

Oberösterreichisches
Landesmuseum

I 92658/100

59

MITTEILUNGEN
GLICHEN BUNDES-VERSUCHSANSTALT
WIEN



**Waldbauliche Beispiele aus
Tannen-Mischwäldern in
Oberösterreich, Tirol und Vorarlberg**

von

Günther ECKHART und Werner RACHOY

1973

100

Kommissionsverlag: Österreichischer Agrarverlag, 1014 Wien

FORSTLICHE BUNDESVERSUCHSANSTALT
A - 1131 WIEN

(Tel. 82 36 38)

DIREKTOR: DIPL.-ING. HANS E G G E R

Stellvertreter: Dipl.-Ing. Dr. Rudolf Braun

Institut für Waldbau

Leiter: Dipl.-Ing. Dr. Günther ECKHART

Waldbaugrundlagen; Samenkunde und Forstpflanzennachzucht; Waldaufbau und Waldpflege; Prüfstelle für Waldsamen

Institut für Forstpflanzenzüchtung und Genetik

Leiter: Dipl.-Ing. Leopold GÜNZL

Grundlagen der Züchtung; Angewandte Züchtung; Biologische Holzforschung; Versuchsgarten Tulln

Institut für Standort

Leiter: Dipl.-Ing. Dr. Helmut JELEM

Klimatologie; Bodenkunde und Forstdüngung; Forstliche Vegetationskunde; Standortskartierung

Institut für Forstschutz

Leiter: Dipl.-Ing. Dr. Edwin DONAUBAUER

Entomologie; Phytopathologie; Allgemeiner Forstschutz; Forstchemie und Rauchschäden; Prüfstelle für forstliche Pflanzenschutzmittel

Institut für Ertrag und Betriebswirtschaft

Leiter: Dipl.-Ing. Dr. Josef POLLANSCHÜTZ

Forstliche Meßkunde; Produktionsforschung; Forsteinrichtung; Betriebswirtschaft

Institut für Forsttechnik

Leiter: Dipl.-Ing. Rudolf MEYR

Arbeitstechnik und Arbeitsorganisation; Bringung; Arbeitshygiene und Arbeitsphysiologie; Prüfstelle für Werkzeuge, Geräte und Maschinen

Institut für Forstinventur

Leiter: Dipl.-Ing. Dr. Rudolf BRAUN

Organisation; Methodik; Auswertung; Holzvorratsbilanz; Inventurinterpretation

Institut für Forschungsgrundlagen

Leiter: Dipl.-Ing. Otmar BEIN

Biometrie; Rechenzentrum; Photogrammetrie; Dokumentation und Publikation; Versuchsgärten Mariabrunn und Schönbrunn

Institut für Wildbach- und Lawinerverbauung

Leiter: Dipl.-Ing. Dr. Gottfried KRONFELLNER-KRAUS

Geomorphologie und Abtragsforschung; Hydrologie und Gewässerkunde; Schnee und Lawinen; Verbauungstechnik

Außenstelle für Subalpine Waldforschung in Innsbruck

Leiter: Prof. Dr. Walter TRANQUILLINI

Forstpflanzenphysiologie; Bodenbiologie; Forstpflanzenökologie; Grünverbauung
Klimahaus am Patscherkofel; Bodenkundliches Labor in Imst

**MITTEILUNGEN
DER FORSTLICHEN BUNDES-VERSUCHSANSTALT
WIEN**

(früher „Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs“)

100.Heft

1973

WALDBAULICHE BEISPIELE AUS TANNEN - MISCHWÄLDERN IN
OBERÖSTERREICH, TIROL UND VORARLBERG

ODC 2 228.3 17

Silvicultural Examples from Fir Mixed Forests of
Upper Austria, Tirol and Vorarlberg

Exemples sylvicoles de forêts mixtes de sapins en
Haute-Autriche, Tyrol et Vorarlberg

Лесоводственные примеры из пихтовых смешанных лесов
в Верхней Австрии, Тироле и Форарльберге

von

Günther ECKHART und Werner RACHOY

OÖLM LINZ



+XOM3133904

Herausgegeben
von der

Forstlichen Bundesversuchsanstalt in Wien
Kommissionsverlag: Österreichischer Agrarverlag, 1014 Wien

Copyright by
Forstliche Bundesversuchsanstalt
A - 1131 Wien

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet

Printed in Austria

Redaktion und Gestaltung: Dipl. Ing. Otmar BEIN

I 92658/100
Ober...ches
Le...inz/D.
...
Inv. Nr. 439/1983

Herstellung und Druck
Forstliche Bundesversuchsanstalt
A - 1131 Wien

VORWORT	9
EINLEITUNG	10
DIE VERBREITUNG DER TANNE IN ÖSTERREICH	11
STANDORTSERKUNDUNG (W. Rachoy)	17
Frankenmarkt	17
Klima	17
Geologie und Relief	18
Böden	18
Vegetation	21
Standortstypen und Zustandsformen	25
Zusammenfassung	25
Buchberg	25
Klima	25
Geologie und Relief	27
Böden	28
Vegetation	29
Standortstypen und Zustandsformen	33
Zusammenfassung	33
Hauning/Söll	33
Klima	33
Geologie und Relief	36
Böden	36
Vegetation	37
Standortstypen und Zustandsformen	38
Zusammenfassung	41
Hohenweiler	41
Klima	41
Geologie und Relief	43
Böden	44
Vegetation	45
Standortstypen und Zustandsformen	47
Zusammenfassung	47
Standörtliche Zusammenhänge innerhalb der Erkundungsgebiete	50

WALDZUSTANDSERFASSUNG - INVENTURMETHODE	54
Aufnahmeschlüssel	55
Probekreisgrößen, Verjüngungsaufnahmen	60
Probeflächen, Probestämme (Anzahl und Verteilung)	60
Verteilung der Proben gleicher Probestamm - Zahl (Frankenmarkt; Betriebsklasse 2 Hohenweiler; Betriebsklasse 1; Betriebsklasse 2, Bestandesformen 6, 7)	62
Beispiele für Hauptergebnisse aus Stichprobe-Inventuren	65
Buchberg	65
Hohenweiler	67
Aufteilung der Werte einer Betriebsklasse (Hohenweiler; Betriebsklasse 2) nach Baumarten und Stärkeklassen (Beispiel für eine "Haupttabelle", Gesamtwerte und Werte pro ha)	68
Aufteilung der Werte einer Bestandesform (Hohenweiler; Betriebsklasse 2, Bestandesform 7) nach Baumarten und Stärkeklassen (Beispiel für eine "Haupttabelle", Gesamtwerte und Werte pro ha)	68
Schaftgüteklassen	68
Waldflächenaufteilung nach Betriebsklassen und Bestandesformen (Hohenweiler)	72
BESTANDESFORMEN	74
Waldbauliche Vergleiche zwischen den wichtigsten Bestandesformen	74
Bestandesformen - Baumartenanteile (%) nach Stammzahl, Vorrat und laufendem Zuwachs (Frankenmarkt, Hohenweiler, Buchberg, Söll; Betriebsklasse 2; Bestandesformen 5, 6, 7, 8, 9)	76
Bestandesformen Vergleich von Stammzahl, Vorrat, laufendem Zuwachs und Zuwachsprozenten (Frankenmarkt, Hohenweiler, Buchberg, Söll; Betriebsklasse 2; Bestandesformen 5, 6, 7, 8)	78

Probestreifen	Aufnahmen	80
Bestandesform 5 - Stufig geschlossen mit vorwiegend Verjüngung (Frankenmarkt)		82
Bestandesform 6 - Stufig geschlossen mit vorwiegend Stangenholz (Frankenmarkt)		84
Bestandesform 7 - Stufig geschlossen mit vorwiegend Baumholz (Frankenmarkt)		86
Bestandesform 10 - Hortungswald (Frankenmarkt)		88
Bestandesform 8 - Stark verlichtete Bestände (Plünderwälder)		91
Bestandesform 11 - Hallenbestand (Hohenweiler)		92
Bestandesform 9 - Schichtbestand (Frankenmarkt)		94
Bestandesform 7 a - Stufig geschlossen mit vorwiegend Baumholz (Hohenweiler)		96
Bestandesformen Vergleich Durchschnittswerte- Probestreifenwerte nach Stärkeklassen (Frankenmarkt; Bestandesformen 5, 6, 7, 8, 9, 10)		98
Bestandesformen	Erster Überblick	100
Weitere "Kennzahlen" für Bestandesformen		101
Bestandesformen - Durchschnittliche Durchmesser (BHD), Höhen und Zuwachsprozente nach Baumarten (Frankenmarkt, Hohenweiler; Bestandesformen 5, 6, 7, 8, 9 bzw. 6, 7 - Buchberg, Söll; Bestandesformen 5, 6, 7, 8)		101
Bestandesformen Verteilung von Stammzahl, Vorrat und laufendem Zuwachs auf Stärkeklassen nach Baumarten (Frankenmarkt; Bestandesformen 5, 6, 7, 8, 9)		106
Bestandesformen Verteilung von Stammzahl, Vorrat und laufendem Zuwachs auf Stärkeklassen nach Baumarten (Hohenweiler; Bestandesformen 6, 7)		108
Bestandesformen Verteilung von Stammzahl, Vorrat und laufendem Zuwachs auf Stärkeklassen für alle Baumarten (Gesamt) (Hohenweiler; Bestandesformen 6, 7)		110
Bestandesformen - Verteilung von Stammzahl und Vorrat auf Stärkeklassen nach Baumarten (Buchberg; Bestandesformen 5, 6, 7, 8)		112

Bestandesformen - Verteilung von Stammzahl und Vorrat auf Stärkeklassen nach Baumarten (Söll; Bestandesformen 5, 6, 7, 8)	114
Bestandesformen - Stammzahlverteilung für Tanne und "alle Baumarten" auf Stärkeklassen (Frankenmarkt, Hohenweiler, Buchberg, Söll; Bestandesformen 6, 7)	116
Bestandesformen - Stammzahlverteilung und Verteilung des durchschnittlichen laufenden Zuwachses auf Stärkestufen nach Baumarten (Frankenmarkt; Bestandesformen 5, 6, 7, 8, 9)	118
Bestandesformen - Höhen und laufender Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten (Frankenmarkt; Bestandesformen 5, 6, 7, 8, 9)	120
Bestandesformen - Höhen und laufender Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten (Hohenweiler; Bestandesformen 6, 7)	122
Bestandesformen Höhen und laufender Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten (Buchberg, Söll; Bestandesformen 6, 7)	124
Bestandesformen Höhen und laufender Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten (Frankenmarkt, Hohenweiler, Buchberg, Söll; Bestandesformen 6, 7)	126
BESTANDESFORMEN - STAMMKLASSEN	128
Stammklassen Höhen und laufender Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten (Hohenweiler; Bestandesform 7)	128
Stammklassen - Durchschnittliche Durchmesser (BHD), Höhen und Zuwachsprozente nach Baumarten (Hohenweiler; Bestandesformen 6, 7)	130
Stammklassen - Prozentanteile von Stammzahl und Vorrat nach Baumarten (Hohenweiler; Bestandesformen 6, 7)	132
BESTANDESFORMEN - STAMMKLASSEN - KRONENLÄNGEN	134
Stammklassen Kronenlängen Höhen und laufender Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten (Frankenmarkt; Betriebsklasse 2)	134

Stammklassen Kronenlängen Höhen und laufender Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten (Hohenweiler; Bestandesform 7)	138
Stammklassen Kronenlängen Höhen und laufender Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten (Söll; Bestandesform 7)	140
Stammklassen Kronenlängen - Stammzahlverteilung, durchschnittliche Durchmesser (BHD) nach Baumarten (Hohenweiler; Bestandesform 6)	143
- Stammzahlverteilung, durchschnittliche Durchmesser (BHD), durchschnittliche Höhen nach Baumarten (Hohenweiler; Bestandesform 7)	143
Stammklassen - Vorratsverteilung nach Baumarten (Hohenweiler; Bestandesform 7)	143
Kronenlängen - Zuwachsprozente nach Bestandesformen und Baumarten (Hohenweiler; Bestandesformen 6, 7)	143
Kronenlängen - Höhen und laufender Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten (Buchberg, Söll; Bestandesformen 6, 7)	148
Kronenlängen - Höhen und laufender Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten (Hohenweiler; Betriebsklasse 2)	150
Kronenlängen - Prozentanteile von Stammzahl und durchschnittliche Zuwachsprozente nach Baumarten (Hohenweiler; Bestandesformen 6, 7)	152
VERJÜNGUNG	154
Verjüngung Prozentanteile in Bestandesformen und Waldtypen (Frankenmarkt; Bestandesformen 5, 6, 7, 8, 9 - Waldtypen SS, AHD, THD)	154
Verjüngung Waldtypen, Bestandesformen (Frankenmarkt; Bestandesformen 5, 6, 7, 8, 9 Waldtypen SS, AHD, THD, Nassgallen)	156
Verjüngung - Bestandesformen - Pflanzenzahlen, absolut und in Prozent (Frankenmarkt; Bestandesformen 5, 6, 7, 8, 9 - Hohenweiler; Bestandesformen 6, 7 - Buchberg; Bestandesformen 5, 6, 7, 8, - Söll; Bestandesformen 5, 6, 7)	158

Verjüngung - Bestandesformen - Verhältnis Fichte : Tanne (Frankenmarkt; Bestandesformen 5, 6, 7, 8, 9)	164
ALTERSUNTERSUCHUNGEN	166
Alter - Baumarten nach Durchmesserstufen (Hohenweiler; Betriebsklasse 2)	166
NUTZUNGSMÖGLICHKEIT	170
Nutzungsmöglichkeit - Prozentanteile von Stammzahl, Vorrat, Zuwachs, Grundfläche; durchschnittlicher Durchmesser (BHD), Zuwachsprozente (Hohenweiler; Bestandesformen 6, 7)	170
- Prozentanteile nach Baumarten (Hohenweiler; Bestandesform 7)	170
Nutzungsmöglichkeit - Stammklassen (Hohenweiler; Bestandesform 7)	173
Nutzungsmöglichkeit Bestandesformen Höhen und laufender Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten (Buchberg, Söll; Bestandesformen 6, 7)	176
HOF VERGLEICH	178
Besitzkategorien, Besitzer (Hohenweiler)	178
Vergleich von zwei Höfen innerhalb derselben Besitzkategorie (Hohenweiler; Besitzkategorie 5 - 10 ha, Höfe 3/82 und 3/86)	182
Vorräte und Nutzungen für "Hof 1" nach Stärkeklassen und Baumarten (Frankenmarkt; Hof 1)	186
Hofvergleich - Nutzungen - Höhen und laufender Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten (Frankenmarkt; Höfe 1, 4)	188
ZUSAMMENFASSUNG	190
Summary (N. Stamm)	193
Résumé (H. Eder)	196
Резюме (A. Böltz)	199
LITERATURVERZEICHNIS	203

VORWORT

Seit mehr als 10 Jahren hatte sich unveröffentlichtes "Material" aus Stichprobe-Inventuren angesammelt, es stammt zum Großteil aus Forschungsprogrammen über "Untersuchungen von Struktur und Leistung gemischter, zum Teil stufig aufgebauter Wälder" aus dem Institut für Waldbau und "Betriebswirtschaftliche Bauernwalduntersuchungen" aus dem Institut für Ertrag und Betriebswirtschaft. Zahlen, die nur zum kleinen Teil für die praktische Beratungstätigkeit verwendet wurden und an die Öffentlichkeit gelangten.

Solche Daten liegen auch für Gebiete mit tannenreichen Mischwäldern vor. Es wird in der Folge der Versuch unternommen, von vier repräsentativ scheinenden Gemeindegebieten (Frankenmarkt in Oberösterreich, Buchberg und Söll in Tirol, Hohenweiler in Vorarlberg) Beispiele für Auswertungen, welche im "Normalfall" (Wirtschaftspläne) nicht gemacht werden, zu erläutern.

Ein Teil der Auswertungen wurde dadurch ermöglicht, daß vom Leiter des Institutes für Ertrag und Betriebswirtschaft Dr. R. FRAUEN-DORFER vor seiner Berufung an die Hochschule für Bodenkultur (1967) Aufnahmedaten zur Verfügung gestellt wurden, dafür bedanke ich mich sehr herzlich. Der Zeichnerin, Frau A. GEBEL wird für die zahlreichen graphischen Darstellungen gedankt.

In der Darstellungsweise der folgenden ausgewählten Beispiele wird zumeist zugunsten der Abbildungen auf ausführlichere Texte verzichtet. Ein Großteil der Arbeit ist nicht betont "wissenschaftlich" formuliert, weil auch beabsichtigt ist, eine seitens der forstlichen Praxis zum Teil vorhandene Zurückhaltung gegenüber Stichprobe-Inventuren im stufigen Mischwald zu verringern. Einzelauswertungen von Aufnahmen in solchen Beständen sind nicht nur eine Wissenserweiterung theoretischer Art, sondern können auch für die Bewirtschaftung Anregungen geben.

MITSCHERLICH schreibt 1970 (S.126): . "unter diesen Umständen (Anm.: gemeint ist, daß die Buche nicht dominiert) ist der Tannen-Fichten-Buchen-Mischbestand wegen seiner hohen Zuwachs- und Wertleistung, seiner geringen Gefährdung durch Sturm und Schneebruch und seiner stets gleichbleibend günstigen Bodenverhältnisse eine geradezu ideale Mischbestandsform".

Wien, im August 1972

Günther ECKHART

EINLEITUNG

Die vorliegende Arbeit ist ein Versuch, neben einem Überblick über die Tannenverbreitung in Österreich einige Bestandesmerkmale tannenreicher Mischwälder darzulegen und an ausgewählten Beispielen zu zeigen, welche Auswertungen aus Stichprobe-Inventuren für waldbauliche Arbeiten von Interesse sein können, Auswertungen, die üblicherweise aus dem vorliegenden Aufnahmematerial nicht erfolgen, oder falls dies in Ausnahmefällen geschieht, nicht in die Wirtschaftspläne aufgenommen werden. Denn für die Zwecke der Forsteinrichtung (Zustandserfassung und Nutzungsplanung) werden aus der Vielzahl der vorhandenen Meßwerte meist nur die Stammzahl-, Grundflächen- und Vorratswerte sowie der Massenzuwachs für eine der Aufnahme (Messung) vorausgegangene Periode von fünf oder zehn Jahren für bestimmte Befundeinheiten berechnet.

Über die Anforderungen, die an eine "Erweiterte Stichprobe-Inventur" (Vorrats- und Zuwachsinventur) als Grundlage einer Ertragsanalyse zu stellen sind, berichtet POLLANSCHÜTZ (1967, 1968). Die in acht Punkten zusammengefaßten Vorschläge sind für den Altersklassenwald vorgesehen und können für den ungleichaltrigen, stufigen Mischwald nicht direkt übernommen werden. Auch die Untersuchungen von MAGIN (1959) dürfen für unsere Auswertungsversuche beispielsweise nicht als Maßstab gelten, weil die in der Folge gebrachten Auswertungsbeispiele von vornherein nicht als "Ertragsanalysen", wie bei MAGIN (und wie es auch POLLANSCHÜTZ vorschlägt), sondern als normale Forsteinrichtungsarbeiten angelegt waren.

Die hier ausgewerteten Inventuren sind zunächst grundsätzlich zur Erfassung des Vorrates, des Zuwachses, der Fläche und eventuell des Wertes verschiedener Befundeinheiten durchgeführt worden. Im Normalfall sollen repräsentative Waldflächen mit ihren forstlichen Eigenheiten derart aufgenommen werden, daß, stellvertretend für ein größeres als das untersuchte Waldgebiet, hinsichtlich des Waldzustandes und der daraus abzuleitenden Folgerungen für die Bewirtschaftung in ausreichendem Maße erwünschte Entscheidungshilfen ("Richtwerte") zur Verfügung stehen. Für die übliche Erstellung von Wirtschaftsplänen nicht ausgewertet, kann aber ein brachliegendes Aufnahmematerial durch zusätzliche Auswertungen weitere brauchbare Informationen liefern.

Man kann dieses anfallende Zahlenmaterial in der Weise mit fachlichem Gewinn bearbeiten, daß an Einzelbeispielen gezeigt wird, was aus einfachen Stichprobe-Inventuren "herauszuholen" ist. Dabei sind aber auch die Grenzen solcher Auswertungen zu beachten. Weiter kann überlegt werden, welche zusätzlichen Erhebungen für eine wissenschaftlich einwandfrei belegte Aussage über Wuchsvorgänge im stufigen Mischwald notwendig sind. Daher geben die folgenden Beispiele auch Anregungen

für die Ertragskunde, wo etwa weitere Untersuchungen mit Aussicht auf Erfolg anzusetzen wären.

Die Untersuchungen sollen nicht zuletzt ein weiterer Beitrag zu den nicht allzu häufigen Veröffentlichungen über den ungleichaltrigen, stufig aufgebauten Mischwald sein. Für die nicht leicht zu erfassenden Wuchsvorgänge in solchen Bestandesformen ist sicherlich noch nicht genügend Untersuchungsmaterial vorhanden. Selbst in ertragskundlichen Standardwerken sind diesen Bestandesformen nur verhältnismäßig kurze Abschnitte gewidmet (ASSMANN 1961, MITSCHERLICH 1970).

DIE VERBREITUNG DER TANNE IN ÖSTERREICH

Die in der Arbeit "Verbreitung der Weißtanne (*Abies alba* Mill.) in Österreich"(ECKHART 1970) angegebenen Zahlen sind statistischer Art und vermitteln einen ausreichenden Überblick über die horizontale und vertikale Verbreitung der Tanne in quantitativer Hinsicht sowie über die Veränderungen der Tannenanteile in verschiedenen regionalen Einheiten und Besitzkategorien.

Seit dieser Veröffentlichung, für die als Grundlage zum größten Teil Daten der "Österreichischen Forstinventur" dienten, sind weitere Auswertungen durchgeführt worden. Diese neuen Ergebnisse werden, soweit sie die Verbreitung der Tanne betreffen, hier als Ergänzung zu den bereits veröffentlichten 10 Tabellen und 4 Abbildungen (ECKHART 1970) angeschlossen.

Zunächst wird aber die "Zusammenfassung" wiederholt:

Der Tannenanteil an der Waldfläche Österreichs beträgt im "Wirtschaftswald-Hochwald" (BA 1) 117.900 ha (4,4 %), im "Schutzwald im Ertrag" (BA 3) 13.100 ha (3,3 %), insgesamt also 131.000 ha.

In den Eigentumsarten des "Ertragshochwaldes" ("Wirtschaftswald-Hochwald" und "Schutzwald im Ertrag") betragen die Tannenanteile:

"Kleinwald" (EA 1)	93.000 ha (5,2 %)
"Betriebe" (EA 2).....	19.900 ha (2,3 %)
"Bundesforste" (EA 3)	18.100 ha (4,2 %)

Beim Vergleich der Altersklassen zeigt sich ein starker Rückgang der Tanne in den unteren Altersklassen. In der Altersklasse 1 20 Jahre ist die Tanne in den einzelnen Eigentumsarten nur mehr mit 0,9 bis 1,6 % vertreten.

Der Tannenvorrat beträgt 50.000.000 Vfm Schaftholz, das sind 6,9 % des Gesamtvorrates im "Ertragshochwald" Rund 90 % des gesamten Tannenvorrates stocken bis 1200 m Seehöhe.

Aus FORSTINVENTUR-ERGEBNISSEN 1961/67 (Forstliche Bundesversuchsanstalt, Institut für Forstinventur) werden zwei weitere Tabellen zusammengestellt:

Tannenanteile in den Bundesländern (Tabelle 1)

Tannenanteile in den Kleingebieten (Tabelle 2).

Die Zahlenangaben in der Tabelle 2 wurden für die Abbildungen 1 und 2 verwendet.

Aufnahmegebiete (Abbildungen 1, 2):

Kleingebiet 4/2	Frankenmarkt
Kleingebiet 7/1	Hohenweiler
Kleingebiet 7/6	Buchberg (in Abbildung 2 oben)
	Hauning/Söll
	– (in Abbildung 2 darunter)

Kleingebiete

Tannenanteile BA 1

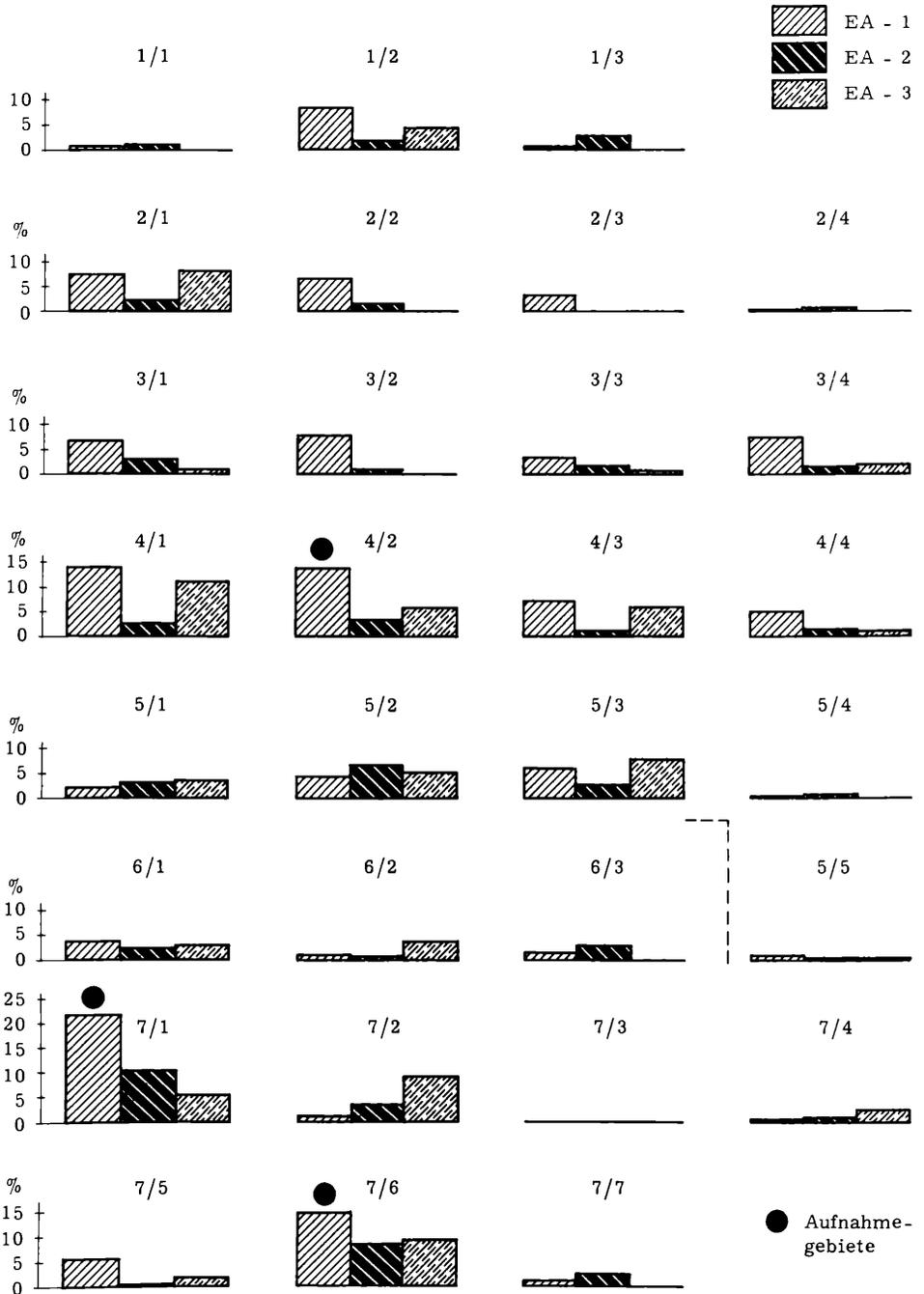


Abb. 1

Tannenanteile in den Bundesländern

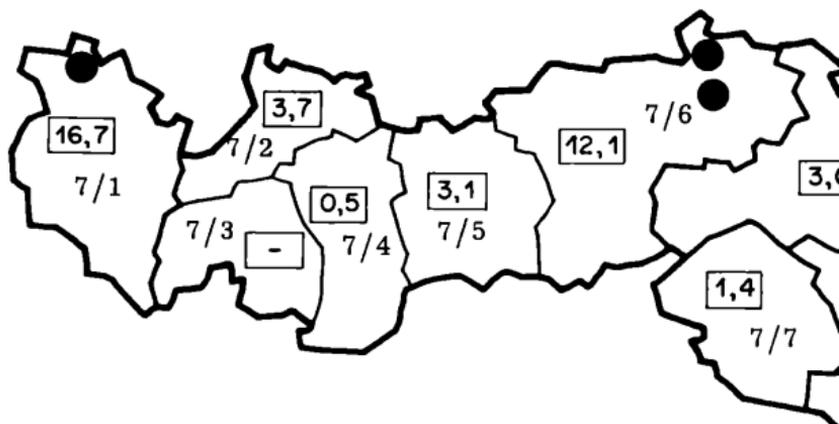
Tanne (Bundesland)	Wirtschaftswald-Hochwald (BA 1)						
	Kleinwald		Betriebe		Bundesforste		Wirtschaftswald- Hochwald (BA 1)
	BA 1	EA 1	BA 1	EA 2	BA 1	EA 3	
Burgenland	500 ha	(0,8 %)	600 ha	(2,3 %)			1.100 ha (1,2 %)
Kärnten	7.600 ha	(2,4 %)	2.000 ha	(2,4 %)	400 ha	(4,7 %)	10.000 ha (2,4 %)
Niederösterreich (Wien)	19.000 ha	(5,6 %)	4.200 ha	(1,9 %)	2.300 ha	(4,3 %)	25.500 ha (4,1 %)
Oberösterreich	18.700 ha	(8,6 %)	1.300 ha	((1,8 %)	4.100 ha	(5,7 %)	24.100 ha (6,8 %)
Salzburg	5.300 ha	(6,4 %)	400 ha	(2,6 %)	5.000 ha	(5,4 %)	10.700 ha (5,6 %)
Steiermark	16.900 ha	(3,6 %)	2.400 ha	(1,3 %)	1.600 ha	(3,0 %)	20.900 ha (2,9 %)
Tirol	9.200 ha	(8,8 %)	2.400 ha	(2,9 %)	2.800 ha	(7,7 %)	14.400 ha (6,4 %)
Vorarlberg	5.400 ha	(22,1 %)	2.100 ha	(10,5 %)	(50)	(5,6 %)	7.500 ha (16,7 %)
Bundesgebiet	82.600 ha		15.400 ha		16.200 ha		114.200 ha

Tabelle 1

1/1 "Kleingebiete"
(Forstinventur 1961/70)

2,1 % Tannenanteile (Fläche)

● Aufnahmegebiete



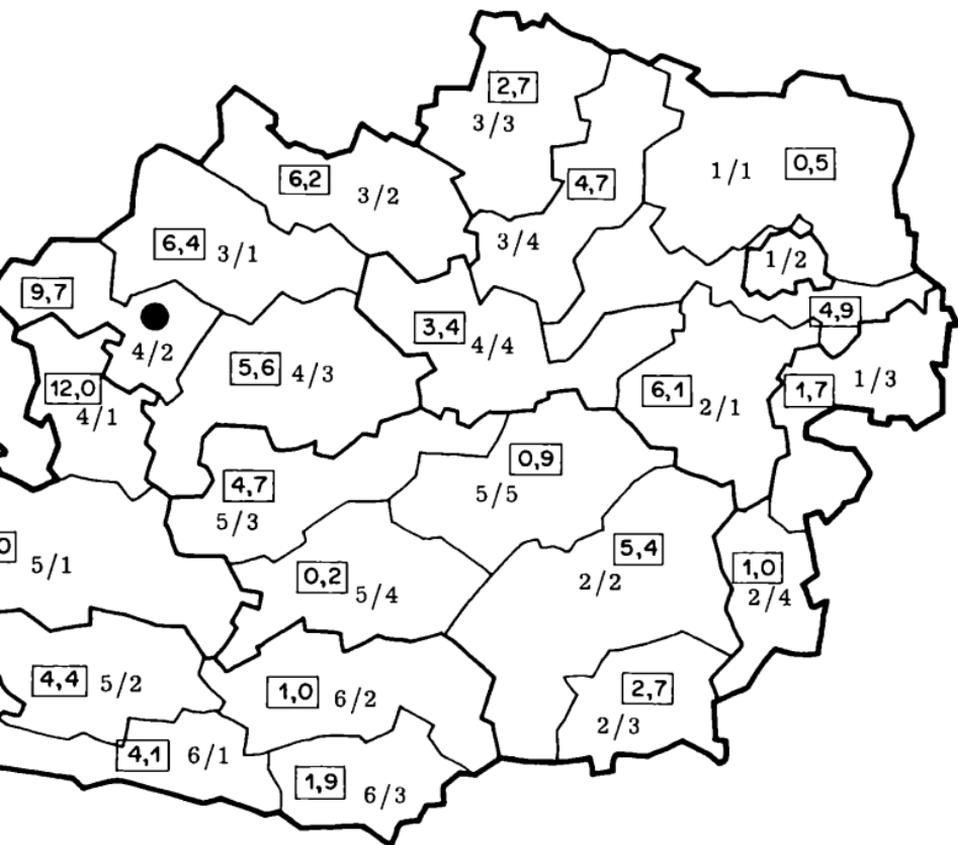


Abb. 2

Tannenanteile in den Kleingebieten

Tanne (Kleingebiet)	BA 1 - EA 1		BA 1 - EA 2		BA 1 - EA 3		BA 1	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
1/1	80	0,5	90	0,6			170	0,5
1/2	2.100	8,3	590	2,2	820	4,2	3.510	4,9
1/3	20	0,2	480	2,9			500	1,7
2/1	6.930	7,1	950	2,6	1.180	7,8	9.060	6,1
2/2	11.950	6,2	770	1,9			12.720	5,4
2/3	1.520	2,8					1.520	2,7
2/4	430	0,9	90	1,1			520	1,0
3/1	3.080	6,9	160	3,3			3.240	6,4
3/2	6.140	8,0	280	1,1			6.420	6,2
3/3	2.340	3,6	780	1,6			3.120	2,7
3/4	3.640	8,0	800	1,7	90	1,9	4.530	4,7
4/1	4.250	13,8	130	2,7	2.330	11,5	6.710	12,0
4/2	5.950	13,3	480	3,4	910	5,4	7.340	9,7
4/3	3.580	7,1	340	1,5	3.150	6,0	7.070	5,6
4/4	3.890	4,5	1.030	1,9	160	1,6	5.080	3,4
5/1	1.080	2,1	280	2,5	2.710	3,7	4.070	3,0
5/2	2.350	4,0	570	6,6	280	5,2	3.200	4,4
5/3	2.510	5,6	930	2,4	1.350	7,9	4.790	4,7
5/4	150	0,1	70	0,2			220	0,2
5/5	720	1,0	680	0,9	250	0,8	1.650	0,9
6/1	3.140	4,3	420	2,9	20	3,0	3.580	4,1
6/2	1.260	1,0	390	1,0	60	3,8	1.710	1,0
6/3	860	1,5	640	2,9			1.500	1,9
7/1	5.440	22,1	2.060	10,5	50	5,6	7.550	16,7
7/2	30	1,1	630	3,3	240	9,0	900	3,7
7/3								
7/4	20	0,3	30	0,5	30	2,4	80	0,5
7/5	1.160	6,9	20	0,1	40	1,4	1.220	3,1
7/6	7.810	14,8	1.440	8,5	2.530	9,1	11.780	12,1
7/7	170	0,8	270	2,7			440	1,4
	82.600		15.400		16.200		114.200	

Tabelle 2

STANDORTSERKUNDUNG

Frankenmarkt

Klima:

Das Erkundungsgebiet liegt am Übergang vom nordwestlichen Alpenrand zum Alpenvorland in einer Seehöhe von durchschnittlich 600 m. Da hier eine überwiegend konvexe Reliefausformung vorherrscht und das Gebiet gegen Westen völlig offen ist, ist ein relativ starker ozeanischer Klimaeinfluß gegeben. Allerdings muß einschränkend gesagt werden, daß, gemessen an der Einteilung Mitteleuropas in witterungsklimatische Landschaften, dieser Bereich bereits zum subkontinentalen Klimagebiet gehört, wenn auch in einer sehr humiden Variante.

Klimadaten (1901 1960) für Frankenmarkt: Seehöhe 540 m

Niederschlag (mm):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
105	77	72	102	118	183	192	162	105	93	87	82
Jahr		Winter		Sommer		Herbst		Frühjahr		Veg. Zeit	
I-XII		XII-II		VI-VIII		IX-XI		III-V		V-IX	
1378		264		537		285		292		760	

Temperatur (°C):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-2,8	-2,0	2,6	7,3	12,3	16,1	17,2	16,8	12,9	7,3	2,1	-1,5
Jahr		Winter		Sommer		Herbst		Frühjahr		Veg. Zeit	
I-XII		XII-II		VI-VIII		IX-XI		III-V		V-IX	
7,4		-2,1		16,8		7,4		7,4		15,1	
										Jahres- schwankung	
										20,0	

Der Jahresniederschlag ist in anbetracht der geringen Höhenlage und der Lage im Osten sehr hoch. Die Niederschlagsverteilung, insbesondere der Niederschlag im Sommer (39 % des Jahreswertes) und in der Vegetationszeit (54 % des Jahreswertes), weist zwar auf den subkontinentalen Klimacharakter (Niederschlagsmaximum im Sommer, hoher Frühjahrsanteil, Minimum im Winter bzw. Herbst) hin, allerdings tritt dieser im Vergleich zu den Binnenlandschaften im Osten in einer sehr abgeschwächten Form auf. Der Wert für die hygrische Kontinentalität (GAMS 1932) von 25° stuft dieses Gebiet ebenfalls als nur schwach subkontinental ein.

Etwas anders verhalten sich die Temperaturen. Auch sie müssen im Zusammenhang mit der geographischen Lage und dem vorgegebenen Relief betrachtet werden. Trotz der freien, ungeschützten Lage und der

damit im Zusammenhang stehenden verstärkten Advektion ist hier ein relativ hoher Sommermittelwert von $16,8^{\circ}\text{C}$ gegeben. Darin findet offensichtlich der verschiedentlich beschriebene Klimawandel der östlichen Randalpen in Richtung einer Verstärkung der thermischen Kontinentalität seinen Ausdruck (KRAPFENBAUER 1961). Dieser setzte um 1850 ein und zeigt sich in einem Temperaturanstieg während der warmen Jahreszeit, wohingegen die Wintertemperaturen etwa gleich blieben. Die Jahresschwankung von $20,0^{\circ}\text{C}$ unterstreicht diese Entwicklung. Aus den Herbst- und Frühjahrsdaten wird ersichtlich, daß der Übergang von und zur kalten Jahreszeit schnell erfolgt. Der Winter ist relativ kalt, eine, wenn auch reliefbedingt, nur leichte Temperaturinversion muß hier angenommen werden.

Während also die Niederschläge das Klima noch relativ ozeanisch erscheinen lassen, weisen die Temperaturwerte schon deutlich auf den Übergang zum subkontinentalen Klimaraum hin.

Geologie und Relief:

Das Erkundungsgebiet liegt im Bereich einer ausgedehnten Mindelmoräne. Diese wird aufgebaut von Schottern, Kiesen und Sanden aus Kalk, Flyschgestein und Mergel, aber auch aus kristallinem Material. Der Schottergehalt ist relativ hoch, es ist aber auch ein genügender Anteil feinerer Substanzen beigemischt. Ausgesprochen wasserstauende Schichten treten nur vereinzelt und kleinflächig auf. Im Relief dominieren Verebnungen, die vereinzelt durch sanfte Kuppen und ganz flache Mulden diese stellen meist Grabenentstehungsgebiete dar unterbrochen sind. Täler und Gräben sind nur wenig eingetieft, die Einhänge sind flach, die Sohlen relativ breit. Während die Kuppenlagen einen etwas stärkeren Anteil an kristallinem Material aufweisen, sind am Aufbau der Verebnungen mehr Kalk- und Flyschgesteine beteiligt, in Muldenlagen und Tälern dominieren die leichter verwitterbaren Flyschgesteine und Mergel. Für die Bodenbildung liegt demnach ein überwiegend nährstoffreiches und leicht verwitterbares, allerdings sehr skelettreiches und wasserdurchlässiges Ausgangssubstrat vor.

Böden:

Nach KRAPFENBAUER (1961) dürfte die rezente Bodenbildung mit einer weitgehend selektiven Verwitterung begonnen haben. Die Kalk-, Flysch- und Mergelschotter verwitterten zuerst, erst dann die sandigen, kiesigen und schotterigen Beimengungen der kristallinen Gesteine. Es entwickelte sich vorwiegend das nachfolgende Primärprofil, welches nur durch verschieden großen Skelettanteil und unterschiedliche Mächtigkeit abgewandelt sein kann. Auf eine je nach der Bestockung verschiedenen mächtige und entwickelte Humusaufgabe folgt ein nach den morphologischen Gegebenheiten mehr oder weniger abgewandelter humoser Oberboden mit Mull (A_1 Horizont), an diesen reiht sich eine fahl-ocker bis hellbraune Zone (A_3 Horizont). Daran schließt ein meist

mächtiger Horizont, bei dem der Schotter durch Lehm verklebt ist (B-Horizont), an. Es folgt eine durch Mangan- und Eisenkrusten belegte, örtlich durch verwitternde Kalksteine hell gefärbte Zersatzschicht (C₁-Horizont), dann regelmäßig eine Zone stark kalkinkrustierten Schotters (C_{Ca}-Horizont), nach unten zu schließt der eigentliche Schotterkörper an. FINK (1958) bezeichnet die Bodenprofile dieser Altmoränen als leichte bis mittlere Parabraunerden. Von diesen überwiegend auftretenden Böden weichen nur die Profile in den Taleinhängen und in den, fast stets an undurchlässige Schichten gebundenen Naßgallen und Grabensohlen ab. Durch ständigen Hangwasserzug und auch durch rezent wirkende leichte Solifluktion wurde hier die Bodenentwicklung ständig gestört. Es kam vor allem nicht zur Ausbildung des physikalischen Verarmungshorizontes (A₃ - Horizont), den man auf den Verebnungen, wo ja kein ortsfremder Wasserzug möglich ist, antrifft. Unter den Naßgallen und Grabensohlen treten vorwiegend Pseudo- und Stagnogleye bzw. Gleye auf.

Besonders die oben beschriebene rotbraune Verlehmungszone (B Horizont) hat erhöhte Bedeutung für die Standortsgestaltung. Ihre eigenartige Ausbildung hängt ursächlich mit dem hohen Gehalt an Kalk und kalkhaltigen Gesteinen im Substrat zusammen. Nach KRAPFENBAUER (1961) erinnern ihre Eigenschaften an die der Terra fusca. Obwohl diese Verlehmungszone in einem ganz anderen geologischen Zeitabschnitt entstanden ist, hat sie ebenfalls hohe Plastizität, starkes Quellvermögen und nur mäßig saure Reaktion. Diese Eigenschaften wirken sich im Hinblick auf den skelettreichen, wasserdurchlässigen Schichtkörper dieser Moränen sehr günstig aus, es kommt durch diesen Horizont zu einer Drosselung der Niederschlagsversickerung und zu einer für die Waldvegetation sehr günstigen Wasser- und damit Nährstoffspeicherung.

Wie kommt es nun zur Ausbildung dieses Horizontes? Aus den oberen Bodenzonen wandern in Perioden erhöhter Durchfeuchtung durch Sickerwasserverlagerung laufend Bodenkolloide und Basen in den Unterboden, wo sowohl durch Filterwirkung und Austrocknung als auch durch fortschreitende Ausfällung bei hohem Ca-Ionengehalt der Anteil an kolloider Bodensubstanz ansteigt. Diese Substanzverlagerung hat aber nichts mit chemischen Zerfallerscheinungen zu tun, wie wir sie bei der Podsolierung kennen. Es handelt sich hier vorwiegend um mechanische Auswaschungen, die durch den hohen Grobskelettanteil sehr leicht möglich sind. Erhöht sich örtlich im Schichtpaket der Grobskelettanteil sehr stark über den Anteil an feineren Substanzen, so wird diese Verlagerung zwar wesentlich schneller, aber weit weniger wirksam vor sich gehen; die Mächtigkeit und der Feinbodenanteil des B - Horizontes sind dann wesentlich geringer.

Der Oberboden liegt im Primärzustand als ein gut durchsetzter, lockerer, gekrümelter A₁ Horizont vor, er wird nur von wenigen Streujährängern überlagert. Die Humusform ist Lumbricidenmull (HART-

MANN 1952). Der Übergang zum A₃ Horizont ist, bedingt durch die starke Einmischung humosen Materials, ein allmählicher.

Diesen primären Oberbodenzustand trifft man jedoch im Erkundungsgebiet nur mehr kleinörtlich an. Schon sehr früh dürfte hier der Mensch in die Bestände eingegriffen haben. Es waren vermutlich eine intensive Streunutzung, Vieheintrieb und Schneitelung, die diesen Primärzustand in erster Linie veränderten. Umwandlungen der ursprünglichen Mischwälder in Fichten-Reinbestände dürften in diesen Kleinprivatwäldern erst in den letzten 50 - 60 Jahren mehr an Bedeutung erlangt haben. Durch diese Eingriffe muß es sehr bald zu einer Störung im Gleichgewicht zwischen dem Anfall an organischer Substanz, der Humusbildung, dem Besatz der Bodenfauna und -flora, der Mineralisierung und damit dem biogenen Basenumlauf gekommen sein. Außerdem wurde der Boden durch die ständige Abdeckung direkt dem auffallenden Regen bzw. dem aus den Baumkronen tropfenden Niederschlag ausgesetzt. Dies trug zu einer allmählichen mechanischen Einschlämmung feinen Zersetzungsrückstandes und damit zur Verdichtung der oberen Bodenschichten bei. Mit der Abnahme der Besatzdichte an hochwertiger Bodenfauna verminderte sich auch die durch diese bewirkte Lockerung und Mischung des Oberbodens. Mit dem Rückgang der Humusbildung setzte bei fortlaufender, wenn auch verminderter, Mineralisierung von Humussubstanzen allmählich ein Verfall der Bodenstruktur ein. Da Humuskolloide im Vergleich zu reinen Tonkolloiden die doppelte bis mehr als zehnfache Umtauschkapazität besitzen, kam es auch allmählich zu einer starken Abnahme des Umtauschvermögens. Als Folge davon ging das Pufferungsvermögen und die Wasserkapazität im Oberboden ebenfalls zurück. Es ist aber anzunehmen, daß trotz der starken anthropogenen Eingriffe dieser Abfall der Bodenbonität unter den primären Mischbeständen sehr langsam vor sich ging und sich die Lumbricidenhumusbildung sehr lange erhielt. Allmählich aber begannen sich doch die anspruchsloseren Nadelhölzer leichter anzusamen als die Laubhölzer, es kam dadurch zu einer langsamen Strukturumwandlung der Primärbestände, wobei weniger die Tanne als vielmehr die Fichte begünstigt wurde.

Durch diese allmähliche Nadelholzanreicherung verschlechtert sich der Streuabfall. Außerdem erschließen die genügsameren Nadelhölzer die tiefer liegenden Zonen mit erhöhter Basenkonzentration (B Horizont, C₁ Horizont) sehr ungenügend. Die in diesen basenreichen Horizonten bei der Verwitterung freiwerdenden Nährstoffe werden daher kaum mehr in den Basenumlauf eingebaut. Insbesondere die flachwurzelnde Fichte erschließt sogar den B - Horizont nur mehr sehr mangelhaft. Sie deckt ihren Nährstoffbedarf aus den verarmten A₁ - und A₃ Horizonten. Die Verschlechterung des Streuabfalles führt zusammen mit der kontinuierlichen Streunutzung zu einer erhöhten Auswaschung der Bodenkolloide und der Basen aus dem Oberboden und damit zur Versauerung und zum beschleunigten Wandel in der Zusammensetzung von Bodenfauna und

-flora. Vor allem die Lumbriciden nehmen ab und mit ihnen die so bedeutende biologische Bodenlockerung. Dafür treten die gegen saure Reaktion weniger empfindlichen Tiergruppen in den Vordergrund. Es kommt zur Arthropodenhumusbildung. Die Bildung von Moder und eine deutliche Zonierung des Oberbodens wird eingeleitet. Bodenpilze drängen die Bakterienflora zurück. Niedermolekulare Humusstoffe werden in den Mineralboden eingewaschen.

Diese Oberbodensituation ist für die Fichten-Tannen-Bestände im Bereich der Kuppen, Verebnungen und Muldenlagen typisch. In den Grabeneinhängen erhielten sich die Oberböden bei vermutlich etwas geringerer anthropogener Beeinflussung, aber vor allem durch den kontinuierlichen Hangwasserzug in einem besseren Zustand. Nach der Einstellung der Streunutzung und Waldweide setzte in diesen Böden wieder eine allmähliche Regeneration ein. Überall dort aber, wo diese Fichten-Tannen-Mischbestände nach Kahlschlag durch Fichten-Reinbestände ersetzt wurden, schreitet die Degradation der Oberböden weiter fort. Es beginnen sich allmählich Podsolierungsvorgänge einzustellen, die Aufлагeschicht wird mächtiger, die Pilzhumusbildung nimmt zu und die Humussoleinwaschungen werden intensiver. Stocken diese Reinbestände in den oben beschriebenen flachen Muldenlagen, so beginnt in den strukturgestörten, dichtgelagerten Oberböden ein periodischer Wasserstau einzutreten, der allmählich zu Oberbodenvergleyungen führt. Die von KRAPFENBAUER (1961) beschriebene, auf diesen Moränen festgestellte Degradation in Richtung "sekundäre Kiefernwälder" konnte hier, wohl infolge des relativ späten Einsetzens des reinen Fichtenanbaues, nicht angetroffen werden.

Vegetation:

Das Erkundungsgebiet liegt am Übergang der Wuchsgebiete IV (Nordwestlicher Alpenrand, Wuchsbezirk Flachgau, Salzkammergut) und V (Alpenvorland Salzburgs, Ober- und Niederösterreich, Wuchsbezirk Innviertel) nach TSCHERMAK (1961) und zwar an der Untergrenze des tiefmontanen Höhengürtels. Bedingt durch die allmähliche Zunahme des subkontinentalen Klimaeinflusses hat hier die Fichte eine erhöhte Vitalität. Tanne und Buche verhalten sich hier eher gegenteilig. Besonders die Buche beginnt im Vergleich zu ihrem Vorkommen im Westen "standortempfindlicher" zu werden. Eiche und Hainbuche treten standortsbedingt in den Hintergrund. Dasselbe gilt für die Lärche.

In Anlehnung an MAYER (1962) und KRAPFENBAUER (1961) kann auf den Verebnungen des Erkundungsgebietes vor dem Einsetzen der anthropogenen Einflüsse der Fichten-Tannen-Buchen-Wald mit *Festuca silvatica* in Übergängen zum Fichten-Tannen-Buchen-Wald mit *Luzula albida*

als primäre Vegetationsgesellschaft angenommen werden. Allerdings dürfte ein gewisser Anteil an Arten des Eichenmischwaldes vorhanden gewesen sein. Als Folge des allmählichen Überganges in den subkontinentalen Klimaraum, muß der Anteil der Fichte relativ hoch gewesen sein. Tanne und Buche waren aber auf diesen Standorten sicherlich noch mit gleicher Vitalität vertreten.

In den örtlich auftretenden Grabeneinhängen dürfte primär ein buchenreicher Fichten-Tannen-Buchen-Wald mit *Festuca silvatica* vorgeherrscht haben. Die sanften Kuppen trugen vermutlich den Fichten-Tannen-Buchen-Wald mit *Luzula silvatica*, wahrscheinlich mit Übergängen zum Fichten-Tannen-Buchen-Wald mit *Luzula albida*. Die Buche trat auf diesen Standorten etwas zurück. In den flachen Muldenlagen dürfte ein kräuterreicher Fichten-Tannen-Buchen-Wald mit *Carex brizoides* geherrscht haben, gewisse Übergänge zum Fichten-Tannen-Wald mit *Equisetum silvaticum* sind gegeben. Hier muß eine starke Vitalitätsschwächung der Buche und damit ein verringerter Anteil angenommen werden. In den Bachfluren und Naßgallen hat sich bis heute im wesentlichen der Bergahorn-Eschen-Wald mit je nach der Intensität des Wasserstauens unterschiedlichem Erlenanteil erhalten.

In der niederen Vegetation (Tabelle 3) kann auf der überwiegenden Fläche des Erkundungsgebietes primär der Waldmeister-Sanikel-Typ (WS-Typ) angenommen werden. Dieser dürfte in den Hanglagen in seiner typischen Ausbildung, in den Kuppenlagen und Verebnungen hingegen mehr zum Sauerklee-Schattenblümchen-Typ (SS-Typ) tendierend entwickelt gewesen sein. In den Zentren der sanften Muldenlagen dominierte hingegen primär der Seegrass-Waldschachtelhalm-Typ (SW-Typ). Im Bereich der Bachfluren und Naßgallen herrscht der Süßwasser-Naßgallen-Typ (SN-Typ) vor.

Durch das Einsetzen der anthropogenen Einflüsse kam es zu Oberbodenerkrankungen verschiedener Intensität und Art. Damit vollzog sich gleichzeitig ein allmählicher Wandel in der Holzartenverteilung. Die Nadelhölzer, insbesondere die Fichte, begannen die Laubhölzer zu verdrängen. Die ursprünglichen Mischbestände gingen an Fichten-Tannen-Bestände über. Örtlich wurden diese Degradationen in den letzten Jahrzehnten durch die Begründung von Fichten-Reinbeständen noch verstärkt. In den Hanglagen wirkten sich diese Eingriffe infolge des Nährstoffe heranschaffenden Hangwasserzuges nicht so negativ aus, außerdem steht hier die Buche in ihrem standörtlichen Optimum und ließ sich daher auch schwerer verdrängen. Der kräuterreiche, primäre WS-Typ verschlechterte sich durchschnittlich nur zu einer krautarmen, moosreicheren Variante. In den Verebnungen und Kuppenlagen tritt unter den sekundären Fichten-Tannen-Beständen mit nur mehr vereinzelter Buchen- und Eichen-Beimischung stets ein etwas verarmter, farnreicher SS-Typ auf. Unter Fichten-Reinbeständen ist hier die Degradation weiter fort-

Waldtypen "Frankenmarkt"

WS-Typ		SW-Typ		THD-Typ	
<i>Asperula odorata</i>	2	<i>Carex brizoides</i>	4	<i>Sphagnum sp.</i>	4
<i>Sanicula europaea</i>	1	<i>Equisetum silv.</i>	1	<i>Vaccinium myrtill.</i>	4
<i>Festuca silvatica</i>	1	<i>Deschampsia caesp.</i>	1	<i>Mastigobryum tril.</i>	2
<i>Mercurialis perennis</i>	1	<i>Oxalis acetosella</i>	1	<i>Lycopodium annotin.</i>	2
<i>Oxalis acetosella</i>	1	<i>Athyrium filix-f.</i>	1	<i>Deschampsia flex.</i>	1
<i>Carex silvatica</i>	+/1	<i>Luzula silvatica</i>	+	<i>Plagiochila aspl.</i>	1
<i>Luzula pilosa</i>	+	<i>Carex silvatica</i>	+	<i>Vaccinium vitis i.</i>	+
<i>Saxifraga rotundif.</i>	+	<i>Lysimachia nem.</i>	+	<i>Luzula pilosa</i>	+
<i>Moehringia muscosa</i>	+	<i>Ajuga reptans</i>	+	<i>Juncus sp.</i>	+
<i>Eurhynchium striat.</i>	+	<i>Juncus sp.</i>	+	<i>Calluna vulgaris</i>	+
<i>Thuidium tamarisc.</i>	+	<i>Crepis paludosa</i>	r	<i>Molinia coerulea</i>	r
<i>Mnium affine</i>	+	<i>Valeriana tript.</i>	r	<i>Equisetum silvat.</i>	r
<i>Cicerbita muralis</i>	+	<i>Carex pendula</i>	r		
<i>Scrophularia nodosa</i>	r	<i>Myosotis palustr.</i>	r		

SS-Typ		AHD-Typ		S-Typ	
<i>Oxalis acetosella</i>	3	<i>Vaccinium myrtillus</i>	2	<i>Carex brizoides</i>	5
<i>Luzula silvatica</i>	3	<i>Dicranum scoparium</i>	1/2	<i>Deschampsia caesp.</i>	1
<i>Dryopteris filix-m.</i>	1	<i>Hylocomium</i>		<i>Luzula silvatica</i>	1
<i>Athyrium filix-f.</i>	1	<i>schreberi</i>	1/2	<i>Carex silvatica</i>	1
<i>Dryopteris dilatata</i>	+/1	<i>Blechnum spicant</i>	1	<i>Athyrium filix-f.</i>	1
<i>Hylocomium</i>		<i>Polytrichum attenuat</i>	1	<i>Polytrichum com.</i>	+
<i>splendens</i>	+/1	<i>Deschampsia</i>		<i>Mnium spinosum</i>	+
<i>Calamagrostis arund.</i>	+	<i>flexuosa</i>	1		
<i>Asplenium viride</i>	r	<i>Luzula albida</i>	1		
<i>Luzula albida</i>	r	<i>Mastigobryum trilob.</i>	+		
		<i>Ptilium crista-castr.</i>	r		

Typen-Benennung:

WS Waldmeister-Sanikel-Typ

SS Sauerklee-Schattenblümchen-Typ

AHD: Astmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typ

SW Seegrass-Waldschachtelhalm-Typ

S Seegrass-Typ

THD: Torfmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typ

Tabelle 3

Frankenmarkt						
Nr. Bodenreihe	Wasserhaushaltsklasse	Natürliche Waldgesellschaft	Bestandesform	Boden, Humus	Waldtypen	
					nicht degradiert	degradiert
Tiefmontane Höhenstufe (+ 600 m)						
mäßig nährstoffreich frisch		Fi-Ta-Bu-Wald mit <i>Luzula silvatica</i> Übergänge zu Fi- Ta-Bu-Wald mit <i>Luzula albida</i>	a) Fi-	Flache Kuppen seicht, mittelgründige skelettrei- che Braunerde, Feinmoder b.Mull	krautarmer WS-Typ	verarmter SS-Typ AHD-Typ
			b) Fi-	beginnender Pilzmoder		
			c) Fi	Pilzmoder, Übergang zu Auflage- trockentorf		
mäßig nährstoffreich - nährstoffreich sehr frisch		Fi-Ta-Bu-Wald mit <i>Festuca silvatica</i> Übergänge zu Fi- Ta-Bu-Wald mit <i>Luzula silvatica</i>	a) Bu-Ta-Fi	Sanfte Grabeneinhänge gründige Braunerde, fehlender A ₃ -Horizont, Mull.	krautrei- cher WS- Typ	verarmter WS-Typ
			b) Fi-Ta	Feinmoder (etwas verpilzt)		
mäßig nährstoffreich - nährstoffreich sehr frisch - feucht		Fi-Ta-Bu-Wald mit <i>Festuca silvatica</i> Übergang zu Fi-Ta- Bu-Wald mit <i>Luzula albida</i>	a) Fi-Ta-Bu	Verebnungen gründige Braunerde, mächtiger Verlehmungshorizont, Mull	krautarmer WS-Typ	SS-Typ; Übergänge zu S-Typ
			b) Fi-	Feinmoder, Übergang zu Pilzmo- der		
			c) Fi	Pilzmoder, Übergang zu Wald- naßtorf		
mäßig nährstoffreich - nährstoffreich feucht		Fi-Ta-Bu-Wald mit <i>Festuca silvatica</i> Übergänge zu Fi- Ta-Wald mit <i>Carex</i> <i>brizoides</i>	a) Fi-Ta(Bu)	Flache Muldenlagen gründige, feinerdreiche Braun- erde, ohne Wasserstau, Mull	SW-Typ	seegrasrei- cher THD- Typ
			b) Fi-	Feinmoder, Übergang zu Wald- naßtorf		
			c) Fi	Pilzmoder, Übergang zu Sphagnum -Waldnaßtorf		
mäßig nährstoffreich - nährstoffreich sehr feucht - naß		Krautreicher BAH- Es-Wald	a) BAH-Es (mit unter- schiedlichem Erlenanteil)	Naßgallen, Quellfluren Pseudogley, Stagnogley, Gley	SN-Typ	THD)-Typ

geschritten, es hat sich der Astmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typ (AHD-Typ) gebildet. In den Randbereichen der Muldenlagen ist unter Fichten-Tannen-Beständen der See gras-Typ (S-Typ) entstanden. In den inneren Teilen der Mulden hat sich der See gras-Waldschachtelhalm-Typ (SW-Typ) erhalten. Wurden jedoch die Fichten-Tannen-Bestände von Fichten Reinbeständen abgelöst, dann kam es hier durchwegs zur Ausbildung des Torfmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typs (THD-Typ), in dem nur noch vereinzelt *Carex brizoides* und *Equisetum silvaticum* an die primären Vegetationsverhältnisse erinnern.

Standortstypen und Zustandsformen (Tabelle 4):

Die ausgeschiedenen Standortstypen entstanden auf der Basis der obigen Grundlagenmerkmale durch die Zusammenfassung von gleichartigen Einzelstandorten. Als Bezeichnung wurde ihre morphologische Ausformung gewählt, die Reihung erfolgte nach Wasserhaushaltsklassen. Die Ansprache der Humusformen wurde nach HARTMANN (1952) vorgenommen.

Zusammenfassung:

Die standörtlichen Grundlagen bieten hier hervorragende Voraussetzungen für eine leistungsstarke Waldwirtschaft. Ist diese Leistungsfähigkeit heute nicht so wie sie sein könnte, so muß dies einzig und allein dem starken, langwährenden anthropogenen Einfluß zugeschrieben werden. Dieser führte zu einer ausgesprochen negativen Beeinflussung des Standortsfaktors Boden. Allerdings muß gesagt werden, daß bei der überwiegend intuitiven Behandlung der Bauernwälder diese Bodenerkrankungen wohl unbewußt nur bis zu einem gewissen Grade fortschreiten konnten. Wäre das Erkundungsgebiet Großwaldbesitz, so hätten vermutlich die Streunutzung und die Waldweide früher ihr Ende gefunden, aber dafür wären die heute noch großteils bestehenden Fichten-Tannen-Bestände sicherlich überwiegend in Fichten-Reinbestände umgewandelt worden. Eine weitere Degradation in Richtung "sekundäre Kiefernwälder" wäre wahrscheinlich die Folge gewesen.

Buchberg

Klima:

Das Erkundungsgebiet liegt an der Nordabdachung des "Zahmen Kaiser" in einer Höhenlage von 550 - 1050 m, es ist gegen Westen durch das Inntal und durch die Talfurche Niederndorf - Walchsee - Kössen offen. Dadurch ist ein noch relativ starker ozeanischer Klimaeinfluß gegeben, obwohl auch dieses Gebiet noch dem subkontinentalen Klimabereich angehört. Das für die kontinentalen Räume typische sommerliche Niederschlagsmaximum und der relativ hohe Frühjahrsanteil sind

auch hier ausgeprägt, nur im Vergleich zu den östlichen Binnenlandschaften sind die Verhältnisse wesentlich ausgeglichener und in Richtung ozeanisch verschoben. Der für dieses Gebiet zutreffende Klimacharakter kann daher höchstens als schwach subkontinental bezeichnet werden.

Klimadaten (1901 1960) für Kufstein: Seehöhe 495 m

Niederschlag (mm):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
98	75	75	97	117	160	180	166	113	83	78	84
Jahr	Winter		Sommer			Herbst		Frühjahr		Veg. Zeit	
I-XII	XII-II		VI-VIII			IX-XI		III-V		V-IX	
1326	257		506			274		289		756	

Temperatur (°C):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-2,8	-1,2	3,6	7,9	12,8	15,4	16,8	16,3	13,4	8,4	2,8	-1,4
Jahr	Winter		Sommer			Herbst		Frühjahr		Veg. Zeit	
I-XII	XII-II		VI-VIII			IX-XI		III-V		Jahres- schwankung	
7,7	-1,8		16,2			8,2		8,1		15,1	

Niederschlagsrahmenwerte in mm für die 1.000 m - Höhenzone in den Chiemgauer Alpen (MAYER 1963):

Jahr	Winter	Sommer	Herbst	Frühjahr	Veg. Zeit	Juli	Februar
I-XII	XII-II	VI-VIII	IX-XI	III-V	V-IX	VII	II
1800	330	670	390	410	1000	250	100

Temperaturwerte in °C (1901 1960) für Obersalzberg: Seehöhe 970 m

Jahr	Winter	Sommer	Herbst	Frühjahr	Veg. Zeit	Jahres- schwankung	Jänner	Juli
I-XII	XII-II	VI-VIII	IX-XI	III-V	V-IX	I	VII	
6,5	-1,4	14,6	6,8	6,0	13,9	18,0	-2,1	15,9

Zur Interpretation der klimatischen Verhältnisse wurden die Stationen "Kufstein" (Niederschlag und Temperatur) und "Obersalzberg" (Temperatur) herangezogen. Sie rahmen das Erkundungsgebiet höhenlagenmäßig ungefähr ein. In Ermangelung einer geeigneten Station wurden als Anhaltspunkt für die Niederschlagsverhältnisse an der Obergrenze des Gebietes Werte genommen, die MAYER (1963) für die im Norden anschließenden Chiemgauer Alpen ermittelte.

Der Jahresniederschlag kann demnach in den unteren Lagen mit rund 1400 mm angenommen werden, er steigt bis an die Obergrenze des Gebietes auf 1800 mm an. In der Vegetationszeit fallen 760 - 1000 mm. Im Sommer tritt ein ausgeprägtes Maximum mit 500 670 mm auf

(d. s. im Durchschnitt 36 % des Jahresniederschlags), im Herbst fällt etwas weniger (280 390 mm) als im Frühjahr (290 410 mm), das Minimum ist im Winter mit 250 330 mm gegeben. Der niederschlagsreichste Monat ist der Juli (180 250 mm), der niederschlagsärmste der Februar (75 100 mm).

Diese Daten zeigen deutlich eine Zunahme des ozeanischen Klimaeinflusses mit der Seehöhe, wobei aber auch die Tallagen infolge ihrer relativ offenen Lage gegen Westen noch ziemlich hohe Niederschläge aufweisen. Die primäre Stauwirkung der Chiemgauer Alpen wird hier voll wirksam. Der Wert für die hygrische Kontinentalität nach GAMS (1932) von 20 ° weist ebenfalls auf diesen noch stark wirkenden Westwettereinfluß hin. Die Temperaturen zeigen im Frühjahr, Sommer und Herbst eine eindeutige Abnahme mit steigender Seehöhe. Der Übergang von und zur kalten Jahreszeit geht langsam vor sich. Im Winter herrscht eine sehr intensive Temperaturinversion bis in eine Höhe von 1000 1400 m. Dadurch ist auch die Wintertemperatur von "Kufstein" (-1,8 °) niedriger als die der am Beginn der "warmen Hangzone" liegenden Station "Obersalzberg" (-1,4 °). Auch die Jännertemperaturen (Kufstein -2,8 °, Obersalzberg -2,1 °) belegen dies. Die als Maß für die thermische Kontinentalität geltenden Jahresschwankungen (Kufstein 19,6 °, Obersalzberg 17,5 °) unterscheiden deutlich die "kontinentalen Tallagen" von den "ozeanischen Hanglagen"

Abschließend kann, etwa im Vergleich zu den Gegebenheiten im nachstehend beschriebenen Erkundungsgebiet "Söll" gesagt werden, daß die Niederschlags- und Temperaturverhältnisse hier einen noch relativ stark ozeanischen Charakter aufweisen, der sich bezüglich des Niederschlags in allen Höhenlagen, bezüglich der Temperaturen allerdings nur in den oberen Hanglagen zeigt.

Geologie und Relief:

Das Erkundungsgebiet wird vorwiegend von tertiären Bergsturzmassen aufgebaut, die, ausgehend von einer Hangverflachung im Bereich des Weilers "Buchberg" bzw. der "Aschinger Alm", sehr steil bis extrem gegen die Talfurche "Niederndorf Walchsee" abfallen. Die Hauptexposition ist Nord. Diese Bergsturzmassen sind mehr oder minder überprägt von Moränen kleinerer Lokalgletscher und von rezentem Hangschutt. In diesen tertiären Schichten dominieren vor allem Kalkgerölle, aber auch brecciöses Material der Gosauschichten und tonreiche Sedimente der Partnachsichten sind eingelagert. Diese Sedimente sind heute in der Regel konglomeratartig verfestigt ("Mühlstein-Konglomerat").

Unter den steil abfallenden, von Schotterterrassen und Felsaustritten durchzogenen Bergsturzmassen treten paläozoische Diabas-Grünschiefer, mehr oder weniger stark von der darüber liegenden Formation überprägt, auf. Am Übergang dieser beiden Substrate ist gewöhnlich ein ziemlich

scharfer Hangknick ausgebildet; Ausnahmen bestehen nur dort, wo größere Moränen bis in den Grünschieferbereich vorstießen. Hier geht der Übergang in einer allmählichen Hangverflachung vor sich. Im Bereich der Grünschiefer dominieren flache Unterhangformen. Im Westteil des Erkundungsgebietes stehen an Rücken und steilen Oberhängen Hauptdolomit und Wettersteinkalk an, der Grünschiefer baut auch hier wieder die stark von Kalk überrollten Unterhänge auf. Örtlich sind diese auch von älteren Terrassensedimenten beeinflusst. Die Bergsturzmassen wurden in diesem Teil von der Kalkkulisse aufgehalten und bilden dadurch ziemlich ausgedehnte Verebnungen, welche heute zur Gänze landwirtschaftlich genutzt werden.

Böden:

Die tertiären Bergsturzmassen bestehen vorwiegend aus grobklastischem Material, nur vereinzelt treten sandige, tonige Anteile auf, welche meist den Partnachsichten angehören. Durch den glazialen Einfluß wurde aber dieses Material soweit aufgearbeitet und umgestaltet, daß am Beginn der rezenten Bodenbildung zumindest in den weniger extremen Lagen ein ausreichender Anteil an feinerem Substrat vorlag. In den flacheren Hanglagen und Hangmulden konnten sich mittelgründige, allerdings skelettreiche, leichte Braunerden entwickeln. Diese haben eine ausreichende Wasser- und Nährstoffkapazität und können einen vorhandenen Hangwasserzug gut nützen. Unter einem Oberboden aus locker gelagertem Arthropodenfeinmoder (HARTMANN 1952) mit Übergängen zu Mull liegt eine gering mächtige Verlehmungszone (B-Horizont). Es schließt sich eine noch kalkreiche Zersetzungsschicht an (C₁-Horizont). Der Ca-Horizont ist nur schwach entwickelt. Ein A₃-Horizont wurde, wohl wegen der durchwegs geeigneten Lage, nicht angetroffen. Im Bereich der "Aschingeralm" sind die Oberböden örtlich durch Weidegang und vermutlich auch durch Streunutzung sehr stark verdichtet, es kommt in örtlichen Muldenlagen sogar zu oberflächlichen Vergeleyungserscheinungen. Auf kleineren Flächen stocken über diesen erkrankten Böden Fichten - Reinbestände. In diesen ist die Degradation in Richtung Auflagetrockentorf, bzw. in Muldenlagen in Richtung Sphagnum-Waldnaßtorf weiter fortgeschritten. Vereinzelt ziehen in diese Hangverflachungen junge Kalkschuttstreifen herein, auf ihnen sind in der Regel wenig entwickelte Rendsinen anzutreffen.

Ganz anders verlief die Bodenentwicklung in den steilen Abbrüchen der Bergsturzmassen. In extrem steilen, mit Schotterraisens und Felsausritten durchsetzten Lagen ging die Entwicklung über initiale rendsina-artige Böden nicht hinaus, in den übrigen sehr steilen Hanglagen treten infolge der ständigen Solifluktion nur ganz seichtgründige Braunerden mit dauernd gestörten und daher nur wenig entwickelten Oberböden auf. Das Optimum der Humusentwicklung ist Arthropodenfeinmoder. Der A₃-Horizont fehlt völlig, der B-Horizont und die Zersetzungsschicht (C₁-Horizont) sind gering mächtig entwickelt, ein Ca-Horizont konnte

nicht festgestellt werden. Durch die dauernde Störung der Oberböden, den großen Skelettreichtum und die geringe Mächtigkeit des B-Horizontes muß der Wasserhaushalt hier als ungünstig bezeichnet werden. Der Oberboden ist sehr labil, er wird bei Bestandesabdeckung rasch abgetragen und reagiert bei Entfernung der Buche aus den Fichten-Tannen-Buchen-Mischbeständen sofort durch eine starke Humusverschlechterung (Zonierung, Dichtlagerung und Humussoleinwaschung).

Über den nährstoffreichen, unter dem Einfluß von ständig zufließendem Hangwasser stehenden Diabas-Grünschiefern entwickelten sich tiefgründige, bindige Braunerden. Die Oberböden sind hier locker gelagert, sehr gut zersetzt und tief in den Mineralboden eingemischt. Die Humusform ist Mull. Durch die meist starke Überprägung mit grobklastischem Kalkmaterial ist ein genügender Skelettanteil gegeben, sodaß Vergleichen nur im Randbereich der Naßgallen auftreten. Für die Ausbildung eines A_3 -Horizontes sind diese Substrate viel zu feinerde-reich, außerdem sind hier ausgesprochene Verebnungen nicht gegeben. In den zahlreich eingebetteten Hangmulden, insbesondere am Übergang zu den Bergsturzmassen, liegen meist Süßwassernaßgallen über Pseudogley bzw. Stagnogley. Die Oberböden sind hier im Grünschieferbereich sehr stabil, auch Fichten-Reinbestände führen, zumindest in der ersten Generation, nur zu geringfügigen Erkrankungen. Zusammen mit den günstigen klimatischen Verhältnissen geben diese kalkbeeinflussten Silikatböden die besten Voraussetzungen für sehr gute Wuchsleistungen von Fichte und Tanne.

Über den örtlich anstehenden Dolomiten und Kalken sind auf den Rücken seichtgründige Rendsinen, in den Oberhängen Rendsinen mit Übergängen zu wenig entwickelten Kalkbraunerden zu finden. Der Oberboden ist vom Mineralboden scharf getrennt, unter einer deutlichen Auf-lageschicht ist meist ein wenig mächtiger Arthropodenfeinmoder ausgebildet. Als Degradationsform wurde hier unter Fichten-Reinbeständen der Arthropodengrobmoder mit Übergängen zu Auflagetrockentorf angetroffen. Örtlich ist es in stark streugennutzten Buchen-Beständen zu einem fast völligen Oberbodenabtrag und zu extremen Verdichtungser-scheinungen gekommen.

Vegetation:

Das Erkundungsgebiet liegt am Übergang der Wuchsgebiete II A (Nördliche Alpenzwischenzone, Wuchsbezirk Sonnwend- und Kaisergebirge) und IV (Nordwestlicher Alpenrand) nach TSCHERMAK (1961). Diese Lage bedingt eine Vitalitätserhöhung der Buche und Tanne und ein starkes Zurückgehen der Lärche. Die Fichte behauptet sich auch in den unteren Höhenstufen sehr gut. Der allmähliche Übergang zum sub-kontinentalen Klimaraum kommt hierin zum Ausdruck. Der Höhenrahmen von 550 1050 m stellt das Erkundungsgebiet zur Gänze in die tiefmontane Höhenstufe. Dies bedeutet eine relativ große Konkurrenz-

kraft der Buche und eine der Fichte gleichzustellende Vitalität der Tanne. Gegen die Obergrenze des Gebietes nimmt der Buchen-Anteil allmählich ab, der der Fichte zu.

In den extremen bis sehr steilen Hanglagen stockt als primäre Waldgesellschaft der Fichten-Tannen-Buchen-Wald mit *Luzula silvatica*. Übergänge zum Fichten-Tannen-Buchen-Wald mit *Luzula albida* sind gegeben. In der niederen Vegetation (Tabelle 5) herrscht bei genügendem Buchen-Anteil ein verarmter Sauerklee-Schattenblümchen-Typ (SS-Typ) vor. Einige hier immer wieder eingestreute Arten des Schneerosen-Leberblümchen-Typs (SL-Typ) weisen auf den hohen Kalkgehalt des Ausgangssubstrates hin. Tritt die Buche stark zurück oder fehlt sie ganz, so bilden sich Übergänge zum Astmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typ (AHD-Typ).

In den flachen Hanglagen und Hangmulden ist primär der Fichten-Tannen-Buchen-Wald mit *Adenostyles glabra* entwickelt. Es herrscht hier der Waldmeister-Sanikel-Typ (WS-Typ) mit Übergängen zu einem etwas artenarmen Schattenkräuter-Typ (K-Typ) vor. Im Bereich der "Aschingeralm" standen diese Standorte örtlich unter starkem anthropogenem Einfluß (Weidegang, Streunutzung). Hier hat sich der Astmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typ (AHD-Typ) und in örtlichen Muldenlagen der Torfmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typ (THD-Typ) gebildet. Auf denselben Standorten sind örtlich junge Kalkhangschuttstreifen eingelagert. Diese tragen relativ buchenreiche Fichten-Tannen-Buchen-Wälder mit *Festuca silvatica*. In der niederen Vegetation dominiert hier der Waldmeister-Sanikel-Typ (WS-Typ) auf Kalk mit Übergängen zum Schneerosen-Leberblümchen-Typ (SL-Typ). Infolge ihrer Kleinflächigkeit sind diese Hangschuttstreifen aber als Sonderstandorte zu bezeichnen.

Auf den Unterhanglagen im Bereich der Grünschiefer herrschen Fichten-Tannen-Buchen-Wälder mit *Hordelymus europaeus* vor. Da es sich bei diesem Substrat überall dort, wo die Kalküberprägung fehlt, eher um eine nadelbaumfördernde Unterlage handelt und sich diese Unterhänge im Inversionsbereich befinden, sind örtlich Übergänge zu Fichten-Tannen-Wäldern mit *Hordelymus europaeus* bzw. mit *Petasites albus* gegeben. Primär ist in der niederen Vegetation der Schattenkräuter-Typ (K-Typ) vorherrschend. Offensichtlich durch Bevorzugung der Fichte kam es örtlich zur Ausbildung eines verarmten Sauerklee-Schattenblümchen-Typs (SS-Typ). Weitere Standortsverschlechterungen, etwa in Richtung des Torfmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typs (THD-Typ) wurden nicht festgestellt. Die in diese Hanglagen zahlreich eingebetteten Naßgallen tragen den Bergahorn-Eschen-Wald bzw. Übergänge dazu mit einem typischen Süßwasser-Naßgallen-Typ (SN-Typ).

Auf den Rücken und steilen Oberhängen im Kalk- und Dolomitbereich stockt primär ein buchenreicher Fichten-Tannen-Buchen-Wald mit *Carex alba*. In der niederen Vegetation dominiert der Schneerosen-Leberblümchen-Typ (SL-Typ) mit hohem Grasanteil. Übergänge zum Erika-

Waldtypen "Buchberg"

K-Typ		WS-Typ		SS-Typ	
<i>Festuca silvatica</i>	2	<i>Asperula odorata</i>	2/3	<i>Luzula silvatica</i>	3
<i>Mercurialis perenn</i>	1/2	<i>Sanicula europaea</i>	2	<i>Oxalis acetosella</i>	3
<i>Hordelymus europ.</i>	1	<i>Luzula pilosa</i>	1	<i>Galium rotundif.</i>	1
<i>Adenostyles glabra</i>	1	<i>Viola silvatica</i>	1	<i>Athyrium filix-f.</i>	1
<i>Carex silvatica</i>	1	<i>Anemone nemorosa</i>	+	<i>Dryopteris filix-m.</i>	+
<i>Brachypodium silv</i>	1	<i>Cardamine trifolia</i>	+	<i>Dryopteris dilatata</i>	+/r
<i>Valeriana triperis</i>	+	<i>Melica nutans</i>	+	<i>Hylocomium splend.</i>	+/r
<i>Saxifraga rotund.</i>	+	<i>Cephalanthera long.</i>	+	<i>Asplenium viride</i>	r
<i>Moehringia muscosa</i>	+	<i>Scrophularia nod.</i>	+	<i>Dryopteris carthus.</i>	r
		<i>Carex digitata</i>	+	<i>Rhytidiadelphus lor.</i>	r
		<i>Catharinaea undul.</i>	+		
		<i>Mnium spinosum</i>	+/r		
		<i>Veronica montana</i>	r		

AHD-Typ		AHD-Typ		SL-Typ	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2	<i>Vaccinium myrtillus</i>	4	<i>Carex alba</i>	2
<i>Hylocomium schreb.</i>	1/2	<i>Sphagnum sp.</i>	4	<i>Calamagrostis v.</i>	2
<i>Dicranum scoparium</i>	1/2	<i>Mastigobryum tril.</i>	2	<i>Aposeris foetida</i>	2
<i>Blechnum spicant</i>	1	<i>Plagiochila asplen.</i>	1	<i>Helleborus niger</i>	1
<i>Deschampsia flex.</i>	1	<i>Polytrichum com.</i>	1	<i>Carex glauca</i>	1
<i>Mastigobryum tril.</i>	+	<i>Lycopodium annot.</i>	1	<i>Lathyrus vernus</i>	+
<i>Luzula albida</i>	+	<i>Vaccinium vitis-id.</i>	+	<i>Origanum vulg.</i>	+
<i>Ptilium crista-cast.</i>	r	<i>Deschampsia flex.</i>	+	<i>Erica carnea</i>	+
<i>Polypodium vulgare</i>	r	<i>Luzula pilosa</i>	+	<i>Sesleria varia</i>	+
<i>Leucobryum glaucum</i>	r				

E-Typ		Typen-Benennung:	
<i>Erica carnea</i>	2	K	Schattenkräuter-Typ
<i>Carex alba</i>	1	WS	Waldmeister-Sanikel-Typ
<i>Cyclamen europaeum</i>	+	SS	Sauerklee-Schattenblümchen-Typ
<i>Epipactis latifolia</i>	+	AHD:	Astmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typ
<i>Epipactis atrorubens</i>	+	THD:	Torfmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typ
<i>Lathyrus vernus</i>	+		
<i>Cephalanthera rubra</i>	+	SL	Schneerosen-Leberblümchen-Typ
		E	Erika-Typ

Tabelle 5

Nr.	Bodenreihe Wasserhaus- haltsklasse	Natürliche Waldgesellschaft	Bestandesform
	Tiefmontane	Höhenstufe	(500 1000 m)
1	nährstoffreich	Fi-Ta-Bu-Wald mit <i>Carex alba</i>	a) Bu-Fi-Ta b) Bu (streu- genutzt) c) Fi
2	nährstoffreich frisch	Fi-Ta-Bu-Wald mit <i>Luzula sil- vatica</i> , Über- gänge zum Fi- Ta-Bu-Wald mit <i>Luzula albida</i>	a) Fi-Ta-Bu b) Fi(Ta)
3	nährstoffreich sehr frisch	Fi-Ta-Bu-Wald mit <i>Adenostyles glabrae</i> , Über- gänge zu Fi- Ta-Bu-Wald mit <i>Luzula silvatica</i>	a) Fi-Ta-Bu b) Fi (nach Streunutzung u. Weidegang)
4	nährstoffreich sehr frisch- feucht	Fi-Ta-Bu-Wald mit <i>Hordelymus europaeus</i>	a) Fi-Ta-Bu b) Fi (Ta) bzw. Fi
5	nährstoffreich sehr feucht naß	krautreicher BAh-Es-Wald	a) BAh-Es (mit unter- schiedl. Er- lenanteil)

Buchberg	Vegetationstypen	
	nicht degradiert	degradiert
Lage, Boden, Humus		
Rücken, steile Oberhänge im Hauptdolomit und Wettersteinkalk seichtgr. Rendsina, Feinmoder verdichteter Oberboden, Humus- schicht nahezu fehlend	SL-Typ; Über- gänge zu E-typ	verarmter SL- Typ-E-Typ
Pilzmoder Auflagetrockentorf		AHD-Typ
Extreme Einhänge im Be- reich der tertiären Berg- sturm Massen; seichtgr. skelettr. Braunerde Feinmoder (gering mächtig; öfters abgetragen)	SL-Typ bis E- Typ; Übergänge zu SS-Typ	
Pilzmoder		verarmter SS- Typ; Über- gänge zum AHD-Typ
Flache Hanglagen und Hang- mulden im Bereich der ter- tiären Bergsturm Massen mittelgründige Braunerde, Feinmoder Mull.	WS-Typ; Übergänge zum K-Typ	
Auflagetrockentorf, in Muldenlagen Übergänge zu Sphagnum - Waldnaßtorf		AHD-Typ; in Muldenlagen THD-Typ
Unterhanglagen im Bereich der Diabas-Grünschiefer tiefgründige Braunerde, Mull	K - Typ	
Feinmoder		SS-Typ
Naßgallen, Quellfluren Pseudogley, Stagnogley, Gley	SN-Typ	

Tabelle 6

Typ (E-Typ) wurden örtlich auf Rücken und an untersonnten Stellen angetroffen. Im Bereich dieser Oberhanglagen kam es in einzelnen Buchen-Reinbeständen infolge sehr starker Streunutzung zu schweren Oberbodenstörungen, zahlreiche Arten des Erika-Typs (E-Typ) haben sich hier eingestellt. Örtlich wurden auf diesen erkrankten Böden Fichten-Reinbestände begründet. Dort hat sich ein besonders artenarmer Erika-Typ (E-Typ) entwickelt.

Standortstypen und Zustandsformen:

In Tabelle 6 sind die Standortstypen und ihre Zustandsformen ausgeschieden und nach Wasserhaushaltsklassen gereiht.

Zusammenfassung:

Von der klimatischen und geologischen Seite her ist das Erkundungsgebiet zusammen mit seiner günstigen Höhenlage und Exposition prädestiniert für das Gedeihen von leistungsfähigen Mischwäldern. Standortlich entscheidend ist hier aber das Relief. Die Standortstypen 1 und 2 (Tabelle 6) sind infolge ihrer extremen Lage und ihrer labilen Bodenverhältnisse als ausgesprochene Schutzwaldstandorte zu bezeichnen. Erst in den Typen 3 und 4 (Tabelle 6) werden die oben beschriebenen günstigen Voraussetzungen voll wirksam.

Der anthropogene Einfluß war hier, wohl reliefbedingt, relativ gering. Ausgeprägte Degradationserscheinungen sind nur kleinflächig in unmittelbarer Nähe von landwirtschaftlich genutzten Flächen anzutreffen. Sie haben ihren Ursprung stets in der ehemaligen Streunutzung und Waldweide.

Während sich die primäre Holzartenmischung in den extremen Lagen (Standortstyp 1 und 2) großteils erhalten hat, traten in den forstwirtschaftlich nutzbaren Bereichen (Standortstyp 3 und 4) im Laufe der Zeit doch ziemlich starke Bestandesentmischungen ein, die vor allem zu einem Rückgang bzw. Ausfall der Buche und zum Aufbau von Fichten-Tannen-Beständen mit stark reduziertem oder fehlendem Buchen-Anteil führten. Fichten Reinbestände sind in diesen Bauernwäldern nur kleinflächig und in der ersten Generation anzutreffen. Nach Einstellung der Streunutzung und der Waldweide stellen diese heute die einzige Ursache dar, die zu stärkeren Standortsdegradationen führen kann.

Hauning/Sölll +)

Klima:

Das Erkundungsgebiet liegt am Nordabhang der "Hohen Salve" in einer Höhenlage von 800 1200 m. Diese gegen den inneralpinen Raum

+) In den folgenden Abschnitten wurde die Bezeichnung "Sölll" gewählt.

vorgeschobene Lage bedingt eine starke Abschwächung des ozeanischen Klimateinflusses, der Übergang zu dem relativ kontinentalen Klima der Innenalpen macht sich bemerkbar

Klimadaten (1901 1960) für Ellmau: Seehöhe 810 m

Niederschlag (mm):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
89	76	74	86	118	158	187	161	112	80	73	76
Jahr		Winter		Sommer		Herbst		Frühjahr		Veg. Zeit	
I-XII		XII-II		VI-VIII		IX-XI		III-V		V-IX	
1290		241		506		265		278		736	

Temperatur (°C):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-4,1	-1,9	1,8	6,2	11,2	14,0	16,2	15,2	12,4	7,1	1,5	-2,1
Jahr		Winter		Sommer		Herbst		Frühjahr		Veg. Zeit	
I-XII		XII-II		VI-VIII		IX-XI		III-V		Jahres- schwankung	
6,5		-2,7		15,1		7,0		6,4		13,7	
										20,3	

Rahmenwerte für die Höhenzone von 1000 1200 m in den Kitzbüheler Alpen (MAYER 1963):

Niederschlag (mm):

Jahr	Winter	Sommer	Herbst	Frühjahr	Veg. Zeit
I-XII	XII-II	VI-VIII	IX-XI	III-V	V-IX
1480	280	605	290	305	900

Temperatur (°C):

Jahr	Winter	Sommer	Herbst	Frühjahr	Veg. Zeit	Jahres- schwankung	Jänner	Juli
I-XII	XII-II	VI-VIII	IX-XI	III-V	V-IX		I	VII
5,3	-3,0	13,5	5,5	5,0	12,1	20,0	-4,5	15,5

Durch die zunehmende Höhe und die rasche Aufeinanderfolge der Bergketten von Norden nach Süden verlieren gegen die Innalpen zu das mit der herrschenden Westströmung verbundene Wetter und damit der ozeanische Klimateinfluss immer mehr an Wirksamkeit. Beim Aufprall an die weiter im Norden liegenden Gebirgszüge regnen die atlantischen Luftmassen zum Großteil ab. Der Einfluß des reliefbedingten Zentralgebirgsklimas wirkt sich aber auch auf die Temperaturverhältnisse aus.

In der die Tallagen repräsentierenden Station Ellmau beträgt der Jahresniederschlag 1290 mm, in den oberen Hanglagen des Erkundungsgebietes kann dieser mit 1500 mm angenommen werden. In der Vegetationszeit fallen 740 900 mm Niederschlag, im Sommer tritt ein ausgeprägtes Maximum mit 500 600 mm ein (d. s. im Durchschnitt

41 % des Jahresniederschlags). Der Herbst (265 - 290 mm) und das Frühjahr (280 - 305 mm) weisen ähnliche Werte auf, der Winter liegt mit 240 - 280 mm deutlich unter den Herbst- und Frühjahrswerten. Vergleicht man die Winterniederschläge hier mit denen des wesentlich "ozeanischeren" Erkundungsgebietes "Buchberg", so fällt auf, daß relativ geringe Unterschiede bestehen, während in allen anderen Jahreszeiten ein deutliches Niederschlagsgefälle gegeben ist. Das Einfließen schwerer, schneebringender Luftmassen durch das Inntal scheint nachhaltiger zu erfolgen als das Eindringen regenbringender Winde im Sommer, die am Alpenrand leichter abregnen. Die Niederschläge im Sommer bzw. in der Vegetationszeit sind hier gegenüber den Niederschlagswerten der anderen Jahreszeiten sehr hoch, dies tritt in den Tälern noch wesentlich ausgeprägter zu Tage als in den Hanglagen. Der Wert für die hygrische Kontinentalität (GAMS 1932) von 35° weist eindeutig darauf hin, daß hier der subkontinentale Klimacharakter wesentlich ausgeprägter erscheint, als dies beispielsweise in den Erkundungsgebieten "Frankenmarkt" und "Buchberg" der Fall ist.

Die Temperaturen zeigen im Vergleich zu den oben beschriebenen Erkundungsgebieten wesentlich größere Schwankungen, wobei diese auch hier in den Tallagen größer sind als in den oberen Hanglagen. Die Höhenabhängigkeit der Temperatur gilt nur in der warmen Jahreszeit, im Winter ist diese durch die starke Inversion bis in eine Höhe von rund 1400 m nicht oder kaum gegeben. Im Herbst und Frühjahr herrschen annähernd gleiche Temperaturverhältnisse, die Erwärmung bzw. Abkühlung in den Übergangszeiten erfolgt relativ rasch. Vergleicht man diese Gegebenheiten mit denen von "Buchberg", so liegen die Unterschiede vor allem in den Wintertemperaturen. Diese sind hier wesentlich niedriger, nach MAYER (1963) auch in Höhenlagen, die über der Inversionsgrenze liegen. Der Einfluß des reliefbedingten Zentralgebirgsklimas wirkt sich aus. Die erhöhten Jahresschwankungen in allen Höhenlagen weisen ebenfalls auf die Kontinentalitätserhöhung hin. Die Ursache dafür ist nicht etwa die größere Häufigkeit advektiver, kontinentaler Luftmassen, sondern die gesteigerte Ausstrahlung und die mangelnde Zirkulation in den abgeschlossenen Talschaften während der kalten Jahreszeit. Diese Kontinentalisierung wirkt sich auf die Waldvegetation entscheidend aus. Das vorgegebene Klima stellt für die Buche bereits einen Minimumfaktor dar. Insbesondere die Temperaturverhältnisse sehr kalte Winter, häufige Spätfröste bringen es mit sich, daß diese Baumart hier stark an Vitalität verliert und in ihrer Verbreitungsmöglichkeit eingeschränkt ist. Nur auf sehr warmen Hanglagen und laubbaumfördernden Substraten ist ihr Gedeihen noch möglich. Hingegen erhält sich die Tanne bis in Höhenlagen von 1400 m mit großer Vitalität und bringt durchaus zufriedenstellende Wuchsleistungen. Sie besteht den Konkurrenzkampf mit der hier vom Klima bereits sehr begünstigten Fichte auf fast allen Standorten und behauptet sich mit ausreichendem Anteil in den der Fläche nach dominierenden Fichten-Tannen-Beständen.

Geologie und Relief:

Das Erkundungsgebiet wird im wesentlichen von paläozoischen Schiefern (Silur bis Karbon) aufgebaut, welche aber sehr stark von sauren Tonaliten und Quarzporphyren beeinflusst sind. Die Hauptexposition des Gebietes ist Nord. Es dominieren sehr steile bis extreme Hanglagen, in denen steilgestellte Rücken und Mulden je nach dem Anteil der schwerer verwitterbaren Tonalite und Quarzporphyre abwechseln. In diese Hanglagen schalten sich örtlich größere und kleinere Hangabsätze ein, die vorwiegend an das Auftreten von Grünschieferinseln gebunden sind und heute meist als Alpflächen genutzt werden. Hier treten auch meist Naßgallenzonen auf, die in der Regel Entstehungsbereiche hangabwärts ziehender Gräben sind. Diese sind stark in die Hanglagen eingetieft und haben extrem steile Einhänge mit zahlreichen Rutschstellen und Felsaustritten. Nur kleinörtlich sind in die silikatischen Gesteine kristalline Kalke bzw. Dolomite eingeschaltet. Obwohl diese meist solifluidal überprägt sind, sind solche Inseln doch durch das Auftreten der Buche deutlich gekennzeichnet.

Die steilen Hanglagen gehen in der Regel in einem scharfen Knick in die relativ flachen, talnahen Hänge über. Dieser Übergang fällt fast stets mit der Verzahnungszone der paläozoischen Schiefer und der Kössener Schichten zusammen. Überall dort, wo die tief eingeschnittenen Seitengräben in die Tallagen austreten, haben sie mehr oder wenig mächtige flache Schuttkegel vorgetrieben, die auch meist rückläufig in die Gräben hinaufgewachsen sind und hier keilförmig verflachende Grabensohlen bilden. Auf diesem skelettreichen Ausräumungsmaterial steigt der Wald auch heute noch in schmalen Streifen zu beiden Seiten der Bäche in die durchwegs landwirtschaftlich genutzten Flachhänge hinab.

Böden:

Die paläozoischen Schiefer stellen an sich ein nährstoffreiches Ausgangssubstrat für die Bodenbildung dar. Durch die Beimischung der sauren Tonalite und Quarzporphyre wird aber das Nährstoffpotential stark gesenkt, außerdem kommt es zu einer Erhöhung des Grobskelettanteiles.

Mit Ausnahme einzelner extremer Grabeneinhänge, in denen sich nur initiale Stadien der Bodenentwicklung halten können, sind in den Hanglagen vorwiegend Semipodsole und Podsole entwickelt. Begünstigt werden diese durch die geologische Situation, durch das feuchte, kühle Klima und die fast ausschließliche Nadelholzbestockung. Durch diese Ausgangslage ist schon primär die Bodenfauna und -flora in den Oberböden relativ arm, vor allem die Lumbriciden fehlen. Arthropodenfeinmoder (HARTMANN 1952) ist das Optimum der Humusbildung.

Semipodsole finden sich meist auf den steilgestellten Rücken und konvexen Hanglagen, sie sind seichtgründig und skelettreich, haben aber

eine für Fichte und Tanne noch ausreichende Wasser- und Nährstoffkapazität. Die Oberböden sind infolge der steilen Lage meist solifluidal gestört. Die Humusform ist Arthropodenfein- bis -grobmoder.

In den steilen konkaven Hanglagen bzw. Hangmulden, die meist an eine dunkel gefärbte, sehr tonreiche Variante der paläozoischen Schiefer gebunden sind und offensichtlich einen etwas geringeren Anteil an Tonalit- und Quarzporphyr haben, sind infolge des höheren Feuchtigkeitsangebotes Podsole unter einer meist gering mächtigen Sphagnum-Waldnaßtorfschicht gebildet. Übergänge zu Gleypodsolen wurden nicht angetroffen.

Auf den Hangabsätzen dürfte die Beeinflussung der nährstoffreichen Grünschiefer durch die sauren Tonalite und Quarzporphyre wesentlich geringer gewesen sein. Dadurch konnten sich hier mittelgründige, relativ bindige, podsolige Braunerden mit guter Wasser- und Nährstoffkapazität bilden. Der ständig herrschende Hangwasserzug kann von diesen Böden sehr gut genützt werden. Der Oberboden ist wesentlich mächtiger und besser entwickelt, die Humusform ist Arthropodenfeinmoder. In den hier eingeschalteten Naßgallenzonen treten vorwiegend Pseudo- und Stagnogleye auf, Übergänge zu Gleypodsolen sind örtlich gegeben.

Über den Schuttkegeln im Bereich der austretenden Gräben sind sehr skelettreiche, aber meist tiefgründige Braunerden gewachsen. Es besteht hier ein ständiger, intensiver Wasserzustrom aus den Hängen, dadurch ist der Wasser- und Nährstoffhaushalt dieser Böden trotz des hohen Skelettgehaltes als sehr gut zu bezeichnen. Besonders an den Übergängen zu den Grabeneinhängen, aber auch in den Grabensohlen selbst, treten zahlreiche, meist etwas stagnierende Naßgallen auf.

Bodenerkrankungen sind nur kleinflächig im Bereich der Almen und der talnahen Waldteile anzutreffen. Es handelt sich hierbei um Oberbodenverdichtungen und -verhagerungen nach Waldweide und Streunutzung. Für die Waldweide war der überwiegende Teil der Standorte offensichtlich zu steil, die Streunutzung war wohl infolge des geringen Laubholzanteiles nicht interessant.

Vegetation:

Das Erkundungsgebiet liegt im zentralen Teil des Wuchsgebietes II A (Nördliche Alpenzwischenzone, Wuchsbezirk Sonnwend- und Kaisergebirge, nördliche Kitzbühler Alpen) nach TSCHERMAK (1961). Der Höhenrahmen von 800 - 1300 m stellt es in die tiefmontane Höhenstufe, allerdings sind nach oben zu Übergänge zur hochmontanen Stufe gegeben. Die Lage im Schatthangbereich und auf nadelbaumfördernden, silikatischen Grundgesteinen bedingt im Zusammenhang mit den klimatischen Gegebenheiten einen fast völligen Ausfall der Buche, eine starke Vitalitätssteigerung der Fichte, ein noch gutes Gedeihen der Tanne im tiefmontanen Bereich und ein Ansteigen des Lärchen-Vorkommens, al-

lerdings erst in hochmontanen bis subalpinen Höhenlagen. Auf den steilen, konvexen Hanglagen und Rücken dominiert der Fichten-Tannen-Wald mit *Vaccinium myrtillus*. In der niederen Vegetation (Tabelle 7) überwiegt der Astmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typ (AHD-Typ). Über 1200 m Seehöhe beginnt die Tanne auszufallen, es tritt ein allmählicher Übergang zum subalpinen Fichten-Wald mit *Vaccinium myrtillus* ein. Die Lärche ist hier stets beigemischt, ihr Anteil nimmt mit steigender Höhenlage zu.

Im Bereich der mittleren Hanglagen und vor allem in den Hangmulden sind Übergänge zum Fichten-Tannen-Wald mit *Sphagnum* sp. anzutreffen. Hier dominiert der Torfmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typ (THD-Typ). Auf diesen Standorten ist die Tanne in ihrer Vitalität sehr geschwächt, die meist gering bestockten, schlechtwüchsigen Bestände werden vorwiegend von Fichte aufgebaut.

In diesen großflächig auftretenden Hanglagen ist die Buche nur sehr sporadisch eingesprengt, sie ist dabei stets an örtliche Kalk- bzw. Dolomitinseln gebunden.

Auf den meist substratbegünstigten Hangabsätzen herrscht auch noch in Höhenlagen über 1200 m der Fichten-Tannen-Wald mit *Luzula albidula*. Übergänge zum Fichten-Tannen-Wald mit *Blechnum spicant* sind vorhanden. Hier überwiegt der Sauerklee-Schattenblümchen-Typ (SS-Typ) mit nur angedeuteten Übergängen zum Astmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typ (AHD-Typ). Auf diesen Hangabsätzen treten örtlich durch Weidegang ausgelöste Bodendegradationen auf. Hier wurde der SS-Typ vorwiegend vom THD-Typ abgelöst.

In den talnahen Schwemmkegel-Bereichen dominiert die *Oxalis*-Variante des Fichten-Tannen-Waldes mit *Luzula albidula*, ausgeprägte Übergänge zum Fichten-Tannen-Wald mit *Petasites albus* sind gegeben. Besonders die Tanne zeigt auf diesen Standorten sehr gute Wachstumsleistungen, der Bergahorn ist etwas häufiger, die Buche nur vereinzelt eingestreut. Die Lage im Inversionsbereich verhindert hier einen stärkeren Anteil der Laubhölzer. In der niederen Vegetation herrscht der Waldmeister-Sannikel-Typ (WS-Typ). Örtlich treten Oberbodendegradationen nach Streunutzung und Waldweide auf. Der WS-Typ ist hier in den AHD-Typ bzw. stellenweise in den THD-Typ übergegangen. In den zahlreichen Naßgallen auf den Hangabsätzen und in den Aufschüttungsbereichen bzw. an den Übergängen derselben zu den Grabeneinhängen ist ohne typische Ausbildung einer eigenen Waldgesellschaft der Süßwasser-Naßgallen-Typ (SN-Typ) entwickelt, wobei aber fast stets Übergänge zur Waldschachtelhalm-Variante bestehen.

Standortstypen und Zustandsformen:

Die im Erkundungsgebiet ausgeschiedenen Standortstypen und ihre Zustandsformen sind in Tabelle 8 beschrieben. Ihre Reihung erfolgte nach Wasserhaushaltsklassen.

Waldtypen "Hauning"

WS-Typ		AHD-Typ	
<i>Asperula odorata</i>	2	<i>Vaccinium myrtillus</i>	4
<i>Sanicula europaea</i>	1	<i>Rhytidiadelphus lor.</i>	3
<i>Actaea spicata</i>	1	<i>Dicranum scoparium</i>	2
<i>Lamium galeobd.</i>	1	<i>Polytrichum formos.</i>	2
<i>Thuidium tamarisc.</i>	1	<i>Blechnum spicant</i>	1
<i>Paris quadrif.</i>	+/1	<i>Deschampsia flex.</i>	1
<i>Lysimachia nem.</i>	+/1	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	+/1
<i>Dryopteris phegopt.</i>	+/1	<i>Luzula albida</i>	+/1
<i>Mnium undulatum</i>	+/1	<i>Plagiothecium und.</i>	+/1
<i>Cardamine trif.</i>	+	<i>Lycopodium annotinum</i>	+
<i>Petasites albus</i>	r	<i>Luzula luzulina</i>	+
<i>Eurhynchium striat.</i>	r	<i>Listera cordata</i>	r
<i>Chrysosplenium alt.</i>	r		

SS-Typ		THD-Typ	
<i>Oxalis acetosella</i>	3/4	<i>Vaccinium myrtillus</i>	4
<i>Hylocomium splend.</i>	3	<i>Sphagnum sp.</i>	2/3
<i>Rhytidiadelphus lor.</i>	2	<i>Ptilium crista-castr.</i>	2
<i>Dryopteris dilat.</i>	2	<i>Mastigobryum trilob.</i>	1/2
<i>Majanthemum bif.</i>	1	<i>Dicranum scoparium</i>	1
<i>Dryopteris filix-m.</i>	1	<i>Deschampsia flexuosa</i>	1
<i>Dryopteris oreopt.</i>	+/1	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	+/1
<i>Calamagrostis vill.</i>	+/1	<i>Polytrichum com.</i>	+/1
<i>Luzula pilosa</i>	+/1		
<i>Veronica montana</i>	+		

Typen-Benennung:

WS: Waldmeister-Sanikel-Typ

SS Sauerklee-Schattenblümchen-Typ

AHD: Astmoos-Heidelbeer-Drahschmiele-Typ

THD: Torfmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typ

Tabelle 7

Hauning/Söll

Nr.	Bodenreihe Wasserhaushaltsklasse	Natürliche Waldgesellschaft	Bestandesform	Relief, Boden, Humus	Vegetationstypen	
					nicht degradiert	degradiert
Tiefmontane Höhenstufe (800 1200 m)						
1	mäßig nährstoffreich - nährstoffarm frisch	Fi-Ta-Wald mit Vaccinium myrtillus	a) Fi-Ta	Steile Hanglagen und Rücken Seichtgr. Semipodsol Pod- sol, Grobmoder	AHD-Typ	
2	mäßig nährstoffreich nährstoffarm sehr frisch	Fi-Ta-Wald mit Vaccinium myrtillus Übergänge zu Fi-Ta- Wald mit Sphagnum sp.	a) Fi-Ta	Mittlere Hanglagen und Hangmulden Mittelgr. Podsol Grobmoder; Übergänge zu Sphagnum-Waldnaßtorf	AHD-Typ Übergänge zu THD-Typ	
3	mäßig nährstoffreich sehr frisch-feucht	Fi-Ta-Wald mit Luzula nemorosa Übergänge zu Fi-Ta- Wald mit Blechnum spicant	a) Fi-Ta b) Fi-Ta (be- weidet)	Hangabsätze und Hang- verflachungen Mittelgr. podsolige Braun- erde; Feinmoder Oberbodenverdichtung	SS-Typ	Übergänge zu THD-Typ
4	mäßig nährstoffreich feucht	Fi-Ta-Wald mit Luzula nemorosa; Oxalis-Variante Übergänge zu Fi-Ta- Wald mit Petasites alba	a) Fi-Ta b) Fi (Ta) (be- weidet)	Aufschüttungsflächen im Talbereich Gründige, skeletr. Braun- erde, Feinmoder-Mull Oberbodenverdichtung	WS-Typ	AHD-Typ, ört- lich THD-Typ
5	mäßig nährstoffreich sehr feucht naß	BAh-Es-Wald	a) BAh-Es mit Erlenanteil	Naßgallen, Quellfluren Pseudogley, Stagnogley, Gleypodsol	SN-Typ	

Tabelle 8

Zusammenfassung:

Die klimatischen Voraussetzungen und insbesondere die nadelbaumfördernden Ausgangssubstrate bedingen hier zusammen mit der Exposition einen fast völligen Ausfall der Buche in den primären Waldgesellschaften bzw. ihr Zurückziehen auf die wenigen Kalkstandorte. Fichte und Tanne treten bis in Höhenlagen von 1200 m mit wenigen standörtlichen Ausnahmen in gleicher Vitalität auf. Die Wuchsleistung differenziert sich allerdings stark durch die gegebenen Standortsunterschiede.

Standortsdegradationen sind hier auf kleine Waldteile in der Nähe landwirtschaftlich genutzter Flächen beschränkt. Sie haben ihren Ursprung in einer ehemaligen Streunutzung und Beweidung. Die Steilheit des Geländes und das weitgehende Fehlen des Laubholzes verhinderte eine Ausweitung dieser waldzerstörenden Eingriffe. Die Entstehung von künftigen Degradationen ist heute vor allem durch die Begründung von Fichten-Reinbeständen gegeben. Wird die Tanne aus dem Bestandesgefüge verdrängt, so sind besonders im Bereich der nährstoffärmeren Substrate wuchsleistungsmindernde Oberbodenerkrankungen zu erwarten.

Hohenweiler

Klima:

Das Erkundungsgebiet liegt im Bereich der durchwegs steilen Einhänge des "Leiblachteales". Nur einzelne, kleinflächige Waldteile befinden sich in der breiten Talsohle selbst. Die Exposition ist vorwiegend West, zum geringeren Teil Nordwest, die Seehöhen bewegen sich zwischen 500 und 800 m. Auf Grund der geographischen Lage muß ein für österreichische Verhältnisse sehr starker ozeanischer Klimaeinfluß angenommen werden. Zur Interpretation der klimatischen Verhältnisse werden die Stationen "Bregenz" und "Pfänder" herangezogen. Diese rahmen der Höhenlage nach das Erkundungsgebiet sehr gut ein.

Klimadaten (1901 1960) für Bregenz: Seehöhe 435 m

Niederschlag (mm):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
81	76	62	82	117	161	202	149	114	109	66	72

Jahr	Winter	Sommer	Herbst	Frühjahr	Veg. Zeit
I-XII	XII-II	VI-VIII	IX-XI	III-V	V-IX
1291	229	512	289	261	743

Temperatur (°C):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-0,6	-0,4	4,4	8,5	13,1	16,2	17,8	17,0	13,8	8,9	4,0	0,8

Jahr	Winter	Sommer	Herbst	Frühjahr	Veg. Zeit	Jahres- schwankung
I-XII	XII-II	VI-VIII	IX-XI	III-V	V-IX	
8,7	0,2	17,0	8,9	8,7	15,6	18,4

Klimadaten (1901 1960) für den Pfänder: Seehöhe 1060 m

Niederschlag (mm):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
173	203	111	130	174	233	273	218	186	162	120	143
Jahr	Winter	Sommer	Herbst	Frühjahr	Veg. Zeit						
I-XII	XII-II	VI-VIII	IX-XI	III-V	V-IX						
2126	519	724	468	415	1084						

Temperatur (°C):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-2,3	-0,7	2,9	6,4	10,4	13,5	15,2	14,8	12,1	7,2	2,8	-1,0
Jahr	Winter	Sommer	Herbst	Frühjahr	Veg. Zeit	Jahres- schwankung					
I-XII	XII-II	VI-VIII	IX-IX	III-V	V-IX						
6,8	-1,3	14,5	7,4	6,5	13,2	17,5					

Die durchschnittlichen Jahresniederschläge sind allgemein sehr hoch, sie steigen von den Tallagen nach oben zu rasch an. Die mit der Seehöhe zunehmende freie Lage gegen Westen macht sich hier bemerkbar. Während "Bregenz" (435 m Seehöhe) eine Jahresmenge von rund 1300 mm erreicht, steigt diese am "Pfänder" (1060 m Seehöhe) auf den sehr hohen Wert von 2120 mm. Auf Grund dieser Werte kann im Erkundungsgebiet mit einem Niederschlag von 1500 1900 mm gerechnet werden. Betrachtet man die Niederschläge in den einzelnen Jahreszeiten, so wird erkennbar, daß typisch für einen gesteigerten ozeanischen Klimaeinfluß das Frühjahr und der Herbst sehr niederschlagsreich sind und der Sommer dadurch relativ ärmer erscheint; er erreicht nur mehr im Durchschnitt 34 % des Jahresniederschlages. Die jahreszeitlichen Niederschläge sind demnach sehr ausgeglichen. Der Wert für die hygri-sche Kontinentalität (GAMS 1932) beträgt hier 20 °. Der gesteigerte ozeanische Einfluß wird durch diesen niederen Wert eindeutig bestätigt.

Die Temperaturverhältnisse weisen ebenfalls auf einen starken, ausgleichenden Westwettereinfluß hin. Da durch die offene Lage nach Westen die Temperaturinversion in den Tälern und talnahen Bereichen nur eine untergeordnete Rolle spielt, ist mit kurzen Unterbrechungen während der kältesten Monate eine kontinuierliche Temperaturabnahme mit der Höhenlage gegeben. Betrachtet man die Daten der einzelnen Jahreszeiten, so fällt auf, daß vor allem die Winter relativ mild sind, während die übrigen Jahreszeiten eher als kühl bezeichnet werden müssen. Die Jahresschwankungen von 18,4 ° für "Bregenz" bzw. von 17,5 ° für den "Pfänder", die als Maß für die thermische Kontinentalität gel-

ten können, belegen eindeutig die starke Wirksamkeit des ozeanischen Klimateinflusses.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß das niederschlagsreiche, temperaturoausgeglichene Klima schon sehr viel Gemeinsames mit den Klimaten der französischen und schweizerischen Randalpen hat, obwohl hier natürlich ein typisches ozeanisches Klima mit Wintermaximum noch keineswegs gegeben ist. Der gegenüber dem Frühjahrsniederschlag erhöhte Herbstanteil und die ausgeglichenen Temperaturen weisen aber doch schon deutlich darauf hin, daß es sich hier nur mehr um ein äußerst schwach subkontinentales Übergangsklima handelt.

Geologie und Relief:

Das Erkundungsgebiet liegt im Bereich der oberen tertiären Süßwassermolasse (vorwiegend Oligozän). Diese Formation besteht aus mehr oder weniger tonreichen Sandsteinen, Mergel und grobklastischen Konglomeraten ("Nagelfluh") limnisch-fluviatiler Entstehung. Eine Beeinflussung durch vorwiegend jungdiluviale Moränen (Würmeiszeit und Rückzugsstadien) ist stellenweise gegeben. Die Molasseschichten bauen hier eine nach Nord und West abdachende, rund 800 1000 m hoch gelegene, wellige Verebnung auf, in die zahlreiche Täler tief eingeschnitten sind. Hier im Erkundungsgebiet betragen die Höhenunterschiede von dieser Verebnung in das "Leiblachtal" durchschnittlich 300 m. Das Tal ist in seinem West-Ost verlaufenden Oberlauf V-artig eingeschnitten und weist extreme Einhänge auf. Im Nord-Süd verlaufenden Mittel- und Unterlauf ist es durch die glaziale Beeinflussung weitläufig und trogartig ausgebildet. Die Einhänge sind hier in den oberen Teilen noch sehr steil, laufen aber nach unten in ausgesprochene Flachhänge aus. Die Mittelhanglagen werden von zahlreichen Hangabsätzen und Hangmulden durchsetzt. In diese Hanglagen ist eine große Anzahl von Seitengraben eingeschnitten. Dadurch entstanden örtlich extreme Grabeneinhänge mit Felsaustritten, zahlreichen Rutschungen und dazwischen mehr oder weniger scharfen Rücken. Am Austritt der Gräben in die flache Talsohle haben sich, wohl infolge der Weitläufigkeit des Tales, nur sehr sanfte, am Relief kaum erkennbare Schuttkegel gebildet, welche auch meist rückschreitend in die Gräben hineingewachsen sind und hier zu keilförmigen Verbreiterungen der Grabensohlen geführt haben.

Als Ausgangssubstrate für die Bodenbildung sind im wesentlichen drei von Bedeutung. Die grobklastischen Konglomerate bauen in der Regel als härtestes Schichtglied die Rücken, Kuppen und anschließenden Oberhänge auf. Ein etwas tonärmerer, quarzreicherer Sandstein wechselt mit tonigen, mergeligen Schichten in den mittleren Hanglagen ab. Hangabsätze, Hangmulden und Unterhänge werden vorwiegend von letzteren gebildet, sind aber häufig von den beiden anderen Substraten solifluidal beeinflusst. Besonders die Flachhänge im Talbereich sind stellen-

weise von Ausräumungsmaterial aus den Gräben, aber auch von glazialen Schottern und Sanden überprägt. Die Gräben schneiden meist durch alle drei Schichtglieder durch, wobei es im Konglomerat zur Ausbildung von Extremhängen mit zahlreichen Felsaustritten und Abbrüchen kommt und in den tonig, mergeligen Schichten überall Rutschungen und Anbrüche unter Ausbildung von kleineren Absätzen und Mulden auftreten. In diesem leicht verwitterbaren Material sind die Gräben auch meist etwas breiter, es treten vereinzelt Grabensohlen auf.

Böden:

Die allgemein leicht verwitterbaren, nährstoffreichen Schichtglieder der Süßwassermolasse ergeben an sich sehr günstige Ausgangssubstrate für die Bodenbildung. Über den Konglomeraten sind durchwegs seichtgründige, skelettreiche Braunerden entwickelt. Die Oberböden sind besonders in den steilen Oberhängen durch ständige Solifluktion gestört, es treten meist sogenannte "geköpfte Profile" auf. Unter einer lockeren Streudecke ist ein nur gering mächtiger Arthropodenfeinmoder (HARTMANN 1952) ausgebildet, an vielen Stellen ist dieser nahezu bis zum Mineralboden abgetragen. Durch diese Gegebenheiten leidet vor allem der Bodenwasserhaushalt. Die Gefahr einer Aushagerung ist auf diesen Standorten sehr groß. Es kommt in solchen Fällen zur raschen Reduzierung des an sich schon gering entwickelten Bodenlebens, der Arthropodenfeinmoder geht in Pilzmoder über.

In den Hanglagen, die aus tonärmeren, quarzreicheren Sandsteinen aufgebaut sind, dominieren mittelgründige, leichtere Braunerden. Die Oberböden sind unter einer etwas erhöhten Streuauflage locker gelagert und gut durchmischt, die Humusform ist Mull. Der Wasser- und Nährstoffhaushalt kann als ausreichend bezeichnet werden. Allerdings erweisen sich die Oberböden als relativ labil, unter Nadelholz-Beständen und insbesondere unter Fichten-Reinbeständen tritt hier rasch eine Zonierung und Dichtlagerung ein, die Durchmischung wird gedrosselt, der Mull geht in Feinmoder über. Weiter fortgeschrittene Degradationen, etwa nach intensiver Streunutzung, wurden über diesen Böden nicht angetroffen.

Über den tonreichen, mergeligen Schichten sind tiefgründige, bindige Braunerden mit einem je nach den morphologischen Gegebenheiten mehr oder weniger ausgeprägten Wasserstau entwickelt. Der Nährstoffhaushalt ist sehr gut, es besteht stellenweise ein zu großes Wasserangebot, sodaß in den Mineralbodenhorizonten eine Drosselung der Durchlüftung auftritt. Die Oberböden sind unter einer gering mächtigen Streuauflage locker gelagert und sehr gut durchmischt. Die Humusform ist Mull. Unter Fichten-Tannen-Beständen und vereinzelt auftretenden Fichten-Reinbeständen wurden in den Oberböden Verdichtungen und beginnende Zonierungen angetroffen, unter einer etwas verstärkten Streuauflage ist aber als Humusform nach wie vor Mull vorhanden.

In den talnahen Unterhängen sind unter dem Einfluß des Aufschüttungs-materials aus den Gräben und durch das Auftreten von glazialen, meist grobskelettreichen Moränenteilen diese bindigen Böden stellenweise et-was abgewandelt. Der erhöhte Skelettanteil verhindert hier meist einen Wasserstau in den Mineralbodenhorizonten, Nährstoff- und Wasserhaus-halt sind aber unverändert als sehr gut zu bezeichnen. Der ständige Hangwasserzug kann von diesen Böden bei ausreichender Durchlüftung gut genützt werden. Es tritt demnach in diesen Bereichen eine Stabili-tätserhöhung der Böden gegenüber "mechanischen" Degradationen (Ver-dichtungen, Ansteigen des Wasserstaus) ein. Auf diesen Unterhanglagen wurden in einzelnen hofnahen Waldteilen unter Fichten-Tannen-Bestän-den bzw. örtlich unter Fichten-Reinbeständen, offensichtlich nach lang-andauernder, intensiver Streunutzung stärkere Oberbodendegradationen festgestellt. Der Mull ist hier einem groben Pilzmoder gewichen, in Muldenlagen haben sich örtlich Übergänge zum Sphagnumwaldnaßtorf gebildet.

Die überaus zahlreichen Naßgallen und Bachfluren liegen über tiefgrün-digen, bindigen Pseudogleyen, Stagnogleyen bzw. Gleyen. Diese Stand-orte sind fast durchwegs an das Auftreten der tonreichen, mergeligen Schichten gebunden.

Vegetation:

Das Erkundungsgebiet liegt im Wuchsgebiet IV (Nordwestlicher Alpen-rand, Wuchsbezirk Vorarlberg) nach TSCHERMAK (1961). Der Höhen-rahmen von 500 800 m stellt es in die tiefmontane Höhenstufe, wo-bei aber nach unten zu Übergänge zur submontanen Stufe bestehen. Hier haben vor allem Buche, aber auch Tanne, eine stark gesteigerte Vi-talität, die Fichte tritt aus klimatischen Gründen und bedingt durch die große Konkurrenzkraft der beiden anderen Hauptbaumarten, zurück. Lärche und Kiefer fehlen nahezu vollkommen. Es tritt eine innige Ver-zahnung der Elemente des Buchen-Waldes mit denen des Fichten-Tan-nen-Buchen-Waldes ein, in den tiefer gelegenen Teilen ist eine Beein-flussung durch Glieder des Eichenmischwaldes gegeben. Durch das Zurücktreten der Fichte gehen die in den östlichen Randalpen dominie-renden Fichten-Tannen-Buchen-Wälder in Tannen-Buchen-Wälder über. Letztere stellen Übergangsformen zu den tiefmontanen Buchen-Wäldern der französischen und schweizerischen Randgebirge dar. Standörtlich dürften sich auf den besser durchlüfteten, wärmeren Böden (laubbaum-fördernde Substrate) mehr buchenreiche Tannen-Buchen-Wälder, auf den bindigen, kälteren Substraten (nadelbaumfördernde Substrate) mehr tannenreiche Tannen-Buchen-Wälder entwickelt haben. Durch anthropo-gene Einflüsse ist vor allem der Anteil der Buche verringert worden, sie wurde auf die wirtschaftlich ungünstigen, extremen Lagen zurück-gedrängt. Heute dominieren großflächig Tannen-Fichten- bzw. Fichten-Tannen-Bestände mit meist geringer Buchen-Beimischung, Fichten-Reinbestände sind selten und gehören durchwegs der ersten Generation an.

Auf den Rücken, steilen Oberhängen und extremen Einhängen über den Konglomeraten und quarzreichen Sandsteinen dominiert der Tannen-Buchen-Wald mit *Luzula silvatica*, Übergänge zum Buchen-Wald mit *Luzula silvatica* sind in den tiefergelegenen Teilen gegeben. In der niederen Vegetation (Tabelle 9) überwiegt der Sauerklee-Schattenblümchen-Typ (SS-Typ) mit Übergängen zum Waldmeister-Sanikel-Typ (WS-Typ). Als sekundäre Zustandsform treten Aushagerungen an Bestandesrändern und an verlichteten Stellen auf. Der Sauerklee-Schattenblümchen-Typ (SS-Typ) geht hier in den Astmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typ (AHD-Typ) über.

Die mittleren Hanglagen, die über quarzreichen Sandsteinen liegen, tragen in der Regel den Tannen-Buchen-Wald mit *Festuca silvatica*, in den tieferen Lagen bestehen Übergänge zum Buchen-Wald mit *Festuca silvatica*. In der niederen Vegetation dominiert der Waldmeister-Sanikel-Typ (WS-Typ). Diese Waldgesellschaft ist heute zum überwiegenden Teil anthropogen umgestaltet, vor allem der Buchen-Anteil wurde zurückgedrängt. Es überwiegen Tannen-Fichten- bzw. Fichten-Tannen-Bestände mit vereinzelter Buchen-Beimischung. Durch den Ausfall der Buche kam es zu einer Verarmung des primären Waldtyps, insbesondere die Schattenkräuter fielen aus. Es bestehen heute Übergänge zum Sauerklee-Schattenblümchen-Typ (SS-Typ). Auf Schlagflächen kommt es im Bereich dieser Standorte zu starken Vergrasungen mit *Calamagrostis arundinacea*, verjüngungsfeindliche Hochstauden treten hier nur vereinzelt auf.

In den mittleren Hanglagen über quarzarmen, tonig-mergeligen Sandsteinen ist der Tannen-Buchen-Wald mit *Adenostyles alliariae* vorherrschend. Übergänge zum Tannen-Buchen-Wald mit *Adenostyles glabra* sind infolge des eher nadelbaumfördernden Substrates nur angedeutet. In der niederen Vegetation dominiert der Schattenkräuter-Typ (K-Typ). Unter anthropogen entstandenen Tannen-Fichten- bzw. Fichten-Beständen letztere wurden nur im Stangenholzalder in der ersten Generation angetroffen kam es lediglich zu einer Verarmung des Schattenkräuter-Typs (K-Typ), ein Übergang zu einem schlechteren Typ konnte nicht festgestellt werden. Auf Schlagflächen breiten sich in diesem Standortsbereich verjüngungsfeindliche Hochstauden aus.

In den Hangabsätzen, Hangmulden und Unterhängen stockt als primäre Waldgesellschaft der tannenreiche Tannen-Buchen-Wald mit *Hordeolum europaeus*. Übergänge zum Tannen-Buchen-Wald mit *Allium ursinum* sind gegeben. Auf den höher gelegenen Hangabsätzen ist ein Übergang zum Tannen-Wald mit *Equisetum silvaticum* angedeutet. Die niedere Vegetation wird von einem üppigen Schattenkräuter-Typ (K-Typ), der schon einzelne, mangelnde Durchlüftung und Wasserüberschuß anzeigende Elemente enthält, beherrscht. Unter sekundären Tannen-Fichten- bzw. Fichten-Tannen-Beständen und örtlich auftretenden Fichten-Reinbeständen kommt es zu einer leichten Verarmung der Krautschicht, das Auftreten von *Deschampsia caespitosa* und in Muldenlagen von

Equisetum silvaticum weist auf eine beginnende Bodenverdichtung hin. Auf Schlägen tritt hier eine besonders intensive Hochstaudenvermehrung ein, es kommt zu größten Schwierigkeiten bei der Bestandesbegründung. In einzelnen, hofnahen Waldteilen haben sich, offensichtlich nach intensiver Streunutzung und Waldweide, unter Fichten-Tannen-Beständen Übergänge zum Astmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typ (AHD-Typ), in flachen Muldenlagen zum Torfmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typ (THD-Typ) eingestellt. Diese Waldteile tragen die einzige ernstzunehmende Degradation des gesamten Erkundungsgebietes

In den durchwegs extremen Bacheinhängen herrschen die dem jeweils anstehenden geologischen Substrat zugehörigen Waldgesellschaften vor, es kommt zu einem vielfach verzahnten Vegetationsmosaik, das fast stets von Elementen des Bergahorn-Eschen-Waldes beeinflusst ist. Auf den zahlreichen Rutschflächen und Felsaustritten im Bereich dieser Grabeneinhänge sind meist initiale Stadien der Vegetationsentwicklung anzutreffen. In den Naßgallen und Bachfluren dominiert der Bergahorn-Eschen-Wald bzw. Übergänge dazu. In der niederen Vegetation ist hier der Süßwasser-Naßgallen-Typ (SN-Typ) entwickelt, nur örtlich tritt in flachen Hangabsätzen ein Übergang zur Waldschachtelhalm-Variante auf.

Standortstypen und Zustandsformen:

Die im Erkundungsgebiet ausgeschiedenen Standortstypen und Zustandsformen sind in Tabelle 10 beschrieben. Ihre Reihung erfolgte nach Wasserhaushaltsklassen.

Zusammenfassung:

Während in diesem Erkundungsgebiet Klima, Geologie und Boden für eine leistungsfähige Waldwirtschaft nahezu optimal sind, muß hier ähnlich wie im Untersuchungsraum "Buchberg" das Relief als standörtlich entscheidender Faktor bezeichnet werden. Dieses engt flächenmäßig die forstwirtschaftlich nutzbaren Standorte des Erkundungsgebietes stark ein, denn die Standortstypen 1 und 2 (Tabelle 10) müssen fast zur Gänze dem Schutzwald zugeschrieben werden. Die übrigen, sehr leistungsfähigen Standorte verlangen bei ihrer Bewirtschaftung eine gewisse Sorgfalt. "Biologische" Oberbodenerkrankungen, vor allem beim Standortstyp 3 und "mechanische" Degradationen in den Typen 4 und 5 (Tabelle 10) können bei unsachgemäßer Behandlung der Bestände sehr leicht eintreten. Offensichtlich ist, wohl unbewußt, mit der durch Jahrzehnte geübten Plenterwirtschaft die beste Möglichkeit zur Erhaltung der primären Standortzustände gewählt worden. Die wenigen, der Fläche nach unbedeutenden Standortdegradationen legen hier das beste Zeugnis dafür ab.

Waldtypen "Hohenweiler"

K-Typ		WS-Typ		SS-Typ	
Adenostyles alliariae	3	Asperula odorata	2	Luzula silvatica	3
Hordelymus europaeus	2	Sanicula europaea	1	Hylocomium splendens	2
Lamium galeobdolon	1/2	Dryopteris filix-m.	1	Galium rotundifolium	1/2
Festuca silvatica	1	Eurhynchium striatum	1	Athyrium filix-fem.	1/2
Polygonatum verticill.	1	Luzula pilosa	1	Oxalis acetosella	1/2
Actaea spicata	1	Phyteuma spicatum	+/1	Prenanthes purpurea	1/2
Carex silvatica	+/1	Viola silvestris	+/1	Hieracium silvaticum	1/2
Lysimachia nemorum	+/1	Cardamine trifolia	+	Luzula albida	1
Circaea lutetiana	+	Paris quadrifolia	+	Rhytidiadelphus lor	1
Ajuga reptans	+/r	Carex ornithopoda	+/r	Asplenium viride	r
Neottia nidus-avis	+/r	Hypnum cupressif.	r	Catharinea undulata	r
Circaea intermedea	r				
Impatiens noli-tangere	r				
Carex remota	r				
Carex pendula	r				
Festuca gigantea	r				

AHD-Typ

THD-Typ

Vaccinium myrtillus	1	Vaccinium myrtillus	2
Dicranum scoparium	1	Polytrichum commune	1
Deschampsia flex.	1	Dicranum scoparium	1
Polytrichum atten.	+/1	Deschampsia flex.	1
Blechnum spicant	+/1	Ptilium crista-castr.	+/1
Ptilium crista-castr.	+	Mastigobryum trilob.	+
Lycopodium annot.	+	Plagiochila asplenoid.	+
		Equisetum silvaticum	r
		Sphagnum sp.	r

Typen-Benennung:

K Schattenkräuter-Typ

WS Waldmeister-Sanikel-Typ

SS Sauerklee-Schattenblümchen-Typ

AHD: Astmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typ

THD: Torfmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typ

Tabelle 9

Nr.	Bodenreihe Wasserhaushaltsklasse	Natürliche Waldgesellschaft	Bestandesform
Tiefmontane Höhenstufe (500 800 m)			
1	mäßig nährstoffreich - frisch	Ta-Bu-Wald mit <i>Luzula silvatica</i> Übergänge zum Bu-Wald mit <i>Lu- zula silvatica</i>	a) Ta-Bu(Fi) b) Fi-
2	mäßig nährstoffreich - nährstoffreich s. frisch s. feucht	Ta-Bu-Wald mit Anklängen an den BAh-Es-Wald	a) Ta-Bu (ver- mischt mit Fi, BAh, Es, Erle)
3	mäßig nährstoffreich sehr frisch	Ta-Bu-Wald mit <i>Festuca silvatica</i> Übergänge zum Bu-Wald mit <i>Fe- stuca silvatica</i>	a) Ta-Bu(Fi) b) Fi-Ta bzw. Fi
4	nährstoffreich sehr frisch feucht	Ta-Bu-Wald mit <i>Adenostyles al- tiariae</i>	a) Ta-Bu(Fi) b) Fi-Ta bzw. Fi
5	nährstoffreich feucht	Ta-Bu-Wald mit <i>Hordelymus euro- paeus</i> ; Übergänge zu Ta-Bu-Wald mit <i>Allium ursinum</i>	a) Ta-Bu(Fi) b) Fi(Ta) bzw. Fi c) Fi(Ta) (ehe- mals streu- genutzt und beweidet)
6	nährstoffreich sehr feucht naß	BAh-Es-Wald	a) BAh, Es (Erle)

Relief, Boden, Humus	Vegetationstypen	
	nicht degradiert	degradiert

Rücken und extreme Hanglagen über Konglomerat und quarzreichen Sandsteinen seichtgr. skelettr. Braunerde Feinmoder	armer WS-Typ	
Übergang zu Pilzmoder		verarmter SS-Typ Übergänge zu AHD-Typ
Grabeneinhänge skelettreiche bis sehr bindige Braunerde, Oberboden meist gestört Feinmoder bis Mull	SS-Typ Über- gänge zu K-Typ	
Mittelhanglagen über quarzreichen Sandsteinen mittelgründige Braunerde Mull	WS-Typ	
Feinmoder (Dichtlagerung)		verarmter WS-Typ Übergänge zu SS-Typ
Mittelhanglagen über quarzarmen Sandsteinen tiefgründige Braunerde mit beginnendem Wasserstau Mull	K-Typ	
Mull (Dichtlagerung)		verarmter K-Typ
Hangabsätze, Hangmulden, Unterhanglagen vorwiegend über quarzarmen Sandsteinen, teilweise solifluidal und glazial überprägt; tiefgründige Braunerde; Übergänge zu Pseudogley Mull	K-Typ	
Mull (Dichtlagerung)		verarmter K-Typ
Pilzmoder, in Muldenlagen Übergänge zu Sphagnum-Waldnaßtorf		AHD-bzw. THD-Typ
Naßgallen und Bachfluren Pseudogley, Stagnogley, Gley	SN-Typ	

Standörtliche Zusammenhänge innerhalb der Erkundungsgebiete

Die geographische Lage der Erkundungsgebiete bringt mannigfaltige Differenzierungen und Zusammenhänge in klimatischer und vegetationskundlicher Hinsicht mit sich. Die geologischen Verhältnisse treten hier nicht so entscheidend in den Vordergrund.

Klimatisch müssen die im Randalpenbereich gelegenen Gebiete "Hohenweiler", "Buchberg" und "Frankenmarkt" von dem gegen den inneralpinen Raum vorgeschobenen Gebiet "Söll" getrennt werden. Während zwischen den drei ersteren ein West-Ost-Klimagefälle von Interesse ist, muß letzteres in einem Nord-Süd-Gefälle mit den Verhältnissen des vorgelagerten Randalpenbereiches (Erkundungsgebiet "Buchberg") verglichen werden.

Niederschlag Seehöhe		Pfänder (1060 m)		Buchberg (1000 m)		Frankenmarkt (540 m)		Söll (1000 m)	
		mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
Jahr	mm	2126	100	1800	100	1378	100	1480	100
	%	100		85		65		70	
Winter	mm	519	25	330	19	264	18	280	18
	%	100		64		55		53	
Sommer	mm	724	34	670	36	537	39	605	41
	%	100		92		74		83	
Herbst	mm	468	22	390	22	285	21	290	20
	%	100		83		56		62	
Frühjahr	mm	415	19	410	23	292	22	305	21
	%	100		98		72		75	
Veg.zeit	mm	1084	51	1000	54	760	54	900	61
	%	100		92		70		83	

Tabelle 11

Betrachtet man die Jahresniederschläge in der 1000 m-Höhenzone hier spielt das Relief nicht mehr eine so große Rolle wie in den Talagen -, so ergibt sich von Westen nach Osten eine eindeutige Niederschlagsabnahme, wobei der Wert für "Frankenmarkt" infolge der wesentlich geringeren Seehöhe nur als Näherungswert dienen kann (Tabelle 11). Vergleicht man dazu die Verhältnisse in "Buchberg" und "Söll", so erkennt man, daß die Niederschlagsabnahme von Westen nach Osten wesentlich langsamer erfolgt als von Norden nach Süden. Über einen einzigen Gebirgszug hinweg nimmt hier das Jahresmittel um mehr als 300 mm ab. Die großklimatische Intensitätsschwächung der atlantischen

Luftmassen gegen Osten geht viel zögernder vor sich als die Schwächung, die ihnen durch die rasche Aufeinanderfolge der Bergketten von Norden nach Süden widerfährt. Im wesentlichen läßt sich dieses Gefälle in allen Jahreszeiten verfolgen, allerdings ist es im Frühjahr und Herbst schwächer ausgebildet als im Sommer. Der Winter nimmt hier eine Zwischenstellung ein. Die jahreszeitliche Verteilung innerhalb der einzelnen Stationen weist ebenfalls auf die klimatische Übergangssituation hin. Nimmt man ein Niederschlagsmaximum im Winter und einen im Vergleich zum Frühjahr erhöhten Herbstanteil als Charakteristika für das ozeanische Klima, so liegen zwar alle Stationen im subkontinentalen Klimaraum, es ist aber ein starkes Intensitätsgefälle von Westen nach Osten und insbesondere von Norden nach Süden gegeben. Diese Tatsache wird auch durch die Werte für die hygrische Kontinentalität (GAMS 1932) bestätigt. Das zwischen den Gebieten herrschende Klimagefälle drückt sich demnach nicht nur in einer in allen Jahreszeiten bestehenden Niederschlagsabnahme von Westen nach Osten und vor allem von Norden nach Süden, sondern auch in einer jahreszeitlichen Niederschlagsverlagerung aus. Nach Osten und Süden zu wird das Niederschlagsangebot immer diskontinuierlicher, die Sommerwerte nehmen zu, die der anderen Jahreszeiten ab.

Temperatur °C	Pfänder (1060 m)	Obersalzberg (970 m)	Frankenmarkt (540 m)	Söll (1000 m)
Jahr	6,8	6,5	7,4	5,3
Winter	-1,3	-1,4	-2,1	-3,0
Sommer	14,5	14,6	16,8	13,5
Herbst	7,4	6,8	7,4	5,5
Frühjahr	6,5	6,0	7,4	5,0
Vegetationszeit	13,2	13,9	15,1	12,1
Jahresschwankung	17,5	18,0	20,0	20,0

Tabelle 12

Bei Betrachtung der Temperaturen es werden hier ebenfalls die Werte der 1000 m-Zone herangezogen fallen insbesondere die starken Unterschiede in den Winterwerten auf. Während in den Stationen "Pfänder" und "Obersalzberg" relativ hohe Wintertemperaturen gegeben sind, ist in "Frankenmarkt" der kontinentale Einfluß schon stark wirksam (Tabelle 12). Der Wert von $-2,1^{\circ}\text{C}$ ist aber sicher von einer, wenn auch nur schwachen Inversionswirkung beeinflusst. Wesentlich intensiver ist der Abfall der winterlichen Temperaturen von Norden nach Süden ausgeprägt. Allerdings muß auch in "Söll" eine Temperaturinversion angenommen werden. Im Frühjahr sind die Temperaturunterschiede re-

lativ schwach ausgebildet. Die Tatsache, daß die mehr "ozeanischen" Stationen (Pfänder, Obersalzberg) eher ein kühleres, die mehr "kontinentalen" (Frankenmarkt, Söll) ein relativ warmes Frühjahr mit kurzen Übergangszeiten haben, findet darin ihren Ausdruck. Dasselbe gilt für den Sommer und in abgeschwächter Form für den Herbst. Die jahreszeitliche Temperaturverteilung innerhalb der Stationen ist im Westen wesentlich ausgeglichener als im Osten und Süden. Dies zeigt sich deutlich in den Jahresschwankungen.

Bezüglich der klimatischen Verhältnisse kann abschließend gesagt werden, daß sowohl in hygrischer wie auch in thermischer Hinsicht eine Erhöhung der Kontinentalität von Westen nach Osten und in verstärktem Maße von Norden nach Süden gegeben ist. Bezüglich der Niederschläge wirkt sich dies dahingehend aus, daß sie gegen Osten und Süden in allen Jahreszeiten nicht nur der Menge nach abnehmen, sondern daß vor allem auch die jahreszeitliche Kontinuität verloren geht, wobei die Sommerniederschläge zu-, die der übrigen Jahreszeiten abnehmen und das Frühjahr niederschlagsreicher wird als der Herbst. Die Temperaturen weisen auf dieses Klimagefälle vor allem durch ein "Kälterwerden" der Winter von Westen nach Osten bzw. von Norden nach Süden und durch die Erhöhung der Jahresschwankungen hin. Zur Intensität dieses Klimagefalles muß gesagt werden, daß von Westen nach Osten nur ein allmählicher Übergang vom Laubwaldklima der westlichen Randalpen zum subkontinentalen Nadelwaldklima besteht, wobei dieser Übergang so verstanden werden muß, daß im Erkundungsgebiet "Hohenweiler" noch starke Anklänge zum ausgeglichenen Laubwaldklima bestehen, während im Gebiet "Frankenmarkt" bereits erkennbare Übergänge zum subkontinentalen Klimaraum gegeben sind. Im Nord-Süd-Gefälle hingegen ist dieser Übergang trotz der kurzen räumlichen Entfernung praktisch vollzogen.

Die Erkundungsgebiete "Hohenweiler", "Buchberg" und "Frankenmarkt" werden von geologischen Formationen aufgebaut, die vorwiegend als nährstoffreich zu bezeichnen sind. Unterschiede bestehen bei ihrer Verwitterung nur in einem verschiedenen Feinerde- bzw. Grobskelettanteil. Zusammen genommen sind diese Substrate eher als "laubbaumfördernd" zu bezeichnen. Über diesen entwickelten sich mehr oder weniger gründige Böden mit gutem Wasser- und Nährstoffhaushalt und fast durchwegs ausreichender Durchlüftung. Tendenz zu Wasserstau besteht primär mit Ausnahme von Kleinstandorten kaum. Die bindigsten Böden sind im Gebiet "Hohenweiler" anzutreffen, während in "Frankenmarkt" und mit Einschränkungen in "Buchberg" eher skelettreiche Böden dominieren. Als Bodentyp herrschen hier Braunerden vor, Podsole fehlen völlig, Gleye sind nur auf Kleinststandorte beschränkt. Bei Degradationen durch anthropogene Einflüsse sind Oberbodenverschlechterungen mit Strukturzerfall und Podsolierungsvorgängen häufiger als mechanische Bodenverdichtungen mit nachfolgendem Wasserstau.

Davon abweichend zeigen sich die Verhältnisse im Erkundungsgebiet "Söll". Hier sind die Ausgangssubstrate eher nährstoffarm und als "nadelbaumfördernd" zu bezeichnen. Über diesen entwickelten sich vorwiegend skelettreiche Böden mit meist noch ausreichendem Wasserhaushalt, aber gedrosselter Nährstoffkapazität. Es dominieren seichtgründige, wenig entwickelte Böden, als Bodentypen herrschen hier Semipodsole bis Podsole vor, Braunerden treten in den Hintergrund. Degradationen durch anthropogene Einflüsse zeigen sich vorwiegend in rasch fortschreitenden Oberbodenverschlechterungen und in einer Intensivierung der Podsolierung.

Ein Strukturwandel der Waldgesellschaften ist im Bereich der Erkundungsgebiete "Hohenweiler", "Buchberg" und "Frankenmarkt" nur auf das vorgegebene Klimagefälle zurückzuführen, während im Erkundungsgebiet "Söll" zusätzlich zum Klima noch sehr stark die geologischen Verhältnisse (nadelbaumfördernde Substrate) eingreifen. Da alle Erkundungsgebiete ihren Schwerpunkt in der tiefmontanen Höhenstufe haben, kann eine Beeinflussung der Gesellschaften durch unterschiedliche Seehöhen außer acht gelassen werden.

Betrachtet man zunächst den Gesellschaftswechsel von Westen nach Osten, so zeigt sich, daß im Bereich des Erkundungsgebietes "Hohenweiler" zwar die tiefmontanen Buchenwälder der schweizerischen Randalpen schon in Tannen-Buchen-Wälder übergegangen sind, daß aber durch die erhöhte Vitalität von Buche und Tanne die Fichte auf allen Substraten in den Hintergrund tritt. Die Lärche fehlt hier noch zur Gänze. Schon im Bereich "Buchberg" ist der Übergang vom Laubwaldklima des Westens in das subkontinentale Nadelwaldklima soweit fortgeschritten, daß sich die Fichte am Aufbau der tiefmontanen Mischwälder mit ausreichender Konkurrenzkraft beteiligen kann. Die Tannen-Buchen-Wälder sind hier auf allen Substraten in Fichten-Tannen-Buchen-Wälder übergegangen. Die Lärche kann sich bereits an ihr besonders zusagenden Standorten halten. Im Erkundungsgebiet "Frankenmarkt" kann angenommen werden, daß die Fichte durch die fortschreitende Erhöhung der Kontinentalität noch etwas an Vitalität zugenommen hat. Deutlich ist hier zu ersehen, daß sich die Buche auf nadelbaumfördernden Substraten aus den Mischbeständen zurückzuziehen beginnt, daß sie aber auf laubbaumförderndem Ausgangsmaterial ihren Anteil noch sehr gut halten kann. Die Lärche tritt hier standortsgebunden stark in den Hintergrund, zeigt aber auf benachbarten Voralpenstandorten bereits erhöhte Vitalität.

Was das Auftreten von Waldgesellschaften im einzelnen betrifft, so sind nach MAYER (1964) die tannenreichen, tiefmontanen Gesellschaften Voralbergs wesentlich laubwaldnäher, subatlantischer und hygrophiler, sie stehen in engem Kontakt zu Laubwäldern. Je weiter man nach Osten fortschreitet, sind diese Gesellschaften fichtenwaldnäher und zentraleuropäisch, subkontinentaler geprägt, der Kontakt zu Fichtenwäldern ist größer als der zu Laubwäldern. Auch in der niederen

Vegetation fällt diese Tendenz auf. Von Westen nach Osten scheiden zahlreiche Laubwaldarten aus, Fichtenwaldarten nehmen zu. Im einzelnen kommt es zum Verbreitungsrückgang bzw. Ausfall von im Westen typischen (*Festuca silvatica*, *Luzula silvatica*) hygrophilen (*Allium ursinum*) und besonders von hochstaudenreichen (*Adenostyles alliariae*) Gesellschaften. Dafür breiten sich nach Osten zu mehr bodentrockene (*Carex alba*, *Luzula albida*) und bodensaure (*Vaccinium myrtillus*) Vegetationseinheiten aus. Während von Westen nach Osten der Wandel der Waldgesellschaften sehr allmählich und mit stark schleifenden Übergängen vor sich geht, und von einem typischen Gesellschaftswechsel nicht gesprochen werden kann, wird bei der Gegenüberstellung der Erkundungsgebiete "Buchberg" und "Söll" ersichtlich, daß hier auf kurze Entfernung und praktisch nur über einen Gebirgszug hinweg der Wechsel von Fichten-Tannen-Buchen-Wäldern zu Fichten-Tannen-Wäldern fast vollkommen stattgefunden hat. In der niederen Vegetation haben Nadelwaldarten die Laubwaldarten fast völlig verdrängt. Neben den klimatischen Verhältnissen sind hier vor allem die geologischen Substrate dafür verantwortlich (nadelbaumfördernde Gesteine). Auf laubbaumfördernden Unterlagen sind die Übergänge wesentlich langsamer, die Mischwälder im Dreiklang dringen weiter nach Süden vor.

WALDZUSTANDSERFASSUNG INVENTURMETHODE

Seit den ersten Waldzustandserhebungen auf der Basis von Stichprobe-Inventuren für Forsteinrichtungsarbeiten und für Regionalaufnahmen in stufig aufgebauten Mischwäldern in Österreich (FRAUENDORFER 1958, ECKHART, FRAUENDORFER, NATHER 1961) hat sich hinsichtlich der Aufnahmetechnik wenig verändert. Zusätzliche Aufnahmekriterien, die es ermöglichen, über Einzelgebiete einen besseren Überblick zu gewinnen, werden bei besonders interessierenden lokalen Eigenheiten in den Aufnahmeschlüssel aufgenommen, auch Verbesserungen bei der Aufnahme- und Meßmethodik finden bei den Aufnahmen im Gelände Berücksichtigung.

Um die Brauchbarkeit und den Wert der Stichprobe-Inventur für Forsteinrichtungen und somit für die Waldbewirtschaftung zu skizzieren, kann eine Reihung der Methoden zur Erfassung des Waldzustandes nach zunehmender Genauigkeit und vor allem größerer Aussagekraft etwa folgendermaßen vorgenommen werden:

1. Der "Meinungswaldbau": Die Beurteilung der Wälder erfolgt nur auf Grund des optischen Eindrucks und zum Teil durch Berücksichtigung von Erfahrungswerten.
2. Die "Taxation": Schätzung von Bestandesdaten mittels Ertragstabellen,

in älteren Beständen fallweise durch einige Winkelzählproben unterstützt.

3. Die "Stichprobe-Inventur": Zunächst als Grundlage für "genauere" Forsteinrichtungen, weil hier Leistungsdaten und Wuchstendenzen in ihren Größenordnungen durch verhältnismäßig viele Einzelmessungen "geschätzt" werden. Periodisch durchgeführte Wiederholungen ermöglichen die Kontrolle der Zustandserhebungen und die zahlenmäßige Erfassung der Bestandesentwicklung.
4. "Ertragskundliche Exaktaufnahmen": Die Auswertungen von Stichprobe-Inventuren können auch brauchbare Hinweise für die Anlage solcher gezielter Untersuchungen geben. Dadurch werden die unter 3. festgestellten Daten hinsichtlich ihrer Genauigkeit und Aussagekraft überprüft und es können auch für besonders interessierende Fragen, aber auch für Einzelplanungen in verschiedenen Waldteilen und Bestandesformen zusätzliche Daten erhoben werden. Den Schritt von 3. nach 4. kann man neben einem "Genauigkeitsgewinn" durch den Übergang von der Stichprobe zu Vollaufnahmen etwa folgendermaßen charakterisieren: als Fortschritt von der Feststellung "daß es so ist" zur Untersuchung und Begründung "warum es so ist". Die in der Hauptsache für eine, im Vergleich zu einer "herkömmlichen" Forsteinrichtungsmethode exaktere Aufnahme angewandte Stichprobe-Inventur kann vor allem bezüglich der Genauigkeit der Daten noch nicht allen Anforderungen entsprechen, die bei wissenschaftlich angelegten Ertragsuntersuchungen selbstverständlich sind.

Aufnahmeschlüssel

Die Ergebnisse aus Stichprobe-Inventuren und ihre praktische Verwertbarkeit sind zuletzt von der Aufstellung eines brauchbaren Aufnahmeschlüssels für alle erwünschten Daten abhängig. Das unten angeführte Aufnahmeschema hat sich bei vielen Aufnahmen und Auswertungen gut bewährt. Größere Abänderungen sind nicht zweckmäßig, weil sonst die vorgesehenen überregionalen Vergleiche darunter zu leiden hätten.

Folgende Schlüsselzahlen wurden bei den Aufnahmen verwendet (die Abkürzungen B, F, H, S stehen jeweils für die aufgenommenen Gemeinden bzw. Gemeindeteile Buchberg, Frankenmarkt, Hohenweiler, Söll).

A 1 Betriebsklasse:

- 1 Altersklassenwald (F)
gleichaltriger Wirtschaftswald (B, H, S)
- 2 Plenterwald (F)
ungleichaltriger Wirtschaftswald (B, H, S)
- 3 gleichaltriger Schutzwald (B, H, S)

4 ungleichaltriger Schutzwald (B, H, S)

A 2 (im Aufnahmeschlüssel hier nicht verwendet)

A 3 Besitzkategorien, Besitzer:

1. und 2. Stelle Besitzer, 3. Stelle Abteilung (F)

1. Stelle Besitzkategorie (B, H, S)

0 nichtgemeindeansässige Waldbesitzer

1 bis 2 ha Waldfläche

2 2 5 ha Waldfläche

3 5 10 ha Waldfläche

4 10 20 ha Waldfläche

5 20 50 ha Waldfläche

9 Kirchenwald

2. und 3. Stelle Besitznummer (bei Besitzkategorie 0, 1, 2 mit 00 ausfüllen; bei den übrigen Besitzkategorien Hausnummer des Besitzers einsetzen H. mit 000 ausfüllen, bzw. bei hofweiser Aufnahme 001, 002 usw B, S).

B 1 Nummer der Probefläche:

Nummern der Probeflächen, innerhalb der Besitzer durchnummern (F).

Nummern der Probeflächen, innerhalb der Gemeinde fortlaufend numerieren (B, H, S).

B 2 Seehöhe:

1 200 400 m

2 400 600 m

3 600 800 m

4 800 1000 m

5 1000 1200 m (B, F, H, S)

B 3 Exposition:

1 Norden

2 Osten

3 Süden

4 Westen

5 eben (B, F, H, S)

B 4 Hanglage:

1 Oberhang

2 Unterhang (F)

0 nicht zuzuordnen

1 Oberhang

2 Unterhang (H)

Mit 0 ausfüllen (B, S)

B 5 Neigung:

- 1 eben (bis 5 %)
- 2 geneigt (5 30 %)
- 3 steil (30 60 %)
- 4 schroff (über 60 %) (B, F, H, S)
- 5 eben, grobblockig
- 6 geneigt, grobblockig
- 7 steil, grobblockig
- 8 schroff, grobblockig (F)

B 6 Waldtypen (Zustandsformen):
(im Sinne HUFNAGL`s 1970)

- 0 Schattenkräuter-Typ, SK
- 1 Waldmeister-Sanikel-Typ, WS
- 2 Sauerklee-Schattenblümchen-Typ, SS
- 3 Astmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typ, AHD
- 4 "Grastypen"; Hainsimsentyp, HS (F)
Seegrastyp, SG (B, H, S)
- 5 Heidelbeer-Trockentyp, HT
- 6 Süßwassernaßgalle, N
- 7 Torfmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typ, THD
- 8 Anmoor, M
- 9 Flächen, die keinem der angeführten Waldtypen zugeordnet werden können (B, F, H, S)

B 7 (im Schlüssel hier nicht verwendet):

Für weitere Standortsmerkmale reserviert.

B 8 Bestandesformen:

- Betriebsklasse 1 (A 1): 0 Blöße (auch verwilderte B.)
(Altersklassenwald)
- 1 Jugend
 - 2 Dickung
 - 3 schwaches Stangenholz
 - 4 starkes Stangenholz
 - 5 schwaches Baumholz
 - 6 mittleres und starkes Baumholz
 - 8 stark verlichtete Bestände ("Plünderwald")
- Betriebsklasse 2 (A 2): 0 Blöße
(Plenterwald)
- 1 ungleichaltriges, nichtstufiges mittleres und starkes Baumholz
 - 2 ungleichaltriges, nichtstufiges schwaches Baumholz
 - 5 stufig geschlossen mit vorwiegend Verjüngung
 - 6 stufig geschlossen mit vorwiegend Stangenholz

- Betriebsklasse 2 (A 2): 7 stufig geschlossen mit vorwiegend
Baumholz
8 stark verlichtete Bestände ("Plünder-
wald")
9 Schichtbestand (B, F, H, S)

B 9 Verjüngung:

Ungerade Zahlen, wenn genügend Verjüngung innerhalb der Probe-
fläche liegt, Probeflächenmittelpunkt ungefähr im Zentrum der
Verjüngung.

- 0 ohne Verjüngung
- 1 Verjüngungsgruppe
- 2 gruppenweise verjüngter Bestand
- 3 Teil einer flächig verteilten Verjüngung
- 4 flächig verjüngter Bestand
- 5 Teil einer Saumverjüngung
- 6 Bestand mit Saumverjüngung
- 7 gleichaltrige zweite Schicht
- 8 vereinzelte Verjüngung (B, F, H, S)

B 10 Altersklasse:

- 0 bei Betriebsklassen 2 und 4, bei Bestandesform 0
- 1 1 20 Jahre
- 2 21 40 Jahre
- 3 41 60 Jahre
- 4 61 80 Jahre
- 5 81 100 Jahre
- 6 101 120 Jahre
- 7 über 120 Jahre (B, F, H, S)

C 1 Nummer des Probestammes:

In den Probeflächen durchnummerieren (B, F, H, S)

C 2 Baumart:

- 1 Fichte, Kiefer, Lärche (F, H); Kiefer und Lärche nur spora-
disch vorhanden, deshalb in Frankenmarkt und Hohenweiler
mit Fichte zusammengefaßt.
- 2 Tanne
- 3 Lärche (B, S)
- 4 Weißkiefer (B, S)
- 5 Buche
- 6 sonstiges Laubholz (B, F, H, S)

C 3 Schaftgüte:

- 1 A-Schäfte (Wertholz)
- 2 B-Schäfte (Nutzholz)
- 3 C-Schäfte (Brennholz) (B, F, H, S)

C 4 Kronenlänge:

- 1 bis $\frac{1}{5}$ der Stammlänge
- 2 bis $\frac{2}{5}$ der Stammlänge
- 3 bis $\frac{3}{5}$ der Stammlänge
- 4 bis $\frac{4}{5}$ der Stammlänge
- 5 Krone bis zum Boden reichend (B, F, H, S)

C 5 Stammklassen:

- 0 Oberschicht, freistehend
- 1 Oberschicht, bedrängt
- 2 Mittelschicht, freistehend
- 3 Mittelschicht, bedrängt
- 4 Unterschicht, freistehend
- 5 Unterschicht, bedrängt (B, F, H, S)

C 6 Nutzungsmöglichkeit:

- 1 verbleibt
- 2 sollte genutzt werden (waldbaulich erwünscht)
- 3 könnte genutzt werden (waldbaulich möglich) (B, F, H, S)

D 1 Durchmesserstufe (in 1, 3 m Höhe gemessen):

Stärkestufe 10	8	12 cm (Kluppschwelle 8 cm BHD)
Stärkestufe 14	12	16 cm
Stärkestufe 18	16	20 cm
usw.		(B, F, H, S)

D 2 Baumhöhe:

In ganzen Metern angegeben (B, F, H, S)

D 3 Durchmesserzuwachs:

Ohne Rinde. Angegeben in Zehntelmillimeter als gemessene und mit 2 multiplizierte Jahrringbreiten der letzten 10 Jahre (oder Addition von zwei Messungen) (F); oder Messung der letzten 5 Jahre mit 4 multiplizieren (B, H, S).

Letztes aufgenommenes Jahr: 1959 (F), 1961 (H), 1962 (B, S).

D 4 Formzahl:

In Hundertstel angegeben. Wenn keine Daten für die lokalen Verhältnisse vorliegen bzw. es nicht möglich ist, mit Näherungsfunktionen zu rechnen, werden Durchschnittswerte eingesetzt.

D 5 Rindendicke:

Auf den Durchmesser bezogen (gemessene mm mit 2 multiplizieren), auf 0,5 mm genau messen (B, F, H, S).

Probekreisgrößen, Verjüngungsaufnahmen

Frankenmarkt:

Aufnahme in variablen Probekreisen (konzentrische Probekreise).
Dreiecksverband, 4 Probeflächen/ha, 53,8 m Abstand der Probeflächen-
Mittelpunkte.

Durchmesserstufen 10, 14, 18 cm im 50 m²-Probekreis
Durchmesserstufen 22, 26, 30 cm im 200 m²-Probekreis
Durchmesserstufen 34 und darüber im 400 m²-Probekreis

Verjüngungsaufnahmen:

bis 25 cm Höhe auf 1 m² Probefläche (r 0,564 m)
25 bis 130 cm Höhe auf 10 m² Probefläche (r 1,781 m)
d_{1,3} unter 4 cm auf 20 m² Probefläche (r 2,520 m)
d_{1,3} 4 bis 8 cm auf 20 m² Probefläche.

Hohenweiler:

Aufnahme in variablen Probekreisen (konzentrische Probekreise).
Dreiecksverband, 3 Probeflächen/ha, 62,04 m Abstand der Probeflächen-
Mittelpunkte.

Durchmesserstufen 10, 14, 18 cm im 50 m²-Probekreis
Durchmesserstufen 22, 26, 30 cm im 200 m²-Probekreis
Durchmesserstufen 34 und darüber im 400 m²-Probekreis

Verjüngungsaufnahmen: wie in Frankenmarkt, jedoch

d_{1,3} 4 bis 8 cm auf 25 m² Probefläche.

Buchberg, Söll:

Aufnahme in variablen Probekreisen (konzentrische Probekreise).
Quadratverband, 2 Probeflächen/ha, 70,0 m Abstand der Probeflächen-
Mittelpunkte.

Durchmesserstufen 10, 14, 18 cm im 25 m²-Probekreis
Durchmesserstufen 22, 26, 30 cm im 150 m²-Probekreis
Durchmesserstufen 34 und darüber im 400 m²-Probekreis

Verjüngungsaufnahmen: wie in Hohenweiler.

Probeflächen, Probestämme (Anzahl und Verteilung)

Für "Frankenmarkt" wurden vier Waldbesitzer (rund 10, 25, 50 ha Waldfläche) als repräsentativ für die Wälder im engeren Bereich der Gemeinde aufgenommen (Tabelle 13). Die Aufgliederung des Altersklassenwaldes in Bestandesformen läßt erkennen, daß der Beginn der Umwandlung der stufigen Bestände in einen Altersklassenwald (zumeist Fichten-Reinbestände) noch nicht sehr lange zurückliegt, über 90 % des Altersklassenwaldes umfassen die jüngeren Bestandesformen (einschließlich "schwaches Stangenholz").

In "Hohenweiler" hatten die Aufnahmen folgenden Umfang:

Betriebsklasse 1	189 Probeflächen	2420 Probestämme
Betriebsklasse 2	573 Probeflächen	5415 Probestämme
Betriebsklassen 3, 4	65 Probeflächen	547 Probestämme
	827 Probeflächen	8382 Probestämme

In der Betriebsklasse 2 (ungleichaltriger Wirtschaftswald) wurden somit 191,00 ha durch die Stichprobe-Inventur erfaßt, wobei die Bestandesformen 6 und 7 überwiegen:

Bestandesform 6	156 Probeflächen	1307 Probestämme	52,00 ha
Bestandesform 7	386 Probeflächen	3820 Probestämme	128,66 ha
	542 Probeflächen	5127 Probestämme	180,66 ha

Der Überblick über den Umfang der Aufnahmen in "Buchberg" und "Söll" (Betriebsklasse 2):

	Buchberg	Söll
Bestandesform 1	0,5 ha	1,5 ha
Bestandesform 2	0,5 ha	1,0 ha
Bestandesform 5	10,0 ha	8,5 ha
Bestandesform 6	42,0 ha	13,5 ha
Bestandesform 7	34,0 ha	33,0 ha
Bestandesform 8	18,5 ha	6,0 ha
	105,5 ha	63,5 ha
	211 Probeflächen	127 Probeflächen
	1407 Probestämme	1145 Probestämme

Die folgende Zusammenstellung über die Waldflächen, die Anzahl der Probeflächen und der Probestämme zeigt den Umfang des vorhandenen Zahlenmaterials, das für die Auswertungen in den folgenden Beispielen jeweils zur Verfügung stand.

Betriebsklasse 2 (Plenterwald bzw. ungleichaltriger Wirtschaftswald):

	ha	Probe- flächen	Probe- stämme	Probestämme pro Probefläche
Frankenmarkt	90,75	363	3949	ca. 11
Hohenweiler	191,00	573	5415	ca. 9
Buchberg	105,50	211	1407	ca. 7
Söll	63,50	127	1145	ca. 9
Insgesamt	450,75 ha	1274 Probeflächen		

11916 Probestämme

Verteilung der Proben gleicher Probestamm-Zahl (Frankenmarkt; Betriebsklasse 2 Hohenweiler; Betriebsklasse 1; Betriebsklasse 2, Bestandesformen 6, 7) (Abbildung 3):

In der Abbildung: Verteilung der Proben gleicher Probestamm-Zahl bei Aufnahme in variablen, konzentrischen Probekreisen (Abb. 3) ist beispielsweise aus der Verteilungskurve "Frankenmarkt" die Anzahl der Probeflächen mit gleicher Probestamm-Zahl ersichtlich, das Maximum der Kurve liegt bei 11 Probestämmen/Probefläche, was der durchschnittlichen Zahl der Probestämme pro Probefläche der gesamten Aufnahme entspricht. 23 Stämme war hier die größte Anzahl von auf einer Probefläche aufgenommenen Probestämmen mit einem Brusthöhendurchmesser (BHD) von 8 und mehr cm.

Die höhere, nach links verschobene Kurve ist die Verteilungskurve aus der Plenterwaldaufnahme im Bregenzerwald (Hohenweiler). Typisch für den stufig aufgebauten Mischwald dürfte die mehr oder weniger regelmäßige Abnahme auf beiden Seiten des Kurvenmaximums sein. Im Altersklassenwald (Hohenweiler, Betriebsklasse 1) ist die Anzahl der Probeflächen mit gleichen Stammzahlen ziemlich gleichmäßig verteilt (gestreckter Kurvenverlauf). Die gefundenen Verteilungskurven besitzen selbstverständlich nur Gültigkeit für das gewählte Aufnahmeverfahren. Bei starren Probekreisen oder bei der variablen Proben-Technik (Winkelzählproben) resultieren etwas andere Verteilungskurven.

Zahl der
Probeflächen

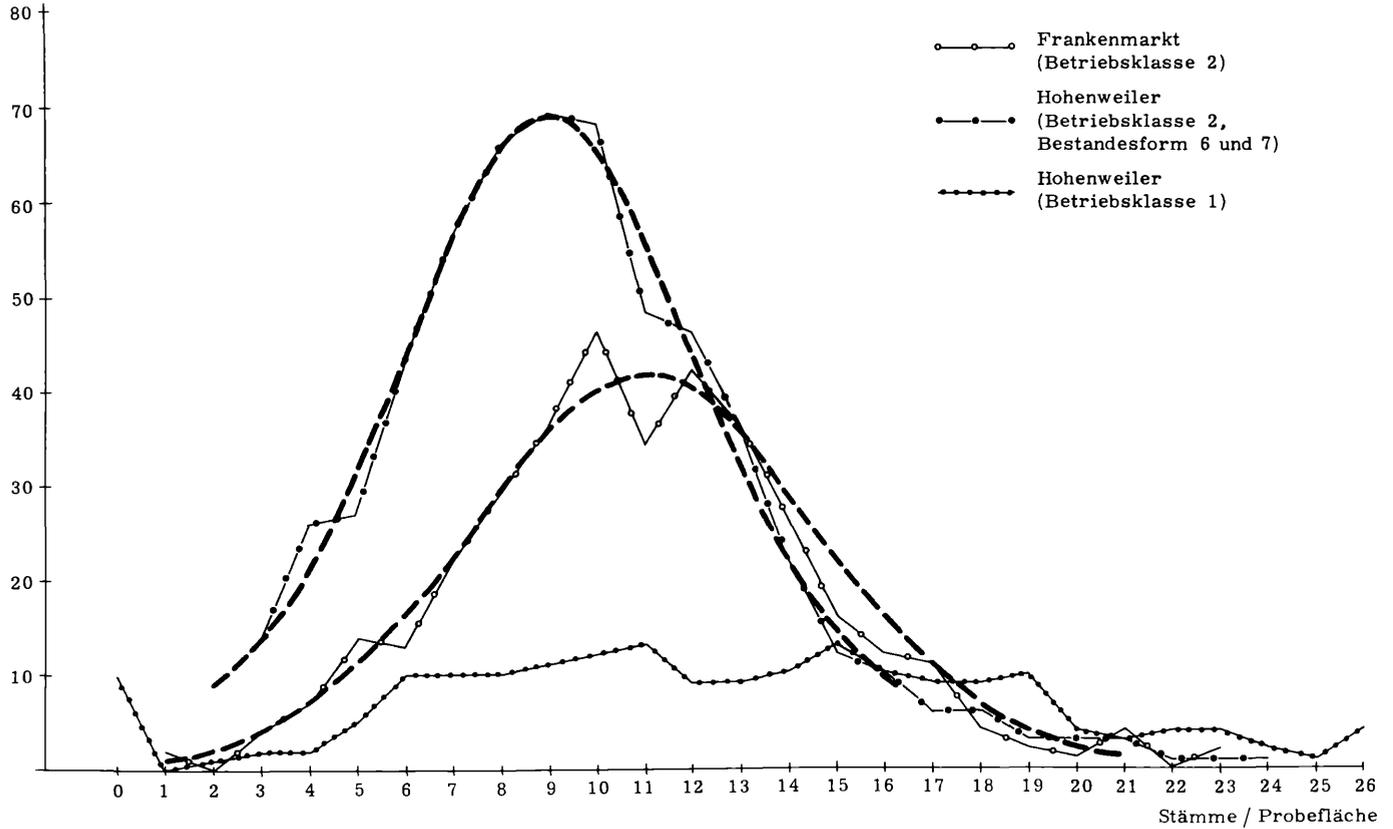


Abb. 3

Frankenmarkt

Besitzer 1	83 Probeflächen	Plenterwald	20,75 ha (89 %)	802 Probestämme
	10 Probeflächen	Altersklassenwald	2,50 ha (11 %)	106 Probestämme
	93 Probeflächen		23,25 ha (100 %)	908 Probestämme
Besitzer 2				
	Abteilung 1	50 Probeflächen	Plenterwald	12,50 ha (100 %)
Abteilung 2	41 Probeflächen	Plenterwald	10,25 ha (82 %)	513 Probestämme
	9 Probeflächen	Altersklassenwald	2,25 ha (18 %)	67 Probestämme
	100 Probeflächen		25,00 ha (100 %)	... 1123 Probestämme
Besitzer 3	34 Probeflächen	Plenterwald	8,50 ha (81 %)	362 Probestämme
	8 Probeflächen	Altersklassenwald	2,00 ha (19 %)	73 Probestämme
	42 Probeflächen		10,50 ha (100 %)	435 Probestämme
Besitzer 4	155 Probeflächen	Plenterwald	38,75 ha (71 %)	... 1729 Probestämme
	64 Probeflächen	Altersklassenwald	16,00 ha (29 %)	192 Probestämme
	219 Probeflächen		54,75 ha (100 %)	1921 Probestämme
Gesamt:	363 Probeflächen	Plenterwald .	90,75 ha (80 %)	. 3949 Probestämme (90 %)
	91 Probeflächen	Altersklassenwald	22,75 ha +) (20 %)	.. 438 Probestämme (10 %)
	454 Probeflächen		113,50 ha (100 %)	4387 Probestämme

+) Aufgliederung des Altersklassenwaldes nach Bestandesformen:	Blöße	1,50 ha
	Jugend	5,25 ha
	Dickung	8,75 ha
	Schwaches Stangenholz .	5,25 ha
	Starkes Stangenholz	1,00 ha
	Schwaches Baumholz	0,50 ha
	Mittl. -starkes Baumholz .	0,50 ha
	22,75 ha	

Tabelle 13

Beispiele für Hauptergebnisse aus Stichprobe-Inventuren

Buchberg:

Das untersuchte Waldgebiet von Buchberg liegt vorwiegend in einer Höhe von 800 – 1000 m (77 %). 61 % der Waldfläche sind unter 30 %, 36 % über 30 % nach Norden und Westen geneigt. Die Nordhänge überwiegen mit 58 % neben den Westhängen mit 30 %.

Bei den Vegetationstypen (Zustandsformen) kommen vorwiegend "gute Zustandsformen" vor, die zusammen 80 % der Fläche einnehmen (Schattenkräutertyp 32 %, Waldmeister-Sanikeltyp 16 %, Sauerkleetyp 32 %). Auf den steilen Westhängen kommen auch "Vergrasungen" vor (6 %).

Verjüngungen waren fast in allen Beständen vorhanden, wobei sich "einzelne" und die "gruppenweisen" (mit den "flächenartigen") Verjüngungen fast die Waage hielten (48 – 40 %). Besondere Unterschiede bezüglich der Abhängigkeit der Verjüngung von der Bestandesform lassen sich kaum ableiten (Tabelle 14).

Verjüngungsformen in Prozent der Gesamtfläche
(Buchberg)

	0	1	2	3	4
Bestandesform 1		0,5			
Bestandesform 2		0,5			
Bestandesform 5			0,5	4,5	4,0
Bestandesform 6	0,5	17,0	7,5	14,5	1,0
Bestandesform 7		8,5	8,0	12,5	3,0
Bestandesform 8	0,5	3,0	2,5	9,0	1,5

Tabelle 14

- 0 ohne Verjüngung (B 9 Verjüngung, 0)
- 1 vereinzelt Verjüngung (B 9 Verjüngung, 8)
- 2 Verjüngungsgruppe (B 9 Verjüngung, 1)
- 3 gruppenweise Verjüngung (B 9 Verjüngung, 2)
- 4 flächenweise Verjüngung (B 9 Verjüngung, 3 und 4).

In der folgenden Tabelle 15 werden ha-Werte für die Bestandesformen nach Baumarten getrennt zusammengestellt und zwar die Stammzahl (N), der Vorrat (V in Vfm_D), der Vorratsanteil (V in %), der laufende Zuwachs (LZ in Vfm_D), außerdem die Grundfläche (G in m^2), das Zuwachsprozent (Z%) und schließlich der durchschnittliche Brusthöhen-Durchmesser des arithmetischen Kreisflächenmittelstammes (D in cm) und die durchschnittliche Höhe (H in m). Alle Angaben erfolgen für die einzelnen Baumarten ab 8 cm Brusthöhendurchmesser. In der letzten

Buchberg

Bestandes- form	Fichte				Tanne				Lärche (Kiefer)				Buche (Laubholz)				Summe			
	1 ^N	2 ^V	3 ^{V/%}	4 ^{LZ}	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	5 ^G	6 ^{Z%}	7 ^D	8 ^H	5	6	7	8	5	6	7	8	5	6	7	8	5	6	7	8
5	82	40	28	0,9	412	77	54	2,9					150	25	18	1,0	644	142	100	4,8
10,0 ha	3,8	2,4	24,4	19,5	9,9	3,8	17,5	13,6					3,2	3,9	16,6	13,8	16,9	3,4		
6	264	80	34	2,8	463	143	60	3,9	6	1	0,2	45	14	6	0,3	778	238	100	7,2	
42,0 ha	9,1	3,5	21,0	18,2	14,6	2,8	20,0	17,7				3,4	2,3	31,0	22,2	27,1	2,9			
7	140	111	32	2,2	318	200	58	3,4	2	2	1	135	33	9	0,7	595	346	100	6,3	
34,0 ha	9,8	2,0	29,8	25,0	16,6	1,7	25,8	21,7				3,5	2,2	18,2	17,2	29,9	1,8			
8	89	40	35	0,9	188	48	42	1,3	1	1	1	119	25	22	0,9	397	114	100	3,1	
18,5 ha	4,1	2,3	24,2	19,2	5,0	2,8	18,6	15,0				2,5	3,4	17,9	16,3	11,6	2,7			

Tabelle 15

Spalte sind die Werte für alle Baumarten gemeinsam angeführt. Lärche und Kiefer werden ebenso wie die Buche und "übriges Laubholz" zusammengefaßt. Die Bestandesformen 1 und 2 finden wegen ihrer geringen Flächenanteile keine Berücksichtigung.

Hohenweiler:

Gesamtergebnis

Betriebs- klasse (BKL)	Fläche (F)		Stammzahl (N)		Grundfläche (G)	
	ha	%		%	m ²	%
1	63,0	22,9	47.689	30,2	2.572,9	27,0
2	191,0	69,3	98.527	62,3	6.335,5	66,4
3	3,7	1,3	1.883	1,2	99,5	1,1
4	18,0	6,5	10.049	6,3	527,8	5,5
	275,7	100,0	158.148	100,0	9.535,7	100,0

Betriebs- klasse (BKL)	Vorrat (V)		Laufender Zuwachs (LZ)	
	Vfm _D	%	Vfm _D	%
1	29.243	26,3	699,7	26,9
2	75.551	67,7	1.782,3	68,4
3	913	0,8	20,0	0,8
4	5.747	5,2	103,0	3,9
	111.454	100,0	2.605,0	100,0

Tabelle 16

BKL	Baumartenanteile									Nutzungs- möglichkeit je ha und Jahr von Vfm _D bis	
	N (%)			V (%)			LZ (%)				
	Fi	Ta	LH	Fi	Ta	LH	Fi	Ta	LH		
1	55	38	7	32	61	7	38	53	9	4,3	14,3
2	23	49	28	24	58	18	24	55	21	8,3	19,4
3	26	36	38	24	33	43	21	21	58		
4	26	33	41	27	31	42	24	24	52		
Durch- schnitt	32,8	44,6	22,6	26,1	57,1	16,8	28,2	53,0	18,8	6,7	16,7

Tabelle 17

Werte pro ha

BKL	N	V	LZ	G	Z %
1	757	464	11,1	40,8	2,4
2	516	396	9,3	33,2	2,4
3	509	247	5,4	26,9	2,2
4	558	319	5,7	29,3	1,8
Durchschnitt	574	404	9,5	34,6	2,3

Tabelle 18

Aufteilung der Werte einer Betriebsklasse (Hohenweiler; Betriebsklasse 2) nach Baumarten und Stärkeklassen (Beispiel für eine "Haupttabelle", Gesamtwerte und Werte pro ha) (Tabelle 19):

Nach den Gesamtergebnissen (Tabellen 15 bis 18) wird eine Betriebsklasse (ungleichaltriger Wirtschaftswald) weiter aufgegliedert. Besonders für einen Einblick in die Verteilung des laufenden Zuwachses ist diese Art der Darstellung gut geeignet (... "hinsichtlich der Altersstaffelung und der Baumartenanteile gibt es in diesen ungleichaltrigen Mischbeständen also eine ungezählte Fülle von Variationsmöglichkeiten. Dies und der Mangel an brauchbaren Vergleichsversuchen erschwert natürlich die Beurteilung der Zuwachsleistung ungemein"...., MITSCHERLICH 1970, S. 125).

Aufteilung der Werte einer Bestandesform (Hohenweiler; Betriebsklasse 2, Bestandesform 7) nach Baumarten und Stärkeklassen (Beispiel für eine "Haupttabelle", Gesamtwerte und Werte pro ha) (Tabelle 20):

Die einzelnen Betriebsklassen setzen sich aus Bestandesformen zusammen. Als Beispiel für die dominierende Bestandesform in Hohenweiler, Bestandesform 7, stufig geschlossen mit vorwiegend Baumholz, gibt die Tabelle 20 die wichtigsten Daten für diese Bestandesform wieder.

Schaftgüteklassen:

Die Aufnahmen im Rahmen einer Stichprobe-Inventur gestatten auch eine Auswertung hinsichtlich der "Qualität" des Vorrates einer Bestandesform. Im unteren Teil der Tabelle 20 sind die Anteile der Schaftgüteklassen nach Baumarten und Stärkeklassen zusammengestellt.

In Tabelle 21 werden die entsprechenden "Qualitätsangaben" zweier Bestandesformen verglichen (Bestandesformen 6 und 7). Diese Bestandesformen weisen folgende Kennwerte auf:

Betrieb Hohenweiler Revier Betriebsklasse 2 Befundeinheit Ungleichaltniger Wirtschaftswald Holzbodenfläche 191,0 ha																		
B.H.D.	Fichte			Tanne			Buche			Sonstiges Laubholz			Gesamt					
	Anzahl	Vorrat	L.Zuw.	Anzahl	Vorrat	L.Zuw.	Anzahl	Vorrat	L.Zuw.	Anzahl	Vorrat	L.Zuw.	Anzahl	%	Vorrat	L.Zuw.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
8-20	9.334	682	23,6	22.335	1.763	62,4	11.334	937	46,6	4.867	371	17,0	47.870	48,4	3.753	4,9	149,6	8,4
20-32	5.884	2.776	77,5	11.202	6.153	173,1	3.701	1.997	62,6	2.283	1.079	28,3	23.070	23,5	12.005	15,9	341,5	19,2
32-44	4.348	5.537	138,0	8.089	12.025	279,7	2.199	3.281	84,2	1.249	1.579	32,0	15.885	16,2	22.422	29,7	533,9	30,0
44-56	2.357	5.698	129,7	4.932	13.623	276,7	1.050	2.960	63,5	333	773	14,0	8.672	8,8	23.054	30,6	483,9	27,1
56+	766	3.206	67,6	2.073	10.201	188,7	166	819	15,8	25	91	1,3	3.030	3,1	14.317	18,9	273,4	15,3
Summe	22.689	17.899	436,4	48.631	43.765	980,6	18.450	9.974	272,7	8.757	3.893	92,6	98.527		75.551		1.782,3	
%	23,0	23,7	24,5	49,4	57,9	55,0	18,7	13,2	15,3	8,9	5,2	5,2	100		100		100	
je ha	115	94	2,30	254	230	4,11	97	52	1,43	46	20	0,49	516		396		9,33	
G %	8,56		2,44	17,98		2,25	4,54		2,74	2,09		2,38	33,17				2,36	
D. H.	30,3	24,0		30,0	22,9		24,5	18,9		24,1	18,5		28,7					

Tabelle 19

Betrieb Hohenwölzer		Revier Betriebsklasse 2 Befundeinheit De standes form 7													Holzbodenfläche 128,66ha																											
		Fichte				Tanne				Buche					Sonstiges Laubholz				Efeesamt																							
		Anzahl	Vorrat	L.Zuw.	1	Anzahl	Vorrat	L.Zuw.	6	Anzahl	Vorrat	L.Zuw.	7	Anzahl	Vorrat	L.Zuw.	9	Anzahl	Vorrat	L.Zuw.	10	Anzahl	Vorrat	L.Zuw.	11	Anzahl	Vorrat	L.Zuw.	12	Anzahl	Vorrat	L.Zuw.	13	Anzahl	Vorrat	L.Zuw.						
8-20	3601	309	4,5	10,935	1045	36,0	7	7267	627	30,7	10	1400	100	400	100	11	2520	42	2087	4	13853	23	7492	13	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15				
20-32	3001	400	36,9	7,168	4028	105,9	10	2584	1464	44,9	10	1400	100	400	100	11	2520	42	2087	4	13853	23	7492	13	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15		
32-44	3033	3500	92,5	6022	9120	203,5	16	2590	2538	65,0	16	1400	100	400	100	11	2520	42	2087	4	13853	23	7492	13	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15
44-56	1983	4807	107,8	4232	11824	236,6	17	875	2464	53,3	17	1400	100	400	100	11	2520	42	2087	4	13853	23	7492	13	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15
56+	699	2962	64,5	1825	8995	160,2	18	49	746	14,6	18	1400	100	400	100	11	2520	42	2087	4	13853	23	7492	13	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15
Summe	12.317	19.386	341,2	32.182	35012	742,2	32	12.565	7.895	208,5	32	1400	100	400	100	11	2520	42	2087	4	13853	23	7492	13	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15
%	20	23	24	53	60	56	13	21	13	16	16	100	100	100	100	11	2520	42	2087	4	13853	23	7492	13	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15	2027	15
je ha	96	104	214	250	272	5,8	61	98	61	11,6	61	25	20	0,4	473	457	1012																									
G. 2%	9,02		2,33	20,54		2,12	5,08		2,66	1,88		2,17		2,23																												
D. H.	341,6	25,6		32,4		24,1	25,7		20,3	28,7		22,3																														

Schutzfläche A (%)	Fichte				Tanne				Buche				Sonst-Laubholz				C (%)	Fichte				Tanne				Buche				Sonst-Laubholz			
	N	V	LZ	LEZ	N	V	LZ	LEZ	N	V	LZ	LEZ	N	V	LZ	LEZ		N	V	LZ	LEZ	N	V	LZ	LEZ	N	V	LZ	LEZ	N	V	LZ	LEZ
8-20	9	20	16	3	2	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5	4	2	2	1	17	18	16	10	13	59	52				
20-32	17	21	16	5	6	5	2	3	2	-	-	-	-	-	-	-	4	3	3	7	8	7	26	25	22	17	41	39					
32-44	32	29	26	9	10	8	9	1	1	4	4	32-44	7	6	5	5	4	11	15	18	12	15	15	18	18	42	40	39					
44-56	30	34	30	10	10	8	6	6	4	-	-	44-56	1	1	4	3	15	15	13	13	15	14	15	13	13	52	52	49					
56+	30	29	23	10	9	7	11	13	11	-	-	56+	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	100	100					
	20	29	26	6	6	5	7	4	3	1	2	2	5	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	19	19	24	43	45	55			

B (%)	Fichte				Tanne				Buche				Sonst-Laubholz			
	N	V	LZ	LEZ	N	V	LZ	LEZ	N	V	LZ	LEZ	N	V	LZ	LEZ
8-20	84	75	80	92	94	92	83	82	84	57	41	48	57	41	48	
20-32	79	76	81	88	86	72	71	59	59	59	56	57	59	56	57	
32-44	67	65	69	82	85	88	80	80	81	55	52	51	55	52	51	
44-56	67	65	69	86	86	89	79	81	83	50	48	51	50	48	51	
56+	70	71	77	89	90	92	61	59	58	-	-	-	-	-	-	
	75	68	72	90	87	89	80	77	73	56	53	55	56	53	55	

Tabelle 20

Stammzahl %

	Fi	Ta	Bu	LH	N	V	LZ	G	Z%	D
Bestandesform 6	26	42	18	14	636	253	7,1	25,7	2,8	22,7
Bestandesform 7	20	53	21	6	473	457	10,2	36,5	2,2	31,4

Schaftgüteklassen in % von der Stammzahl (A, B, C-Schäfte):
(A Wertholz, B Nutzholz, C Brennholz)

Best. formen	A-Schäfte								B-Schäfte								C-Schäfte							
	Fi	Ta	Bu	Lh	Fi	Ta	Bu	Lh	Fi	Ta	Bu	Lh	Fi	Ta	Bu	Lh								
Stärke- klassen	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7
8-20	8	9		2	2				87	84	95	96	79	83	72	57	5	7	5	2	19	17	28	43
20-32	19	17	4	5		2	2		77	79	88	88	71	72	69	59	4	4	8	7	29	26	29	41
32-44	23	26	6	9	4	9		3	68	67	89	86	68	80	63	55	9	7	5	5	28	11	37	42
44-56	45	32	4	10	5	6			55	67	87	86	90	79	64	50		1	9	4	5	15	36	50
56+	20	30	4	10		11			80	70	92	89	50	61					4	1	50	28		-100

Tabelle 21

Die Qualität des Vorrates kann nicht als gut bezeichnet werden. Die Hauptbaumart Tanne (42 bzw. 53 % der Stammzahl in den Bestandesformen 6 bzw. 7) erreicht bei den stärkeren Durchmessern nur 10 % A-Schäfte, wobei hier die Bestandesform 7 die höheren Anteile aufweist. Die Fichte (26 bzw. 20 % Anteile an der Stammzahl) erreicht dagegen bedeutend höhere Werte, bis 45 % A-Schäfte in der Stärkeklasse 44 56 cm in der Bestandesform 6. In beiden Bestandesformen nimmt der Anteil der A-Schäfte mit zunehmendem Durchmesser erheblich zu, nur ab Stärkeklasse "56 +" ist wieder ein Absinken festzustellen. Die Buche hat ebenso wie die Tanne keine nennenswerten A-Schaft-Ausbildung. Die Buche weist einen viel zu hohen Anteil an "Brennholzqualität" auf.

Im Hinblick auf eine Steigerung der Wertleistung wäre der Fichtenanteil mehr als bisher auf Kosten der Tannen- und Laubholzanteile zu erhöhen, wobei der Wertholzanteil bei allen vorhandenen Baumarten sicherlich durch gezielte Pflegemaßnahmen vergrößert werden könnte.

Waldflächenaufteilung nach Betriebsklassen und Bestandesformen (Hohenweiler) (Abbildung 4):

Die Abbildung 4 gilt als Beispiel, wie die räumliche Verteilung verschiedener Betriebsklassen und Bestandesformen halbschematisch dargestellt werden kann.



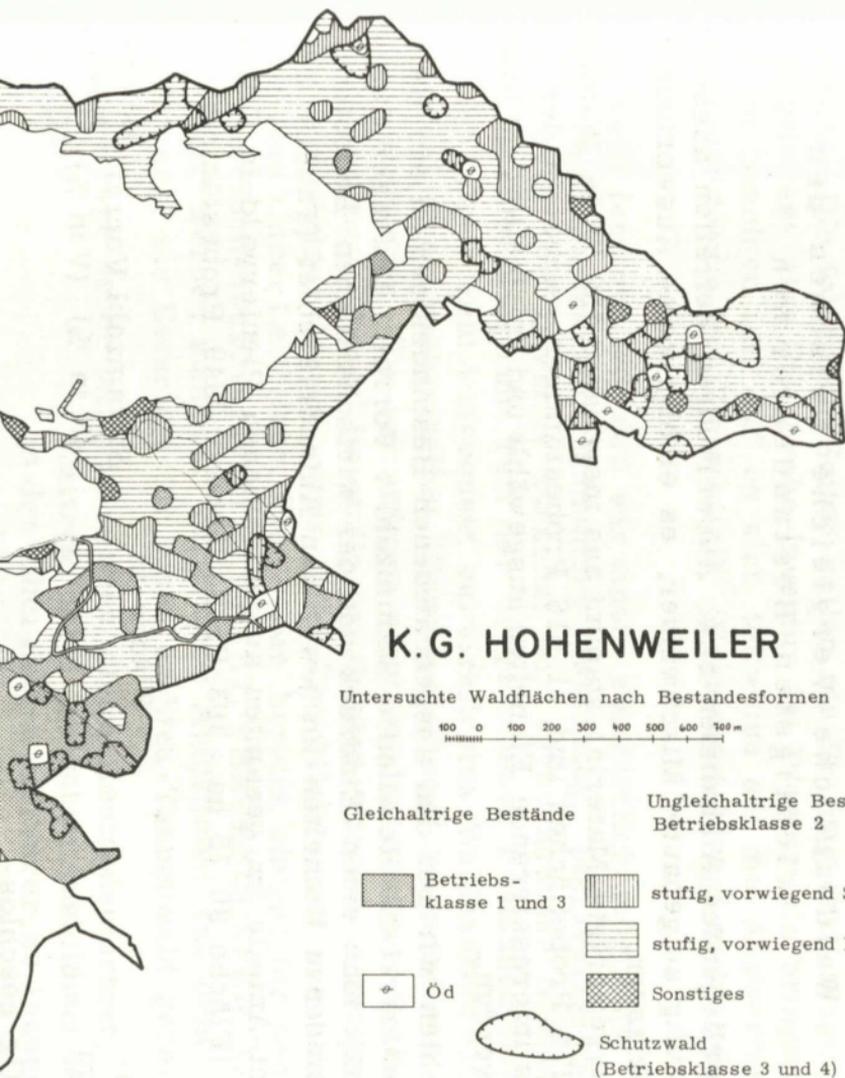


Abb. 4

BESTANDESFORMEN

Waldbauliche Vergleiche zwischen den
wichtigsten Bestandesformen

Die vorliegenden Aufnahmen bzw. Auswertungen betreffen ausschließlich stufig aufgebaute Mischwälder, es erfolgt keine Auswertung nach Altersklassen.

Das ausgewertete Material stammt aus insgesamt 450,75 ha Waldfläche mit 1274 Probeflächen und 11.916 Probestämmen, wobei in der Folge jeweils interessierende Einheiten ausgewählt und beispielsweise besprochen werden.

Betrachten wir bei den ausgeschiedenen Bestandesformen am Beispiel Frankenmarkt die Relationen Stammzahl Vorrat laufender Zuwachs, so erhält man einen Eindruck von der wirtschaftlichen Bedeutung der verschiedenen Einheiten im jeweiligen Aufnahmegebiet (Tabelle 22).

Prozent-Anteile im gesamten aufgenommenen Plenterwald in Frankenmarkt (Fläche 90,75 ha, 363 Probeflächen, 3949 Probestämme):

Bestandesform	Fläche in		Stammzahl (N in %)	Vorrat (V in %)	Laufender Zuwachs (LZ in %)
	ha	%			
5 stufig geschlossen mit vorwiegend Verjüngung	9,00	10	9	6	8
6 stufig geschlossen mit vorwiegend Stangenholz	17,00	19	27	15	22
7 stufig geschlossen mit vorwiegend Baumholz	40,50	45	45	53	48
8 Plünderwald	8,25	9	8	5	7
9 Schichtbestand	16,00	17	11	21	15
	90,75	100	100	100	100

Tabelle 22

Das bedeutet beispielsweise: in der Bestandesform 7 repräsentieren 45 % der Stammzahl 53 % des Vorrates und "leisten" 48 % des laufenden Zuwachses.

Während einförmige, gleichaltrige Reinbestände durch Stichprobe-Inven-

turen bereits ausreichend waldbaulich und ertragskundlich erfaßt werden können, ist die Frage nach interessierenden Wuchsvorgängen im stufig aufgebauten Mischwald durch derartige Inventuren noch wenig untersucht. Die folgenden Seiten sollen als Beitrag dazu zeigen, welche Ergebnisse eine Stichprobe-Inventur im Plenterwald bringen kann, wobei zu beachten ist, daß es sich teilweise um die Auswertung von Daten handelt, die im "Normalfall" (Forsteinrichtung) nicht bearbeitet werden.

Es ist auch festzuhalten, daß wir einem standörtlich möglichen "Ideal-aufbau" nach Baumarten, Schichtung, Mischung, Stärkeklassenverteilung, Vorrat und Zuwachs zunächst nur versuchsweise nahekommen können. Der überwiegende Teil der vorgefundenen Bestandesformen ist sicherlich durch kein konsequent verwirklichtes Waldbaukonzept, sondern - wohl einer traditionellen "Bewirtschaftung" entsprechend eher zufällig entstanden. Es ist anfangs nicht leicht, aus der Vielfalt von Bestandesformen "Typen" im stufig aufgebauten Mischwald abzugrenzen, dies bedarf einiger Übung, eines guten Überblickes und vor allem des Erarbeitens klarer Leitbilder. Dies wurde bereits einmal für den Fichten-Tannen-Buchenwald versucht (ECKHART, FRAUENDORFER, NATHER 1961). Hier werden zunächst vorwiegend Aufnahmen aus dem Raume Frankenmarkt als Beispiele für einen Fichten-Tannenwald gezeigt.

Die Hauptfrage dabei ist: wie können diese Bestandesformen, die im Zentrum ihrer typischen Ausbildung deutlich, in den Übergängen schwerer zu fassen sind, charakterisiert werden, welche "Kennwerte" bieten sich dafür an?
(siehe auch KÖSTLER 1956, 1958).

Bestandesformen Baumartenanteile (%) nach Stammzahl, Vorrat und laufendem Zuwachs (Frankenmarkt, Hohenweiler, Buchberg, Söll; Betriebsklasse 2; Bestandesformen 5, 6, 7, 8, 9) (Abbildung 5):

Der Überblick zeigt für Frankenmarkt (anschließend für die drei anderen Aufnahmegebiete) zunächst die Baumartenanteile in den Bestandesformen nach Stammzahl, Vorrat und laufendem Zuwachs.

In Frankenmarkt wurden ausschließlich Fichten-Tannenwälder (mit Buchenresten) aufgenommen, in Buchberg und Hohenweiler Fichten-Tannen-Buchenwälder (mit geringen Anteilen von "sonstigem Laubholz" und kleinen Lärchenanteilen) und in Söll wieder Fichten-Tannenwälder mit Buchen-(Lärchen-)anteilen von wenigen Prozenten.

Dieser Abbildung kann man beispielsweise weiters entnehmen: das Verhältnis Stammzahl zu Vorrat in der Bestandesform 7 bei der Fichte (Frankenmarkt), wo einem geringeren Anteil an Stämmen ein höherer Vorratsanteil entspricht, deutet die Rolle der Fichte für die Vorrathaltung und somit für den wirtschaftlichen Erfolg an.

Die Bestandesform 9 (Schichtbestand) wurde nur bei Frankenmarkt aufgenommen, für Vergleiche überregionaler Art sind in erster Linie die überwiegend vorkommenden Bestandesformen 6 und 7 (stufig geschlossen mit vorwiegend Stangenholz, stufig geschlossen mit vorwiegend Baumholz) und erst in zweiter Linie die Bestandesformen 5 und 8 (stufig geschlossen mit überwiegend Verjüngung, Plünderwald) in Betracht zu ziehen.

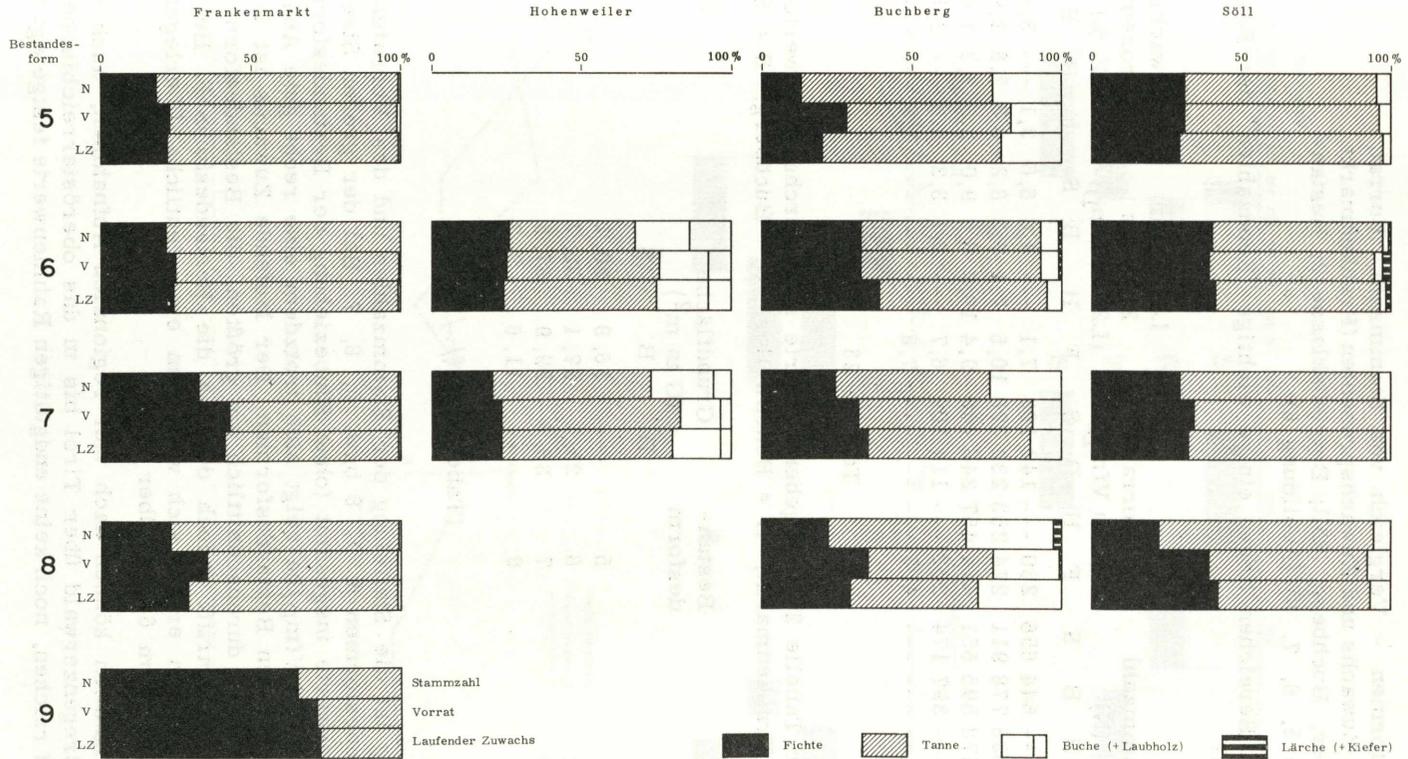


Abb. 5

Bestandesformen Vergleich von Stammzahl, Vorrat, laufendem Zuwachs und Zuwachsprozenten (Frankenmarkt, Hohenweiler, Buchberg, Söll; Betriebsklasse 2; Bestandesformen 5, 6, 7, 8) (Abbildung 6):

In welchen Bereichen liegen einige wichtige "Kennzahlen" der Bestandesformen?

Bestandesform	Stammzahl (N)				Vorrat (V in Vfm _D)				Laufender Zuwachs (LZ in Vfm _D)				Zuwachsprozent (Z %)			
	F	H	B	S	F	H	B	S	F	H	B	S	F	H	B	S
	5	586		644	656	230		142	199	7,1		4,8	6,6	3,1		3,4
6	917	636	778	911	274	253	238	328	10,5	7,1	7,2	8,2	3,8	2,8	2,9	2,5
7	645	473	595	551	414	457	346	499	9,4	10,2	6,3	9,0	2,3	2,2	1,8	1,8
8	574		397	174	203		114	109	6,7		3,1	3,3	3,3	---	2,7	3,0
9	420				409				7,8				1,9	---		

Tabelle 23

Die in der Tabelle 23 angegebenen Werte sind Durchschnittswerte pro ha. (F Frankenmarkt, H Hohenweiler, B Buchberg, S Söll).

Bestandesform	Grundfläche (G in m ²)		
	H	B	S
5		16,9	20,1
6	25,7	27,1	32,7
7	36,5	29,9	37,5
8		11,6	9,3

(Tabelle 23 (/ /))

Gegenläufig ist die Staffelung der Stammzahlen und des Vorrates bei den Bestandesformen 6, 7, 8 bzw. 5, 6, 7. Bei der großen Streuung der Vorratswerte insgesamt (ohne Einbeziehung der Bestandesform 8) von 142 bis 499 Vfm_D/ha zeigt sich trotzdem eine recht gute Abgrenzung zwischen den Bestandesformen. Der laufende Zuwachs ist in der Bestandesform 6 durchschnittlich am größten, die Bestandesform 7 in Hohenweiler übertrifft jedoch deutlich die Bestandesform 6. Bei den Zuwachsprozenten ergibt sich wiederum eine deutliche Überlegenheit der Bestandesform 6 gegenüber 7.

Selbstverständlich können nach vier regionalen Aufnahmen, auch wenn sie vom Bregenzerwald über Tirol bis in das oberösterreichische Alpenvorland reichen, noch keine endgültigen Rahmenwerte festgelegt wer-

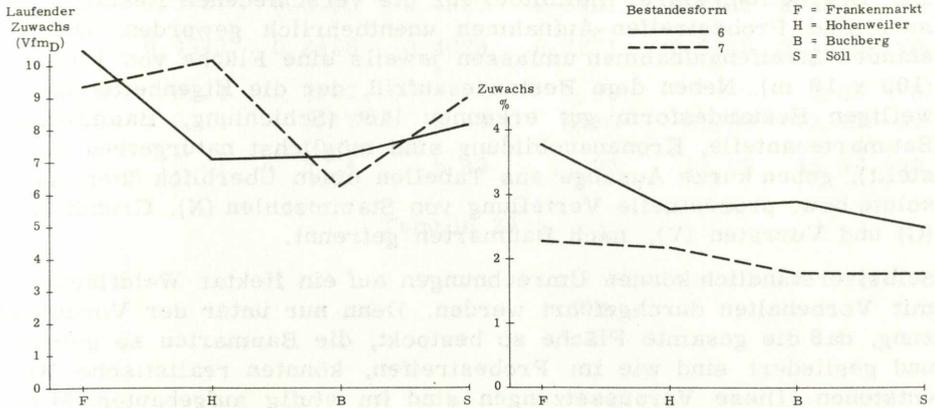
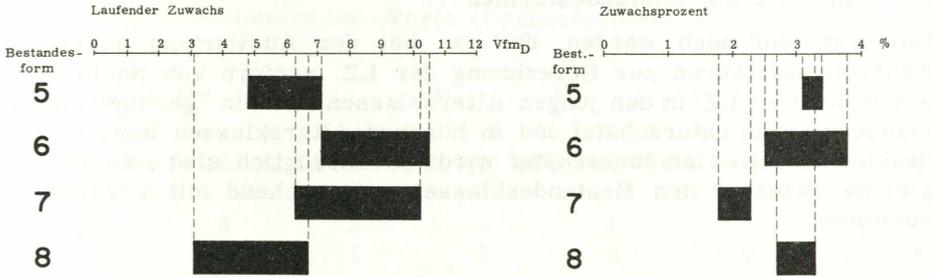
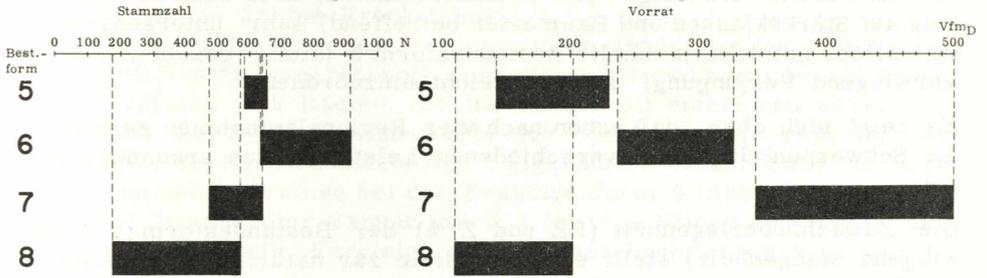


Abb. 6

den. Insbesondere für die Bestandesform 8 ("Plünderwald") ist die Angabe von festen Rahmenwerten kaum möglich, weil hier durch die verschieden starken Nutzungen (die Gesamtentnahme, aber auch die Verteilung auf Stärkeklassen und Baumarten betreffend) sehr unterschiedliche Waldbilder entstehen; auch die Bestandesform 5 (stufig geschlossen mit vorwiegend Verjüngung) ist nicht leicht einzuordnen.

Es zeigt sich aber, daß schon nach vier Regionalaufnahmen zumindest die Schwerpunktlagen der verschiedenen Leistungsdaten erkennbar werden.

Die Zuwachsüberlegenheit (LZ und Z %) der Bestandesform 6 (überwiegend Stangenholz) stellt eine Parallele zur natürlichen "Leistungsüberlegenheit" mittelalter Bestände im Alterklassenwald dar. Es kann angenommen werden, daß die Bestandesformen 6 durchschnittlich "jünger" sind als die Bestandesformen 7.

Bemerkt muß noch werden, daß das bei der Auswertung angewandte Näherungsverfahren zur Berechnung der LZ insofern von Nachteil ist, als dabei der LZ in den jungen Altersklassen bzw. in "geringeren" Bestandesklassen unterschätzt und in höheren Altersklassen bzw. Bestandesklassen fallweise überschätzt wird. Diesbezüglich sind also die Vergleiche zwischen den Bestandesklassen entsprechend mit Vorsicht anzustellen.

Probestreifen-Aufnahmen

Zur Erarbeitung klarer Leitbilder für die verschiedenen Bestandesformen sind Probestreifen-Aufnahmen unentbehrlich geworden. Die Bestandes-Streifenaufnahmen umfassen jeweils eine Fläche von 1.000 m² (100 x 10 m). Neben dem Bestandesaufriß, der die Eigenheiten der jeweiligen Bestandesform gut erkennen läßt (Schichtung, Baumformen, Baumartenanteile, Kronenausbildung sind möglichst naturgetreu dargestellt), geben kurze Auszüge aus Tabellen einen Überblick über die absolute bzw. prozentuelle Verteilung von Stammzahlen (N), Grundflächen (G) und Vorräten (V), nach Baumarten getrennt.

Selbstverständlich können Umrechnungen auf ein Hektar Waldfläche nur mit Vorbehalten durchgeführt werden. Denn nur unter der Voraussetzung, daß die gesamte Fläche so bestockt, die Baumarten so gemischt und gegliedert sind wie im Probestreifen, könnten realistische Werte entstehen. Diese Voraussetzungen sind im stufig aufgebauten Mischwald so gut wie niemals gegeben. Die Probestreifen-Aufnahmen jedoch werden nicht zuletzt mit der Absicht gemacht, Grenzfälle aufzunehmen, Grenzfälle im Hinblick auf Vorratshöhen, Stufigkeit usw., um sie mit den durchschnittlichen Verhältnissen der jeweils regional vorkommenden Bestandesformen vergleichen zu können.

Die Blockdiagramme unterhalb der Bestandesprofile bedeuten:

rechts der Vorratsaufbau nach Stärkeklassen (8 20 cm, 20 32 cm BHD usw.) für den Durchschnitt der entsprechenden Bestandesform im Raume Frankenmarkt,

links der Vorratsaufbau des Probestreifens (Probestreifen Werte auf ein Hektar umgerechnet). Schraffiert (Blockdiagramm und Grundriß) sind jene Bäume, die theoretisch zu entnehmen wären, damit die Probestreifen-Werte den Durchschnittswerten der vergleichbaren Bestandesform einigermaßen entsprechen. So müßten beispielsweise bei der Bestandesform 5 (Abb. 7) einige starke Bäume (hier Tannen mit 3,2 bis 6,4 Vfm_D) entnommen werden, die beim Vergleich mit den Durchschnittswerten "stören"

Probestreifen-Werte (Bestandesform 5)

Stärke-		I		II			III			IV			V		Summe		
klassen		10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	58	+ cm	%	
Stärke-																	
stufen																	
N	Fi			5			2						1			8	14
	Ta			26			11			5			3		2	47	86
		(56)	31	(24)	13	(9)	5	(7)	4	(4)	2			55	(100)		
G (m ²)	Fi	0,0655		0,0693							0,1590					0,2938	9
	Ta	0,3937		0,5790			0,4929			0,6081			0,8145		2,8882	91	
		0,4592		0,6483			0,4929			0,7671			0,8145		3,1820	100	
V (Vfm _D)	Fi	0,33		0,57							1,93					2,83	8
	Ta	2,14		5,17			5,49			8,10			11,83		32,73	92	
		2,47		5,74			5,49			10,03			11,83		35,56	100	

Tabelle 24

Bestandesform 5 Stufig geschlossen mit vorwiegend Verjüngung (Frankenmarkt) (Abbildung 7):

Charakteristisch für diese Bestandesform ist ein fehlender bis gering vorhandener Starkholzanteil (starkes Baumholz, über 56 cm BHD), eine gut ausgebildete stufige Mittelschicht (Stangen- +) und "Mittelholz", bis 32 cm BHD) und vor allem das Auftreten einer auffallenden Verjüngung in Form von dicht geschlossenen Verjüngungsgruppen bis -flächen und von in Gruppen vereinten, einzelnen Jungpflanzen. Der erste Eindruck ist fast zwangsläufig die üppige Verjüngung, die "Bäume" sieht man erst "auf den zweiten Blick" Die Verjüngung ist in der Abbildung im Aufriß durch Vollschraffung, im Grundriß durch Randschraffung gekennzeichnet.

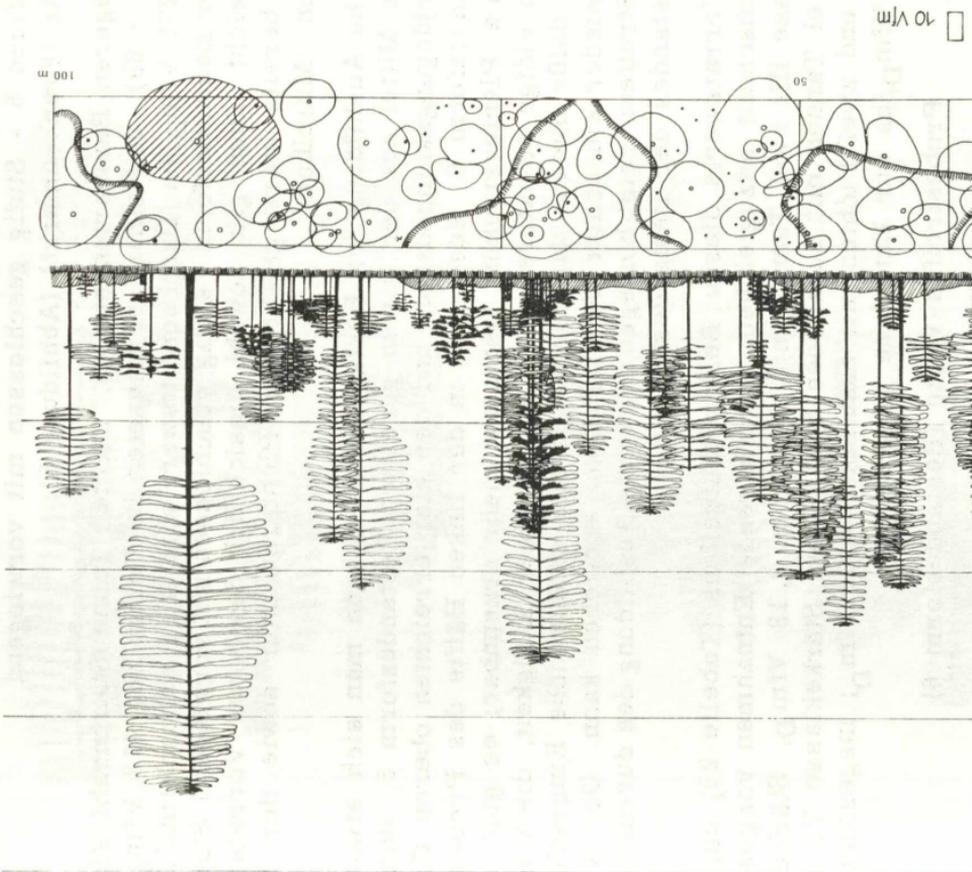
Es wäre aber verfehlt, bei dem relativ geringen Holzvorrat und dem Fehlen des Starkholzes nur "auf Verjüngung zu wirtschaften" Der Vorratsaufbau, auch zu ungunsten der Naturverjüngung, ist hier die vorrangigste Aufgabe. Wegen des wirtschaftlich ungünstigen Baumarten-Verhältnisses Fichte Tanne (Stammzahl 14 86, Vorrat 8 92) sollte die Fichte von Jugend an bevorzugt werden.

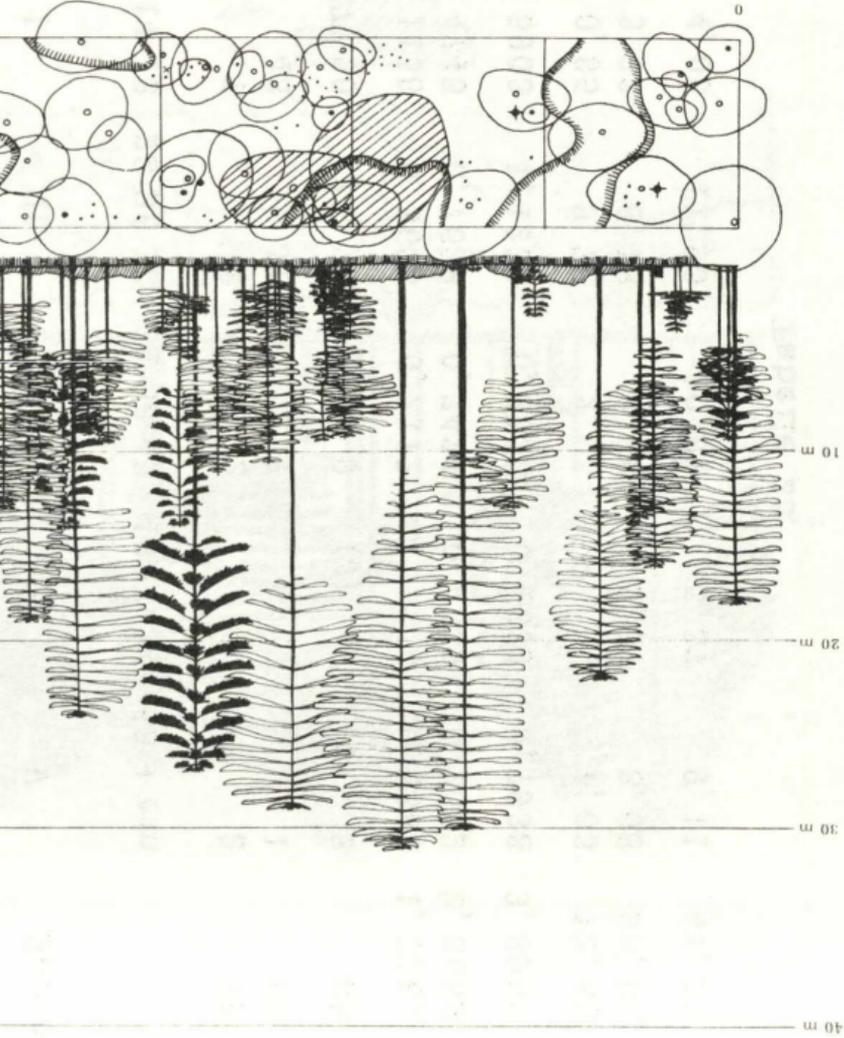
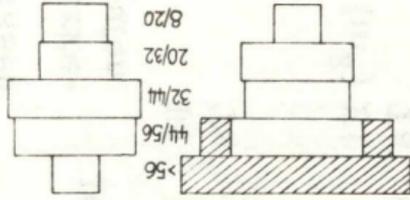
Solche Bestandesformen entstehen zumeist durch starke Eingriffe in das Starkholz. Durch die verbesserten Lichtverhältnisse in der Bodenschicht kann es dann zu "Verjüngungsexplosionen" kommen (genauere Angaben zur Verjüngungsentwicklung sind im Abschnitt "Verjüngung" enthalten).

Um auf hypothetische ha-Werte zu kommen, müßten die für den Probe-streifen errechneten Werte verzehnfacht werden (Stammzahl: 550, Grundfläche: 31,82 m², Vorrat: 355,6 Vfm_D) (Tabelle 24). Eine Angleichung dieser Ergebnisse an den Durchschnittswert der entsprechenden Bestandesform erfolgt durch Entnahme aus der IV Stärkeklasse (Tanne mit 3,21 Vfm_D) und aus der V Stärkeklasse (Tannen mit 5,41 und 6,42 Vfm_D), das sind rund 150 Vfm_D/ha.

+) Beim Stangenholz ist die Durchmessergränze im Plenterwald höher als im Altersklassenwald angesetzt.

Abb. 7





Bestandesform 6 Stufig geschlossen mit vorwiegend Stangenholz (Frankenmarkt) (Abbildung 8):

Mit günstigeren Baumartenanteilen, Fichte : Tanne (Stammzahl 22 : 78, Vorrat 31 : 69), und einem errechneten ha-Vorrat von 413 Vfm_D gegenüber 273 Vfm_D/ha Durchschnittswert wird hier wahrscheinlich die Grenze der Bestandesform "stufig geschlossen mit vorwiegend Stangenholz" erreicht. Dies gilt sowohl hinsichtlich des hohen Vorrates als auch der bereits stark gefährdeten Plenterstruktur sowie der hohen Anteile von "Mittelholz"

Die typische Ausbildung der Bestandesform 6 kann man sich etwa vorstellen als Mittel aus der vorhin gezeigten Bestandesform 5, ohne die große Verjüngungskomponente, und der hier erreichten oberen Grenze der Bestandesform 6. Besonders in der linken Hälfte des Probestreifens ist die Plenterstruktur fast nicht mehr erkennbar; es gibt allerdings noch einige strukturelle Ansätze zu einer Stufigkeit, die Voraussetzungen dafür bieten, daß durch gezielte waldbauliche Eingriffe allmählich wieder ein echter Plenteraufbau entstehen kann. Der rechte Teil des Streifens zeigt hingegen eine gute Ausbildung des durchschnittlichen Zustandes der Bestandesform 6.

Um die Vorratswerte dieses Bestandesstreifens (Tabelle 25) ungefähr dem Durchschnitt anzugleichen, sind folgende Entnahmen vorgesehen: Stärkeklasse III: zwei Tannen mit zusammen 3,18 Vfm_D, Stärkeklasse IV: zwei Tannen mit zusammen 5,37 Vfm_D, Stärkeklasse V: Tanne mit 3,08 und zwei Fichten mit zusammen 6,03 Vfm_D; insgesamt sind rund 177 Vfm_D/ha zur Entnahme vorgesehen.

Probestreifen-Werte (Bestandesform 6)

Stärke- klassen	I												II			III			IV			V		Summe	
	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	58	+ cm											
Stärke- stufen																									
N	Fi			7		8		2						2		19		22							
	Ta			43		16		7				2		1		69		78							
		(57)		50		(27)		24		(10)		9		(3)		2		(3)		3		88 (100)			
G (m ²)	Fi	0,1158		0,3605		0,2112								0,5386		1,2261		31							
	Ta	0,4745		0,7629		0,7424		0,4339		0,4339		0,2552		2,6689		69									
		0,5903		1,1234		0,9536		0,4339		0,7938		3,8950		100											
V (Vfm _D)	Fi	0,85		3,72		2,05						6,03		12,65		31									
	Ta	3,23		8,18		8,76		5,37		3,08		28,62		69											
		4,08		11,90		10,81		5,37		9,11		41,27		100											

Tabelle 25

Frankenmarkt

Bestandesform 6

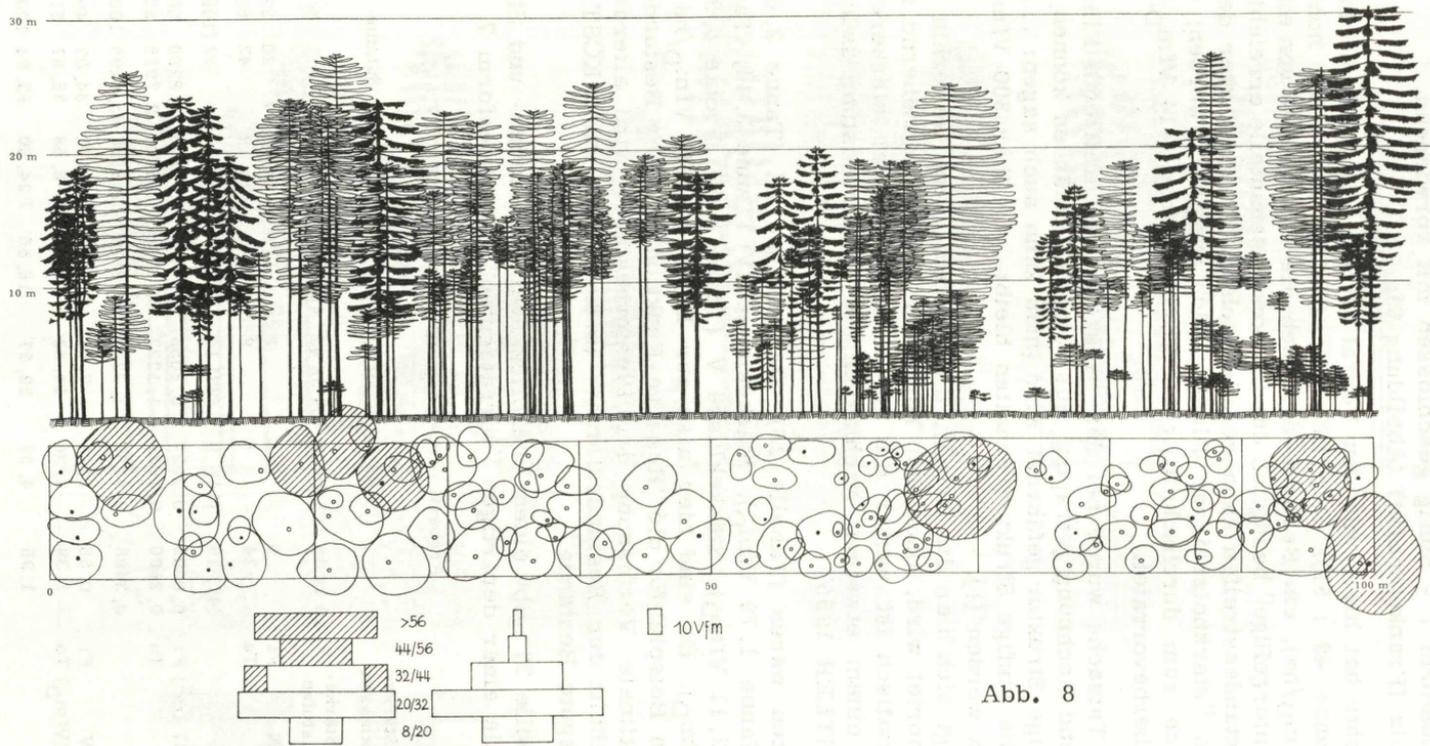


Abb. 8

**Bestandesform 7 Stufig geschlossen mit vorwiegend
Baumholz (Frankenmarkt) (Abbildung 9):**

Die Fichte hat hier, was den Vorrat betrifft, die Tanne erreicht (Fichte Tanne 49 51). Der Bestandesstreifen hat einen hohen Vorrat (700 Vfm_D/ha), ein Bestand, der auch die Obergrenze von einem "echten Plentergefüge" bezüglich der Stärkeklassenanteile erreicht hat. Dieser Bestandesstreifen kann gerade noch als ein Vertreter der Bestandesform "starkholzreicher Plenterwald" angeführt werden; er ist im Vergleich zum durchschnittlichen Vorratsaufbau (414 Vfm_D/ha) schon stark überbevorratet.

Dieser Tatsache wurde bei der "Auszeige" (schraffierte Flächen) entsprechend Rechnung getragen. Aus solchen Beständen können, ohne daß die stufige Struktur gefährdet wird (man kann auch sagen: müssen, damit die stufige Struktur erhalten bleibt .) über 300 Vfm_D/ha entnommen werden (!).

(Es zeigt sich hier die Gefahr, die entsteht, wenn weiterhin "gepflegt" und gehortet wird, ohne den laufenden Zuwachs annähernd zu nutzen. Problematisch ist weiter die Zuwachsleistung der stärkeren Bäume, die bei einem etwaigen Nachlassen die Gesamtleistung drücken könnte, KÖSTLER 1956).

Zu nutzen wären (Tabelle 26): Stärkeklasse III (Tanne 2,00, Tanne 2,02, Tanne 1,79 Vfm_D), Stärkeklasse IV (Tanne 3,44, Tanne 3,09, Fichte 2,11 Vfm_D), Stärkeklasse V (Tanne 8,58, Fichte 6,87, Fichte 4,35 Vfm_D). Es sind hier also zur Entnahme 340 Vfm_D/ha vorgesehen! Ein Beispiel für die "Reserve-Funktion" solcher Bestandesformen. (Die optimale Verfassung der Plenterbestände wird allerdings beim Durchschnitt der Bestandesform 7 (s. u.) liegen, nach KÖSTLER 1956 "vorratsgute Bestände").

Die Tabelle 27 gibt einen Überblick über Baumarten- und Stärkeklassenanteile einer derartigen "vorratsguten" Bestandesform 7.

Probestreifen-Werte (Bestandesform 7)

Stärke- klassen		I	II	III	IV	V	Summe	
Stärke- stufen		10 14 18	22 26 30	34 38 42	46 50 54	58 + cm		%
N	Fi	5	4	5	3	3	20	32
	Ta	24	5	9	3	1	42	68
		(47) 29	(14) 9	(23) 14	(10) 6	(6) 4	62	(100)
G (m ²)	Fi	0,0802	0,2024	0,6055	0,6401	1,2998	2,8280	50
	Ta	0,2606	0,2035	1,1237	0,6228	0,5809	2,7915	50
		0,3408	0,4059	1,7292	1,2629	1,8807	5,6195	100
V	Fi	0,56	2,01	7,64	7,64	16,22	34,07	49
(Vfm _D)	Ta	1,39	2,36	14,63	8,91	8,58	35,87	51
		1,95	4,37	22,27	16,55	24,80	69,94	100

Tabelle 26

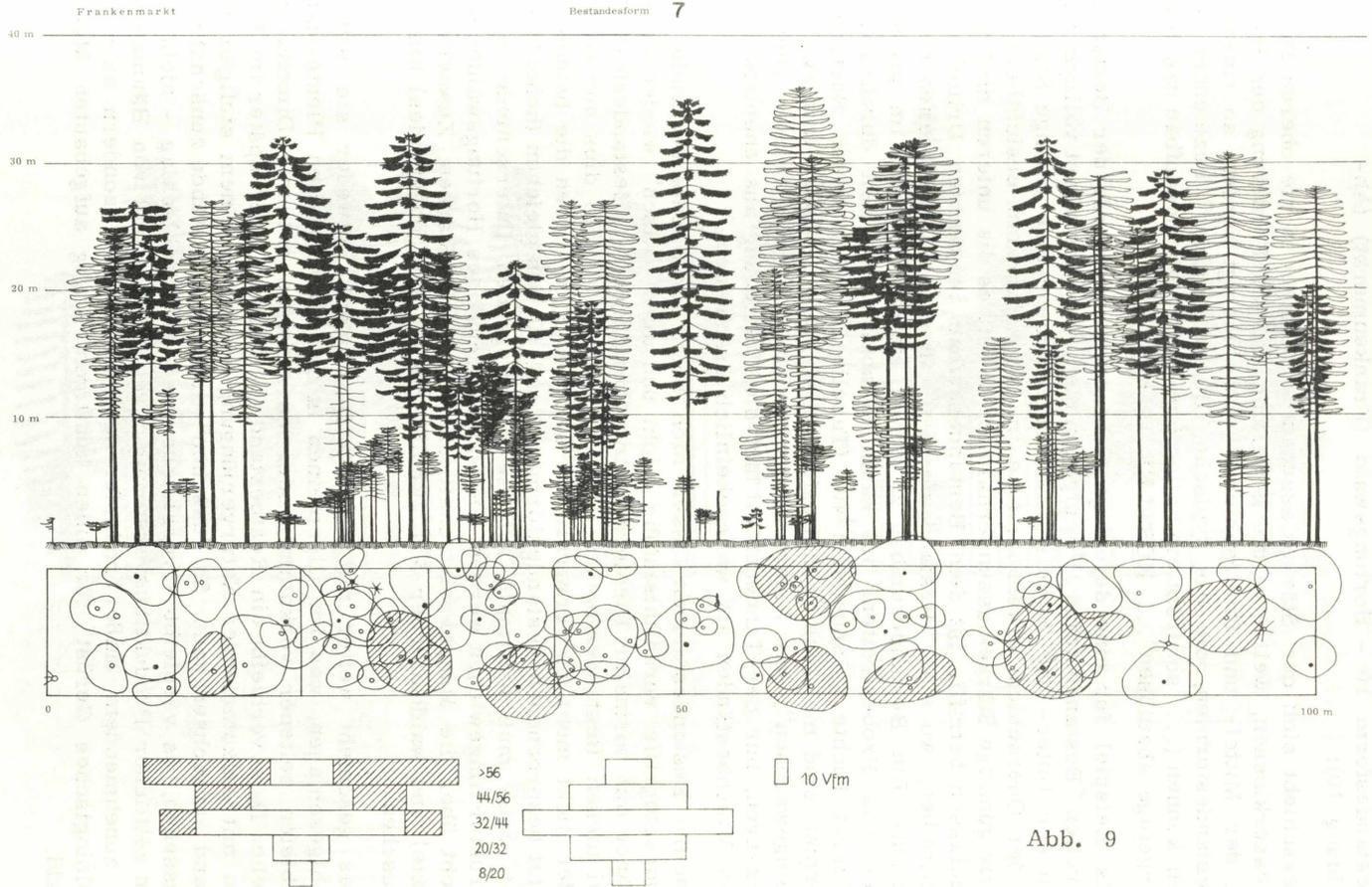


Abb. 9

Bestandesform 10 Hortungswald (Frankenmarkt) (Abbildung 10):

Verschiebt sich der Stärkeklassenaufbau extrem in die oberen Durchmesserklassen, weil etwa die Erhaltung und die Förderung der Bäume in der Mittel- und Unterschicht vernachlässigt wurden, so entstehen Bestandesformen, die als typische "Hortungswälder" bezeichnet werden können (. "so droht ein hallenförmiger Bestandaufbau das Plentergefüge abzulösen" KÖSTLER 1956).

Als Beispiel für eine derartige Bestandesform wurde der Bestandesstreifen "Bestandesform 10" aufgenommen. Bei einem fast völligen Fehlen der Unter- und Mittelschicht ist nur mehr eine geringe Stufigkeit in der Oberschicht erkennbar (das im Blockdiagramm ersichtliche, relativ günstige Stärkeklassenverhältnis, soweit es die unteren drei Stärkeklassen betrifft, ist dem Bestandaufbau im rechten Drittel zuzuschreiben, wo eine "Bestandesform 6" in den 100 m-Streifen hineinreicht). Ein Bestandesumbau zu einem stufigen Bestand im größeren Teil des Probestreifens ist kaum in absehbarer Zeit durchzuführen (Vorrat Fichte Tanne 60 40) (Tabelle 28). Bei diesen Bestandesformen sind meistens noch Reste von starkholzreichen Plenterwäldern "eingewachsen", das Plenterwaldgefüge ist allerdings bereits verloren gegangen, nur der Tannenanteil läßt die Entstehung aus ehemals stufigen Mischbeständen als wahrscheinlich erscheinen.

Andere Bestandesformen lassen sich noch durch entsprechende Nutzungseingriffe verhältnismäßig leicht und auch "rasch" wieder in Bestände mit normaler Plenterstruktur überführen (s. Bestandesform 7), bei diesen Bestandesformen (Bestandesform 10) wird dies nur schwer oder nicht mehr zu verwirklichen sein. Zufällig haben die beiden zuletzt besprochenen Bestandesformen 7 und 10 den gleichen (hohen) Vorrat, doch muß nochmals auf die grundlegenden Unterschiede in der Struktur hingewiesen werden. Der hohe Vorrat des Hortungswaldes darf nicht über die Mängel wirtschaftlicher (extreme Stärken, Zuwachsverluste) und waldbaulicher Art (Fehlen des Nachfolgebstandes) hinwegtäuschen.

Was geschieht weiter mit solchen Beständen? Entweder sie werden kahlgeschlagen, was im allgemeinen in den traditionellen Plenterwaldgebieten seltener vorkommt, oder es erfolgen extreme Dimensionshiebe. Dann verbleibt ein Restbestand, der früher oder später im Verein mit aufkommender Naturverjüngung wieder zu einem stufigen Bestand aufwachsen kann. So "unschön" diese Restbestände zunächst auch aussehen, es verbleibt vergleichsweise zum Kahlschlag nicht nur ein zeitlicher Produktionsvorsprung durch eine Anzahl von Bäumen mit in zunehmendem Maße produzierender Holzmasse, sondern auch ein "biologisches Gerüst" für einen künftigen, stufig aufgebauten Mischwald.

Frankenmarkt

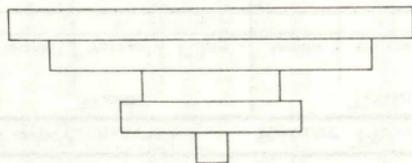
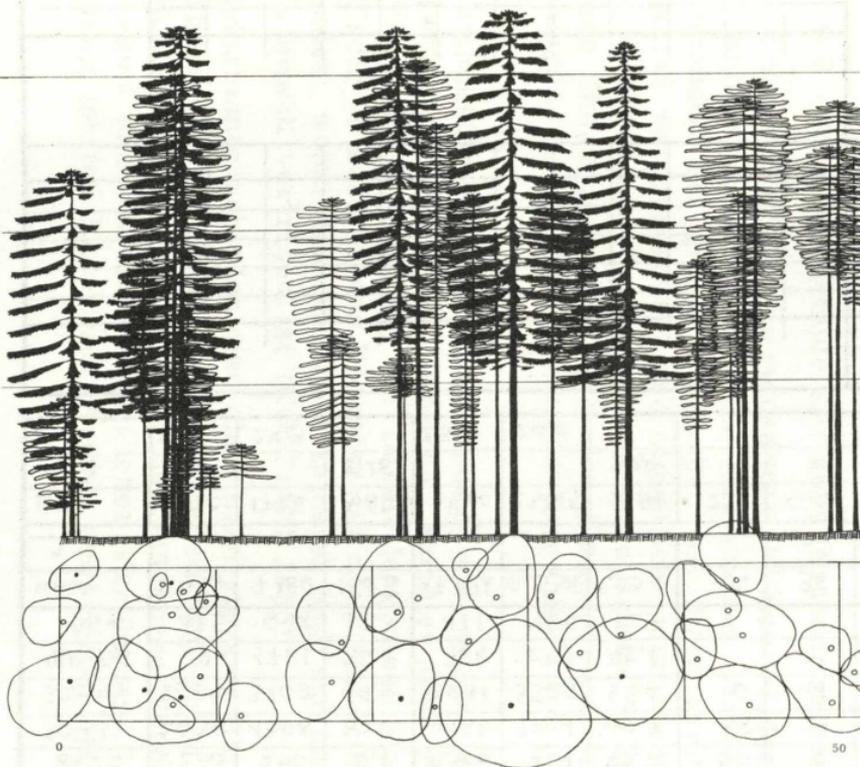
Bestandesform 10

40 m

30 m

20 m

10 m



>56

44/56

32/44

20/32

8/20

□ 10 V/m

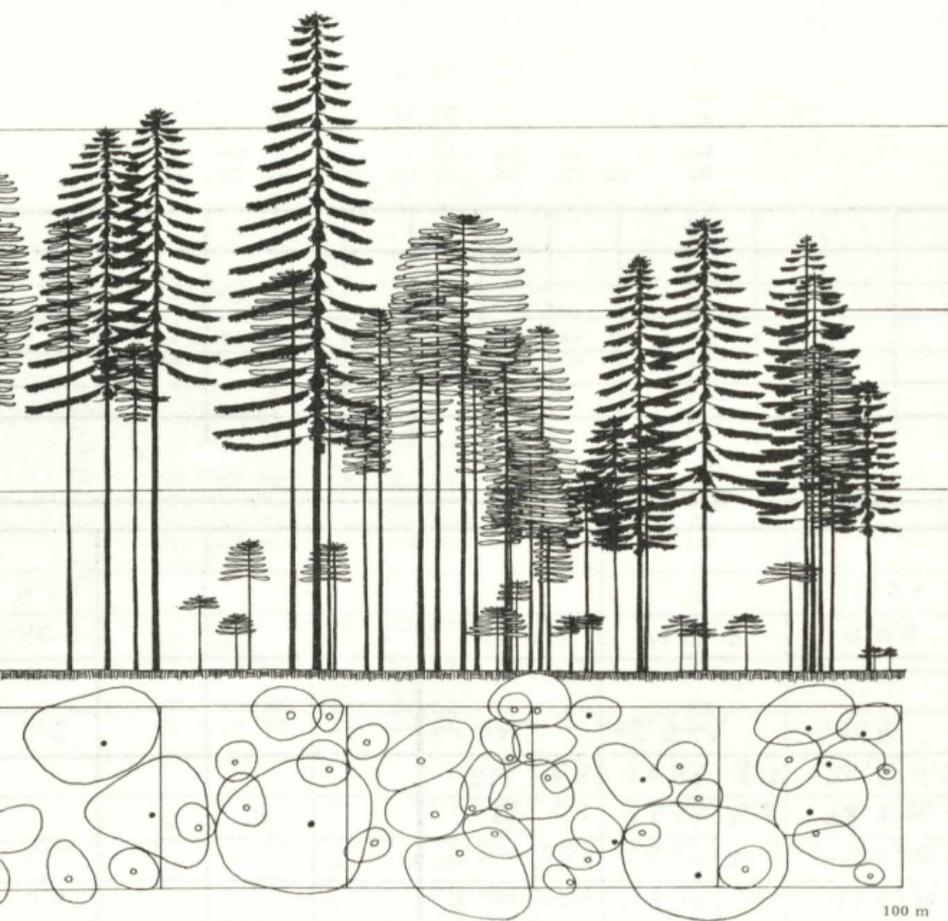


Abb. 10

Betrieb Frankenmarkt		Revier Pflenterwald						Befundeinheit Bestandesform 7						Holzbodenfläche 40,5 ha				
		Fichte			Tanne			Buche						Gesamt				
B.H.D.	Anzahl	Vorrat	L.Zuw.	Anzahl	Vorrat	L.Zuw.	Anzahl	Vorrat	L.Zuw.	Anzahl	Vorrat	L.Zuw.	Anzahl	%	Vorrat	%	L.Zuw.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
8-20	2250	250	6,8	9500	801	23,2	50	3	0,2				11800	45,1	1054	6,3	30,2	
20-32	2638	1348	32,0	4488	2361	60,4	38	24	1,4				7164	27,4	3733	22,3	93,8	
32-44	2607	3109	69,4	2631	3569	85,0	6	11	0,6				5244	20,1	6689	39,9	155,0	
44-56	794	1781	36,1	788	2052	42,1							1582	6,1	3833	22,8	78,2	
56+	175	698	12,3	171	755	12,3							346	1,3	1453	8,7	24,6	
Summe	8464	7186	156,6	17578	9538	223,0	94	38	2,2				26136		16762		381,8	
%																		
je ha	209,0	177,4	3,87	434,0	235,5	5,51	2,3	0,9	0,05				645,3		413,8		9,43	
G 2%			2,18			2,34			5,79								2,28	
D. H.	82,1	24,3		25,1	20,0													

Tabelle 27

Probestreifen-Werte (Bestandesform 10)

Stärke- klassen	I			II			III			IV			V		Summe		
	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	58 + cm		%		
N	Fi	3			4			3			4			5		19	31
	Ta	16			18			4			4					42	69
		(31) 19			(36) 22			(12) 7			(13) 8			(8) 5		61 (100)	
G (m ²)	Fi	0,0323			0,2691			0,2684			0,7834			1,9889		3,3421	59
	Ta	0,2417			0,8488			0,4447			0,7644					2,2996	41
		0,2740			1,1179			0,7131			1,5478			1,9889		5,6417	100
V (Vfm _D)	Fi	0,21			2,49			3,01			9,99			25,93		41,63	60
	Ta	1,79			9,25			5,75			10,71					27,50	40
		2,00			11,74			8,76			20,70			25,93		69,13	100

Tabelle 28

Bestandesform 8 - Stark verlichtete Bestände (Plünderwälder):

Die bei den Untersuchungen vorgefundenen Plünderwälder sind bei sonst guten Standortverhältnissen - im allgemeinen durch sehr starke Eingriffe entstanden und geben, abgesehen von ihren geringen Vorräten, wenig Anlaß zu Sorgen, es sind eigentlich vorratsarme bis sehr vorratsarme Plenterwälder (im Gegensatz zu echten Plünderwäldern, wo bei starken Nutzungen zusätzlich der Standort entscheidend verschlechtert wurde, z. B. "Heidelbeerplünderwälder" mit Streunutzung usw.).

Da diese Bestandesform je nach "Behandlung" sehr verschiedene Hektarvorräte aufweist (etwa bis 200 Vfm_D/ha, zumeist aber zwischen 100 bis 150 Vfm_D/ha), wurde hier auf die Darstellung eines Probestreifens verzichtet. Trotz Absinkens des Vorrates ist noch ein echtes Plentergefüge vorhanden, wobei das Starkholz zumeist fehlt und auch das Mittelholz nur schwach vertreten ist (KÖSTLER 1956).

Je nach Standortsunterschieden sind aber nach starken Eingriffen auch in den Aufnahmegebieten Gefährdungen zu erwarten, seien es Vernäsungen in Muldenlagen nach Entfernen der stärkeren Tannen oder das Aufkommen einer unerwünscht einheitlichen Verjüngung (hier zumeist Tanne), die dann letzten Endes zum Aufbau einförmiger Hallenbestände führen kann.

Bestandesform 11 Hallenbestand (Hohenweiler) (Abbildung 11):

Diese zuletzt geschilderte Entstehungsart wird auch bei vorgefundenen, wenig differenzierten, überwiegend aus Tannen bestehenden Beständen vermutet, wie sie beispielsweise in der Abbildung 11 gezeigt werden (Tabelle 29).

Probestreifen-Werte (Bestandesform 11)

Stärke- klassen	I										II			III			IV			V		Summe	
	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	58	+ cm	% %								
N	Fi	10			4			6					1		21	26							
	Ta	14			22			19			5				60	74							
		(30)	24	(32)	26	(31)	25	(6)	5	(1)	1			81	(100)								
G (m ²)	Fi	0,1439			0,1932			0,6830					0,2642		1,2843	22							
	Ta	0,2356			1,2869			2,0970			0,8310				4,4505	78							
		0,3795			1,4801			2,7800			0,8310		0,2642		5,7348	100							
V (Vfm _D)	Fi	0,95			2,33			9,26					3,50		16,04	22							
	Ta	1,76			15,78			28,75			12,12				58,41	78							
		2,71			18,11			38,01			12,12		3,50		74,45	100							

Tabelle 29

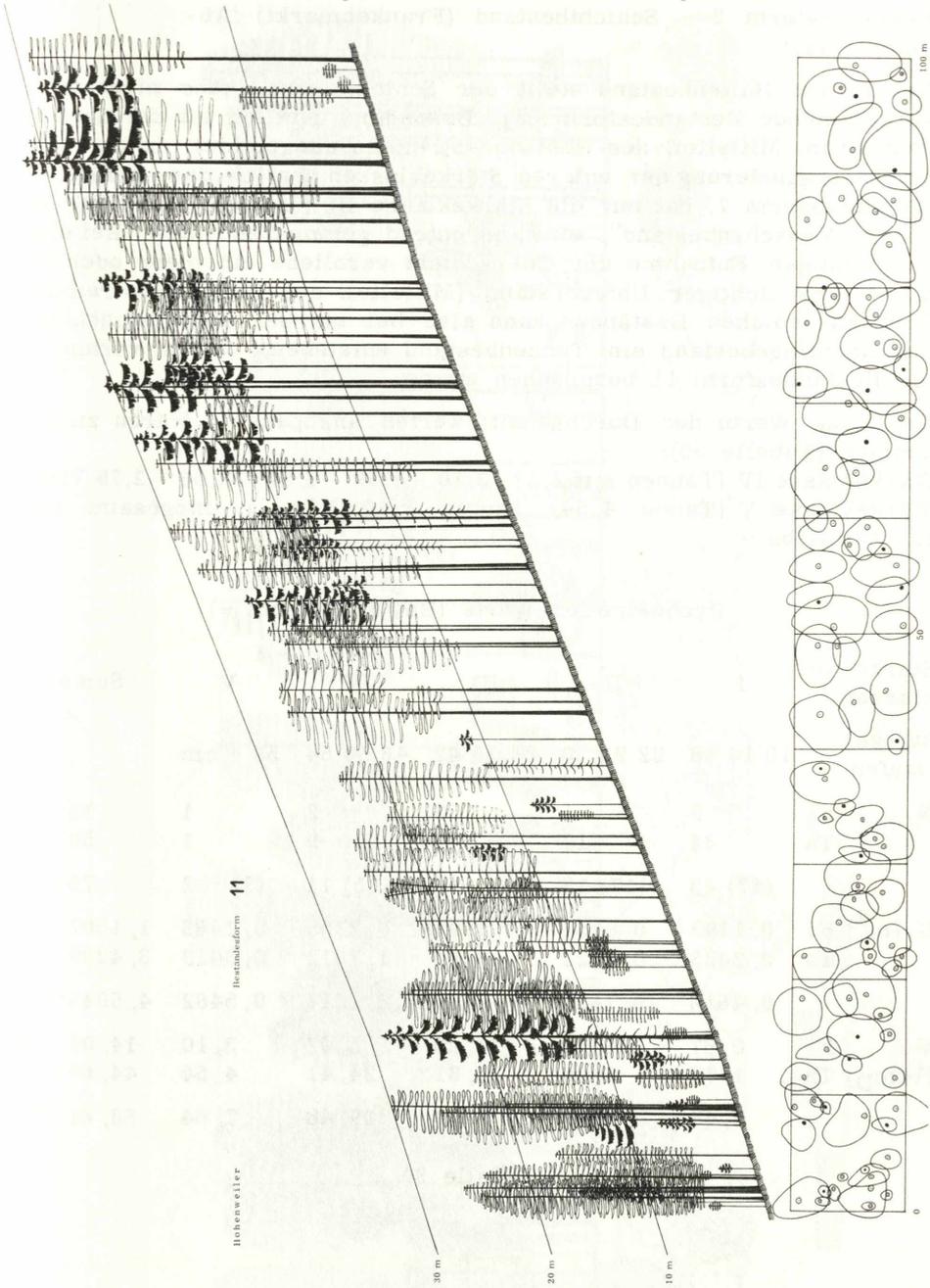


Abb. 11

Bestandesform 9 Schichtbestand (Frankenmarkt) (Abbildung 12):

Neben dem Hallenbestand stellt der Schichtbestand eine nicht häufig vorkommende Bestandesform dar. Besonders deutlich ist der Schichtbestand im Mittelteil des Bestandesstreifens ausgebildet. In der Stärkeklassengliederung der unteren Stärkeklassen ähnlich dem Aufbau der Bestandesform 7, hat nur die Stärkeklasse III (32 - 44 cm BHD), der "obere Zwischenbestand", einen bedeutend geringeren Anteil. Bei einer vollständigen Entnahme der Oberschicht verbliebe ein mehr oder weniger einschichtiger Unterbestand (Mittelteil des Bestandesstreifens). Auch aus solchen Beständen kann also bei starken Dimensionshieben als Nachfolgebestand ein Tannenbestand entstehen, wie er vorhin unter Bestandesform 11 besprochen wurde.

Um diese Werte den Durchschnittswerten anzupassen, wären zu entnehmen (Tabelle 30):

Stärkeklasse IV (Tannen mit 2,23 - 3,10 2,89 2,67 - 2,66 2,79 Vfm_D)
 Stärkeklasse V (Tanne 4,54, Fichte 3,10 Vfm_D); insgesamt rund 223 Vfm_D/ha.

Probestreifen-Werte (Bestandesform 9)

Stärke- klassen		I			II			III			IV			V		Summe	
		10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	58	+ cm		%
N	Fi			9			1			3			2		1	16	21
	Ta			34			12			3			9		1	59	79
			(57)	43		(17)	13		(8)	6		(15)	11	(3)	2	75	(100)
G (m ²)	Fi	0,1193			0,0755			0,3391			0,3705			0,2463	1,1507	25	
	Ta	0,3423			0,6921			0,3464			1,7512			0,3019	3,4339	75	
			0,4616		0,7676			0,6855			2,1217			0,5482	4,5846	100	
V (Vfm _D)	Fi	0,67			0,91			4,26			5,07			3,10	14,01	24	
	Ta	1,78			9,06			4,81			24,41			4,54	44,60	76	
			2,45		9,97			9,07			29,48			7,64	58,61	100	

Tabelle 30

Frankenmarkt

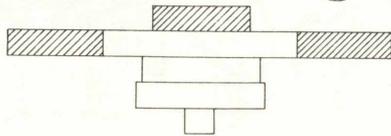
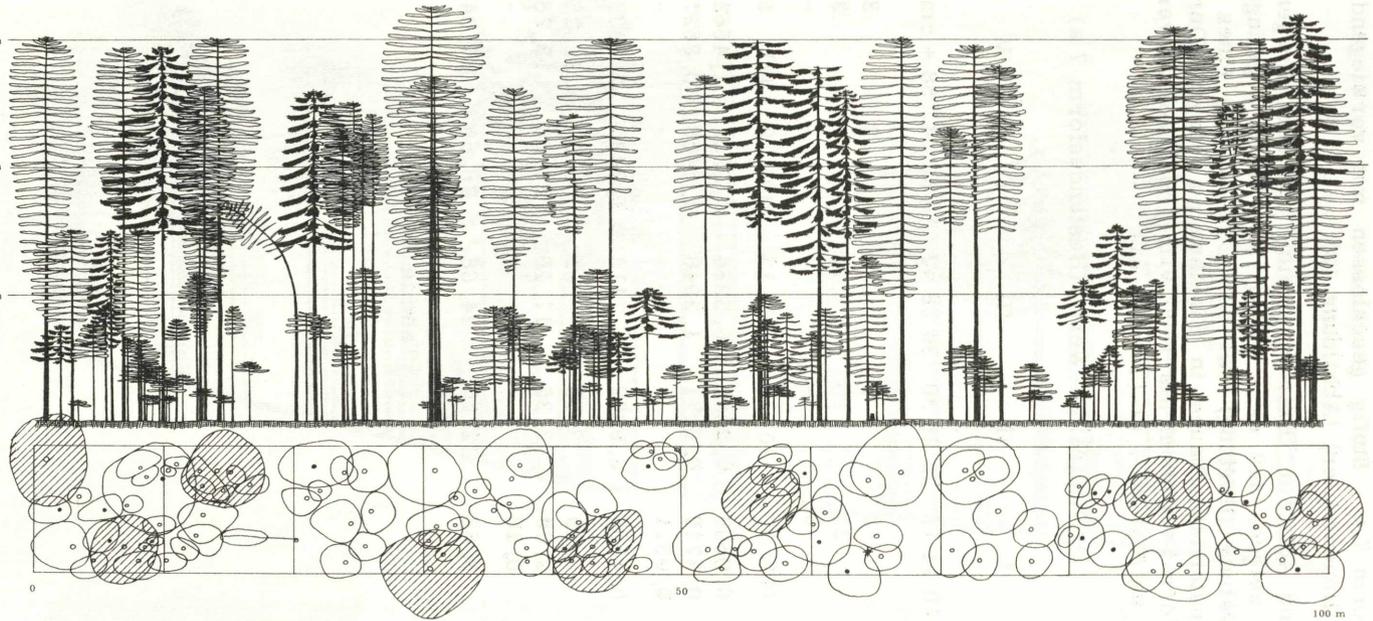
Bestandesform 9

40 m

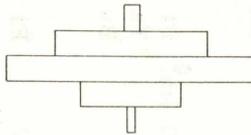
30 m

20 m

10 m



>56
44/56
32/44
20/32
8/20



□ 10 Vfm

Abb. 12

Bestandesform 7 a Stufig geschlossen mit vorwiegend
Baumholz (Hohenweiler) (Abbildung 13):

Abschließend soll ein "Extrembeispiel" aus dem Bregenzerwald (Hohenweiler) zeigen, daß es selten, aber doch gelingen kann, eine Überbevorratung (Hortung) mit der Beibehaltung eines einigermaßen stufigen Bestandesaufbaues in Einklang zu bringen. Der Bestand hat einen ha-Vorrat von mehr als 1000 Vfm_D, das Vorratsverhältnis Fichte Tanne beträgt 39 61 (Tabelle 31).

Probestreifen-Werte (Bestandesform 7 a)

Stärke- klassen	I										II										III										IV										V										Summe	
	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	58	+ cm	%																																					
N	Fi	2		5		4		2		3		16		22																																						
	Ta	25		10		11		7		2		55		74																																						
	Bu	3										3		4																																						
		(41)	30	(20)	15	(20)	15	(12)	9	(7)	5	74		(100)																																						
G (m ²)	Fi	0,0509	0,2881	0,5064	0,3952	1,4662	2,7068	38																																												
	Ta	0,3748	0,6171	1,2048	1,3468	0,8627	4,4062	62																																												
	Bu	0,0311					0,0311																																													
		0,4568	0,9052	1,7112	1,7420	2,3289	7,1441	100																																												
V (Vfm _D)	Fi	0,69	3,75	7,52	5,87	22,28	40,11	39																																												
	Ta	2,99	8,35	17,16	20,68	13,76	62,94	61																																												
	Bu	0,18					0,18																																													
		3,86	12,10	24,68	26,55	36,04	103,23	100																																												

Tabelle 31

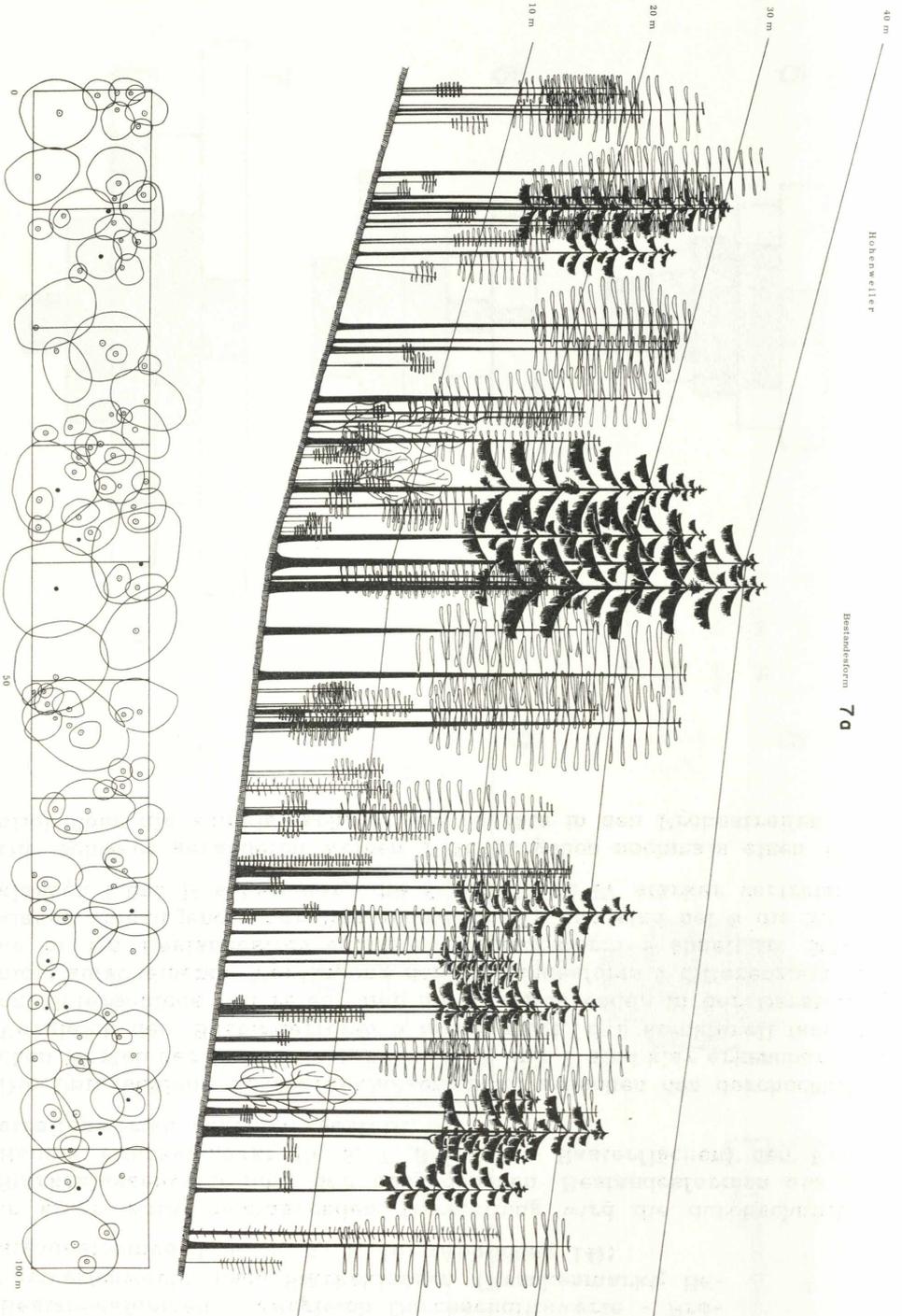


Abb. 13

Bestandesformen Vergleich Durchschnittswerte Probestreifenwerte nach Stärkeklassen (Frankenmarkt; Bestandesformen 5, 6, 7, 8, 9, 10) (Abbildung 14):

In einer zusammenfassenden Darstellung wird die durchschnittliche Stärkeklassenverteilung der besprochenen Bestandesformen aus dem Raume Frankenmarkt (5, 6, 7, 8 und 9 Rasterflächen) den Probestreifenwerten gegenübergestellt.

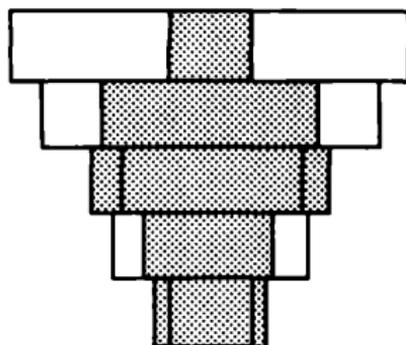
Die Unterschiede im Stärkeklassenaufbau zwischen den durchschnittlichen Werten der Bestandesformen 5, 6 und 7 sind klar erkennbar. Der Vergleich der Bestandesform 5 mit 8 zeigt, daß strukturell fast keine Unterschiede auftreten, nur die dominierende, in der Darstellung nicht aufscheinende Verjüngung der Bestandesform 5 differenziert diese beiden Bestandesformen. Die Bestandesform 9 ähnelt im Stärkeklassenaufbau jenem der Bestandesform 7, nur sind bei 9 die Stärkeklassen I und II schwächer, die Stärkeklasse IV stärker vertreten.

Die schwarz gerandeten weißen Flächen geben nochmals einen Überblick über die zumeist sehr hohen Vorräte in den Probestreifen.

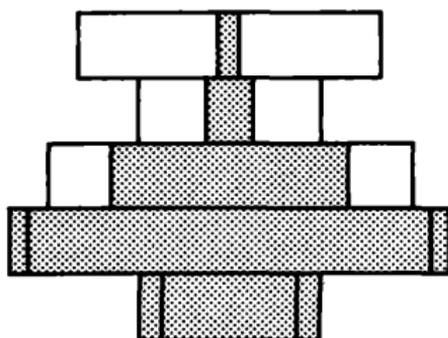
Frankenmarkt

Bestandes-
form

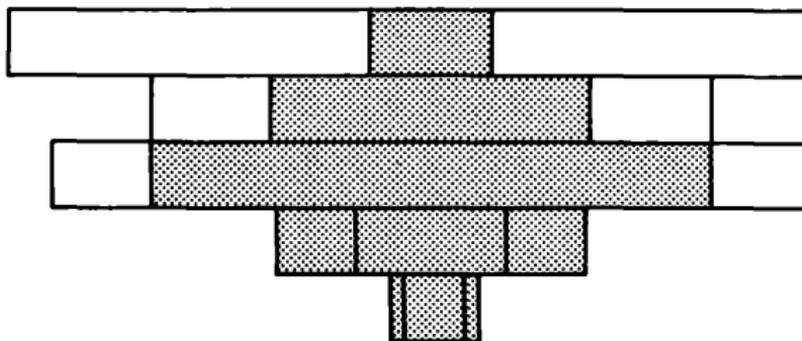
5



6



7



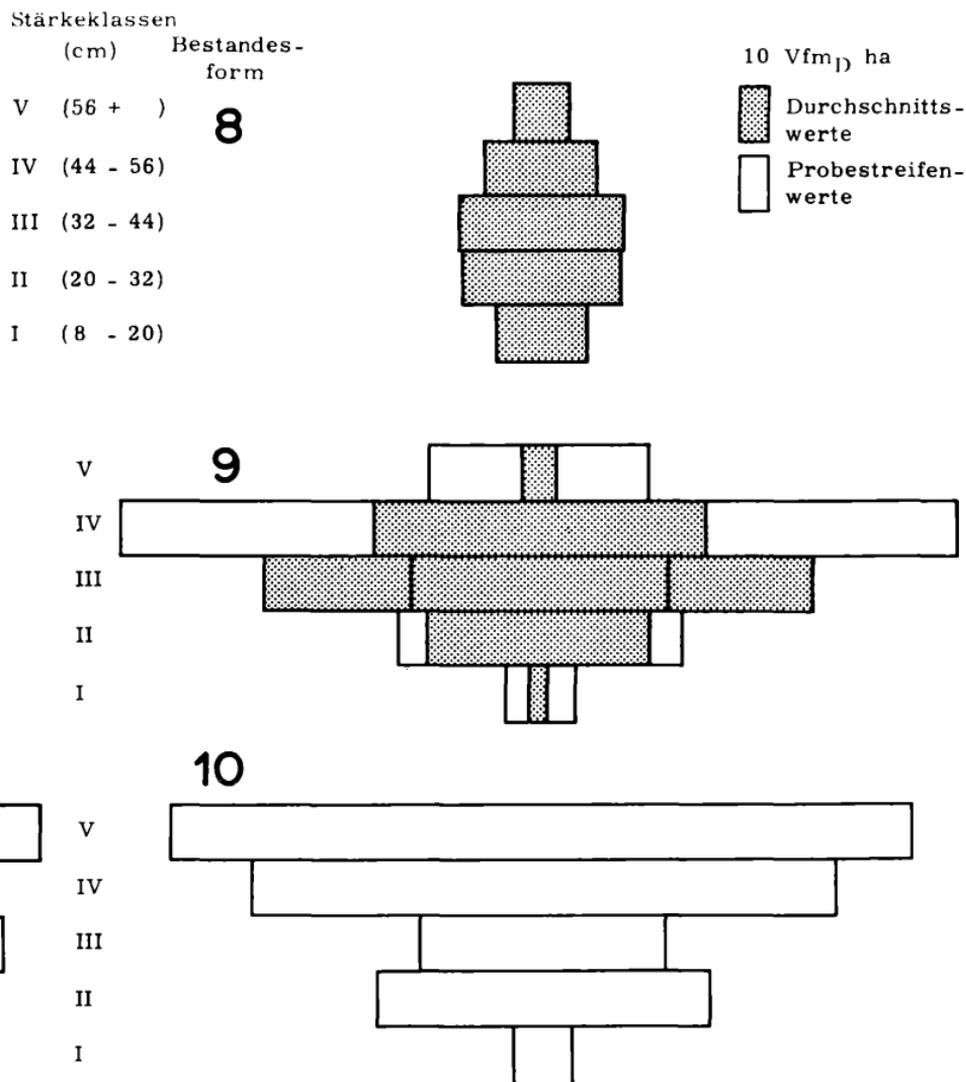


Abb. 14

Bestandesformen erster Überblick

E. wurden bisher an Hand von Tabellen und von Bestandesbildern einige wichtige ertragskundliche "Kennzahlen" der bei den Aufnahmen faßten Bestandesformen besprochen. Die meisten der Probestreifen wurden mit der Absicht aufgenommen, entweder typische Beständen deren Vorrat bzw. Stärkeklassengliederung für die jeweilige Bestandesform optimal erschienen oder solche, die ihrem Aufbau nach Grenzfälle von Bestandesformen darstellen, zu zeigen. Es wurde auch besprochen, welche Eingriffe notwendig wären, um aus dem vom jeweiligen Durchschnitt abweichenden Vorratsaufbau den "Durchschnittszustand herzustellen"

Im stufig aufgebauten Mischwald ist es nicht leicht, bei den kleinräumig wechselnden Bestandesformen und -übergängen klare Abgrenzungen durchzuführen. Diese Aufgliederungs- bzw. Zuordnungsversuche sind letzten Endes Zustandserfassungen verschiedener "Durchgangsstadien". ("die verschiedenen Beispielsbestände sind sprechende Belege die Tatsache, daß das Plentergefüge im Untersuchungsgebiet keine Naturform, sondern ein Kunstgebilde ist" KÖSTLER 1956). Es ist daher auch denkbar, viele der besprochenen Bestandesbilder in einer bestimmten Reihenfolge als Entwicklungsstadien eines Bestandes betrachten.

MITSCHERLICH (1970): "in Wirklichkeit gibt es allerdings nur sehr wenige Plenterwälder, die im Gleichgewichtszustand sind, denn die entscheidende Voraussetzung für die Erhaltung des Gleichgewichtes ist die dauernde Nutzung genau des Zuwachses (Anm.: gemeint ist eine laufende Nutzung, die ihrer Höhe nach genau dem laufenden Zuwachs entspricht). Bei Übernutzungen findet sich infolge der zu starken Auflichtung zu reichlich Verjüngung ein, bei zu geringen Nutzungen wachsen die Bestände zunächst hochwaldartig zusammen, was in späterer Zeit auch wieder kräftigere Nutzungen und eine überreiche Verjüngung zur Folge hat.

Die Frage, ob man das Plentergleichgewicht anstreben sollte, ist nicht eindeutig zu beantworten. Man wird dabei zwischen solchen Betrieben unterscheiden müssen, bei denen der Wald im wesentlichen eine Reservefunktion hat und solchen, in denen er eine gleichmäßig fließende Ertragsquelle sein soll. Im ersten Fall wird das Plentergleichgewicht bei jedem Griff in die Sparkasse immer wieder gestört werden. Es hat daher wenig Sinn, ihm vergeblich nachzujagen. Im zweiten Fall sichert das Plentergleichgewicht jedoch dauernd gleichbleibende Nutzungen. In diesem Fall wird man versuchen, es zu erreichen und zu erhalten."

KÖSTLER (1956) hat für den Plenterwald eine Typenausscheidung durchgeführt. Es ist ohne Schwierigkeiten möglich, die in vorliegender Arbeit behandelten Bestandesformen auch diesem Einteilungsvorschlag

einzuordnen, wobei manche Bestandesform wegen ihrer Grenzstellung auch bei zwei Typen nach KÖSTLER zu finden ist. Die Zuordnung der aufgenommenen Bestandesformen (Probestreifen-Aufnahmen) ist aus den Nummern neben den Typen nach KÖSTLER ersichtlich, "J" bedeutet die Zuteilung von Bestandesformen, ebenfalls Probestreifen-Aufnahmen, welche früher in der Gemeinde Julbach, O. Ö., aufgenommen wurden (ECKHART, FRAUENDORFER, NATHER 1961).

Typenausscheidung für den Plenterwald nach KÖSTLER:

- | | | |
|--|-----------|--|
| I. Bestände mit echtem Plentergefüge | | |
| 1) Vorratsreiche | 7, 7 a, J | |
| 2) Vorratsgute | 6, 9, J | |
| 3) Vorratsarme | 5 | |
| II. Bestände mit gefährdetem Plentergefüge | | |
| 1) Hortungswald | 7 a, 9, J | |
| 2) Mittelholzüberschuß-Bestände | 6 J | |
| 3) Plünderwald | J | |
| III. Bestände mit verlorenem Plentergefüge | | |
| 1) Noch umbaufähige Hochwaldbestände | 10 J | |
| 2) Hallenbestände | 11 | |
| 3) Kahlflächen, Dickungen, Stangenorte | J | |

So unterschiedlich Bestände mit echtem Plentergefüge aufgebaut sind, so ist ihnen doch gemeinsam, daß die Nutzungseingriffe das Plentergefüge erhalten haben; sie befinden sich im Gleichgewicht oder können in absehbarer Zeit durch höhere oder geringere Nutzungen in Relation zum Zuwachs ins Gleichgewicht gebracht werden. Bei vorratsreichen Beständen können dazu 10 Jahre genügen, bei vorratsarmen 20 bis 30 Jahre (KÖSTLER 1956).

Die im weiteren Verlauf vorwiegend zu besprechenden Bestandesformen 6 und 7, dann auch 5, sind in Übereinstimmung mit KÖSTLER "Bestände mit echtem Plentergefüge"; die Bestandesform 8 ist bei der Gruppe "Bestände mit gefährdetem Plentergefüge" einzureihen.

Weitere "Kennzahlen" für Bestandesformen

Bestandesformen - Durchschnittliche Durchmesser (BHD), Höhen und Zuwachsprozente nach Baumarten (Frankenmarkt, Hohenweiler; Bestandesformen 5, 6, 7, 8, 9 bzw. 6, 7) (Abbildung 15)
(Buchberg, Söll; Bestandesformen 5, 6, 7, 8) (Abbildung 16):

Bisher wurden als "Kennzahlen" für die Bestandesformen Stammzahl, Vorrat, laufender Zuwachs, Zuwachsprozente, z. T. Grundflächen, wei-

ters Stärkeklassengliederungen, Stärkeklassenanteile und Baumartenanteile verwendet.

Auf der Tabelle 32 scheinen als zusätzliche Kennwerte nun auch der Durchmesser (BHD, cm) des arithmetischen Kreisflächenmittelstammes (D) und die durchschnittliche Baumhöhe (H, m) sowie die durchschnittlichen Zuwachsprozente (Z %) der Baumarten auf. In der Tabelle sind nur die Werte für die Bestandesformen 6 und 7 angegeben, in den Abbildungen 15 und 16 sind die Werte für die Bestandesformen 5, 6, 7, 8 und 9 eingezeichnet.

	Bestandesform 6		Bestandesform 7		
	Fichte	Tanne	Fichte	Tanne	
Frankenmarkt	18,0	16,2	24,3	20,0	Höhe (m)
Hohenweiler	18,6	17,8	25,6	24,1	
Buchberg	18,2	17,7	29,8	25,8	
Söll	20,9	18,2	28,7	25,0	
Frankenmarkt	22,9	20,3	32,1	25,1	Durchmesser (cm)
Hohenweiler	23,0	24,4	34,6	32,4	
Buchberg	21,0	20,0	29,8	25,8	
Söll	21,8	20,5	33,1	28,0	
Frankenmarkt	3,8	3,8	2,2	2,3	Zuwachsprozent (%)
Hohenweiler	2,6	2,8	2,3	2,1	
Buchberg	3,5	2,8	2,0	1,7	
Söll	2,6	2,5	1,7	1,9	

Tabelle 32

Beim Vergleich der Bestandesformen 6 und 7 kann im allgemeinen eine deutliche Abstufung in der genannten Reihenfolge für die Höhe und den Durchmesser festgestellt werden, die Fichten sind jeweils höher und stärker (ausgenommen Bestandesform 6, Hohenweiler) als die vergleichbaren Tannen. Die Werte der Bestandesformen 5, und vor allem 8, streuen in größerem Ausmaß und sind daher für regionale Vergleiche nur bedingt verwendbar. Hingegen ergeben sich bei den verwendeten Kennwerten für die hauptsächlich vertretenen Bestandesformen 6 und 7 (siehe die Zusammenstellung in Tabelle 33) recht gute Unterschiede. Die Höhen der Fichten bewegen sich bei der Bestandesform 6 in den Bereichen 18,0 bis 20,9 m, bei 7 zwischen 24,3 und 29,8 m; die entsprechenden Werte der Tanne: 16,2 bis 18,2 bzw. 20,0 bis 25,8 m. Ähnliche Abstufungen zeigen die Durchmesser- und Zuwachsprozentvergleiche: Fichte 21,0 bis 23,0 cm BHD (6), 29,8 bis 34,6 cm BHD (7); Tanne: 20,0 bis 24,4 cm BHD (6), 25,1 bis 32,4 cm BHD (7). Die Zuwachsprozente liegen in der Bestandesform 6 bei Fichte und Tanne zum Teil erheblich über jenen der Bestandesform 7 (was durch die Dimensions- und Altersabhängigkeit des Zuwachsprozentes zu erklären ist).

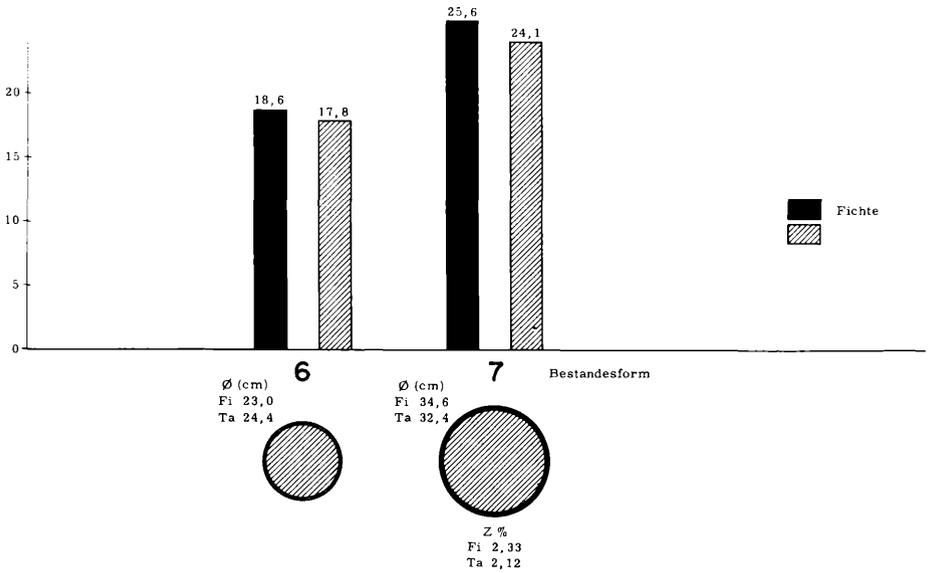
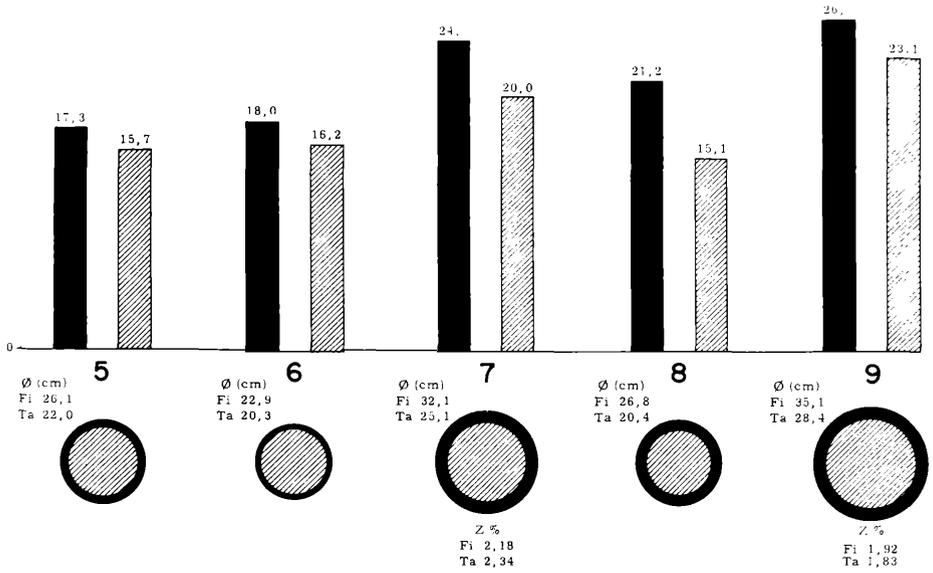


Abb. 15

	Anteile der Bestandesformen					
	Plenterwald (ha)	6		7		Summe
		ha	%	ha	%	%
Frankenmarkt	90,75 (100 %)	17,00	19	40,50	45	64
Hohenweiler	191,00	52,00	27	128,66	67	94
Buchberg	105,50	42,00	40	34,00	32	72
Söll	63,50	13,50	21	33,00	52	73
	450,75 (100 %)	124,50	28	236,16	52	80

Tabelle 33

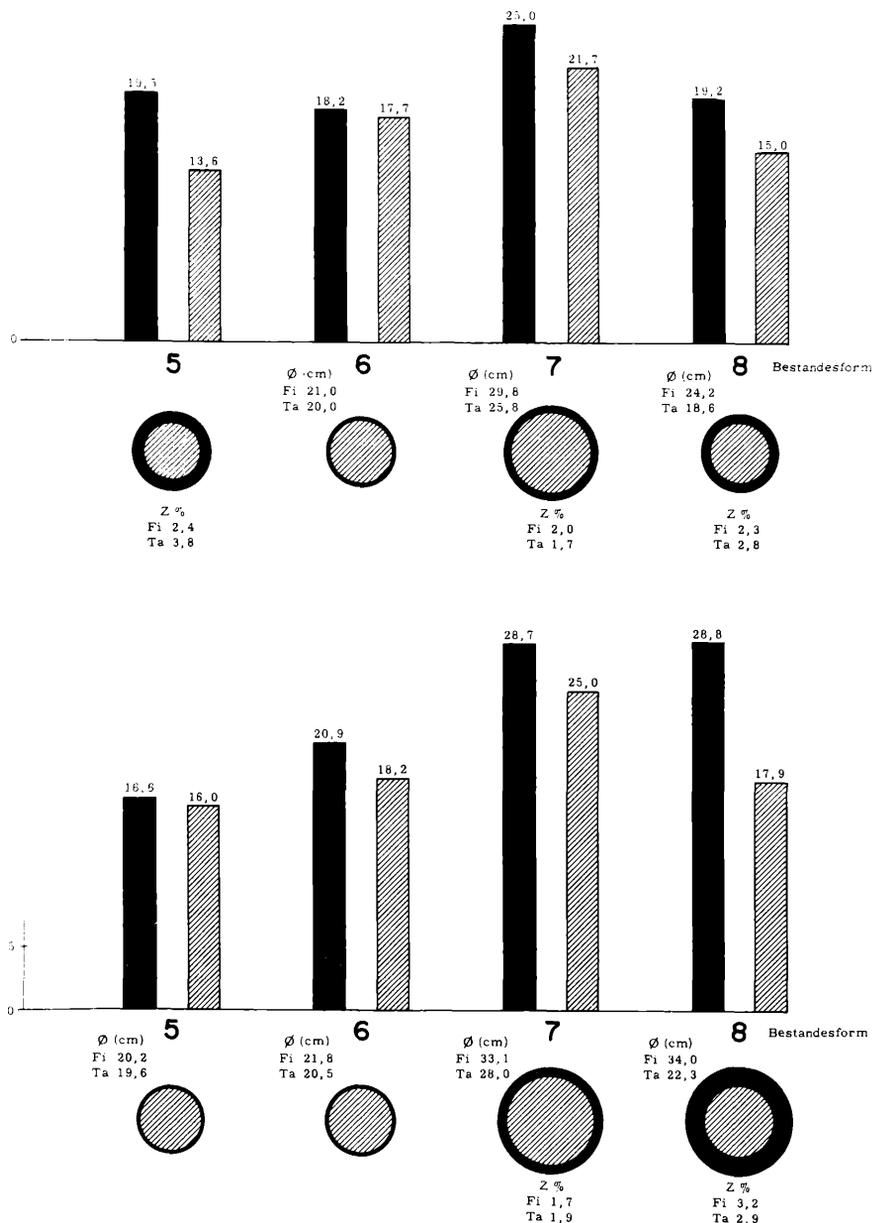


Abb. 16

Bestandesformen Verteilung von Stammzahl, Vorrat und laufendem Zuwachs auf Stärkeklassen nach Baumarten (Frankenmarkt; Bestandesformen 5, 6, 7, 8, 9) (Abbildung 17):

Aus Grundlisten wurden für alle Auftragungen die Prozentwerte entnommen (Tabelle 34; Beispiel Frankenmarkt, Bestandesform 7).

Stärke- klasse	Stammzahl (%)				Vorrat (%)				Laufender Zuwachs (%)			
	Fi	Ta	Bu	Ges %	Fi	Ta	Bu	Ges %	Fi	Ta	Bu	Ges %
I	27,0	54,0	53,0	45,1	3,0	8,5	8,0	6,3	4,5	10,0	9,0	7,9
II	31,0	25,5	40,5	27,4	19,0	25,0	63,0	22,3	20,0	27,0	64,0	24,6
III	31,0	15,0	6,5	20,1	43,0	37,5	29,0	39,9	44,5	39,0	27,0	40,5
IV	9,0	4,5		6,1	25,0	21,0		22,8	23,0	19,0		20,5
V	2,0	1,0		1,3	10,0	8,0		8,7	8,0	5,0		6,5

Tabelle 34

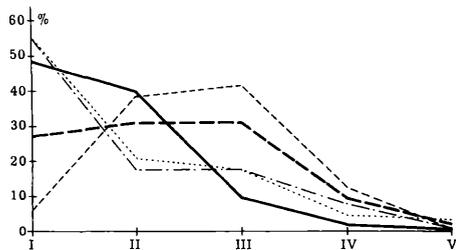
Diese verschiedenen "Verteilungskurven" sind weitere Unterscheidungsmerkmale zwischen den einzelnen Bestandesformen, es ergeben sich vor allem klare Unterschiede zwischen den Bestandesformen 6 und 7. Die Stammzahlverteilung bei der Tanne (Stammzahlabnahme) ist die Bestandesform 9 ausgenommen "natürlicher" als bei der Fichte, wo man eher den Eindruck hat, daß sie der Tanne gegenüber gefördert wird.

Die Stammzahlverteilungskurven ("Gesamt") zeigen erwartungsgemäß bei der Bestandesform 6 eine Verlagerung zu den schwächeren Dimensionen, im Gegensatz zu der Bestandesform 7, wo die Stärkeklassen III und IV besser vertreten sind.

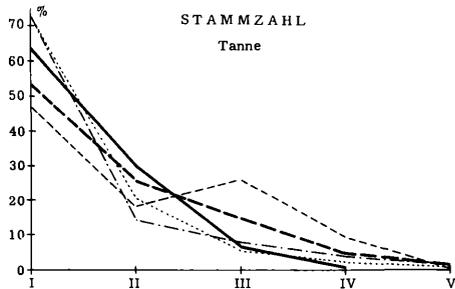
Bei der Vorratsverteilung ist eine ähnliche Verschiebung der Vorrats-häufung bei den Bestandesformen 6 und 7 festzustellen.

Die Verteilung des laufenden Zuwachses ist jener des Vorrates sehr ähnlich.

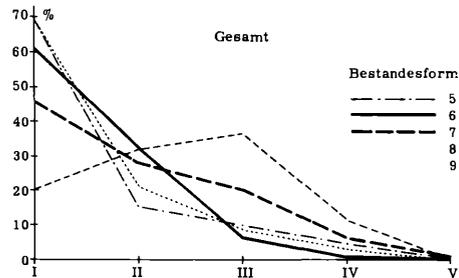
Frankenmarkt



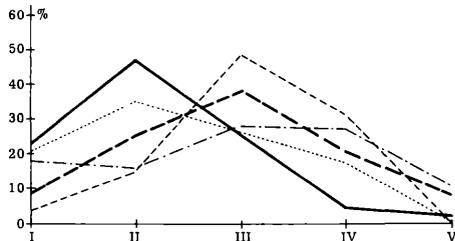
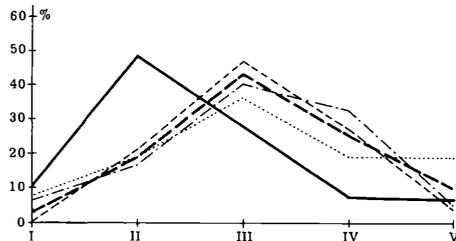
STAMMZAHL
Tanne



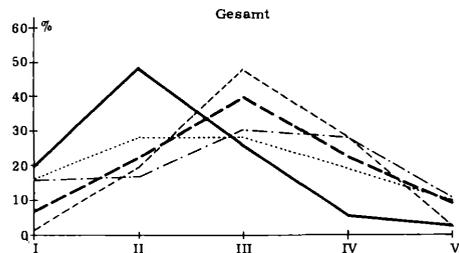
Gesamt



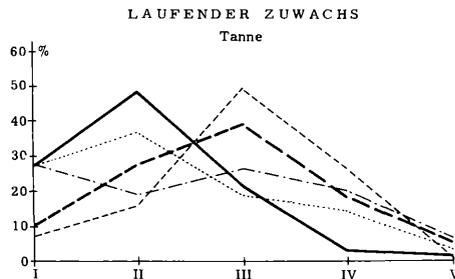
Bestandesform
5
6
7
8
9



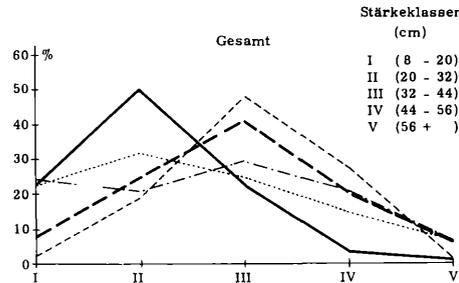
Gesamt



LAUFENDER ZUWACHS
Tanne



Gesamt



Stärkeklassen
(cm)
I (8 - 20)
II (20 - 32)
III (32 - 44)
IV (44 - 56)
V (56 +)

Abb. 17

Bestandesformen Verteilung von Stammzahl, Vorrat und laufendem Zuwachs auf Stärkeklassen nach Baumarten (Hohenweiler; Bestandesformen 6, 7) (Abbildung 18):

Der unmittelbare Vergleich der beiden Bestandesformen zeigt bei allen drei Baumarten die gleiche Verteilungstendenz wie in Frankentmarkt (Abbildung 17). Bestandesform 6: Stammzahl- und Vorratsschwerpunkte im Bereich der schwächeren Durchmesser; Bestandesform 7: Stammzahl- und Vorratsschwerpunkte im Bereich der stärkeren Durchmesser).

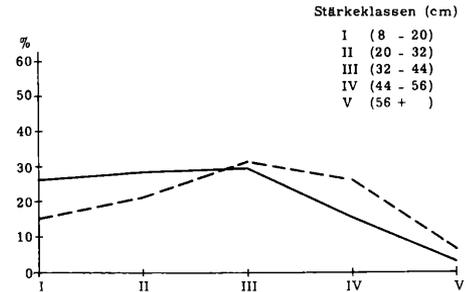
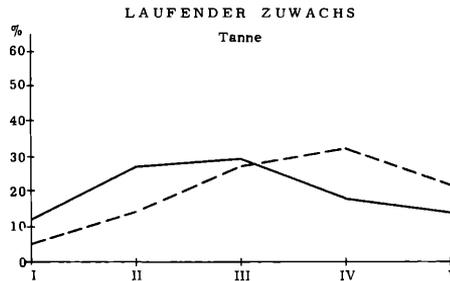
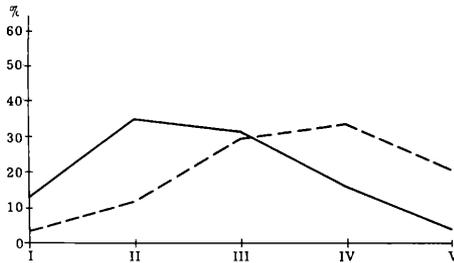
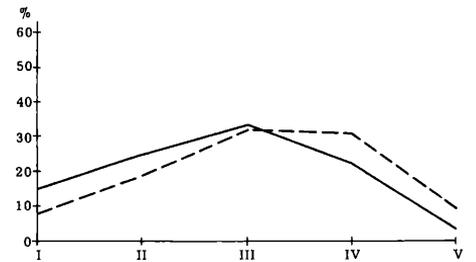
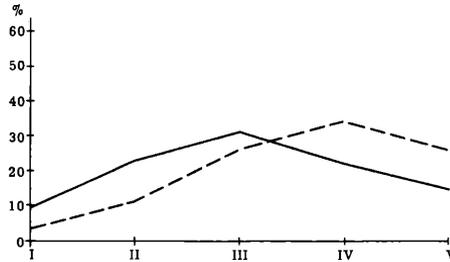
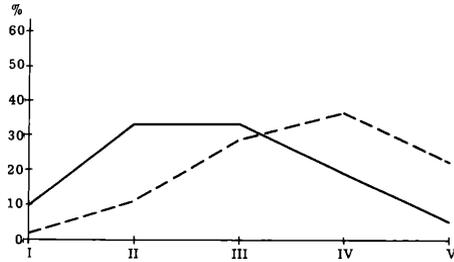
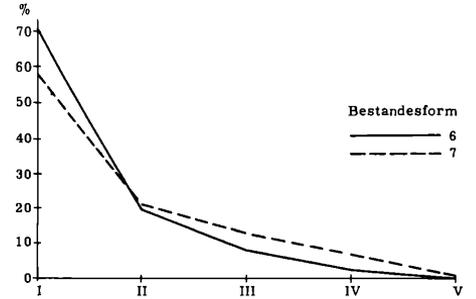
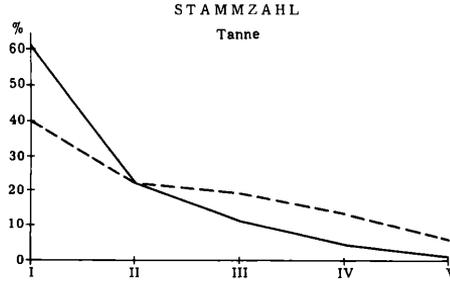
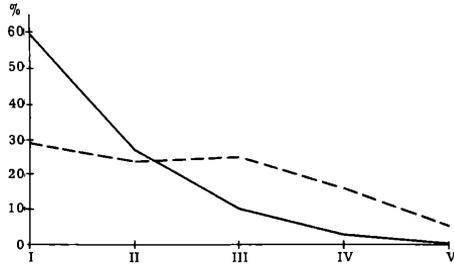


Abb. 18

Bestandesformen Verteilung von Stammzahl, Vorrat und laufendem Zuwachs auf Stärkeklassen für alle Baumarten (Gesamt) (Hohenweiler; Bestandesformen 6, 7) (Abbildung 19):

Der Vergleich der Durchschnittswerte für alle Baumarten von den Bestandesformen 6 und 7 (Stammzahl, Vorrat, laufender Zuwachs) gibt deutlich die wesentlichen Unterschiede in der Verteilung auf die Stärkeklassen wieder.

H o h e n w e i l e r

STAMMZAHL, VORRAT, LAUFENDER ZUWACHS
Gesamt (alle Baumarten)

Bestandesform **6**

Bestandesform **7**

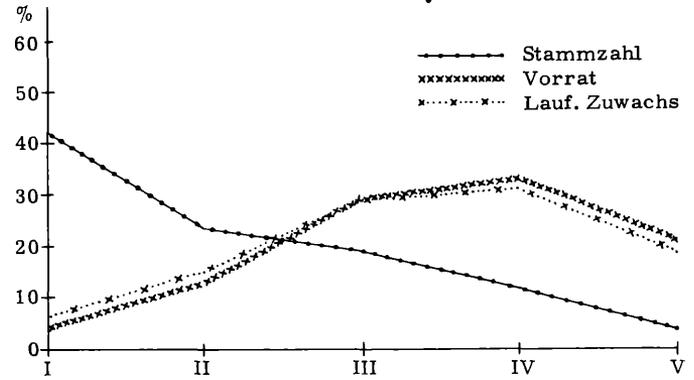
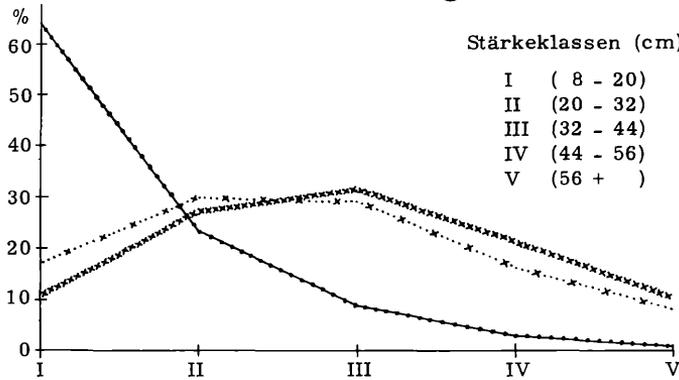


Abb. 19

Bestandesformen Verteilung von Stammzahl und Vorrat auf Stärkeklassen nach Baumarten (Buchberg; Bestandesformen 5, 6, 7, 8) (Abbildung 20):

Auch hier sind die bisher gefundenen Unterscheidungsmerkmale zwischen den Bestandesformen 6 und 7 augenscheinlich. Die Kurven für den laufenden Zuwachs wurden nicht mehr gezeichnet, da sie im allgemeinen dem Kurvenverlauf des Vorrates in der Verteilungstendenz sehr ähnlich sind, was zum Teil auch auf das angewendete Näherungsverfahren zur Berechnung des laufenden Zuwachses zurückzuführen ist. Die Abweichungen innerhalb einer Stärkeklasse zwischen den Prozentanteilen von Vorrat und laufendem Zuwachs betragen bei Fichte und Tanne maximal 10 %, im Mittel 4 % (Tabelle 35).

Buchberg (Prozentanteile)

Bestandesform 5							Bestandesform 6						
St. Kl.	Fi		Ta		Bu+Lh		St. Kl.	Fi		Ta		Bu+Lh	
	V	l. Z.	V	l. Z.	V	l. Z.		V	l. Z.	V	l. Z.	V	l. Z.
I	2	8	41	45	53	78	I	18	22	20	23	26	40
II	26	32	37	41	10	7	II	51	54	51	49	35	40
III	47	37	18	11	18	9	III	25	21	27	25	7	6
IV	25	23	4	3			IV	6	3	2	3	18	8
V					19	6	V					14	6

Bestandesform 7						Bestandesform 8							
St. Kl.	Fi		Ta		V	l. Z.	St. Kl.	Fi		Ta		Bu+Lh	
	V	l. Z.	V	l. Z.				V	l. Z.	V	l. Z.	V	l. Z.
I	5	5	7	7	38	60	I	10	7	23	24	33	51
II	16	18	27	29	13	8	II	23	21	36	41	43	33
III	56	58	43	44	38	26	III	38	46	37	30	10	7
IV	21	17	20	19	8	4	IV	29	26	4	5	5	
V	2	2	3	1	3	2	V					9	9

Tabelle 35

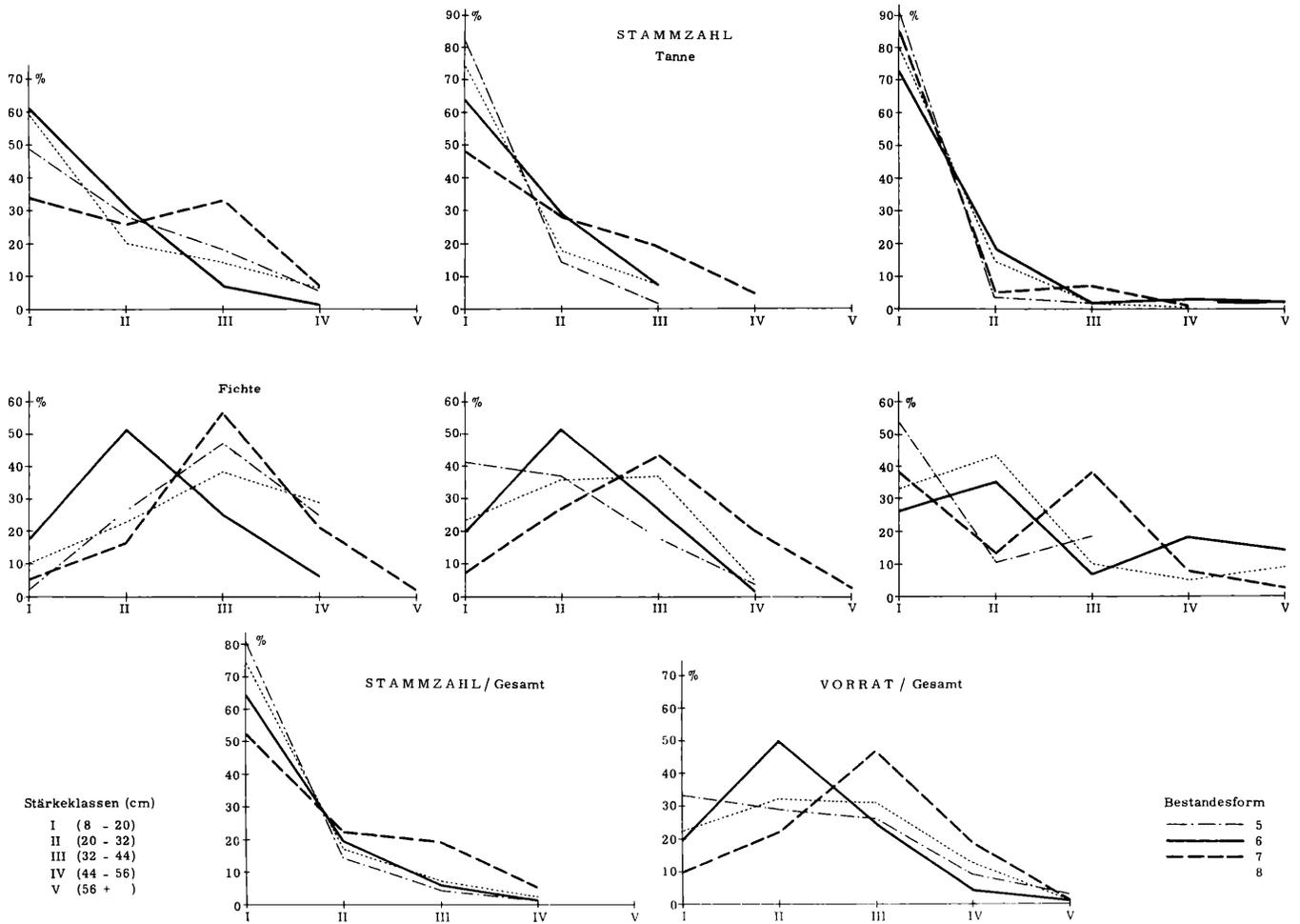


Abb. 20

Bestandesformen Verteilung von Stammzahl und Vorrat auf Stärkeklassen nach Baumarten (Söll; Bestandesformen 5, 6, 7, 8) (Abbildung 21):

Die Kurven zeigen auch für Söll die bereits bekannten deutlichen Trennungen zwischen den Bestandesformen 6 und 7. Die Abweichungen innerhalb einer Stärkeklasse zwischen den Prozentanteilen von Vorrat und laufendem Zuwachs betragen bei Fichte und Tanne maximal 11 %, im Mittel 3 % (Tabelle 36).

Söll (Prozentanteile)

Bestandesform 5				Bestandesform 6					
St. Kl.	Fichte		Tanne		St. Kl.	Fichte		Tanne	
	V	l. Z.	V	l. Z.		V	l. Z.	V	l. Z.
I	7	8	19	28	I	19	19	23	22
II	31	36	30	33	II	51	50	49	51
III	34	28	45	36	III	24	26	26	26
IV	19	21	6	3	IV	6	5	2	1
V	9	7			V				

Bestandesform 7				Bestandesform 8					
St. Kl.	Fichte		Tanne		St. Kl.	Fichte		Tanne	
	V	l. Z.	V	l. Z.		V	l. Z.	V	l. Z.
I	2	3	4	3	I	-		3	11
II	17	15	23	24	II	26	34	44	45
III	58	59	41	42	III	51	48	45	34
IV	23	23	25	25	IV	23	18	8	10
V			7	6	V				

Tabelle 36

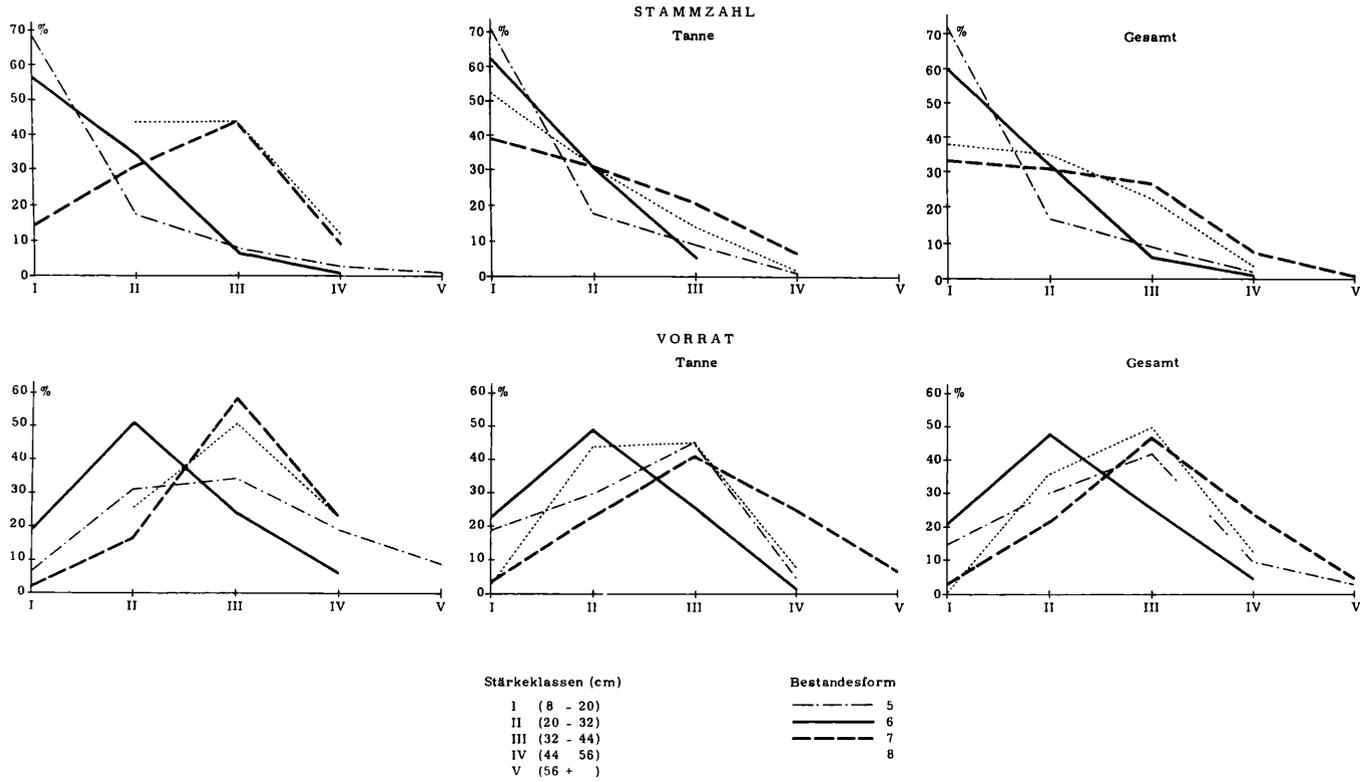


Abb. 21

Bestandesformen Stammzahlverteilung für Tanne und "alle Baumarten" auf Stärkeklassen (Frankenmarkt, Hohenweiler, Buchberg, Söll; Bestandesformen 6, 7) (Abbildung 22):

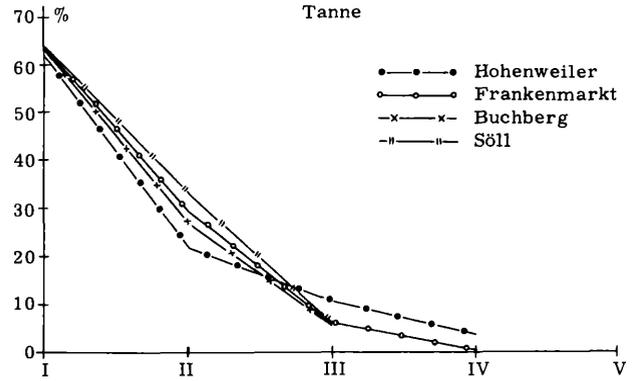
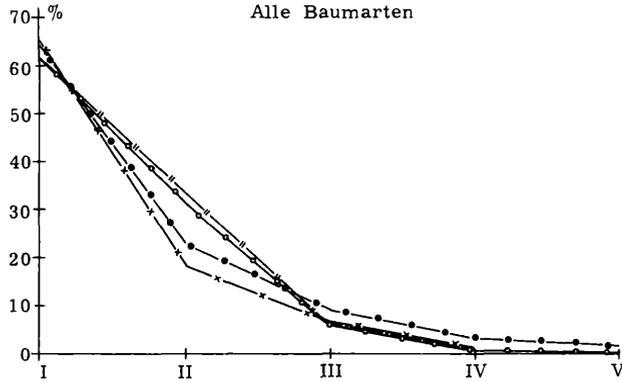
Für die vier aufgenommenen Gemeinden wird die Stammzahlverteilung ("alle Baumarten") verglichen. Mit Ausnahme der Stärkeklasse II liegen in der Bestandesform 6 die Verteilungskurven sehr eng beisammen. Nur im Bereich der Stärkeklasse II deckt sich das Streuungsband der Verteilungskurven beider Bestandesformen, in den anderen Stärkeklassen sind die Unterschiede deutlich erkennbar (Stärkeklasse I

Bestandesform 7 im Durchschnitt unter 50 %, Bestandesform 6 über 60 %; Stärkeklasse III Bestandesform 7 im Durchschnitt über 20 %, Bestandesform 6 im Durchschnitt unter 10 %; Stärkeklasse IV Bestandesform 7 im Durchschnitt 10 %, Bestandesform 6 im Durchschnitt unter 5 %).

Die Stammzahlverteilungskurven für die Tanne allein werden als Hinweis dafür gebracht, daß für die Entwicklung der "Gesamtverteilung" in erster Linie offenbar die Tanne wegen ihrer relativ hohen Anteile in den Stärkeklassen I und auch noch II "verantwortlich" ist ("Bestandesgerüst!").

STAMMZAHLVERTEILUNG

Bestandesform 6



Bestandesform 7

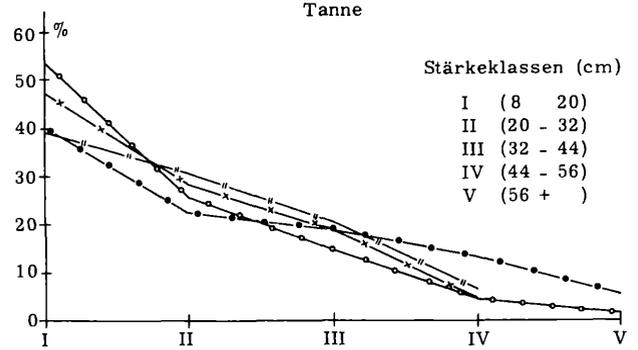
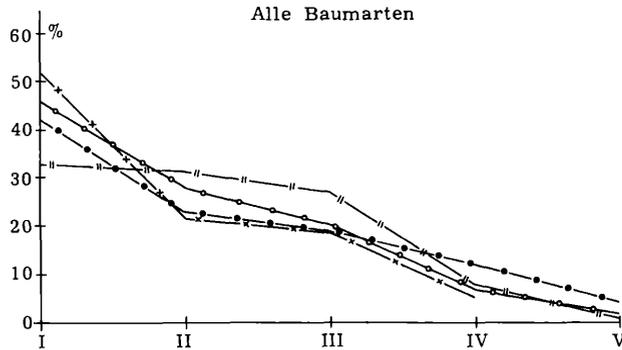


Abb. 22

Bestandesformen Stammzahlverteilung und Verteilung des durchschnittlichen laufenden Zuwachses auf Stärkestufen nach Baumarten (Frankenmarkt; Bestandesformen 5, 6, 7, 8, 9) (Abbildung 23):

In der Abbildung 23 sind am Beispiel Frankenmarkt für die Bestandesformen 5 bis 9 die Stammzahl-Verteilungskurven (%) für Fichte und Tanne den Verteilungskurven des durchschnittlichen laufenden Zuwachses (%) über den Stärkestufen gegenübergestellt. Bei den Bestandesformen 6 und 7 zeigt sich deutlich die Verschiebung des laufenden Zuwachses von den schwächeren (Bestandesform 6) zu den stärkeren (Bestandesform 7) Bäumen; Fichten und Tannen reagieren sehr ähnlich.

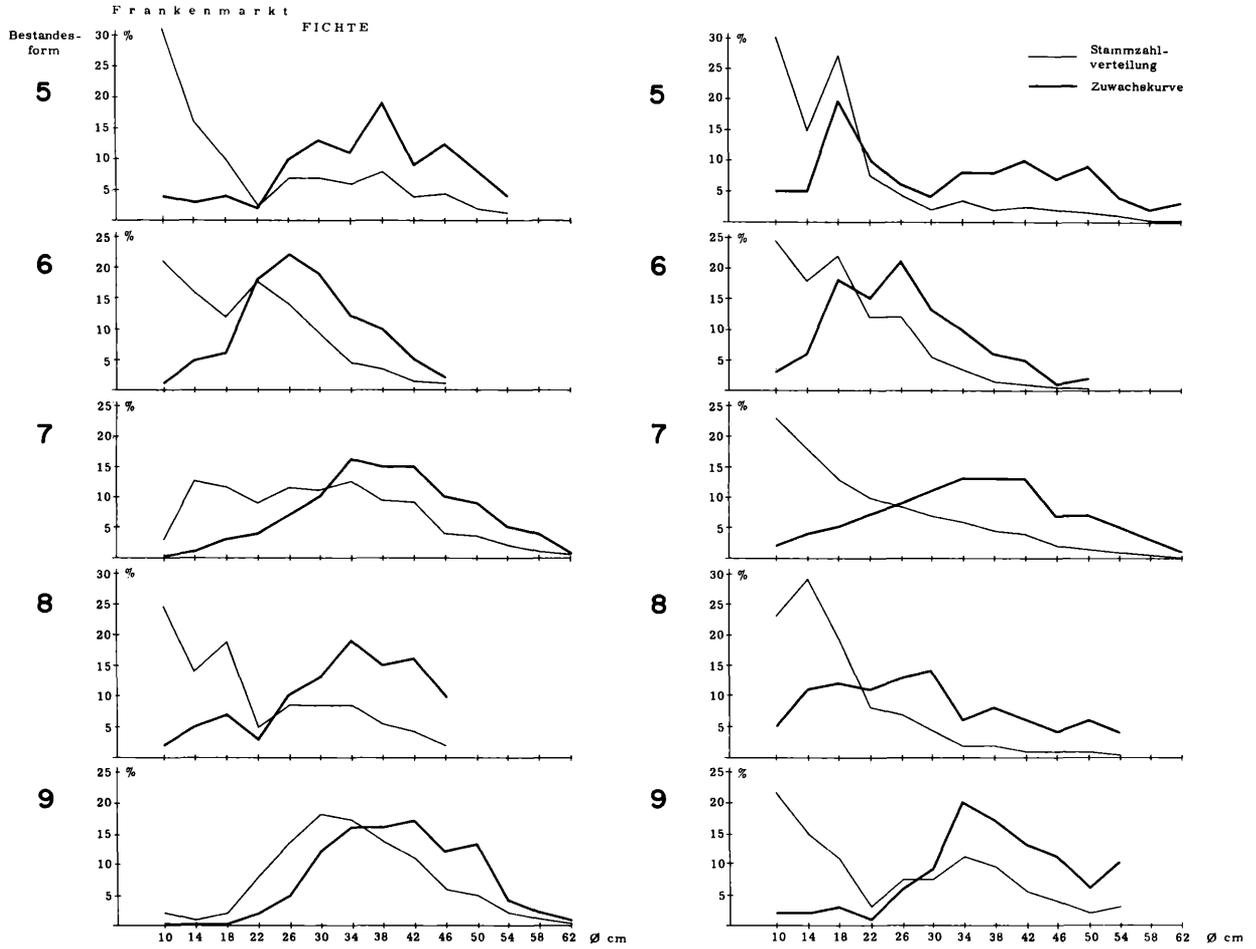


Abb. 23

Bestandesformen Höhen und laufender Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten (Frankenmarkt; Bestandesformen 5, 6, 7, 8, 9) (Abbildung 24):

Zu dem unregelmäßigen Kurvenverlauf ist zu sagen, daß wie bei allen hier zusammengestellten Werten kein graphischer oder rechnerischer Ausgleich erfolgte, es sind immer die echten Durchschnittswerte über den entsprechenden Durchmesserstufen aufgetragen.

Ausgenommen der Schichtbestand und der Plünderwald, entsprechen die Höhenkurven der Bestandesformen 5, 6 und 7 in ihrer Abstufung auch der Reihung, wie sie bei der Gegenüberstellung der Mittelstamm-Werte (Abbildung 15, 16, Tabelle 32) zu erkennen war: Bestandesform 7 mit den durchschnittlich größten, die Bestandesform 5 mit den geringsten Höhen; die Fichte weist bei den Höhenkurven eine größere Streuung als die Tanne auf. Dargestellt sind durchschnittliche "Bestandeshöhenkurven", also die Relationen Höhe zu Durchmesser und nicht "Höhenwachstumskurven", wobei die Relationen Höhe zu Alter in Betracht gezogen werden müßten (im Altersklassenwald verlagern sich die "Bestandeshöhenkurven" -d/h- mit zunehmendem Alter oder zunehmender relativer Bestandesdichte nach oben). Der Plünderwald als schwachholzreiche, vorratsarme Bestandesform paßt sich auch mit seiner Höhenkurve der Bestandesform 6 an.

Der Schichtbestand, ein Sonderfall, was den Bestandaufbau betrifft, erreicht die größten Höhen, weist aber sowohl bei Fichte als auch bei Tanne den geringsten durchschnittlichen jährlichen Durchmesserzuwachs aller Bestandesformen auf. Eine Erklärung dafür könnte folgendermaßen lauten: bei Betrachtung der Abbildung 14 fallen die hohen Vorratsanteilswerte der III. und IV. Stärkeklasse auf. Die Bestandesform 9 dürfte (ähnlich wie die Bestandesform 7) in der Oberschicht einen relativ hohen Schlußgrad aufweisen, was zu geringeren Stärkenzuwächsen und zu schlankeren, also höheren Bäumen führt. Schriftliche Aufzeichnungen in Form einer Bestandesgeschichte könnten auch darüber Aufschluß geben, ob die Bestände der Bestandesform 9 durch lange Zeit hindurch eine relativ dichte Oberschicht aufgewiesen haben und zusätzliche Aufnahmen können die offene Frage klären, ob diese Oberschicht eventuell älter ist, als die Oberschichten der übrigen Bestandesformen.

In der Abstufung des Durchmesserzuwachses zeigen Fichte und Tanne jeweils eine ähnliche Tendenz; Bestandesform 7 mit den niedrigsten Zuwachswerten, die Bestandesformen 5 und 6 darüberliegend, fast gleich, doch mit einem geringen Leistungsvorsprung der Bestandesform 6. Bei der Tanne ist die Zuwachstendenz in den "jüngeren" Bestandesformen 5 und 6 bis in die starken Durchmesser hinein durchschnittlich ansteigend, während bei der Fichte in den Bestandesformen 5 und 6 etwa ab Durchmesserstufe 30 oder 34 cm ein Absinken der Zuwachskurven erkennbar ist.

Frankenmarkt

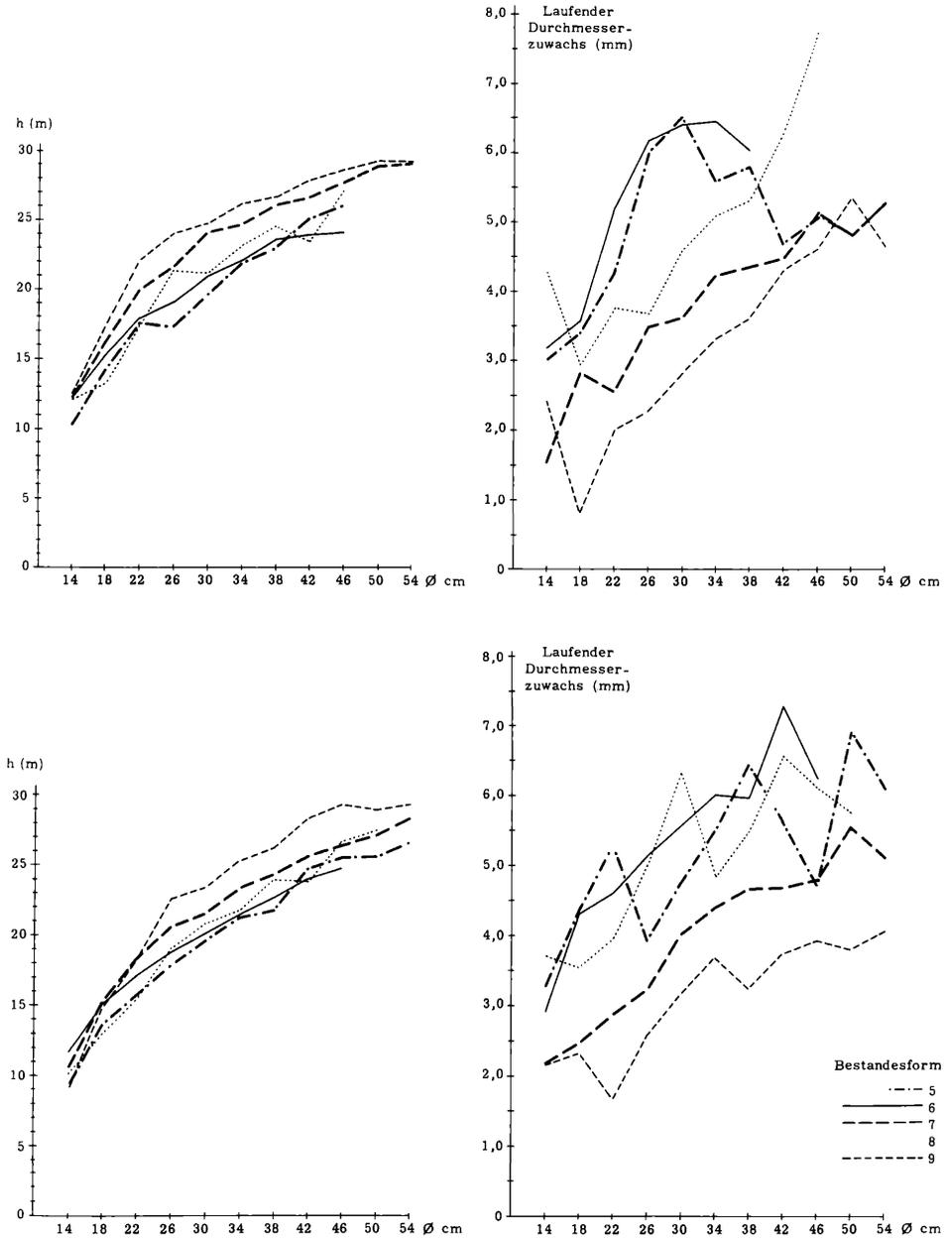


Abb. 24

Bestandesformen Höhen und laufender Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten (Hohenweiler; Bestandesformen 6, 7) (Abbildung 25):

Eine ähnliche Zusammenstellung wie in der Abbildung 24. Die Höhenkurven-Bündel der beiden Bestandesformen unterscheiden sich praktisch nicht, bei den Durchmesserzuwachskurven ergibt sich im Durchschnitt aller Baumarten eine Überlegenheit der Bestandesform 6 gegenüber der Bestandesform 7. In der Bestandesform 7 ist die Reihenfolge des Durchmesserzuwachses, etwa ab Stärkestufe 30: Buche, Fichte, Tanne, Laubholz (abnehmende Tendenz).

Bei allen Kurven wurden Daten erst dann eingezeichnet, wenn Messungen von mindestens zehn Probestämmen (Baumhöhen, laufender Durchmesserzuwachs) pro Durchmesserstufe vorlagen; zumeist sind die Mittelwerte für die Durchmesserstufen aus einer erheblich größeren Anzahl von Messungen gebildet. Für die Beurteilung der absoluten Größen der dargestellten Werte müssen selbstverständlich neben dem Bestandaufbau auch die Art der Bewirtschaftung und der Standort sowie die Aufnahmeperiode Berücksichtigung finden.

Nach den bisher aufgezeigten Unterscheidungsmöglichkeiten zwischen den Bestandesformen für die drei "echten Plenterwaldtypen" (Bestandesformen 5, 6, 7) wie Stammzahlverteilung, Vorratshöhe, Baumartenanteile, Stärkeklassenverteilung usw. kann nun allgemein festgestellt werden, daß sich zwischen den einzelnen Bestandesformen auch bei folgenden Kennwerten zum Teil deutliche Unterschiede ergeben:

- a) Der Höhenkurvenverlauf (Bestandeshöhenkurven, Höhe über Durchmesser dargestellt) einer Baumart in den verschiedenen Bestandesformen (die Fichte zeigt z.B. einen unterschiedlichen Höhenkurvenverlauf, je nachdem, ob sie in der Bestandesform 5, 6 oder 7 wächst)
- b) Der Höhenkurvenverlauf verschiedener Baumarten in den gleichen Bestandesformen
- c) Der laufende Durchmesserzuwachs der einzelnen Stärkestufen einer Baumart in den verschiedenen Bestandesformen
- d) Der laufende Durchmesserzuwachs der Stärkestufen verschiedener Baumarten in den gleichen Bestandesformen.

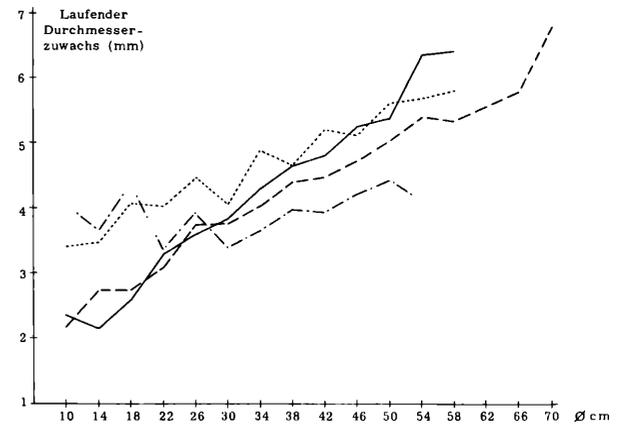
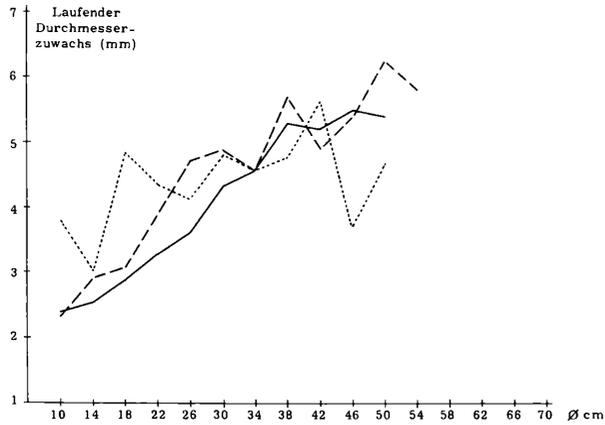
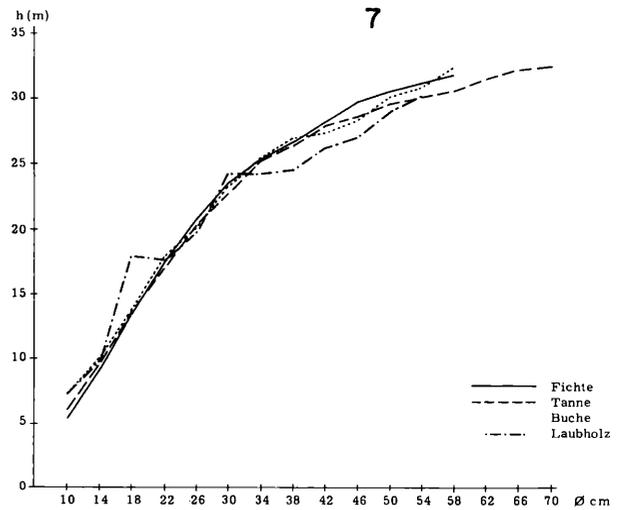
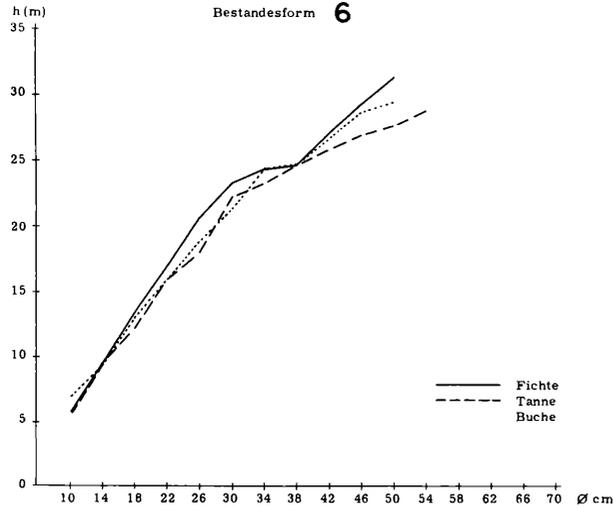


Abb. 25

Bestandesformen Höhen und laufender Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten (Buchberg, Söll; Bestandesformen 6, 7) (Abbildung 26):

Bei den Kurven für den laufenden Durchmesserzuwachs ergibt sich eine deutliche Trennung sowohl nach Baumarten als auch nach Bestandesformen. Man beachte bei der Unterscheidung der Baumarten (Fichte, Tanne) in Buchberg und Söll die verschiedenen Tendenzen!

Buchberg: Fichte zeigt in beiden Bestandesformen den größeren laufenden Durchmesserzuwachs.

Söll: Tanne zeigt in beiden Bestandesformen den größeren laufenden Durchmesserzuwachs.

Ein weiteres Beispiel dafür, wie wechselnd der Wuchsverlauf bei den Baumarten sein kann (in gleichen Bestandesformen, jedoch auf verschiedenen Standorten und wahrscheinlich bei unterschiedlicher Bewirtschaftung).

Es können also keine generellen Feststellungen bezüglich verschiedener Wachstumsabläufe getroffen werden, die orientierende Stichprobe-Inventur ermöglicht erste Einblicke in die komplizierten Wachstumsvorgänge im stufigen Mischwald. Die zielführende ertragskundliche Exaktaufnahme kann dann erst weitere Zusammenhänge aufhellen.

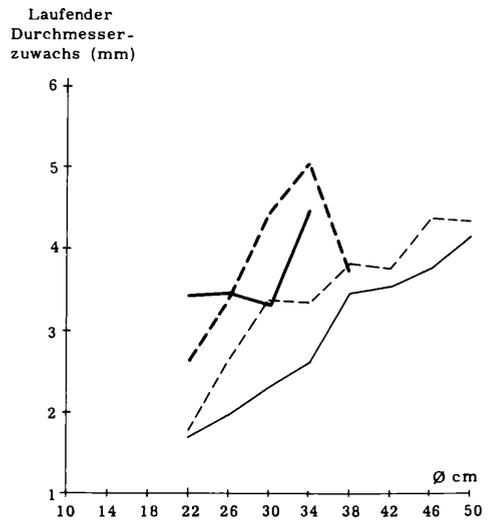
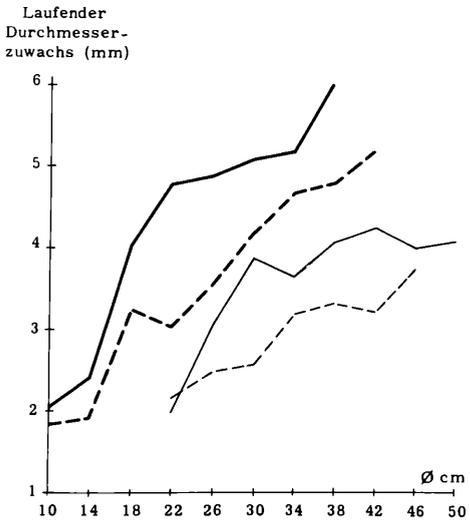
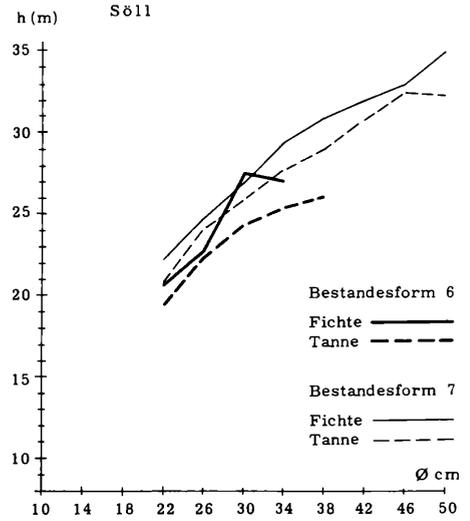
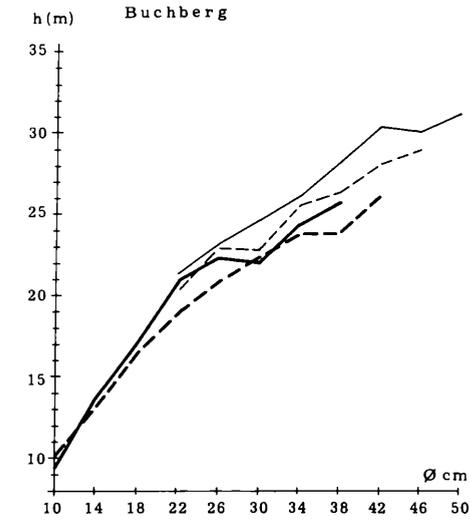


Abb. 26

Bestandesformen Höhen und laufender Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten (Frankenmarkt, Hohenweiler, Buchberg, Söll; Bestandesformen 6, 7) (Abbildung 27):

Die Zusammenstellung der Werte für Fichte und Tanne in den hauptsächlich vorkommenden Bestandesformen 6 und 7 von vier verschiedenen Aufnahmegebieten soll hier nur einen Überblick über den absoluten Größenrahmen geben und zeigen, daß trotz aller vorhandenen unterschiedlichen Voraussetzungen:

- 1) sowohl bei Fichte als auch bei Tanne der Durchmesserzuwachs in den Bestandesformen 6 klar über jenem der Bestandesform 7 liegt
- 2) der Durchmesserzuwachs mit zunehmendem Bruthöhendurchmesser allgemein noch stetig ansteigt
- 3) bei den Höhenkurven die Differenzierung zwischen beiden Bestandesformen nicht so ausgeprägt ist, wengleich im Durchschnitt die Werte der Bestandesform 6 niedriger als jene der Bestandesform 7 sind
- 4) Fichte und Tanne zwischen den Aufnahmegebieten ähnliche Abstufungen innerhalb der Bestandesformen aufweisen.

6, 7

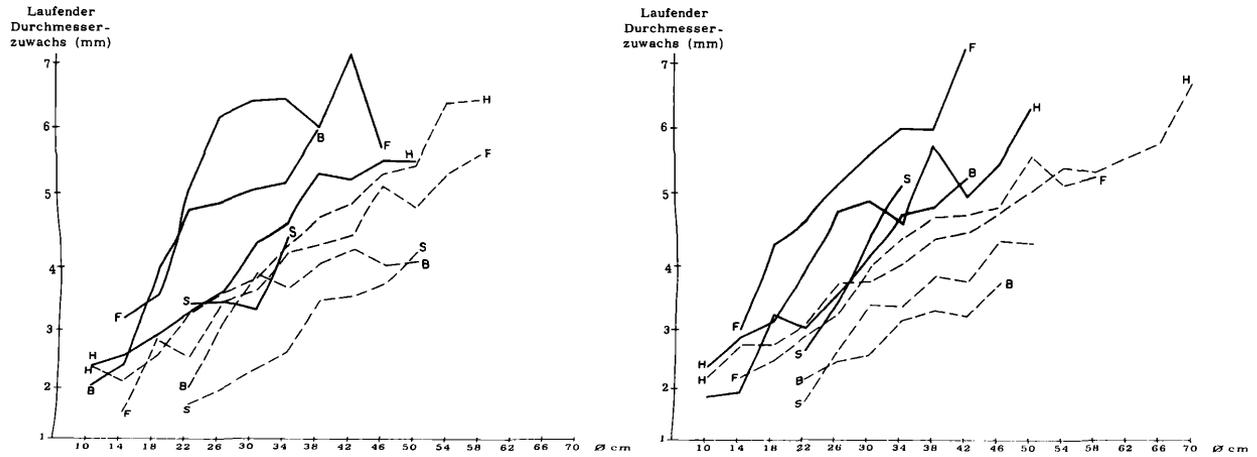
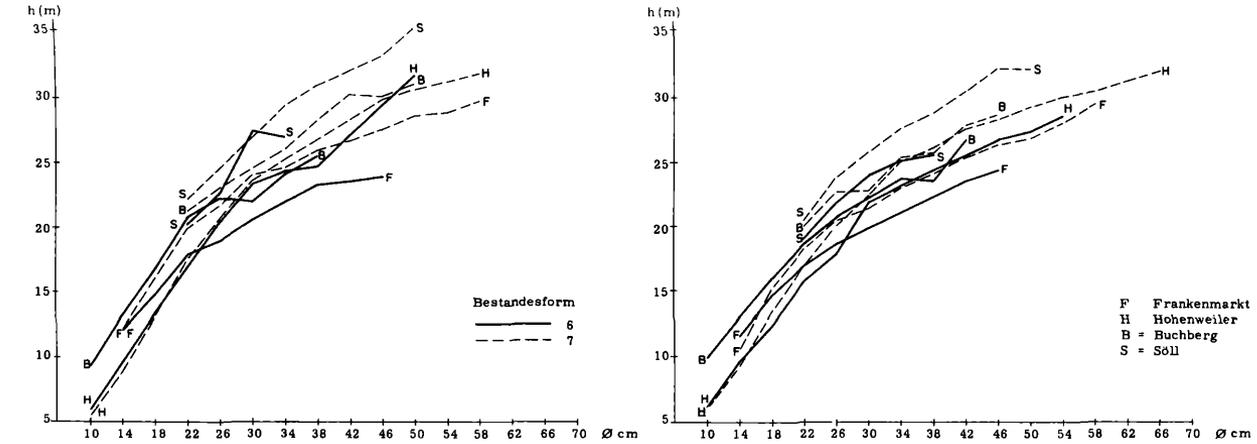


Abb. 27

Stammklassen Höhen und laufender Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten (Hohenweiler; Bestandesform 7) (Abbildung 28):

Stammklassen:

0	Oberschicht frei
1	Oberschicht bedrängt
2	Mittelschicht frei
3	Mittelschicht bedrängt
4	Unterschicht frei
5	Unterschicht bedrängt

Es sind die Durchschnittskurven (Höhen, laufender Durchmesserzuwachs) für alle Stammklassen aufgetragen.

Bei den am besten repräsentierten Stammklassen (was die Anzahl der Probestämme betrifft) 0 und 2 (Oberschicht frei und Mittelschicht frei) weist bei deutlicher Höhenkurven-Trennung der einzelnen Schichten ("Ineinanderschieben" der Kurven) für Fichte, Tanne und Buche jeweils die "Mittelschicht frei" den höchsten laufenden Zuwachs auf. Die Bäume der Mittelschicht sind im Durchschnitt jünger als die in der Oberschicht stehenden Bäume.

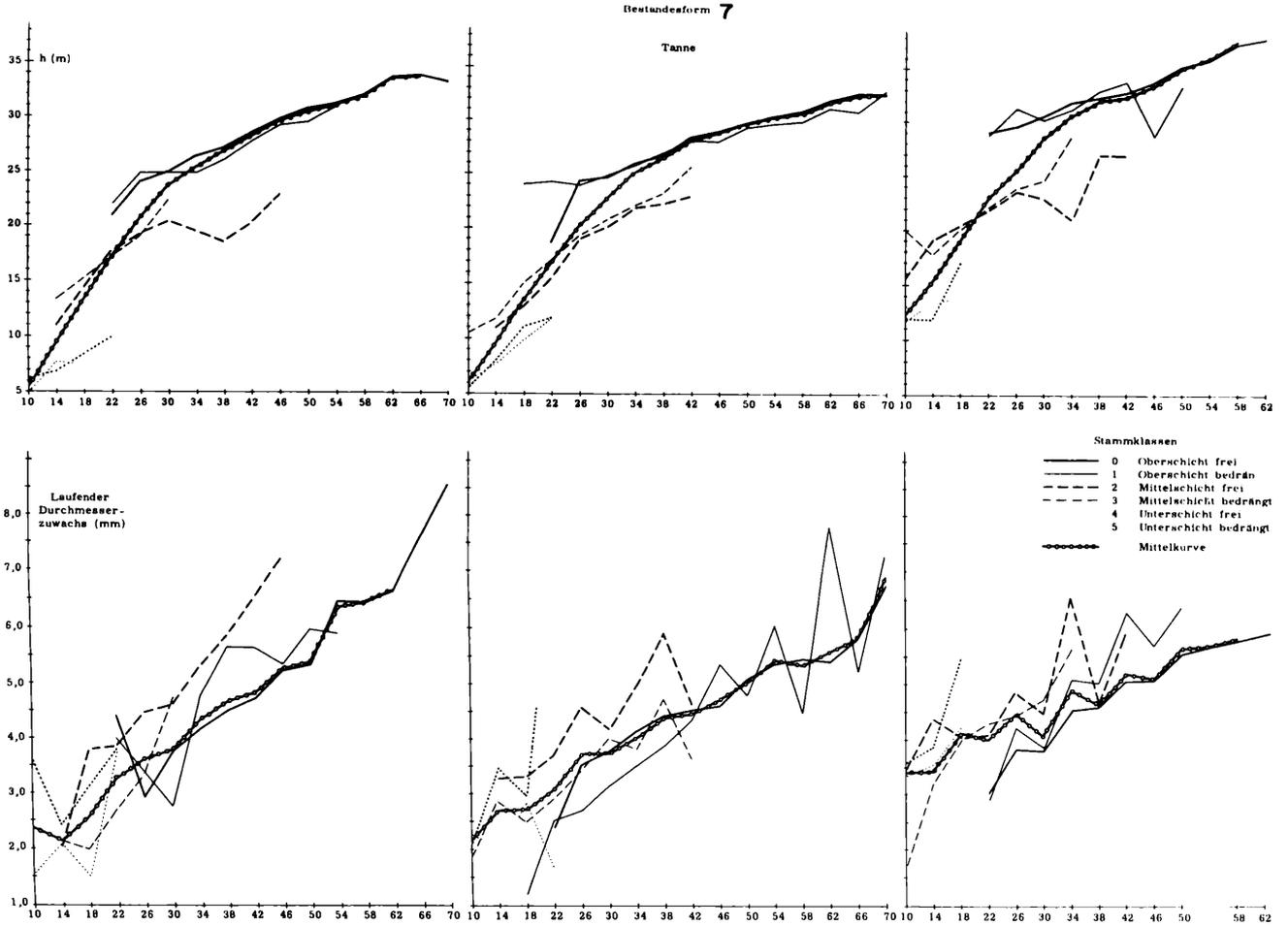


Abb. 28

Stammklassen Durchschnittliche Durchmesser (BHD), Höhen und Zuwachsprozente nach Baumarten (Hohenweiler; Bestandesformen 6, 7) (Abbildung 29):

Jeweils für die Stammklassen 0 bis 5 (Oberschicht frei bis Unterschicht bedrängt) sind für jede Baumart die durchschnittlichen Höhen, die durchschnittlichen BHD-Werte (Brusthöhendurchmesser) und die Zuwachsprozente aufgetragen. Es ist auf diese Weise möglich beispielsweise "Kenn-Diagramme" zu zeichnen, die es gestatten, rasch einen Überblick über Ertragsdaten einer Bestandesform zu gewinnen. Es ist weiters möglich, auf diese einfache Art Bestandesformen miteinander zu vergleichen (bei welchen Kennzahlen treten Unterschiede auf, welche Meßwerte ähneln einander?).

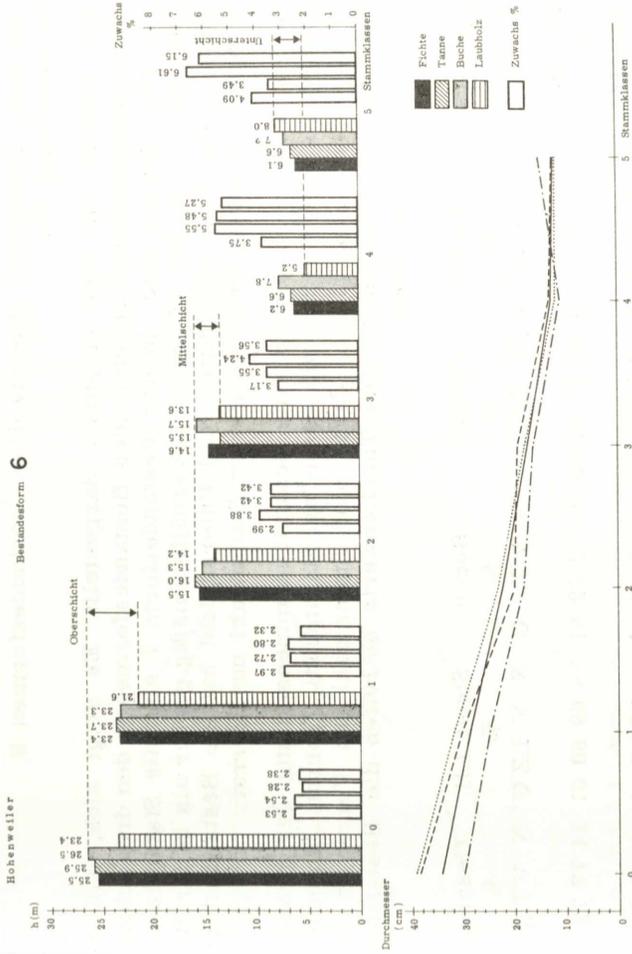
Diese Darstellung darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, daß die drei Bestandesschichten nicht gleichwertig vertreten sind.

Die Tabelle 37 gibt einen Überblick über die Verteilung von Stammzahl (N), Vorrat (V in Vfm_D), laufendem Zuwachs (LZ in Vfm_D) und Grundfläche (G in m^2) am Beispiel einer Bestandesform (Hohenweiler, Bestandesform 7). Beim Vergleich Kreisfläche zu laufendem Zuwachs erkennt man, daß mit der Erfassung der Kreisfläche und ihrer Verteilung auf die Schichten gleichzeitig auch die Verteilung des laufenden Zuwachses (Massenzuwachs) annähernd gekennzeichnet ist (dies gilt auch umgekehrt). Dieser Schluß ist aber nur unter dem Vorbehalt zulässig, wenn man berücksichtigt, daß durch die Art der Berechnung des laufenden Zuwachses (Näherungsformeln!) der laufende Zuwachs generell, und bei niederem Alter (und geringen Dimensionen) erheblich stärker als bei älteren und stärkeren Bäumen unterschätzt wird.

Stammklasse	N	%	V	%	LZ	%	G	%	
Oberschicht	0	20.839	34	45.703	78	954,6	72	3.282,7	70
	1	4.218	7	5.662	9	125,1	9	434,2	9
			41		87		81		79
Mittelschicht	2	6.825	11	2.764	5	88,9	7	318,2	7
	3	13.642	22	3.993	7	188,2	9	472,8	10
			33		12		16		17
Unterschicht	4	5.817	10	259	1	12,6	1	69,4	1
	5	9.451	16	441		18,6	2	121,5	3
			26		1		3		4
	60.792	100	58.822	100	1.318,0	100	4.698,8	100	

Tabelle 37

Bestandesform 6



Bestandesform 7

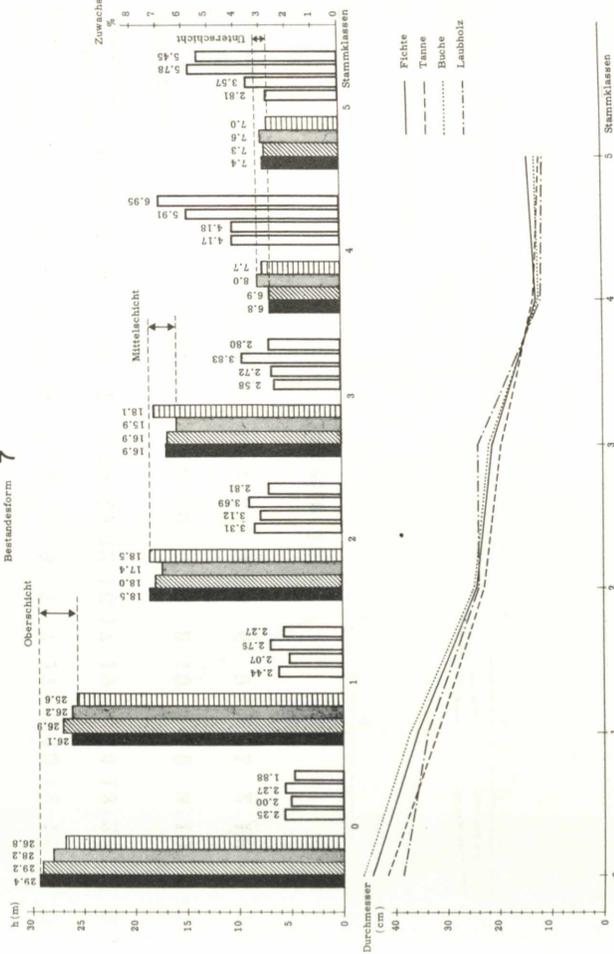


Abb. 29

Stammklassen Prozentanteile von Stammzahl und Vorrat nach Baumarten (Hohenweiler; Bestandesformen 6, 7) (Abbildung 30):

Die Anteile sind hier graphisch dargestellt. Es zeigt sich, daß die Verteilungstendenzen in den beiden Bestandesformen in den drei Schichten sehr ähnlich sind. In der Bestandesform 7 sind die Stammzahlen und Vorräte in der Oberschicht verhältnismäßig größer als in der Bestandesform 6. In der Mittel- und Unterschicht hat die Bestandesform 6 verhältnismäßig mehr Anteile an Stammzahl und Vorrat.

In der Tabelle 38 erfolgt eine Gesamtzusammenstellung der prozentuellen Anteile der Stammklassen an Stammzahl, Vorrat, laufendem Zuwachs und Grundfläche, davon sind Stammzahl und Vorrat in der Abbildung 30 verwendet. (Die Tabellenwerte betreffen die Bestandesform 7 in Hohenweiler).

Stammklassen	Fichte				Tanne				Buche				Sonst. LH.				Gesamt				
	%				%				%				%				%				
	N	V	LZ	G	N	V	LZ	G	N	V	LZ	G	N	V	LZ	G	N	V	LZ	G	
Obersch. frei	0	47	85	82	78	34	77	72	69	23	72	62	61	34	69	60	61	34	77	72	70
Obersch. bedrängt	1	6	6	6	6	8	11	11	11	5	8	9	7	6	10	10	9	7	10	10	9
Mittelsch. frei	2	14	4	6	7	11	4	7	6	9	5	7	7	17	9	12	12	11	5	7	7
Mittelsch. bedrängt	3	17	4	5	6	22	7	8	10	29	12	16	17	19	11	14	13	22	7	9	10
Untersch. frei	4	5	+	+	1	11	+	1	2	9	1	2	2	15	1	3	3	10	+	1	1
Untersch. bedrängt	5	11	1	1	2	14	1	1	2	25	2	4	6	9	+	1	2	16	1	1	3

Tabelle 38

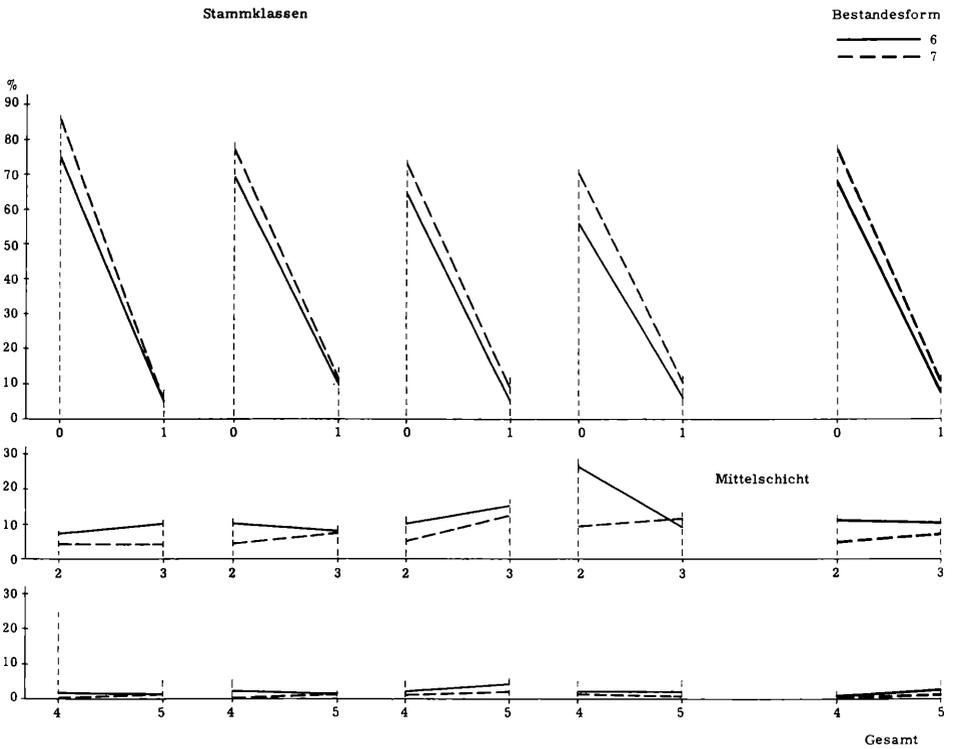
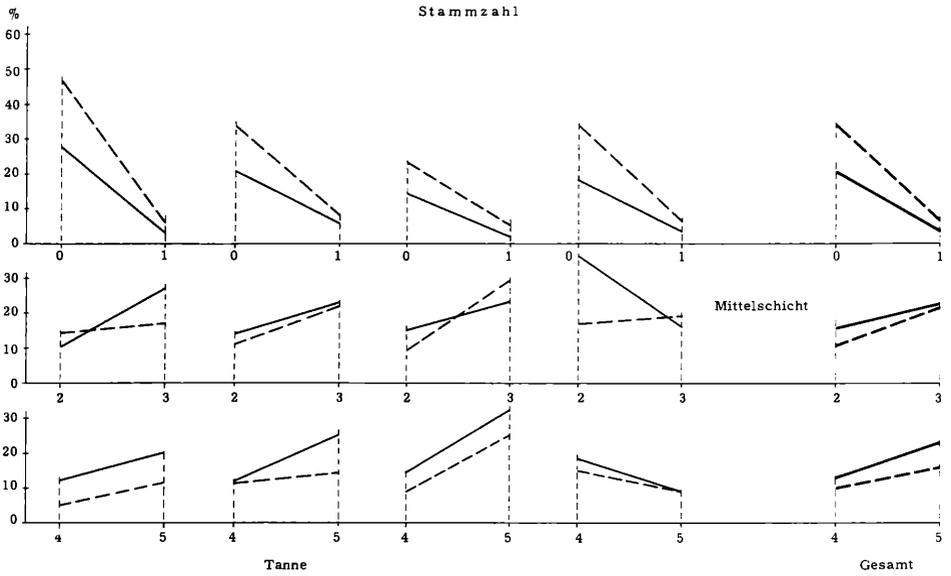


Abb. 30

BESTANDESFORMEN STAMMKLASSEN KRONENLÄNGEN

Stammklassen Kronenlängen Höhen und laufender
Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten
(Frankenmarkt; Betriebsklasse 2) (Abbildung 31):

Welchen Einfluß hat die Kronenausbildung auf den Durchmesserzuwachs?
ASSMANN (1961): " für die Beurteilung der ökonomischen Stand-
raumausnutzung unserer Waldbäume sind die Zuwachsleistungen bei
gegebenen Kronendimensionen zu beachten. Die Bezugsetzung der Lei-
stung (Volumszuwachs) der Einzelbäume erfolgt bei gezielten Erhebun-
gen im allgemeinen zur Kronenmantelfläche bzw. zum Kroneninhalt.
Dies ist jedoch nur mit großem Meßaufwand möglich, als beste Nähe-
rungsgröße findet die Schirmfläche als Meßgröße Verwendung (Schirm-
flächenleistung). "

MITSCHERLICH (1970): eine Krone ist damit nichts Statisches,
sondern ein von Jahr zu Jahr sich wandelndes und veränderndes Ge-
bilde.

die genaue Erfassung der Kronenform bietet bei stehenden Bäumen
große technische Schwierigkeiten.

neben der Kronenschirmfläche ist die Kronenlänge von besonderer
Bedeutung (die Bestimmung der Kronenlänge ist nicht immer ohne eine
gewisse Willkür möglich, da die untere Begrenzung der Krone oft
schwer eindeutig festzustellen ist).

Das Durchmesserwachstum in 1,3 m Höhe im Lebensablauf
alle Veränderungen der Umweltverhältnisse, wie etwa eine zunehmen-
de Einengung durch die Nachbarn oder eine Freistellung im Zuge einer
Durchforstung wirken sich viel stärker auf den Durchmesser- als auf
den Höhenzuwachs aus"

Die folgenden Ausführungen sind ein Beitrag zu der Frage, welche
Aussagen über das Verhältnis Kronenausbildung und Dimensionsver-
änderungen (Baumhöhe, vor allem aber laufender Durchmesserzuwachs)
bei Einzelstämmen verschiedener Stammklassen möglich sind. Bei den
folgenden Beispielen wird zunächst nicht so sehr auf die Darstellung
absoluter Zahlen als vielmehr auf das Herausarbeiten allgemeiner
Wachstumsvorgänge Wert gelegt (Wuchstendenzen).

Bei der Ansprache der Kronendimensionen wurde zum Unterschied
von gezielten ertragskundlichen Detailuntersuchungen (ASSMANN) - nicht
die in solchen Fällen vorwiegend verwendete Schirmfläche gemessen,
dies ist im Rahmen von Stichprobe - Inventuren gar nicht möglich, son-
dern es wurden einfache Längeneinteilungen zur Klassifizierung ge-
wählt, und zwar Fünftel der Gesamtbaumlänge (1 Kronenlänge bis
1/5 der Gesamtlänge, 2 bis 2/5 usw.).

Wie zu erwarten, zeigte sich, daß gut (lang) bekronte Bäume einen größeren laufenden Durchmesserzuwachs als minder gut bekronte Bäume aufweisen. Darüber hinaus sind aber je nach Baumart, nach soziologischer Stellung (Stammklasse) der Bäume im Bestand, nach Stärkeklasse und nach regionalem Vorkommen verschiedene Abweichungen zu beobachten.

Solche Untersuchungen sind nicht zuletzt auch deswegen von Interesse, weil in stufig aufgebauten Mischbeständen die bisher und zumeist aus dem Altersklassenwald bekannten Relationen: Schirmfläche (oder eine andere Kronenklassifikation) zu Kronenvolumen nicht zutreffen müssen. Die Kronenlänge scheint aber ein brauchbarer, weil leicht aufzunehmender Kennwert zu sein, dessen Eignung und Aussagekraft im Hinblick auf Zuwachsleistungen zunächst festzustellen ist. Die aus derartigen Aufgliederungen nach Kronenlängen ableitbaren Folgerungen dürften für die Praxis (Bestandspflege!) das Maximum sein, welches einem Wirtschaftsführer bei seiner Arbeit im Walde noch zugemutet werden kann.

Zu Abbildung 31: Auf der linken Seite sind über den Durchmesserstufen die Baumhöhen, getrennt nach Stammklassen und nach Kronenlängen (1, 2, 3), auf der rechten Seite entsprechend die durchschnittlichen jährlichen Durchmesserzuwächse für eine Zehnjahresperiode aufgetragen (letztes Aufnahmejahr: 1959; es wäre weiters zu überprüfen, ob in der folgenden Zehnjahresperiode eine Veränderung bei den Wuchstendenzen eintritt).

Bei der Fichte sind die Stammklassen 0 (Oberschicht frei), 2 (Mittelschicht frei) und 4 (Unterschicht frei), das heißt, nur die freistehenden, nicht bedrängten Bäume in den drei Bestandesschichten berücksichtigt worden. Bei der Tanne wurden auch die Bäume der Stammklassen 1, 3 und 5 bearbeitet (1 Oberschicht bedrängt, 3 Mittelschicht bedrängt, 5 Unterschicht bedrängt); verglichen werden jeweils drei Kronenlängen (1 1/5 Krone, 2 2/5 Krone, 3 3/5 Krone).

Bei den Baumhöhen, mehr noch bei den durchschnittlichen jährlichen Durchmesserzuwächsen ist eine Abhängigkeit und Staffelung nach der Länge der Baumkronen gut erkennbar (Bäume mit längeren Kronen haben aus statischen Gründen größere Basisdurchmesser und folglich einen geringeren Wert bei der Relation Höhe zu Durchmesser).

Als Differenz zwischen den Kronenlängen 1 und 3 ergibt sich z. B. in der Durchmesserstufe 38 bei den Durchmesserzuwächsen ein Wert von 3,9 mm für die freistehenden Tannen der Oberschicht; der größte Unterschied bei den bedrängten Tannen der Oberschicht beträgt 2,1 mm (Durchmesserstufe 46). Hier liegen alle drei Kurven (Kronenlängen 1, 2, 3) im Bereich der Zuwächse von Tannen mit kurzer Krone (Kronenlänge 1) der "freistehenden Stammklasse" (Stammklasse 0). Aber selbst in der Unterschicht (Tanne, Stammklasse 4) hat die Ausbildung

der Krone für den Durchmesserzuwachs noch eine große Bedeutung.

In der besprochenen Abbildung sind die Werte für die gesamte Betriebsklasse 2 (Plenterwald) aufgetragen, analog könnte eine Aufgliederung auch nach Bestandesformen erfolgen, allerdings nicht für Frankenmarkt, weil für die notwendigen weitgehenden Aufgliederungen das Aufnahmematerial nicht ausreicht.

Bei den einleitend erwähnten, zusätzlichen ertragskundlichen Erhebungen (Stufe 4, ertragskundliche Exaktaufnahmen) müßten zur Berechnung des Massenzuwachses, um also vom hier dargestellten Durchmesserzuwachs zum Volumszuwachs zu gelangen, sowohl die unterschiedlichen Baumhöhen bzw. Baumhöhenzuwächse als auch die Änderungen der Formzahlen berücksichtigt werden.

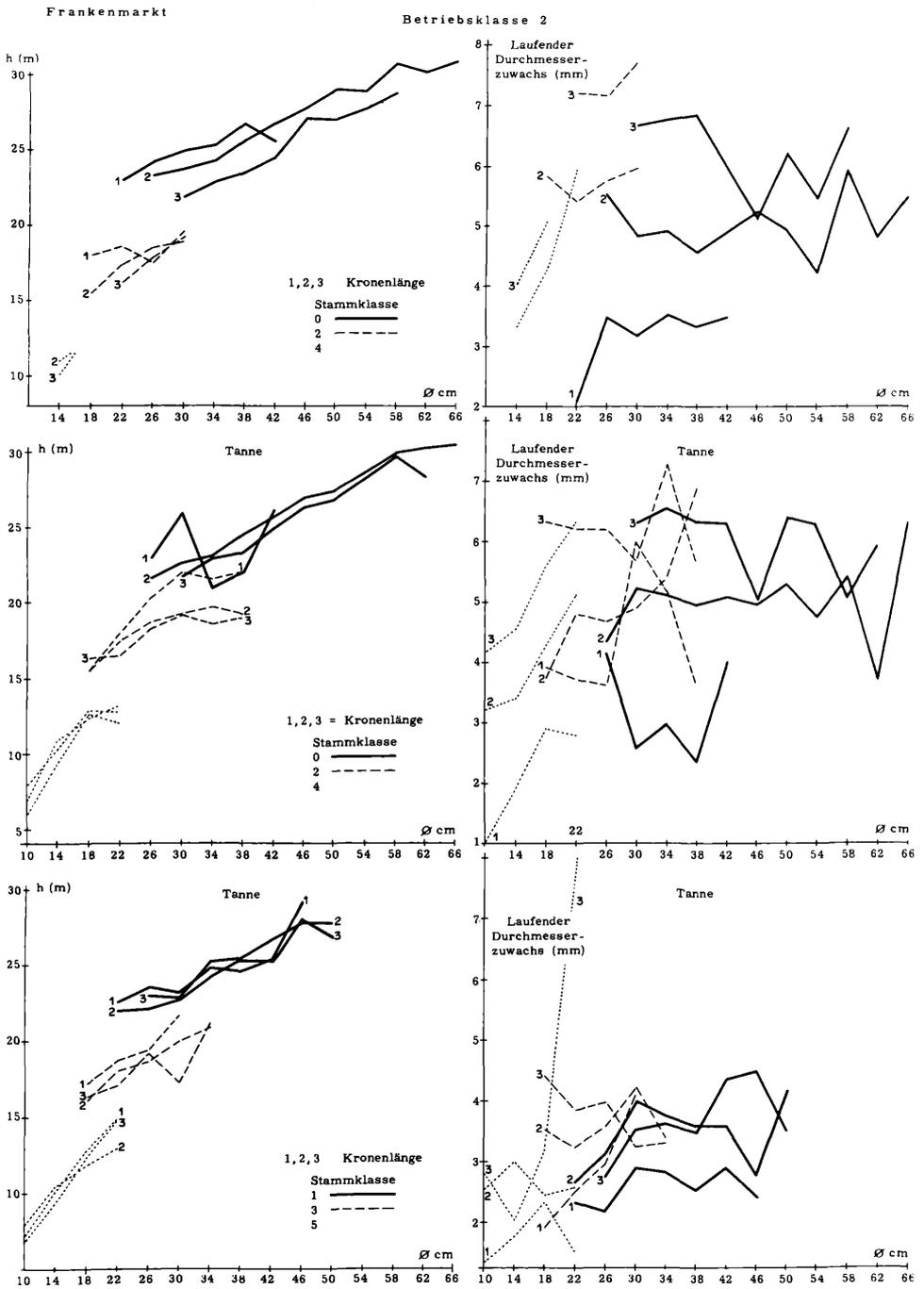


Abb. 31

**Stammklassen Kronenlängen Höhen und laufender
Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten
(Hohenweiler; Bestandesform 7) (Abbildung 32):**

Hier werden für die Bestandesform 7 in Hohenweiler ähnliche Zusammenstellungen wie in Abbildung 31 gezeigt. Wenn auch eine Betriebsklasse (Frankenmarkt) nicht direkt mit einer Bestandesform (Hohenweiler) vergleichbar ist, in der Betriebsklasse sind auch andere als die Bestandesform 7 eingeschlossen, so zeigt sich doch eine große Übereinstimmung der beiden Einheiten in den Wuchstendenzen im Zusammenhang mit der Kronenlänge. Deutlicher als vorhin ist jetzt die Abstufung bei den Bestandeshöhenkurven nach den Kronenlängen zu erkennen. Auch die Kurven für den laufenden Durchmesserzuwachs sind im Prinzip in der bereits bekannten Abstufung angeordnet.

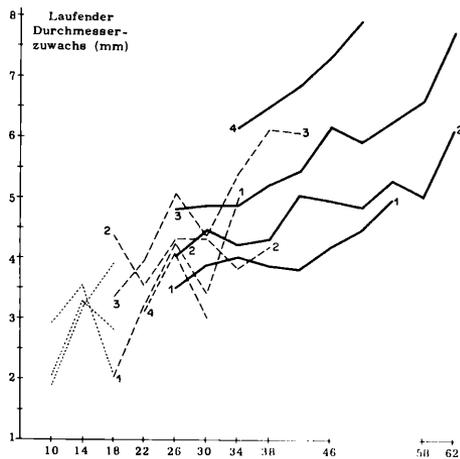
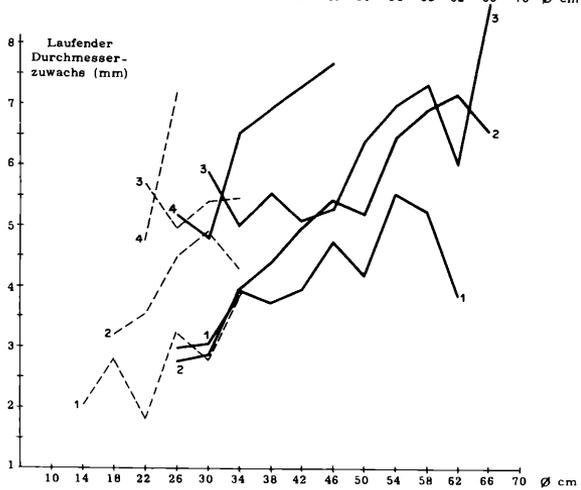
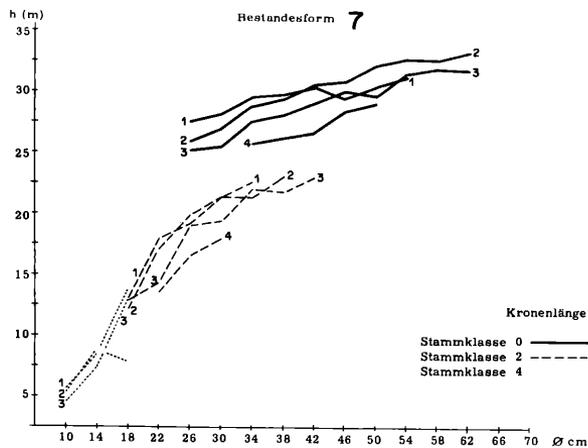
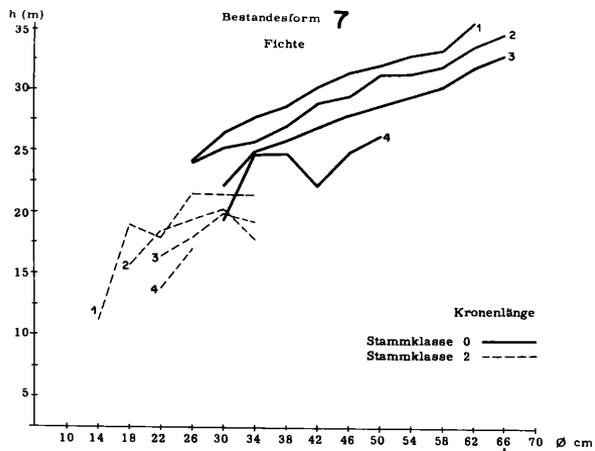


Abb. 32

Stammklassen Kronenlängen Höhen und laufender Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten (Söll; Bestandesform 7) (Abbildung 33):

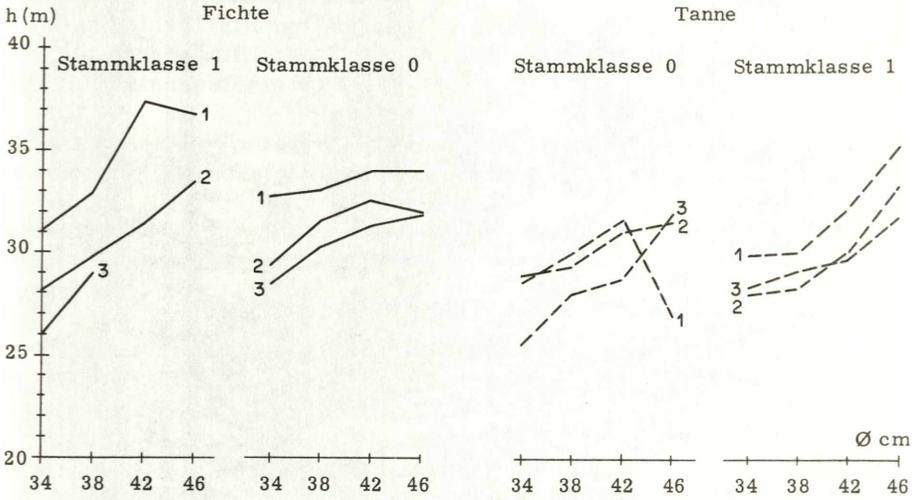
Diese Zusammenstellung zeigt eine Aufgliederung der Bestandesform 7 in Söll. Trotz geringer Probestammzahlen in den einzelnen Durchmesserstufen ist hier gut erkennbar:

- 1) Die freistehenden Fichten der Oberschicht (Stammklasse 0) reagieren auf die zunehmende Kronenlänge mit deutlicheren Unterschieden im laufenden Durchmesserzuwachs als die bedrängten Fichten der Oberschicht (Stammklasse 1).
- 2) Bei der Tanne scheint es gerade umgekehrt zu sein, die Zuwachskurven der freistehenden Bäume liegen enger beisammen als jene der bedrängten Tannen; bei letzteren ergibt sich eine besonders deutliche Trennung des laufenden Durchmesserzuwachses, je nach der entsprechenden Kronenlänge.

Es ist natürlich hier nicht zu klären, ob es sich um ein zufälliges Ergebnis oder um eine "gesetzmäßige" Erscheinung handelt. Für die Praxis hieße die Fragestellung verallgemeinert: Bei welcher Baumart und bei welchen Stammklassen ("Soziologische Stellung") ist eine Kronenpflege vordringlich zu empfehlen? Hiemit wird zum wiederholten Male angedeutet, in welcher Richtung weitere Untersuchungen anzusetzen wären, um beispielsweise diese Frage beantworten zu können ("Auswertungsstufe 4").

Söll

Bestandesform 7



1, 2, 3 = Kronenlänge

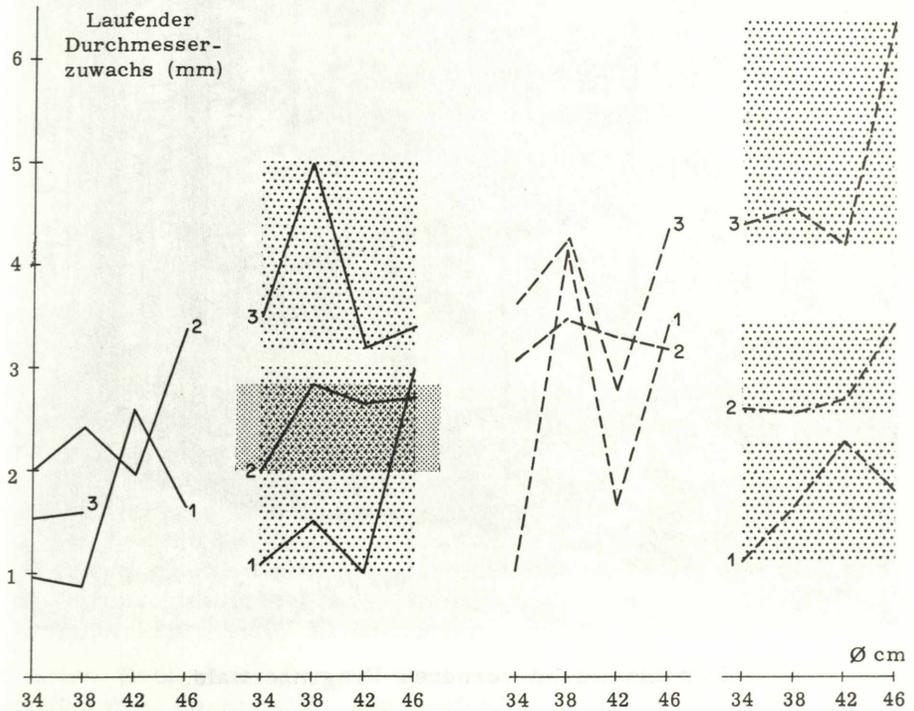


Abb. 33



Plenterwald im vorderen Bregenzerwald.

Stammklassen Kronenlängen Stammzahlverteilung,
durchschnittliche Durchmesser (BHD) nach Baumarten
(Hohenweiler; Bestandesform 6)

Stammzahlverteilung, durchschnittliche Durchmesser
(BHD), durchschnittliche Höhen nach Baumarten (Hohen-
weiler; Bestandesform 7) (Abbildung 34)

Stammklassen Vorratsverteilung nach Baumarten (Ho-
henweiler; Bestandesform 7) (Abbildung 35)

Kronenlängen Zuwachsprozente nach Bestandesformen
und Baumarten (Hohenweiler; Bestandesformen 6, 7) (Ab-
bildung 35):

Die Bäume der Oberschicht interessieren am meisten, sie sind die Träger der Massenleistung. Die Vorratsanteile für alle Baumarten betragen in den einzelnen Schichten:

	Bestandesform 6		Bestandesform 7		
Stammklasse 0	68,4 %		0	77,7 %	
1	7,8 %	76,2 %	1	9,6 %	87,3 %
2	10,7 %		2	4,7 %	
3	9,8 %	20,5 %	3	6,8 %	11,5 %
4	1,2 %		4	0,4 %	
5	2,1 %	3,3 %	5	0,8 %	1,2 %
		100,0 %			100,0 %
		(13.100 Vfm _D m.R.)			(58.800 Vfm _D m.R.)

Wie kann man für eine Baumschicht (Bestandesformen 6 und 7, Stammklasse 0 68,4 % bzw. 77,7 % des Vorrates) die Baumarten mittels verschiedener Daten in Bezug auf die wechselnden Kronenlängen charakterisieren, wie kann letztlich der Bestandaufbau im Detail beschrieben werden ("Kenndaten")?

Die Tabelle 39 zeigt eine Zusammenstellung von Zahlen, wie sie aus Stichprobe-Inventuren gerechnet werden können. Man kann derart eine Bestandesbeschreibung, hier nur für die "Oberschicht frei" gezeigt, aber prinzipiell für alle Bestandesschichten durchführbar, mittels folgender Angaben ausführlich ergänzen (Abbildung 34, 35, Tabelle 39):

- 1) Prozentanteile (Stammzahl), Kronenlängen 1 bis 4
- 2) Durchschnittliche Durchmesser (BHD), Kronenlängen 1 bis 4
- 3) Durchschnittliche Höhen, Kronenlängen 1 bis 4
- 4) Zuwachsprozente, Kronenlängen 1 bis 4

Bei allen Detaildarstellungen wird die Stammzahl (N) stellvertretend auch für den Vorrat (V), den laufenden Zuwachs (LZ) und für die

Grundfläche (G) dargestellt. Die Abweichungen (%) N von V, LZ und G betragen für die einzelnen Kronenlängen maximal:

	Sonst.				
	Fichte %	Tanne %	Buche %	Laubholz %	Gesamt %
Kronenlänge 1	-8	-5	-2	-5	-5
Kronenlänge 2	+4	+2	-4	+3	+3
Kronenlänge 3	+4	+4	+4	+3	+3
Kronenlänge 4	-1	+1	+2	-1	+1

zu 1) Bestandesform 6: Fichte von 1/5 bis 4/5-Kronen fallende Tendenz, bei Tanne Zunahme von 1/5 zu 3/5-Kronen; Buche 1/5-Kronen wenig vertreten, sonst ansteigend zu 3/5-Kronen.

Bestandesform 7: im allgemeinen überwiegend 2/5-Kronen, Buche am stärksten mit 3/5-Kronen vertreten.

Beim Gesamtvergleich der beiden Bestandesformen ist bei der Bestandesform 7 eine Abnahme der 3/5-Kronen festzustellen.

zu 2) Im Durchschnitt nehmen die mittleren Durchmesser (BHD) mit dem Längerwerden der Kronen zu, jedenfalls ist die Stufe von 1/5 zu 2/5-Kronen zumeist stark ausgeprägt, 4/5-Kronen fallen zum Teil wieder ab.

zu 3) Die durchschnittlichen Höhen nehmen im allgemeinen mit zunehmender Kronenlänge aus Gründen der Statik ab (Bestandesform 7; Fichte, Tanne).

zu 4) Bei Fichte und Tanne ist mit zunehmender Kronenlänge auch ein Ansteigen der Zuwachsprozent-Kurve feststellbar (Ausnahme: Tanne, Bestandesform 6, Kronenlänge 4). Die Fichte zeigt die besten Zuwachswerte, die Bestandesform 6 liegt im Durchschnitt (Gesamtdurchschnitt) über der Bestandesform 7.

Mittels derartiger Vergleiche kann einmal die Auswirkung der Kronenlänge in einer beliebigen Bestandesschicht einer Bestandesform studiert, zum anderen können auch Bestandesformen miteinander verglichen werden.

Hier werden die Beispiele für die möglichen, weitesten Aufgliederungen abgeschlossen. Ab jetzt erfolgen wieder Zusammenfassungen für die Kronenlängen nach Bestandesformen und Betriebsklassen, ohne Berücksichtigung der Stammklassen.

Hohenweiler

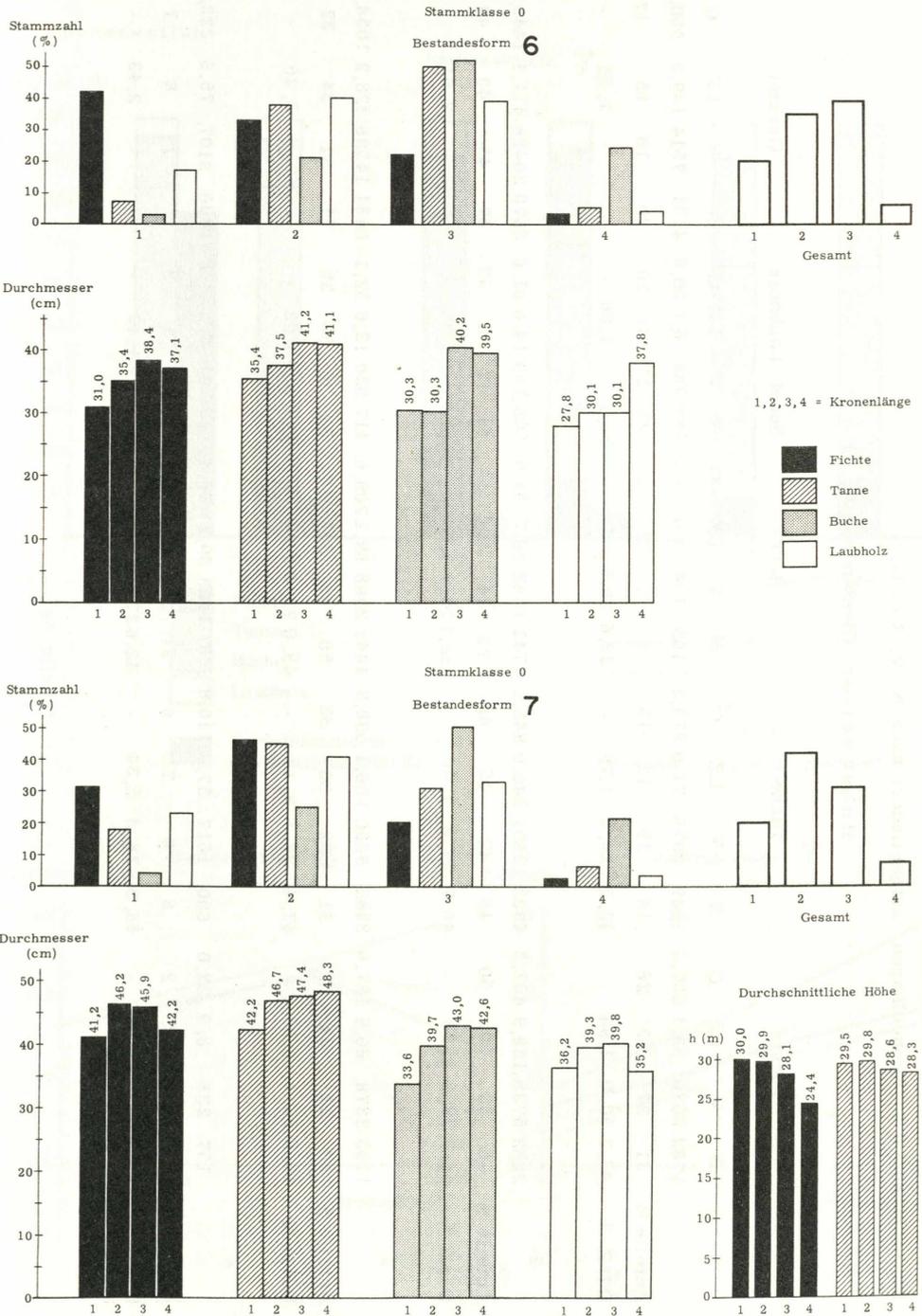


Abb. 34

Stammklasse 0 in Kronenlängen, aufgegliedert nach N, V, LZ, G:

Hohenweiler (Bestandesform 7)

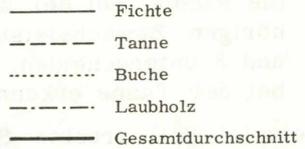
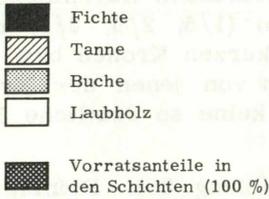
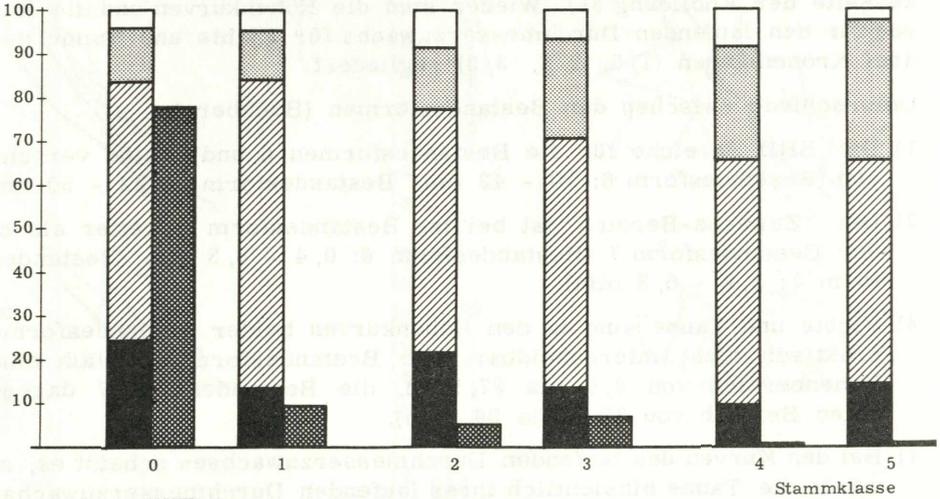
Kronen- länge	Fichte				Tanne				Buche				Sonst. Laubholz				Gesamt			
	N	V	LZ	G	N	V	LZ	G	N	V	LZ	G	N	V	LZ	G	N	V	LZ	G
1	1782	3036	59,1	237,9	1949	3976	71,0	273,3	108	134	3,0	9,6	292	368	6,1	30,0	4131	7514	139,2	550,8
Anteile %	31	27	23	26	18	15	13	15	4	2	2	2	23	21	18	20	20	16	15	17
$\bar{D}\bar{H}\bar{Z}$ %	41,2	30,0	1,94		42,2	29,5	1,79		33,6	28,5	2,24		36,2		1,66					1,85
2	2689	5735	128,9	451,3	4932	12651	240,9	845,1	741	1352	26,7	91,9	508	750	14,6	61,6	8870	20488	411,1	1449,9
Anteile %	46	50	50	50	45	47	45	46	25	24	21	23	41	42	44	42	42	45	43	44
$\bar{D}\bar{H}\bar{Z}$ %	46,2	29,9	2,25		46,7	29,8	1,90		39,7	29,1	1,98		39,3		1,95					2,01
3	1193	2378	60,9	197,6	3382	8600	186,1	598,9	1442	2998	69,2	209,6	417	620	12,0	52,1	6434	14596	328,2	1058,2
Anteile %	20	21	24	22	31	32	35	33	50	53	54	53	33	35	36	35	31	32	34	32
$\bar{D}\bar{H}\bar{Z}$ %	45,9	28,1	2,56		47,4	28,6	2,17		43,0	28,0	2,32		39,8		1,93					2,25
4	157	236	6,9	22,0	600	1617	37,8	110,8	607	1209	30,2	86,4	42	47	0,7	4,1	1406	3107	75,6	223,3
Anteile %	3	2	3	2	6	6	7	6	21	21	23	22	3	2	2	3	7	7	8	7
$\bar{D}\bar{H}\bar{Z}$ %	42,2	24,4	2,92		48,3	28,3	2,34		42,6	27,6	2,50		35,2		1,49					2,43

Tabelle 39

Hohenweiler

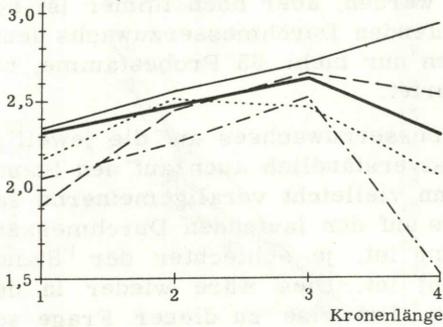
Bestandesform 7

Vorrat (%)



Bestandesform 6

Zuwachs (%)



Bestandesform 7

Zuwachs (%)

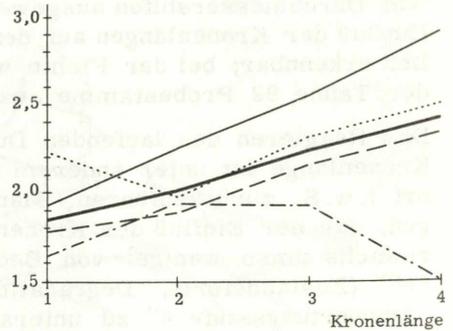


Abb. 35

Kronenlängen Höhen und laufender Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten (Buchberg, Söll; Bestandesformen 6, 7) (Abbildung 36):

Gegenüberstellung zweier Bestandesformen am Beispiel Buchberg (linke Seite der Abbildung 36). Wieder sind die Höhenkurven und die Kurven für den laufenden Durchmesserzuwachs für Fichte und Tanne nach drei Kronenlängen (1/5, 2/5, 3/5) gegliedert.

Unterschiede zwischen den Bestandesformen (Buchberg):

- 1) Die BHD-Bereiche für die Bestandesformen 6 und 7 sind verschoben (Bestandesform 6: 10 42 cm, Bestandesform 7: 22 50 cm).
- 2) Der "Zuwachs-Bereich" ist bei der Bestandesform 6 weiter als bei der Bestandesform 7 (Bestandesform 6: 0,4 6,3 mm; Bestandesform 7: 1,2 5,3 mm).
- 3) Fichte und Tanne sind in den Höhenkurven beider Bestandesformen praktisch nicht unterscheidbar. Die Bestandesform 6 umfaßt einen Höhenbereich von 8,0 bis 27,5 m, die Bestandesform 7 dagegen einen Bereich von 20,0 bis 34,0 m).
- 4) Bei den Kurven des laufenden Durchmesserzuwachses scheint es, als würde die Tanne hinsichtlich ihres laufenden Durchmesserzuwachses empfindlicher auf die Kronenlängen (1/5, 2/5, 3/5) reagieren als die Fichte, bei der sich zwar die kurzen Kronen bzw. die dazugehörigen Zuwachsleistungen deutlich von jenen der Kronenlängen 2 und 3 unterscheiden, letztere aber keine so deutliche Trennung wie bei der Tanne erkennen lassen.

Beispiel Söll (rechte Seite der Abbildung 36). Prinzipiell derselbe Vergleich wie oben. Hier ist allerdings auswertungstechnisch schon die untere Grenze derartiger Mehrfachaufgliederungen erreicht, wenn nicht schon unterschritten. Die Bestandesform 6 mit 13,5 ha aufgenommener Fläche Bestandesform 7 33,0 ha konnte nur mehr über fünf Durchmesserstufen ausgewertet werden, aber noch immer ist der Einfluß der Kronenlängen auf den laufenden Durchmesserzuwachs deutlich erkennbar; bei der Fichte wurden nur mehr 65 Probestämme, bei der Tanne 92 Probestämme ausgewertet.

Das Reagieren des laufenden Durchmesserzuwachses auf die jeweilige Kronenlänge ist unter anderem selbstverständlich auch auf den Standort i. w. S. zurückzuführen. Man kann vielleicht verallgemeinernd sagen, daß der Einfluß der Kronenlänge auf den laufenden Durchmesserzuwachs umso weniger von Bedeutung ist, je schlechter der "Standort" (Zustandsform, Degradationstyp) ist. Dies wäre wieder in der "Auswertungsstufe 4" zu untersuchen. Hinweise zu dieser Frage sowie Einzelergebnisse wurden schon in früheren Arbeiten veröffentlicht (ECKHART, FRAUENDORFER, NATHER 1961, ECKHART 1967).

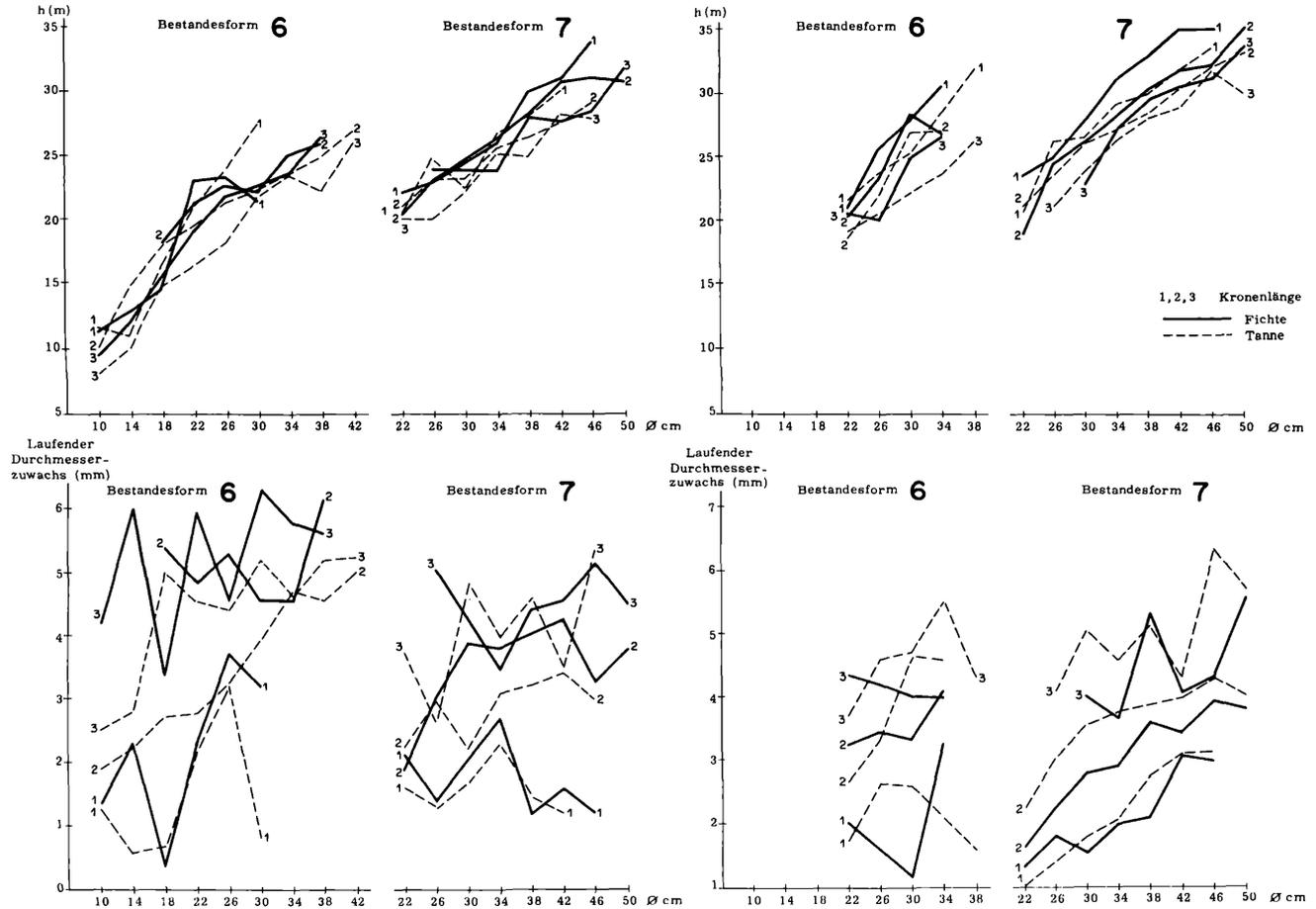


Abb. 36

Kronenlängen Höhen und laufender Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten (Hohenweiler; Betriebsklasse 2) (Abbildung 37):

Auch bei dieser Zusammenfassung einer ganzen Betriebsklasse zeigen sich die bereits bekannten Abstufungen. Bei den Höhenkurven ist die Abstufung nach Kronenlängen (1, 2, 3, 4) durch diese Zusammenfassung deutlicher als bisher zu erkennen, auch die Durchmesser-Zuwachskurven bestätigen den bereits bekannten Sachverhalt (langbekronete Bäume haben einen größeren Durchmesserzuwachs).

Hohenweiler

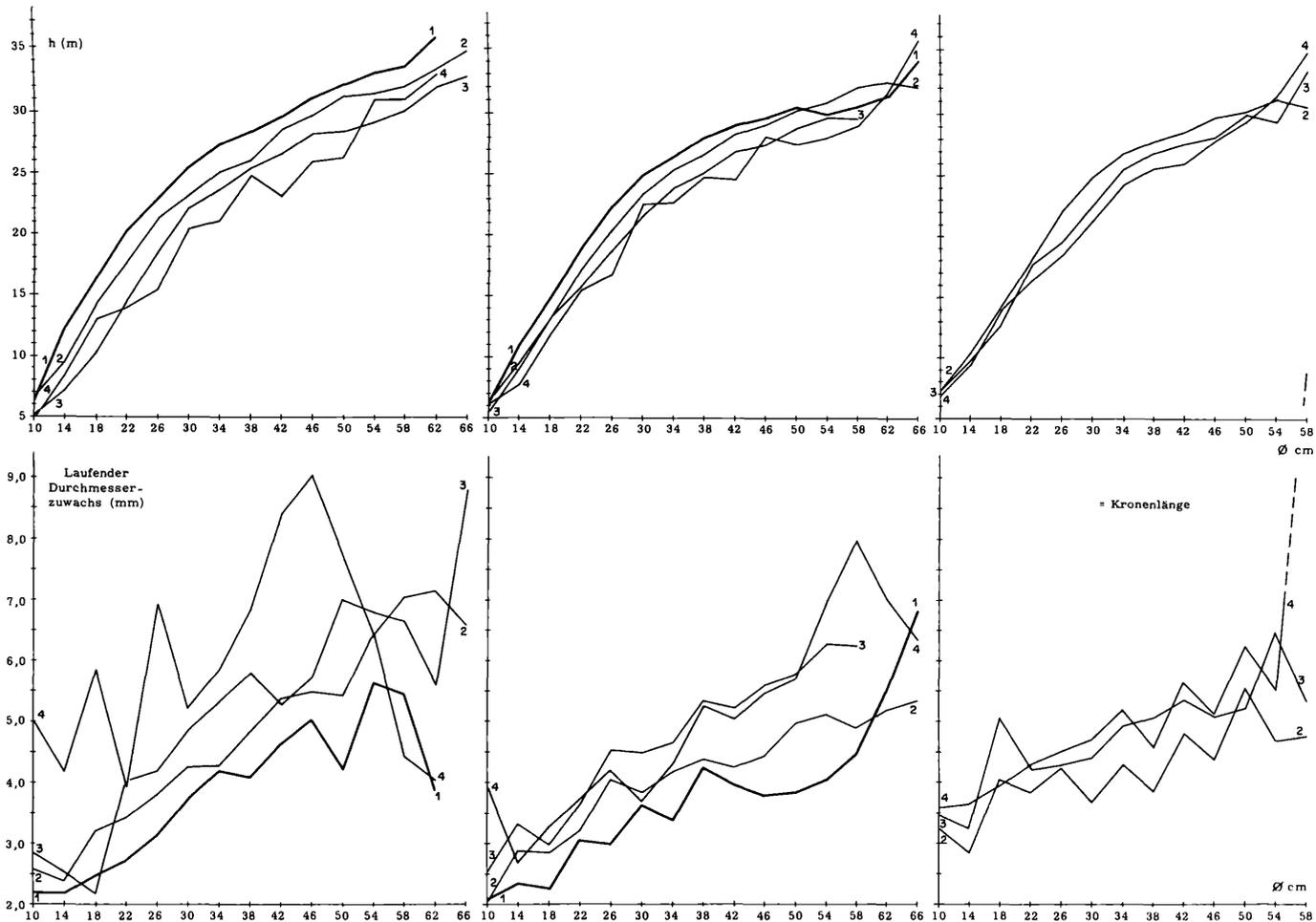


Abb. 37

Kronenlängen Prozentanteile von Stammzahl und durchschnittliche Zuwachsprozente nach Baumarten (Hohenweiler; Bestandesformen 6, 7) (Abbildung 38):

Es werden die Prozentanteile der Kronenlängen für die einzelnen Baumarten und für zwei Bestandesformen beispielsweise zusammengestellt. Während bei Fichte und Tanne die Verteilung der Bäume mit gleichen Kronenlängen sehr ähnlich ist (kaum Kronen bis $4/5$ Länge, Verteilung der $1/5$ $3/5$ -Kronen eher gleichmäßig, bei leichtem Überwiegen der $2/5$ -Kronen), ist bei der Buche eine Verschiebung in der Verteilung festzustellen (sehr wenige $1/5$ -Kronen, Überwiegen der $3/5$ und $4/5$ -Kronen).

Gleiche Baumarten verhalten sich bezüglich ihrer Kronenlängen-Anteile in den beiden untersuchten Bestandesformen sehr ähnlich. Im Hinblick auf die geringeren Durchmesserzuwachsleistungen ist der große Anteil der $1/5$ -Kronen bei Fichte und Tanne eher unbefriedigend (die Anteile sind nach der Stammzahl angegeben).

Durchschnittliche Zuwachsprozente der verschiedenen Kronenlängen (Abbildung 38, unten).

Mit Ausnahme der Buche ($1/5$ -Kronen) zeigen alle Baumarten mit zunehmender Kronenlänge auch eine Zunahme der Zuwachsprozente, die stärkste Zunahme hat die Fichte in der Bestandesform 7. Beim Vergleich der einzelnen Baumarten zwischen den Bestandesformen 6 und 7 zeigt sich jeweils die Bestandesform 6 überlegen.

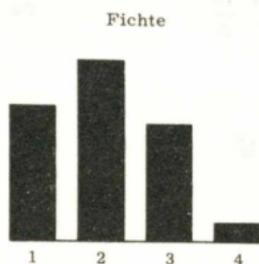
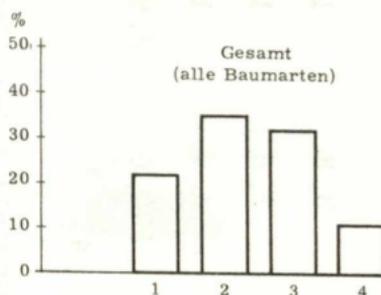
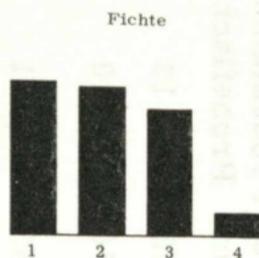
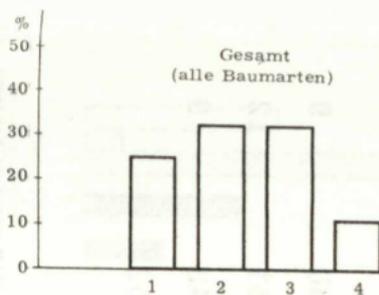
Als Vergleichsmöglichkeit für die in Abbildung 38 dargestellten Stammzahlanteile der Kronenlängen (N) sind in Tabelle 40 auch die Prozentanteile für Vorrat, laufenden Zuwachs und Grundfläche zusammengestellt.

Kronenlängen in % von N, V, LZ, G (Hohenweiler, Bestandesform 7)

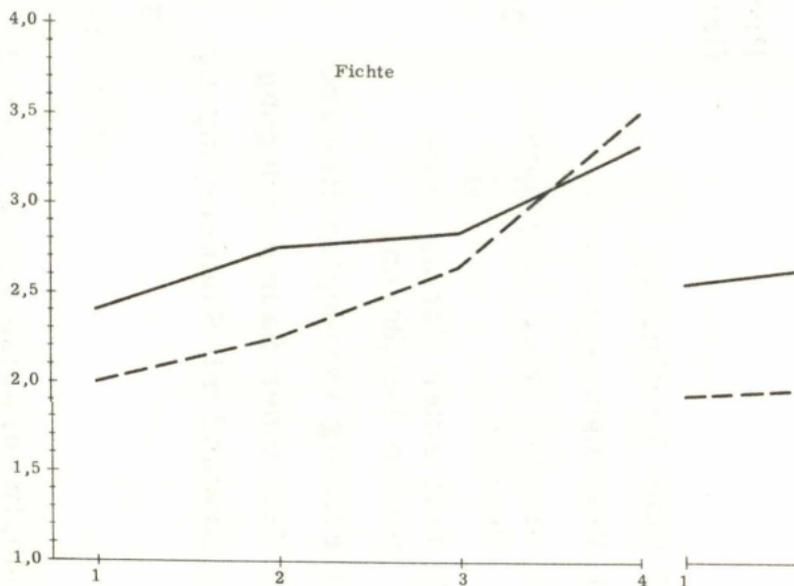
Kronenlängen	Fichte				Tanne				Buche				Sonst. LH.				Gesamt			
	N	V	LZ	G	N	V	LZ	G	N	V	LZ	G	N	V	LZ	G	N	V	LZ	G
1/5	30	27	23	26	26	15	14	16	3	3	2	1	27	20	18	20	22	17	15	17
2/5	40	50	49	48	39	46	43	44	22	23	21	22	37	43	45	42	35	43	41	42
3/5	26	21	24	23	30	33	36	34	41	49	50	49	31	32	32	32	32	32	35	33
4/5	4	2	4	3	5	6	7	6	34	25	27	28	5	5	5	6	11	8	9	8

Tabelle 40

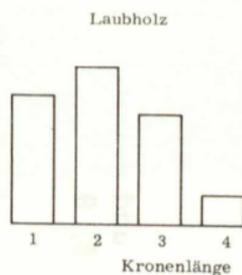
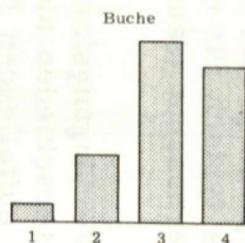
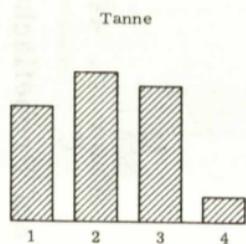
H o h e n w e i l e r



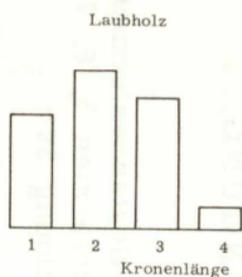
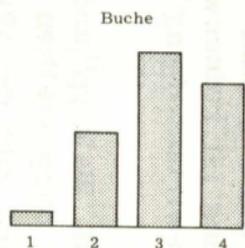
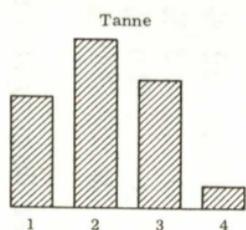
Durchschnittl.
Zuwachs %



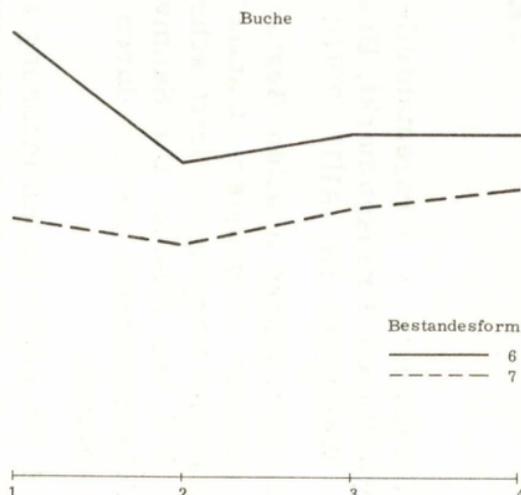
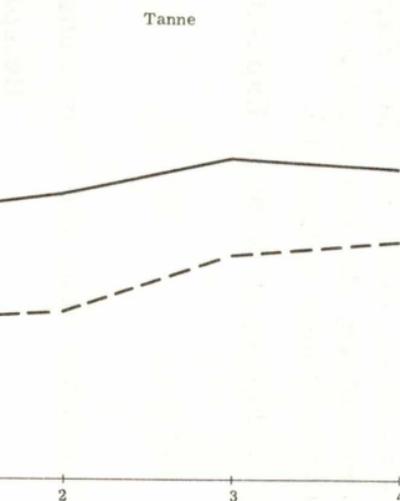
Bestandesform 6



Bestandesform 7



Bestandesform 6, 7



Bestandesform
 ————— 6
 - - - - - 7

Abb. 38

Kronenlänge

VERJÜNGUNG

Verjüngung Prozentanteile in Bestandesformen und
Waldtypen (Frankenmarkt; Bestandesformen 5, 6, 7, 8, 9
Waldtypen SS, AHD, THD) (Abbildung 39):

Es überwiegen in allen Bestandesformen die Verjüngungsformen "Gruppenweise verjüngter Bestand" und "Verjüngungsgruppe" (84 %). Die flächige Verjüngung tritt sehr stark zurück, ohne Verjüngung sind nur 2,7 % der Fläche. Die Saumverjüngung ist keineswegs typisch für den Schichtbestand, sie ist durch die "Bewirtschaftung" verursacht (Saumschläge).

Ob ein enger Zusammenhang zwischen "Waldtyp" und "Verjüngungsform" besteht, läßt sich aus den graphisch dargestellten Unterschieden nicht feststellen (auch bei den Expositionen gibt es keine auffallenden Abweichungen, die Verjüngung ist mehr oder weniger gleichmäßig auf die Expositionen aufgeteilt).

Verjüngung in % nach Expositionen:	N	22 %			
	O	13 %			
	S	10 %			
	W	11 %	Eben		44 %

Überblick über die Verteilung der Verjüngungsformen auf Probeflächen:

Beispiel Frankenmarkt

	Probe- flächen	%	Probe- stämme	Probestämme/ Probefläche
0 Ohne Verjüngung	9	2,7	118	13
1 Verjüngungsgruppe	38	10,4	376	10
2 Gruppenweise verjüngter Bestand	266	73,2	2.963	11
3 Teil einer flächig ver- teilten Verjüngung	7	1,9	66	9
4 Flächig verjüngter Bestand	14	3,8	130	9
5 Teil einer Saumverjüngung	13	3,6	151	12
6 Bestand mit Saumverjüngung	16	4,4	148	9
	363	100,0	3.952	

Tabelle 41

Möglicherweise kommt hier die Abhängigkeit der Verjüngungsform von den durchschnittlichen Probestammzahlen pro Probefläche - als Index für die Bestandesdichte zum Ausdruck.

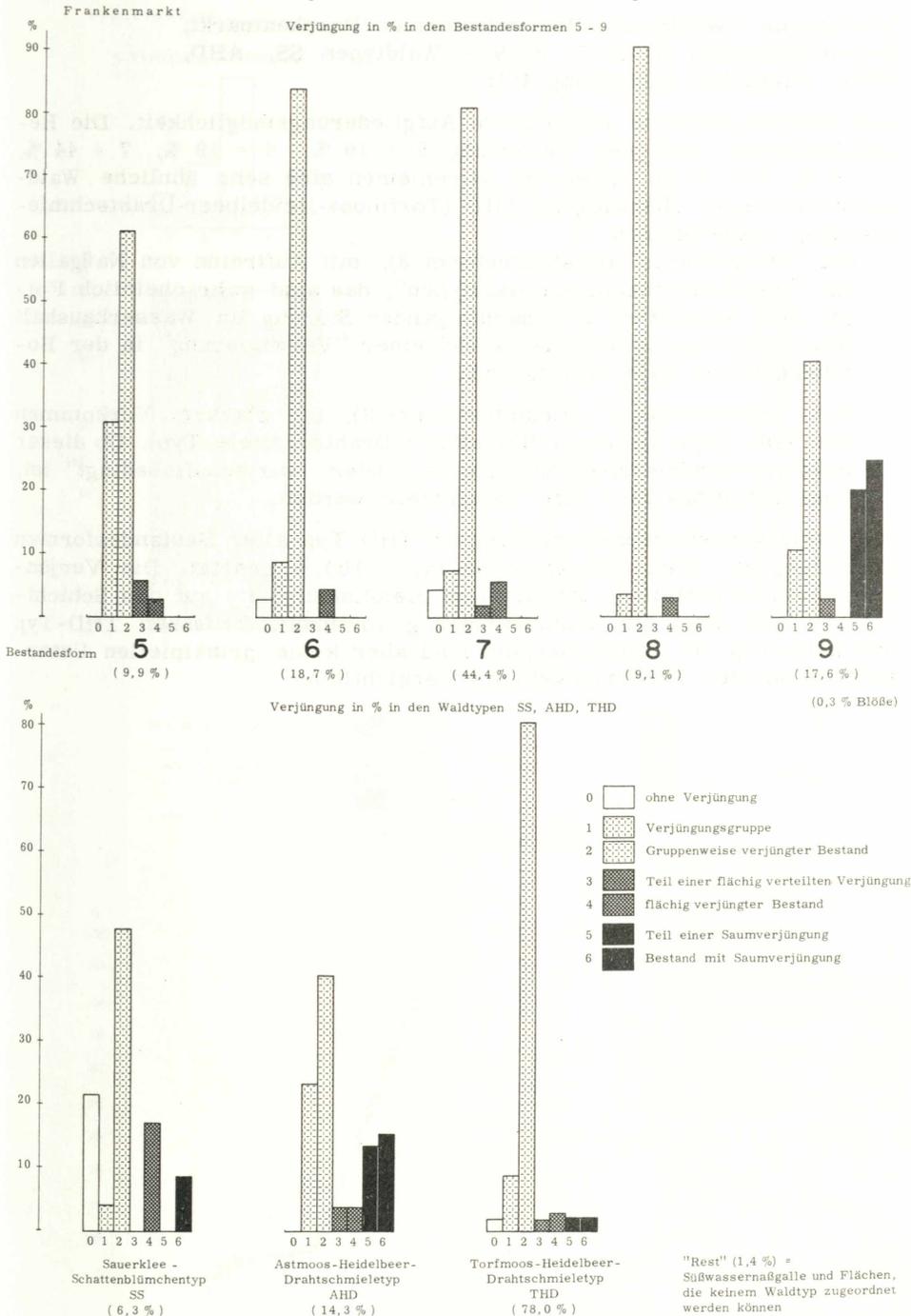


Abb. 39

Verjüngung Waldtypen, Bestandesformen (Frankenmarkt;
Bestandesformen 5, 6, 7, 8, 9 Waldtypen SS, AHD,
THD, Naßgallen) (Abbildung 40):

Ein Beispiel für eine weitgehende Aufgliederungsmöglichkeit. Die Bestandesformen (mit der Verteilung 5 = 10 %, 6 = 19 %, 7 = 44 %, 8 = 9 %, 9 = 18 %) haben im allgemeinen eine sehr ähnliche Waldtypenverteilung, überwiegend THD (Torfmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typ), ausgenommen

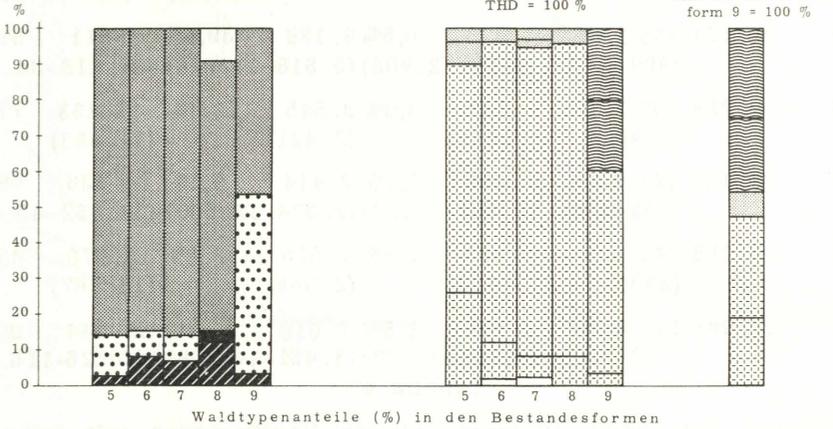
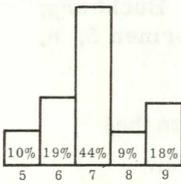
der "Plünderwald" (Bestandesform 8), mit Auftreten von Naßgallen und "nicht ansprechbaren Waldtypen"; das sind wahrscheinlich Folgen der Auflichtung mit nachfolgender Störung im Wasserhaushalt (Wasserüberschuß) einerseits und einer "Verwilderung" in der Bodenvegetation andererseits und

der "Schichtbestand" (Bestandesform 9), mit starkem Vorkommen des AHD-Typs (Astmoos-Heidelbeer-Drahtschmiele-Typ). Ob dieser Waldtyp vorwiegend standortsbedingt oder "wirtschaftsbedingt" ist, kann allerdings hier nicht festgestellt werden.

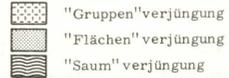
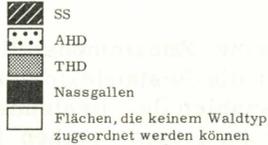
Die Verjüngungsformen-Verteilung im THD-Typ aller Bestandesformen (Abbildung 40, oben rechts); THD-Typ = 100 % gesetzt. Die Verjüngungsformen-Verteilung ist ziemlich gleichmäßig, bis auf den Schichtbestand, wo man die Saumverjüngung vorfindet. Zwischen THD-Typ und AHD-Typ im Schichtbestand sind aber keine prinzipiellen Unterschiede bei den Verjüngungsformen ersichtlich.

Frankenmarkt

% Verteilung der Bestandesformen



Bestandesformen



- 0 ohne Verjüngung
- 1 Verjüngungsgruppe (fällt in die Aufnahme)
- 2 Gruppenweise verjüngter Bestand
- 3 Teil einer flächig verteilten Verjüngung
- 4 Flächig verjüngter Bestand
- 5 Teil einer Saumverjüngung
- 6 Bestand mit Saumverjüngung

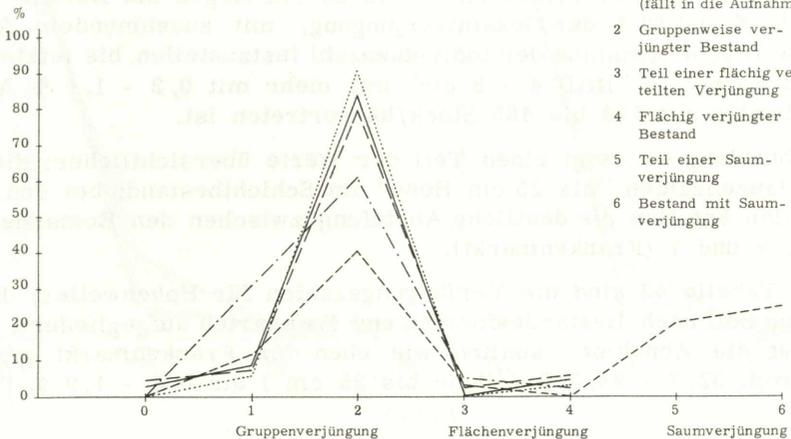


Abb. 40

Verjüngung Bestandesformen Pflanzenzahlen, absolut und in Prozent (Frankenmarkt; Bestandesformen 5, 6, 7, 8, 9 Hohenweiler; Bestandesformen 6, 7 Buchberg; Bestandesformen 5, 6, 7, 8 Söll; Bestandesformen 5, 6, 7) (Abbildung 41):

Frankenmarkt (Pflanzenzahlen/ha)

Bestandesform	100%	BHD		Höhe		Höhe	
		4 - 8 cm	bis 4 cm	(25 130 cm)	(bis 25 cm)		
5	30.181	485 1,5% (409-590)+	1.973 6,5% (1.637-2.908)	9.139 30,4% (5.818-11.546)	18.611 61,6% (11.818-34.546)		
6	19.288	309 1,6% (289)	581 3,0% (456)	3.545 18,4% (2.421)	14.853 77,0% (11.053)		
7	39.134	297 0,8% (305-375)	485 1,5% (431-1.292)	3.414 8,7% (2.374-18.500)	34.938 89,0% (31.832-45.833)		
8	20.288	242 1,2% (233)	561 2,8% (450)	2.515 12,4% (2.366)	16.970 83,6% (18.667)		
9	90.946	172 0,2% (96-250)	1.414 1,5% (269-3.577)	7.016 7,7% (3.461-14.539)	82.344 90,6% (25.625-116.922)		

Tabelle 42

+) Kleinste und größte Pflanzenzahl von Verjüngungen mit mehr als 10 Probestflächen pro Bestandesform.

Die Tabelle 42 umfaßt eine Zusammenstellung der absoluten Stammzahlen der Verjüngung für die Bestandesformen 5 bis 9 (Frankenmarkt). Während die Verjüngungszahlen der Bestandesformen 5 bis 8 zwischen 20.000 und 40.000 Stück/ha liegen, stehen im Schichtbestand (Bestandesform 9) über 90.000 Jungpflanzen und Bäume bis 8 cm BHD auf dem Hektar. Bei der Pflanzenhöhe bis 25 cm liegen die Anteile zwischen 91 % und 62 % der Gesamtverjüngung, mit zunehmendem Alter ist eine rasche Abnahme der Individuenzahl festzustellen, bis letzten Endes die Kategorie "BHD 4 8 cm" nur mehr mit 0,2 1,6 % Anteilen, absolut mit 172 bis 485 Stück/ha vertreten ist.

Die Abbildung 41 zeigt einen Teil der Werte übersichtlicher: die hohen Pflanzenzahlen "bis 25 cm Höhe" im Schichtbestand; bei den prozentuellen Anteilen die deutliche Abstufung zwischen den Bestandesformen 5, 6 und 7 (Frankenmarkt).

In der Tabelle 43 sind die Verjüngungszahlen für Hohenweiler, Buchberg und Söll nach Bestandesformen und Baumarten aufgegliedert. Auch hier ist die Abnahme, ähnlich wie eben für Frankenmarkt gezeigt, sehr groß: 82,7 94,3 % ("Höhe bis 25 cm") bis 0,8 1,9 % ("BHD

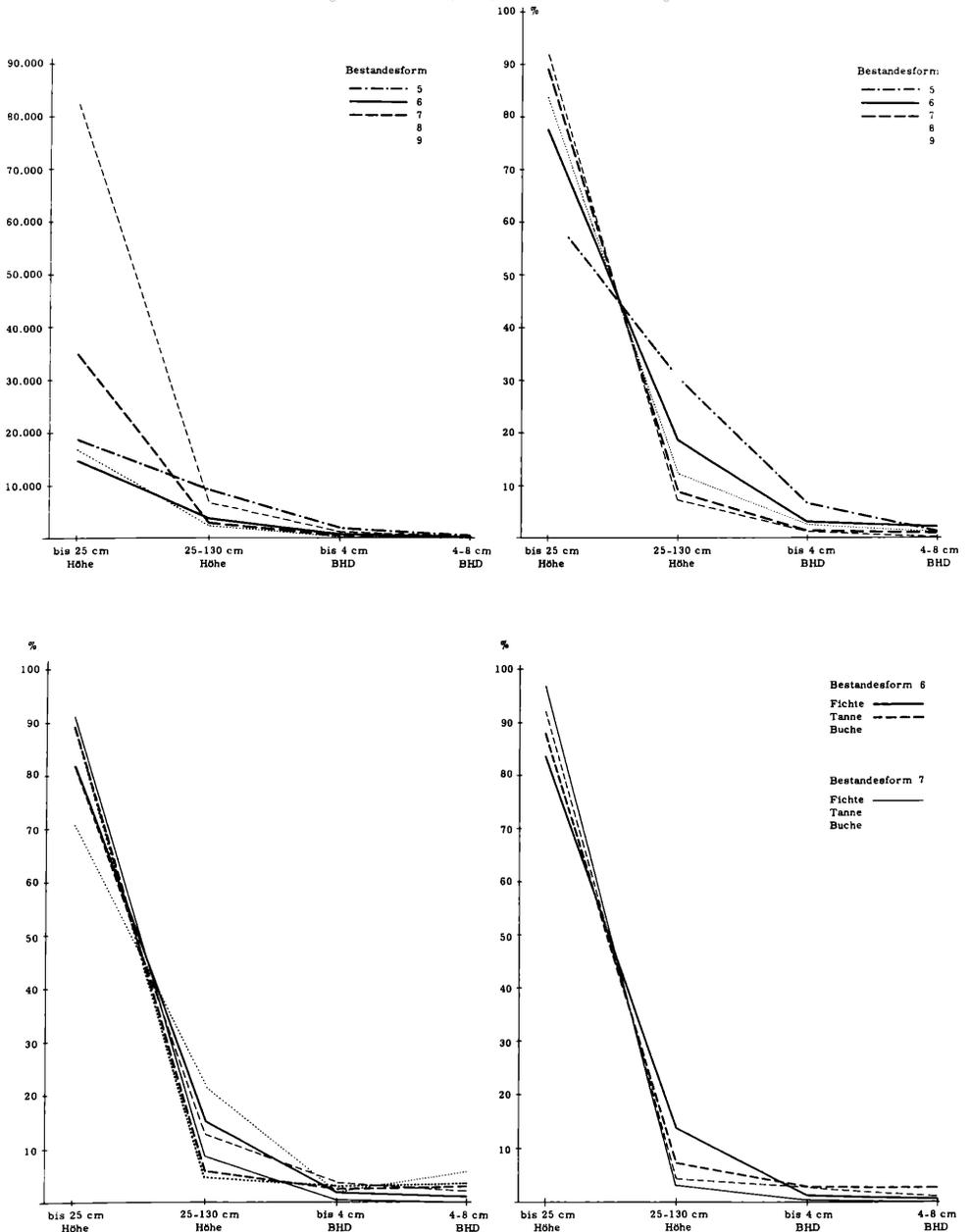


Abb. 41

Verjüngung		8 cm			
Stammzahlen/ha		Ta	Lä	Bu+SL	Summe
Hohenweiler					
Best. Form	6				
	7				
Insgesamt					
Durchschnitt					416 (1,5 %)
	%				100
Buchberg					
Best. Form					
Insgesamt					
Durchschnitt					491 (1,9 %)
	%				100
Söll					
Best. Form					
Insgesamt					
Durchschnitt					265 (0,8 %)
	%				100

BHD bis 4 cm			130 cm		bis 25 cm	
Lä	Bu+SL	Summe	Bu+SL	Summe	Bu+SL	Summe
(33)	(67)	3 (0 %)	1188 (4,2 %)	100	26510 (94,3 %)	100
		524 (2,0 %)	3550 (13,4%)	100	22030 (82,7%)	100
		485 (1,4 %)	1925 (5,6 %)	100	32235 (92,2%)	100

4 bis 8 cm") für die Durchschnittswerte der jeweiligen Gemeinden. Absolut beträgt die Pflanzenzahl-Abnahme von 26.500 32.200 bis 265 491 Pflanzen bzw. Bäume/ha (siehe auch Abbildung 41 für Buchberg und Söll).

Die Fichte ist in der Klasse "BHD 4 8 cm" ausnahmslos bedeutend geringer vertreten als die Tanne, obwohl das Verhältnis Fichte zu Tanne in der Klasse "Höhe bis 25 cm" vorwiegend zu Gunsten der Fichte ausfällt. Da nicht ohne weiteres anzunehmen ist, daß alle drei Aufnahmen in den verschiedenen Gemeinden ein gleichlaufendes Entwicklungsstadium erfaßt haben, ist wohl die Ansicht vertretbar, daß es sich hier bei diesem auffallenden "Rückzug" der Fichte mit zunehmendem Alter um eine allgemeine Erscheinung in diesen tannenreichen Mischwäldern handelt.

Auffallend ist die "Verjüngungslücke" ("BHD bis 4 cm") in Hohenweiler. Die Buche behauptet sich durch alle Entwicklungsstufen hindurch recht gut (32 %, 27 % in der Klasse "BHD 4 8 cm), nur in Söll ist sie aus ökologischen Gründen von vornherein schon stark in den Hintergrund gedrängt. In den Gemeinden Buchberg und Söll ist bei "Buche und sonstiges Laubholz" der Bergahorn stärker vertreten:

Bergahornanteile

	BHD 4 - 8 cm	BHD bis 4 cm	Höhe 24 130 cm	Höhe bis 25 cm
Buchberg	39 %	22 %	3 %	23 %
Söll		25 %	66 %	29 %

In der "Vergleichstabelle" (Tabelle 44) sind nochmals die Gesamt-Verjüngungszahlen (alle Baumarten) der Aufnahmegebiete für die Bestandesformen 5, 6 und 7 nach Höhen- bzw. Durchmesserstufen (bis 8 cm BHD) gegenübergestellt. Verwiesen wird auf die Bestandesformen 5 und 7, wobei die Bestandesform 5 ("mit vorwiegend Verjüngung") bezüglich der Pflanzenzahl in der Klasse "Höhe bis 25 cm" der Bestandesform 7 nicht besonders überlegen ist (die Pflanzenzahlen in der Bestandesform 7 sind hier ungefähr gleich bis bedeutend höher als in der Bestandesform 5). Den entscheidenden Vorsprung in den Verjüngungszahlen gegenüber Bestandesform 7 erreicht die Bestandesform 5 erst ab "Höhe 25 130 cm" und behält ihn auch bis "BHD 4 8 cm" bei, was letzten Endes bei der Ansprache im Bestand, weil sehr auffallend, zur Zuteilung "mit vorwiegend Verjüngung" veranlaßte.

Bestandesform	5				6				7				
Frankenmarkt	18.600				14.900				34.900				1) bis 25 cm Höhe
	9.100				3.500				3.400				2) 25 130 cm Höhe
	2.000				600				500				3) BHD bis 4 cm
	500				300				300				4) BHD 4 8 cm
Hohenweiler					19.700				29.200				1)
					1.200				1.200				2)
					3				2				3)
					600				300				4)
Buchberg	27.200				21.100				28.800				1)
	9.700				2.500				3.700				2)
	1.100				500				500				3)
	700				600				400				4)
Söll	40.600				13.800				35.500				1)
	4.300				1.700				1.300				2)
	800				300				500				3)
	600				200				200				4)

Tabelle 44

Die nächste Tabelle gibt einen Überblick über die Prozentanteile der Baumarten, aufgeteilt auf Bestandesformen (Tabelle 45).

Pflanzen- zahlen/ha %	Bestandesform 5				Bestandesform 6				Bestandesform 7							
	1)	2)	3)	4)	1)	2)	3)	4)	1)	2)	3)	4)				
Hohen- weiler Bu	Fi				95,6	3,3	1,1	94,7	5,0	0,3						
	Ta				97,2	0,1	2,7	98,7	0,1	1,2						
	Bu				48,1	41,7	10,2	73,0	22,6	4,4						
Buch- berg Bu+s.	Fi				76,5	22,2	0,9	0,4	82,1	15,0	1,7	1,2	91,0	8,6	0,3	0,1
	Ta				68,9	17,5	7,4	6,2	89,0	5,8	2,2	3,0	81,0	13,2	3,3	2,5
	LH				64,7	31,6	2,5	1,2	89,1	4,9	2,3	3,7	70,6	21,7	2,3	5,4
Söll Bu+s.	Fi				88,3	11,0	0,6	0,1	84,2	13,9	1,3	0,6	96,7	3,0	0,2	0,1
	Ta				87,0	7,8	2,9	2,3	88,0	7,4	2,8	2,8	92,2	4,1	2,7	1,0
	LH				100,0				96,0		4,0		89,1	5,3	2,1	3,5

Tabelle 45

Die Tabelle 46 gibt beispielsweise für Buchberg und Söll einen Überblick über die Zahl der Probeflächen mit bzw. ohne Verjüngung; ohne Verjüngung waren 9 bzw. 13 % der Aufnahme­flächen im Durchschnitt aller Bestandesformen.

Bestandesform	Flächen mit Verjüngung	Flächen ohne Verjüngung	ha
Buchberg			
1		1	0,5
2	1		0,5
5	20		10,0
6	77	7	42,0
7	63	5	34,0
8	32	5	18,5
	193	18 (9 %)	105,5
Söll			
1	3		1,5
2	2		1,0
5	16	1	8,5
6	21	6	13,5
7	62	4	33,0
8	7	5	6,0
	111	16 (13 %)	63,5

Tabelle 46

Verjüngung Bestandesformen Verhältnis Fichte Tanne (Frankenmarkt; Bestandesformen 5, 6, 7, 8, 9) (Abbildung 42):

In allen Bestandesformen überwiegt der Fichtenanteil bis 130 cm Höhe (ausgenommen der Schichtbestand) und nimmt dann rasch ab. In der Klasse "bis 4 cm BHD" dominiert bereits deutlich die Tanne, bis schließlich in der Klasse "4 bis 8 cm BHD" entweder nur mehr Tannen (Bestandesformen 8, 9) bzw. "Reste" (Bestandesform 7) oder geringe Anteile (Bestandesformen 5, 6) von Fichte vorhanden sind.

Ob die Ergebnisse der "Momentaufnahme" der Baumartenanteile in den vier Jugend-Klassen nur auf eine gesetzmäßige Anteilsverschiebung in den Bestandesformen zurückzuführen sind (lichtökologische Gründe) oder ob es sich dabei auch um Folgen zufälliger Ereignisse (Samenjahre verschiedener Baumarten) handelt, diese Frage kann hier nicht beantwortet werden. Tatsache ist, daß derzeit die Fichte mit zunehmender Höhe der Jungpflanzen (und wahrscheinlich mit abnehmendem Lichtgenuß) weitgehend von der Tanne verdrängt wird und zum Teil völlig verschwindet.

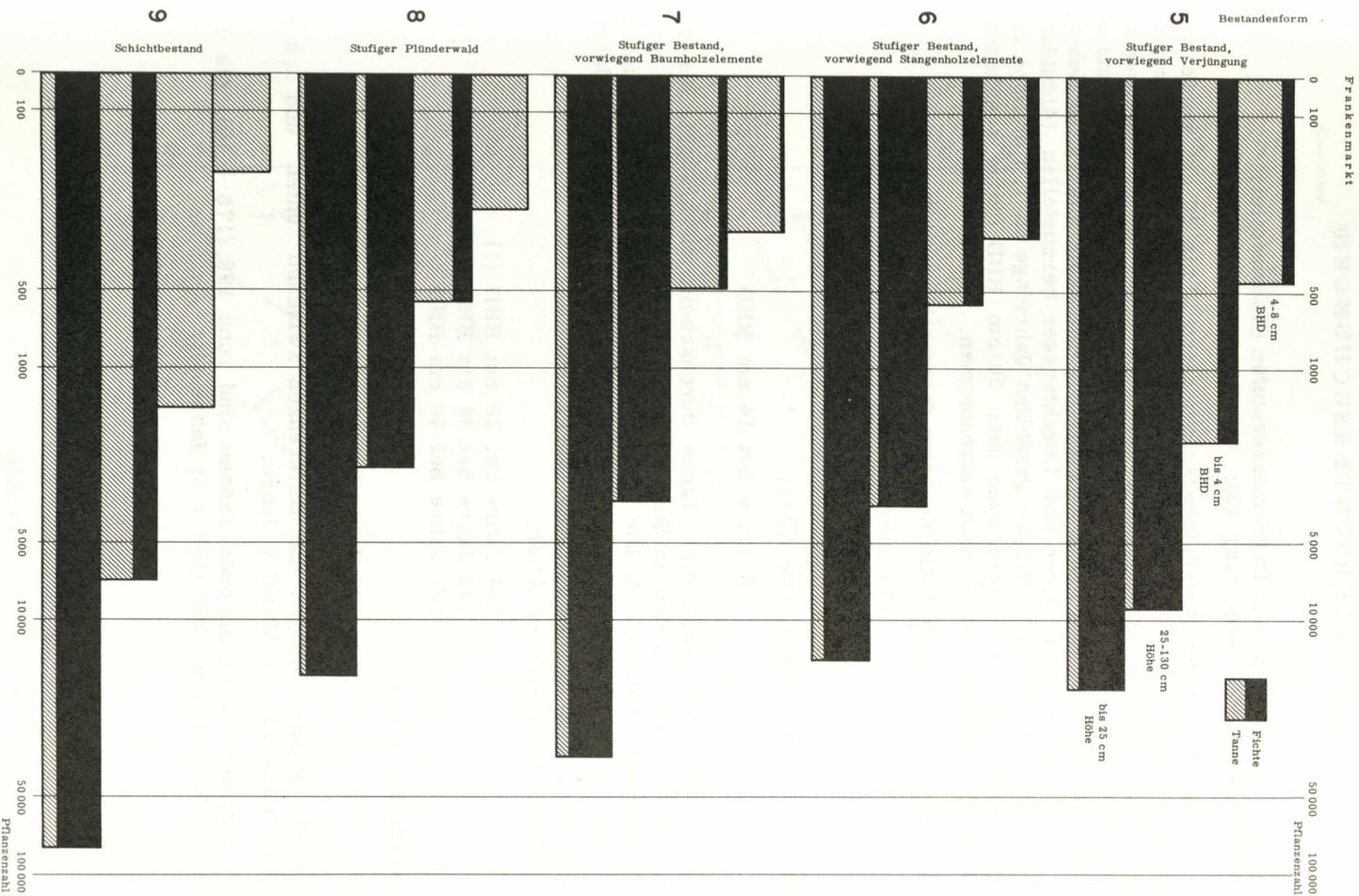


Abb. 42

ALTERSUNTERSUCHUNGEN

Alter Baumarten nach Durchmesserstufen (Hohenweiler;
Betriebsklasse 2) (Abbildung 43):

Für Bäume mit den Brusthöhendurchmessern 10 bis 50 cm wurde von je 10 Fichten und 10 Tannen aus Bohrkernen die Anzahl der Jahrringe festgestellt. Es zeigte sich erwartungsgemäß, daß die Altersspannen innerhalb einer Durchmesserstufe sehr groß sein können und es nicht möglich ist, im stufig aufgebauten Wald eine engere Beziehung zwischen physischem Alter und Durchmesser herzustellen (Abbildung 43). In der Tabelle 47 sind die gezählten Jahrringe in 1,3 m Höhe zusammengestellt, es wurden auch über 50 cm BHD einige zusätzliche Werte für Fichten und Tannen aufgenommen.

Bei der Tanne betragen die höchsten festgestellten Alterswerte:

174 Jahre bei 34 cm BHD
174 Jahre bei 46 cm BHD
176 Jahre bei 70 cm BHD

das geringste festgestellte Alter:

28 Jahre bei 14 cm BHD

Zur Frage, wie lange eine Tanne durchschnittlich braucht, bis sie 1,3 m hoch ist, wurden an Stämmen mit 10 cm BHD Bohrkern auch in Bodennähe entnommen. Die Unterschiede zwischen der Jahrringzahl "unten" und in 1,3 m Höhe betragen 4 bis 18, im Mittel 10 Jahre.

Bei der Fichte wurden folgende Werte ermittelt:

Höchstes festgestelltes Alter:

164 Jahre bei 26 cm BHD (!)
198 Jahre bei 34 cm BHD
164 Jahre bei 46 cm BHD

geringstes Alter:

23 Jahre bei 10 cm BHD

Bei der Fichte betragen die Differenzen zwischen "unten" und 1,3 m Höhe 3 bis 12, im Mittel 6 Jahre.

Die ältesten aufgenommenen Tannen sind rund 190 (176 + 10), die ältesten Fichten rund 200 (198 + 6) Jahre alt.

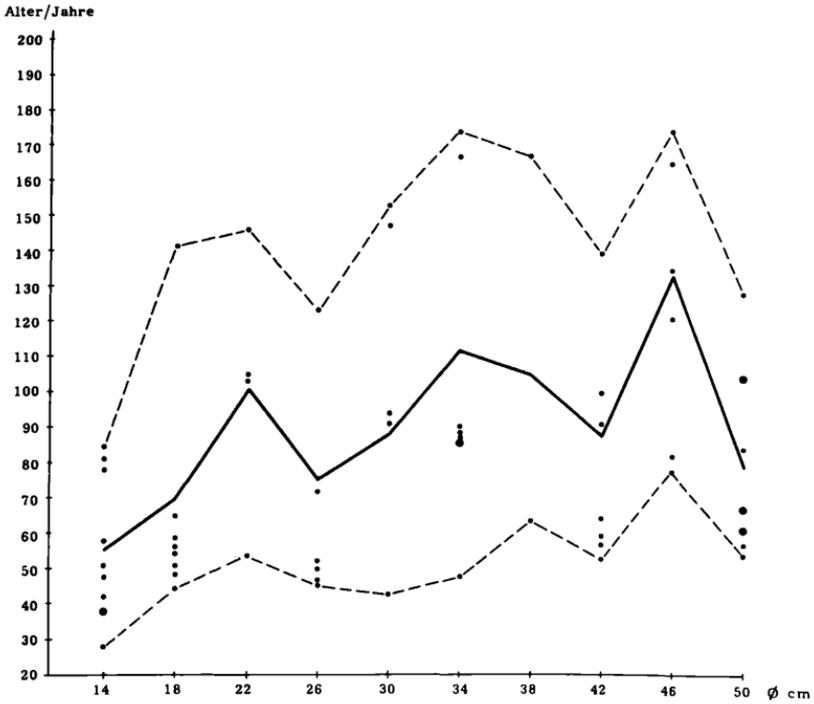
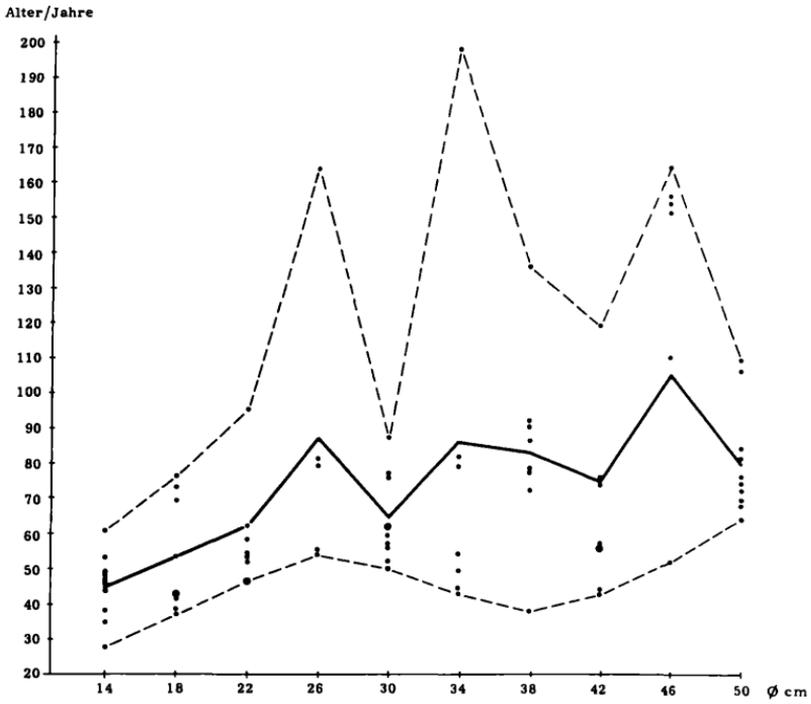


Abb. 43

T a n n e

Nr.	1, 3	BHD in cm														
	10 14 18 22 26 30 34 38 42 46 50 54 58 62 66 70 unten															
1	53 57	58	56	105	63	91	142	94	133	78	67	94	95	124	142	134
2	74 80	78	65	114	113	54	174	64	139	142	104	126	85	86	71	176
3	33 49	38	59	103	123	65	154	122	107	121	61	66	112	68	126	74
4	35 41	48	81	123	98	118	167	167	91	134	54	78	103	79	74	
5	43 59	51	141	132	52	147	88	155	81	143	57	84	86			
6	44 52	42	51	146	85	153	48	73	57	174	61	162				
7	52 56	28	48	54	72	43	89	91	59	142	67	93				
8	63 74	38	45	73	50	51	86	116	64	165	84	95				
9	45 63	81	54	81	47	94	87	79	53	152	128					
10	57 69	85	86	83	46	68	86	88	100	82	104					
Mittel	55	55	69	101	75	88	112	105	88	133	79					

Tabelle 47/1

F i c h t e

Nr.	1, 3		BHD in cm														
	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	58	62	66	70	
	unten																
1	43 49	61	73	95	63	87	102	77	43	65	106	68	62	64			
2	23 35	47	69	79	164	76	82	92	107	151	64	67	75	108			
3	26 34	49	76	72	68	50	198	90	119	164	74	92	102	115			
4	24 29	53	37	46	112	77	134	78	113	110	109		96				
5	27 30	35	41	52	123	57	79	86	74	156	68						
6	23 28	38	42	58	81	62	72	109	76	154	76						
7	24 30	28	38	54	73	52	43	72	44	52	69						
8	25 29	48	42	46	79	56	49	38	56	63	72						
9	23 27	44	53	53	54	59	44	136	56	72	81						
10	24 28	46	62	62	55	62	54	55	57	67	84						
Mittel	29	45	53	62	87	64	86	83	75	105	80						

Gezählte Jahrringe

Tabelle 47/2

NUTZUNGSMÖGLICHKEIT

Nutzungsmöglichkeit Prozentanteile von Stammzahl, Vorrat, Zuwachs, Grundfläche; durchschnittlicher Durchmesser (BHD), Zuwachsprozente (Hohenweiler; Bestandesformen 6, 7)

Prozentanteile nach Baumarten (Hohenweiler; Bestandesform 7) (Abbildung 44):

Bei der Stichprobe-Inventur wurde auch eine "Nutzungsansprache" durchgeführt. Stammweise wurde beurteilt, ob ein Baum stehenbleiben soll (Kennzahl 1 Stamm verbleibt), genutzt werden sollte (Kennzahl 2 Nutzung waldbaulich erwünscht) oder genutzt werden könnte (Kennzahl 3 Nutzung waldbaulich möglich).

Selbstverständlich wird diese Auszeige je nach den Vorstellungen der Betriebsführung bzw. nach den waldbaulichen Intentionen des Auszeigenden letzten Endes immer "subjektiv" bleiben; die folgenden Darstellungen sollen jedoch nur erklären, wie man sich einen Überblick über die Auswirkungen derartiger Auszeigen verschaffen kann. Die Abbildung 44 zeigt die Nutzungsmöglichkeit im Dezennium in Prozent von Stammzahl, Vorrat, Zuwachs und Grundfläche für die Bestandesform 7, nach Baumarten getrennt.

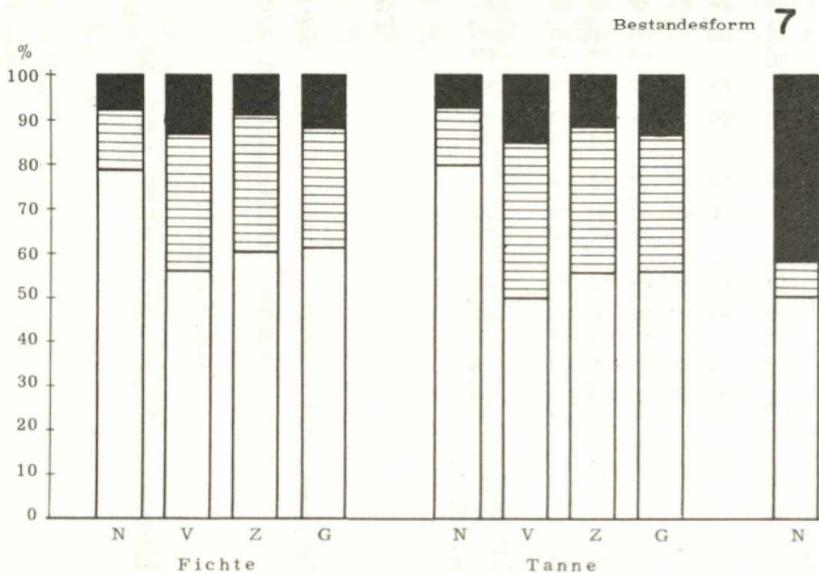
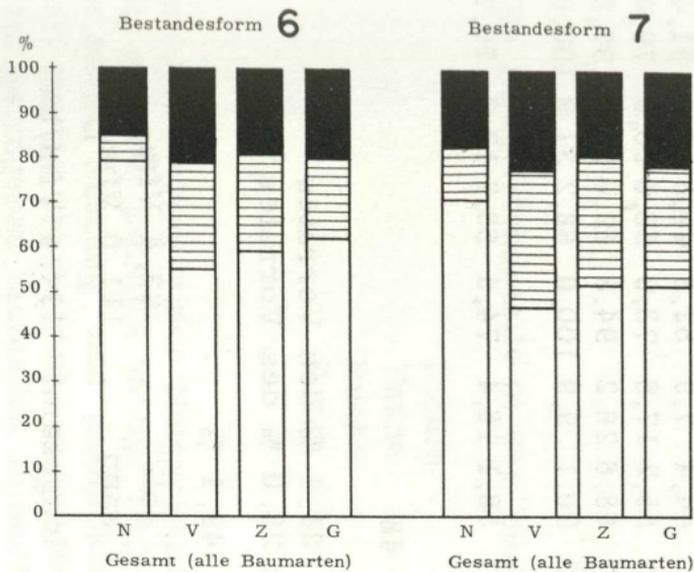
Die Bestrebungen des "Auszeigenden" können daraus folgendermaßen abgeleitet werden:

Die vordringlichen Nutzungen (Kennzahl 2) betragen bei Fichte 13 %, bei Tanne 15 %, bei Buche und Laubholz je 59 % des Vorrates. Der Durchmesservergleich (in der Abbildung 44 rechts oben) läßt erkennen, daß bei Nutzung 2 ein Teil der stärksten Bäume, jedoch mit zurückbleibendem laufenden Zuwachs entnommen wird. Erst die Nutzung 3 (sie ist als eine Nutzungsreserve für eine mögliche, angespannte Wirtschaftslage gedacht) entnimmt die stärksten Stämme mit einem noch relativ guten Zuwachs.

Durchschnittliche Durchmesser für die Nutzungsmöglichkeiten ($d_{1,3}$ in cm) nach Baumarten:

Baumart	Verbleibende Stämme	Nutzung waldbaulich erwünscht	Nutzung waldbaulich möglich
Fichte	30,3	43,3	50,3
Tanne	26,9	44,5	50,3
Buche	19,7	29,9	36,0
Laubholz	23,2	31,4	33,8

Hohenweiler



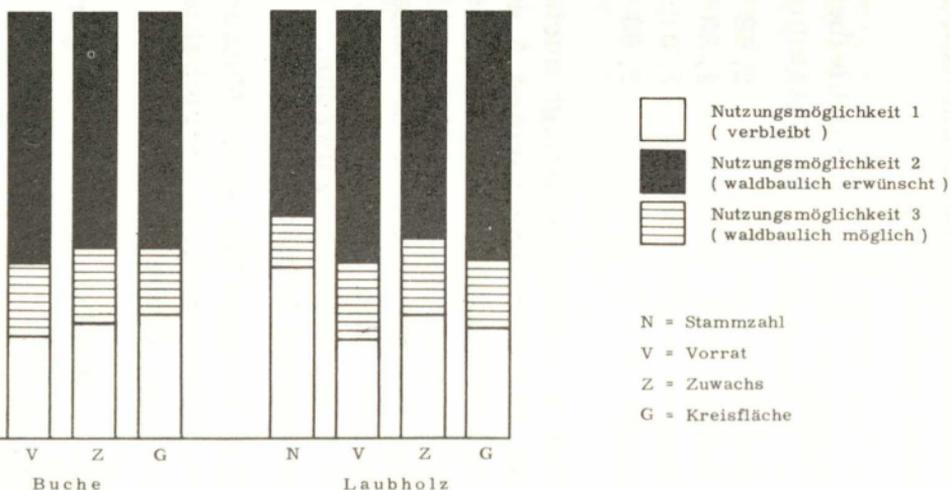
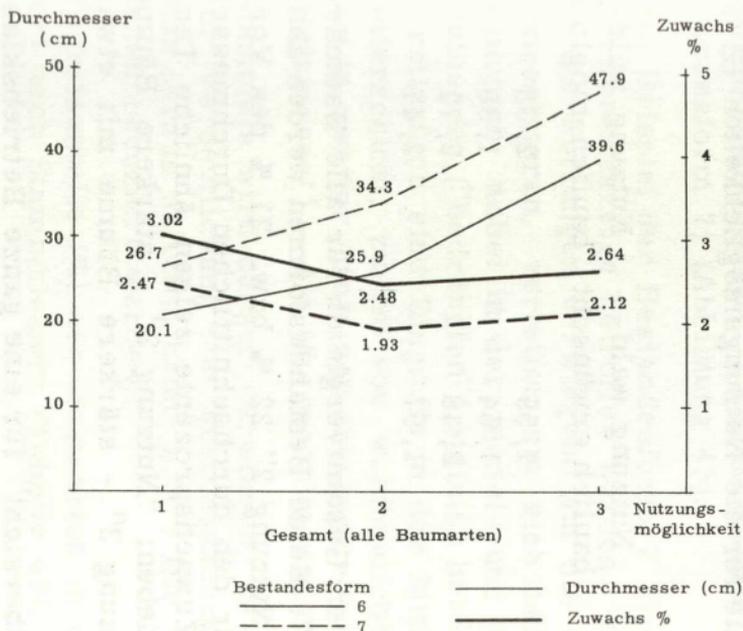


Abb. 44

Durchschnittliche Zuwachsprozente für die Nutzungsmöglichkeiten (Z %) nach Baumarten:

Baumart	Verbleibende Stämme	Nutzung wald- baulich erwünscht	Nutzung wald- baulich möglich
Fichte	2,48	1,59	2,33
Tanne	2,38	1,54	1,88
Buche	3,01	2,48	2,72
Laubholz	2,68	1,97	2,17

Die Abbildung 44 bringt auch einen Gesamtvergleich für alle Baumarten der Bestandesformen 6 und 7. Beide Bestandesformen werden ähnlich behandelt, es werden bei "Nutzung 2" 22 % bzw. 21 % des Vorrates entnommen, die Kurven für den durchschnittlichen Durchmesser und für die durchschnittlichen Zuwachsprozente zeigen ähnliche Tendenzen, wie schon oben beschrieben: "Nutzung 2" stärkere Bäume mit geringerem Zuwachs, "Nutzung 3" stärkere Bäume mit etwas besserem Zuwachs.

Ein Beispiel für eine "Nutzungsübersicht" für eine ganze Betriebsklasse (Hohenweiler; Betriebsklasse 2 ungleichaltriger Wirtschaftswald; 191 ha) (Tabelle 48):

Waldbauliche Nutzungsmöglichkeit in Prozent des Vorrates

Durch- messer- klasse	Fichte			Tanne			Buche			Sonst. Laubholz			
	Soll	Kann	Sum- me	Soll	Kann	Sum- me	Soll	Kann	Sum- me	Soll	Kann	Sum- me	
8	20	2,9	1,5	4,4	2,7	0,7	3,4	36,2	4,3	40,5	25,9	7,3	32,2
20	32	3,0	2,1	5,1	4,6	5,7	10,3	44,4	7,9	52,3	44,8	6,6	51,4
32	44	10,8	14,7	25,5	7,3	15,4	22,7	55,2	17,8	73,0	58,6	20,8	79,4
44	56	15,4	38,8	54,2	16,7	44,0	60,7	68,6	26,2	94,8	69,6	28,2	97,8
56 +		18,6	63,5	82,1	23,2	68,0	91,2	90,1	9,9	100,0	68,2	31,8	100,0
Durch- schnitt	12,1	28,5	40,6	13,4	33,7	47,1	58,1	16,4	74,5	53,7	17,0	70,7	

Tabelle 48

Insgesamt "soll" entnommen werden: 21,1 % des Vorrates

"kann" entnommen werden: 28,0 % des Vorrates

Insgesamt: 49,1 %

Entnahme je Jahrzehnt und ha "soll" 83,4 Vfm_D

"kann" 111,0 Vfm_D

Insgesamt 194,4 Vfm/ha

Nutzungsmöglichkeit Stammklassen (Hohenweiler; Bestandesform 7) (Abbildung 45):

Am Beispiel der Bestandesform 7 wird gezeigt, welche Stammklassen von der Auszeige betroffen wurden. Während sich bei Fichte und Tanne die Nutzungen vorwiegend auf die Oberschicht (Stammklassen 0, 1) konzentrieren, verteilen sie sich bei Buche und Laubholz auf alle Schichten, wobei in der Mittel- und Unterschicht jeweils die zurückbleibenden ("bedrängten") Stämme bevorzugt entnommen werden. Selbstverständlich sind Eingriffe in der Mittelschicht, und vor allem in der Unterschicht, zuerst von waldbaulichen (Förderung des Nachwuchses) und in zweiter Linie von nutzungstechnischen Gesichtspunkten bestimmt (Holzmasse!) die Oberschicht umfaßt 87,3 % des Vorrates.

Nochmals wird darauf verwiesen, daß es sich hier um Darstellungen zur Verdeutlichung von Nutzungsauszeigen handelt (welche Ergebnisse man daraus ableiten kann; z.B.: Die Tanne könnte stärker als vorgesehen reduziert werden).

Vorratsanteile (%) der Baumarten in der Bestandesform 7 (Hohenweiler) nach Stammklassen (Tabelle 49):

Stammklasse	Fichte	Tanne	Buche	s. LH.	Vorratsanteile %	
0 Oberschicht frei	24,9	58,7	12,5	3,9	77,7	100
1 Oberschicht bedrängt	13,7	70,5	11,3	4,5	9,6	100
2 Mittelschicht frei	21,7	55,3	14,5	8,5	4,7	100
3 Mittelschicht bedrängt	13,5	56,9	22,7	6,9	6,8	100
4 Unterschicht frei	9,2	56,2	25,8	8,8	0,4	100
5 Unterschicht bedrängt	14,6	50,8	32,1	2,5	0,8	100
					100,0	0 %

Tabelle 49

Die Baumartenanteile in der Bestandesform 7 (Stammklassen 0 bis 5):

Fichte	23 %
Tanne	60 %
Buche	13 %
Sonst. LH.	4 %

100 % (Vorrat)

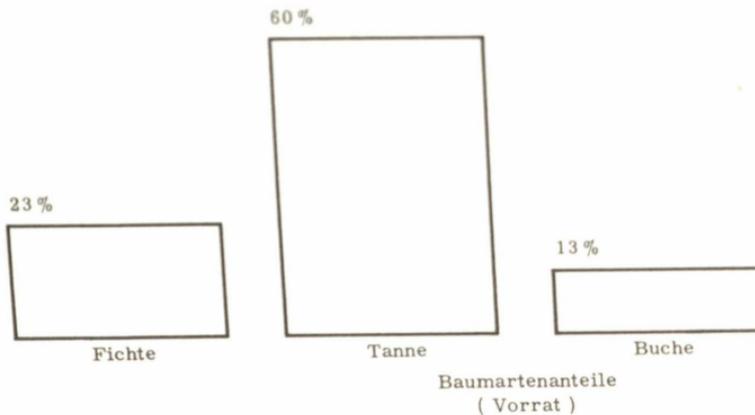
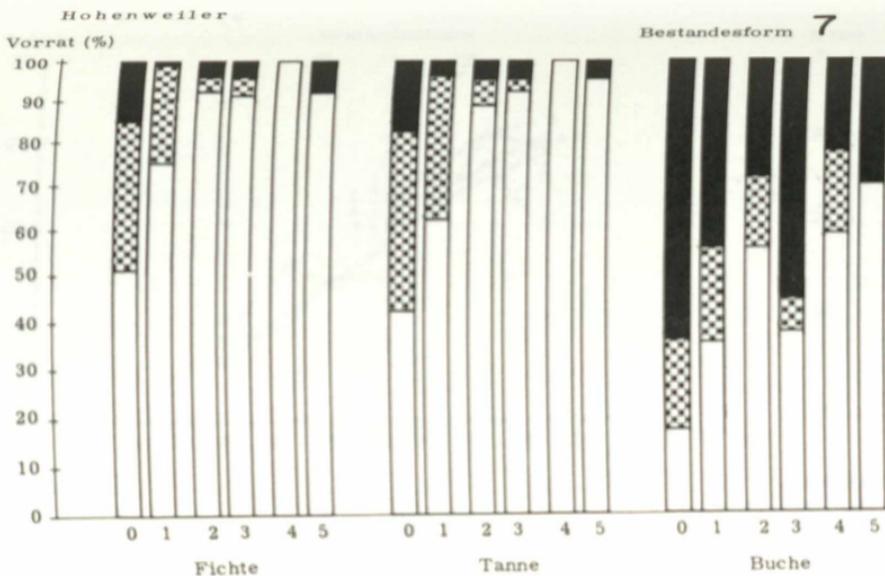
Die Auswertung einer Nutzungsansprache gestattet einen verhältnismäßig genauen Einblick in die Verhältnisse Vorrat Laufendem Zuwachs je nach "Nutzung" und Stammklasse. Es ist dies auch eine Möglichkeit um zu überprüfen, ob bei der Auszeige zunächst die Bäume mit dem geringeren laufenden Zuwachs berücksichtigt werden (Tabelle 50).

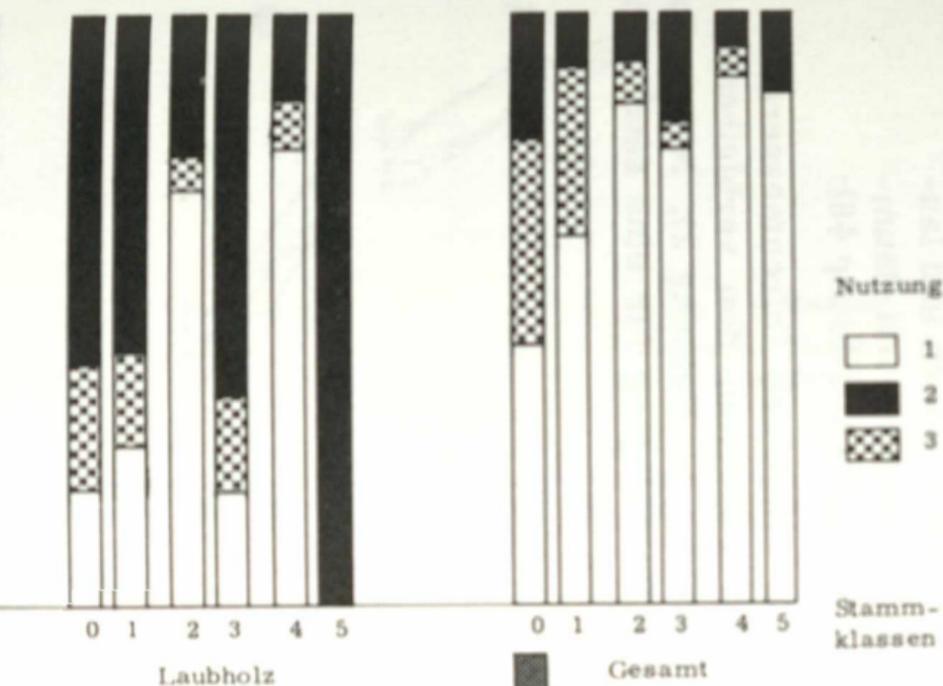
Verhältnis Vorrat (V) laufender Zuwachs (LZ), Bestandesform 7 (Hohenweiler) in %:

Stamm- klasse	Nut- zung	Fichte		Tanne		Buche		Sonst. LH.		Gesamt	
		V	LZ	V	LZ	V	LZ	V	LZ	V	LZ
0	1	51	55	42	48	17	18	18	20	41	44
	2	15	10	18	13	64	61	62	59	24	21
	3	34	35	40	39	19	21	20	21	35	35
1	1	75	72	62	63	35	33	25	29	59	59
	2	1	3	4	3	45	47	60	50	11	11
	3	24	25	34	34	20	20	15	21	30	30
2	1	92	95	88	91	55	59	67	73	82	85
	2	4	2	5	3	29	25	27	20	10	8
	3	4	3	7	6	16	16	6	7	8	7
3	1	91	88	92	91	37	34	18	19	74	69
	2	4	6	5	5	56	59	67	66	21	25
	3	5	6	3	4	7	7	15	15	5	6
4	1	100	100	100	100	58	61	74	82	87	86
	2					23	21	17	6	7	7
	3					19	18	9	12	6	7
5	1	92	88	95	96	69	69			84	80
	2	8	12	5	4	31	31	100	100	16	20
	3										

Tabelle 50

So haben zum Beispiel die Fichte mit 51 % verbleibender Stämme in der "Oberschicht frei" 55 % und die Tanne mit 42 % verbleibender Stämme (Vorrat!) 48 % Anteil am laufenden Zuwachs jeder Baumart in dieser Stammklasse.

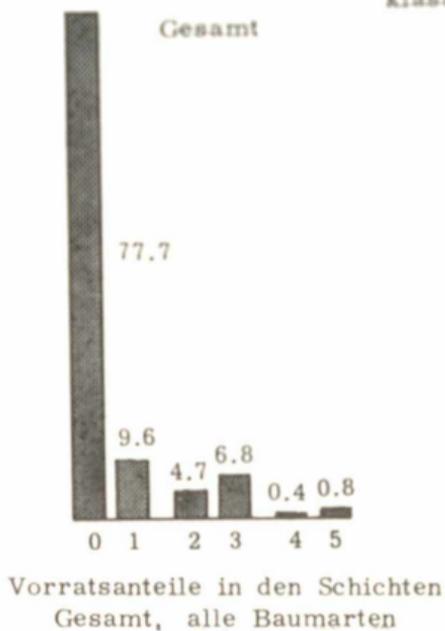




4 %

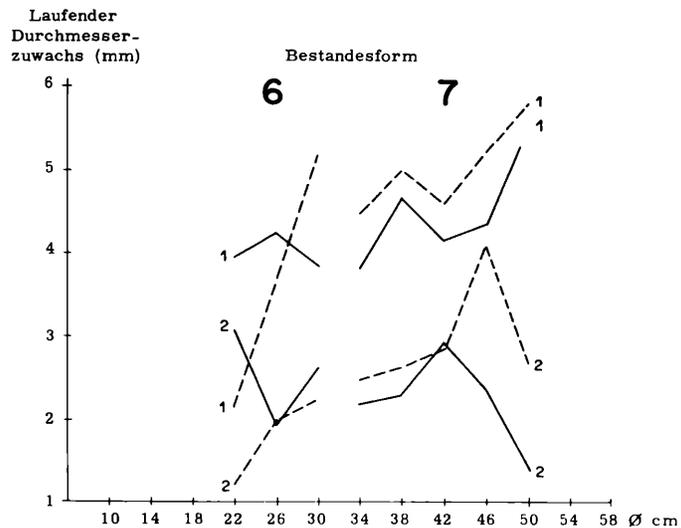
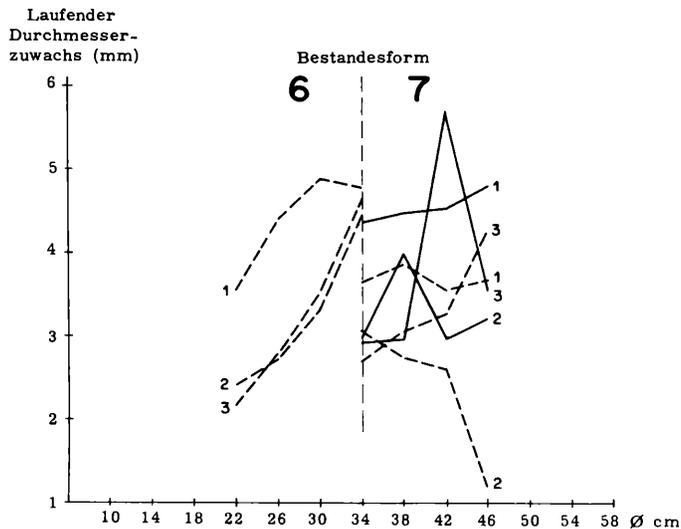
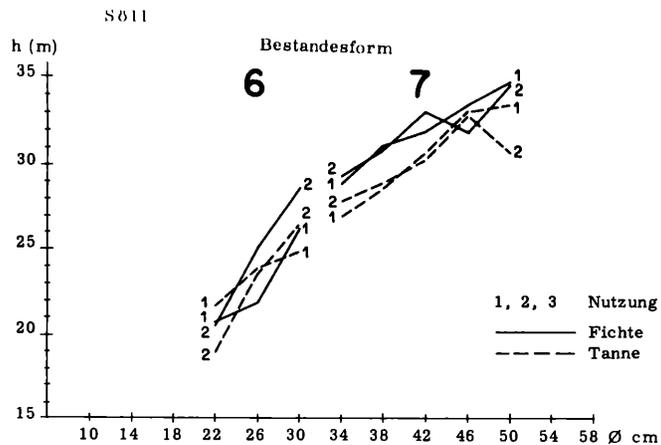
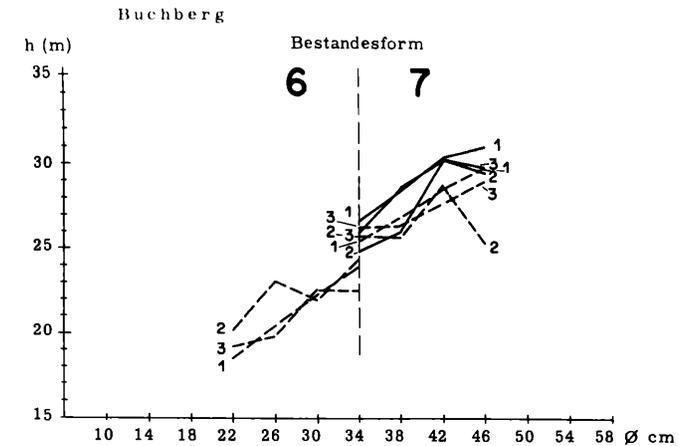


Laubholz



Nutzungsmöglichkeit Bestandesformen Höhen und laufender Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten (Buchberg, Söll; Bestandesformen 6, 7) (Abbildung 46):

Die Abbildung 46 zeigt auch für die einzelnen Durchmesserstufen die unterschiedlichen Zuwachseleistungen zwischen den verbleibenden und den zu entnehmenden Bäumen (Nutzung 1, Nutzung 2); letzten Endes ist dies eine Überprüfung und eine Bestätigung für eine sachlich richtige Auszeige.



HOFVERGLEICH

Besitzkategorien, Besitzer (Hohenweiler):

Die Aufnahmen im Rahmen der Stichprobe-Inventur ermöglichen auch eine Auswertung nach "Besitzkategorien" bzw. nach einzelnen Besitzern, je nach der Größe der Waldfläche. So wurden beispielsweise in Hohenweiler folgende Besitzkategorien aufgenommen (sie umfassen die Betriebsklassen 1, 2, 3 und 4) (Tabelle 51):

Besitzkategorie	ha	Probeflächen	Probestämme
0 Nicht in der Gemeinde ansässige Besitzer ("Ausmärker")	17, 33	52	657
1 unter 2 ha Waldfläche	22, 00	66	621
2 2 bis 5 ha	71, 00	213	2. 170
3 5 bis 10 ha	73, 33	220	2. 240
4 10 bis 20 ha	35, 66	107	1. 013
5 20 bis 50 ha	30, 66	92	806
9 Kirchenwald	25, 66	77	875
	275, 64	827	8. 382

Tabelle 51

Aufteilung der Besitzkategorien nach Betriebsklassen (Anzahl der Probeflächen) (Tabelle 52):

Besitzkategorie	Betriebsklasse				Summe
	1 Gleichaltriger Wirtschaftswald	2 Ungleichaltriger Wirtschaftswald	3 Gleichaltriger Schutzwald	4 Ungleichaltriger Schutzwald	
0	22 (42 %)	29 (56 %)	(-)	1 (2 %)	52
1	10 (15 %)	52 (79 %)	3 (5)	1 (1 %)	66
2	50 (24 %)	154 (72 %)	2 (1)	7 (3 %)	213
3	69 (31 %)	138 (63 %)	6 (3)	7 (3 %)	220
4	1 (1 %)	99 (93 %)	(-)	7 (6 %)	107
5	()	69 (75 %)	(-)	23 (25 %)	92
9	36 (47 %)	33 (43 %)	(-)	8 (10 %)	77

Tabelle 52

Aufteilung der Besitzkategorien nach Betriebsklassen und Bestandesformen (Anzahl der Probeflächen) (Tabelle 53):

Besitzkategorie	Betriebsklasse 1								Betriebsklasse 2									Betr.Kl.3 Bestandesformen			Betr.Kl. 4 Bestandesformen			
	Bestandesformen								Bestandesformen															
	0	1	2	3	4	5	6	8	0	1	2	5	6	7	8	9	3	4	5	0	6	7	8	
0				2	6	7	7						13	16								1		
1		1	1	2	5		1	1	1				17	33	1	1	1					1		
2		3	1	7	8	15	16	2	5	3	3	45	94	1	1	1	1				5	2		
3	4	1	4	11	4	16	28	1	3			37	96	1	1		4	2	1	3	3			
4							1	2				18	79							2	5			
5								1				18	46	4							8	14		
9			5	3	10	18		1	1			8	22	1							1	7		

Tabelle 53

Die Tabelle 54 gibt einen Überblick über die Nutzungsmöglichkeiten im Dezennium; eine weitere Tabelle ist ein Beispiel dafür, welche Kennwerte für einen Hof ("Besitzer") insgesamt ausgewiesen werden können; Frankenmarkt, Hof 1 (Tabelle 55).

Hof: Frankenmarkt		Bes.-Kat.: _____		Bes.-Nr.: 1		Abt.-Nr.: _____					
Besitzer: L.L.		Jahr: 1960		Fläche: ca. 23,24 ha							
	Vorrat in Vfmd					Nutzungsmöglichkeit für 10 Jahre					
	Fi	Ta	Bu		insges.	Fi	Ta	Stammzahl	Vfmd	insges.	Vfmd insges.
8-20	357	377				131	51				
20-32	433	1009	7			96	284				
32-44	856	1444				183	352				
44-56	612	1471				62	226				
56-	649	796									
Summe Stammzahl	—	—	—	—	—						
Summe Vfmd	2907	5097	7		8011	472	913				1385
je ha Vfmd	125	219			344	20,3	39,3			59,6	—
in %	36	64			100	34	66			100	—
Zuwachs am Ort	82,2	129,1	0,3		21,6	Nutzungsvorschlag für 10 Jahre:					
Zuwachs je ha	3,55	5,55			9,10	_____ Vfmd/ha = _____ % der Nutzungsmögl.					
in %	39	61			100	Zuwachs-% = 2,64, Nutzungs-% = 1,73					

Tabelle 54

Frankenmarkt										Befundeinheit: Hof 4				Holzboden				23,25 ha	
BHD Klasse	Fichte			Tanne			Buche			Gesamt		N	%	V	%	LZ	%		
	N	V	LZ	N	V	LZ	N	V	LZ	N	%								
8-20	3.700	357	16,8	5.100	377	14,1						8.800	58,9	734	9,2	30,9	1416		
20-32	1.051	433	15,9	2.043	1.009	34,6	13	7	0,3			3.077	20,7	1.449	18,1	50,8	240		
32-44	769	856	24,4	1.113	1.444	37,2						1.882	12,6	2.300	28,6	61,6	291		
44-56	269	612	13,2	563	1.471	30,4						832	5,6	2.089	26,0	43,6	20,6		
56+	151	649	11,9	176	796	12,8						327	2,2	1.445	18,1	24,7	41,7		
Summe am Ort	5.940	2.907	82,2	8.965	5.097	429,1	13	7	0,3			14.918	100	8.071	100	2.411,6	100		
Summe an der	2.555	2.050	3,54	3.856	2.192	5,55	0,5	0,3	0,04			6.416	42,9	3.445	100	81,0	100		
Anteile	39,9	36,3	38,8	60,0	63,6	61,1	0,1	0,1	0,1			42,9	28,8	100	100	100	100		
D	2,57			2,58			30,0												
H	19,1			18,6			17,0												
Σ%	2,82			2,93			4,29										2,64		

Aufteilung des Vorrates										nach Nutzungsmöglichkeit (1,2,3)				in %	
BHD Klasse	Fichte			Tanne			Buche			1	2	3	1	2	3
	1	2	3	1	2	3	1	2	3						
8-20	63,3	36,7	-	86,5	13,5	-									
20-32	77,8	19,1	3,0	71,8	18,7	9,5	100,0								
32-44	78,6	13,9	7,5	75,6	17,1	7,3									
44-56	89,9	7,8	2,3	84,6	6,3	9,1									
56+	100,0	-	-	100,0	-	-									
Durchschnitt	83,8	13,1	3,1	82,1	11,4	6,5	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-

Anmerkungen

Hohenweiler Besitzkategorie		Fichte (%)					Tanne (%)					
		N	V	N	V	LZ	N	V	LZ	N	V	LZ
0	Ausmäcker 52 / 657	51	42	46	46	48	38	52	46			41
1	bis 2 ha 66 / 621	34	27	30	31	33	51	62	57	57	52	
	2 - 5 ha 213 / 2170	35	32	34	35	36	48	59	55	54	50	
	5 - 10 ha 220 / 2240	35	22	24	26	29	47	65	59	60	53	
4	10 - 20 ha 107 / 1013	12		16	17				50	51	48	
	20 - 50 ha 92 / 806	20	17	16	20	18	31	41	36			32
9	Kirchenwald 77 / 875	42	35	38	39	42	40	52	46	47	40	

N. Stammzahl

V Vorrat

LZ. Laufender Zuwachs

Buche (%)					Sonstiges Laubholz (%)					Hektarwerte (100 %)					
					N					N	V	LZ	G	GZ	Z %
										Vfm _D	Vfm _D	m ²	m ²		
6	4	5	4	7	5	2	3	3	4	774	418	8,4	38,6	0,84	2,1
9	9	11	9	11	6	2	2		4	538	356	8,4	31,3	0,80	2,4
10	7	8		10						572	400	10,4	34,9	0,98	2,6
15	11	14	11	15		2	3	3		570	415	10,3	35,1	0,94	2,5
		25	22	27	13			10		534	427	9,9	34,5	0,85	2,3
	30	35	28									5,9	29,5	0,53	
10	8	10			8							9,6	38,5	0,90	2,1

Tabelle 56

Z %

In den Tabellen 56, 57 sind wichtigere Kennwerte wie Baumartenverteilung (Stammzahl, Vorrat, laufender Zuwachs), Zuwachsprozente, Grundflächen, Grundflächenzuwachs sowie Hektarwerte und Mittelwerte (Höhe, Durchmesser der Mittelstämme) für die einzelnen Besitzkategorien zusammengestellt (Hohenweiler). Diese Kennwerte sind sicherlich eine gute Grundlage für Planung und Betriebsführung in den Bauernwäldern.

Vergleich von zwei Höfen innerhalb derselben Besitzkategorie (Hohenweiler; Besitzkategorie 5 10 ha, Hof 3/82 und 3/86):

Es werden die Kenndaten von zwei Höfen derselben Besitzkategorie gegenübergestellt. Man beachte die Unterschiede bei den Baumartenanteilen, ha-Werten usw., Unterschiede, die bei den Durchschnittswerten für Besitzkategorien nicht aufscheinen. Für Einzelplanungen sind daher auch diese Hofauswertungen notwendig (Tabellen 58, 59).

Hohenweiler Besitzkategorie	Fichte			Tanne			Buche			Sonstiges Laubholz		
	Z %	BHD (cm)	H (m)	Z %	BHD (cm)	H (m)	Z %	BHD (cm)	H (m)	Z %	BHD (cm)	H (m)
0	2,3	24,0	22,3	1,8	28,0	22,5	2,9	21,4	17,3	2,8		
1	2,6	25,9	21,7	2,2	28,5	22,3	2,8	28,2	20,8	3,0		
2	2,8	27,8	22,6	2,4	29,5	23,1	3,2	24,2	17,8	2,9		
3	2,7	24,2	19,5	2,3	31,4	24,5	3,1	24,5	18,6	2,7		
4	2,4	33,6	25,5	2,1	30,2	22,8	2,7	25,0	21,1	2,5	25,7	20,8
5	1,6	26,8	17,8	1,6	30,0	21,6	1,9	25,7	19,9	1,7	25,6	18,9
9	2,3	27,0	22,3	1,9	30,4	23,5	2,7	24,7	17,7	2,3	26,1	18,9

Tabelle 57

Z % Zuwachsprozent
 BHD mittlerer Brusthöhen-Durchmesser
 H mittlere Höhe

Betrieb: S. M. (11,78ha)		Hohenweiler				Befundseinheit: Hof Nr. 82/3-82				Holzboeden				9,66 ha		
BHD Klasse	Fichte			Tanne			Buche			Sensitives Laubholz			Gesamt			
	N	V	LZ	N	V	LZ	N	V	LZ	N	V	LZ	N	V	LZ	%
8-20	200	10	0,5	1.066	104	4,2	533	41	2,5				1.799	41	15,5	3
20-32	150	76	3,6	584	355	11,5	167	96	3,5	51	29	0,8	552	22	55,6	42
32-44	142	182	6,1	533	828	21,3	84	125	3,9	16	20	0,7	775	18	1,155	24
44-56	191	467	12,1	358	982	23,4	42	116	4,0				591	13	1,565	31
56+	76	279	7,4	192	1.030	19,4	8	65	1,0				276	6	1,374	29
Summe am Hof	759	1.044	29,7	2.733	3.299	79,8	834	443	14,9	67	49	1,5	4.393	100	4,805	100
Summe am Ort	79	105	3,1	283	341	8,3	86	46	1,5	7	5	0,2	455		497	13,1
Anteile	17	21	2,4	62	69	6,3	19	9	12	2	1	1	100		100	100
Z%	294			2.42			3,36			3,06						2,62

Aufteilung des Vorrates		nach Nutzungsmöglichkeit i.D. (1,2,3)												in %			
BHD Klasse	Fichte			Tanne			Buche			Sensitives Laubholz			Gesamt			Gesamt	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
8-20						5		44								12	3
20-32				4	3	3		42	16			21				10	6
32-44			8		22	22		44	48			50				5	23
44-56			34		2	55		58	41							6	48
56+			70			89		100								5	81
Durchschnitt			36		1	50		55	28			33				6	45

Anmerkungen:

Betriebsklasse Probeflächen
 2 28
 4 1

Tabelle 58

Betrieb: B. G. (51,26 ha)		Hohenweiler						Befundeinheit: Hof Nr. 86/3 - 86						Holzboeden					
		Fichte			Tanne			Buche			Sonsfiges Laubholz			Gesamt			Gesamt		
BHD Klasse	N	V	LZ	N	V	LZ	N	V	LZ	N	V	LZ	N	V	LZ	N	V	LZ	%
8-20				1.267	80	21,3	534	46	2,4	67	14	11,0	1.868	148	5,7	140	5	5,7	7
20-32	101	43	11,2	616	298	9,2	133	78	2,5	50	22	0,7	900	23	1,5	441	15	10,6	18
32-44	24	3,5	0,7	342	503	13,1	176	247	6,9	83	114	3,0	625	16	1,0	859	29	23,7	31
44-56	75	188	4,4	284	790	16,9	84	228	5,1				443	11	0,7	1.206	40	26,4	35
56+				42	187	3,3	33	145	3,5				75	2	0,0	332	11	6,8	9
Summe am Ort	200	266	6,3	2.551	1.858	44,8	960	744	20,4	200	150	4,7	3.911	100	6,6	3.018	100	76,2	100
Summe am ha	2,9	3,3	0,18	319	232	5,6	120	93	2,6	25	19	0,6	489	10	0,6	377	100	51,6	
Anhelle	5	9	8	65	62	59	25	24	27	5	5	6	100	100	100	100	100	100	
Z%	2,37			2,142			2,175			3,14									2,162

Aufteilung des Vorrates		nach Nutzungs-möglichkeit i. D. (1, 2, 3)																	
BHD Klasse	N	Fichte			Tanne			Buche			Sonsfiges Laubholz			Gesamt					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
8-20								4	39				100				11		3
20-32				1	11			56					64				14		6
32-44				3	2			64	26				48	42			26		20
44-56		14		6	56			88	11								23		41
56+				4,5	33			100									69		19
Durchschnitt		10	10	8	30			74	23				55	32			27		26

Anmerkungen:
 Betriebsklasse Probeflächen
 2 23
 4 1

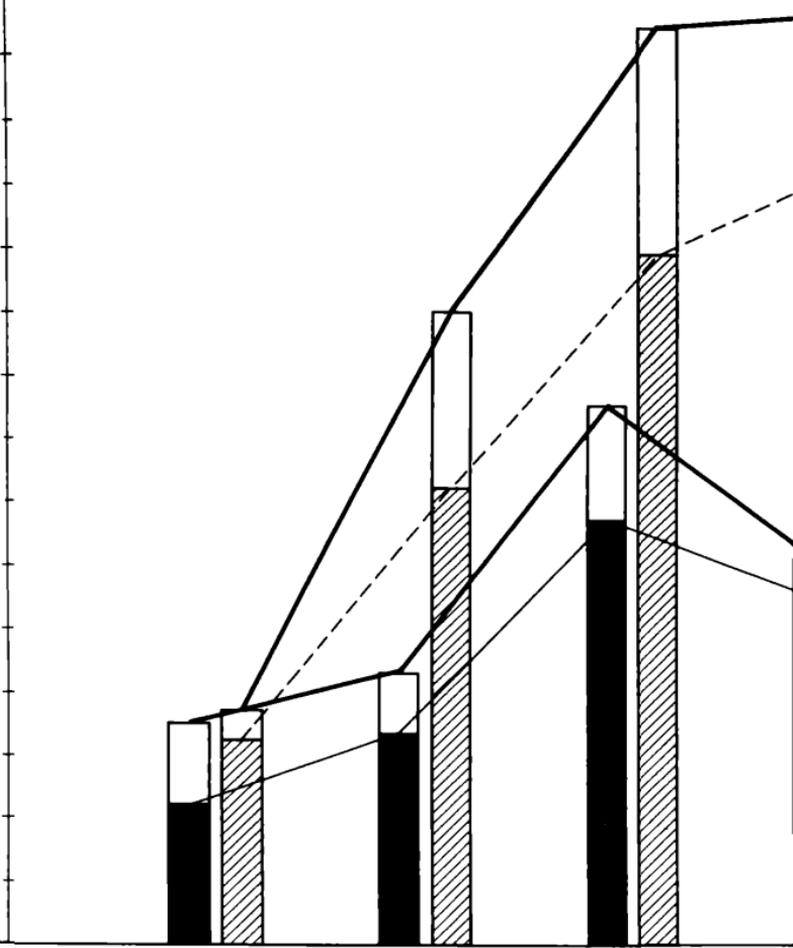
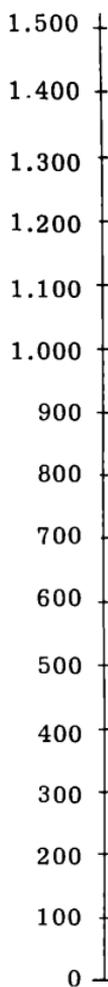
Vorräte und Nutzungen für "Hof 1" nach Stärkeklassen
und Baumarten (Frankenmarkt, Hof 1) (Abbildung 47):

Die Abbildung 47 zeigt für "Hof 1" die Vorräte von Fichte und Tanne in den einzelnen Stärkeklassen und die entsprechenden Nutzungen nach den Werten der durchgeführten Nutzungsauszeige.

Frankenmarkt

Hof 1

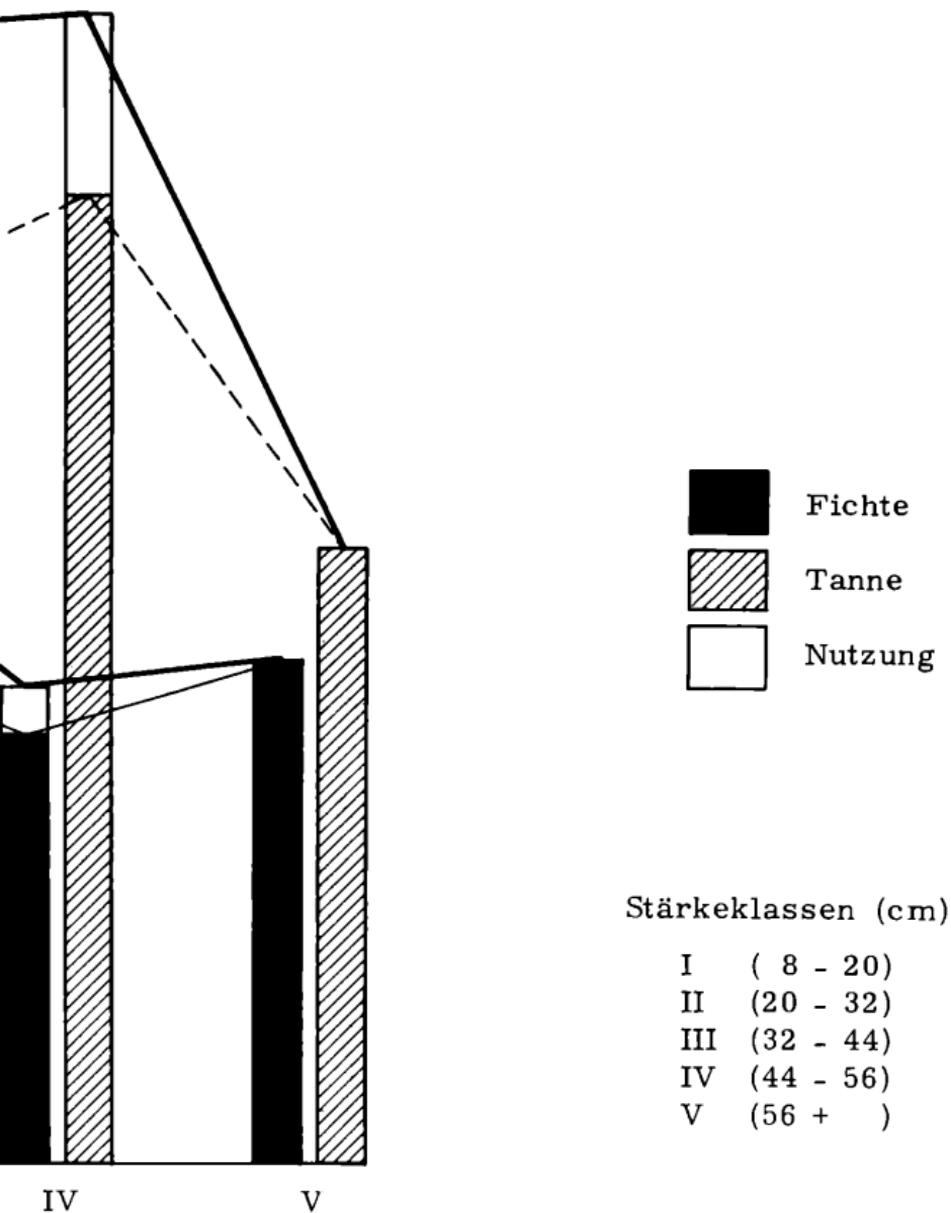
Vfm_D



I

II

III



Hofvergleich Nutzungen Höhen und laufender Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten (Frankenmarkt; Höfe 1, 4) (Abbildung 48):

Für "Hof 1" zeigt die Abbildung 48 die Unterschiede, vor allem bei den Durchschnittswerten des laufenden Zuwachses zwischen "verbleibenden" und "zu entnehmenden" Bäumen (Fichte, Tanne, Nutzungen 1, 2). Zum Vergleich dieselbe Darstellung für Hof 4. Auch hier wird die "richtige" Auszeige durch die graphische Kontrolle bestätigt. Der Verlauf des durchschnittlichen laufenden Zuwachses mittels der Werte beider Höfe ist direkt nicht vergleichbar, weil die Bestandesformen-Anteile, die Standorte usw. stärker voneinander abweichen (Tabelle 60)

	Bestandesformen	Zahl der Probeflächen	Zahl der Probestämme
Hof 1	5	12 (14 %)	99 (12 %)
	6	12 (14 %)	135 (17 %)
	7	43 (52 %)	476 (60 %)
	8	16 (20 %)	92 (11 %)
		83 (100 %)	802 (100 %)
Hof 4	5	13 (8 %)	83 (5 %)
	6	3 (2 %)	29 (2 %)
	7	75 (48 %)	899 (52 %)
	9	64 (42 %)	718 (41 %)
		155 (100 %)	1.749 (100 %)

Tabelle 60

Bei Hof 4 fällt im Vergleich zu Hof 1 die Bestandesform 6 fast völlig aus, dagegen ist die Bestandesform 9 (Schichtbestand) bei Hof 4 mit 42 % vertreten.

Frankenmarkt

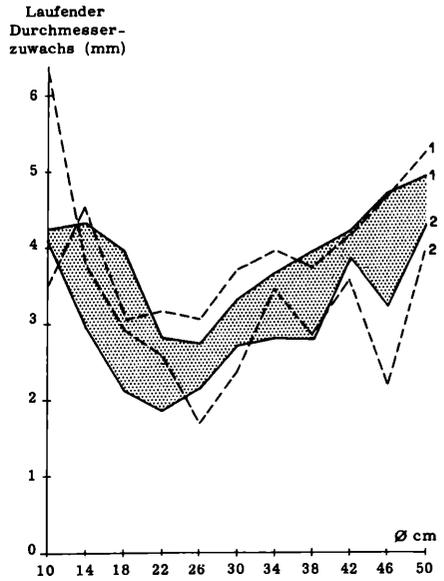
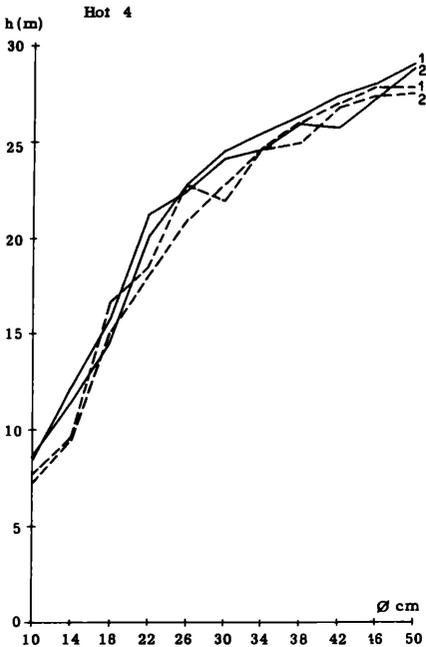
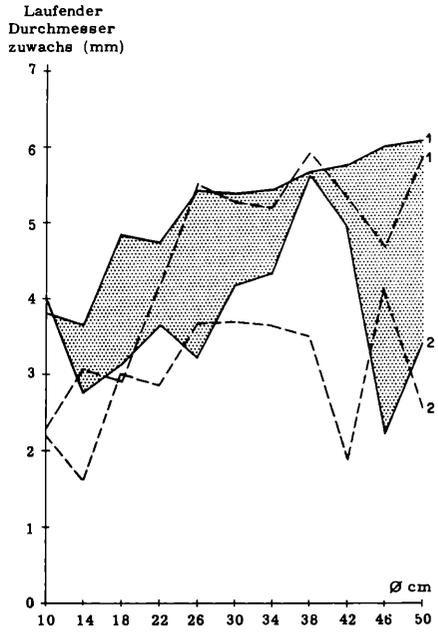
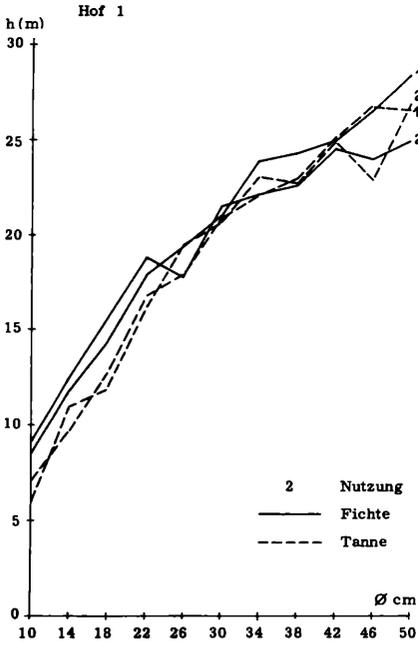


Abb. 48

ZUSAMMENFASSUNG

Bestandesformen:

Wenn man Bestandesmerkmale im stufig aufgebauten Mischwald aufnehmen, ordnen und bewerten will, zwingt die Vielfalt der Waldbilder zunächst dazu, eine Reihe von Bestandesformen als Leitbilder aufzustellen. Gelingt dieses "Ordnen", indem durch beispielhafte Bestandesaufrisse und die Aufnahme dazugehöriger Ertragsdaten (Stichprobe-Inventory) unterscheidbare und an anderen Orten wieder auffindbare Typen herausgearbeitet werden, kann durch weitere Struktur- und Leistungsuntersuchungen die verfeinerte Beschreibung der Bestandesformen erfolgen. Dabei ist zu untersuchen, ob sich die zu trennenden Bestandesformen bezüglich der verschiedenen Meßwerte immer unterscheiden oder ob es nicht auch gemeinsame Merkmale gibt.

Mittels Probestreifen und ergänzender Angaben über Baumartenanteile, Vorrats- und Grundflächenhaltung, Schichtung, Mischung und Stärkeklassenverteilung konnte für die untersuchten Waldgebiete das Vorherrschen zweier Bestandesformen:

Stufig geschlossen mit vorwiegend Stangenholz (Bestandesform 6)

Stufig geschlossen mit vorwiegend Baumholz (Bestandesform 7)

festgestellt werden.

Diese (und andere, weniger häufig vorkommende) Bestandesformen wurden mit ihren durchschnittlichen Hektarwerten für Stammzahl, Vorrat, laufenden Zuwachs, Zuwachsprozente und Grundfläche beschrieben. Die unterschiedlichen Schwerpunktlagen der Leistungsdaten erweisen die Berechtigung einer Trennung der erarbeiteten Bestandesformen für die waldbauliche Beurteilung.

Folgende weitere Werte sind zur Unterscheidung der Bestandesformen geeignet:

Der Durchmesser des arithmetischen Kreisflächenmittelstammes, die durchschnittliche Baumhöhe und die Zuwachsprozente

Die Verteilungskurven von Stammzahl, Vorrat und laufendem Zuwachs nach Stärkeklassen und Baumarten

Die Bestandeshöhenkurven und der laufende Durchmesserzuwachs nach Stärkestufen und Baumarten.

Bestandesformen Stammklassen:

Nach erfolgter Definition von verschiedenen Bestandesformen kann man darangehen, innerhalb der Bestandesformen weitere Strukturmerkmale zu suchen. Dies wurde in diesem Abschnitt am Beispiel der Stammklassen (Soziologische Stellung) gezeigt.

Am besten repräsentiert ist die Oberschicht (und in zweiter Linie die

Mittelschicht). Die Höhenkurven und der laufende Zuwachs der verschiedenen Baumarten sind brauchbare Unterscheidungsmerkmale der Bestandesschichten. In Form von "Kenn-Diagrammen" die nach Baumarten und Bestandesschichten getrennt die durchschnittliche Höhe, den durchschnittlichen Brusthöhendurchmesser und die Zuwachsprozente umfassen, wird die Zahl der Unterscheidungshilfen zwischen den Bestandesformen vergrößert.

Nicht nur die genannten Absolutwerte, sondern auch Prozentanteile von Stammzahl, Vorrat, laufendem Zuwachs und Grundfläche dienen für die Charakterisierung von Bestandesschichten.

Bestandesformen Stammklassen Kronenlängen:

Die Stichprobe-Inventur ermöglicht eine weitgehende Aufgliederung der Daten, es muß jedoch bei der Aufschlüsselung für die kleinsten untersuchten "Einheiten" noch "genügend" Zahlenmaterial vorhanden sein.

Sind im Verlauf der vorliegenden Arbeit bisher Bestandesformen aus- gesucht, beschrieben und weiters diese Bestandesformen in Schichten "zerlegt" worden, konzentrieren sich nunmehr die Erhebungen auf die Kronenausbildung und ihre Auswirkungen vor allem auf den laufenden Durchmesserzuwachs.

Dabei wurden die unterschiedlichen Kronenlängen aufgenommen, was bei der Aufnahme verhältnismäßig einfach und für die Praxis (Beurteilung der Auswirkungen auf den Zuwachs bei Entnahme von Bäumen verschiedener Kronenlänge) gerade noch zumutbar ist.

Im allgemeinen haben gut bekronte Bäume auch einen größeren laufenden Durchmesserzuwachs als minder gut bekronte Bäume. Je nach Baumart, Stammklasse, Stärkestufe und regionalem Vorkommen sind jedoch Abweichungen zu beobachten, die eine einheitliche Beurteilung der Kronenausbildung hinsichtlich der entsprechenden Zuwachsleistungen nicht ermöglichen.

Zahlreiche Beispiele, welche die Zusammenhänge zwischen Kronenlänge und Baumhöhe bzw. durchschnittlichem jährlichen Durchmesserzuwachs für verschiedene Betriebsklassen, Bestandesformen, Stammklassen, Baumarten und Durchmesserstufen aufzeigen, bieten die Grundlage zur Beurteilung, welche Baumarten mit verschiedenen Kronenlängen in den genannten Einheiten zu fördern wären und welche ohne nennenswerte Zuwachsverluste entnommen werden können.

Die Auswirkungen wechselnder Kronenlängen in einer beliebigen Einheit können mittels Vergleichsgrößen (Prozentanteile der Stammzahl, durchschnittlicher Brusthöhendurchmesser, durchschnittliche Höhen, Zuwachsprozente) beschrieben werden. Die Bestandesformen sind somit auch auf diese Weise miteinander vergleichbar.

Verjüngung:

In allen Bestandesformen ist zunächst "ausreichend" Verjüngung vorhanden, die Zahl der Pflanzen nimmt jedoch mit zunehmender Größe (zunehmendem Alter) rasch ab. Sind es in allen Aufnahmegebieten und Bestandesformen in der Klasse "bis 25 cm Höhe" zwischen 14.000 und 82.000 Pflanzen pro ha, in den Klassen "25 130 cm Höhe" und "BHD bis 4 cm" noch 1.200 bis 9.700 und 300 bis 2.000 Pflanzen pro ha, verbleiben in der Klasse "BHD 4 8 cm" nur mehr 200 bis 700 Pflanzen pro Hektar.

Die Fichte ist in der Klasse "BHD 4 8 cm" durchwegs bedeutend geringer vertreten als die Tanne (oder sie fehlt überhaupt), obwohl in der jüngsten Klasse ("bis 25 cm Höhe") die Fichte zumeist noch dominiert.

Altersuntersuchungen:

Aus orientierenden, über alle Durchmesserstufen verteilten Bohrkernentnahmen zeigt sich bei Fichte und Tanne in Hohenweiler, daß die Altersspannen innerhalb einer Durchmesserstufe sehr groß sind. Es ist nicht möglich, eine engere Beziehung zwischen physischem Alter und Baumstärken herzustellen.

Nutzungsmöglichkeit:

Die Struktur- und Leistungsanalysen ermöglichen auch die Kontrolle der Eingriffsstärken bei Nutzungen, die "waldbaulich erwünscht" (notwendige Entnahmen zur Erhaltung der Stufigkeit) oder "waldbaulich möglich" (zusätzliche Entnahmen, welche aber die Stufigkeit noch nicht gefährden) sind.

An Hand der Verhältnisse von Vorrat zu laufendem Zuwachs je nach Nutzungsart und Stammklasse kann überprüft werden, ob die Auszeige die Bäume mit dem geringeren laufenden Zuwachs erfaßt. Ebenso kann nach Baumarten getrennt eine Kontrolle der unterschiedlichen Zuwachseleistungen in den einzelnen Durchmesserstufen erfolgen.

Hofvergleich:

Die bisher besprochenen Daten wurden für Besitzkategorien und einzelne Besitzer (Höfe) zusammengestellt. Diese Kennwerte bilden die Grundlage für waldbauliche Einzelplanungen in den Kleinprivatwäldern.

Die vorliegende Arbeit stellt einen Versuch dar, an ausgewählten Beispielen zu zeigen, welche Auswertungsmöglichkeiten aus Stichprobeinventuren für waldbauliche Arbeiten im stufig aufgebauten Mischwald bestehen. Dabei wurden Leistungsdaten und Wuchstendenzen in ihren Größenordnungen durch verhältnismäßig viele Einzelmessungen "geschätzt", die Grenzen solcher Auswertungen (Genauigkeit) sind zu beachten.

Summary

Forest Types:

If one wants to survey stand characteristics in an all-ages mixed forest, arrange and evaluate them one is at first forced by the multitudinous forms to set up some of the forest types as guidelines.

If we have succeeded in "arranging" them by working out discernible types - which can be found in other places also - by standprofiles and the survey of yield-data (sample survey), by further study of the structure and performance a more detailed description of the forest types can be made. At the same time we have to look whether the different forest types are clearly defined by different measurements or if they have something in common.

By using sample strips and additional data concerning wood species, volume, basal area, structure, mixture and distribution of diameter classes for the studied forest areas two types were found to be prevailing:

all-aged, closed, mainly with pole wood (forest type 6)

all-aged, closed, mainly with timber (forest type 7)

These (and other not so often to be found) forest types were described by their average data per hectare for stem number, volume, current increment, increment rate and basal area. The different centres of the data of performance prove that the separation of the worked out forest types were right for the silvicultural appraisal.

Further data which are suited for the discerning of forest types:

The diameter of the arithmetic stem of mean basal area, the average tree height and the increment rate. The curves of distribution of stem number, volume and current increment in respect of diameterclasses and wood species. The curves of stand height and the current diameter increment in respect of diameterclasses and wood-species.

Forest Types - Tree Classes:

After defining the different forest types we can begin to look for further characteristics of the structure within the forest types. This was shown in this part with an example of tree classes (social position).

The upper layer is represented best (second is the middle layer). The curves for height and increment of the different species are useful characteristics of the layers of the stand. In the form of special diagrams which show the average height, the average breastheight diameter and the increment rates in resp. of species and layers of the stands the numbers of aids for discerning the forest types are enlarged.

Not only the mentioned absolute data but also the percentage of stem number, volume, current increment and basal area can be used for the characterization of the layers of the stand.

Forest Types Tree Classes Crown Lengths:

The sample survey makes possible to give more details but we have to pay attention that for the smallest "units" studied "sufficient" data are available.

Up to now there have been, in the course of this study, selected forest types, they have been described and further on these forest types have been "separated" into layers; now the survey concentrates on the development of the crowns and its effect mainly on the current diameter increment. The different lengths of crowns were measured which is relatively simple and just possible for appraising the effects on the increment when trees of different crown lengths are removed.

In general trees with good crowns have greater current increments than those with not so good ones. Depending on the species, tree class, diameter class and regional occurrence we can observe deviations which do not allow a uniform appraisal of the development of the crowns in resp. of the corresponding increment production.

Numerous examples which show the connections between crown length and tree height and average annual increment for different management classes, forest types, tree classes, species and diameter classes resp., are the basis for evaluation, which of the species with different lengths of crowns in the mentioned units are to be promoted and which ones can be removed without mentionable losses of increment. The effects of the changing crown lengths in any unit can be described by means of comparable figures (percentage of stem number, average breast height diameter, average heights, increment rates). The forest types therefore are also comparable in this way.

Regeneration:

In all forest types there is "sufficient" regeneration, the number of plants decreases largely with increasing size (increasing age). If we have - in all areas surveyed and all types of forest - 14 000 to 82 000 seedlings per hectare in the class "up to 25 cm height", in the classes "25 - 130 cm height" and "breast height diameter up to 4 cm" 1 200 to 9 700 and 300 to 2 000 seedlings per hectare resp., in the class "breast height diameter 4 - 8 cm" there remain only 200 - 700 seedlings per hectare.

On the average in the class "breast height diameter 4 - 8 cm" we find significantly less spruce than fir (or we don't find spruce at all) though spruce is prevailing in the youngest class ("up to 25 cm of height").

Age Studies:

From age cores taken from all diameter classes in Hohenweiler it was found with spruce as well as with fir that the frame of age within a diameter class is rather great. It is not possible to find a close connection between age and diameter class.

Logging Chance:

The analyses of structure and performance allow a control of the size of the tending operations which are from the point of silviculture "desired" (those necessary to maintain the all-aged condition of the forest) or from the point of silviculture "possible" (those which do not endanger the all-aged condition).

On the basis of the relationship of volume to current increment depending on the felling system and tree class there can be checked whether the trees with the smaller current increment have been marked for felling. Also for each species a control of the different increment productions within the diameter classes can be made.

Comparison of the Farms:

The above mentioned data were put together for ownership classes and owners(farms). These are then the basis for a detailed silvicultural planning in the small private forests.

This study represents an attempt to show with selected examples what possibilities from sample surveys exist for silvicultural operations in an all-aged mixed forest. Data of performance and tendency of growth were "estimated" by rather a lot of single measurements but attention is to be paid to the fact that the possibilities are limited (accuracy).

Résumé

Formes de peuplement:

Si l'on veut enregistrer, classer et évaluer les indices de peuplement dans la forêt mixte étagée, la diversité des aspects de la forêt force d'abord à dresser une série des formes de peuplement comme guides.

Si cette "classification" réussit, en faisant ressortir par des profils de peuplement exemplaires et l'enregistrement des valeurs de rendement, y appartenant (échantillonnage-inventaire), des types distincts qu'on peut retrouver ailleurs - la description détaillée des formes de peuplement peut être obtenue par des examens de structures et de rendement poursuivis. Il faut examiner ici, si les formes de peuplement à distinguer se différencient toujours par rapport aux différentes valeurs de mesurage, ou s'il n'existe pas aussi des caractéristiques communes.

Au moyen de lignes d'essai et de données supplémentaires sur les contingents des choix des essences, sur le maintien du capitalbois et de la surface terrière, sur la stratification, sur la répartition du mélange et des classes de diamètre, deux formes de peuplement prédominantes ont pu être constatées pour les régions forestières examinées:

peuplement complet à tous les étages avec perchis prédominant (forme de peuplement 6)

peuplement complet à tous les étages avec arbres adultes prédominants (forme de peuplement 7).

Ces formes de peuplement (et d'autres, moins fréquentes) furent décrites avec leurs valeurs d'hectares moyennes pour le nombre d'arbres, le volume exploitable, l'accroissement courant, le taux d'accroissement et la surface terrière. Les situations différenciées des points essentiels des valeurs de rendement justifient une séparation des formes de peuplement trouvées pour le jugement sylvicole.

Les valeurs suivantes sont propres à la distinction des formes de peuplement:

Le diamètre d'arbre de surface terrière moyenne arithmétique, la hauteur moyenne d'arbre et le taux d'accroissement.

Les courbes de répartition du nombre d'arbres, du volume exploitable et de l'accroissement courant sur des classes de diamètre d'après le choix des essences.

Les courbes de hauteur du peuplement et de l'accroissement de diamètre courant d'après les classes de diamètre et le choix des essences.

Formes de peuplement - classes d'arbres:

Après la définition de différentes formes de peuplement on peut commencer à chercher d'autres caractéristiques de structure parmi les formes de peuplement. Ceci fut démontré dans ce chapitre à l'exemple des classes d'arbres (position sociologique).

La couche supérieure est le mieux représentée (et en second lieu la couche moyenne). Les courbes de hauteur du peuplement et l'accroissement courant des différentes sortes d'essences sont des caractéristiques des couches de peuplement utilisables. En forme de "diagrammes-indices" qui, séparés d'après le choix des essences et les couches de peuplement, comprennent la hauteur moyenne, le diamètre à hauteur de poitrine moyen et le taux d'accroissement, le nombre des aides de distinction entre les formes de peuplement est agrandi.

Non seulement les valeurs absolues citées, mais aussi le pourcentage du nombre d'arbres, du volume exploitable, de l'accroissement courant et de la surface terrière servent à caractériser les couches de peuplement.

Formes de peuplement - classes d'arbres - longueur des cimes:

L'échantillonnage-inventaire permet un partage étendu des valeurs, mais il faut avoir "suffisamment" de chiffres pour la répartition sur les plus petites "unités" examinées.

Si au cours du travail présent les formes de peuplement ont été jusqu'à présent choisies, décrites et ces formes de peuplement "divisées" en couches, les recherches se concentrent maintenant sur les formations de cimes et leur répercussion surtout sur l'accroissement courant du diamètre.

Les différentes longueurs de cimes ont été enregistrées, ce qui est relativement simple à exécuter et peut encore être exigé en pratique (jugement des effets sur l'accroissement chez des arbres à différentes hauteurs de cimes).

En général des arbres pourvus de bonnes cimes ont aussi un accroissement de diamètre courant plus grand que des arbres moins bien pourvus de cimes. Selon le choix des essences, la classe d'arbre, la classe de diamètre et l'existence régionale on peut observer cependant des déviations, qui ne permettent pas un jugement général de la formation des cimes par rapport au résultat de l'accroissement correspondant.

De nombreux exemples, montrant les relations entre la longueur des cimes et la hauteur totale des arbres resp. l'accroissement de diamètre annuel moyen chez différentes classes d'exploitation, formes de peuplement, classes d'arbres, choix des essences et classes de diamètre, offrent la base du jugement, quelles sortes d'arbres avec

différentes hauteurs de cimes sont à protéger dans les unités citées et quelles sortes peuvent être prises sans pertes d'accroissement sensibles.

Les effets de longueurs de cimes changeantes dans n'importe quelle unité peuvent être décrites au moyen de chiffres comparatifs (pourcentage du nombre d'arbres, diamètre à hauteur de poitrine moyen hauteurs moyennes, taux d'accroissement). Les formes de peuplement peuvent donc être aussi comparées de cette façon.

Rajeunissement:

Dans toutes les formes de peuplement le rajeunissement est d'abord "suffisant", mais le nombre de plantes diminue rapidement avec la grandeur croissante (âge croissant). Dans tous les terrains d'essai et les formes de peuplement il y a dans la classe "jusqu'à 25 cm de hauteur" entre 14.000 et 82.000 plantes par hectare, dans les classes "25 - 130 cm de hauteur" et "BHD jusqu'à 4 cm" encore 1.200 à 9.700 et 300 à 2.000 plantes par hectare, tandis qu'il ne reste dans la classe "BHD 4 à 8 cm" que 200 à 700 plantes par hectare.

Dans la classe "BHD 4 à 8 cm l'épicéa est en général bien moins représenté que le sapin (ou bien il manque totalement) bien que l'épicéa dominat la plupart du temps dans la plus jeune classe ("jusqu'à 25 cm de hauteur").

Examens d'âge:

Des essais de forages de tronc répartis sur toutes les classes de diamètre servant à l'orientation ont montré chez l'épicéa et le sapin à Hohenweiler, que les différences de classes d'âge à l'intérieur d'une classe de diamètre sont très grandes. Il n'est pas possible d'établir une relation plus étroite entre l'âge physique et la circonférence de l'arbre.

Possibilités d'exploitation:

Les analyses de structure et de production permettent aussi le contrôle des forces d'intervention chez l'exploitation, qui est "désirable du point de vue sylvicole" (prise nécessaire à la conservation des étages) ou "possible du point de vue sylvicole" (prise supplémentaire, qui ne menace pas encore l'étagement). Au moyen des relations entre le volume exploitable et l'accroissement courant selon le mode d'exploitation et la classe d'arbre on peut examiner si les arbres avec le moindre accroissement courant ont été compris. De même un contrôle de l'accroissement différencié dans les différentes classes de diamètre peut avoir lieu séparément, d'après le choix des essences.

Comparaison des fermes:

Les valeurs décrites jusqu'à présent furent rangées d'après les catégories de propriété et les différents propriétaires (fermes). Ces valeurs représentent la base de projets sylvicoles isolés dans les petites forêts privées.

L'exposé présent est une tentative de montrer, à l'aide d'exemples choisis, quelles possibilités d'exploitation existent pour le travail sylvicole dans la forêt mixte étagée par des épreuves improvisées de l'inventaire. Les valeurs de rendement et les tendances de croissance dans les différentes catégories de grandeur furent "évaluées" par un nombre relativement grand de mesurages isolés, les limites de telles applications pratiques (exactitude) doivent cependant être observées.

Р е з ю м е

Формы насаждения

Вследствие многообразия видов лесонасаждений учет, упорядочение и оценка их примет во многоярусном смешанном лесу требует сперва установления ряда образцовых форм насаждения.

Если это "упорядочение" проведено "удачно", т. е., если примерные описания насаждений и установление соответствующих данных производительности /с помощью выборочной инвентаризации/ ведет к сопоставлению различных типов, - встречающихся и на других местоположениях, - тогда на основании дальнейших исследований структуры и производительности можно приступить к более уточненному описанию форм насаждения. При этом следует выяснить, различаются ли отдельные формы насаждения друг от друга по всем своим показателям, или существуют и общие показатели.

С помощью пробных полос и дополнительных данных по древесному составу, запасу и площади сечения ствола, ярусности, смешанности и распределению по классам толщины в исследованных лесных районах удалось определить преобладание двух форм

лесонасаждения:

многоярусно-сомкнутый преимущественно тонкоствольный лес
/форма № 6/

многоярусно-сомкнутый преимущественно высокоствольный лес
/форма № 7/

Для этих /и других, реже встречающихся/ форм насаждения даны погектарно среднее число стволов, запас, текущий прирост, процентный прирост и площадь сечения ствола. Различное распределение центров значений показателей производительности указывает на пригодность установленных форм насаждения для лесоводственных решений.

Следующие дополнительные данные пригодны для различения форм насаждения:

Средний арифметический круговой диаметр ствола, средняя высота дерева и процентный прирост,

Кривые распределения числа стволов, запаса и текущего прироста по классам толщины для отдельных древесных пород,

Кривые высоты древостоя и текущий прирост по диаметру для отдельных классов толщины и древесных пород.

Формы насаждений и классы дерева

Установив различные формы насаждения можно приступить к подысканию дополнительных структурных признаков среди отдельных формах насаждений. В этом отделе это показано на примере классов дерева /социологического положения/.

Господствующим является верхний ярус /а, на втором месте, средний/. Кривые высоты и текущий прирост различных древесных пород являются полезными различительными чертами ярусов насаждения. С помощью "характеристик", дающих отдельно для древесных пород и ярусов среднюю высоту, средний диаметр на высоте груди и проценты прироста, удается увеличить число отличительных подсобных показателей форм насаждения.

Не только указанные абсолютные значения, но и процентное распределение числа стволов, запаса, текущего прироста и площади сечения ствола служат для характеристики ярусов насаждения.

Формы насаждения, классы дерева и длина крон

Выборочная инвентаризация позволяет широкое расчленение данных, но и для характеристики самых мелких исследованных "единиц" требуется еще наличие достаточного количества цифровых данных.

Если до сих пор выбирались, описывались и подразделялись на ярусы формы насаждения, то в этом разделе внимание сосредоточивается на образовании кроны и его влиянии на текущий прирост по диаметру.

При этом были учтены различные длины крон, что сравнительно легко осуществимо при съемке и является допустимым на практике /оценка влияния на прирост при выборке деревьев имеющих различно длинную крону/.

В общем деревьям с хорошо развитой кроной присущ и больший текущий прирост по диаметру чем деревьям с малоразвитой кроной. В зависимости от древесной породы, класса дерева, класса толщины и местонахождения наблюдаются отклонения, не допускающие единообразного суждения о связи развития кроны с производительностью прироста.

Многочисленные примеры связи между длиной кроны и высотой дерева, или средним годовым приростом по диаметру, данные для различных хозяйственных типов, форм насаждения, классов дерева, древесных пород и классов диаметра являются основой для решения, какие древесные породы с различной длиной кроны следует предпочитать в указанных единицах лесоустройства, и какие можно вырубать без значительных потерь по приросту.

Влияния различно длинных крон в какой-либо единице могут быть описаны с помощью сравнительных величин /процентное число стволов, средний диаметр на высоте груди, средние высоты, проценты прироста/. Таким образом формы насаждения сравнимы и в этих отношениях.

Омолаживание

Сначала все формы насаждения располагают достаточным количеством молодняка, но с растущей величиной /растущим возрастом/ число растений быстро уменьшается. Если во всех снятых районах и формах насаждения класс "до высоты 25 см" содержал от 14.000 до 82.000 растений на га, а классы "высота 25 - 130 см" и

"диаметр на высоте груди /ДВГ/ до 4 см" имели еще 1200 – 9700 и 300 – 2000 растений на га, соответственно, то в классе "ДВГ 4 – 8 см" оставалось уже лишь 200 – 700 растений на га.

В классе "ДВГ 4 – 8 см" ель везде является подчиненной пихте /или отсутствует совсем/, хотя в самом молодом классе /"высота до 25 см"/ ель обычно еще господствует.

Исследования по возрасту

Пробы, высверленные для ориентировки из всех классов диаметра, показали, что в Хохенвейлере как у пихты так и у ели встречаются весьма различные возрасты внутри одного и того же класса диаметра. Найти тесное соотношение между физическим возрастом и толщиной ствола не оказалось возможным.

Возможности использования

Анализ структуры и производительности допускают также и контроль интенсивности рубок пользования, являющейся "лесоводственно желанной" /рубки, необходимые для сохранения ярусности/, или "лесоводственно допустимой" /дополнительные рубки, не угрожающие еще ярусности/.

С помощью соотношений между запасом и текущим приростом по формам пользования и классам дерева возможно контролировать, охвачены ли маркировкой на рубку деревья с низким текущим приростом. Также по древесным породам проводим и контроль различных эффективных приростов в отдельных классах диаметра.

Сравнение хозяйств

Обсужденные данные составляются по имущественным категориям и по отдельным владельцам /дворам/. Эти показатели являются основой для лесоводственных планирований в небольших частных лесах.

- - - - -

В работе сделана попытка выявить на избранных примерах возможности использования данных выборочной инвентаризации для лесоводственных работ во многоярусном смешанном лесу. При этом величины производительности и тенденции роста "оцениваются" с помощью сравнительно многочисленных единичных измерений, но не следует упускать из виду и границы /точность/ подобных оценок.

LITERATURVERZEICHNIS

- ASSMANN E., Waldertragskunde.
BLV, München 1961
- ECKHART G., Die Erfassung der Kronenqualität stehender Bäume
mittels geeigneter Methoden, welche vergleichbare
Resultate liefern und welche der statistischen Ver-
arbeitung zugänglich sind.
XIV IUFRO Kongreß, Referate IV Sektion 23,
S. 160 170, München 1967
- ECKHART G., Die Verbreitung der Weißtanne (*Abies alba* Mill.) in
Österreich.
Cbl. ges. Forstwesen, S. 214 224, Wien 1970
- ECKHART G., R. FRAUENDORFER, J. NATHER,
Die Wälder der Gemeinde Julbach unter besonderer
Berücksichtigung der stufig aufgebauten Mischwälder.
Mitt. FBVA Wien, Heft 58, 1961
- FINK J., Die Böden Österreichs.
Mitt. d. Geographischen Ges., S. 92 134, Wien 1958
- FRANZ H., Feldbodenkunde.
G. Fromme, Wien 1960
- FRAUENDORFER R.,
Betriebswirtschaftliche Untersuchungen im steirischen
Bauernwald Gemeinde Haslau 1955.
Schriftenreihe der FBVA Mariabrunn in Wien, Band 7,
G. Fromme und Co., Wien und München 1958
- GAMS H., Kontinentalitätskarte der Alpen.
Beilage zur Ztschr. d. Gesellschaft für Erdkunde, Ber-
lin 1932
- HARTMANN F Forstökologie.
G. Fromme, Wien 1952
- HUFNAGL H., Der Waldtyp, ein Behelf für die Waldbaudiagnose.
Innviertler Presseverein, Ried i. I. 1970
- KÖSTLER J. N., Allgäuer Plenterwaldtypen.
Forstwiss. Centralblatt, S. 423 458, 1956
- KÖSTLER J. N., Plenterbestände im Bregenzer Wald.
Cbl. ges. Forstwesen, S. 224 256, 1958
- KRAPFENBAUER A.,
Standortsuntersuchungen als Grundlage für die Pla-
nung forstlicher Düngungsmaßnahmen.
Österr. Stickstoffwerke A. G. Wien 1961

- KUOCH R., Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weißtanne.
Mitt. Schweiz. Anst. f. d. forstl. Versuchswesen, S. 133
260, Zürich 1954
- MAGIN R., Struktur und Leistung mehrschichtiger Mischwälder in den bayerischen Alpen.
Mitt. Staatsforstverw. Bayern, Heft 30, 1959
- MAYER H., Waldbauliche Aspekte der Entstehung des nordalpinen Tannen-Buchen-Waldes (Abieti-Fagetum).
Schweiz. Ztschr. f. Forstwesen, S. 369 384, 1962
- MAYER H Zur Übertragbarkeit waldbaulicher Folgerungen in vergleichbaren tannenreichen Waldgesellschaften (Abieti Fagetum und Abietetum) der nördlichen West- und Ostalpen.
Forstwiss. Centralblatt, S. 38 63, 1964
- MAYER H., Tannenreiche Wälder am Nordabfall der mittleren Ostalpen.
BLV, München 1963
- MITSCHERLICH G., Wald, Wachstum und Umwelt (Eine Einführung in die ökologischen Grundlagen des Waldwachstums).
Band I Form und Wachstum von Baum und Bestand.
J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt/Main 1970
- POLLANSCHÜTZ J., Vorrats- und Zuwachsinventur als Grundlage einer Ertragsanalyse.
2. Internationale Ertragskundetagung, Wien 1966.
Mitt. FBVA Wien, Heft 77/1, S. 223 233, 1967
- POLLANSCHÜTZ J., Wuchsleistungsanalysen auf der Basis temporärer Probeflächen.
Wiss. Ztschr. d. Technischen Universität Dresden,
S. 1707 1713, 1968
- SCHAFFER F X., Geologie von Österreich.
Deuticke, Wien 1951
- TSCHERMAK L., (Verordnung des BM. f. Land- und Forstwirtschaft zur Durchführung des Forstsaatgutgesetzes).
BGBl. Nr. 45/1961
- WERNECK H. L., Die naturgesetzlichen Grundlagen des Pflanzen- und Waldbaues in Oberösterreich.
Schriftenreihe der O. Ö. Landesbaudirektion, Band 8,
O. Ö. Landesverlag, Wels 1950

©Bundesforschungszentrum für Wald, Wien, download unter www.biologiezentrum.at
MITTEILUNGEN
DER FORSTLICHEN BUNDESVERSUCHSANSTALT
WIEN

Heft Nr.

- 74 Göbl Friederike: "Düngung und Mykorrhiza Bildung bei Zirben-
(1966) jungpflanzen."
Preis ö.S. 65. -
- 75 "Ökologie der alpinen Waldgrenze.
(1967) Symposium, Innsbruck 29. 31. März 1966.
Preis ö.S. 500. -
- 76 Jahn Else: "Über den Einfluß von Windstärke, Schneehöhe und Bo-
(1967) denvegetation auf die tierische Besiedlung von Hochgebirgsböden."
Sinreich Anna: "Faunistische Untersuchungen (Arthropoden und
Mollusken) an einem Edelkastanienstandort am südöstlichen Rand
der Thermalalpen."
Preis ö.S. 150. -
- 77/I "2. Internationale Ertragskundetagung, Wien 1966.
(1967) Hauptreferate, Diskussionen, Referate. Band 1.
Preis ö.S. 250. -
- 77/II "2. Internationale Ertragskundetagung, Wien 1966.
(1967) Schriftliche Beiträge, Beschlüsse und Empfehlungen. Band 2.
Preis ö.S. 200. -
- 78 Pockberger Josef: "Die Verbreitung der Linde, insbesondere in
(1967) Oberösterreich."
Preis ö.S. 120. -
- 79 Killian Herbert: "Mariabrunner Trilogie"
(1968) II. Teil "Die Forstlehranstalt und Forstakademie."
Band 1, Geschichtliche Entwicklung 1813 1875.
Preis ö.S. 250. -
- 80 Killian Herbert: "Mariabrunner Trilogie"
(1968) II. Teil "Die Forstlehranstalt und Forstakademie."
Band 2, Ergänzungen.
Preis ö.S. 300. -
- 81 "Normen für Forstkarten" bearbeitet von Erich Mayer.
(1968) Preis ö.S. 50. -
- 82 "Österreichische Forstinventur, Bundes-Ergebnisse 1961/64."
(1969) Preis ö.S. 150. -

Heft Nr

- 83 "Österreichische Forstinventur, Regions - Ergebnisse 1961/64."
(1969) Preis ö.S. 240. -
- 84 Braun Rudolf: "Österreichische Forstinventur, Methodik der Auswertung und Standardfehler - Berechnung."
(1969) Preis ö.S. 80. -
- 85 Bochs bichler Karl, Schmotzer Ulrich: "Die Konkurrenzskraft des Waldes als bergbäuerlicher Betriebszweig."
(1969) Preis ö.S. 360. -
- 86 "Unfälle und Berufskrankheiten durch mechanisierte Forstarbeiten."
(1969) Internationale Arbeitstagung, Wien, 2. - 4. April 1968.
Preis ö.S. 120. -
- 87 Merwald Ingo: "Lawineneignisse und Witterungsablauf in Österreich" Winter 1967/68 und 1968/69.
(1970) Preis ö.S. 60. -
- 88 Kronfellner - Kraus Gottfried: "Über offene Wildbachsperrren."
(1970) Ruf Gerhard: "Deformationsmessungen an einer Gitterrostsperrre."
Hoffmann Leopold: "Die Geröllfracht in Wildbächen."
Leys Emil: "Dücker in der Wildbachverbauung."
Preis ö.S. 120. -
- 89 Krempf Helmut: "Untersuchungen über den Drehwuchs bei Fichte."
(1970) Preis ö.S. 130. -
- 90 Kral Friedrich, Mayer Hannes, Nather Johann, Pollanschütz Josef, Rachoy Walter: "Naturverjüngung im Mischwald - Bestandesumbau sekundärer Kiefernwälder."
(1970) Preis ö.S. 160. -
- 91 "Beiträge zur Zuwachsforschung."
(1971) Arbeitsgruppe "Zuwachsbestimmung" der IUFRO Sektion 25.
Preis ö.S. 80. -
- 92 "Methoden zur Erkennung und Beurteilung forstschädlicher Luftverunreinigungen."
(1971) Arbeitsgruppe "Forstliche Rauchs chäden" der IUFRO Sektion 24.
Preis ö.S. 260. -
- 93 Jelem Helmut, Kilian Walter: "Die Wälder im östlichen Außerfern." (Tirol)
(1971) Preis ö.S. 100. -
- 94 Holzschuh Carolus: "Bemerkenswerte Käferfunde in Österreich."
(1971) "Zwei neue Phytoecia Arten (Col. Cerambycidae) aus Anatolien und dem Libanon."
Preis ö.S. 70. -

Heft Nr.

- 95 Merwald Ingo: "Lawineneignisse und Witterungsablauf in Österreich" Winter 1969/70.
(1971) Preis ö.S. 140. -
- 96 "Hochlagenaufforstung in Forschung und Praxis.
(1972) 2. Arbeitstagung über subalpine Waldforschung und Praxis
Innsbruck - Igls, 13. und 14. Oktober 1970.
Preis ö.S. 240. -
- 97/I "Wirkungen von Luftverunreinigungen auf Waldbäume.
(1972) VII. Internationale Arbeitstagung Forstlicher Rauchschadensachverständiger, Essen - BRD, 7. - 11. September 1970. Band 1.
Preis ö.S. 300. -
- 97/II "Wirkungen von Luftverunreinigungen auf Waldbäume.
(1972) VII. Internationale Arbeitstagung Forstlicher Rauchschadensachverständiger, Essen - BRD, 7. - 11. September 1970. Band 2.
Preis ö.S. 300. -
- 98 Czell Anna: "Wasserhaushaltsmessungen in subalpinen Böden."
(1972) Preis ö.S. 120. -
- 99 Zednik Friedrich: "Aufforstungen in ariden Gebieten."
(1972) Preis ö.S. 100. -
- 100 Eckhart Günther, Rachoy Werner: "Waldbauliche Beispiele aus
(1973) Tannen-Mischwäldern in Oberösterreich, Tirol und Vorarlberg."
Preis ö.S. 200. -

SCHRIFTENREIHE DES INSTITUTES FÜR STANDORT

Heft Nr.

- 21 Jelem Helmut: "Böden und Waldgesellschaften des Revieres Merkenstein, Schwarzföhren - Kalkvoralpen (Kalkwienerwald)."
(1967) (Anhang zu Heft 4/1961).
Preis ö.S. 25. -
- 22 Zukrigl Kurt: "Standorte und Waldgesellschaften im Lehrrevier Lahnhube, Eisenerzer Alpen."
(1967) Preis ö.S. 40. -
- 23 Zukrigl Kurt: "Standortserkundung im Raum Unzmarkt, Steiermark (Inneralpine Bucheninsel)."
(1969) Preis ö.S. 40. -
- 24 Jelem Helmut, Mader Karl: "Standorte und Waldgesellschaften im östlichen Wienerwald."
(1970) (Eine Grundlage für Forstwirtschaft und Raumplanung).
Preis ö.S. 60. -

DIVERSE VERÖFFENTLICHUNGEN

Heft Nr.

- 8 XIII. Kongreß des internationalen Verbandes Forstlicher Forschungs-
(1961) anstalten (IUFRO), Wien, September 1961.
Berichte: 1. Teil
2. Teil, Band 1 und 2.
Preis ö.S. 450. -
- 9 Aichinger Erwin: "Pflanzen als forstliche Standortsanzeiger
(1967) Eine soziologische, dynamische Betrachtung.
Preis ö.S. 580. -
- 10 "Richtwerttafel für die Nadelholzschlägerung mit der Motorsäge.
(1969) Herausgegeben vom Verein zur Förderung der Forstlichen Forschung.
Preis ö.S. 25. -

ANGEWANDTE PFLANZENSOZIOLOGIE

Heft Nr.

- XVIII Beiträge zur Pflanzensoziologie des Ostalpin - Dinarischen Raumes:
XIX Künkele Theodor: "Die ökologischen Eigenschaften der Waldbä-
(1966) me, eine Grundlage der Waldentwicklung."
Tagung der Ostalpin - Dinarischen Sektion der Internationalen Ver-
einigung für Vegetationskunde, Klagenfurt/Österreich 1962.
Aichinger Erwin: "Überlegungen zur Entwicklung der botanischen
und pflanzensoziologischen Forschung."
Tagung der Ostalpin - Dinarischen Sektion der Internationalen Ver-
einigung für Vegetationskunde, Chur/Schweiz 1964.
Preis ö.S. 250. -
- XX Martin Bosse Helke: "Schwarzföhrenwälder in Kärnten.
(1967) Preis ö.S. 125. -

Bezugsquelle

Österreichischer Agrarverlag
A 1014 Wien, Bankgasse 3

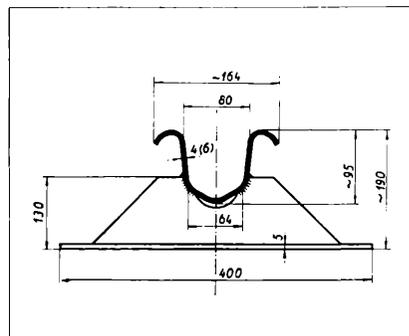
Spätestens bei Regen zeigt sich, wie wichtig Stahlwasserspulen für den forstlichen Straßen- und Wegebau sind

Unempfindlich gegen Witterungseinflüsse, sichere Lage im Boden, vollkommen freies Durchflußprofil, glatte Materialoberfläche, daher günstiger Reibungskoeffizient. Langjährige Erfahrung in Herstellung und Verlegung.

VÖEST-ALPINE

VEREINIGTE ÖSTERREICHISCHE
EISEN- UND STAHLWERKE –
ALPINE MONTAN
AKTIENGESELLSCHAFT

1011 Wien, Friedrichstraße 4
Telefon 65 67 11
Briefanschrift: 1011 Wi
Postfach 91
Telex: Wien 2683
Telegramm: Vöest-Alpine Wien



**Knickschlepper und EDV
sind wesentliche Rationalisierungsmomente;
die Flächenproduktivität fördern sie nicht.**

**Das besorgen VOLLHUMON im Forstgarten,
VOLLKORN in der Kultur und auf Wildwiesen,
NITRAMONCAL bei der Bestandesdüngung.**

**Bestandesdüngung
bringt jährlichen Mehrzuwachs
von 2 – 6 Festmetern je Hektar!**

Osterreichische
Stickstoffwerke AG 