

montanen Stufe der Fichtenwald, der hier ein optimales Vorkommen hat. Er bleibt auch in den Zwischenalpen in der subalpinen Stufe die wichtigste, vielfältig entwickelte Waldgesellschaft, während in der montanen Stufe der Fichten-Tannenwald mit nahezu allen Untereinheiten Platz greift. War schon in den Zwischenalpen der Waldgesellschaftskomplex vielgestaltiger als in den Innenalpen, so ist er es erst recht in den Randalpen. Im Süden herrschen Buchenwälder vor, die bis in die subalpine Stufe reichen. Sie werden nach Norden zunehmend vom Fichten-Tannenwald abgelöst. Andere Waldgesellschaften, wie Kiefernwälder, submediterrane Wälder und Edellaubwälder, treten flächenmäßig zurück.

Der Abschnitt über die postglaziale Waldgeschichte, der auf pollenanalytischen Untersuchungen des Verfassers und anderer Autoren aufbaut, daneben aber auch archivalisch-historische Erhebungen berücksichtigt, behandelt die Entstehung der verschiedenen Schlußwaldgesellschaften und den anthropogenen Einfluß in forstgeschichtlicher Zeit. Er macht die heutige Verbreitung der Waldgesellschaften verständlich.

Bei der waldbaulichen Beurteilung werden für jede Waldgesellschaft aus dem angefallenen Material über Verbreitung, Standortsansprüche und Verjüngungsökologie der Baumarten waldbauliche Folgerungen hinsichtlich standortsgerechter Baumartenwahl, zweckmäßiger Verjüngungstechnik und Besonderheiten der Bestandespflege gezogen. Orientierende Angaben über die Wuchsleistung ergänzen diesen Abschnitt.

Schließlich wird auch unter Berücksichtigung der Arbeit über „Tannenreiche Wälder am Nordabfall der mittleren Ostalpen“ das vollständige Waldprofil dieses Alpenteils dargestellt, wobei die standörtlichen Grundlagen, besonders das Klimagefälle zur Verbreitung der Waldgesellschaften in Beziehung gesetzt werden. Die sich ergebenden walddeschichtlichen Aspekte und waldbaulichen Folgerungen werden erörtert. Zahlreiche Abbildungen und Diagramme erleichtern das Verständnis des nicht leicht lesbaren und nicht immer ganz eindeutigen Textes. Trotzdem bleiben die vegetationskundlichen Abschnitte für den praktischen Forstmann eine schwierige Lektüre. Für die forstliche Standortserkundung jedoch bildet das Buch eine wertvolle Grundlage. Ihre Aufgabe wird es sein müssen, die Fülle von Erkenntnissen und Ergebnissen, die es anbietet, für die Praxis auszuwerten.

Neben der Forstwirtschaft können auch Wildbach- und Lawinerverbauung, Landesplanung und Raumordnung, Naturschutz und Landschaftspflege und nicht zuletzt auch die Vegetationsgeographie aus diesem Werk großen Nutzen ziehen.

P. SEIBERT

Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des bayerischen Alpenvorlandes und in den bayerischen Alpen. Von J. PFADENHAUER. Lehre: Dissertationes botanicae, Bd. 3. Verlag J. Cramer, 1969. 212 S., 36 Abb. u. Tab. im Text, 34 Vegetationstab., 1 Vegetationskarte. Format 17×23,5 cm. Geh. 37,50 DM.

Edellaubholzreiche Waldgesellschaften, besonders solche aus Esche, Bergulme und Bergahorn, die allgemein als seltene Spezialisten-Gesellschaften gelten, haben im bayerischen Alpenvorland und in den bayerischen Alpen eine ganz bezeichnende Verbreitung, welche diesen Gesellschaften eine viel größere und allgemeine Bedeutung zukommen läßt. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden diese Waldgesellschaften in dem genannten Gebiet ziemlich vollständig erfaßt und pflanzensoziologisch untersucht.

Nach einer kurzen Einführung in das Untersuchungsgebiet nach Geographie, Klima, Geologie und Boden werden in dem Hauptteil die aus den Edellaubhölzern zusammengesetzten Waldgesellschaften vorgestellt und beschrieben. Insgesamt handelt es sich um neun Assoziationen, die sich auf vier Verbände, nämlich Alnion glutinosae (1), Alno-Padion (2), Tilio-Acerion (5) und Fagion (1) verteilen. Die verbreitetste und wichtigste Assoziation ist das Aceri-Fraxinetum. Die einzelnen Gesellschaften werden nach Verbreitung, Ökologie, Bestandesstruktur, Systematik und Untergliederung beschrieben; auf die einschlägige Literatur wird jeweils kurz eingegangen. Der Forstmann vermißt in dieser botanischen Dissertation freilich Angaben über forstlich wichtige Eigenschaften, wie Verjüngungsökologie, Wuchsleistung und waldbauliche Hinweise.

Allgemeine Betrachtungen über anthropogene Einflüsse, Ersatz- und Waldrandgesellschaften, Zonationsserien und Fragen der potentiellen natürlichen Vegetation schließen sich an den Hauptabschnitt an. Verbreitungskarten und Diagramme ergänzen den Text, eine Vegetationskarte aus dem Mündungsgebiet der Tiroler Ache am Chiemsee veranschaulicht die lokale, standörtlich bedingte Verbreitung charakteristischer Gesellschaften. Hohe Anerkennung verdient der Verlag J. Cramer für das Wagnis, die für das volle Verständnis der Arbeit unentbehrlichen Vegetationstabellen ungekürzt zu drucken.

Im ganzen ist die sorgfältige Arbeit ein wichtiger Baustein für die weitere Entwicklung der Kenntnis süddeutscher Waldgesellschaften. Geobotaniker und Standortskundler werden aus ihr reichen Nutzen ziehen. Auch für die Einrichtung von Naturwaldreservaten für diese seltenen und wertvollen Waldgesellschaften bildet sie eine wertvolle Grundlage.

P. SEIBERT

I. ABHANDLUNGEN

Ertragskundliche Prognosemodelle¹

VON F. FRANZ

Aus dem Institut für Ertragskunde der Forstlichen Forschungsanstalt München

1. Einleitung

1.1. Zweckbestimmung

Im folgenden sollen die Modellgrundlagen für ein neues Verfahren der Wuchsleistungs- und Ertragsprognose dargestellt werden, an dem das Münchner Ertragskunde-Institut derzeit arbeitet und dessen erste Abschnitte inzwischen fertiggestellt worden sind und zur Zeit an geeigneten Flächenaufnahmen getestet werden. Das Verfahren soll uns in die Lage versetzen, den Wachstumsgang und die Ertragsleistung gegebener Waldflächen unter weitestgehender Verarbeitung ihrer flächenindividuellen Daten mit höchstmöglicher Genauigkeit „vorauszuschätzen“, wobei wir zusätzlich bestimmte Annahmen über ihre zukünftige Entwicklung in die „Vorausschätzung“ – in die Prognose, wie wir sagen – mit einbeziehen.

1.2. Bestimmungsgrößen für die Prognose

Unter einer Wuchsleistungs- und Ertragsprognose verstehen wir hier mithin eine Vorhersage, eine Vorausschätzung bestimmter Leistungsgrößen einer Prognoseeinheit, etwa eines einzelnen Waldbestandes, einer Betriebsklasse oder auch eines großräumigen Waldgebietes, für einen gegebenen Zielzeitpunkt oder – als Entwicklungsgrößen – für einen bestimmten Prognosezeitraum. Der Prognosevorgang selbst wird von drei Gruppen von Eingangsgrößen bestimmt. Dies sind:

1. Größen, welche die zurückliegende Entwicklung des Bestandes bis zum Ausgangszeitpunkt für die Prognose kennzeichnen. Diese Größengruppe ist besonders dann von Bedeutung, wenn die Ertragsleistung des zurückliegenden Entwicklungszeitraumes in den Prognoseprozeß unmittelbar mit eingehen, wie dies z. B. bei Prognosen der Gesamtwuchsleistung, des dGZ oder der Gesamt-Vorratsgliederung einer Waldfläche der Fall ist. In vielen anderen Fällen werden retrospektive Ertragsleistungselemente als zusätzliche Definitionsgrößen zur Erhöhung der Aussagegenauigkeit in den Prognoseprozeß einbezogen.
2. Größen, die den ertragskundlichen Zustand zum Prognose-Ausgangszeitpunkt beschreiben.
3. Größen, welche die Entwicklung der Ertragsleistungselemente innerhalb des vorgegebenen Prognosezeitraumes oder bis zum Zielzeitpunkt ausdrücken. Diese dritte Größen-

¹ Herrn Landforstmeister K. HAUSER zum 70. Geburtstag gewidmet.

gruppe ist die wichtigste, denn sie kennzeichnet eine von uns vorgegebene, geplante Entwicklung, deren ertragskundliche Auswirkung wir aus dem Prognoseresultat erfahren wollen.

1.3. Anwendungsfeld des Prognoseverfahrens

Das Ergebnis der Prognose wird uns in Form einer „Als-Ob-Entwicklung“ der untersuchten ertragskundlichen Größen mitgeteilt, aus der wir entnehmen können, welchen Einfluß die von uns geplanten Maßnahmen auf Wachstumsgang und Ertragsleistung der einbezogenen Waldflächen voraussichtlich ausüben werden.

Das von uns erarbeitete Prognoseverfahren liefert solche „Als-Ob-Entwicklungen“, die wir als Abbildungen realer Wuchsabläufe auffassen können, für beliebige Ausgangsstammzahlen und für die verschiedensten Durchforstungsprogramme. Es ist voll programmiert, auf alle wirtschaftlich wichtigen Baumarten und alle denkbaren Wuchsabläufe anwendbar, allerdings nicht – oder noch nicht – auf gemischte oder ungleichaltrige Bestände. Wir können es als ein vielschichtiges Alternativmodell zur in der Regel einschichtig strukturierten Ertragstafel auffassen, die heute noch allgemein bei Prognosen verwendet wird, wegen ihrer starren Tafelansätze für Prognosezwecke jedoch nur sehr bedingt geeignet ist.

Das Verfahren ist so ausgelegt, daß es auf gemischte und ungleichaltrige Waldaufbauformen erweitert werden kann. Voraussetzung für eine solche Erweiterung ist eine umfassende Datengrundlage, aus der wir die außerordentlich vielschichtige Reaktionskinetik mehrgliedriger Bestände hinreichend sicher erfassen und durch geeignete Funktionssysteme abbilden können. Diese Datengrundlage ist bisher bestenfalls in Ansätzen vorhanden, und es wird wohl noch geraume Zeit erfordern, bis sie uns in ausreichendem Umfang zur Verfügung steht.

1.4. Verfahrensgrundlage für eine Holzaufkommensprognose für Bayern

Die Ertragsprognose ist Teil eines umfassenden Prognoseprojektes, das zur Zeit von einer Arbeitsgruppe aus Angehörigen der Bayerischen Staatsforstverwaltung und Mitarbeitern der Forstlichen Forschungsanstalt München im Auftrage der Bayerischen Ministerialforstabteilung entwickelt wird (FRANZ, 1971). Aktueller Anlaß hierfür war die Absicht der Ministerialforstabteilung, eine Holzaufkommensprognose für den Gesamtwald in Bayern für die kommenden ein bis drei Jahrzehnte durchzuführen, deren Hauptergebnisse im Laufe des Jahres 1972 erarbeitet werden sollen. Die Prognose soll der Verwaltung in erster Linie Unterlagen für eine langfristige Holzbedarfs- und Holznutzungsplanung bereitstellen. Sie soll darüber hinaus Entscheidungshilfen für zahlreiche weitere regionale Planungsmaßnahmen sowie für Investitionsentscheidungen der Holzwirtschaft und Holzindustrie liefern. Die Datengrundlage für die Prognose wurde im Sommer und Herbst 1970 in einer umfassenden Waldinventur erhoben. Sie soll bis zum Jahresende 1971 für die Prognose aufbereitet werden.

2. Ablauf der Prognose

2.1. Projektdefinition, Prognoseprocessor, Datengrundlage

Bevor wir eine solche Prognose in Angriff nehmen können, müssen drei wichtige Voraussetzungen erfüllt sein, die in der Rahmendarstellung auf Abb. 1 aufgeführt sind:

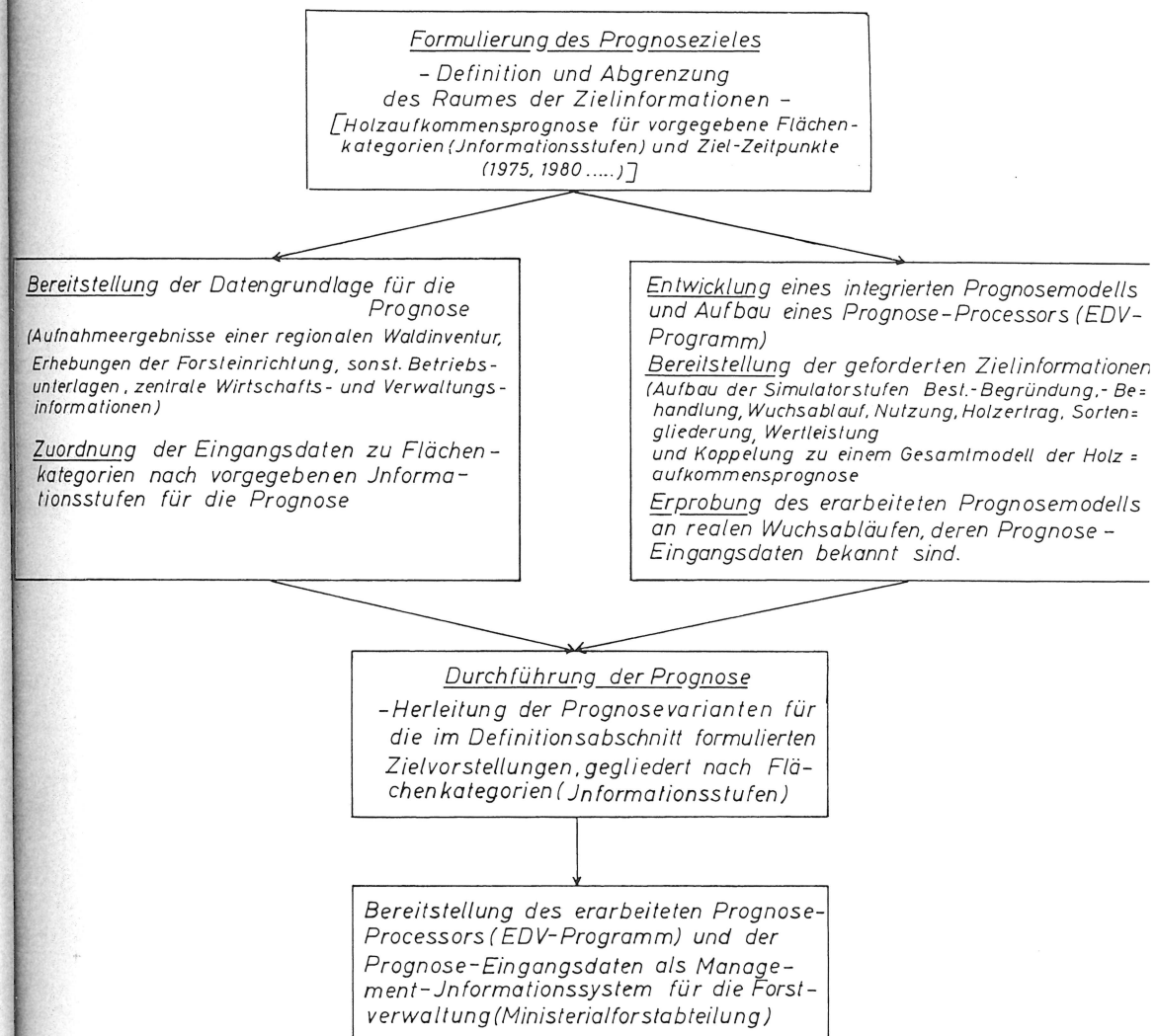


Abb. 1. Rahmenplan für ein Prognose-Projekt. Beispiel: Projekt Holzaufkommensprognose für Bayern 1970/71

1. Die erste Voraussetzung ist, daß die Prognosekriterien und die Prognoseziele und, hieraus resultierend, die vorgesehenen Prognosealternativen in allen Einzelheiten definiert sind. Hierzu gehört zunächst, daß die Flächenkategorien und die Zielzeitpunkte für die verschiedenen Prognosealternativen festgelegt werden. Weiter gehören hierzu wichtige ertragskundliche Basisinformationen, wie z. B. die Angabe der Ausgangsstammzahl und der Durchforstungsprogramme sowie der für sie tolerierten Schwankungsbreiten, die wir bei der Abschätzung zukünftiger Entwicklungen zugrunde legen sollen.
2. Die zweite wichtige Voraussetzung ist ein brauchbares Prognosemodell sowie ein auf diesem Modell aufbauendes praktisches Arbeitsverfahren, mit dem wir den umfangreichen Rechenprozeß zur Herleitung der Prognosegrößen bewältigen können. Dieses Arbeitsinstrument wird auf Abb. 1 als Prognoseprocessor bezeichnet – in

Anlehnung an einen englischen Fachausdruck aus der Datenverarbeitungstechnik, der einen komplexen Verarbeitungsmechanismus kennzeichnet. Dieser Processor muß drei Grundbedingungen erfüllen:

- a. er muß eine optimale Anpassung an den jeweiligen individuellen forstlichen Tatbestand ermöglichen;
 - b. er muß einfach zu handhaben sein;
 - c. er muß mit möglichst geringem Zeitbedarf und Kostenaufwand arbeiten.
3. Die dritte und zugleich wichtigste Voraussetzung ist die Bereitstellung einer ausreichenden Datengrundlage für die Prognose. Wir benötigen sie in erster Linie für die Bestimmung der ertragskundlichen Ausgangslage, von der aus wir vorausschätzen wollen. Ertragskundliche Eingangsgrößen für die Holzaufkommensprognose sind

Alter, Bestandeshöhe (Höhenbonität) und Bestockungsdichte (Stammzahl bzw. Grundfläche), ferner Vorrat und vor allem Vorratsgliederung nach Stärke und Höhe sowie die zugehörigen, sehr wichtigen Flächeninformationen.

Diese Informationen werden wir in erster Linie aus den Ergebnissen der derzeit laufenden bayerischen Waldinventur gewinnen, auf die bereits kurz hingewiesen wurde.

Neben den ertragskundlichen sollen auch noch andere Verfahrensstufen in den Processor eingearbeitet werden, z. B. Routinen zur Prognose der Sortengliederung und der Wertleistung. Die folgenden Ausführungen beschränken sich auf eine Beschreibung des ertragskundlichen Prognoseverfahrens.

2.2. Praktische Erprobung des Prognoseprocessors

Bevor das erarbeitete Prognosesystem praktisch angewandt werden kann, muß seine Brauchbarkeit an realen Wuchsabläufen erprobt werden. Diese Prüfung stößt jedoch auf Schwierigkeiten, weil das hierfür verfügbare Material, in erster Linie Versuchsflächenaufnahmen und – bis zu einer gewissen Grenze – auch einmalige Probeflächen-erhebungen und Ertragstafeln, nur ein verhältnismäßig schmales Datenspektrum repräsentiert, z. B. relativ wenig schwankende Ausgangsstammzahlen und keine allzu starken Unterschiede in der Durchforstungsintensität.

Um das Prognosemodell auch in den Randbereichen testen zu können, müssen wir zusätzliches Material, vor allem solches, das extremere Bedingungen der Ausgangsstammzahl, Mortalität und Bestandesbehandlung widerspiegelt, heranzuziehen suchen – eine nicht ganz einfache Aufgabe.

2.3. Durchführung der Prognose

Sind die drei geschilderten Voraussetzungen erfüllt, so kann die Prognose auf die in der Projektdefinition auf Abb. 1 beschriebene Weise durchgeführt werden. Es ist abzu- sehen, daß wir hierbei für jede Flächengruppe, die wir zu einer Befundeinheit für die Prognose zusammengefaßt haben, nicht nur ein Ergebnis, sondern mehrere, oft sogar eine ganze Reihe von zunächst gleichwertigen Ergebnissen erhalten werden, die verschiedene Prognosealternativen darstellen.

Die Auswahl der jeweils bestgeeigneten Alternative nach übergeordneten Gesichtspunkten ist dann im wesentlichen Sache eines zentralen Fachgremiums in der Ministerialforstabteilung, das die Ergebnisse der Holzaufkommensprognose abschließend bearbeitet.

2.4. Bereitstellung des Prognoseprocessors als Management-Informationssystem

Nach dem Abschluß des Prognoseprojektes ist noch ein weiterer Arbeitsabschnitt geplant. Er sieht vor, daß der Bayerischen Ministerialforstabteilung die Ausgangsdaten für die Holzaufkommensprognose – also in erster Linie die aufbereiteten Ergebnisse der Waldinventur – sowie der Prognoseprocessor, das Arbeitsinstrument, mit dem wir die Prognose durchgeführt haben, in Form eines Management-Informationssystems zur Verfügung gestellt wird. Die Forstverwaltung soll damit in die Lage versetzt werden, auch später noch – nach Abschluß des derzeit laufenden Prognoseprojektes – jede von ihr gewünschte Information, soweit sie in dem Datenmaterial enthalten ist, schnell und in direktem Zugriff, d. h. ohne Einschaltung auswertender Stellen außer Haus, zu erhalten.

Bei diesen Überlegungen können wir davon ausgehen, daß die Bayerische Staatsforstverwaltung unmittelbaren Zugang zu einer größeren Rechenanlage hat, die in ihrem Hause installiert ist. Das Datenmaterial soll nach einem übersichtlichen Merkmalskatalog sortiert und auf einem Datenspeicher in leicht abrufbarer Form gespeichert werden. Das aus vielen Einzelprogrammen bestehende Programmsystem, das die gewünschten Informationen liefert, soll – soweit möglich – in die Programmbibliothek des Rechners einbezogen werden, damit es stets unmittelbar zur Verfügung steht. Die Programmsteuerung soll so vereinfacht werden, daß sie auch von Mitarbeitern der Verwaltung ohne spezielle Kenntnisse in der Datenverarbeitung leicht gehandhabt werden kann.

3. Das ertragskundliche Modell für die Bestandesprognose

3.1. Gesamtaufbau des Modells

Kernstück des Prognosesystems ist die ertragskundliche Prognosestufe. Sie liefert aus den Eingangsdaten der Waldinventur die Leistungsgrößen für den von uns eingegebenen Maßnahmeplan (s. hierzu Abschnitt 4). Die errechneten Daten gibt sie an die anschließenden Prognosestufen für die Sortengliederung und die Wertleistung weiter. Der Ertragsprognosestufe liegt ein Modell zugrunde, das drei miteinander gekoppelte Teile umfaßt:

1. der erste Teil liefert die Stammzahl-, Höhen- und Vorratsgliederung nach Stärke- klassen;
2. der zweite Teil errechnet die Bestandesmittelwerte und die Hektarwerte der wichtigsten ertragskundlichen Größen;
3. der dritte Teil rechnet die Werte der beiden ersten Teile auf die zugehörigen Flächen um.

Die folgenden Ausführungen beschränken sich auf den zweiten Teilabschnitt, das Prognosemodell für den Bestand. Der Herleitungsgang der Bestandeswerte soll an Hand eines ersten Rechenbeispiels beschrieben werden (Tabelle 1).

3.2. Vorläufer-Programm und Materialgrundlage

Die Prognosedaten für den Bestand werden uns in einer Leistungstabelle mitgeteilt. Tabelle 1 enthält eine solche Leistungstabelle mit Prognosedaten für gleichaltrige Fichtenbestände der Standortgruppe 3 im bayerischen Wuchsgebiet 5 A – Mittelschwäbische Schotterriedel- und Hügellandschaft –, und zwar für die mittlere Leistungsgruppe, die etwa den Leistungsdurchschnitt der Standortgruppe angibt.

Oberforstdirektion Augsburg, Wuchsgebiet 5A, Standortgruppe 3 — Fichte —
Leistungstabelle für Schätzvariante 1

(Erklärung im Text)

OFD AUGSBURG WUCHSGEBIET 5A — STANDORTGRUPPE 3															BAUHART FICHTE																		
LEISTUNGSTABELLE FUER DIE MITTLERE LEISTUNGSGRUPPE DER STANDORTEINHEIT															BASIS-STAMMZAHL NFKT= 5000																		
AUSGANGSSTAMMZAHL STZ= 5f6G																																	
A	B	STO	HD	HM	STZ	D	G	B	G	F	V	I	PERIODE	ZV	RELZ	GWL	RELGL	DGZ	EN	I	SU-DF	VNP	I	HFKT	NFKT	DFKT	GFKT	VFKT	A				
20	GB	9.2	7.1	4.737	5.3	10.3	1.05	268	19	I	ZV	2-	20	1.0		19	1.00	0.9	0.0	I		0	0.0	I						20			
	DF	4.5	1264	3.7	1.2			0	0	I	DF	2f											0	0.0	I	7.1	4173	5.5	9.8	19			
	VB	7.3	3533	5.7	9.1	0.93	286		19	I	K=0.00											0	0.0	I						30			
30	GB	13.7	11.5	3533	9.8	26.9	0.96	409	127	I	ZV	21-	35	10.9	0.95	127	0.96	4.2	2.7	I		0	0.0	I						30			
	DF																						0	0.0	I	11.4	3774	9.7	27.9	130			
	VB	11.5	3533	9.8	26.9	0.96	409		127	I	K=0.0												0	0.0	I						30		
40	GR	17.7	14.5	3533	12.5	43.7	1.22	438	277	I	ZV	21-	40	15.0	0.97	277	0.96	6.9	2.7	I		0	0.0	I						40			
	DF	17.9	1437	10.0	11.2			495	52	I	DF	4f												52	18.8	I	15.2	2370	13.7	34.8	234		
	VB	15.5	2096	14.0	32.5	0.93	447		225	I	K=0.34												52	18.8	I						40		
50	GR	21.1	18.8	2096	16.7	45.8	1.14	453	374	I	ZV	41-	50	14.9	0.95	426	0.96	8.5	2.8	I				52	18.8	I	15.2	2370	13.7	34.8	234		
	DF	15.0	6.7	13.7	8.9			435	58	I	DF	5f												110	25.8	I	18.5	1656	17.4	39.3	330		
	VB	18.8	1489	17.8	36.9	0.94	455		316	I	K=0.45													110	25.8	I						50	
60	GR	24.0	21.0	1489	20.4	48.5	1.10	459	469	I	ZV	51-	60	15.3	0.95	579	0.96	9.7	2.8	I				110	25.8	I	18.5	1656	17.4	39.3	330		
	DF	17.9	341	17.0	7.7			451	62	I	DF	6f													172	29.7	I	21.4	1257	20.9	43.3	425	
	VB	21.4	1148	21.3	40.9	0.94	460		407	I	K=0.51													172	29.7	I						60	
70	GR	26.5	23.6	1148	23.9	51.3	1.08	466	562	I	ZV	61-	70	15.9	0.95	734	0.96	10.5	2.8	I				172	29.7	I	21.4	1257	20.9	43.3	425		
	DF	20.4	219	20.0	6.9			462	65	I	DF	7f													237	32.3	I	23.9	1005	24.3	46.7	518	
	VB	24.1	929	24.7	44.4	0.95	464		497	I	K=0.56													237	32.3	I						70	
80	GR	29.6	25.9	929	23.2	54.9	1.07	467	653	I	ZV	71-	80	15.6	0.95	890	0.96	11.1	2.8	I				237	32.3	I	23.9	1005	24.3	46.7	518		
	DF	22.7	151	23.2	6.4			462	67	I	DF	8f													304	34.1	I	26.1	833	27.6	49.9	608	
	VB	26.3	778	27.9	47.6	0.96	468		586	I	K=0.59													304	34.1	I						80	
90	GR	33.5	27.8	778	30.5	56.3	1.08	469	741	I	ZV	81-	90	15.5	0.96	1045	0.96	11.6	2.8	I				304	34.1	I	26.1	833	27.6	49.9	608		
	DF	24.5	111	24.2	6.0			467	69	I	DF	9f													373	35.7	I	28.0	707	30.8	52.8	695	
	VB	28.2	667	31.1	50.7	0.96	470		672	I	K=0.62														373	35.7	I						90
100	GR	32.1	27.9	667	31.2	59.3	1.05	470	824	I	ZV	91-100	100	15.2	0.96	1197	0.96	12.0	2.8	I				373	35.7	I	28.0	707	30.8	52.8	695		
	DF	26.3	86	24.3	5.8			465	71	I	DF	10f													444	37.1	I	29.7	612	34.0	55.5	776	
	VB	29.9	581	34.2	53.5	0.96	471		753	I	K=0.64													444	37.1	I						100	
110	GR	33.5	27.9	581	31.8	61.9	1.05	472	901	I	ZV	101-110	110	14.8	0.95	1345	0.95	12.2	2.8	I				444	37.1	I	29.7	612	34.0	55.5	776		
	DF	27.4	68	32.1	5.5			470	72	I	DF	11f													516	38.3	I	31.2	536	37.1	58.1	851	
	VB	31.4	513	37.4	56.3	0.97	469		829	I	K=0.65													516	38.3	I						110	
120	GR	34.7	32.6	513	40.0	64.4	1.05	466	972	I	ZV	111-120	120	14.3	0.97	1488	0.96	12.4	2.8	I				516	38.3	I	31.2	536	37.1	58.1	851		
	DF	29.1	56	35.0	5.4			471	74	I	DF	12f													590	39.6	I	32.5	474	40.3	60.6	917	
	VB	32.6	457	40.6	59.0	0.97	466		898	I	K=0.67													590	39.6	I						120	

ALLE VORRATSGABEN IN DERBHOLZ M.R., MESSGRENZE= 7 CM

Die Standortgruppe 3 umfaßt Standorte des Seegras- und Sauer- und Seegras-Typs, die im süddeutschen Fichtengebiet eine große Flächenverbreitung haben.

Das EDV-Programm, mit dem die Prognosedaten errechnet wurden, ist eine Weiterentwicklung eines Programmes zur Aufstellung von Standortertragstabellen aus dem Jahre 1964 (FRANZ, 1968) sowie eines im Jahre 1969 aufgestellten Programmes für die standortkundlich-ertragskundliche Auswertung der Forsteinrichtung (FRANZ, 1969)².

Eine solche Auswertung wurde im Frühjahr 1969 vom Waldbaureferat der Oberforstdirektion Augsburg für alle kartierten, wirtschaftlich wichtigen Standorte ihres Erhebungsgebietes für die vier Hauptbaumarten Fichte, Tanne, Kiefer und Buche in Angriff genommen — in dieser Umfassung m. E. erstmalig in Deutschland. Für dieses Projekt stellte die Oberforstdirektion ein umfangreiches und hervorragend gegliedertes Datenmaterial zur Verfügung. Über die bisherigen Arbeitsergebnisse, die u. a. ein ca. 150 Einzeltafeln umfassendes (vorläufiges) Standort-Ertragstafelwerk für die Oberforstdirektion Augsburg enthalten, hat der Leiter des Projektes, Herr Oberforstdirektor Dr. HORNDASCH, in einer aufschlußreichen Veröffentlichung im Jahre 1970 berichtet.

3.3. Prognosetafel für Bestandeswerte (Leistungstabelle)

Die Leistungstabelle in Tabelle 1 umfaßt zwei Teiltabellen:

1. eine Basistafel und 2. die eigentliche Prognosetafel.

² Ich möchte an dieser Stelle der Oberforstdirektion Augsburg, insbesondere Herrn Oberforstdirektor Dr. HORNDASCH und seinen damaligen Mitarbeitern, den Herren Ofm. ERHARD und Ofm. IBEL, für die freundliche Bereitstellung ihrer umfangreichen Erhebungen und für ihre tatkräftige Unterstützung beim Testen unserer Prognoseprogramme vielmals danken.

Die Basistafel ist auf der rechten Seite der Prognosetafel aufgeführt. Sie enthält die sog. Normentwicklung der Befundeinheit, für die wir eine Prognose durchführen wollen. Diese Normentwicklung wird aus stetigen Funktionen bestimmt, die wir entweder als regionale, für ganz Bayern geltende Durchschnittsbeziehungen im Programm abrufen oder für einen gegebenen Anwendungsfall individuell eingeben können. Angegeben werden die Normwerte für die Höhe (HFKT), Stammzahl (NFKT), mittleren Durchmesser (DFKT), Grundfläche (GFKT) und Vorrat (VFKT). Die letzte Spalte ist die Altersspalte.

3.3.1.1. Aufbau der Basistafel

1. In der ersten Spalte (HFKT) ist der Normverlauf der Höhe der Befundeinheit (wahlweise Oberhöhe oder Mittelhöhe) angegeben. Wollen wir z. B. eine Prognose für Flächen einer bestimmten Bonität durchführen, so geben wir hier die entsprechende Bonitätskurve ein. Soll die Prognose für eine bestimmte Standortseinheit gelten, so verwenden wir deren standortstypische Altershöhenkurve. Die HFKT-Spalte in unserem Beispiel enthält die standortstypische Altershöhenkurve der Bestandesmittelhöhe für die wahrscheinliche zuwachs optimale Bestockungsdichte.
2. Die zweite Spalte (NFKT) enthält die Werte der sog. Stammzahlleitlinie — so bezeichnet in Anlehnung an einen Definitionsvorschlag von ABETZ (1968, 1970) —, die wir ebenfalls als regionale Leitbeziehung abrufen oder individuell eingeben können. Für bonitätsbezogene Schätzungen können wir hier eine Ertragstafel-Stammzahlkurve, für standortsbezogene Schätzungen, wie in unserem Beispiel, eine standortstypische Stammzahlkurve, etwa die für mutmaßlich zuwachs optimale Bestockungsdichte nach der Definition ASSMANN'S (1961) verwenden. Im allgemeinen sollten wir bestrebt sein, hier eine Stammzahlentwicklung zugrunde zu legen, die wir als in etwa zuwachs optimal oder dichte optimal ansehen.
3. Neben der Stammzahlleitlinie geben wir auch eine Ausgangsstammzahl für die Normentwicklung an, die in der Tabelle als Basisstammzahl NFKT aufgeführt ist. Einer gegebenen Stammzahlleitlinie können wir — innerhalb eines vergleichsweise schmalen Toleranzbereiches — verschiedene Ausgangsstammzahlen zuordnen. In unserem Beispiel haben wir eine Basisstammzahl NFKT = 5000 zugrunde gelegt.
4. Der Stammzahlleitlinie ist die Normentwicklung des mittleren Durchmessers zugeordnet, die in der dritten Spalte (DFKT) angegeben ist. Sie wird durch eine Durchmesser-Höhenbeziehung bestimmt, ist also zugleich an die Höhenentwicklung gekoppelt.

3.3.1.2. Bereitstellung der Leitbeziehungen

Die drei genannten Leitbeziehungen für die Entwicklung von Höhe, Stammzahl und Durchmesser bestimmen im wesentlichen den Aufbau der Basistafel. Grundfläche (GFKT) und Vorrat (VFKT) ergeben sich aus diesen Größen.

- Die Parameter der Leitbeziehungen können wir auf zweierlei Weise bereitstellen:
- a. unmittelbar durch Eingabe in das Prognoseprogramm, nachdem sie zuvor in einem getrennten Rechengang bestimmt wurden (z. B. durch Regressionsanalyse);
 - b. durch Eingabe einer Anzahl von Wertepaaren (z. B. für die o. g. Teilbeziehungen drei bzw. zwei Wertepaare Alter/Höhe, Höhe/Durchmesser, Durchmesser/Stammzahl), aus denen die Bestandesentwicklung mit größtmöglicher Annäherung abgebildet werden kann. Die gesuchten Parameter werden aus den eingegebenen Wertepaaren in einem Vorprogramm bestimmt und direkt in das Prognoseprogramm weitergegeben.

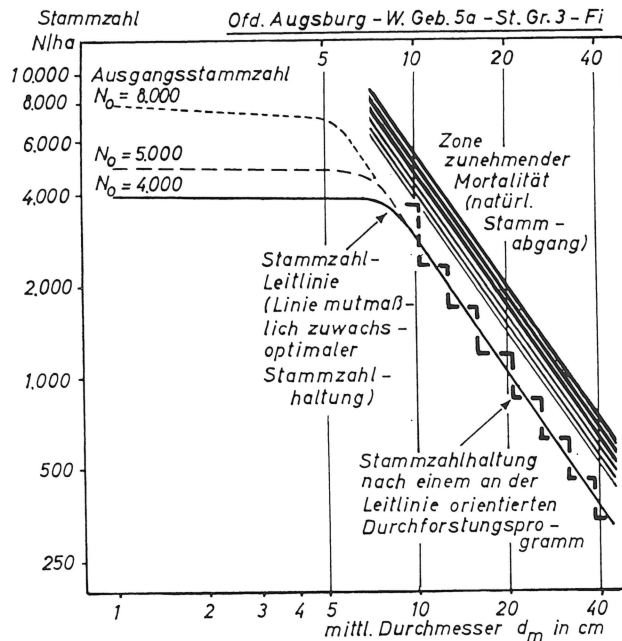


Abb. 2. Stammzahlleitlinie mit drei verschiedenen Ausgangsstammzahlen

Abbildung 2 soll dies an einem Beispiel veranschaulichen. Auf dieser Abbildung ist der Verlauf der Stammzahlleitlinie des in Abschnitt 3.2. beschriebenen Prognosebeispiels über dem mittleren Durchmesser für drei verschiedene Ausgangsstammzahlen ($N_0 = 4000, 5000$ und 8000) in logarithmischer Darstellung wiedergegeben.

Wir sehen zunächst, daß der Leitlinienverlauf im Bereich der schwächsten Durchmesser durch einen kontinuierlichen natürlichen Absterbeprozess beeinflusst wird, der im allgemeinen um so stärker ist, je höher die Ausgangsstammzahl ist. Die Stammzahlleitlinien sind anfänglich leicht geneigt. Diesen Pro-

zeß können wir wahlweise nach einer programminternen regionalen Leitbeziehung oder nach einer individuellen Beziehung steuern, die uns der Rechner aus wenigen Eingangsgrößen bestimmt.

Nach Beginn der stärkeren Stammzahlreduktion durch stärkere Konkurrenzwirkung und aktive Durchforstung übernimmt die Stammzahlleitlinie eine Orientierungsfunktion für das Durchforstungsprogramm, das hier gestrichelt eingezeichnet ist. Dieses Durchforstungsprogramm sieht eine stufenweise Stammzahlreduktion in bestimmten Zeitabständen vor, die wir angeben müssen. Die Stufenlinie der Stammzahlhaltung folgt der Stammzahlleitlinie.

3.3.1.3. Natürliche Stammausscheidung

Oberhalb der Stammzahlleitlinie ist im Bereich der sehr hohen Bestockungsdichten eine Zone zunehmender Mortalität angegeben. Wenn unser Durchforstungsplan zu schwache oder zu späte Eingriffe vorsieht, dann geraten wir in den Bereich dieser überhohen Stammzahlhaltung. In diesem Fall leitet das Prognoseprogramm einen Stammausscheidungsprozeß ein, der um so stärker ist, je weiter wir in die überhohe Bestandesdichte hineinkommen. In der Prognosetabelle wird uns dann mitgeteilt, daß unsere geplanten Durchforstungsmaßnahmen voraussichtlich einen Stammzahlüberhang mit einem übernormal hohen Anteil an toten Stämmen zur Folge haben werden.

Diese Prognosealternative wird wahrscheinlich nicht häufig auftreten, sie muß jedoch als mögliche Variante mit einbezogen werden.

Der natürliche Stammausscheidungsprozeß kann, wie alle anderen Prozesse, wahlweise durch eine programminterne oder durch eine von uns eingegebene Beziehung, z. B. für einen bestimmten Standort oder ein Wuchsgebiet, gesteuert werden.

Der linke und der mittlere Teil der Tafeldarstellung in Tab. 1 enthalten die eigentliche Prognosetabelle. Hierin sind die Prognosedaten für einen bestimmten Maßnahmeplan angegeben, dessen ertragskundliche Auswirkung wir abschätzen wollen. Unser Beispiel enthält die Prognosedaten für ein Behandlungsprogramm, das eine Ausgangsstammzahl von 5000 zugrunde legt und vom Alter 20 bis 120 in zehnjähriger Folge zunächst mäßige, dann geringfügige stärkere Eingriffe vorsieht.

In der Tabelle sind folgende Größen aufgeführt:

- die Bestandesalter, für die wir eine Information wünschen,
- ferner: Ober- und Mittelhöhe, Stammzahl, mittlerer Durchmesser, Grundfläche, Bestockungsgrad im Vergleich zur Basistafel sowie Bestandesformzahl und Vorrat – alle diese Werte für den Gesamtbestand vor der Durchforstung (GB), den ausscheidenden Bestand (DF) und den verbleibenden Bestand (VB) nach der Durchforstung,
- weiterhin: die jeweilige Zuwachsperiode, der Zuwachs absolut und im Vergleich zur Normentwicklung, ebenso die Gesamtwuchsleistung absolut und relativ zur Normentwicklung, dann der dGZ und das Ertragsniveau,
- und schließlich: der MAGINSche k-Wert (MAGIN, 1965) als summarischer Ausdruck für die Durchforstungsstärke, die Summe der Durchforstungserträge und das Vornutzungsprozent.

Die aufgezählten Größen können wir vom Prozeßablauf her in zwei Gruppen gliedern, nämlich

- in Größen, über die wir unsere Maßnahmen unmittelbar steuern. Dies sind
 - die (geplante) Ausgangsstammzahl,
 - Alter oder Oberhöhe oder beide zusammen,
 - und vor allem Stammzahlhaltung und mittlerer Durchmesser als Definitionsgrößen der Grundflächenhaltung.
- Vom Ablauf dieser Größen werden alle anderen mitbestimmt. Sie stellen die zweite Gruppe, die eigentlichen Prognosegrößen dar.

4. Definition des Behandlungsprogramms

4.1. Maßnahmeplan

Eingangs wurde bereits hervorgehoben, daß jede Prognose von Ertragselementen einer Waldeinheit an ein Behandlungsprogramm im weitesten Sinne gebunden ist, in dem alle vorgesehenen, ertragskundlich faktisch oder potentiell relevanten Maßnahmen definiert sind.

Ein solcher Maßnahmeplan kann sein:

ein Durchforstungsplan,
ein Düngungs- oder Meliorationsprogramm,
aber auch einfach ein Prüfplan zur Abschätzung der ertragskundlichen Erwartungswerte bei Zugrundelegen verschiedener Ausgangsstammzahlen.

4.2. Definitionsbeispiele für Durchforstungsprogramme

Welche Möglichkeiten haben wir nun, einen Maßnahmeplan für die Eingabe in das Prognoseprogramm zu definieren?

Tabelle 2

Definitionsbeispiele für Durchforstungsprogramme

Df.- Progr. Nr.	Prognose- Zeitraum	Df.-Zeitpunkt	Durchforstungsprogramm		Stammzahl					
			Df.-Parameter		Entnahme	vbl.				
1	1—120	t = 20 120 10	N ₀ = 5000 t Risiko	Df.- Fak.						
								.20	.010	
								.05	.009	
2	1—100	t = 26; 38; 52; 64; 75; 88; 100	N ₀ = 4000 t Risiko	Df.- Fak.						
								.15	.010	
								.01	.009	
3	1— 88	h ₀ ≥ 5 12 15 17 20 25 30	N ₀ = 5000 t	Df.- Fak.						
										3000
										2300
										1800
										1400
										1100
4	1— 88	h ₀ ≥ 5 12 15 17 20 25 30	N ₀ = 8000 t	Df.- Fak.						
										900
										600
										500
										300
										200
		50								

Hierfür liefert Tabelle 2 einige Beispiele.

In dieser Tabelle werden vier Definitionsalternativen für Durchforstungsprogramme – die wohl häufigsten Prognoseablaufpläne – angeben.

4.2.1. Gleichbleibender Durchforstungsturnus

Im ersten Beispiel ist das Behandlungsprogramm für das Prognosebeispiel in Tab. 1 definiert. Es besagt: Die Prognose soll den Zeitraum von der Bestandesbegründung bis zum Alter 120 umfassen. Durchforstungen sind vorgesehen in den Altern 20, 30 usw. bis 120 in zehnjährigem Turnus. Die Ausgangsstammzahl beträgt N₀ = 5000. Die Eingriffsstärke ist an der Stammzahlleitlinie orientiert und durch sog. Risikofaktoren festgelegt. Hierbei wird mit Hilfe zweier (oder gegebenenfalls auch mehrerer) Wertepaare Risikofaktor (= Rf) / Bestandesalter (= t) eine untere Risikolinie der Stammzahlhaltung in Funktion des Alters Rf = f(t) definiert. Die Risikolinie gibt an, um wieviel Prozent die Stammzahl zu einem gegebenen Durchforstungsereignis unter die Leitlinienstammzahl maximal abgesenkt werden darf. Im ersten Beispiel bewegt sich die Risikolinie zwischen 20 Prozent im Alter 10 und 5 Prozent im Alter 100 unterhalb der Stammzahlleitlinie. Je niedriger der Risikofaktor angesetzt wird, um so vorsichtiger erfolgt die Stammzahlabsenkung, um so größere Stammzahlreserven halten wir damit, um eventuelle Schadausfälle u. ä., soweit waldbaulich möglich, kompensieren zu können.

4.2.2. Risikofaktor der Stammzahlhaltung

Die Wirkungsweise des Risikofaktors veranschaulicht Abbildung 3.

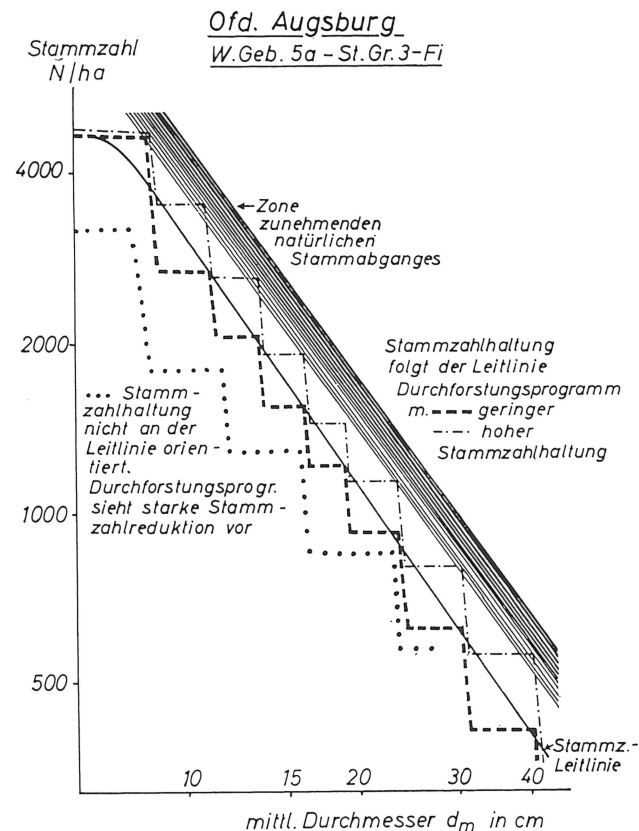


Abb. 3. Stammzahlhaltung nach drei verschiedenen Durchforstungsprogrammen (Ausgangsstammzahl N₀ = 5000)

Die Abbildung zeigt die Stammzahlleitlinie unseres Prognosebeispiels mit den Stammzahlhaltungskurven für zwei Durchforstungsprogramme, die an der Leitlinie orientiert sind. Die stark gestrichelte Kurve kennzeichnet eine starke Stammzahlabsenkung gegenüber der Leitlinie. Sie bewegt sich an der unteren Grenze des Leitlinienbereiches. Ihr Verlauf wird durch hohe Risikofaktoren gesteuert. Die Stammzahlhaltungskurve für das zweite Durchforstungsprogramm beschreibt die umgekehrten Verhältnisse. Sie bewegt sich an der oberen Grenze des Leitlinienbereiches mit einer sehr hohen Stammzahlhaltung, die am Ende einiger Zuwachsperioden bereits in die Zone zunehmender natürllicher Stammausscheidung hineinragt. Eine solche Stammzahlentwicklung wird durch sehr niedrige Risikofaktoren gesteuert.

Daneben ist noch eine Stammzahlhaltungskurve für ein Durchforstungsprogramm angegeben, das nicht an der Leitlinie orientiert ist, sondern speziell definiert wird (gepunktete Linie).

4.2.3. Durchforstungsfaktor

Der Durchforstungsfaktor in der dritten Parameterspalte drückt die Art des Durchforstungseingriffes aus. Je größer der Faktor ist, um so stärker wird, relativ, in die stärkeren Durchmesserklassen eingegriffen und umgekehrt. Ein Durchforstungsfaktor 0,005 kennzeichnet eine ausgeprägte Niederdurchforstung, ein Faktor 0,025 bewirkt annähernd gleichverteilte Eingriffe in alle Durchmesserklassen. Faktoren um 0,010, wie in unserem Beispiel, beschreiben etwa die praxisübliche Form einer mäßigen bis stärkeren Durchforstung.

Die Wirkungsweise des Durchforstungsfaktors ist in der folgenden Schema-Darstellung veranschaulicht (Abb. 4). In dieser Abbildung sind vier Stammzahlverteilungen nach Stärkeklassen dargestellt, die alle den gleichen Umfang haben (N = 3860).

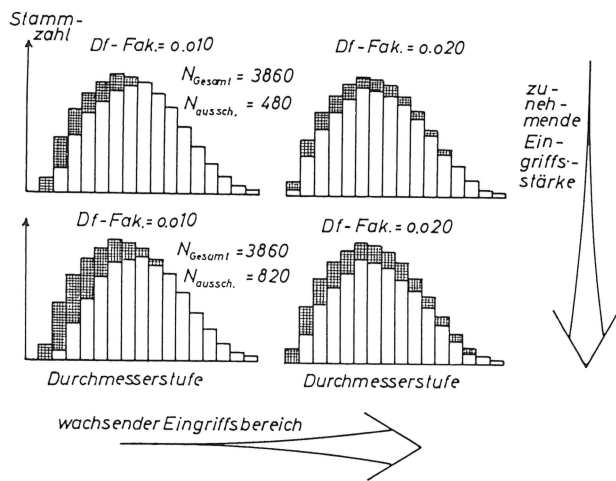


Abb. 4. Definitionsbeispiele für Durchforstungseingriffe

niedrigen Durchforstungsfaktors (in unserem Fall 0,010) sozusagen summarisch gesteuert.

Die Entnahme in den beiden rechten Verteilungen erstreckt sich zu einem wesentlichen Maße auch auf die stärkeren Durchmesserklassen. Sie wird durch einen vergleichsweise hohen Durchforstungsfaktor (0,020) ausgedrückt.

4.3. Durchforstungen in unregelmäßiger Zeitfolge

4.3.1. Orientierung an der Stammzahlleitlinie

Das zweite Beispiel in Tabelle 2 sieht für den Prognosezeitraum 1–100 sieben Eingriffe zu definierten Zeitpunkten mit unregelmäßigem Zeitabstand vor, den letzten noch im Endzeitpunkt der Prognose ($t = 100$). Das Durchforstungsprogramm ist ebenfalls an der Stammzahlleitlinie orientiert. Die Stammzahlsenkung ist, wie die Risikofaktoren zeigen, etwas schwächer als im ersten Beispiel. Die Ausgangsstammzahl wird mit 4000 angesetzt.

4.3.2. Individuelle Stammzahlhaltungsprogramme

Das dritte und vierte Beispiel beschreiben Durchforstungspläne nach Vorschlägen von ABETZ – zum Teil geringfügig abgewandelt. Hier wird der Eingriffszeitpunkt von der erreichten Oberhöhe bestimmt.

Im Beispiel 3 wird die Durchforstungsmaßnahme durch die Zielstammzahl definiert, die der verbleibende Bestand nach der Durchforstung haben soll. So soll der Bestand z. B. bei Erreichen der Oberhöhe 5 m auf 3000 Stämme gestellt werden. Bei einer Oberhöhe von 12 m soll er auf 2300 Stämme, bei 15 m Oberhöhe auf 1800 Stämme reduziert werden usw. Als Ausgangsstammzahl wurde 5000 angenommen.

Im Beispiel 4 wird statt der Zielstammzahl die zu entnehmende Stammzahl bei Erreichen einer bestimmten Oberhöhe angegeben. Bei 12 m Oberhöhe sollen hiernach 900 Stämme, bei 15 m weitere 600 Stämme entnommen werden usw. Hierbei haben wird eine Ausgangsstammzahl von 8000 zugrunde gelegt.

Alle vier Verteilungen werden durch einen auscheidenden Bestand abgebaut, und zwar die oberen beiden durch eine schwächere Entnahme von 480 Stämmen, die unteren beiden durch eine stärkere Entnahme von 820 Stämmen.

Die Entnahme erfolgt in den beiden linken Verteilungen einseitig im Bereich der schwächeren Durchmesserklassen in Form einer Niederdurchforstung. Diese Eingriffsart wird durch Eingabe eines verhältnismäßig

5. Prognosebeispiele

Geben wir die hier dargestellten Behandlungspläne in das Prognoseprogramm ein, so erhalten wir für jeden dieser Pläne eine Prognosetabelle. Wir haben diese und zahlreich andere Behandlungsvarianten auch für unser Prognosebeispiel Fichte – Ofd. Augsburg durchgerechnet. Zwei hierbei erzielte Schätzergebnisse, denen sehr unterschiedliche Durchforstungsprogramme zugrunde liegen, werden in Tab. 3 und 4 wiedergegeben.

5.1. Tabelle 3 enthält die Prognosedaten für den Standortdurchschnitt der Standortgruppe 3 im Alter 26, wobei eine Begründungsstammzahl von 4000 angenommen wurde. Der Durchforstungsplan sieht bis zum Alter 100 sieben Durchforstungen in unregelmäßiger Zeitfolge vor. Die Durchforstungsintervalle schwanken zwischen 11 und 14 Jahren. Es sind verhältnismäßig schwache Eingriffe geplant. Führen wir diesen Durchforstungsplan aus, so werden wir eine ausgesprochen hohe Vorratshaltung erzeugen. Die Bestockungsdichte wird sich zwischen etwa 1,3 und 0,94 der standortstypischen Vergleichswerte bewegen. Größere Derbholz-Vornutzungen sind ab Alter 50 zu erwarten. Die letzten fünf Durchforstungen werden voraussichtlich jeweils etwa 80 bis 90 VfmD an Vorerträgen liefern. Das Vornutzungsprozent wird am Ende des Planungszeitraumes bei 37% liegen. Zuwachs- und Gesamtwuchsleistung werden etwa 98 Prozent der theoretischen Standort-Optimalwerte erreichen.

Tabelle 3

Oberforstdirektion Augsburg, Wuchsgebiet 5A, Standortgruppe 3 — Fichte — Leistungstabelle für Schätzvariante 2

(Erklärung im Text)

OFD AUGSBURG WUCHSGEBIET 5A - STANDORTGRUPPE 3																											
LEISTUNGSTABELLE FÜR DIE MITTLERE LEISTUNGSGRUPPE DER STANDORTEINHEIT													BAUHART FICHTE														
AUSGANGSSTAMMZAHL STZ = 4000													BASIS-STAMMZAHL NFKT = 5000														
A	BA	MM	STZ	OH	R	BC	F	V	I	PERIODE	ZV	RELZ	GWL	RELGL	GGZ	EN	I	SU-DF	VNP	I	HFKT	NFKT	DPKT	GFKT	VFKT	A	
26	RA	11.9	0.8	4900	8.0	20.7	1.01	375	74	I	ZV	7-26	3.0	74	1.00	2.8	2.6	I	0	0.0	I						26
	DF	7.4	480	6.0	1.4	291	3	DF	26																		
	VB	9.9	3520	8.2	18.8	0.94	380	71	I	K=0.29									3	4.1	I	9.3	3928	8.0	19.9	73	
38	RA	16.0	14.0	3520	12.1	40.6	1.16	435	247	I	ZV	27-38	14.6	0.96	250	0.97	6.6	2.7	I	3	1.2	I					38
	DF	11.0	1131	9.4	8.1	403	36	DF	38																		
	VB	16.7	2389	11.2	32.5	0.95	449	211	I	K=0.36									39	15.6	I	14.5	2585	12.9	33.7	214	
52	RA	21.7	18.1	2389	16.6	51.8	1.26	453	425	I	ZV	39-52	15.3	0.97	464	0.97	8.0	2.9	I	39	8.4	I					52
	DF	14.6	912	13.4	12.8	435	81	DF	52																		
	VB	19.3	1477	19.3	39.0	0.97	457	344	I	K=0.38									120	25.9	I	19.1	1559	18.1	40.2	340	
64	RA	25.1	21.8	1477	21.4	53.0	1.16	461	533	I	ZV	53-64	15.7	0.97	643	0.97	10.2	2.9	I	120	18.4	I					64
	DF	18.4	377	17.7	9.3	451	77	DF	64																		
	VB	22.6	1100	22.5	43.7	0.99	462	456	I	K=0.49									197	33.2	I	22.4	1144	22.3	44.7	463	
75	RA	27.6	24.6	1100	25.3	55.1	1.12	465	631	I	ZV	65-75	15.0	0.98	828	0.97	11.0	2.8	I	197	23.8	I					75
	DF	21.2	214	21.3	7.6	468	74	DF	75																		
	VB	25.2	884	26.1	47.5	0.98	466	557	I	K=0.55									271	32.7	I	25.0	912	26.0	44.3	564	
88	RA	30.1	27.2	884	29.4	63.0	1.14	469	765	I	ZV	76-88	15.0	0.98	1036	0.98	11.8	2.8	I	271	25.2	I					88
	DF	23.8	171	25.0	8.4	466	93	DF	88																		
	VB	27.8	715	27.3	51.4	0.99	469	672	I	K=0.58									364	35.1	I	27.7	730	30.7	52.2	678	
100	RA	32.1	29.4	715	33.3	62.3	1.11	470	863	I	ZV	89-100	15.7	0.98	1224	0.98	12.2	2.8	I	364	29.7	I					100
	DF	25.0	112	28.8	7.3	464	88	DF	100																		
	VB	29.8	603	34.1	55.0	0.99	471	772	I	K=0.51									452	36.9	I	29.7	512	34.3	55.5	775	

ALIF VORRATSGANGAREN IN DERBOLZ M.R.-MESSGRENZE = 7 CM

5.2. Dem Beispiel in Tab. 4 liegt ein Durchforstungsplan zugrunde, der bei Erreichen bestimmter Oberhöhen eine Stammzahlreduktion auf vorgegebene Zielstammzahlen vorsieht (Vorschlag ABETZ). Ein solcher Plan wurde bereits beschrieben (vgl. Tabelle 2). Die Leitoberhöhen entsprechen den vollen Höhenmetern in der Oberhöhenpalte der Tabelle (5 m, 12 m usw.). Die geforderten Zielstammzahlen stehen in der Stammzahlspalte für den verbleibenden Bestand (3000, 2300). Folgen wir diesem Durchforstungsprogramm, so haben wir in dem hier vorgegebenen

Tabelle 4

Oberforstdirektion Augsburg, Wuchsgebiet 5A, Standortgruppe 3 — Fichte —
Leistungstabelle für Schätzvariante 3

(Erklärung im Text)

DFD AUGSBURG WUCHSGEBIET 5A — STANDORTGRUPPE 3																												
LEISTUNGSTABELLE FÜR DIE MITTLERE LEISTUNGSGRUPPE DER STANDORTEINHEIT																												
AUSGANGSSTAMMZAHL STZ= 5000																												
BAUMART FICHTE																												
BASIS-STAMMZAHL NFKT= 5000																												
A	RSTD	HD	HM	STZ	DM	G	RG	F	V	I	PERIODE	ZV	PELZ	GWL	RELGL	DGZ	EN	I	SU-DF	VNP	I	HFKT	NFKT	DFKT	GFKT	VFKT	A	
13	GB	5.4	3.7	4829	2.3	2.1	1.01	0	0	1	ZV	2-	13	0.0	0	1.06	0.0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0	13
	DF	1.5	1829	1.3	0.3						DF	13																
	VB	4.2	3000	2.8	1.8	0.90	0	0	1	K=0.00									0	0.0	0	3.8	4477	2.4	2.0	0		
27	GR	17.3	10.6	3000	8.9	18.8	0.86	392	78	1	ZV	14-	27	5.6	0.87	78	0.89	2.9	2.6	1	0	0.0	0	0	0	0	27	
	DF	0.0	700	7.5	3.1			357	10	1	DF	27																
	VB	10.9	2300	9.3	15.7	0.72	398	68	1	K=0.47											1	16	12.8	10.2	3889	8.5	21.8	86
34	GB	15.4	13.5	2300	12.0	26.2	0.80	431	153	1	ZV	28-	34	12.1	0.77	163	0.82	4.8	2.7	1	10	6.2	1	1	1	1	34	
	DF	12.0	500	16.5	4.3			406	21	1	DF	34																
	VB	13.8	1800	12.5	21.9	0.70	435	132	1	K=0.58											1	31	19.1	13.0	3138	11.3	31.5	175
39	GR	17.3	15.4	1800	14.1	28.1	0.79	443	192	1	ZV	35-	39	12.0	0.80	223	0.82	5.7	2.7	1	31	13.9	1	1	1	39		
	DF	13.8	400	17.4	4.8			422	28	1	DF	39																
	VB	15.8	1400	14.6	23.3	0.68	447	164	1	K=0.61											1	59	26.5	14.9	2473	13.3	34.2	224
47	GB	20.1	18.1	1400	17.1	32.0	0.82	453	263	1	ZV	46-	47	12.4	0.80	322	0.81	6.9	2.8	1	59	18.3	1	1	1	47		
	DF	16.3	300	14.9	5.2			449	38	1	DF	47																
	VB	18.5	1100	17.6	26.8	0.70	455	225	1	K=0.62											1	97	30.1	17.6	1824	16.3	38.0	301
64	GR	25.1	22.6	1100	22.5	43.7	0.96	462	456	1	ZV	48-	64	13.6	0.84	553	0.82	8.6	2.8	1	97	17.5	1	1	1	64		
	DF	20.7	300	15.7	9.1			462	85	1	DF	64																
	VB	23.2	800	23.5	34.0	0.77	452	371	1	K=0.61											1	182	32.9	22.4	1144	22.3	44.7	463
88	GR	30.1	27.5	800	29.8	55.9	1.06	469	721	1	ZV	65-	88	14.6	0.90	903	0.85	10.3	2.8	1	182	20.1	1	1	1	88		
	DF	24.7	200	26.1	15.7			466	123	1	DF	88																
	VB	28.2	600	31.6	45.2	0.87	470	598	1	K=0.62											1	395	33.8	27.7	730	30.2	52.2	678

Planungszeitraum fünf sehr starke und zwei etwas schwächere Eingriffe zu führen, den letzten bei Erreichen der Oberhöhe 30 m im Alter 88, wo wir die Stammzahl noch einmal von 800 auf 600 senken. Die Prognosedaten zeigen folgendes:

Die starken Durchforstungen werden eine erhebliche Vorratssenkung bewirken. Die Bestockungsdichte wird zunächst auf etwa zwei Drittel der standörtlich optimalen zurückgehen, danach bis zum Ende des Prognosezeitraumes aber wieder auf rund neun Zehntel ansteigen. Die Mittelstammwerte für den verbleibenden und den ausscheidenden Bestand werden sich deutlich vergrößern. Derbholzvorerträge werden schon früh (ab Alter 30) anfallen. Trotz der starken Vorratssenkung werden die Zuwächse nur auf etwa 0,8 der Standortoptimalwerte zurückgehen und am Ende des Prognosezeitraumes wieder bei 0,9 liegen. Die höchsten Derbholzzuwächse werden – mit Zunahme der Bestockungsdichte – erst in verhältnismäßig hohem Alter erreicht. Die Gesamtwuchsleistung wird auf etwa 0,85 der standörtlich möglichen Leistung ansteigen.

6. Schlußbemerkung

Das hier vorgestellte Prognoseverfahren dürfte, nach unserer Auffassung, gut differenzierende Vorausschätzungen der Ertragsselemente von Waldflächen sowie hinreichend sichere Angaben über die hierbei zu erwartenden Schätzfehler liefern (auf die schwierigen Probleme der Prognosefehlerschätzung wurde hier nicht eingegangen). Es soll den Anwender in die Lage versetzen, auch feinere Unterschiede zwischen Maßnahmeplänen, die er prüfen will, auf ihre Wirkung hin abzuschätzen. Hierbei ist hervorzuheben, daß die EDV-Handhabung des Verfahrens, die Programmsteuerung, ausgesprochen einfach ist.

Aber: Eine solche differenzierende Prognose ist, wenn sie zuverlässig sein soll, an zwei wichtige Voraussetzungen gebunden, nämlich:

1. an hinreichend genaue Tatbestandsunterlagen, von denen die Prognose ausgehen soll, und
2. an eine möglichst genaue Beschreibung der Planungs- und Entwicklungsalternativen, für die Prognosedaten geliefert werden sollen.

Die Bereitstellung solcher Unterlagen bereitet vielen Verwaltungen, die mit Prognosevorhaben befaßt sind, zur Zeit – soweit ich die Dinge übersehe – noch erhebliche Schwierigkeiten. Wir werden m. E. diese Schwierigkeiten nur dann fühlbar abbauen können, wenn wir die Methode der Datenbereitstellung aus Betrieb und Verwaltung und vor allem die forstlichen Inventurverfahren wesentlich verbessern. Hierbei sollte ein einheitliches System der Datenerhebung und Informationsbereitstellung für alle Waldbesitzkategorien angestrebt werden. Verbesserungen auf diesen Gebieten sind ja schon wiederholt gefordert worden, und es gibt auch schon einige erfolgversprechende Ansätze hierfür.

Die neuzeitlichen Verfahren der Informationsbereitstellung werden auch bei uns angesichts der wachsenden Aufgabenstellung und der zunehmenden Anforderungen an den Informationsfluß im Bereich der Forstwirtschaft in nächster Zeit zunehmende Bedeutung bekommen.

Wir sollten daher unsere Verwaltungen in die Lage versetzen, diese sehr wirksamen Verfahren zu ihrer Arbeitsentlastung und allseitig besseren Information anwenden zu können, wie dies die Industrie, aber auch verwandte Wirtschaftszweige wie die Landwirtschaft schon seit längerem mit großem Erfolg getan haben.

Zusammenfassung

Das Institut für Ertragskunde der Forstlichen Forschungsanstalt München wurde im Jahre 1970 von der Bayerischen Staatsforstverwaltung mit der Durchführung einer Holzaufkommensprognose für Bayern beauftragt. Die Datengrundlage für die Prognose wurde noch im gleichen Jahr mit Hilfe einer alle Besitzkategorien erfassenden Waldinventur erhoben. Für die Herleitung der ertragskundlichen Prognosegrößen wird zur Zeit ein EDV-Programmsystem entwickelt, dessen Kernstück ein auf alle Baumarten anwendbarer Wachstumssimulator ist, der die Ertragsselemente einer gegebenen Waldfläche für jede gewünschte Prognose-Alternative mitteilt. Die dem System zugrunde liegenden Leitbeziehungen und die für die Definition eines Prognoseprozesses erforderlichen Eingangsparameter werden an Hand verschiedener Definitionsalternativen für Durchforstungsprogramme beschrieben. Für die Ergebnisdarstellung werden drei Beispiele geliefert, die verschiedene Prognose-Alternativen für die Entwicklung und Leistung der Fichte auf großflächig verbreiteten Standorten in Schwaben wiedergeben.

Summary

In 1970 the Bavarian Forest Service started a project of forest growth and yield prediction for the whole forest area in Bavaria, Southern Germany, to get detailed forecast information on the wood production and harvesting potential in this country for the next thirty years. The data basis for the prognosis was sampled in a regional forest inventory in 1970. The prognosis models and the computer programs for the growth and yield prediction are presently developed in the Munich Forest Yield Research Institute. The main characteristics of the prediction system are outlined briefly. The definition of input parameters is illustrated for some polyvariable point and interval prediction processes, giving three forecast examples of spruce stand development in Southern Bavaria (Schwaben) based on different stand treatment programs.

1. ABETZ, P., 1968: Vom Solitär zum Bestand. Denkmodelle als Hilfsmittel in der ertragskundlichen Forschung. DVFF-Sekt. Ertragskunde-Tagungsber. Münster 1968, S. 28-33. —
2. ABETZ, P., 1970: Stammzahl-Leitkurven. Diskussionsbeitrag zur Frage künftiger Versuchsführung. DVFF-Sekt. Ertragskunde-Tagung in Mainz 1970, unveröff. —
3. ASSMANN, E., 1961: Waldertragskunde. 490 S. München, Bonn, Wien, BLV-Verlagsgesellschaft. —
4. FRANZ, F., 1968: Die Ergebnisse standortskundlich-ertragskundlicher Forschung als Grundlage zuverlässiger Ertragsschätzungen auf gegebener Standortseinheit. Habilschrift Univ. München, 316+68 S. —
5. FRANZ, F., 1969: EDV-Programm FFA 69 001 E-STAOET-. Herleitung mehrgliedriger Standort-Leistungstabellen aus Versuchsflächenauswertungen oder Forsteinrichtungserhebungen in Verbindung mit Höhenanalysen. München, unveröff. —
6. FRANZ, F., 1971: Projektgrundlage der Holzaufkommensprognose für Bayern. München, 5 S., Abschnitt 1 des Tätigkeitsberichtes 1970 der Arb.gr. Holzaufkommensprognose an der FFA München für die Bayer. Staatforstverwaltung, unveröff. —
7. HORNDASCH, M., 1970: Die Standorterkundung und ihre Fortentwicklung. Beilage zur Allg. Forstzeitschr. 25, 30 S. —
8. MAGIN, R., 1965: Zustandserfassung und Ertragsregelung im Rahmen einer zeitgemäßen Forsteinrichtung. Allg. Forstzeitschr. 20, 781-784.

Die Wirkung des Manganmangels auf die Farbe, die Pigmente und den Gaswechsel von Fichtennadeln (*Picea abies* Karst.)¹

Von K. KREUTZER

*Aus dem Institut für Bodenkunde und Standortlehre
der Forstlichen Forschungsanstalt München*

1. Einleitung und Fragestellung

An unseren Waldbäumen sind die Beziehungen zwischen Ernährungszustand, Assimilationsapparat und Photosyntheseleistung noch kaum untersucht (KELLER und KOCH 1962, KELLER und WEHRMANN 1963). Die physiologische Forschung der letzten Jahrzehnte wandte sich nämlich vor allem einfachen Experimentierpflanzen wie Algen oder Spinat zu. Das Hauptinteresse galt der qualitativen Klärung physiologisch-biochemischer Zusammenhänge und Reaktionswege. Heute verfügen wir nicht nur über elegantere und wirkungsvollere Methoden als früher, sondern stehen auch immer häufiger vor der Frage nach dem quantitativen Einfluß von Umweltfaktoren auf die Stoffwechselfvorgänge der Pflanzen. Dabei gewinnen die Waldbäume zunehmend an Gewicht; denn den Waldgesellschaften kommt im Rahmen der Umweltpflege besondere Bedeutung zu. Für ökophysiologische Untersuchungen öffnet sich hier ein weites Betätigungsfeld. Die Ergebnisse können nämlich dazu beitragen, der Umweltplanung sichere Grundlagen zu verschaffen. Außerdem werden die Untersuchungsergebnisse auch das Verstehen der Produktionsvorgänge in den Wäldern erheblich vertiefen.

In den folgenden Ausführungen wird versucht, einen Einblick in die Beziehungen zwischen der Manganernährung, den Pigmenten und dem Gaswechsel von Fichten zu

vermitteln. Wir wählten die Fichte, weil sie von allen Baumarten in Mitteleuropa den größten Flächenanteil deckt und im Zuge ihrer künstlichen Ausbreitung auch auf Standorten angebaut wurde, die ihr weniger zusagen. Außerdem stehen wir heute am Beginn einer Aufforstungswelle, in die auch die Fichte stark einbezogen ist.

Zu den Standorten, die für den Fichtenanbau weniger geeignet sind, gehören die neutral und alkalisch reagierenden Böden. Hier leidet die Fichte häufig unter Manganmangel; denn wegen der hohen pH-Werte ist das Mangan nur in geringen Raten pflanzenverfügbar. Außerdem hat die Fichte wegen ihrer Anpassung an saure Böden nur ein schwaches Aneignungsvermögen für Mangan. Besonders kritisch wird ihre Manganversorgung auf kalkreichen organischen Substraten; denn wegen der absolut niedrigen Mangangehalte der organischen Böden sind hier bei hohen pH-Werten die Quoten an fichtenverfügbarem Mangan überaus klein (KREUTZER 1970 c).

Der Manganmangel der Fichten ist äußerlich durch Nadelchlorosen zu erkennen. Sie sind in der Krone charakteristisch verteilt, und zwar steigt der Grad der Chlorose im Kronenmantel wipfelabwärts und innerhalb desselben Astes stammeswärts an. Auch das Nadelalter beeinflusst den Chlorosegrad: In gleicher Kronenposition sind immer die Nadeln des jüngsten Jahrganges am stärksten chlorotisch.

Für dieses Krankheitsbild ist mit großer Wahrscheinlichkeit die Manganverteilung in der Krone verantwortlich. Wir versuchten deshalb zu klären, welcher quantitative Zusammenhang zwischen der Manganernährung und dem Grad der Nadelchlorose besteht. Die Vergilbung der Nadeln läßt außerdem auf Änderungen ihrer Pigmentzusammensetzung und ihrer photosynthetischen Leistungsfähigkeit schließen. Wir untersuchten deshalb auch die Fragen:

- Welchen Einfluß hat die Mangankonzentration auf die Pigmentgehalte und -relationen der Nadeln?
- Welche Beziehungen bestehen zwischen der Manganernährung und dem Gaswechsel der Nadeln?

2. Methodik

Pflanzenmaterial

Die Untersuchungen wurden in Süddeutschland an Freilandfichten vorgenommen. Für die vergleichenden Pigmentanalysen und Gaswechsellmessungen suchten wir drei besondere Bestandespaare aus gesunden und schwer manganmangelkranken Fichten aus. Innerhalb eines jeden Paares bestanden keine Unterschiede im Alter des Bestandes, Herkunft des Pflanzenmaterials, Art der Begründung und Bestandesbehandlung, Lage, Klima, Substrat und Wasserhaushalt des Standortes. Starke Unterschiede waren dagegen im Wachstum und Schlußgrad des Bestandes sowie im pH-Wert des Hauptwurzelraumes gegeben. Die Bestandespaare im einzelnen:

1. Feldmoching

Lage: Münchener Schotterebene, Dachauer Moos, Distr. Schwarzhölzl (Forstamt München-Nord). 483 m NN; eben. *Boden:* Beide Bestände stocken auf einem seit 1937 entwässerten Niedermoor. Grundwasserspiegel während der Vegetationsperiode 1,5 m u. F. Im *gesunden* Bestand ist der Boden bis 60 cm Tiefe moorig und sauer (pH bis 20 cm Tiefe 4,4, zwischen 20 und 60 cm Tiefe 4,8); zwischen 60 und 65 cm schwach humoser, schluffiger Wiesenalm (pH 7,2); ab 65 cm Tiefe fluvioglazialer, kalkalpiner Schotter mit Zwischenmittel aus Kalksand (pH 7,1). Im *kranken* Bestand beträgt die moorige Lage 40 cm, sie ist mit feinen Kalkausscheidungen durchsetzt und reagiert neutral; zwischen 40 und 60 cm Wiesenalm (pH 7,2), darunter fluvioglazialer Schotter wie im gesunden Bestand. *Klima:* Mittlere jährliche Lufttemperatur 7,5°C; mittlere Lufttemperatur Mai—Juli 14,5°C; mittlerer jährlicher Niederschlag 800 mm; mittlerer Niederschlag Mai—Juli 290 mm; mittlere Anzahl der Tage mit min-

¹ Herrn Professor Dr. W. WITTICH zum 75. Geburtstag und Herrn Landforstmeister K. HAUSSER zum 70. Geburtstag gewidmet.

FORST- WISSENSCHAFTLICHES CENTRALBLATT

ZUGLEICH ZEITSCHRIFT FÜR DIE VERÖFFENTLICHUNGEN
DER FORSTLICHEN FORSCHUNGSANSTALT MÜNCHEN

Unter Mitwirkung von

*E. Assmann, München / F. Backmund, München / H. Burger, Zürich
P. Burschel, München / F. Franz, München / R. Geiger, München
J. N. Köstler, München / W. Kroth, München / W. Laatsch, München
H. Löffler, München / K. Mantel, Freiburg / R. Plochmann, München
K.-E. Rehfuess, München / A. von Schönborn, München / P. Schütt,
München / W. Schwenke, München / J. Speer, München / W. Wittich,
Göttingen*

herausgegeben von

H. von Pechmann

91. JAHRGANG

Mit 123 Abbildungen und 1 Farbtafel



1972

VERLAG PAUL PAREY · HAMBURG UND BERLIN
LANDWIRTSCHAFT · VETERINÄRMEDIZIN · GARTENBAU · FORSTWESEN · JAGD UND FISCHEREI
HAMBURG 1 · SPITALERSTRASSE 12

Inhaltsverzeichnis für den 91. Jahrgang

Gedenkstunde der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München für Prof. Dr. VICTOR DIETERICH am 2. Februar 1972 mit der Ansprache des Rektors der Universität München, Prof. N. LOKOWICZ	113
SPEER, Prof. J., München: Das wissenschaftliche Werk VICTOR DIETERICHs, Gedenkworte	120
Veröffentlichungen von VICTOR DIETERICH 1949 bis 1971	125
KÖSTLER, Prof. Dr. J. N., München: Zur Vita VICTOR DIETERICHs, Gedenkworte	115
PECHMANN, Prof. Dr. H. v., München: JOSEF NIKOLAUS KÖSTLER zum 70. Geburtstag	161

I. ABHANDLUNGEN

AUFSESS, Dr. H. VON, München: Einige licht- und rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen an rotfaulem Fichtenholz	98
BIBELRIETHER, Dr. H., Spiegelau: Zur Waldentwicklung im Nationalpark Bayerischer Wald zwischen 1850 und 1970	296
FRANZ, Prof. Dr. F., München: Ertragskundliche Prognosemodelle	65
GARG, Dr. R. K.; RANAWAT, M. P. S.; VYAS, Dr. L. N., Udaipur/Indien: Studies on the Production Relations of Deciduous Forests of Semi-arid Zone of Rajasthan (India) Plant biomass and net production of Butea monosperma	357
KOLLMANN, Prof. Dr. Dr. h. c. F., München: Waldbau und Holzforschung	184
KREUTZER, Dr. K., München: Die Wirkung des Manganmangels auf die Farbe, die Pigmente und den Gaswechsel von Fichtennadeln (<i>Picea abies</i> Karst.)	80
KREUTZER, Dr. K., München: Über den Einfluß der Streunutzung auf den Stickstoffhaushalt von Kiefernbeständen	263
LAATSCH, Prof. Dr. W.; GROTTENTHALER, Dr. W., München: Typen der Massenverlagerung in den Alpen und ihre Klassifikation	309
LAMPRECHT, Prof. Dr., Göttingen: Einige Strukturmerkmale natürlicher Tropenwaldtypen und ihre waldbauliche Bedeutung	270
LEIBUNDGUT, Prof. Dr. Dr. h. c. H., Zürich: Struktur eines Emmentaler Plenterwaldes	222
MAYER, Prof. Dr. H., Wien: Standörtliche, vegetationskundliche und waldbauliche Beurteilung von Seegras-Fichtenbeständen auf der mittelschwäbischen Iller-Lech-Platte	9
MAYER, Prof. Dr. H., Wien: Vom Wesen waldbaulicher Arbeit heute und morgen	191
MLINŠEK, Prof. Dr. D., Ljubljana: Ein Beitrag zur Entdeckung der Postojna Kontrollmethode in Slowenien	291
OPITZ, Dr. F., Erlangen: Die Waldbaugenossenschaft Steinberg mit dem Sitz in Passau	38
PLOCHMANN, Prof. Dr. R., München: Forstpolitik und Waldbau; Harmonie der Zielsetzung – Probleme der Realisierung	172
RITTERSHOFER, Dr. F.; BLUM, Dr. W. E.; KOCH, Dr. W., München: Gaswechselphysiologische Untersuchungen an Sproß und Wurzeln von Tanne in einem Präzisionsphytotron zu angewandten Fragen der Forstpflanzenzüchtung	1

ROHMEDER, Prof. Dr. E., München: Die Problematik sehr alter Bäume	201
SCHMIDT-VOGT, Prof. Dr. H., Freiburg: Die Fichtenherkunft Sachsenrieder Forst	129
SCHMIDT-VOGT, Prof. Dr. H., Freiburg: Untersuchungen zur Bedeutung des Lichtfaktors bei Femelschlagverjüngung von Tannen-Buchen-Fichten-Wäldern im westlichen Hochschwarzwald	238
SCHMIDT-VOGT, Prof. Dr. H., Freiburg: Wachstum und Schneebruchresistenz von Fichtenherkünften des Bayerischen Alpenvorlandes, der Bayerischen Alpen und des Bayerischen Waldes	339
SCHNURBEIN, U. FRHR. v., Schloßau b. Regen: Bedeutung des Harzflusses für die Infektion von Wurzelwunden durch den Wurzelschwamm <i>Fomes annosus</i> (Fr.) Cooke	364
SEIBERT, Prof. Dr. P., München: Der Bestandesaufbau einiger Waldgesellschaften in der Südkordillere (Argentinien)	278
SIEPMANN, Dr. R., Hann. Münden: Zur Fruchtkörperbildung und zum Infektionsverlauf bei <i>Scleroderris lagerbergii</i> -Befall an Schwarzkiefer (<i>Pinus nigra</i> Arnold)	153
ŠTEVANČIK, L., Zvolen: Die Unterschiede im Durchforstungsvolumen von Buchenbeständen in Abhängigkeit von der Höhenkurve des Gesamt- und des ausscheidenden Bestandes	142
SUSMEL, Prof. Dr. L., Padua: Über die Beziehungen zwischen einigen biotischen und abiotischen Faktoren im Latemar-Forst (Bozen)	248

II. MITTEILUNGEN

SCHÖNBORN, Prof. A. v., München: Nachruf für Professor ROHMEDER	377
Briefe von DIETRICH BRANDIS gesucht	
Goldene Staatsmedaille für Professor KÖSTLER	
Neuer Präsident des Deutschen Verbandes Forstlicher Forschungsanstalten	61

III. BUCHBESPRECHUNGEN

A Manual of the Dipterocarp Trees of Brunei State and of Sarawak-Supplement, von P. S. ASHTON	61
Pflanzenphysiologie, von D. HESS	61
Denkschrift zur Situation der Landschaft im südlichen Oberrheingebiet	62
Ein neues Verfahren zur Konservierung von Nadelstammholz, von A. STEINHAUSER	62
Tannenreiche Wälder am Südabfall der mittleren Alpen, von H. MAYER	63
Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des bayerischen Alpenvorlandes und in den bayerischen Alpen, von J. PFADENHAUER	64
Der Wald der Stadt Weißenburg, von F. J. DINGETHAL	106
Lehrbuch der Botanik, begründet von E. STRASBURGER u. a. 30. Auflage	106
Ertragslage und Steuerbelastung der Forstbetriebe in der Bundesrepublik Deutschland, Schriftenreihe des Bundesministeriums der Finanzen, Heft 15	107
Der Wald im Feldberggebiet; eine wald- und forstgeschichtliche Untersuchung des Südschwarzwaldes, von J. BRÜCKNER	107
Natur in Not – Gefahren der Zivilisationslandschaft, von E. EGLI	108
Die Naturschutzgebiete der Bundesrepublik Deutschland, von H. ANT und H. ENGELKE	109
Der kombinierte land- und forstwirtschaftliche Anbau. II. Tropisches und subtropisches Asien, von H. HESMER	109
Landschaftsplan Feldberg/Schwarzwald, von D. KETTLER	110
Urwald von morgen. Bannwaldgebiete der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg, von H. DIETERICH u. a.	110
Landschaftsschutzrecht im westlichen Europa, von M. BLUM und K. MANTEL	111
Landschaftspflege- und Erholungsmaßnahmen im Walde, von R. ZUNDEL u. D. KETTLER	111