

Strukturentwicklung und Wuchsverhalten von Buchenbeständen in der Verjüngungsphase*)

Ertragskundliche Merkmale des Schirmschlag-Femelschlag-Verjüngungsverfahrens im Spessart

Aus dem Lehrstuhl für Waldwachstumskunde der Universität München

(Mit 8 Abbildungen und 1 Tabelle)

Von F. FRANZ, H. PRETZSCH und S. NÜSSELEIN

(Angenommen Januar 1989)

SCHLAGWÖRTER

Schirmschlag-Femelschlag-Verfahren; Rotbuche; Spessart; Überlappungseffekt; Lichtungszuwachs; Naturverjüngung.

1. EINLEITUNG

Die Rotbuche gehört zu den Wirtschaftsbaumarten, die fast ausschließlich natürlich verjüngt werden. Der Samenfall eines aufgelichteten Altholzschirmes wird für die Begründung einer neuen Bestandesgeneration genutzt. Der in Verjüngungsstellung verbleibende Altbestand schützt mit seinem Kronenschirm die Verjüngung in der Anwuchsphase und im ersten Aufwuchsstadium und leistet oft noch beträchtlichen Zuwachs, weil es die Buche auch in hohem Alter vermag, auf Freistellungen mit merklichem Lichtungszuwachs zu reagieren. Die Entwicklung und Zusammensetzung der Folgegeneration wird maßgeblich von der Beschirmungsdichte und der Beschirmungsdauer geprägt.

Der Waldbau im Spessart blickt auf eine über zweihundertjährige Geschichte der planmäßigen Buchen-Naturverjüngung zurück, wobei die Resultate der in diesem Zeitraum praktizierten Verjüngungsverfahren aus heutiger Sicht nicht immer zufriedenstellend waren.

In den Forstordnungen des 18. Jahrhunderts war zur Erhöhung der Wildmast ein starker Eichenüberhalt vorgeschrieben, unter dessen Schirmdruck der Jungwuchs oftmals nur langsam und mit schlechten Stammformen heranwachsen konnte (VANSELOW, 1924). Mit dem klassischen HARTIG'schen Dunkelschlag (HARTIG, 1791), zu dem man in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts überging, wurden zwar gute Verjüngungserfolge erzielt, doch entstanden infolge der relativ dichten und gleichmäßigen Beschirmung während der Verjüngungsphase vorwiegend Bestände aus schattentoleranter Buche ohne Mischbaumarten. Mit der Zielsetzung, Buchen-Nadelholz-Mischbestände heranzuziehen, versuchte man gegen Ende des 19. Jahrhunderts den HARTIG'schen Großschirmschlag mit Elementen des Bayerischen Femelschlagverfahrens nach GAYER (1886) zu kombinieren. Dazu wurden nach gleichmäßigem Schirmhieb die Lichtungshiebe femelartig über angekommenen Verjüngungsgruppen geführt. Die damit verbundene starke und rasch fortschreitende Öffnung des Kronendaches verursachte auf den ohnehin schon degradierten Standorten oftmals eine zusätzliche Bodenverhagerung (REBEL, 1922; VANSELOW, 1926). Nach 1920 ging man deshalb zum Streifenschirmschlag über (VANSELOW, 1931), der i. w. bis Anfang der siebziger Jahre angewandt wurde.

Heute findet im Spessart allgemein das „Schirmschlag-Femelschlag-Verfahren“ nach FLEDER (1983) Anwendung. Ähnlich wie vor 100 Jahren wird die Verjüngung auf ganzer Bestandesfläche durch behutsame Vorlichtungen im Großschirmschlag eingeleitet (Schirmschlagphase). Nach Ankommen der Buchenverjüngung und Gliederung der Bestände durch Rückelinien, die möglichst zwischen die Verjüngungskerne gelegt werden sollten, erfolgen Nachlichtungen, beginnend an der Transportgrenze, durch femelhiebartige Eingriffe (Femelschlagphase). In der Femelschlagphase können Licht- und Halbschattbaumarten eingebracht werden. Die Femelgruppen werden allmählich, von der Transportgrenze ausgehend, durch Rändelhiebe erweitert, wobei Altbuchen in bringungsgünstiger Lage

möglichst lange erhalten bleiben sollten, um den Lichtungszuwachs auszunutzen. FLEDER hat seine Konzeption der Erziehung und Verjüngung von Buchenbeständen in mehreren Arbeiten eindrucksvoll beschrieben (FLEDER, 1982, 1983, 1987a, 1987b).

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, Strukturentwicklung und Wuchsverhalten von Buchenbeständen, die nach dem Schirmschlag-Femelschlag-Verfahren verjüngt wurden, in den unterschiedlichen Phasen des Verjüngungsablaufes am Beispiel einer Flächenreihe darzustellen. Gestützt auf eine breite Palette waldwachstumskundlicher Erhebungsdaten soll dieses Verjüngungsverfahren im folgenden ertragskundlich charakterisiert werden. Darüber hinaus sollen einige Regelwirkungen zwischen Altbestand und Verjüngung beschrieben werden.

ASSMANN hat sich bei seiner Untersuchung von Fichteabeständen in der Verjüngungsphase im Fürstlich und Gräfllich Fugger'schen Stiftungsförstamt Laugna/Schwaben im Jahre 1965 erstmals eingehender mit Wachstumsgang und Ertragsleistung in der Überlappungsphase zweier aufeinanderfolgender Bestandesgenerationen befaßt. BURSCHEL (1961), BURSCHEL, HUSS und KALBHENN (1964), HUSS (1972), KURTH (1946) wie auch SENER und RÖHRIG (1980) haben in eingehenden Untersuchungen die waldbaulichen Aspekte der Buchennaturverjüngung beleuchtet. Über die ertragskundlichen Merkmale von Buchenbeständen in der Verjüngungsphase wissen wir bisher nur wenig. Die vorliegende Untersuchung soll einen Beitrag zur ertragskundlichen Analyse des Schirmschlag-Femelschlag-Verfahrens liefern, das im Spessart zur natürlichen Verjüngung der Buche überwiegend angewendet wird. Die hier vorgestellten Untersuchungsergebnisse wurden im wesentlichen im Rahmen einer Diplomarbeit erarbeitet, die S. NÜSSELEIN in den Jahren 1986 und 1987 am Münchner Lehrstuhl für Waldwachstumskunde ausgeführt hat (vgl. NÜSSELEIN, 1987).

2. UNTERSUCHUNGSBESTÄNDE UND PROBESTAMM-MATERIAL

Für die Untersuchung wurden im Bayerischen Forstamt Rothenbuch im Hochspessart 5 Buchenbestände so ausgewählt, daß eine Bestandesserie gebildet werden konnte, die verschiedene Phasen des Schirmschlag-Femelschlag-Verjüngungsverfahrens repräsentiert.

Die 5 Bestände liegen zwischen 400 m und 450 m über NN; sie stocken auf lehmig-sandigen, basenarmen Braunerden aus Buntsandstein und sind pflanzensoziologisch den bodensauren Buchenwäldern zuzuordnen. Die mittlere Lufttemperatur beträgt im Jahresdurchschnitt 7,5°C und in den Vegetationsmonaten Mai bis Juli 14°C, wobei die geringen Jahresschwankungen der Temperatur auf den subatlantischen Klimacharakter zurückzuführen sind. Die relativ hohen Jahresniederschläge von 940 mm verteilen sich gleichmäßig und ohne ausgeprägtes Sommermaximum über das ganze Jahr.

In den 5 Untersuchungsbeständen, deren Alter sich von 121 Jahren bis zu 162 Jahren erstreckt, wurde jeweils eine 0,2 ha große Versuchspartzele angelegt (Versuch ROT 634, Parzellen 1 bis 5). Die Parzellen wurden für eine längerfristige Beobachtung dauerhaft markiert. Auf den Flächen erfolgte eine ertragskundliche Vollaufnahme des Altbestandes einschließlich einer Erfassung der Stammfußposi-

*) Herrn Prof. Dr. Ing. ALBERT RICHTER zum 80. Geburtstag gewidmet.

tionen und der Kronenschirmflächen. Die Verjüngung wurde auf ganzer Fläche über 5 m × 5 m große Aufnahmeeinheiten erfaßt. Zur Rückverfolgung des Zuwachsganges in den letzten Jahrzehnten wurden den Altbüchen je 2 Bohrspäne entnommen; ferner wurde auf jeder Parzelle eine Altbuche für Stammanalysen gefällt.

Die Auswahl der Untersuchungsbestände und die Konzipierung des Versuchsprogramms erfolgten in enger Zusammenarbeit mit der Oberforstdirektion Würzburg. Für die wirkungsvolle Unterstützung unserer Arbeiten gebührt unser besonderer Dank Herrn Forstpräsident Dr. NÜSSEIN und Herrn Leitenden Forstdirektor FLEDER. Herrn Forstoberrat LOY, Leiter des Forstamtes Rothenbuch, danken wir für die tatkräftige Hilfe des Forstamtes bei den Außenaufnahmen.

3. STRUKTUR UND WUCHSVERHALTEN DES ALTBESTANDES

In Tabelle 1 sind die ertragskundlichen Merkmalsgrößen des Altbestandes auf den Versuchspartzellen 1 bis 5 in den verschiedenen Verjüngungsphasen wiedergegeben. Parzelle 1 repräsentiert den Ausgangsbestand vor Einleitung der Verjüngung. Die Schirmschlagphase wurde in den Versuchspartzellen 2 und 3 erfaßt; die Partzellen 4 und 5 repräsentieren die Femelphase bzw. die Endphase der Verjüngung nach der Verfahrensbeschreibung von FLEDER (1983). Die Bonitäten der Untersuchungsbestände liegen zwischen I.2 und III.1 nach SCHÖBER (1967), m.ä. Df., ein Bonitätsspektrum, das bei der vergleichenden Interpretation der ertragskundlichen Befunddaten berücksichtigt werden muß (siehe auch SCHÖBER, 1972). Die merklichen Bonitätsunterschiede mußten in Kauf genommen werden, da die Flächen in erster Linie unter dem Gesichtspunkt ausgewählt wurden, wie gut sie die einzelnen Verjüngungsphasen repräsentieren, wobei das Flächenangebot begrenzt war.

Tab. 1

Ertragskundliche Befunddaten der Versuchsfläche
Rothenbuch 634 (ROT 634, Partzellen 1 bis 5) nach den
Ergebnissen der Aufnahme im Frühjahr 1986
(in Klammern: Anteil der Baumart Eiche)
Partzelle 1: Ausgangsbestand
Partzellen 2 und 3: Schirmschlagphase
Partzellen 4 und 5: Femelphase
Growth and yield data of the experimental area
Rothenbuch 634 (ROT 634, plots 1 to 5) spring survey 1986

Partzellen	1	2	3	4	5
Alter*)	121	129	140	162	162
Bonität**)	II,0	I,2	I,2	II,1	III,1
Stammzahl (N. ha)	270	120	115 (5)	70	70
Durchmesser dm (cm)	38,1	48,8	52,3	53,2	44,3
do	48,0	50,9	55,4	53,2	44,3
dmin	12,3	31,2	18,4	32,5	23,6
dmax	56,0	67,1	69,9	65,2	59,0
Höhe hm (m)	30,7	35,1	36,3	34,3	29,2
ho	32,4	35,3	36,7	34,3	29,2
Grundfläche (m ² ha)	30,8	22,5	24,2 (0,6)	15,6	10,8
Vorrat (VfmD. ha)	500,3	415,5	464,1 (10,9)	282,4	165,7

*) Bestandesalter nach Angaben der Forsteinrichtung

**) Bonitäten nach SCHÖBER (1967) mäßige Durchforstung

3.1. Stammzahlen

Die Stammzahlen verringern sich vom geschlossenen Ausgangsbestand (Partzelle 1) bis zur Endphase (Partzelle 5) von 270 Stämmen auf 70 Stämme pro ha. Dieser Wertebereich spiegelt recht gut die

Stammzahlab senkung wider, wie sie im zeitlichen Verlauf des rund 40 Jahre dauernden Schirmschlag-Femelschlag-Verjüngungsganges in etwa erfolgen sollte.

Beziehen wir diese Stammzahlen auf die entsprechenden Angaben der Ertragstafel von SCHÖBER (1967), m.ä. Df., so erhalten wir relative, von den Bonitätsunterschieden bereinigte Befunddaten, die baumzahlbezogene Bestockungsgrade darstellen. Auf Partzelle 1 beträgt die Stammzahl noch 92 % der Ertragstafelangaben. Die stärkste Stammzahlab senkung, die die Bestockungsdichte auf 57 % der Tafelwerte (Partzelle 2) herabsetzte, wurde bei den ersten Hiebmaßnahmen zur Schirmstellung vorgenommen. Während der Schirmschlagphase veränderten sich die Stammzahlen relativ wenig. Mit Einsetzen der Femelschlagphase, die auf den Partzellen 4 und 5 erfaßt ist, wurden die Stammzahlen allmählich weiter auf 42 % bzw. 33 % der (prolongierten) Tafelwerte reduziert.

In der Regel ist ein zur Verjüngung anstehender Buchenbestand annähernd voll bestockt, so auch Beispielpartzelle 1. Die Ausgangsbestockung weist hier zudem eine zweigipfelige Stammzahl-Durchmesserverteilung auf (vgl. Abb. 1, Partzelle 1). Vor dem ersten Eingriff ist zu entscheiden, aus welchen Bäumen des Altbestandes der künftige Schirm gebildet werden soll und welche Bäume vorrangig zu entnehmen sind. Die Auswahl der Schirmbäume wurde in den untersuchten Verjüngungsbeständen unterschiedlich gehandhabt. Auf den Partzellen 2 und 4 wurden die unterständigen Buchen (Baumklassen 4b und 5a) vollständig entfernt. Die Stammzahl-Durchmesserverteilungen des verbleibenden Bestandes sind daher eingipfelig im starken Durchmesserbereich (vgl. Abb. 1); der Schirm läßt eine gewisse Einschichtigkeit erkennen. Auf den Partzellen 3 und 5 wurden neben stärkeren Buchen auch Bäume aus der Unterschicht belassen (vgl. Abb. 1), hier zeigt der Altbestandsschirm Merkmale einer Zweischichtigkeit.

3.2. Höhen

Die Höhenmittelwerte der Untersuchungsbestände (vgl. Tab. 1) sind stark von der Art der zurückliegenden Hiebseingriffe geprägt. Das gilt sowohl für die Mittelhöhe als auch für die Oberhöhe. Denn im Zuge der Verjüngungsmaßnahmen wurde zunehmend in die stärkeren Durchmesserbereiche eingegriffen. Die Höhenstruktur des Ausgangsbestandes (Partzelle 1) ist zweischichtig: Unter einer oberen Baumschicht, der der überwiegende Teil der Bäume angehört, liegt eine Schicht von Unter- und Zwischenständern. Dieser zweischichtige Aufbau des Altbestandsschirmes ist auf den Partzellen 3 und 5 noch erhalten; er fehlt auf den Partzellen 2 und 4.

3.3. Vorratshaltung

Die Derbholzvorräte liegen zwischen 500 Vfm in dem geschlossenen Ausgangsbestand und 166 Vfm auf Partzelle 5 (vgl. Tab. 1). Berücksichtigen wir die Bonitätsunterschiede zwischen den Partzellen und beziehen die Vorratswerte auf die entsprechenden Ertragstafelangaben, so ergibt sich für die Partzellen 1 bis 5 folgende Staffielung der vorratsbezogenen Bestockungsgrade: 1,0; 0,7; 0,8; 0,5 und 0,3.

3.4. Kronen und Überschirmung

Die Kronengrundflächen liegen zwischen 14 m² und 295 m². Die mittleren Kronengrundflächen betragen auf den Partzellen 1 bis 5: 64 m², 114 m², 103 m², 149 m² und 93 m². Die großen Differenzen in der Kronenausdehnung wurden wohl in erster Linie verursacht durch Unterschiede in der Länge der Auflichtungsphasen und durch eine unterschiedliche Durchforstungspraxis vor Beginn der Verjüngungsmaßnahmen. Um die Stammverteilungen und Überschirmungsverhältnisse in den einzelnen Verjüngungsphasen zu verdeutlichen, wurden auf Abbildung 2 die Kronenkarten für die Partzellen 1 (Ausgangsbestand), 3 (Schirmschlagphase) und 5 (Ende der Femel-

phase) dargestellt. Der Ausgangsbestand auf Parzelle 1 ist dicht und gleichmäßig bestockt, 99 % der Bestandesfläche sind überschirmt, 70 % der Fläche sind mehrfach überschirmt. In der Schirmschlagphase (vgl. Abb. 2, Mitte) wurde der Bestand gleichmäßig aufgelichtet. Der Überschirmungsgrad beträgt nurmehr 90 %. Mit Fortschreiten der Femelschlagphase sind die verbleibenden Altbuchen zunehmend unregelmäßiger über die Fläche verteilt. Auf Parzelle 5 (vgl. Abb. 2, unten) stehen die Altbäume ausschließlich auf den vorgesehenen Rückegassen. Der Überschirmungsgrad ist auf 57 % abgesenkt worden.

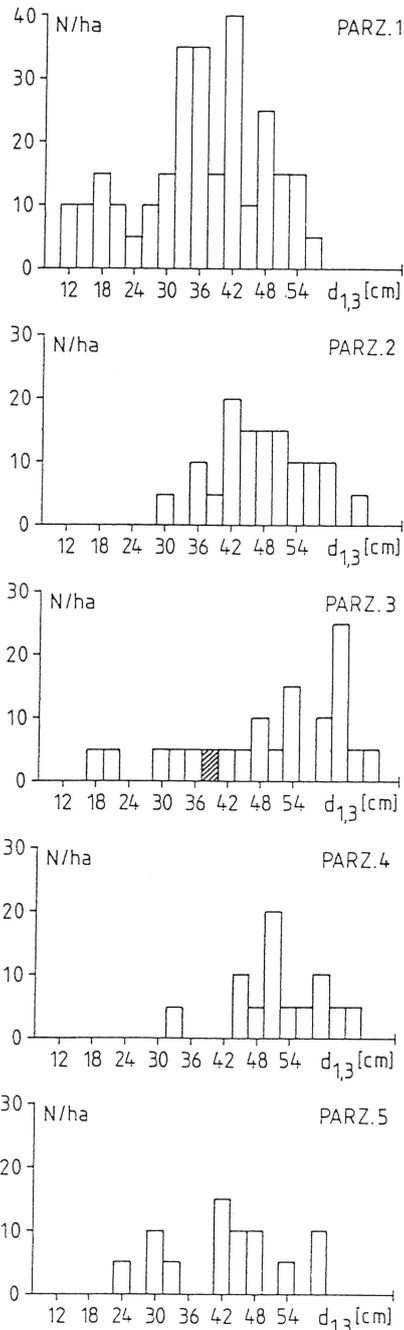


Abb. 1

Verteilung der Stammzahlen des Altbestandes der Parzellen 1 bis 5 auf 3-cm-Durchmesserklassen (von oben nach unten) (der Anteil der Baumart Eiche ist durch Schraffur hervorgehoben). Parzelle 1: Ausgangsbestand; Parzellen 2 und 3: Schirmschlagphase; Parzellen 4 und 5: Femelphase

Distribution of stem numbers of the mature stand on plots 1 to 5. Given in 3-cm-diameter classes (from top to bottom)

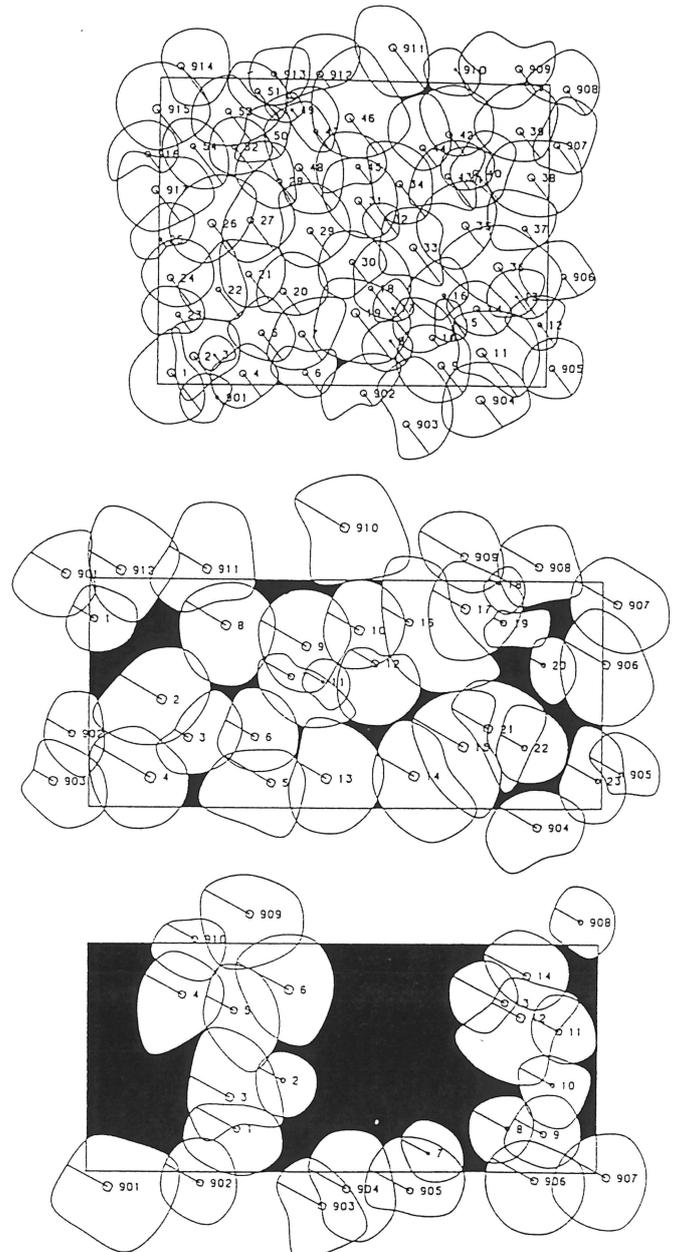


Abb. 2

Baumverteilungs- und Kronenkarten von Versuchsfläche Rothenbuch 634, Parzellen 1, 3 und 5; von oben nach unten: Parzelle 1 (Ausgangsbestand), Parzelle 3 (Schirmschlagphase) und Parzelle 5 (Femelphase)

Maps of space arrangements and crowns of the experimental area Rothenbuch 634, plots 1, 3 and 5 (from top to bottom)

3.5. Ergebnisse der Stammanalysen

An 4 Altbuchen aus der herrschenden Bestandesschicht der Parzellen 2 bis 5 wurden Stammanalysen durchgeführt. An ihnen sollte untersucht werden, in welchem Maße sich die Unterschiede in Dauer und Stärke der Freistellung im Zuwachsverhalten des Altholzes widerspiegeln.

Im Jahrringmuster der 4 Probestämme zeichnet sich unabhängig vom Grad der Freistellung seit etwa 30 Jahren ein altersuntypischer Zuwachsanstieg ab, wie er auch auf anderen Buchen-Versuchsflächen in Unterfranken festgestellt wurde (FRANZ et al., 1983). Dieser Zuwachsanstieg setzte schon vor den Verjüngungshieben ein und kommt besonders deutlich in der Durchmesser-, Grundflächen-

und Volumenentwicklung und etwas schwächer in der Höhenentwicklung der Probestämme zum Ausdruck.

Ein ähnliches zeitraumtypisches Wuchsverhalten wurde auch in süddeutschen Fichten- und Kiefernbeständen festgestellt (FRANZ, 1983; PRETZSCH, 1987). Als Ursache dafür dürfte, wie wiederholt berichtet, der Eintrag von Stickstoff und anderen zuwachs-fördernden Substanzen sowie der Anstieg der Kohlendioxidkonzentration

der Atmosphäre in Betracht kommen. Zuwachsfördernd hat sich auf zahlreichen Flächen sicher auch die Aufgabe der Streunutzung in den vierziger und fünfziger Jahren ausgewirkt.

Auf Abbildung 3 ist die Volumenentwicklung der Probestämme 4 und 5 aus den Parzellen 4 und 5 dargestellt. Auf den Abbildungen ist der Zeitraum seit Beginn der Verjüngung durch Schraffur hervorgehoben. Die eingangs erwähnte Steigerung des Zuwachses seit etwa

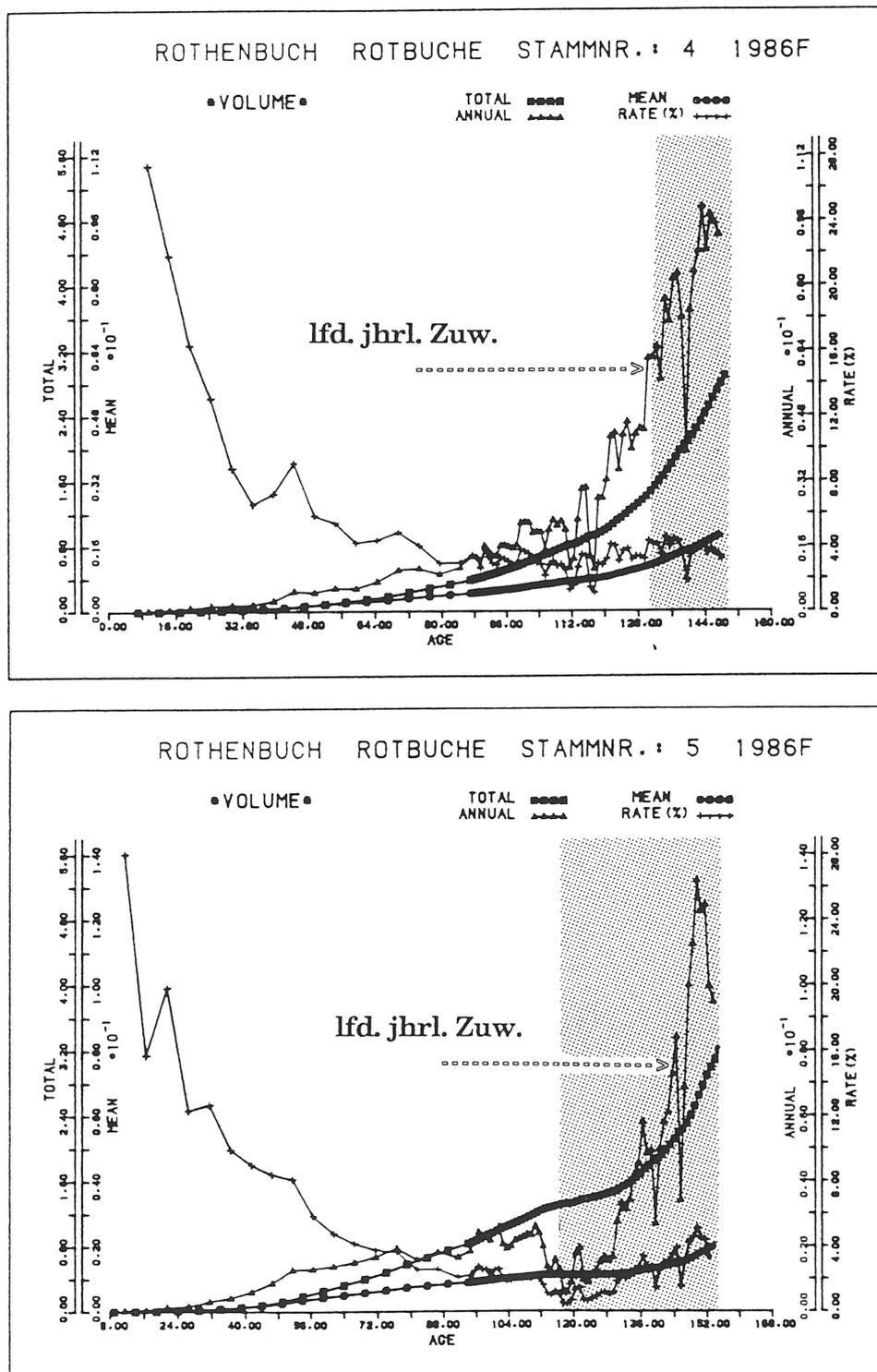


Abb. 3

Volumenentwicklung der Probestämme 4 und 5; durch Schraffur hervorgehoben ist der Zeitraum der Verjüngung.
 Total: Gesamtwuchsleistung; Mean: durchschn. Zuwachs; Annual: lfd. jährl. Zuwachs; Rate: Zuwachsprozent
 Volume development of sample trees 4 and 5; the period of the regeneration phase is emphasized

30 Jahren, die nach Einsetzen der Verjüngungshiebe noch verstärkt wurde, kommt besonders deutlich in dem Entwicklungsgang des laufend-jährlichen Zuwachses (mit Dreiecken markierte Zuwachslinie) zum Ausdruck. In den letzten 5 bis 10 Jahren wurden bei dem laufend-jährlichen Volumenzuwachs der Probestämme Spitzenwerte von 0,12 fm bis 0,13 fm erreicht. Vorausgesetzt, alle Bäume hatten ein solches Zuwachsverhalten, ergäbe sich bei einer Stammzahl von 70 Buchen pro ha ein jährlicher Derbholzvolumenzuwachs von etwa 9 Vfm pro ha. Das entspräche etwa einem Zuwachsniveau, das Buchenbestände gleicher Bonität nach den Angaben der Ertragstafel bei voller Bestockung in der Phase der Zuwachskulmination erreichen. Den genannten Volumenzuwächsen entsprechen Durchmesserzuwächse von 0,5 cm bis 1,2 cm pro Jahr, die bei Baumaltern von 140 Jahren bis 160 Jahren erreicht werden und das enorme Zuwachsreaktionsvermögen von Altbuchen auf Freistellung unter Beweis stellen.

3.6. Bestandeszuwachsverläufe

Auf Abbildung 4 sind die hektarbezogenen laufend-jährlichen Volumenzuwächse für die Parzellen 1 bis 5 dargestellt; im Vergleich dazu sind die entsprechenden Tafelwerte nach SCHÖBER (1967), m.ä. Df., eingezeichnet. Grundlage für die Zuwachsberechnung sind die Bohrkernanalysen, ergänzt durch Angaben über die Hiebseingriffe in den letzten 2 Dekaden.

Seit Beginn des betrachteten Wachstumszeitraums (1965 bis 1985) bewegen sich die Zuwachskurven auf allen Versuchspartellen auf einem außergewöhnlich hohen Niveau. Auf den Parzellen 1 bis 4 liegen die Volumenzuwächse vor Beginn der Verjüngungsmaßnahmen um 50 % bis 100 % über den Erwartungswerten der Ertragstafel. Im Ablauf der Verjüngungsphasen sinken die Zuwachsgrößen auf den Parzellen 2, 3 und 4 unter dem Einfluß der Stammzahlreduktion deutlich ab, liegen aber mit 10 Vfm bis 16 Vfm Derbholz bei

Bestockungsgraden von 0,5 bis 0,7 noch deutlich über den Tafelwerten für vollbestockte Bestände der Bonität I.0. Lediglich auf Parzelle 5, die schon seit Beginn des betrachteten Wachstumszeitraumes in Verjüngung steht und eine merklich geringere Bonität aufweist (Bon. III,1), werden mit 5 Vfm bis 8 Vfm Derbholz deutlich geringere Zuwächse erreicht. Die Zuwachsleistung auf der Versuchspartelle 5 entspricht den Angaben der Ertragstafel für einen Bestand bei voller Bestockung.

Die sehr hohen Zuwachsleistungen in der Verjüngungsphase sind zum Teil durch das bereits erhöhte Ausgangsniveau des Zuwachses vor Verjüngungsbeginn zu erklären. Darüber hinaus wurde der durch Hiebseingriffe bedingte Zuwachsentgang auf einem Teil der Flächen offensichtlich durch den Lichtungszuwachs des verbleibenden Bestandes weitestgehend kompensiert.

4. ERTRAGSKUNDLICHE MERKMALE DER VERJÜNGUNG

Neben der Struktur und der Wuchsdynamik des Altbestandes in den verschiedenen Entwicklungsphasen wurde auch die Reaktion der Verjüngung auf die unterschiedlichen Überschirmungsverhältnisse untersucht.

Die Verjüngungspflanzen wurden in 5 m × 5 m großen Aufnahmequadraten gesondert nach Baumarten und Höhenstufen zahlenmäßig erfaßt. Daneben wurde stichprobenweise die Höhenentwicklung rückgemessen. Entscheidend für die Qualität des Folgebestandes sind Verjüngungsdichte, Verjüngungsverteilung, Baumartemischung und Wuchsverhalten der Verjüngung.

4.1. Verjüngungsdichte und -verteilung

Die Vollaufnahme der Verjüngung auf den Parzellen 2 bis 5 ergab Gesamtpflanzenzahlen von 72335, 82020, 45305 und 37120 Pflanz-

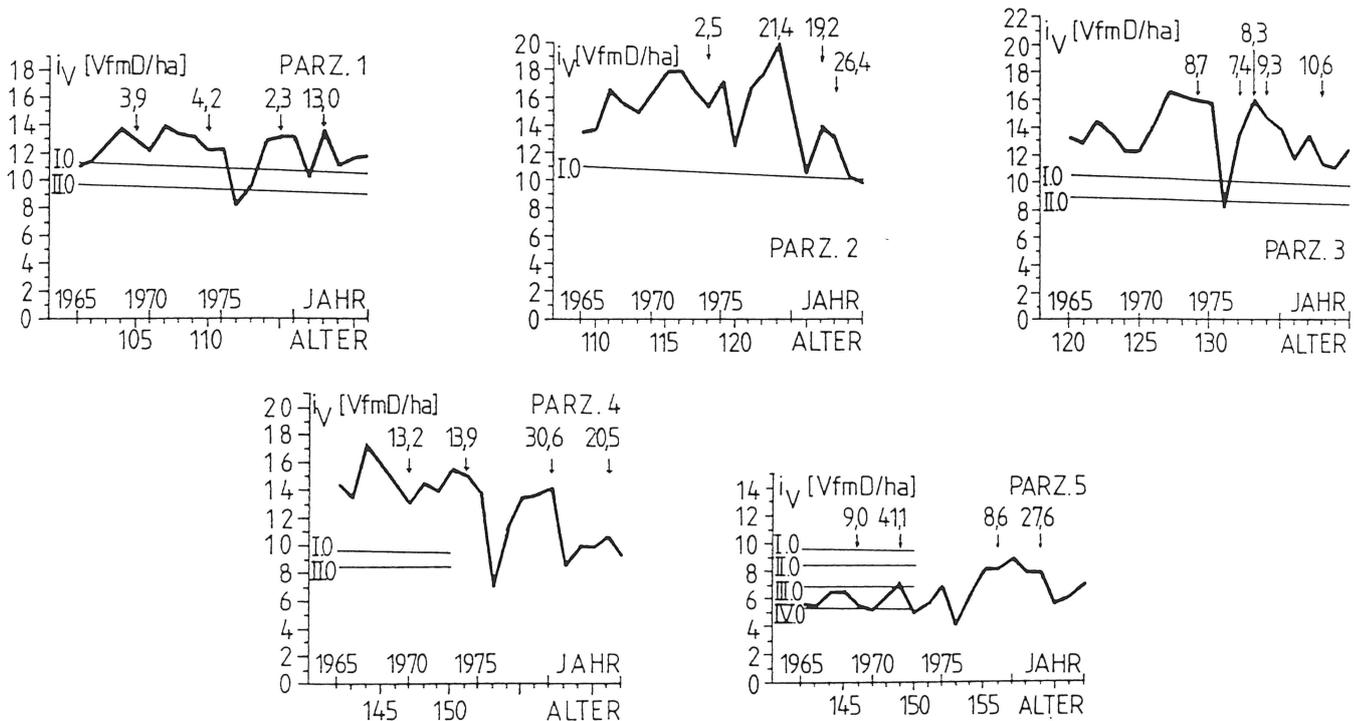


Abb. 4

Entwicklungsgang der lfd. jährl. Volumenzuwächse auf den Parzellen 1 bis 5 von 1965 bis 1985 im Vergleich zu den entsprechenden Tafelangaben nach SCHÖBER (1967), m.ä. Df.

Parzelle 1: Ausgangsbestand; Parzellen 2 und 3: Schirmschlagphase; Parzellen 4 und 5: Femelphase.

Zeitpunkt und Umfang der Hiebseingriffe (in Prozent der jew. Bestandesgrundfläche) sind ergänzend eingefügt

Development of the current annual volume increment on plots 1 to 5 from 1965 to 1985 in comparison with the data given in SCHÖBER's yield-table (1967) for moderate thinning

zen pro ha. Den Hauptanteil daran hat die Buche, als Mischbaumarten sind Lärche und Fichte vertreten. Auf Parzelle 2 stehen im Durchschnitt 7 Pflanzen pro m². Die höchste Dichte mit 8 Pflanzen pro m² weist Fläche 3 auf. Die von Huss (1972) für das Verjüngungsalter 10 geforderte Dichte von 5 Pflanzen pro m² wird auf diesen Parzellen i. w. erreicht. Auf den Parzellen 4 und 5 hat sich die Verjüngungsdichte unter dem Einfluß natürlicher Ausscheidungsprozesse auf 5 Pflanzen bzw. 4 Pflanzen pro m² verringert.

Aus Abbildung 5 ist die Verteilung der Verjüngung von den Parzellen 3, 4 und 5 auf 50-cm-Höhenstufen zu entnehmen. Auf Parzelle 2 gehören sämtliche Verjüngungspflanzen der ersten Höhenstufe (bis 50 cm) an. Auch auf Parzelle 3 ist noch eine Akkumulation von Stammzahlen in der untersten Höhenstufe festzustellen, wobei sich schon ein kleiner Höhenvorsprung der Buche gegenüber den Mischbaumarten abzeichnet. In der beginnenden Femelphase hat sich das Maximum der Stammzahlverteilung in die zweite Höhenstufe verschoben; die Buche hat hier ihren Höhenvorsprung gegenüber den Mischbaumarten Lärche und Fichte weiter ausgebaut. Die Höhen der Verjüngungspflanzen auf Parzelle 5 schwanken zwischen 0,5 m und 9,0 m. Die beiden untersten Höhenstufen, denen auch die Mehrzahl der Mischbaumarten zuzuordnen ist, sind mit Prozentanteilen von 30 % bis 35 % am häufigsten vertreten. In den oberen Höhenstufen kommen fast ausschließlich Buchen vor, die zu diesem Zeitpunkt schon einen Höhenvorsprung von bis zu 6 m vor den Mischbaumarten haben.

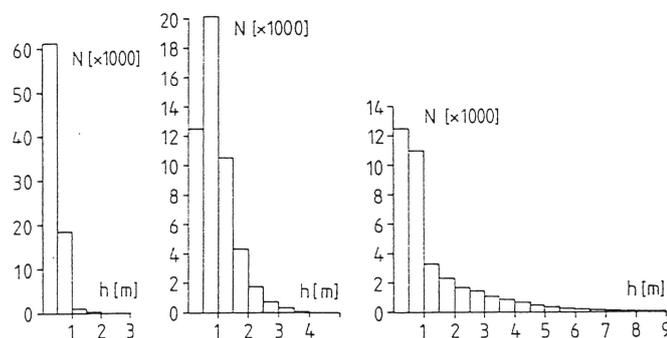


Abb. 5

Häufigkeitsverteilung der Verjüngungspflanzen von Parzellen 3, 4 und 5 auf 50-cm-Höhenstufen (von links nach rechts).

Parzelle 3: Schirmschlagphase; Parzellen 4 und 5: Femelphase
Frequency of regeneration plants on plot 3 to 5 in 50-cm-height-classes (from left to right)

Die räumliche Verteilung der Verjüngungspflanzen über die Parzellenflächen ist aufgrund der unterschiedlich starken Fruktifikation der Altbäume, der unterschiedlichen Überschirmungsverhältnisse in den einzelnen Verjüngungsstadien und der kleinstandörtlichen Verschiedenheiten des Oberbodenzustandes ungleichmäßig und geklumpt. Die Pflanzendichte schwankt auf den Aufnahmequadraten wie folgt:

- Fläche 2: 1 bis 19 Pflanzen pro m²
- Fläche 3: 1 bis 16 Pflanzen pro m²
- Fläche 4: 1 bis 10 Pflanzen pro m²
- Fläche 5: 0 bis 12 Pflanzen pro m²

Das Verteilungsmuster der Verjüngung auf Parzelle 2 und die Veränderung der Verteilung in den nachfolgenden Verjüngungsphasen legt die Vermutung nahe, daß die Verteilung der Verjüngung im Anfangsstadium in erster Linie auf der Gunst bzw. Ungunst der kleinstandörtlichen Verhältnisse beruht. In der fortgeschrittenen Schirmschlagphase und während der Femelphase verlieren die kleinstandörtlichen Unterschiede ihre verteilungsregulierende Wirkung. Die Verjüngungsverteilung wird dann in erster Linie durch die Überschirmungsverhältnisse geprägt.

4.2. Mischungsverhältnisse

Das Bestockungsziel ist auf allen 4 Verjüngungsflächen ein Buchen-Lärchen-Mischbestand mit Fichte als Zeitmischung. Gleichzeitig mit der Buche ist auf Parzelle 2 mit etwa 800 Pflanzen pro ha und annähernd gleichmäßig über die Fläche verteilt eine in etwa ausreichende Anzahl der erwünschten Mischbaumarten Lärche und Fichte natürlich angekommen. Doch blieben die Mischbaumarten auf den Parzellen 3, 4 und 5 in ihrer Höhenentwicklung immer weiter hinter der Buche zurück, wurden überwachsen und starben in vielen Fällen ab. Auf Parzelle 5 sind in den vorgewachsenen Verjüngungsgruppen bereits keine Mischbaumarten mehr enthalten. Dies dürfte nicht zuletzt durch Verzögerungen im Verjüngungsgang, der i. w. schon vor Konzipierung des Schirmschlag-Femelschlag-Verfahrens eingeleitet wurde, mitverursacht worden sein.

Auf eine Erhaltung der natürlich angekommenen Baumartenmischung ist also besondere Sorgfalt zu verwenden, wenn zugleich auch eine künstliche Einbringung durch Pflanzung im Rahmen gehalten werden soll.

4.3. Höhenentwicklung der Verjüngung

Auf den Verjüngungsflächen wurde pro Aufnahmequadrat an einer Buchenpflanze aus der oberen Verjüngungsschicht die Höhenentwicklung in den letzten 5 Jahren rückgemessen, um einen Einblick in die Wachsdynamik der Verjüngung unter den gegebenen Überschirmungsverhältnissen zu gewinnen.

Die Ergebnisse dieser Aufnahmen sind in Form der mittleren Höhenwachstumsgänge der Verjüngungs-Oberschicht von 1981 bis 1986 für die Parzellen 2 bis 5 auf Abbildung 6 dargestellt. Der Verlauf dieser Wachstumskurven läßt eine klare Staffelung der Höhenzuwächse nach dem Überschirmungsgrad der Parzelle erkennen: Auf Parzelle 2 war der durchschnittliche Höhenzuwachs in den letzten 5 Jahren mit 9 cm pro Jahr am geringsten. Mit fortschreitender Auflichtung des Altbestandsschirmes stieg der entsprechende Wert von Parzelle 3 bis 5 von 15 cm über 22 cm auf 34 cm an.

Die Schwankungsbreite der Jahrestrieblängen innerhalb der Parzellen 2 bis 5 nimmt gleichfalls mit fortschreitender Auflichtung zu. Im Jahr 1985 schwankte der Höhenzuwachs der untersuchten Verjüngungsbäume auf Parzelle 2 zwischen 3 cm und 15 cm und auf Parzelle 5 zwischen 6 cm und 88 cm.

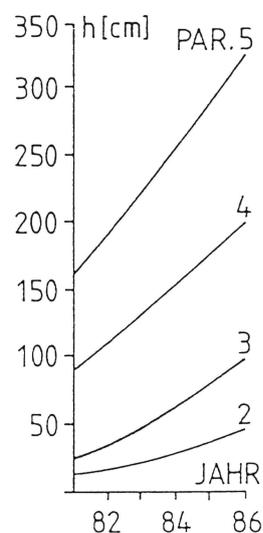


Abb. 6

Durchschnittliche Höhenwachstumsgänge auf den Parzellen 2 bis 5 in den Jahren 1981 bis 1986
Average course of height increment on plots 2 to 5 from 1981 to 1986

5. REGELWIRKUNGEN ZWISCHEN ALTBESTAND UND VERJÜNGUNG IN DER ÜBERLAPPUNGSPHASE

Der in unseren Untersuchungsbeständen bis zu 40jährige Zeitraum, in welchem sich die Produktionsprozesse von Vorbestand und Nachfolgebestand überschneiden, wird von ASSMANN (1961) als Überlappungsphase bezeichnet. Neben der Frage, wie stark der Zuwachs des Altbestandes bei verschiedenen Auflichtungsstärken gedrosselt wird (vgl. Abschn. 3.6.) interessiert uns, wie sich die unterschiedlichen Auflichtungsstärken des Altbestandes auf Zuwachs und Dichte des Nachfolgebestandes auswirken, denn die Kenntnis dieser Zusammenhänge bildet eine wichtige Informationsgrundlage für die Bestimmung der optimalen Überschirmungsdauer und -dichte der Überlappungsphase. Im folgenden sollen einige Regelwirkungen des Altbestandsschirmes auf Zuwachs und Dichte der Verjüngung aufgezeigt und modellhaft formuliert werden.

5.1. Zusammenhang zwischen Beschirmungsgrad und Zuwachs der Verjüngung

Die Beschirmungsdichte ist die einzige Steuergröße, durch welche der Verjüngungszuwachs im Zuge waldbaulicher Behandlung direkt beeinflusst werden kann. Mit den Methoden der Korrelationsanalyse und der linearen Regressionsrechnung wurde der Zusammenhang zwischen Höhenzuwachs, Alter und Beschirmungsgrad der Verjüngung durch den Altbestand analysiert. Eingangsdaten für die Berechnung waren die durchschnittlich-jährlichen Höhenzuwächse in der fünfjährigen Wachstumsperiode 1981 bis 1986, das Alter und der Beschirmungsgrad der Stichprobenpflanzen aus der Verjüngungs-Oberschicht. Die Berechnungen wurden für die Parzellen 2 bis 5 gemeinsam durchgeführt.

Die Korrelationsrechnungen belegen die allgemeine waldbauliche Erfahrung, daß Beschirmungsgrad und Höhenzuwachs negativ miteinander korreliert sind ($r = -0,71$) und daß zwischen Alter und Höhenzuwachs im untersuchten Altersbereich eine enge positive Korrelation besteht ($r = 0,86$). Es zeigte sich, daß die absoluten Höhendifferenzen zwischen schirmfreien und vollkommen überschilderten Verjüngungspflanzen umso höher werden, je älter die Pflanzen sind. Ein Kronenschirm bestimmter Dichte verursacht also bei älteren Verjüngungspflanzen eine größere Zuwachsdrosselung als bei jüngeren.

Mit dem Verfahren der linearen Regressionsrechnung wurde der gemeinsame Einfluß von Beschirmungsgrad und Alter auf den Höhenzuwachs untersucht. Die Rechnungen ergaben, daß von einer Serie von Schätzfunktionen der halblogarithmische Ansatz

$$\ln i_h = a + b \cdot A + c \cdot \text{BSG} \quad (1)$$

i_h = Höhenzuwachs in cm/Jahr

A = Alter in Jahren

BSG = Beschirmungsgrad in % der Bestandesfläche

die besten Anpassungskennwerte liefert (Funktionsparameter vgl. Abb. 7, Bestimmtheitsmaß $B = 0,70^{***}$).

Auf Abbildung 7 wurde das Ergebnis der Regressionsrechnung in eine dreidimensionale Darstellung umgesetzt. Mit zunehmendem Alter steigen die Zuwächse der Verjüngungspflanzen, die sich in diesem Altersbereich in der Aufschwungphase befinden (konvexer Verlauf der Alters-Zuwachskurve) deutlich an, und zwar umso stärker, je niedriger der Grad der Überschirmung ist. Unter längerem Schirmdruck wird deshalb die Kulmination des laufenden Höhenzuwachses in einen höheren Altersbereich verschoben (vgl. ASSMANN, 1961). Mit zunehmendem Beschirmungsgrad nehmen die Zuwächse erwartungsgemäß umso stärker ab, je älter die Verjüngungspflanzen sind. Die überschirmungsbedingten Zuwachseinbußen der Verjüngung sind daher in den ersten Jahren gering, steigen aber mit zunehmendem Pflanzenalter progressiv an.

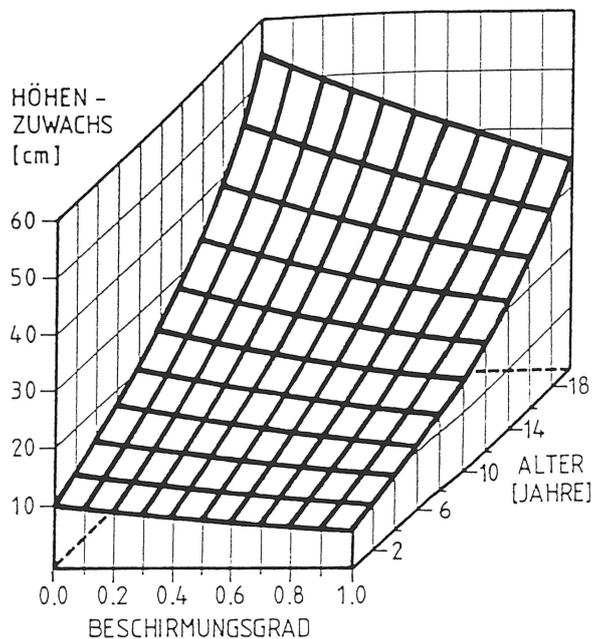


Abb. 7

Zusammenhang zwischen Höhenzuwachs, Beschirmungsgrad und Alter der Verjüngung auf den Parzellen 2 bis 5. Der Darstellung liegt folgende Regressionsgleichung zugrunde:

$$\ln i_h = 2,32 + 0,08 \cdot A - 0,43 \cdot \text{BSG} \quad (\text{Erläuterung im Text}) \quad (1)$$

Correlation between height increment, stand density and age of the regeneration plants on plots 2 to 5

5.2. Zusammenhang zwischen Beschirmungsgrad und Verjüngungsdichte

Der Zusammenhang zwischen Beschirmungsgrad bzw. relativer Beleuchtungsstärke und Verjüngungsdichte wurde unter Einbeziehung des Verjüngungsalters regressionsanalytisch untersucht. Eingangsdaten für die Berechnung waren der Beschirmungsgrad bzw. die relative Beleuchtungsstärke (gemessen mit dem Luxmeter), die Verjüngungsdichte und das mittlere Pflanzenalter pro Aufnahmequadrat.

Die korrelativen Beziehungen zwischen diesen Variablenätzen erwiesen sich in der Schirmschlagphase (Parzellen 2 und 3) als äußerst gering; darum wurde hier von einer weiterführenden Analyse abgesehen. Straffere statistische Zusammenhänge ergaben sich für die entsprechenden Beziehungen in der Femelphase (Parzellen 4 und 5). Auf Abbildung 8 werden beispielhaft die Ergebnisse der Regressionsrechnungen für Parzelle 4 grafisch wiedergegeben, denen folgende Schätzfunktionen zugrundeliegen:

$$\ln VD = a + b \cdot \text{BSG} + c \cdot \text{BSG}^2 + d \cdot A \quad (2)$$

$$\ln VD = a + b \cdot \text{RBS} + c \cdot \text{RBS}^2 + d \cdot A \quad (3)$$

VD = Verjüngungsdichte in Stammzahlen/m²

BSG = Beschirmungsgrad in % der Bestandesfläche

RBS = Beleuchtungsstärke in % des vergleichbaren Freilandwertes

A = Alter in Jahren

(Regressionskoeffizienten siehe Abb. 8, Bestimmtheitsmaße $B = 0,66^{***}$ bzw. $B = 0,70^{***}$).

Die Kurvenverläufe auf Abbildung 8 repräsentieren den Zustand der Verjüngung auf der Versuchsparzelle 4 zum Aufnahmezeitpunkt. Sie sagen nichts aus über die Veränderung der Pflanzenzahlen mit zunehmender Überschirmungsdauer. Weil die älteren Femellöcher schon länger in Verjüngungsbereitschaft stehen, ist bei beiden Berechnungsvarianten eine größere Verjüngungsdichte in den Flächenanteilen mit höherem Durchschnittsalter der Verjüngung zu verzeichnen.

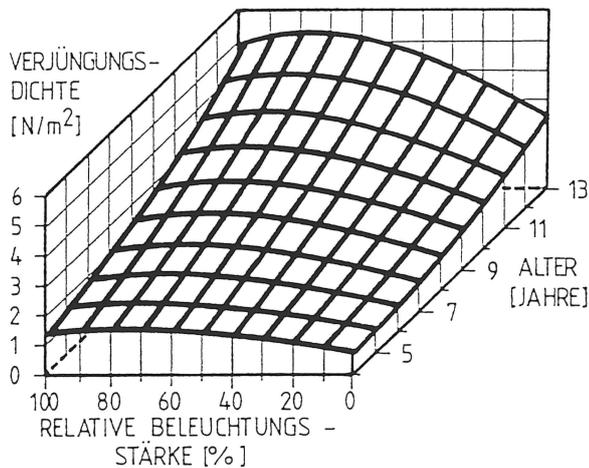
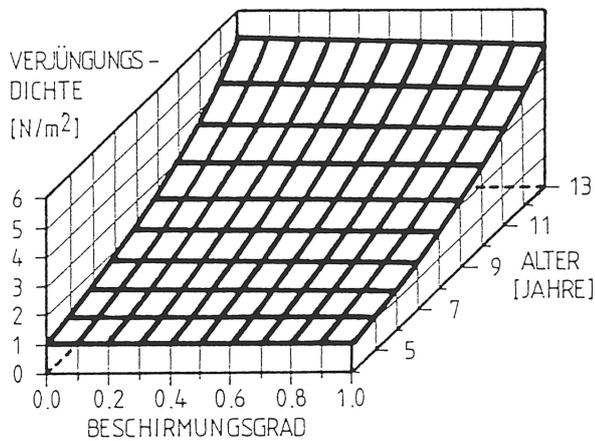


Abb. 8

Zusammenhang zwischen Verjüngungsdichte, Beschirmungsgrad und Alter (oben) und Verjüngungsdichte, relativer Beleuchtungsstärke und Alter (unten).

Regressionsgleichungen (Erläuterung im Text):

$$\ln VD = -0,72 - 0,04 \cdot BSG - 0,02 \cdot BSG^2 + 0,18 \cdot A \quad (2)$$

$$\ln VD = -1,00 + 0,02 \cdot RBS - 0,14 \cdot E-03 \cdot RBS^2 + 0,14 \cdot A \quad (3)$$

Correlation between regeneration density, stand density and age (top). Correlation between regeneration density, relative illumination density and age (bottom)

Bei gleichem Alter ist der Einfluß des Altbestandsschirmes – ausgedrückt durch den Beschirmungsgrad – auf die Verjüngungsdichte offenbar gering (vgl. Abb. 8, oben). Die Verhältnisse ändern sich aber, wenn wir den Einfluß des Altbestandsschirmes durch die relative Beleuchtungsstärke ausdrücken, die aus vertikaler und seitlicher Lichteinstrahlung resultiert. Der Zusammenhang zwischen Verjüngungsdichte und Beleuchtungsstärke läßt sich durch eine Optimumkurve ausdrücken (vgl. Abb. 8, unten): Innerhalb des erfaßten Altersbereiches tritt in jedem Alter bei minimaler Beleuchtungsstärke die geringste Pflanzendichte auf. Sie steigt mit zunehmendem Lichtgenuß an und erreicht bei 60 % bis 90 % der Freiland-Beleuchtungsstärke ein Maximum. Bei noch stärkerer Belichtung nehmen die Pflanzenzahlen, wahrscheinlich aufgrund zunehmender Beeinträchtigung durch Konkurrenzvegetation oder zunehmend wachstumshemmender kleinstandörtlicher Einflüsse, wieder ab.

6. WERTUNG DER ERGEBNISSE

In der vorliegenden Untersuchung wird auf der Grundlage neu angelegter Versuchsflächen das Buchen-Verjüngungskonzept von FLEDER (1983) für Unterfranken mit Hilfe ertragskundlicher Merkmalsgrößen beschrieben und anhand charakteristischer Struktur- und Leistungsweiser dokumentiert. Auf den Versuchsparzellen wur-

den die Wachstumsverhältnisse unter bestimmten – im Hochspessart flächenmäßig dominierenden – Standortbedingungen erfaßt. Die Versuchsergebnisse lassen sich nur mit Einschränkung auf andere Buchenstandorte übertragen.

Aus den Untersuchungsergebnissen können einige für die waldbauliche Praxis belangvolle Hinweise abgeleitet werden:

MAYER-WEGELIN (in BURSHEL et al., 1964) geht davon aus, daß eine Absenkung des Beschirmungsgrades auf mindestens 60 % erforderlich ist, um das Anwachsen der Verjüngung zu gewährleisten. In unseren Untersuchungsbeständen genügen aber Beschirmungsgradsenkungen auf 80 % bis 90 % zur Sicherung der Verjüngung in der Anwuchsphase, wodurch die Abhängigkeit von Vollmasten gemindert wird. Denn schon relativ moderate Auflichtungen in der Schirmschlagphase reichen aus, eine Verjüngung einzuleiten, und ohne Gefahr der Vergrasung können mehrere Sprengmasten abgewartet und zur Verjüngung ausgenutzt werden. Der Bestockungsgrad wird in der Schirmschlagphase auf etwa 0,7 abgesenkt, was aufgrund der hohen Reaktionsfähigkeit der Altbuchen nur geringfügige Zuwachsrückgänge gegenüber dem vollbestockten Bestand nach sich zieht. Die Einbußen fallen noch geringer aus, wenn wir berücksichtigen, daß im Zuge der Hiebseingriffe während der Schirmschlagphase primär schlechtformige Bäume und unterständige Bestandesglieder entnommen werden und der Lichtungszuwachs an den verbleibenden Wertzuwachssträgern angelegt wird.

Der Einfluß des Beschirmungsgrades auf die Verjüngungsdichte ist im Anfangsstadium der Verjüngung sehr gering. Der Anwuchserfolg ist in dieser Phase in erster Linie abhängig vom Oberbodenzustand. Die Pflanzendichte und die Verteilung der Verjüngung lassen sich nur wenig über eine Veränderung des Beschirmungsgrades steuern; entscheidend ist vielmehr, daß ein optimales Keimbett vorbereitet ist. Eine rascher fortschreitende Bestandesauflichtung hätte in dieser Verjüngungsphase nur minimale Zuwachssteigerungen des Jungwuchses zur Folge und würde deshalb einen unnötigen Verzicht auf hohe Altbestandszuwächse bedeuten. Je älter die Verjüngung aber wird, umso größer wird die Differenz zwischen ihrem potentiellen Höhenzuwachs bei Schirmfreiheit und dem tatsächlichen Zuwachs bei Überschirmung und umso höher werden die Zuwachseinbußen in der Verjüngung. Diese Zuwachseinbußen können gegebenenfalls einige Zeit hingenommen werden, weil sie durch den sehr hohen Lichtungszuwachs der Altbuchen kompensiert werden.

Ab einem Verjüngungsalter von 8 Jahren bis 12 Jahren muß bei unverändert starker Beschirmung mit zunehmendem Ausfall von Verjüngungspflanzen gerechnet werden. Im gleichen Zeitraum fallen die Mischbaumarten Lärche und Fichte in ihrer Höhenentwicklung hinter die Buche zurück. Zur Sicherung der ertragskundlich und waldbaulich wichtigen Beimischung in möglichst günstiger Stufigkeit darf also der Übergang zur Femelschlagphase nicht zu spät erfolgen. Die Fichte kann auch nachträglich eingebracht werden, etwa auf den noch unbesamten Rückelinien, was auch zu einer Angleichung der Nutzungszeitpunkte für alle Baumarten führen dürfte.

Die Untersuchung wurde auf relativ kleinen Versuchsparzellen durchgeführt (0,2 ha), die ertragskundlich sehr intensiv aufgenommen wurden, wobei die Zuwacherhebungen an den Altbuchen und Verjüngungspflanzen besonders aufwendig waren. Aber gerade mit der Kenntnis der Zuwachsreaktionen von Altbestand und Verjüngung auf die unterschiedlichen Wachstumsbedingungen wurde ein erster Ansatzpunkt gewonnen, um die Wuchsdynamik und die in solchen Beständen wirksamen Regelabläufe (vgl. SHUGART, 1984) zu analysieren. Wir sind noch weit davon entfernt, die komplexen Wuchsgesetzmäßigkeiten von Buchenbeständen in der Überlappungsphase in einem geschlossenen Wachstumsmodell beschreiben zu können. Aber schon die hier dargestellten ersten Ansätze einer modellhaften Beschreibung liefern aufschlußreiche Einblicke in diese wichtige Phase der Bestandesentwicklung und weisen den Weg für Folgeuntersuchungen.

7. ZUSAMMENFASSUNG

Mit der Einführung des Schirmschlag-Femelschlag-Verfahrens (FLEDER, 1983) zur natürlichen Verjüngung der Buche im Spessart sollen die waldbaulichen Erfahrungen aus früheren Verjüngungsverfahren (HARTIG, GAYER, VANSELOW und REBEL) genutzt und die Grundlagen zur Erziehung leistungsstarker Buchenmischbestände für die Zukunft geschaffen werden. Um die Struktur und das Wuchsverhalten von Buchenbeständen, die nach diesem Verfahren verjüngt werden, langfristig verfolgen zu können, wurde im Forstamt Rothenbuch eine Reihe von Versuchspartzellen neu angelegt und unter ertragskundliche Dauerbeobachtung gestellt.

Auf der Basis von Zustandsdaten und von Ergebnissen aus Stamm- und Bohrkernanalysen werden die wichtigsten ertragskundlichen Merkmale des Altbestandes in den verschiedenen Verjüngungsphasen (Ausgangsbestand, Schirmschlagphase, Femelschlagphase) vorgestellt. Die ertragskundlichen Befunddaten der Versuchspartzellen spiegeln die verfahrenstypische Änderung der Stammzahl-Durchmesserverteilung, Höhenstruktur, Vorratshaltung, Überschildungsdichte und Zuwachsleistung des Altbestandes in den verschiedenen Verjüngungsphasen wider. Hervorzuheben ist das erstaunlich hohe Leistungsvermögen der Altbuchen, die mit ihrem ausgeprägten Lichtungszuwachs die Zuwachseinbußen nach den Hiebseingriffen weitgehend kompensieren. Die Vollaufnahme der Verjüngung gibt Aufschluß über die Verjüngungsdichte, Verjüngungsverteilung und Baumartenmischung sowie über das Wachstum der Verjüngung.

In einer Gegenüberstellung von Altbestand und Verjüngung in den verschiedenen Verjüngungsphasen werden die Regelwirkungen des Altbestandsschirmes auf Dichte und Zuwachs der Verjüngung durchleuchtet und in einfachen Ansätzen modellhaft formuliert. Abschließend werden einige ertragskundliche Besonderheiten des Schirmschlag-Femelschlag-Verfahrens diskutiert und aus den Untersuchungsergebnissen verfahrensspezifische waldbauliche Folgerungen abgeleitet.

8. Summary

Title of the paper: *Structure and growth of beech stands in the regeneration phase. A yield study on the Shelterwood-coupe-Femel-coupe regeneration method applied in the Spessart forest area.*

The newly introduced Shelterwood-coupe-Femel-coupe method for the natural reproduction of beech in the Spessart forest area was developed on basis of the experience with the historical systems of reproduction from HARTIG, GAYER, VANSELOW and REBEL, and is expected to be a suitable method to raise productive beech stands for the future. In the forest district of Rothenbuch a number of experimental areas were established for long-term survey of the structure and growth of beech stands, which are naturally regenerated using the Shelterwood-coupe-Femel-coupe method.

The collected data of structure and the results from analysis of stems and increment cores are used to characterise the old growth in the different phases of the regeneration (complete stand, shelter-coupe phase, femel-coupe phase). The change of the stemnumber-diameter-distributions, height structure, growing stock level, sheltered area and increment in the different regeneration-phases mirrors the applied silvical methodology. Of special interest is the increment level of the old beeches; the accelerated increment of the open stand is so high, that the loss of increment caused by moderate felling is compensated. The measurements on the trees of the new growth are used to describe the density, distribution, and composition of trees and progress of the natural regeneration.

In a synoptical view on the old growth and new growth in the different regeneration phases the regulation effects from the shelter-trees on the density and progress of the new growth are analysed and

formulated in a model. Finally some details on yield and increment with respect to the Shelterwood-coupe-Femel-coupe method are discussed and some silvical hints for the application of this method are presented.

9. Résumé

Titre de l'article: *Evolutions des structures et allure de la croissance dans des peuplements de hêtre lors de la phase de régénération. Caractéristiques concernant la production avec la méthode de la coupe d'abri-coupe jardinatoire pour la régénération au Spessart.*

Avec l'introduction de la méthode coupe d'abri-coupe jardinatoire (FLEDER, 1983) pour la régénération naturelle du hêtre au Spessart, les résultats sylvicoles qui ont été acquis avec les méthodes de régénération utilisées antérieurement (HARTIG, GAYER, VANSELOW et REBEL) doivent être exploités; les bases nécessaires à l'obtention de peuplements mélangés à forte production pourront ainsi être établies. En ce qui concerne la structure et l'allure de la croissance des peuplements de hêtre qui sont régénérés suivant cette méthode, elles doivent pouvoir être suivies sur le long terme; on a donc nouvellement installé dans le Forstamt de Rothenbuch un ensemble de placettes expérimentales qui feront l'objet d'observations sur une période prolongée relatives à la production.

Sur la base des données dont on disposait et à partir des résultats d'analyses de tiges et de carottes de sondage on a pu déterminer les caractéristiques les plus importantes du peuplement âgé lors des différentes phases de la régénération (peuplement de départ, phase de la coupe d'abri, phase de la coupe jardinatoire). Les données récoltées dans les placettes expérimentales reflètent les modifications qui caractérisent la méthode relatives à l'évolution du nombre de tiges, de la répartition des diamètres, du profil des hauteurs, de la volume sur pied, des caractéristiques de l'abri et de l'allure de la croissance dans le peuplement âgé tout au long des différentes phases de la régénération. Ce qui ressort très nettement c'est la capacité de production extraordinairement élevée des vieux hêtres; avec l'accroissement très marqué lié à la mise en lumière les pertes d'accroissement provoquées par les coupes se trouvent de loin compensées.

En faisant un parallèle entre l'ancien et le nouveau peuplement aux différents stades de la régénération on a mis en évidence les règles suivant lesquelles l'abri du vieux peuplement influençait la densité et la croissance de la régénération; dans les cas simples on a pu aboutir à une formulation. Pour terminer on a discuté quelques particularités, du point de vue de la production, de la méthode de la coupe d'abri-coupe jardinatoire et on a tiré des résultats de ces expériences les conséquences sylvicoles spécifiquement liées à cette méthode de régénération naturelle.

J. M.

10. Literatur

- ASSMANN, E.: Waldertragskunde. BLV-Verlagsges., München, Bonn, Wien, 490 S., 1961
- ASSMANN, E.: Der Zuwachs im Verjüngungsstadium. Waldbauliche Probleme in ertragskundlicher Sicht. Cbl. ges. Forstwesen 82, 193–217, 1965
- BURSCHEL, P.: Untersuchungen über die natürliche Verjüngung der Buche. Allg. Forstz. 16, 108–113, 1961
- BURSCHEL, P., HUSS, J. und KALBHENN, R.: Die natürliche Verjüngung der Buche. Schriftenr. d. Forstl. Fak. Göttingen, Bd. 34. 186 S., 1964
- FLEDER, W.: Pflegegrundsätze für Buchenbestände in Unterfranken. Würzburg, Man.-druck. unveröff., 21 S., 1982
- FLEDER, W.: Vom unterfränkischen Verjüngungsbetrieb. Allg. Forstz. 38, 1013–1014, 1983
- FLEDER, W.: Erziehungsgrundsätze für Buchenbestände. Forst- und Holzw. 42, 107–111, 1987a
- FLEDER, W.: Die Erziehung von Laubwertholz. Gestrafftes Konzept für unterfränkische Verhältnisse. Forst- und Holzw. 42, 41–42, 1987b
- FRANZ, F.: Auswirkungen der Walderkrankungen auf Struktur und Wuchsleistung von Fichtenbeständen. Forstw. Cbl. 102, 186–200, 1983
- FRANZ, F., MEYER, F. und JURSCHITZKA, P.: Buchen-Durchforstungsversuch Fabrikschleichach 15/1–6. Exkursionsführer MWW-EF 38, 30 S., 1983
- GAYER, K.: Der gemischte Wald, seine Begründung und Pflege, insbesondere durch Horst- und Gruppenwirtschaft. Parey-Verlag, Berlin. 168 S., 1886

FARTIG, G. L.: Anweisungen zur Holzzucht für Förster. Marburg, 144 S., 1791
 HUSS, J.: Die Entwicklung von Buchen-Jungwüchsen auf einer Naturverjüngungsfläche. Forst- und Holzw. 27, 56–58, 1972
 KURTH, A.: Untersuchungen über Aufbau und Qualität von Buchendickungen. Mitt. Eidgenöss. Anst. f. d. forstl. Versuchswesen, Bd. 24, S. 581–656, 1946
 NÜSSLEIN, S.: Untersuchung zum Wuchsverhalten der Buche in der Verjüngungsphase auf Weiserflächen im Forstamt Rothenbuch im Spessart. Diplomarbeit MW-DA 54, LMU München. 148 S., 1987
 PRETZSCH, H.: Zur Frage des „Normalwachstums“ der Kiefer in der Oberpfalz. Forst- und Holzw. 42, 286–293, 1987

REBEL, K.: Waldbauliches aus Bayern. Bd. 1. Huber's Verlag, Diessen vor München. 293 S., 1922
 SCHÖBER, R.: Die Rotbuche. Sauerländer's Verlag, Frankfurt a. M. 333 S., 1972
 SHUGART, H. H.: A Theory of Forest Dynamics. Springer-Verlag, New York, Berlin, Heidelberg, Tokyo. 278 S., 1984
 SUNER, E. und RÖHRIG, E.: Die Entwicklung der Buchennaturverjüngung in Abhängigkeit von der Auflichtung des Altbestandes. Forstarchiv 51, 145–149, 1980
 VANSELOW, K.: Von der Hiebtechnik im Spessart zur Zeit Stefan Behlens und ihrer Entwicklung. Allg. Forst- und Jagdztg. 100, 533–540, 1924
 VANSELOW, K.: Theorie und Praxis der natürlichen Verjüngung im Wirtschaftswald. Verlag Neumann, Neudamm. 280 S., 1931

Die Forsteinrichtung in der DDR 1950 bis 1965

Ein Beitrag zur jüngeren deutschen Forsteinrichtungsgeschichte aus Anlaß des 80. Geburtstages von ALBERT RICHTER in Eberswalde

Aus dem Institut für Forsteinrichtung und Forstliche Betriebswirtschaft der Universität Freiburg

(Mit 3 Abbildungen und 1 Tabelle)

Von G. HILDEBRANDT

(Angenommen Januar 1989)

Am 15. Februar 1953 wurde in der DDR die „Vorläufige Betriebsregelungsanweisung (VBRA)“ für die Volkswälder der DDR herausgegeben. Es war eine Anweisung, die im Zuge der Neueinrichtung der Oberförsterei Eberswalde 1950 bis 1952 entwickelt wurde und in mehrfacher Hinsicht neue Elemente in die Forsteinrichtung brachte. 36 Jahre später und im Jahre der Vollendung des 80. Lebensjahres ihres Schöpfers ALBERT RICHTER ist es an der Zeit, an diesen Markstein der jüngsten deutschen Forsteinrichtungsgeschichte zu erinnern und festzuhalten, wie es zu dieser Anweisung kam, was RICHTER vorschwebte und was er in Bewegung gesetzt hat.

Bei aller Anerkennung der im gleichen Jahrzehnt und seitdem in den Ländern der Bundesrepublik entstandenen Forsteinrichtungsanweisungen und schrittweise eingeführten Verfahrensverbesserungen oder -veränderungen müssen der VBRA'53 und der nachfolgenden Betriebsregelungsanweisung von 1961 (BRA'61) der Rang der bemerkenswertesten Anweisungen ihrer Art in ihrer Zeit im Raum der beiden deutschen Staaten eingeräumt werden.

DIE AUSGANGSLAGE BEI ENTWICKLUNG DES NEUEN EINRICHTUNGSVERFAHRENS

Das politische, wirtschaftliche und organisatorische Umfeld

RICHTER hat im Vorwort seiner großen Arbeit „Geschichte der Organisation der Sächsischen Staatsforstverwaltung“ (1935) treffend festgestellt, daß jede rückschauende kritische Darstellung einer Entwicklung „aus der Zeit, die sie betrachtet, selbst herauswachsen (muß), denn nur aus dem Geist der Zeit heraus beurteilen, heißt, geschichtliche Erscheinungen wirklich begreifen“. An diese Maxime will sich der Autor, der damals als Assistent an der Seite ALBERT RICHTERS stehen durfte, halten.

Was also waren die politischen, organisatorischen, technischen und wissenschaftlichen Voraussetzungen in jenen Jahren, kurz nach dem Zweiten Weltkrieg in der sowjetischen Besatzungszone und nach 1949 in der DDR? Diese, für unseren Gegenstand notwendigen Fragen befriedigend zu beantworten, kann ein Beitrag dieser Art selbstverständlich nicht vollkommen leisten. Zum Verständnis unserer Sache wesentliche Stichworte können aber dazu gegeben werden. Mit ihnen mag auch manches in Erinnerung gebracht werden, was in Vergessenheit geriet oder zu geraten droht, oder was einer nächsten

Generation nicht bekannt oder von ihr nicht zur Kenntnis genommen wurde.

Die Übergänge vom alten zerschlagenen Staatswesen und seiner gesellschaftlichen Ordnung zur staatlichen und wirtschaftlichen Nachkriegsordnung vollzogen sich in der sowjetischen Besatzungszone nicht nur grundsätzlich anders als in den westlichen Besatzungszonen, sondern auch viel abrupter, radikaler und für viele schmerzlicher. Nur einige sich auf die forstwirtschaftlichen Verhältnisse direkt auswirkenden Fakten seien in Erinnerung gebracht:

– Nach 1945 setzte eine *Bodenreform* ein, die zur entschädigungslosen Enteignung land- und forstwirtschaftlicher Grundbesitze von über 100 ha führte. Ehemaliger Staatswald, Kommunalwald und der enteignete, nicht auf Kleinbauern aufgeteilte Privatwald wurden zur Kategorie „Volkswald“ zusammengefaßt. Kirchenwälder und privater Kleinwaldbesitz, der später überwiegend im Wald der landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft aufging, verblieben neben dem Volkswald.

Als ergänzende Information hierzu: Der Volkswald nahm 1969 62,4 % und 1981 64,6 %, der Genossenschaftswald 1969 23,7 % und 1981 28,4 % der Waldfläche in der DDR ein (KURTH, 1969; BIEBERSTEIN, zit. bei KURTH, 1983). Die Forsteinrichtung beschränkte sich nach Einführung der VBRA'53 zunächst auf den Volkswald. Sie wurde nach Inkrafttreten der BRA'61 auch auf die Wälder der anderen Eigentums-kategorien ausgedehnt. Nach einer Statistik von BIEBERSTEIN (zit. bei KURTH, 1983) waren 1981 keine Wälder in der DDR ohne Betriebswerk.

– Der zügige *Übergang von marktwirtschaftlichen*, wenn auch zuletzt „gesteuerten“ volkswirtschaftlichen *Verhältnissen* zu einer *sozialistischen zentralen Planwirtschaft* bedeutete die Einbindung aller Produktion und des Handels in staatliche, mit Gesetzeskraft ausgestattete Volkswirtschaftspläne. Sie äußerten sich in der Forstwirtschaft u. a. durch strikte Einschlagsauflagen für die Betriebe, die sich zunächst an Bedarfszahlen und nicht an Nachhaltshiebssätzen orientierten. Für die Verteilung der Einschlagsauflagen standen den staatlichen Planungsbehörden vor Wiederbeginn der regelmäßigen Forsteinrichtung lediglich die Ergebnisse einer relativ oberflächlichen, landesweiten „Waldfonderhebung“ aus dem Jahre 1946 und einer späteren 1948/1949 durchgeführten landesweiten Forsterhebung zur Verfügung.