Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 122 (1971)

Heft: 2

Artikel: Das Buchen-Naturwaldreservat Dobra/Kampleiten im niederösterreichischen Waldviertel

Autor: Mayer, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-767270

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 06.07.2025

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

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen
Journal forestier suisse

122. Jahrgang | Februar 1971 | Nummer 2

Das Buchen-Naturwaldreservat Dobra/Kampleiten im niederösterreichischen Waldviertel

Von *H. Mayer,* Wien

Oxf. 228.81 (436)

(Aus dem Waldbau-Institut der Hochschule für Bodenkultur)

Anlässlich der niederösterreichischen Forstvereinstagung 1968 in Krems wurde im Rahmen einer Lehrwanderung in der Gutmannschen Forstverwaltung Jaidhof/Gföhl das Reservat «Buchen-Urwald» beim Dobra-Stausee zum erstenmal einer breiteren Öffentlichkeit vorgestellt. Das Institut übernahm die wissenschaftliche Einrichtung dieses Reservates, da bisher für Buchenwaldstandorte noch keine naturnahen Vergleichsbestände unter Dauerbeobachtung stehen. Nach den bereits bestehenden Reservaten: Subalpiner Fichtenwald Rauterriegel (Mayer, 1967), Fichten-Tannen- und Fichten-Tannen-Buchen-Wald Rothwald und Neuwald (Zukrigl, Eckhart, Nather, 1963), edellaubbaumreiche Mischwälder Freyensteiner Donauwald (Mayer, 1969) wird damit eine wesentliche Lücke geschlossen, so dass für eine erste Inventur Dauerversuchsflächen noch im hochsubalpinen Lärchen-Zirben-Wald und kollinen Eichen-Hainbuchen-Wald erwünscht sind. Die besondere waldbauliche Bedeutung des Reservates Dobra liegt in der Möglichkeit, Massen- und Wertleistung von Naturwaldbeständen mit buchenreichen Wirtschaftswäldern (Mistriedl-Buche) vergleichen zu können. Ausserdem lassen sich die ökologischen Auswirkungen fichtenreicher Sekundärbestockungen auf analogen Standorten genauer beurteilen.

Für die Erlaubnis zur Aufnahme des Reservates danken wir der Waldbesitzerin, Frau Rosa v. Gutmann. Wertvolle Hilfestellung leistete der Forstwirtschaftsführer Fm. Dipl. Ing. F. Baumgartinger. Durch gewissenhafte Mithilfe bei der Aufnahme sei dem Forststudenten H. Topf besonders gedankt. In dieser vorläufigen Mitteilung wird nur über den kleineren Teil (5,90 ha) des Reservates mit 12,3 ha Gesamtfläche berichtet. Die Teilfläche wurde nach einer Standortserkundung einzelbaumweise (IUFRO-Klassifikation, vgl. Leibundgut, 1959) aufgenommen und anschliessend typische Entwicklungsphasen bestandesstrukturell eingehender untersucht. Bestandesstreifen wurden als Dauerflächen eingerichtet.

1. Allgemeine Beschreibung

Das Reservat gehört zum Revier Mottingeramt der Gutmannschen Forstverwaltung Jaidhof und liegt in 390 bis 550 m Höhe am schattseitigen Einhang zum Kamptal unmittelbar bei der Stauseesperre Dobra oberhalb der

Kamptal-Landesstrasse, 4 km westlich von Krumau am Kamp. Von einem etwa Nord-Süd verlaufenden Rücken fällt in NO-SO-Exposition die Kampleite mässig steil bis steil ab, der Unterhang ist teilweise gemuldet. Die geologische Unterlage bilden Sedimentgneise, die überwiegend in Form von Hangschutt auftreten (siehe Schaffer, 1951). Am Rücken steht das Grundgestein blockig an. Das Allgemeinklima kann durch folgende Rahmenwerte charakterisiert werden: 7 °C Jahresmitteltemperatur, —3 °C Januartemperatur, 17 °C Julitemperatur, 20 °C Jahresschwankung; 650 mm Jahresniederschlag, davon rund 440 mm in der Zeit von April bis September. Trotz der geringen Höhenlage ist das Klima relativ kühl und rauh.

Der Naturwaldbestand verdankt seine Erhaltung den ehemals schwierigen Bringungsverhältnissen in dieser abgelegenen Lage. Vor Errichtung des Dobra-Stausees war das tiefeingeschnittene Kamptal nicht durch Wege aufgeschlossen, so dass überdurchschnittlich starkes Stammholz absolut unbringbar war. Seit Menschengedenken fanden in diesem Bestand keine belangvollen Nutzungen statt (ein Tannenstock). Dankenswerterweise wurde der Bestand nach erstelltem Wegaufschluss als Reservat ausgeschieden. Das Fehlen eines Schutzstreifens im Westen wird sich zukünftig ungünstig bemerkbar machen.

2. Standort und Waldgesellschaft

a) *Zahnwurz-Buchenwald mit Waldhaargerste (Dentario bulbiferae-Fagetum elymetosum)*

Auf den mässig steilen Hängen herrschen tiefgründige, sandig-lehmige, mässig skelettreiche Hangschuttböden vor, die biologisch aktiv sind und als mässig frische bis hangfrische Mull-Braunerden mit mittlerer bis besserer Basensättigung, aber geringem Kalkgehalt angesprochen werden können. Bei gutem Streuabbau sind die physikalisch stabilen Böden bei ausgeglichenem Bodenwasserhaushalt sehr leistungsfähig.

Baumschicht: Buche dominierend, Bergulme ziemlich regelmässig beigemischt. Sommerlinde randlich eingesprengt, vereinzelt wenig vitale Tanne, sporadisch Fichte, lokal Spitzahorn; Bergahorn, Hainbuche und Esche vor allem am Unterhang.

Strauchschicht: Nur *Sambucus nigra, Rubus idaeus, Ribes uva-crispa* regelmässiger vertreten.

Krautschicht: Kräuter, Stauden und Farne prägen den Vegetationsaspekt: *Senecio fuchsii, Salvia glutinosa, Asperula odorata, Mercurialis perennis, Lamium galeobdolon, Dryopteris filix-mas, Circaea lutetiana, Pulmonaria officinalis, Geranium robertianum, Asarum europaeum, Dentaria bulbifera* (ferner *Oxalis acetosella, Cyclamen europaeum, Athyrium filix-femina, Urtica dioica).* Als Differentialarten der Untergesellschaft gegen die *Festuca sylvatica*-Einheit auf steilen, skelettreichen Hängen können gelten: *Elymus europaeus, Lunaria rediviva, Torilis japonica (Dentaria enneaphyllos, Stachys sylvatica, Sanicula europaea, Aegopodium podagraria, Circaea intermedia, Leucojum vernum*-Herden).

Moosschicht fehlt.

Varianten: Unterhangausbildung mit Hainbuche, Bergahorn, Spitzahorn, *Polygonatum multiflorum, Corydalis cava, Ranunculus ficaria. Lunaria*-Variante auf skelettreicherem frischerem Mittelhang, *Urtica-Variante* im Auflichtungsstadium mit reichlich Hochstauden *(Senecio).*

Die Artenkombination dieser krautreichen Vegetationseinheit mit vorherrschenden anspruchsvollen Standortszeigern weist auf Nährstoffreichtum, Basensättigung, günstige Feuchtigkeitsverhältnisse und starke Nitrifikation im Oberboden hin. Die lokal luftfeuchte Lage im tiefeingeschnittenen Kamptal begünstigt die Mondviole. Herden von *Senecio fuchsii* und Brennesselflächen an offenen Stellen belegen zusammen mit *Torilis japonica* lokale Übergänge zu einer Schlagvegetation mit leicht ruderalem Aspekt. Diese Vegetationseinheit zählt zu den leistungsfähigsten Gesellschaften des Buchenwaldes.

b) *Block-Sommerlindenwald (Aceri-Tilietum polypodietosum,* vgl. Mayer, 1969)

Auf den blockigen Rücken mit tiefgründigen, mässig frischen, zur Austrocknung neigenden Spaltenböden ist die Gesellschaft mit vorherrschenden Sommerlinden und beigemischten Bergulmen sowie Buchen beschränkt (Tanne sporadisch, wenig vital und zurückgehend). Negativ ist die Gesellschaft gekennzeichnet durch das Fehlen von Trennarten der *Elymus-* oder *Festuca*-Ausbildung. Charakteristisch sind starke Herdenbildung von *Urtica,* Felsmoose, vereinzelt *Polypodium vulgare* und starke Entfaltung von *Asperula, Senecio fuchsii* und *Lamium galeobdolon.* Stickstoffzeiger sind bei geringer Hangneigung besonders reichlich vorhanden *(Chelidonium majus, Alliaria officinalis, Arctium nemorosum).*

Als Kontaktgesellschaft tritt auf sehr steilem, skelettreichem und felsdurchsetztem Nordwesthang der Waldschwingel-Buchenwald *(Dentario bulbiferae-Fagetum festucetosum sylvaticae)* auf mit reichlicherer Beimischung von Fichte und meist rückgängiger Tanne *(Picea-Abies*-Variante) und Trennarten wie *Lathyrus vernus, Galium sylvaticum, Poa nemoralis, Epilobium montanum, Melica nutans, Actaea spicata, Calamagrostis arundinacea* (auch *Luzula albida).* Geringere Bodenfrische, mittlerer Nährstoffreichtum und örtlich leicht stockender Streuabbau sowie mittlere standörtliche Leistungsfähigkeit werden dadurch angezeigt.

3. Bestandesaufbau

Auf dem ostseitigen Einhang der Kampleite stockt ein buchenreicher, wechselnd aufgelockerter Altbestand mit beigemischten Bergulmen und Linden, für den gruppen- bis horstweise Verjüngungsflächen bzw. Hochstaudenfluren charakteristisch sind. Besonders auffällig sind mehrere Stämme mit ungewöhnlicher Höhen- und vor allem Stärkenentwicklung, vereinzelte abgestorbene stehende oder gebrochene Altbäume und ein kleinflächig wechselnder bestandesstruktureller Aufbau mit jüngeren und älteren Entwicklungsphasen. Damit hebt sich das Reservat bereits physiognomisch von umgebenden, ziemlich gleichalterigen und strukturell auf grösserer Fläche gleichartigen Buchenreinbeständen ab.

Tabelle 1: Stammzahl, Grundfläche und Vorrat (Werte je ha) für die Bestandesentwicklungspha

Entwicklungsphase (Fläche)	*Baumzahl*						*Grund fläch*
	cm Brusthöhendurchmesser						
	–7	*–26*	*–38*	*–50*	*52–*	*Sa*	*m²*
1. Linden-Blockwald							
ausklingende Optimalphase (VIII)	135	60	45	15	50	305	33,9
2. Zahnwurz-Buchenwald							
a) ausklingende Optimalphase (I)	138	127	32	16	63	376	34,9
b) Terminalphase-Zerfallsstadium							
beginnend (V)	26	71	33	6	52	188	48,6
fortgeschritten (II)	7	86	33	13	54	193	26,3
abschliessend (III)	39	28	6	17	39	129	23,2
c) Terminalphase-Verjüngungsstadium							
beginnend-primär (VII)	265	30	—	15	97	407	38,6
beginnend-sekundär (VI)	328	25	—	12	44	409	31,2
fortgeschritten (IV)	2820	20	20	10	60	2930	34,0
Gesamtes Reservat	217	89	31	22	67	426	39,7

Stammzahlverteilung (Tab. 1): Der Bestand ist mit durchschnittlich 426 Individuen je Hektare, nur 209 Bäume über 8 cm ⌀, stammzahlarm. Mit zunehmender Stärke nimmt die Baumzahl ausgeprägt ab. Vereinzelt werden Durchmesser von 124 bis 156 cm erreicht. Nach der Baumzahlverteilungskurve könnte man an einen plenterartigen Bestandesaufbau denken. Da aber die schwächeren Durchmesser ungleichmässig verteilt und meist lokal konzentriert sind, fehlt auf ganzer Fläche eine echte Plenterstruktur. Dies geht auch aus der bestandessoziologischen Differenzierung hervor: Oberschicht 24 % (28 bis 156 cm ⌀), Mittelschicht 16 % (12 bis 36 cm ⌀) und Unterschicht 60 % (2 bis 20 cm ⌀). Die strukturerhaltende, nachschiebende Mittelschicht ist unterdurchschnittlich vertreten. Trotz des hohen Anteils von 60 % ist die Unterschicht (ab Einwachs in Brusthöhe aufgenommen) nicht aspektbestimmend, wie die Schichtverteilung bei einer Kluppschwelle von 8 cm ergibt: Oberschicht 52 %, Mittelschicht 34 %, Unterschicht 14 %. Der reife Altbestandscharakter ist also ausgeprägt. Der Baumzahl nach dominiert Buche (64 %). Als Beimischung spielen nur noch Bergulme (13 %) und Linde (10 %) eine wesentliche Rolle. Vereinzelt treten Fichte, Tanne, Spitzahorn (Hainbuche, Esche, Vogelbeere) auf. Da der Bergahorn fast nur auf das Verjüngungsstadium beschränkt ist (10 %), fällt er physiognomisch kaum auf.

und das gesamte Reservat

Vorrat Vfm Derbholz					Mortalität			Baumartenanteil (% des Vorrates)				
cm Brusthöhendurchmesser					Baumzahl	Grundfläche m²	Vorrat Vfm	Buche	Ulme	Linde	Fichte	Sonst.
8–26	28–38	40–50	52–	Sa								
3	15	32	325	375	10	2,4	32	20	5	75	—	—
24	32	45	480	581	6	3,5	71	80	5	—	6	9
9	25	21	806	861	20	6,4	123	69	31	—	—	—
13	48	25	377	463	14	13,1	283	90	8	—	—	2
1	5	37	387	430	50	19,5	371	67	33	—	—	—
4	—	42	678	724	15	1,8	36	75	25	—	—	—
6	—	23	475	504	—	—	—	54	42	—	4	—
4	13	22	568	607	—	—	—	80	19	—	—	1
18	33	52	597	700	16	2,5	45	73	16	7	2	2

Grundfläche: Mit 39,7 m² wird trotz der Stammzahlarmut und der aufgelockerten Stellung ein hoher Wert erreicht. Eindeutig herrscht Buche (71 %) vor, gefolgt von Bergulme (16 %) und Sommerlinde (9 %). Fichte (Tanne) mit 2 % und Spitz- wie Bergahorn mit je 1 % spielen keine Rolle.

Oberhöhe: Im Reservat wurden 567 Höhen gemessen: Buche 35 bis 43 (45) m, Bergulme 33 bis 40 (45) m, Sommerlinde 25 bis 30 (43) m, Fichte 36 bis 40 (43) m, Spitzahorn 30 bis 35 m, Bergahorn 30 bis 35 m, Tanne 23 bis 28 m. Die Laubbäume erreichen ausgezeichnete Wuchsleistungen. Einzelne Gipfelwerte liegen bei 43 bis 45 m. Vereinzelt werden von Buche und Bergulme Spitzenwerte erreicht, die auch bei Nadelbäumen auf optimalen Standorten nicht häufig sind. Die Linde fällt auf dem blockigen Rücken in der Wuchsleistung stark ab. Mit meist eingeklemmter Krone bleibt die Fichte konkurrenzbedingt hinter Buche und Bergulme auch im Höhenwuchs zurück. Die Tanne zeigt stark reduzierte Vitalität.

Massenleistung von Einzelbäumen: Formzahluntersuchungen konnten vorerst nicht durchgeführt werden. Die Massen für die Einzelbäume und den Bestand wurden nach der Derbholzmassentafel von Grundner—Schwappach berechnet. Da die Werte von Baumarten aus geschlossenen Beständen abgeleitet wurden und im Reservat durch die räumdige Stellung eine grössere Abholzigkeit mit niedrigerer Formzahl gegeben ist,

dürften die errechneten Werte um rund 10 (15) % zu hoch sein (vgl. M a g i n , 1959). Von einzelnen Bäumen wurden für mitteleuropäische Verhältnisse bemerkenswerte Wuchsleistungen erreicht:

	Durchmesser	*Höhe*	*Derbholz je Stamm*
Buche	114 bis 128 (150) cm	42 bis 43 m	20 bis 26 (35) Vfm
Bergulme	108 bis 126 (154) cm	37 bis 39 (40) m	18 bis 25 (37) Vfm
Linde	122 bis 142 (156) cm	28 bis 29 m	18 bis 24 (31) Vfm

Demgegenüber erzielen Fichte (8 bis 10 Vfm), Bergahorn und Spitzahorn (6 bis 10 Vfm) beträchtlich geringere Dimensionen.

Vorrat (Abb. 1): Der Gesamtvorrat mit 700 Vfm Derbholz ist für einen Laubbaumbestand beachtlich. Da Schwachholz (18 Vfm) und Mittelholz (85 Vfm) nicht einmal 15 % des aufstockenden Vorrates einnehmen, ist bei einer so einseitigen Dominanz von starkem und überstarkem Holz auch von der Vorratsstruktur her kein Plentergefüge gegeben. Die Verteilung des Vorrates auf die Stärkeklassen weist eine ausgeprägte Dreigipfelung auf. Ein primäres Maximum liegt bei 60 bis 76 cm, ein sekundäres bei 100 bis

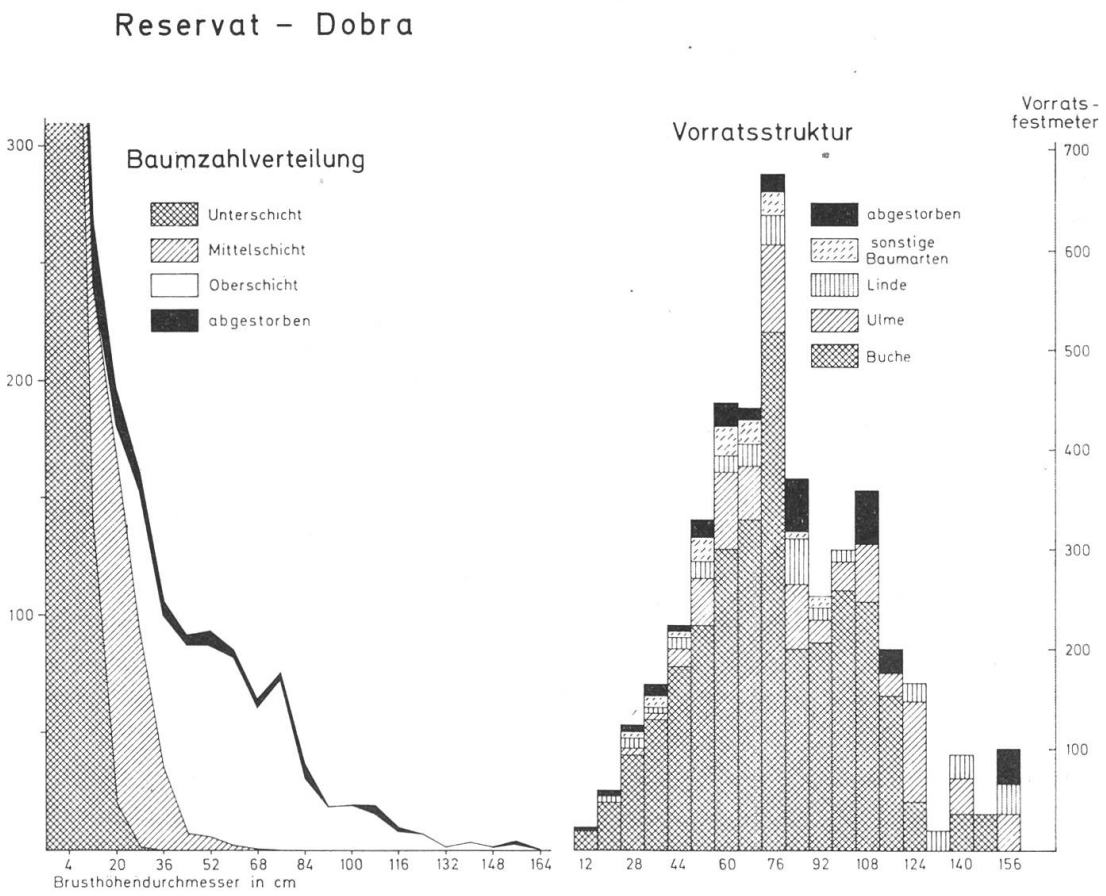


Abbildung 1

Durchschnittliche Baumzahlverteilung und Vorratsstruktur im Reservat Dobra.

108 cm und ein schwach ausgeprägtes tertiäres bei 140 bis 156 cm ⌀. Zusammen mit dem quantitativ zurücktretenden Schwach- bis Mittelholz ergibt sich somit eine ungewöhnlich breite und mehrgipfelige Durchmesser-Amplitude im Gegensatz zu Hochwaldbeständen des Wirtschaftswaldes. Auf analogem Standort sind die durchschnittlich 40 m hohen Altbuchen in Abt. Mistriedl bei 60 cm ⌀ mit 6 Vfm Derbholz je Stamm rund 190 Jahre alt. Berücksichtigt man den bedeutenden Lichtungszuwachs der grosskronigen Starkbäume, so dürften im Reservat die Buchen um 100 cm ⌀ 250 Jahre und jene von 132 bis 156 cm ⌀ knapp 300 Jahre alt sein. Altersuntersuchungen mussten vorerst unterbleiben. Nach der Vorratsstruktur werden unter Berücksichtigung des ungleichmässigen Bestandesaufbaues drei Buchengenerationen angedeutet, unter Einschluss der jetzt einsetzenden Verjüngung sogar vier.

Nach dem Vorratsanteil dominiert Buche (73 %), beigemischt sind Bergulme (16 %) und Sommerlinde (7 %), eingesprengt Fichte (Tanne), Berg- und Spitzahorn. Aufschlussreich ist der wechselnde Mischungsanteil in den Stärkeklassen:

Stärkeklassen	*bis 50 cm*	*52 bis 80 cm*	*82 cm und mehr*
Buche	82 %	75 %	68 %
Bergulme	6 %	14 %	21 %
Sommerlinde	6 %	5 %	10 %
sonstige Laubbäume	2 %	3 %	—
Fichte (Tanne)	4 %	3 %	1 %

Die Mischbaumarten Ulme und Linde treten mit zunehmendem Durchmesser reichlicher auf, während die Buche in den schwächeren Stärkeklassen stärker dominiert. Ulme und Linde waren demnach früher mit einem grösseren Anteil am Bestandesaufbau beteiligt. Die Schlusswaldbaumart Buche hat sich im Laufe der Zeit immer stärker durchgesetzt. Entwicklungsdynamisch gehören Ulme und Linde zu den Pionierbaumarten der Gesellschaft. Vor rund 200 bis 250 Jahren war auf diesem Schlusswaldstandort bei wohl flächigerer Verjüngung von Teilen des Bestandes die Buche gegenüber Ulme und Linde verjüngungsökologisch benachteiligt. Da pollenanalytisch auswertbare Rohhumusauflagen in unmittelbarer Umgebung nicht existieren, kann die spezielle Bestandesgeschichte (etwaiger früherer anthropogener Einfluss und Entwicklung der Phasen) nicht erhellt werden (vgl. Mayer, 1969, K r a l , Mayer, 1969).

Buche scheint im Vergleich zu Linde und Ulme ein geringeres Lebensalter zu erreichen, da bei Buche nur 0,4 % der Stämme Durchmesser über 120 cm erreichen, während bei Bergulme (4,9 %) und Linde (3,5 %) die Werte wesentlich höher liegen. Im Alter ist bei Buche die höhere pathologische Gefährdung durch Pilze offensichtlich.

Ausformung (Abb. 2): Bei der Aufnahme wurde jeder Baum neben der Schichtzugehörigkeit (Ober-, Mittel- und Unterschicht) nach der speziellen

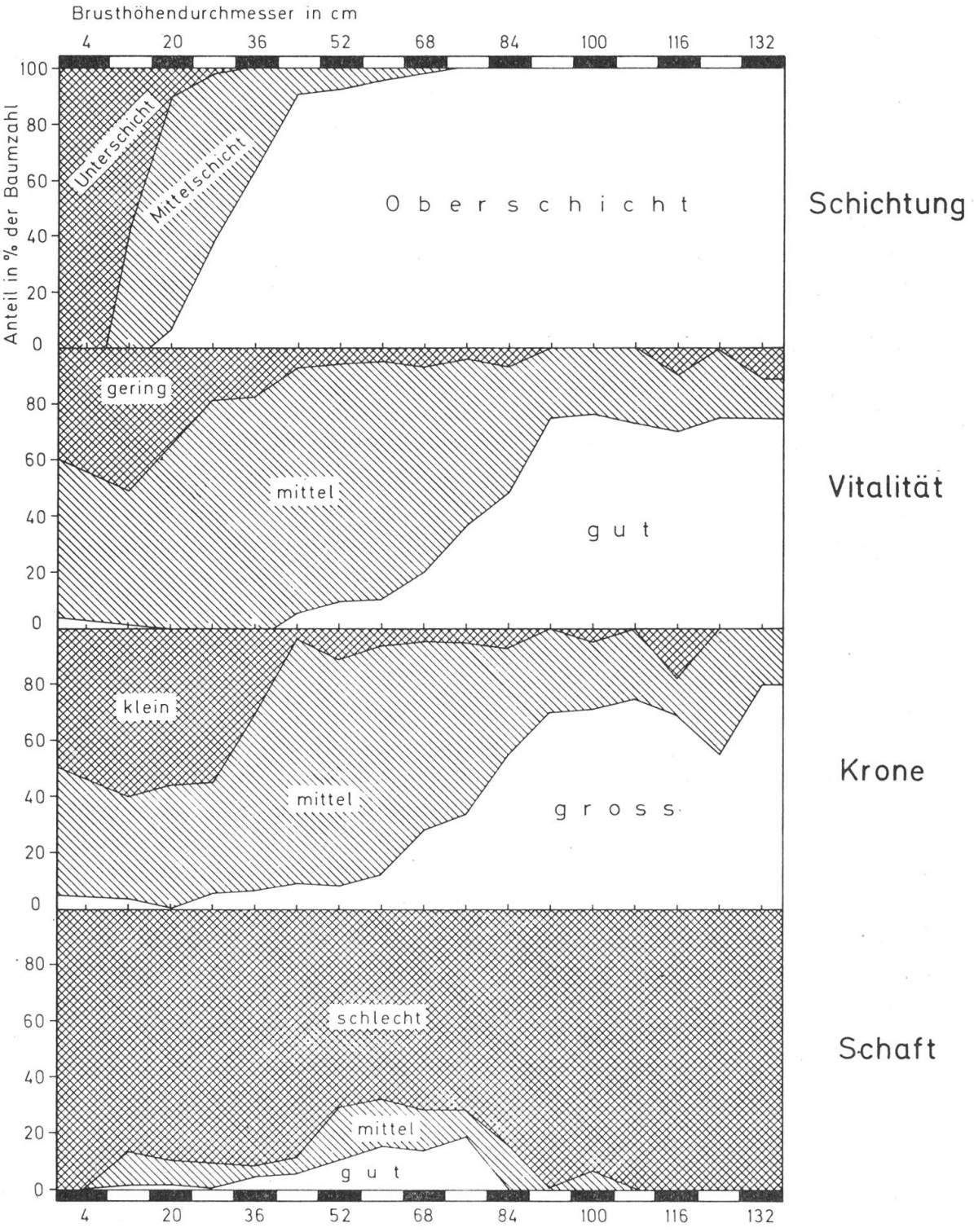


Abbildung 2

Schichtung, Vitalität, Kronengüte und Schaftausformung der Baumarten in Abhängigkeit vom Brusthöhendurchmesser.

Ausformung angesprochen. Ein Überblick auf der Grundlage der Baumzahl ergibt folgendes Bild:

Vitalität	6 % kräftig	61 % mittel	33 % schwach
Kronenausbildung	8 % gross	49 % mittel	43 % klein
Schaftausformung	4 % gut	10 % mittel	86 % schlecht

Der Naturbestand ist mässig bis schlecht ausgeformt. Bei überwiegend mittlerer Vitalität sind nur wenige starke Individuen ausgeprägt vital. Bereits ein Drittel der Individuen besitzt reduzierte Lebenskraft, die entscheidend von der Kronenausbildung abhängt. Besonders ungünstig ist die Schaftausformung: Zwiesel, Langkronigkeit, ungenügende Astreinigung, Starkastigkeit, Krummwuchs, Schaftschäden usw. Die Ausformungslabilität der Laubbäume mit starkem Qualitätsabfall der sich durchsetzenden Stärksten macht sich deutlich bemerkbar. Auch die kleinflächige Phasenentwicklung des heutigen Altbestandes beeinflusste die Ausformung ungünstig.

Beachtliche Ausformungsunterschiede ergeben sich je nach *soziologischer Stellung und Stärkenentwicklung*. Infolge überwiegend ungenügender Kronenausbildung besitzt die Unterschicht (Schwachholz bis 24 cm ⌀) die geringste Vitalität. Nur Individuen am Rand überdichter Verjüngungsgruppen erlangen durch grössere Krone bessere Vitalität. Selbst der Anteil mittel ausgeformter Schäfte ist gering. Die Mittelschicht (24 bis 40 cm ⌀) weist durchschnittliche Vitalität auf. Mit zunehmendem Durchmesser nehmen kleinkronige Individuen und daher auch weniger lebenskräftige Individuen ab. Die Ausformung entspricht weitgehend dem Durchschnitt. Im weniger starken Holz (bis 80 cm) dominieren in der Oberschicht noch mittelkronige Bäume von durchschnittlicher Vitalität, wobei die Schaftausformung relativ am besten ist. Nirgends sonst treten so viele gutgeformte Individuen auf. Im ausgesprochenen Starkholz herrschen grosskronige Bäume, die deshalb meist überdurchschnittlich vital sind. Da es sich dann bei Buche um ausgesprochene Protzentypen handelt, finden sich nahezu nur noch schlechtgeformte Schäfte. Bei ungestörter Entwicklung in laubbaumreichen Naturbeständen geht ohne pflegende Eingriffe die Qualität sehr stark zurück, wie auch die Ausformung im Reservat Freyensteiner Donauwald zeigt (Mayer, 1969).

Zwischen den *Baumarten* bestehen deutliche Ausformungsunterschiede (Werte in Prozent der Baumzahl):

Vitalität	*Buche*			*Bergulme*			*Sommerlinde*		
	gut	*mittel*	*schlecht*	*gut*	*mittel*	*schlecht*	*gut*	*mittel*	*schlecht*
Unterschicht	3	56	41	1	59	40	—	56	44
Mittelschicht	—	68	32	—	59	41	—	74	26
Oberschicht									
bis 80 cm ⌀	15	81	4	4	70	26	15	82	3
über 82 cm ⌀	78	18	4	28	55	17	58	42	—

Kronenausbildung	*Buche*			*Bergulme*			*Sommerlinde*		
	gut	*mittel*	*schlecht*	*gut*	*mittel*	*schlecht*	*gut*	*mittel*	*schlecht*
Unterschicht	4	48	48	2	40	58	5	43	52
Mittelschicht	2	50	48	—	35	65	6	45	49
Oberschicht									
bis 80 cm ⌀	18	75	7	3	70	27	21	76	3
über 82 cm ⌀	78	19	3	28	66	6	58	42	—
Schaftausformung									
Mittelschicht	1	17	82	8	38	54	—	46	54
Oberschicht									
bis 80 cm ⌀	10	36	54	—	37	63	9	9	82
über 82 cm ⌀	—	26	74	—	11	89	—	9	91

Die *Vitalität* der Unterständer von Buche, Ulme und Linde ist einheitlich mittel bis gering, wenngleich bei Buche wenigstens einzelne Individuen lebenskräftiger sind. Mittelschichtige Ulmen fallen am stärksten ab. Die Masse der Oberschicht besitzt ebenfalls nur mittlere Vitalität, abgesehen von den wenigen starken und besonders vitalen Individuen. Von Buche über Linde zu Ulme nimmt die Vitalität stark ab. Der Charakter der Schlussbaumart Buche auf dem Muldenstandort und von Linde auf dem blockigen Rückenstandort zeichnet sich so deutlich ab, während die Ulme als Pionier im Schlusswaldstadium der beiden Einheiten von reduzierter Vitalität ist.

Zwischen *Kronenausbildung* und Lebenskraft bestehen enge Korrelationen. Die Kronengrösse nimmt mit steigendem Durchmesser am stärksten bei Buche zu. Auch hier steht Linde vor Bergulme.

Bei der Unterschicht wurde die *Schaftausformung* nicht angesprochen. Eindeutig besitzt die Buche im Bestand die noch relativ beste Ausformung, wenngleich auch bei der schwächeren Oberschicht mehr als die Hälfte der Schäfte ungenügend ausgeformt ist. Am schlechtesten ist die Schaftqualität der Linde. Dies ist teilweise standortbedingt, da auf dem wuchsungünstigeren Rückenstandort gleichzeitig die Qualität zurückgeht. Mittelstarke bis schwache Ulmen und Linden haben deutlich ungünstigere Schaftformen als Buche. Der stärkere Konkurrenzdruck der Schattbaumart Buche gegenüber den Mischbaumarten führt zur Qualitätsverschlechterung.

Mortalität: Trotz der allmählich einsetzenden Bestandesauflösung ist die derzeitige Mortalität gering. Je Hektare sind nur 16 stehende Bäume (4 % der Baumzahl) mit 2,5 m² Grundfläche (6 % der Grundfläche lebend) und 45 Vfm (6 % des Vorrates) abgestorben. Die Sterblichkeit ist im noch stammzahlreicheren Schwachholz mit grösserer lokaler Konkurrenz und im überstarken Holz am grössten. Durch die relativ geringe Baumzahl fallen aber abgestorbene stehende und liegende Bäume stärker auf, um so mehr, als sich Zerfallsphasen meist kleinflächig konzentrieren. Die Baumarten (Vorratsanteil) werden von der Mortalität wie folgt betroffen: Buche 65 %,

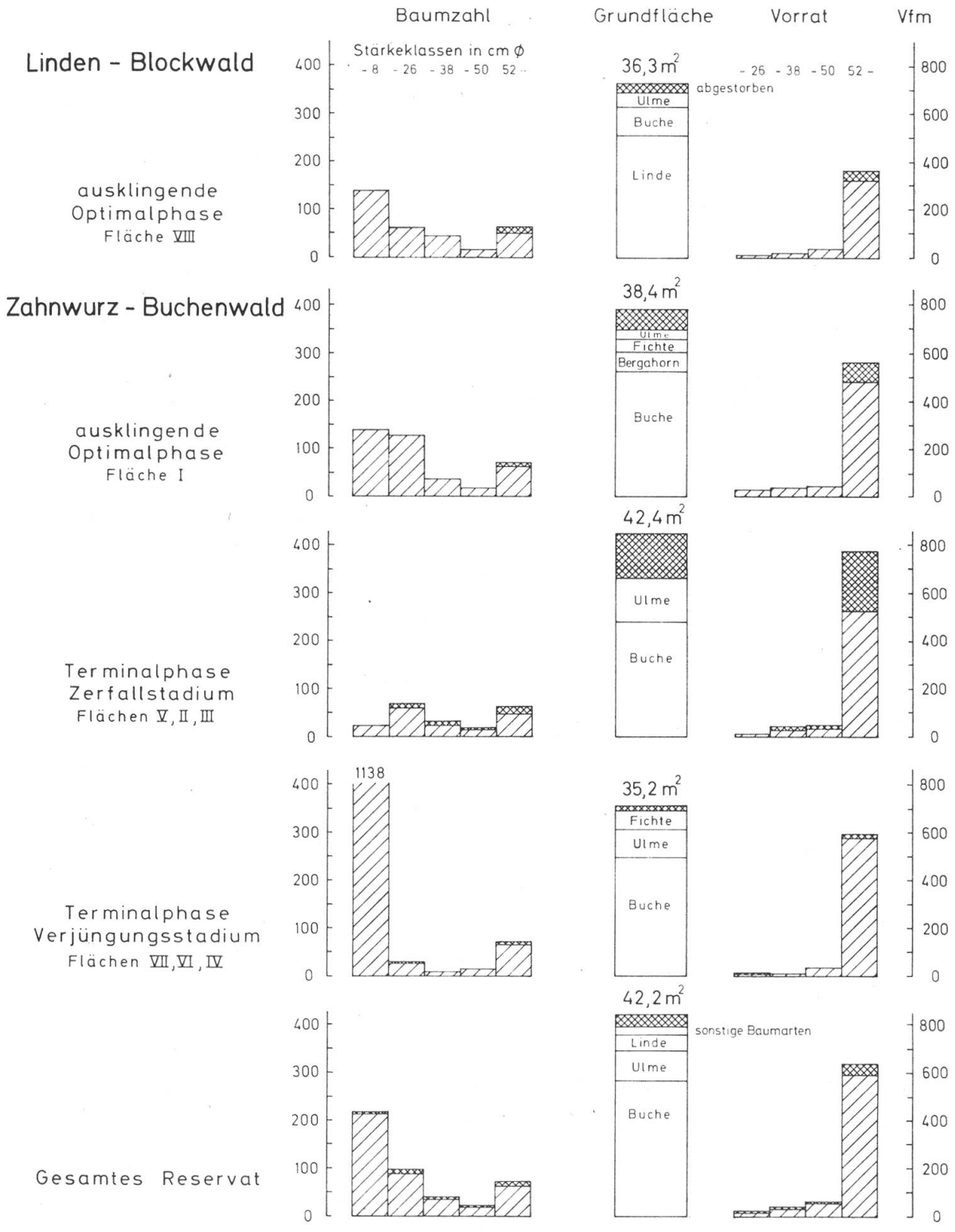


Abbildung 3

Baumzahlverteilung, Grundfläche und Vorratsgefüge in der ausklingenden Optimalphase des Linden-Blockwaldes und des Zahnwurz-Buchenwaldes, für den auch die Werte des Zerfalls- und Verjüngungsstadiums in der Terminalphase dargestellt sind. Der abschliessende Überblick über das gesamte Reservat belegt das Vorherrschen der beginnenden Terminalphase.

Ulme 31 %, Fichte und Tanne je 2 %. Ulme und Tanne verzeichnen im Vergleich zum lebenden Vorratsanteil eine doppelt so hohe Mortalitätsrate, die bei Buche etwa repräsentativ ist. Bei Linde wurden keine Ausfälle registriert. Daraus geht die reife und flächig noch vorherrschende, stabile Schlusswaldphase hervor, ebenso die höhere Vitalität der Klimaxbaumart Buche, der grössere Ausfall der lokalen und wohl überalterten Pionierbaumart Ulme sowie die ausserordentliche Lebenskraft der Linde, wobei auf ihrem Spezialstandort ein abweichender, langfristiger Entwicklungsrhythmus zu berücksichtigen ist.

4. **Entwicklungsphasen** (Abb. 3, Tab. 1)

Innerhalb des Reservates bestehen charakteristische bestandesstrukturelle Unterschiede mit spezifischer Entwicklungsdynamik. Nach Baumzahlverteilung und Vorratsstruktur ist weitgehend ein Endstadium der natürlichen Bestandesentwicklung erreicht, wobei lokal schon die Verjüngung einsetzt.

a) Übergang von der Optimalphase zur Terminalphase (Abb. 4)

Zahnwurz-Buchenwald: Das abschliessende Stadium der Optimalphase (Fläche I) kann gekennzeichnet werden durch noch grösseren Anteil von Schwachholz (Baumzahlverteilung) und somit reichlichere Ausstattung der Mittel- und Unterschicht, gute Stufung, mittleren Vorrat, noch geringere Mortalität (10 bis 12 %), hohen Beschirmungsgrad (85 %) und mittlere Vitalität des Starkholzes. Relativer Stammzahlreichtum, Stufung und weitgehender Bestandesschluss garantieren bei Ausfall einzelner Altbäume eine noch vorübergehende Schliessung entstehender Lücken. Allerdings ist durch nachlassenden Wuchs und langsam absinkende Vitalität beim Starkholz in dieser abklingenden Optimalphase das Bestandesschlussvermögen schon reduziert. Diese Ausbildung mit relativ guter Stufung ist sehr kleinflächig vertreten. Häufiger ist die Struktur schichtungsarm, teilweise sogar hallenartig mit noch höherem Vorrat (vgl. Fläche VII).

Linden-Blockwald: Für die Dauergesellschaft auf dem Rücken gelten analoge Merkmale (Fläche VIII). Durch geringeren Höhenwuchs, niedrigere Baumzahl und spärlichere Ausstattung von Mittel- und Unterschicht ist die terminale Optimalphase weniger gut gestuft. Die Mortalität (7 bis 9 %) hält sich trotz einer geringeren durchschnittlichen Vitalität in Grenzen. Mit 83 % ist der Beschirmungsgrad durch die weit ausladenden Kronen noch gross. Der Eindruck einer schwach gestuften auslaufenden Optimalphase mit Schlusswaldcharakter wird noch verstärkt, da sich durch ungleichmässigen Dichtstand mit Massierung der Individuen in den Stockausschlaggruppen da und dort ein Hallencharakter aufdrängt. Einzelne nur zum Teil edaphisch bedingte Lücken (Grobblockhalde) mit Brennesselfluren und Holundergebüschen belegen schon einen Terminalaspekt der Bestandesentwicklung. Dauergesellschaften auf extremeren Standorten haben im Vergleich zum wüchsigen Schlusswald einen langsameren Entwicklungsablauf.

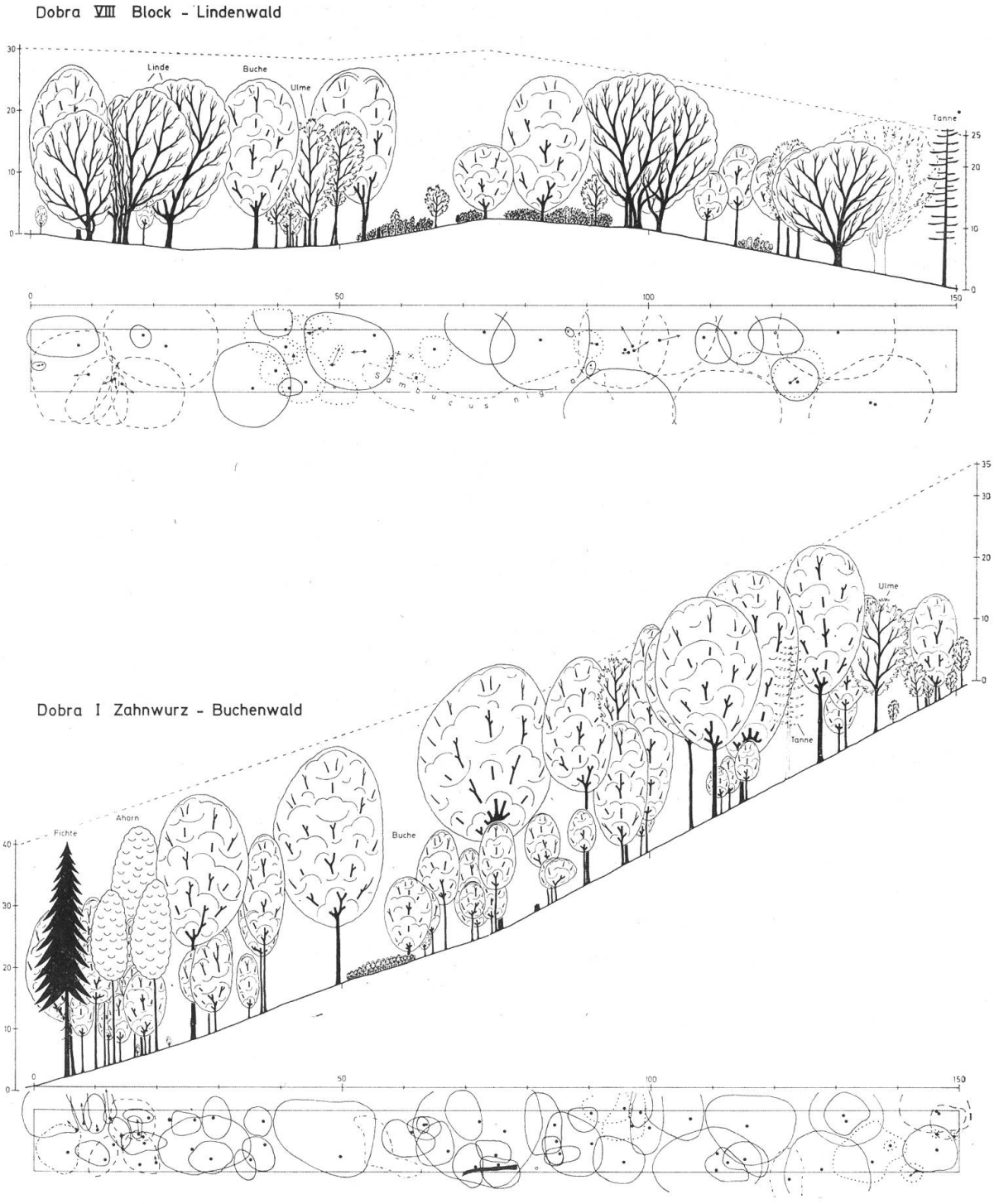


Abbildung 4

Bestandesaufrisse der ausklingenden Optimalphase des Block-Lindenwaldes (Bestand VIII) und des Zahnwurz-Buchenwaldes (Bestand I).

b) Terminalphase

Im Reservat fallen kleinflächige Phasen besonders in die Augen, die das Ende der natürlichen Bestandesentwicklung kennzeichnen. Je nach dem Grad des Bestandeszerfalls und der sich bereits einstellenden oder noch fehlenden Verjüngung können verschiedene Stadien unterschieden werden. Flächenmässig dominiert aber die beginnende Terminalphase mit folgenden bestandesstrukturellen Kennzeichen: Stammzahlarmut, Schichtungsverlust, Hallencharakter des Bestandes, lockerer Kronenschluss, ausgeprägte Starkholzdominanz, nachlassender Zuwachs und langsame Vitalitätsverminderung, keine Schliessung von grösseren Bestandeslücken durch Kronenauffächerung mehr möglich.

Zerfallsstadium (Terminalphase ohne gesicherte Verjüngung, Abb. 5)

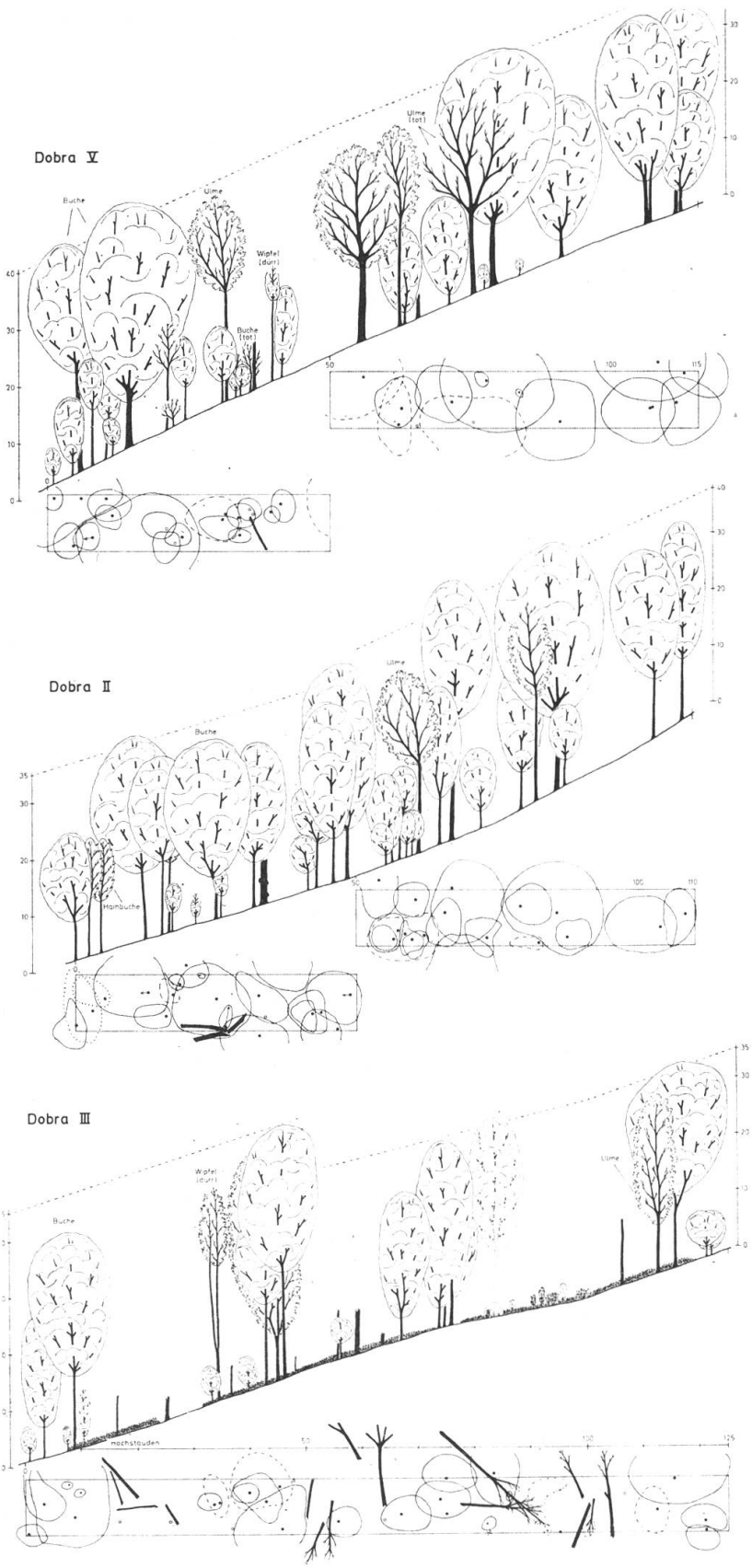
Beginnendes Zerfallsstadium: Der Bestand V tendiert am Anfang (0 bis 30 m) und Ende des Streifens (100 bis 115 m) noch zur ausgehenden Optimalphase. Diese Randpartien der Kleinfläche mit überdurchschnittlich starken und hohen Buchen erklären die maximalen Werte für Grundfläche (48 m^2) und Vorrat (806 Vfm). Im Zentrum der Zerfallsgruppe liegen bereits einige Altbäume, starke stehende Ulmen sind tot und lange unterdrückt gewesene Buchen wipfeldürr bzw. rückgängig, so dass sich diese Zerfallszelle bald erweitern wird. Da die Oberständer gleichzeitig ausgefallen sind und in dem früher geschlossenen Bestand noch keine Verjüngung aufkommen konnte, entwickelte sich auf der Freifläche rasch eine ansamungshemmende Kraut- und Staudenvegetation. In der nur zögernd einsetzenden Naturverjüngung wird Bergulme als Pionierbaumart gegenüber Buche ökologisch wettbewerbsfähiger sein, so dass in der folgenden Initial- und Optimalphase Bergulme wieder stärker in den Vordergrund tritt.

Fortgeschrittenes Zerfallsstadium: Der Zerfall des Bestandes geht mitunter auch sehr langsam vor sich. In dem windgeschützten Talstandort ist bisher ein stark verzögertes Zusammenbrechen zu beobachten. Nach der Baumzahlverteilung mit relativ reichlich Schwachholz (Mittelteil) scheint im Bestand II eine ausklingende Optimalphase gegeben zu sein, worauf neben der guten Stufung der hohe Beschirmungsgrad hinweist. Durch die gleichmässige Verteilung der Oberschicht und die unmittelbare Nachbarschaft zu einem weiter fortgeschrittenen Zerfallsstadium hat sich bei reichlichem Seitenlicht die Schichtung noch besser erhalten. Das fortgeschrittene Zerfallsstadium mit teilweiser Regeneration wird dokumentiert durch den Ausfall sehr starker Buchen und einzelner Ulmen sowie durch eine Vorratsabsenkung um ein Drittel. Wenn auch vorübergehend an einzelnen Stellen

---

Abbildung 5

Bestandesaufrisse des Zerfallsstadiums der Terminalphase im Zahnwurz-Buchenwald (Bestand V, II, III).


Dobra V
Buche
Ulme
Wipfel (dürr)
Buche (tot)
Ulme (tot)
Dobra II
Buche
Ulme
HainBuche
Dobra III
Buche
Wipfel (dürr)
Ulme
Hochstauden

der Bestandesschluss nahezu erreicht wird, so ist mit 400 bis 500 Vfm Vorrat kein optimaler Wert mehr gegeben. Dieses Stadium kann sehr lange dauern. Durch den bisher hohen Beschirmungsgrad hat die nunmehr ankommende Verjüngung erst das Krautschichtniveau erreicht.

Abschliessendes Zerfallsstadium: Im Bestand III ging der Zusammenbruch kleinflächiger (gruppen- bis horstweise) und zeitlich konzentrierter vor sich. Bei diesem stark durchbrochenen Gefüge stehen noch einzelne Trupps und Gruppen, die nach Durchmesserverteilung der jüngeren bis mittleren Generation angehören. Durch den isolierten Stand dürfte keine nachhaltige Standfestigkeit mehr gegeben sein. Der Vorrat ist bereits auf die Hälfte reduziert (795 bis 424 Vfm) und der Beschirmungsgrad auf 49 % zurückgegangen. Da beim Beginn des Zerfalls vor rund 20 bis 30 Jahren keine Verjüngung vorhanden war, hat sich auf der Freifläche eine vitale, bis mannshohe, nitrophile *Senecio-Urtica*-Staudenflur mit reichlich *Sambucus* entwickelt, die wenig verjüngungsfreundlich ist. Ulme setzt sich bei der nur zögernd einstellenden Ansamung stärker durch. Nur auf einer kleinen Randfläche tritt die eigentliche Initialphase (Dickungsphase) in Erscheinung. Der bis mannshohe Buchenverjüngungshorst mit 70 000 Individuen/ha wurde nicht aufgenommen.

Verjüngungsstadium (Terminalphase mit Verjüngung, Abb. 6)

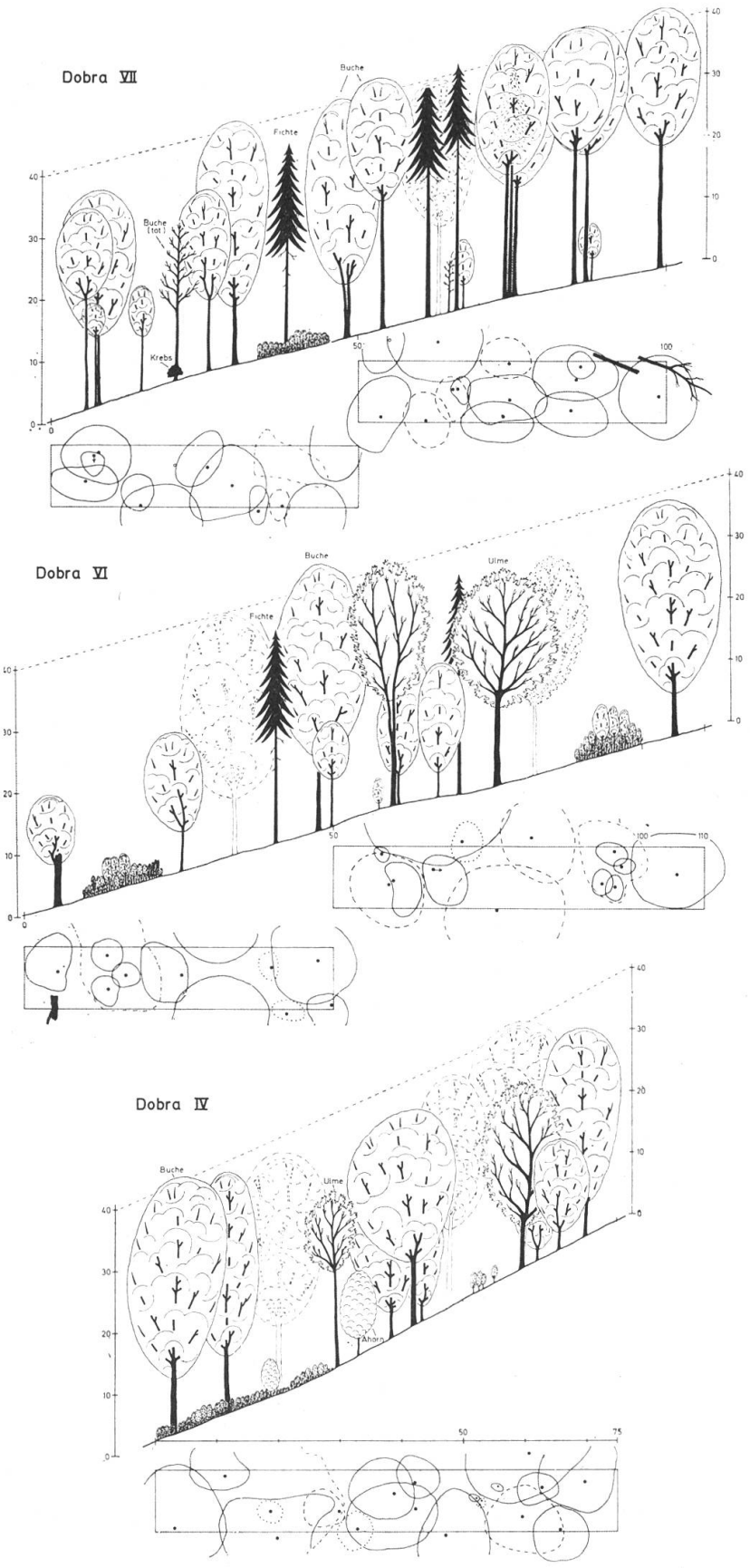
Die Optimalphase ist bereits überschritten, da durch früheren Ausfall von Altbäumen mit ausgeprägten Bestandeslücken der Bestandesschluss ständig unterbrochen ist (Beschirmungsgrad unter 80 %). Von nachschiebendem Jungwuchs abgesehen, ist die Stammzahl (über Derbholzstärke) mit 80 bis 140 gering. Weitere Kennzeichen: Fehlende bis schwache Stufung durch Mangel an Mittelholz (28 bis 38 cm ⌀), reduzierter Vorrat 500 bis 700 Vfm, zunächst noch geringe Mortalität (0 bis 5 %), aufkommende Verjüngung mit 300 bis 3000 Individuen je Hektare über Brusthöhe. Die Verjüngung kommt trupp- bis gruppenweise im Zentrum der nicht beschirmten Flächen an. Da es sich um Kleinflächen bei relativ hohem Beschirmungsgrad (70 bis 80 %) handelt, konnte sich noch keine ansamungshemmende *Senecio*-Flur oder hochstaudenreiche Freiflächenvegetation einstellen. Neben Ulme tritt in der Verjüngungsphase gelegentlich Bergahorn stark hervor. Buche dominiert aber in den Kernen der Verjüngungsgruppen.

Beginnendes Verjüngungsstadium: Die Fläche VII am Südostrand des Reservates schliesst auch bestandesstrukturell an die benachbarten, weitgehend gleichalterigen Buchenreinbestände an. In dem schichtungsarmen, nahezu hallenartigen Bestand kann sich die relativ kleinkronige Fichte

---

Abbildung 6

Bestandesaufrisse des Verjüngungsstadiums der Terminalphase im Zahnwurz-Buchenwald (Bestand VII, VI, IV).


Dobra VII
Buche
Fichte
Buche (tot)
Krebs
Dobra VI
Buche
Fichte
Ulme
Dobra IV
Buche
Ulme
Ahorn

gegenüber der vitaleren Buche gerade noch behaupten. In einer kleineren Bestandeslücke, die noch stärker beschattet wird, hat sich ein Verjüngungskern mit reiner Buche gebildet.

Erweiterung von Verjüngungskernen: Der Zerfall beschränkt sich im Bestand VI auf einen schmalen Streifen, der von stufiger aufgebauten Schlusswaldphasen flankiert wird. Auf diesen kleinen Freiflächen mit deutlich reduziertem Lichtgenuss samt sich die Buche reichlich an, da die Staudenvegetation durch Licht- und Wärmemangel noch ungenügende Vitalität aufweist und noch keine verjüngungshemmende Herdenbildung erreicht. Beim kleinflächigeren Verjüngungskern hat sich nur Buche eingestellt, im offeneren Bestandesteil besteht die Ansamung aus 76 % Buche, 20 % Bergulme und 4 % Spitzahorn. Die Lebensfähigkeit der Buche auf diesem Optimalstandort demonstriert ein vor längerer Zeit in 8 m Höhe gebrochener Baum von 120 cm ⌀, bei dem ein ehemaliger Ast der Wasserreiserkrone sich zu einer buschigen vitalen Sekundärkrone entwickelt hat.

Fortgeschrittenes Verjüngungsstadium: Der Bestand IV befindet sich am ostseitigen Mittelhang, der insgesamt räumiger bestockt ist. Durch reichlich Seitenlicht waren für die Entwicklung der Verjüngung, aber auch für die Hochstauden günstige Voraussetzungen gegeben. Trotz der weitgehenden Überschirmung durch die extrem grosskronigen Bäume bestehen infolge der fehlenden Stufung ansamungsoptimale Bedingungen vor allem am Unterhang. Am Oberhang konnte sich die nach Ausfall eines Oberständers früher angekommene Verjüngung durch den wiedereingetretenen Kronenschluss nicht weiterentwickeln. Die grosse Verjüngungsgruppe setzt sich zusammen aus: 56 % Buche, 38 % Bergahorn, 3 % Esche, 2 % Bergulme, 1 % Spitzahorn (Linde), wobei die Edellaubbäume auch durch den etwas skelettreicheren Boden begünstigt sind.

Verjüngungsökologische Hinweise: Während die Buche im Zahnwurz-Buchenwald mit Haargerste optimale Wuchsbedingungen findet, ist verjüngungsökologisch ihre Konkurrenzkraft herabgesetzt. Wie der Vergleich des Zerfalls- und des Verjüngungsstadiums innerhalb der Terminalphase ergibt, verjüngt sich die Buche reichlich in kleineren Bestandeslücken und bei typischer krautreicher Buchenwaldvegetation von lockerem Aufbau, wie sie in der auslaufenden Optimalphase typisch ist. Bei flächigerer Bestandesauflockerung und reichlich Seitenlicht stellt sich bald eine bis mannshohe Staudenvegetation mit *Senecio, Urtica* und *Sambucus* ein, die den Edellaubbäumen, vor allem Bergulme, noch reichliche Ansamung, aber kaum der Buche, ermöglicht. Kleinere Flächen (bis 1 a) geben bei höherem Beschirmungsgrad (über 0,75) der Buche die günstigsten Verjüngungsbedingungen, da dann die Konkurrenz durch die Bodenvegetation keine wesentliche Rolle spielt. Auf mittelgrossen Bestandeslücken (1 bis 4 a) setzen sich mit zunehmender Flächengrösse die Edellaubbäume (30 bis 70 %) immer mehr durch. Auf noch grösseren Freiflächen, die beim Zer-

fall noch keine entwicklungsfähige Verjüngung aufweisen, dominiert rasch die gesellschaftsspezifische Staudenflur. In der optimal entwickelten Staudenflur bleibt die Verjüngung lange Zeit aus, bis sich nach weitgehendem Humusabbau einzelne buschige Edellaubbäume im Schutze einer *Sambucus*-Strauchschicht eine lockere Vorwaldbestockung aufbauen, die dann die endgültige Ansamung auch von Buche einleitet. Der spezielle Verjüngungszeitraum dürfte sich dadurch auf etwa 20 bis 40 (höchstens 50) Jahre erhöhen.

Zufälligkeiten der Bestandesentwicklung, Grösse der Bestandeslücke, langsamer oder rascher Zerfall, Entwicklungstendenz der Bodenvegetation, können Zusammensetzung und Fortschritt der Verjüngung erheblich beeinflussen. In vielen Gesellschaften des typischen Buchenwaldes auf weniger mineralkräftigen Böden besitzt die Buche eine grössere ökologische Amplitude, so dass sich schon im weitgehend geschlossenen Bestand eine nahezu bodendeckende Verjüngung bildet. Der kleinflächig differenzierte Phasenaufbau des Bestandes und der grosse Anteil der Pionierbaumart Bergulme geht also auch auf verjüngungsökologische Besonderheiten der Gesellschaft zurück. Das Milieu der Naturwaldgesellschaften ist in der Terminalphase nicht ständig verjüngungsgünstig.

Verbreitung der Phasen (Abb. 7): Die auslaufende Optimalphase ist nur sehr kleinflächig und lokal stark wechselnd ausgebildet, so dass bei den vorhandenen kontinuierlichen Übergängen nur die beginnende Terminalphase, die den Charakter des Reservates durch flächiges Vorherrschen prägt, ausgeschieden wurde. Überwiegend gruppen-, seltener kleinflächenweise setzen Zerfall und Verjüngung ein, wobei in der Hanglage das Zusammenbrechen einzelner oder selten mehrerer grosskroniger Altbäume die meist längliche Form der Bestandesdurchbrechung verursacht. Das Verjüngungsstadium wird sich in nächster Zukunft stark ausbreiten. Zwei buchenreiche Dickungsstadien sind durch Randeinwirkungen bedingt (Steinbruch, Hangkante). Im nördlichen Eck des Reservates tritt kleinflächig eine ältere Initialphase auf: hohe Stammzahl, reichlich schlecht geformtes Schwach- und Mittelholz, gute Stufung, geringer Vorrat, hoher Zuwachs. Da dieser Teil des Reservates durch doppelte Randwirkung zu stark gestört erschien, wurde auf eine nähere Analyse verzichtet.

5. Waldbauliche Beurteilung

Während von nadelbaumreichen Bergmischwäldern schon eine Reihe bestandesstruktureller Analysen vorliegen, sind Einblicke in die Dynamik des Buchenurwaldes noch spärlich. K o r p e l (1967) stellte im grossflächigen Buchenurwald des Vihorlat-Gebirges (Karpaten) eine zweigipfelige (ausnahmsweise dreigipfelige) Vorratsstruktur fest, da 20- bis 80- und 120- bis 180jährige Buchen dominieren. Bei einem erreichbaren Alter von 200 bis 220 (250) Jahren dauert das Initialstadium mit 80 bis 100 Jahren

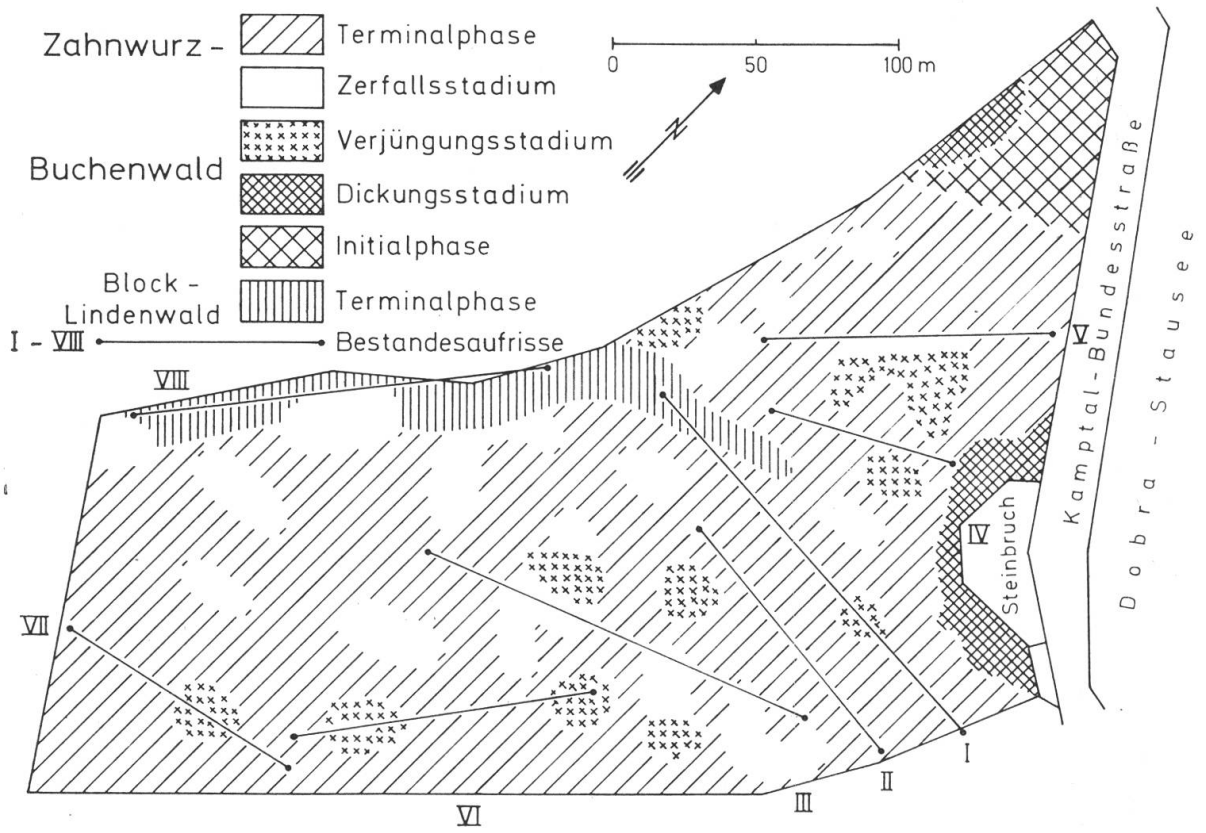


Abbildung 7

Kartierung der Bestandesentwicklungsphasen. Die beginnende Terminalphase bestimmt den Charakter des Reservates.

am längsten. Das optimale Schlusswaldstadium ist durch den kurzen Zeitraum (40 bis 50 Jahre) relativ kleinflächig vertreten, während das Zerfallsstadium (50 bis 70 Jahre) stärker auffällt, da einzelne vitale Altbuchen den Zusammenbruch überleben und mit wesentlich jüngeren Schichten vorübergehend zusammenwachsen. Deshalb ziehen sich Zerfall und Erneuerung über einen längeren Zeitraum hin. Da auf grösseren Flächen Bäume fast sämtlicher Altersstufen vertreten sind und mit kurzer Unterbrechung die Regeneration ziemlich kontinuierlich verläuft, sinkt der Holzvorrat nicht unter 400 fm, überschreitet auch nicht 600 fm/ha. Ein typisches Merkmal des untersuchten Buchenurwaldreservates war der relativ ausgeglichene Holzvorrat. Grosse Ähnlichkeit mit den von Korpel beschriebenen karpatischen Flächen haben Buchennaturwälder in dem montenegrinischen Naturschutzreservat Biogradsko Jezero. Berücksichtigt man die montane Höhenlage und die geringere Wuchsleistung, so ergeben sich manche Parallelen

mit dem Reservat Dobra, wo durch Kleinheit der Fläche und starke Randwirkung kein vollständiger Entwicklungszyklus gegeben ist.

In natürlich erwachsenen Fichten-Tannen-Buchen-Bestockungen der bayerischen Alpen stellt Magin (1959) fest, dass in der Regel den Aufbau des Bestandes drei Generationen (ausnahmsweise vier) formen, die weitgehend identisch mit den soziologischen Schichten sind. Chenchine (1943) fand in reinen Buchenurwäldern Rumäniens und der Türkei drei bis vier Altersstadien mit einer relativ geringen Dauer des «speziellen Verjüngungszeitraumes», wobei die drei oder vier Generationen in einem rund 60jährigen Rhythmus aufeinanderfolgen. Auch südosteuropäische bis 300jährige Buchenurwälder (250 bis 550/700 Vfm Derbholz, 190 bis 300 Stämme/ha) sind nach Fröhlich (1951) ungleichalterig. Probeflächen zeigen oft eine dreigipfelige Vorratsstruktur. Auch im südostkarpatischen Buchenurwald spielt die Brennessel *(Urtica dioica)* im Verjüngungsstadium als Reifezeiger eine wesentliche Rolle. Im ungleichalterigen Tannen-Buchen-Urwald Rog des Hohen Karstes verjüngt sich nach Mlinšek (1967) die Buche kontinuierlich auf Kleinflächen und nicht plötzlich auf Grossflächen, wie oft im Wirtschaftswald. Dabei sind durch den Schirm bedingt die Buchennachwüchse viel lockerer auf kleinen Freiflächen verteilt (Rog: Standraum je Buchenheister 0,17 bis 0,33 m²; Dobra: 0,5 bis 1,5 m²). Der Bestandesaufriss eines hochmontanen Buchenurwaldrestes in den Berchtesgadener Kalkalpen (vgl. Bischofswiesen/Rotofen; *Abieti-Fagetum adenostyletosum glabrae, Fagus-Variante,* Mayer, 1959) repräsentiert eine auslaufende Optimalphase, also ein typisches Schlusswaldgefüge. Allmählich beginnt der nahezu schichtungslose hallenartige Bestand zusammenzubrechen, so dass die Verjüngung eingeleitet ist. Durch die kleinflächige Beschränkung auf eine windgeschützte Hangmulde mit erheblicher Randwirkung ist kein kontinuierlicher Entwicklungszyklus gegeben.

Fasst man bisherige Ergebnisse der Untersuchungen von Buchennaturwäldern zusammen, so wird bestätigt, dass nicht nur auf extremen, sondern auch auf wuchsgünstigen Standorten ein ungleichalteriger Bestandesaufbau gegeben ist, der sich meist auch in einer mehrgipfeligen Vorratsstruktur äussert. Neben mehreren (2 bis 4) Bestandesschichten, die in der Regel verschiedene Generationen repräsentieren, treten durch Übergänge verbunden kleinflächig verschiedene Entwicklungsphasen auf (Initial-, Optimal-, Terminalphase), deren Flächenanteil sich nach der Dauer des Entwicklungsrhythmus bemisst. Wenn auch allgemein die langandauernden Initial- und Optimalphasen vorherrschen, so kann sich die durch den Nebenbestand oder die Verjüngung wieder auffüllende Terminalphase über einen sehr langen Zeitraum hinziehen, dass der Eindruck einer ständigen Zerfallsphase entstehen kann. Vorratsschwankungen halten sich in den bis rund 300jährigen Urwaldbeständen in relativ engen Grenzen. Der Entwicklungsablauf wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst (Waldgesellschaft, Standort, Zu-

fälligkeiten des Bestandesaufbaues usw.). Es bedarf noch eingehender Erhebungen in sehr unterschiedlichen Buchenwaldgesellschaften, um die vielen offenen Fragen bezüglich der Dynamik des Buchenurwaldes befriedigend zu lösen.

Résumé

Abstraction faite d'un *Tilio-Aceretum* occupant une petite surface, la réserve de forêt naturelle de Dobra est caractérisée par un *Cardamine bulbiferae Fagetum elymetosum* de bonne venue dans lequel certains feuillus ont un rendement végétatif optimal. Le matériel sur pied du peuplement est élevé mais le nombre de tiges est faible; l'aspect n'est pas jardiné à cause d'un déficit en bois petits et moyens. La structure du matériel sur pied — plusieurs culminations — ainsi que la stratification indiquent des âges différents et la présence de 3 à 4 générations. La fin de la phase optimale et les débuts de la phase terminale dominent actuellement. L'aspect est celui d'une forêt définitive relativement stable bien que des stades de désintégration avec ou sans rajeunissement apparaissent lorsque la mortalité est assez basse. Les variations du matériel sur pied se maintiennent dans de modestes limites. Des parallèles peuvent être établis avec les résultats obtenus jusqu'alors dans des forêts vierges de hêtre. *Traduction: J.-P. Sorg*

Literatur

Chenchine, A.: Tabii ve saf Kayin Korularinda umumiyetle siperli veya secme Kesimlerinden hangisi tatbik edilmelidir. Orman ve Ar. 1943 (zitiert nach *Magin,* 1959)

Fröhlich, J.: Urwaldpraxis. Radebeul und Berlin, 1951

Korpel, S.: Entwicklung und Altersstruktur des Buchenurwaldes im Vihorlat-Gebirge. Biológia, 22, 4, Bratislava, 1967

Kral, F., und *Mayer H.,* 1969: Pollenanalytische Beiträge zur Geschichte des Naturwaldreservates Brigels/Scatlé (Graubünden). Schweiz. Ztschr. f. Forstw. Nr. 10, *120*

Leibundgut, H.: Über Zweck und Methodik der Struktur- und Zuwachsanalyse von Urwäldern. Schweiz. Ztschr. f. Forstw., 1959

Magin, R.: Struktur und Leistung mehrschichtiger Mischwälder in den bayerischen Alpen. Ertragskundliche Studien in bisher unbewirtschafteten, natürlich erwachsenen Fichten-Tannen-Buchen-Bestockungen. Mitt. Staatsforstverw. Bayerns, 30. H., München, 1959

Mayer, H.: Waldgesellschaften der Berchtesgadener Kalkalpen. Mitt. Staatsforstverw. Bayerns, 30. H., München, 1959

Mayer, H.: Das Fichten-Naturwaldreservat Rauterriegel am Eisenhut bei Turrach. Cbl. ges. Forstw., 1967, H. 2—6, Wien

Mayer, H.: Aufbau und waldbauliche Bedeutung des Naturwaldreservates Freyensteiner Donauwald. Cbl. ges. Forstw., H. 3, 4, Wien, 1969

Mlinšek, D.: Verjüngung und Entwicklung der Dickungen im Tannen-Buchen-Urwald «Rog» (Slowenien). Univerza v. Ljubljana, Biotehniška Fakulteta, Ljubljana, 1967

Schaffer, F.: Geologie von Österreich. Wien, 1951

Zukrigl, K., Eckhart, G., und *Nather, J.:* Standortskundliche und waldbauliche Untersuchungen in Urwaldresten der niederösterreichischen Kalkalpen. Mitt. FBVA-Mariabrunn, *62,* Wien, 1963