

Die Fichten-Tannen-Buchen-Plenterwaldversuche in den ostbayerischen Forstämtern Freyung und Bodenmais

Von H. PRETZSCH

Lehrstuhl für Waldwachstumskunde der Universität München

1. Einleitung

Über die Ertrags- und Zuwachsverhältnisse der Plenterwälder in Bayern ist nur wenig bekannt. Der Grund dafür ist, daß bisher lediglich eine Plenterwald-Versuchsfläche, angelegt im Jahre 1961 im Forstamt Ruhpolding, unter längerfristiger ertragskundlicher Beobachtung stand. Den umfangreichen waldbaulichen Plenterwalduntersuchungen, welche von KÖSTLER (1956 und 1958) im Allgäu sowie im Bregenzer Wald und von SAUKEL (1959) und SOMMER (1962) im Bayerischen Wald durchgeführt wurden, liegen einmalig aufgenommene Plenterwald-Probeflächen zugrunde.

Die Herleitung ertragskundlicher Gesetzmäßigkeiten und die Erhebung fundierter Leistungs- und Strukturmerkmale von Plenterbeständen ist nur durch langfristige Beobachtung von Versuchsflächen ausreichender Mindestgröße (0,5–1,0 ha) möglich (ASSMANN, 1961). Durch die erneut auflebende Diskussion naturnäherer waldbaulicher Verfahren gewinnt die Betriebsart Plenterwald zunehmend an Bedeutung. Grundlegende Beiträge zur Erfassung dieser Problematik lieferten die Plenterwalduntersuchungen von MITSCHERLICH (1961) sowie die vergleichenden ertragskundlich-ökologischen Untersuchungen in Schlaghochwald- und Plenterbeständen von KERN (1966), denen Dauerversuchsflächen zugrunde liegen. Für die derzeitige Erfassung der Walderkrankungen durch wiederholte Schadmerkmalserhebung ist ebenfalls der baumweise numerierte Dauerversuch das geeignete Untersuchungsfeld.

Die Aufgabe der im folgenden dargestellten Untersuchungen ist es, ertragskundliche Merkmale der Bestockungsform Plenterwald auf Standorten in Bayern durch längerfristige Beobachtung zu erforschen. Im Frühjahr 1980 wurden in den Forstämtern Freyung und Bodenmais im Bayerischen Wald Versuchsflächen angelegt und im darauffolgenden Herbst erstmalig aufgenommen.

In diesem Bericht werden erste Untersuchungsergebnisse der Plenterbestände Freyung und Bodenmais mitgeteilt. Es handelt sich dabei im wesentlichen um Ergebnisse, die im Rahmen der Diplomarbeiten von cand. forest. RAUSCHER (1981) und PRETZSCH (1981) erarbeitet wurden. Die Arbeiten standen unter der Leitung der Herren Prof. Dr. F. FRANZ und Dr. T. PREUHLER. Für ihre Förderung der Untersuchungen und die Unterstützung durch Herrn Forstoberrat F. MEYER sowie durch die Versuchsleiter Herrn JURSCHITZKA und DÖRR sei hier herzlich gedankt.

2. Lage und Standortverhältnisse der Versuchsflächen Bodenmais und Freyung

Die untersuchten Plenterwälder Bodenmais und Freyung liegen im Wuchsbezirk 11.3 „Innerer Bayerischer Wald“, welcher sich längs des bayerisch-tschechischen Grenzgebirges erstreckt. In diesem Bereich der moldanubischen Region herrschen variskische Granite, Granodiorite und Gneise als Ausgangsgesteine vor. Der charakteristische Bodentyp ist hier die schwach podsolierte Braunerde aus sandigem Lehm, häufig mit reichen Skelettanteilen durchsetzt. Das Großklima ist gekennzeichnet durch den Übergang vom atlantischen zum kontinentalen Klimabereich. Während höhere Lagen durch Inversionszonen häufig wärmebegünstigt sind, kommt es in den Tallagen zu bedeutenden Ausstrahlungsfrierten und Kaltluftstauungen. Die Vegetationszeit ist relativ kurz. Das natürliche Waldkleid des Inneren Bayerischen Waldes ist deutlich höhengestuft. Submontane und montane Bergmischwälder werden von hochmontanen Fichtenwäldern abgelöst. In der Höhenlage von 700–1200 m über NN treffen Fichte, Tanne

und Buche zusammen, Baumarten also, die in dieser Zone vitale Konkurrenten sind. Eben in diesem Bereich liegen die Versuchsflächen.

2.1 Versuchsfläche Freyung 129

Die Versuchsfläche Freyung, im folgenden mit der Versuchsflächenkennung FRY 129 abgekürzt, liegt im Kreuzberger Forst, welcher – an der Südwestgrenze des Wuchsbezirkes Innerer Bayerischer Wald gelegen – der submontanen Zone des Grenzgebirges zuzuordnen ist. Der Versuch ist in etwa 720 m Höhe über NN an einem leicht südöstlich geneigten Hang gelegen. Der vorherrschende Bodentyp ist hier eine schwach podsolierte frische Braunerde mit reichen Skelettanteilen. Bei einem Jahresmittel der Lufttemperatur von ca. 6,5 Grad Celsius fallen 1200 mm Niederschlag pro Jahr, davon 700 mm während der Vegetationsperiode von Mai bis Oktober. Neben Wildverbiß sind hier Naßschnee und Spätfröste bedeutende Störfaktoren.

2.2 Versuchsfläche Bodenmais 130

Der Versuch Bodenmais liegt in der Unterabteilung IV 3 (Steinhüttel) c im Bereich der oberen Hanglagen nord-westlich exponiert in ca. 1050 m Höhe über NN. Er stockt auf lockerer, sandig-grusiger, vielfach steiniger Braunerde von 30–60 cm Mächtigkeit. Die Jahresmitteltemperatur beträgt etwa 5 Grad Celsius; es fallen ca. 1200 mm Niederschlag, wobei von Oktober bis Mai in der Regel eine geschlossene Schneedecke liegt. Die natürliche Bestockung würde sich aus Fichte, Tanne, Buche, Bergahorn und Vogelbeere zusammensetzen. Von erheblicher Bedeutung sind in diesem Bereich Schäden durch Naßschnee.

3. Anlage und Aufnahme der Versuchsflächen

3.1 Anlage der Versuchsflächen

Die Konzeption der Plenterwaldversuche Freyung, Bodenmais und Ruhpolding wurde von Professor Franz entwickelt. Ihr lag unter anderem der



Abb. 1: Fichten-Tannen-Buchen-Plenterwaldversuch FRY 129 im Kreuzberger Forst/FoA Freyung. Produktionsziel Starkholz (Tanne: BHD 91 cm, Höhe 40,8 m). Aufnahme 1980 H

Gedanke zugrunde, durch weitestmögliche Standardisierung die Aufnahme- und Auswertungsarbeiten zu rationalisieren sowie die Voraussetzungen für eine umfassende Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu schaffen.

Die Parzellengröße beträgt einheitlich 0,5 ha. Die Flächenform und Lage der Parzellen im Bestandesgefüge wurden so gewählt, daß sie für die Auswertung, Planung und weitere Behandlung gegebenenfalls in zwei 0,25 ha große quadratische Teilparzellen untergliedert werden können.

Der Versuch Bodenmais besteht aus zwei Parzellen mit einer Horizontalfläche von insgesamt 1,0 ha. Der Versuch Freyung, bestehend aus drei Parzellen, umfaßt eine Gesamtfläche von 1,5 ha.

3.2 Aufnahme der Versuchsflächen

Für die Erhebungen im Herbst 1980 wurden die Versuchsbestände aufnahmetechnisch wie folgt untergliedert: **Hauptbestand:** alle Bäume ab 7 cm BHD. Der Hauptbestand wurde dauerhaft nummeriert und seine Durchmesser, Höhen, Kronenradien und Stammfußkoordinaten baumweise gemessen.

Nebenbestand: Bäume über 1,3 m Höhe bis 7 cm BHD.

Jungwuchs: alle Bäume zwischen 0,5 m und 1,3 m Höhe. Nebenbestand und Jungwuchs wurden über 5 m × 5 m große Aufnahmeeinheiten erfaßt. Der Nebenbestand wurde in Durchmesserstufen aufgenommen und seine Höhen stichprobenweise ermittelt; der Jungwuchs wurde baumartenweise gezählt.

Besonderheiten und Störfaktoren sowie die Bodenvegetation sind gesondert festgehalten.

Für die Auswertung der Aufnahmedaten wurden EDV-Programme des Lehrstuhles für Waldwachstumskunde herangezogen.

4. Darstellung und Interpretation der Versuchsergebnisse

Im folgenden werden einige charakteristische Merkmale der Stammzahlverteilung, Höhenentwicklung, Vorratshaltung, Kronenstruktur und Verjüngung der Versuchsbestände dargestellt. Einleitend soll zunächst ein grobes Bild der untersuchten Bestände skizziert werden. Aus Tabelle 1 sind die ertragskundlichen Befunddaten des Hauptbestandes zu entnehmen. Sie vermitteln uns einen Eindruck vom Aufbau der Versuchsbestände. Es zeigen sich dabei Strukturunterschiede sowohl beim Vergleichen der Versuche FRY 129 und BOM 130 insgesamt, als auch zwischen den Parzellen des jeweils gleichen Versuches.

Die Parzellen des Versuches Freyung weisen im Vergleich zum Versuch Bodenmais wesentlich geringere **Stammzahlen** auf. Das ist zum einen auf die oben angesprochenen Standortunterschiede, in erster Linie aber auf die voneinander abweichende Bestandesgeschichte der Versuchsflächen zurückzuführen. Auf der Versuchsfläche FRY 129 haben die Bäume stärkster Dimensionen **Alter** zwischen 330 und 350 Jahren erreicht. Die entsprechenden Alterswerte für BOM 130 (260–280 Jahre) liegen um etwa 70 Jahre tiefer. Die Versuchsbestände in Freyung sind aufgrund ihres höheren Alters und der damit verbundenen Starkholzanreicherung in einem vergleichsweise fortgeschrittenen Entwicklungsstadium hinsichtlich ihrer Plenterstruktur. Kennzeichen dafür sind die relativ niedrigen Stammzahlen auf den Versuchspartellen FRY 129/1–3. In ihrer **Bevorratung** sind die Versuchspartellen FRY 129/1–3 (529–641 VfmD/ha) den Partellen BOM 130/1 und 2 (384–462 VfmD/ha) weit überlegen. Im Vergleich zu den schweizerischen und badischen Plenterwald-Versuchsflächen, die durch die Untersuchungen von FLURY (1933), LEIBUNDGUT (1945) und MITSCHERLICH (1961) bekannt wurden, wäre die Versuchsfläche FRY 129 als sehr vorratsreich und die Versuchsfläche BOM 130 als vorratsgut einzustufen. Aus Tabelle 1 sind weiterhin die **Höhen** (ho und hm) und **Durchmesserwerte** (do und dm) zu entnehmen. Auf den Versuchspartellen FRY 129/1–3 werden Tanne und Buche weit von der Fichte überragt. Dementsprechend erreicht die Fichte auch die höchsten Durchmesserdimensionen (do = 71–77 cm, dmax = 115 cm). Ganz ähnliche Werte weisen Tanne und Buche auf Versuchsfläche BOM 130 auf. Die Fichte hingegen erreicht hier weniger überragende Dimensionen.

4.1 Die Stammzahlen des Hauptbestandes

Die Gegenüberstellung der Stammzahl-Durchmesserverteilungen der Partellen FRY 129/1 und BOM 130/1 (vgl. Abb. 3) läßt folgende unterschiedliche Tendenzen erkennen, die im wesentlichen für die Plenterstruktur aller Partellen des jeweiligen Versuches charakteristisch sind:

Die Versuchsfläche Freyung ist durch eine ganz allmähliche Abnahme der Stammzahlen von der kleinsten, stammzahlmäßig

Tabelle 1: Ertragskundliche Befunddaten der Plenterwaldversuche Freyung 129 (FRY 129) und Bodenmais 130 (BOM 130) – Aufnahme: Herbst 1980 –

Plenterwaldversuch		FRY 129			BOM 130	
Versuchspartellen		1	2	3	1	2
Stammzahlen	FI	144	170	70	466	252
	TA	282	268	204	246	224
	BU	20	34	62	24	130
N/ha	insges.	446	472	336	736	606
N %	FI	32	36	21	63	42
	TA	63	57	61	34	37
	BU	5	7	18	3	21
Grundflächen	FI	26,0	21,3	17,0	16,9	15,2
	TA	12,3	14,8	18,5	21,0	9,4
	BU	1,8	3,9	6,5	1,3	6,9
G/ha	insges.	40,1	40,0	42,0	39,2	31,5
G %	FI	65	53	40	43	48
	TA	31	37	44	54	30
	BU	4	10	16	3	22
Vorräte	FI	363,4	304,7	271,9	169,4	182,9
	TA	144,1	194,9	281,6	279,1	110,3
	BU	21,7	55,5	87	13,9	90,4
VfmD/ha	insges.	529,2	555,1	640,5	462,4	383,6
VfmD %	FI	69	55	42	37	48
	TA	27	35	44	60	29
	BU	4	10	14	3	23
Höhen	F ho	34,8	36,3	40,3	27,5	31,7
	I hm	31,1	28,9	36,9	16,4	20,0
	T ho	27,9	31,7	36,1	34,2	28,8
	A hm	19,0	21,3	27,6	22,4	16,6
	B ho	25,4	30,0	29,1	24,6	28,1
	U hm	22,5	24,6	23,3	17,5	19,5
Mittel-durchmesser	F do	70,3	70,8	76,5	45,0	54,4
	I dm	47,9	39,9	55,6	21,5	27,7
	T do	39,8	48,6	56,8	65,8	47,2
	A dm	23,6	26,6	34,0	33,0	23,1
	B do	48,6	56,6	52,7	43,9	49,0
	U dm	34,0	38,4	36,5	26,4	25,9

relativ schwach ausgestatteten, zur größten Durchmesserstufe gekennzeichnet.

Die Versuchsfläche Bodenmais ist im Schwachholzbereich (7–30 cm BHD) mit vergleichsweise hohen Stammzahlen ausgestattet, die zum Starkholzbereich (über 50 cm BHD) hin rapide abfallen. Der überwiegende Schwachholzanteil besteht aus Fichten, die in reichlicher Anzahl in den Hauptbestand eingewachsen sind. Die Buche hat auf beiden Versuchspartellen ähnlich geringe Anteile am Schwach- und Mittelholz.

Für die Beurteilung einer gegebenen Plenterstruktur bietet eine geeignete Ausgleichskurve ihrer Stammzahl-Durchmesserverteilung gute Anhaltspunkte. In Arbeiten älteren Datums von de LIOCOURT (1898) und H. A. MEYER (1933) über Stammzahl-Durchmesserverteilungen in Plenterbeständen sowie neueren Überlegungen von MURPHY und FARRAR (1981) zur gleichen Problematik in ungleichaltrigen amerikanischen Kiefernbeständen werden die einer Stammzahlverteilung zugrundeliegenden biologischen Regelmechanismen durch folgende Exponentialfunktion ausgedrückt:

$$N = k \cdot e^{-a \cdot d}$$

N = Stammzahl je Durchmesserstufe

d = Durchmesserstufe

k = Konstante der Höhenlage der Kurve

a = Konstante der Kurvenneigung

Je stärker die Dichtestruktur der beobachteten Stammzahlen in den Durchmesserstufen von dieser Grundbeziehung abweicht, um



Abb. 2: Fichten-Tannen-Buchen-Plenterwaldversuch FRY 129 im Kreuzberger Forst/FoA Freyung. Mittelholzreicher Bestand mit Tendenz zur Zwischschichtenbildung. Aufnahme 1980 H.

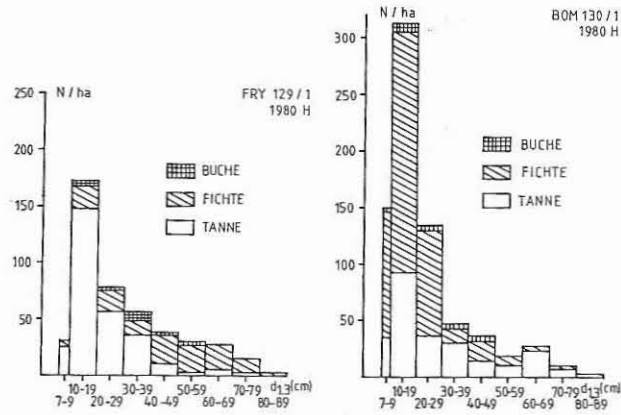


Abb. 3: Verteilung der Stammzahlen des Hauptbestandes der Parzellen FRY 129/1 und BOM 130/1 auf 10 cm - Durchmesserstufen.

Fall der gewünschte Zieldurchmesser d_E und seine Häufigkeit NE einerseits sowie die mit Stammzahlen Na bestausgestattete Durchmesserstufe d_{min} des Schwachholzbereiches andererseits gewählt. Es lassen sich dann die Parameter

$$a = \frac{\ln NE - \ln Na}{d_E - d_{min}} \quad \text{und} \quad k = Na \cdot e^{-a \cdot d_{min}}$$

der gewünschten Exponentialfunktion berechnen.

Wird die tatsächliche Stammzahlverteilung eines Plenterbestandes, die auch mit dem Spiegelrelaskop nach BITTERLICH sehr einfach erhoben werden kann, den auf graphischem oder rechnerischem Wege ausgeglichenen Werten gegenübergestellt, so gewinnt man auf sehr einfache Weise aufschlußreiche Informationen über eine gegebene Bestandesstruktur (vgl. Abb. 4).

Wenn die obige Exponentialfunktion geeignet dafür erscheint, eine beobachtete Stammzahl-Durchmesserverteilung zu beschreiben, so liefern die Parameter a und k brauchbare Kennwerte zur Beurteilung der gegebenen Plenterstruktur. Es besteht nämlich folgende Gesetzmäßigkeit: Je höher die gewählte Umtriebszeit, die auf gegebenem Standort mit der Festlegung des Zieldurchmessers einhergeht, um so niedriger liegen die Parameter a und k . Denn bei zunehmender Umtriebszeit sinken die Gesamtstammzahl und der relative Anteil der niedrigen Durchmesserklassen (damit sinkt die Höhenlage k der Kurve), verursacht durch die stammzahlmäßige Aufstockung der oberen Durchmesserklassen (hierdurch wird die Kurvenneigung a gemindert).

Die Kennwerte a und k der Parzellen FRY 129/1 und BOM 130/1 sind aus Abbildung 4 zu entnehmen. Die Standortverhältnisse und insbesondere die Form der Bewirtschaftung sind die Ursachen

so instabiler und gefährdeter ist das derzeitige Plentergefüge. Auf Abbildung 4 ist den beobachteten Stammzahl-Durchmesserverteilungen der Parzellen FRY 129/1 und BOM 130/1 jeweils ihre ideale Ausgleichskurve als „Prüfstein“ gegenübergestellt. Es zeigt sich, daß in unterschiedlichem Maße auf beiden Parzellen eine Stammzahlanhäufung im Starkholz mit Stammzahlarmut im Mittel- bzw. Schwachholz gekoppelt ist. Die Gegenüberstellung von beobachteter und idealer Stammzahl-Durchmesserverteilung weist sowohl bei Parzelle FRY 129/1 als auch insbesondere bei Parzelle BOM 130/1 auf Störungen des derzeitigen Plentergefüges hin, die auf erhebliche Starkholzhortung zurückzuführen sind.

Diese beschriebenen idealen Modellkurven der Stammzahl-Durchmesserverteilung können graphisch hergeleitet werden. Hierfür werden die Stammzahl-Durchmesserverteilungen im logarithmischen Netz aufgetragen und durch eine Gerade ausgeglichen, deren Höhenlage und Neigung sich die Parameter a und k ergeben.

Die Ausarbeitung des langfristigen Bedienungskonzepts für die Untersuchungsbestände stützt sich maßgeblich auf berechnete Modellkurven. Als Eingangspunkte für die Bestimmung der Parameter a und k wurden in diesem

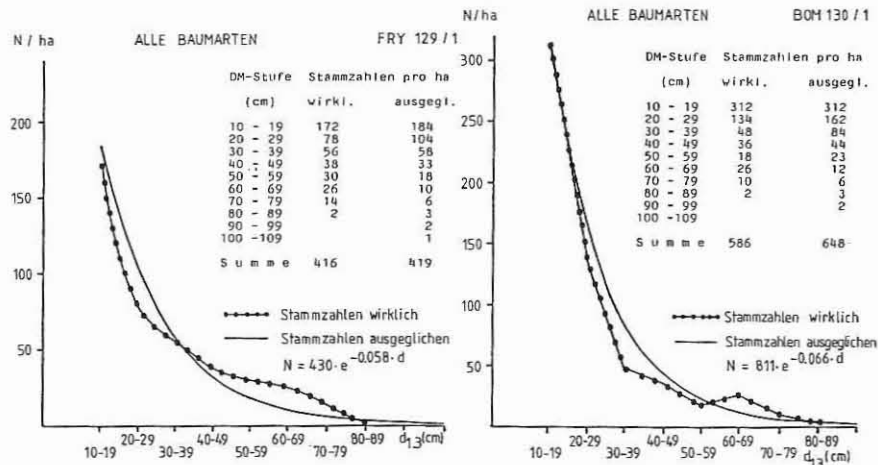


Abb. 4: Gegenüberstellung der wirklichen mit den ausgeglichenen Stammzahl-Durchmesserverteilungen der Parzellen FRY 129/1 und BOM 130/1.

für die auf beiden Versuchsflächen ähnlich weite Durchmesser-
spreitung, die von einer Stammzahlakkumulation im Starkholzbe-
reich geprägt ist. Die um ca. 70 Jahre höhere Umtriebszeit der
Versuchsfläche FRY 129 drückt sich in einem niedrigen a-Wert (a
= 0.058), k-Wert ($k = 430$) und niedriger Gesamtstammzahl aus.
Bemerkenswert ist, daß trotz des im Vergleich zu FRY 129 erheb-
lich geringeren Wachstumsalters auf Fläche BOM 130 vergleich-
bare Zieldurchmesser in nur geringfügig niedrigerer Anzahl
erreicht werden. Weiterhin fällt auf, daß trotz Starkholzüberschuß
auf Parzelle 130/1 noch vergleichsweise sehr hohe Stammzahlen in
den Schwachholzbereich ($k = 811$) einwachsen können.

4.2. Die Höhen

Für die Berechnung von Höhenkurven des Haupt- und Neben-
bestandes hat sich der von PRODAN (1949) formulierte Funk-
tionstyp

$$h = \frac{d^2}{a + b \cdot d + c \cdot d^2} + 1.3$$

durchweg als sehr gut geeignet erwiesen.

Bei dem Ausgleich der Kronenansatzhöhen wurde der Parabel

$$h = a + b \cdot d + c \cdot d^2$$

der Vorzug gegeben.

Die auf Abbildung 5 gezeigte Lage der Höhenkurven von Fichte,
Tanne und Buche zueinander stimmt bei allen Parzellen der
Versuche FRY 129 und BOM 130 deutlich überein. Die Höhen-
kurven aller drei Baumarten zeigen den S-förmigen Verlauf von
Wachstumskurven. Die Fichte wird der Tanne ab Durchmesser-
stärken von 10–20 cm in ihrer Höhenentwicklung überlegen.
Diese Überlegenheit währt bis in den Durchmesserbereich von
50–60 cm, ab welchem dann die Tannen gleichstarke Fichten noch
um bis zu 3–4 m überragen. Die Buche wird in ihrer Höhenent-
wicklung von Fichte und Tanne auf beiden Versuchsflächen ähn-
lich weit übertroffen.

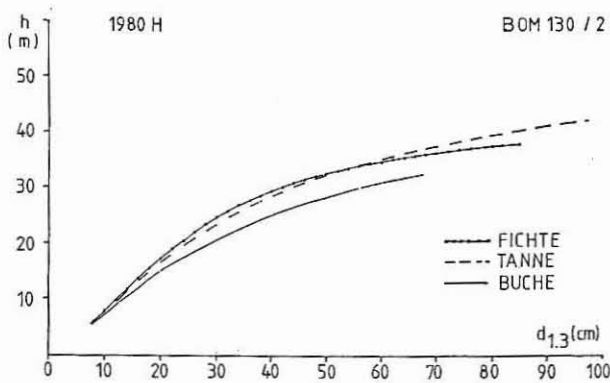


Abb. 5: Bestandeshöhenkurven für Fichte, Tanne und Buche der Parzelle BOM 130/2.

Diese Durchmesser-Höhenkurven spiegeln nur ein verzerrtes Bild
der altersbezogenen Wachstumskurve wider. Da auf den Ver-
suchsflächen bislang keine dazu ausreichenden Altersunter-
suchungen erfolgten, kann hier nicht der Forderung von ASS-
MANN (1961) entsprochen werden, bei einer Bonitierung des
Plenterwaldes den Faktor Alter zu berücksichtigen. Fichte, Tanne
und Buche wurden daher in den Bonitierungsrahmen von
PRODAN (1949) eingeordnet. PRODAN stellte Höhenreihen für
Fichte und Tanne auf, deren Spektrum von fünf Höhenkurven
... für ein Gebiet angewendet werden könnte, welches sich von
den Vogesen über den Schwarzwald bis zu den Karpaten erstreckt
würde ... (1949, S. 5). Die Höhenentwicklung von Fichte
und Tanne auf unseren Versuchsflächen liegt im Optimalbereich
dieses Höhenspektrums und übertrifft den von PRODAN ange-
gebenen Bonitierungsrahmen mitunter um ein bis zwei Meter.
Gliedert man das gesamte Höhenspektrum in 4-m-Höhenstufen,
so ergibt sich ein anschauliches Bild der bestandestypischen

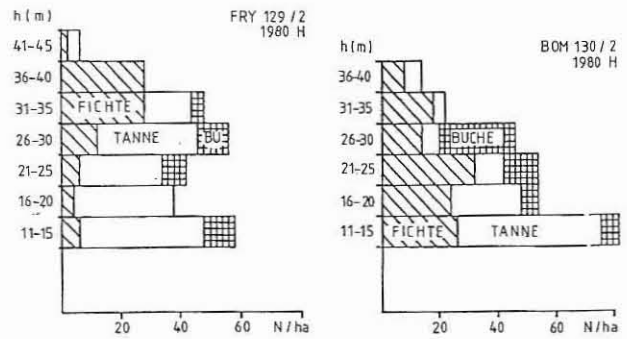


Abb. 6: Stammzahlverteilungen auf 4 m-Höhenstufen Parzellen FRY 129/2 und BOM 130/2.

Höhenvariation der untersuchten Parzellen. Die Präsenz der
Baumarten in den einzelnen Höhenstufen erläutert den Verlauf
ihrer Höhenkurven. Die Gegenüberstellung auf Abbildung 6
zeigt, daß die für eine intakte Plenterstruktur charakteristische
allmähliche Abnahme der Stammzahlen von hohen zu niedrigen
Höhenstufen auf Parzelle BOM 130/2 vergleichsweise günstiger
ausgeprägt ist. Die Ursache für die unbefriedigende Höhenstruk-
turierung auf der Versuchsfläche FRY 129 ist die gegebene Stark-
holzhortung (vgl. Abb. 4).

Im Bestand Freyung herrscht die Fichte mit einem Stammzahl-
übergewicht gegenüber Tannen und Buchen in Höhen über 30 m
vor. Darunter überwiegt stammzahlmäßig die Tanne, die aber,
falls ihr die Fichte die Möglichkeit bietet, gleiche maximale Höhen
erreichen kann. Buchen haben ausschließlich dienende Funktion
in der Unter- und Mittelschicht. Auf Versuchsfläche BOM 130
sind die Anteile der Baumarten an den Höhenstufen insgesamt
ausgeglichener.

4.3 Die Vorratshaltung

Neben der Vorratshaltung und der Verteilung der Vorräte auf die
Baumarten Fichte, Tanne und Buche (vgl. Tab. 1) ist die Vorrats-
verteilung auf Durchmesserstufen von Interesse.

Bei zunehmendem Vorrat sowie bei steigender Standortsgüte
nimmt die Gesamtbaumzahl in Plenterwäldern ab, während der
Starkholzanteil steigt. Diese Gesetzmäßigkeit äußert sich merklich
bei der Vorratsverteilung der durch Starkholzhortung geprägten
Versuchsflächen in Freyung (vgl. Abb. 7). Die Vorräte der Par-
zelle FRY 129/3 verteilen sich auf Schwach-, Mittel- und Starkholz
in dem Verhältnis 7:13:80; das entsprechende Verhältnis für die
Parzelle BOM 130/1 beträgt 19:26:55. Beide Plenterbestände ver-
fügen über relativ hohe Starkholzvorräte.

Mit steigendem Anteil starken Holzes liegen aufgrund vorteilhaf-
terer Sortenleistung und Wirkung des Stück-Masse-Gesetzes die

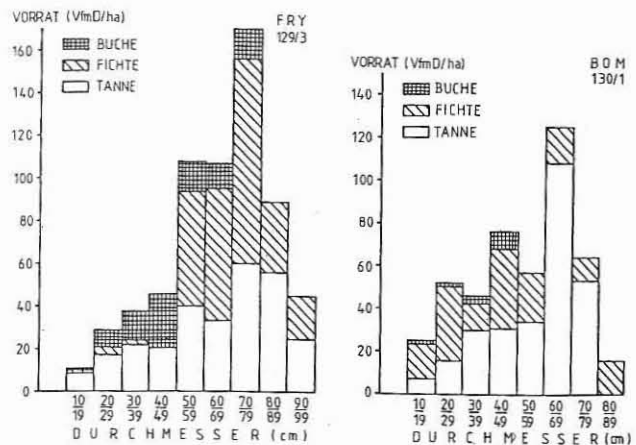


Abb. 7: Verteilung der Vorräte (in VfmD/ha) der Parzellen FRY 129/3 und BOM 130/1 auf 10 cm-Durchmesserstufen.

Erlöse und Kosten zunehmend günstiger. Es stellt sich die Frage, wie sich der ansteigende Starkholzanteil, verursacht durch hohe Wachstumsalter, auf die Zuwachsleistung der Versuchsflächen auswirkt.

Die fünf Versuchspartellen überspannen die beachtliche Vorratsamplitude von 384–641 VfmD/ha. Die nächsten Aufnahmen sowie die bevorstehende Auswertung jüngst gewonnener Bohrspäne aus dem Umfassungsbereich der Versuchspartellen werden 1. a. offenlegen, welche Vorratshöhe bei gegebenem Wirtschaftsziel eine optimale Nutzung des vorhandenen Standraumes gewährt.

1.4 Die Kronenmerkmale

Die Erhebung der Kronenansatzhöhen des Hauptbestandes ermöglicht Aussagen über die Entwicklung der **Kronenlängen**: Auf Abbildung 8 sind die Bestandeshöhenkurve und die Kronenansatzhöhenkurve der Fichte von Versuchspartelle FRY 129/2 nebeneinander gestellt. Außerdem ist der Bestand in Anlehnung an die von ASSMANN (1961) vorgeschlagene Einteilung in Höhenstufen untergliedert.

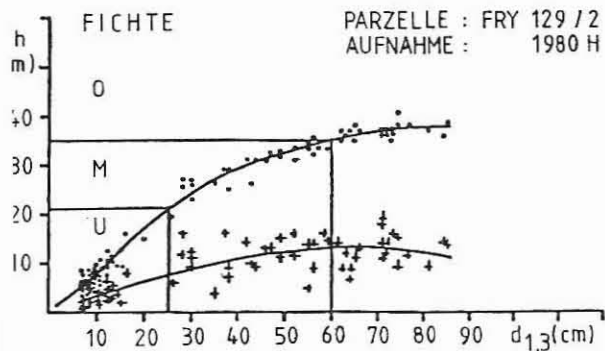


Abb. 8: Bestandeshöhenkurve und Kronenansatzhöhenkurve der Fichte des Hauptbestandes der Parzelle FRY 129/2

- : Oberschicht 100–80 % von hmax
- : Mittelschicht 80–50 % von hmax
- : Unterschicht 0–50 % von hmax

Auffallend ist das Absinken der Kronenansatzhöhen in den höchsten Durchmesserbereichen nach Überschreiten ihres Maximums in der Oberschicht. Es erreichen nur jene Bäume diese großen Durchmesserdimensionen, welche schon von Jugend an relativ geringem Konkurrenzdruck ausgesetzt waren und daher lange Kronen ausbilden und erhalten konnten. Fichten haben insbesondere in der Oberschicht deutlich längere Kronen als Tannen gleicher Durchmesser.

Die Kronenradien und Stammfußkoordinaten sind Eingabedaten für die Erstellung von **Kronenkarten** und die Berechnung von

Überschirmungswerten:

Der Hauptbestand der Versuchsfläche Freyung überschirmt zwischen 78 und 83 % der Gesamtfläche, mehrfach überschirmt sind 45–52 % der Fläche. Die Versuchsfläche Bodenmais ist zu 82–85 % überschirmt, wobei die Mehrfachüberschirmung bei 43–44 % liegt. Gegenüber den Überschirmungswerten, die MITSCHERLICH (1961) in Plenterbeständen des Schwarzwaldes ermittelte, liegen die Einfach- und Mehrfachüberschirmungswerte der Versuchsflächen Bodenmais und Freyung relativ hoch. Demnach ist zu erwarten, daß diese vergleichsweise sehr dichte Überschirmung auf beiden Versuchen den Verjüngungsablauf hemmt.

Aus den Kronenkarten (vgl. Abb. 9 und 10) geht u. a. hervor, daß die Buche die am weitesten ausladende Kronenform hat. Die Kronenprojektionsflächen der Fichten und Tannen der Oberschicht unterscheiden sich nur unerheblich voneinander. In den niedrigen Durchmesserbereichen haben die Tannen im Gegensatz zu den Fichten exzentrische, sehr plastische zum Licht hingreifende Kronen. Sie erinnern in ihrer Seitenansicht an überspannte Regenschirme. Die Fichtenkronen im Unterstand haben die Form von halbgeöffneten Regenschirmen und weisen meist einen kreisrunden Grundriß mit zentrisch liegendem Stammfuß auf.

4.5 Der Jungwuchs und Nebenbestand

Die Baumzahlen von Jungwuchs und Nebenbestand, die in Tabelle 2 für die Versuchspartellen FRY 129/1 und BOM 130/2 aufgeführt sind, lassen die unterschiedliche Verjüngungsproblematik der Versuche Freyung und Bodenmais erkennen.

Auf den Versuchspartellen Freyung hat sich das Baumartenverhältnis im Jungwuchs und schwachen Nebenbestand stark zugun-

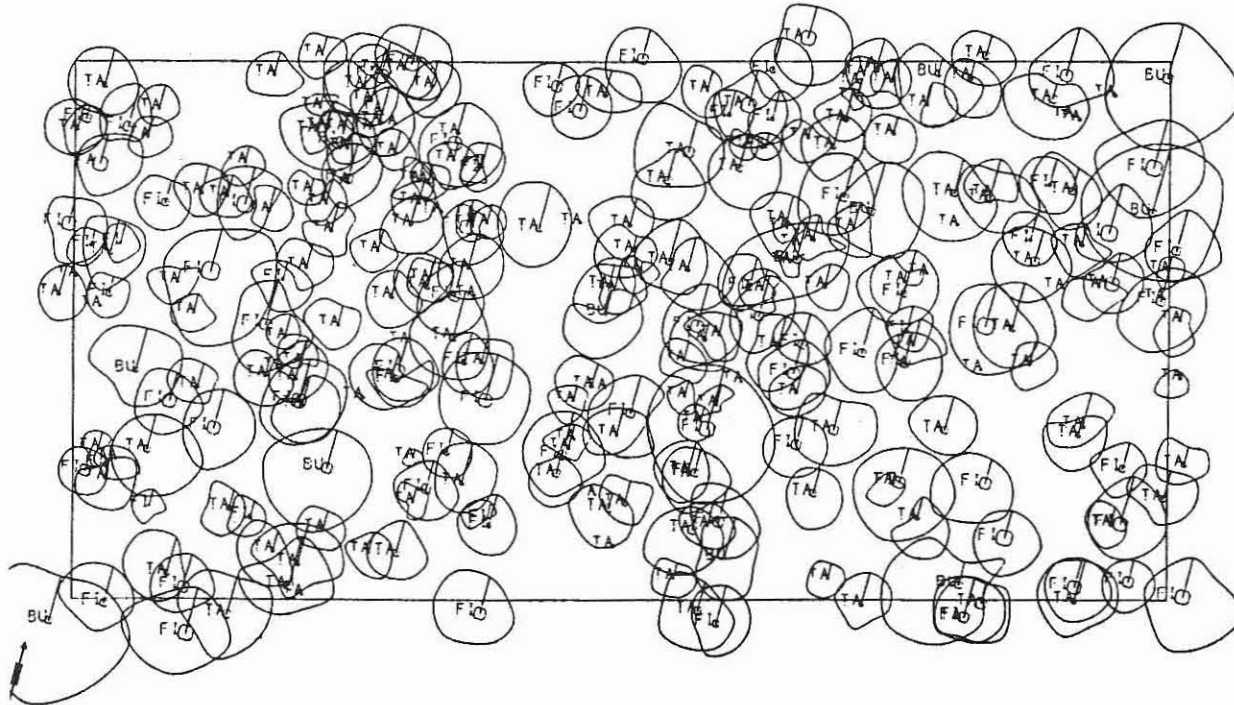


Abb. 9: Kronenkarte der Plenterwald-Versuchspartelle FRY 129/1. Aufnahme: Herbst 1980.

Tabelle 2: Die Stammzahlen von Jungwuchs und Nebenbestand auf den Versuchspartellen FRY 129/1 und BOM 130/2 – Aufnahme: Herbst 1980 –

Versuchs- parzelle	FRY 129/1			BOM 130/2		
	FI	TA	BU	FI	TA	BU
Jungwuchs	7496	226	218	2474	174	1808
Neben- bestand	1	1076	6	58	400	30
	2	222	6	18	134	14
	3	82	10	4	130	22
d 1.3- Stufen	4	32	10	6	78	26
	5	22	24	0	70	22
	6	14	50	0	40	16

sten der Fichte verschoben. Die hohe Ausgangszahl der Fichtenverjüngung nimmt beim Einwuchs in den Nebenbestand durch den stärker werdenden Konkurrenzdruck rasch ab, so daß nur ein relativ geringer Anteil des Unterstandes in den Hauptbestand einwächst. Der allen drei Baumarten eigene Stammzahlabfall vom Jungwuchs bis zur Nebenbestandsphase ist beim Tannennachwuchs besonders gravierend. In den stärkeren Durchmesserstufen des Nebenbestandes ist eine stammzahlmäßige Anreicherung von Tannen zu vermerken. Es handelt sich dabei um Tannen, die im Unterstand bei minimalem Höhen- und Durchmesserzuwachs ausharren, bis sie infolge verbesserter Konkurrenzverhältnisse in den Hauptbestand einwachsen oder aber nach langem Siechtum absterben.

Die Entwicklung des Tannennachwuchses wird im wesentlichen durch zwei Faktoren gehindert: durch den Wildverbiss am Jungwuchs und den Ausfall überlang unterständiger Tannen infolge Lichtmangels. Die Buchenverjüngung wächst nur in Einzelfällen über die Strauchschicht hinaus. Der Verjüngungsablauf auf den Versuchspartellen Freyung wird durch den mächtigen Schirm des überhöhten Starkholzanteiles entschieden gehemmt.

Die Entwicklung von Jungwuchs und Nebenbestand auf der Versuchsfläche Bodenmais ist demgegenüber ausgeglichener (vgl. Tab. 2). Der zur Wahrung der Plenterstruktur notwendige Einwuchs von Verjüngung in den Hauptbestand erscheint in ausreichender Anzahl gegeben. Fichten- und Buchenverjüngung haben

gleiche Vitalität, die Tanne ist seltener und bedarf demnach besonderer Pflege.

Auf Abbildung 10 ist neben den Überschirmungsverhältnissen die Verteilung der Verjüngung auf der Parzelle BOM 130/2 dargestellt. Jedes Symbol steht für vier gezählte Bäume des Jungwuchses bzw. Nebenbestandes. Durch die Vorgabe des 5 × 5 qm Aufnahme-Gitternetzes wird die Dimensionierung der Kronenschirme deutlich.

Um das Verteilungsmuster von Jungwuchs und Nebenbestand zu erfassen, wurden nach FRANZ (1956) und STRAND (1953) baumartenweise Verteilungsindizes hergeleitet.

Die Fichte tritt in der Regel sowohl im Jungwuchs als auch im schwachen Nebenbestand extrem stark geklumpt auf und verteilt sich erst in den Stufen 5 und 6 des Nebenbestandes zunehmend gleichmäßig über die Parzellenflächen. Die Tanne ist sowohl im Jungwuchs als auch im Nebenbestand vorwiegend gleichmäßig verteilt. Buchenverjüngung kommt ausschließlich stark geklumpt unter Buchenmutterbäumen vor.

Diese sehr eingehende Kartierung der Standraumnutzung durch Hauptbestand, Nebenbestand und Jungwuchs wird weitergehende Aussagekraft dann erhalten, wenn Wiederholungsaufnahmen den Strukturwechsel und die Dynamik der Plentergefüge offenlegen.

5. Zusammenfassung

Im Rahmen einer größeren Untersuchung des Lehrstuhles für Waldwachstumskunde der Universität München über die Struktur und Leistung von Fichten-Tannen-Buchen-Plenterwäldern im Bayerischen Wald und im bayerischen Hochgebirge wurden im Bereich der Forstämter Freyung und Bodenmais im Inneren Bayerischen Wald Plenterwald-Versuchsflächen neu angelegt.

Es wird zunächst die angewandte Aufnahmemethode beschrieben, welche mit der Zielsetzung entwickelt wurde, die Versuchsflächen ertragskundlich möglichst detailliert zu erfassen. Die erhobenen Struktur- und Leistungsdaten werden herangezogen, um die Stammzahl-Durchmesser-Verteilungen der Versuchsbestände zu prüfen, eine Durchmesser-Höhenbonitierung vorzunehmen, Vorratsverteilung, Kronenwachstum und Überschirmung zu beurteilen und den Verjüngungszustand und -ablauf zu beschreiben. Das Plentergefüge der Versuchsfläche Bodenmais ist als Vorratsgut, die

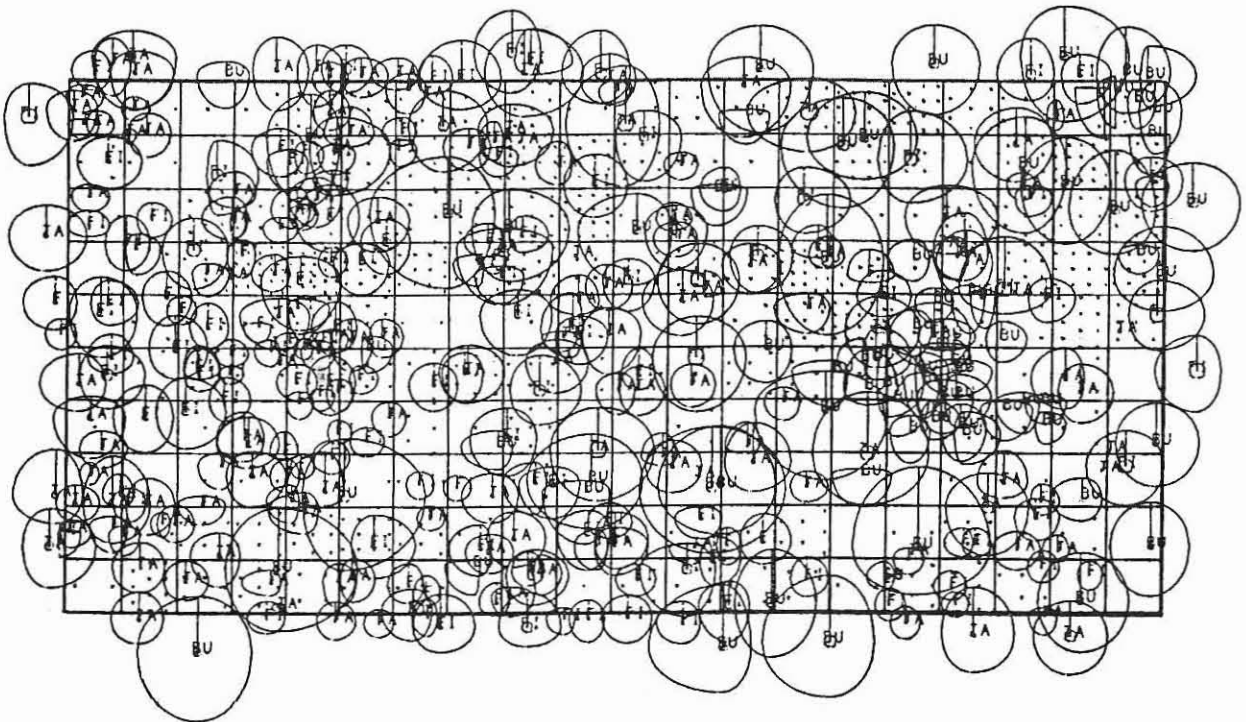


Abb. 10: Bestockungskarten (Kronen- und Verjüngungsverteilungskarten) der Plenterwald-Versuchspartelle BOM 130/2.

Versuchsfläche Freyung ist aufgrund erheblicher Starkholzhortung als vorratsreich einzustufen. Mit den Versuchen Freyung und Bodenmais werden Plenterbestände unterschiedlicher Bewirtschaftungsform, Struktur und Leistung vorgestellt, an denen ähnliche, der Bestockungsform Plenterwald eigene Gesetzmäßigkeiten aufgezeigt werden können.

Literatur

ASSMANN, E., (1961): Waldertragskunde. München-Bonn-Wien. BLV-Verlag. – FLURY, Ph. (1933): Über die Wachstumsverhältnisse des Plenterwaldes. Mitt. Schweiz. AFV 18, Heft 1. – FRANZ, F. (1956): Methodische Untersuchungen der Verteilung der guten Zuwachsträger in gleichaltrigen Kiefern-Reinbeständen. Diss. Humboldt-Univ. Berlin. – KERN, K. G. (1966): Wachstum und Umweltfaktoren im Schlag- und Plenterwald. Schriftenr. der Forstl. Abt., Univ. Freiburg, Band 5. – KÖSTLER, J. N. (1956): Allgäuer Plenterwald Typen. FwCbl. 75. – KÖSTLER, J. N. (1958): Plenterbestände im Bregenzer Wald. Centrbl. f. d. ges. Forstw. 75. – LEIBUNDGUT, H. (1945): Waldbauliche Untersuchungen über den Aufbau von Plenterwäldern. Mitt. Schweiz. AFV 24, H 1. – MITSCHERLICH, G. (1961): Untersuchungen in Plenterwäldern des Schwarzwaldes. Schriftenr. d. Bad. Württ. forstl. Vers.- u. ForschungsA. – Abt. Ertragsk., Heft 17 a. – MURPHY, P., and R. FARRAR (1981): A Test of the Exponential Distribution for Stand Structure Definition in Unevenaged Loblolly-Shortleaf Pine Stands. U. S. For. Ser. Res. Pa. SO-164. – PRETZSCH, H. (1981): Ertragskundliche Merkmale des Plenterwaldversuches Kreuzberger Forst. Unveröff. Dipl.-Arbeit Univ. München. – PRODAN, M. (1949): Normalisierung des Plenterwaldes? Schriftenr. d. 3ad. Forstl. VersA., Heft 7. – RAUSCHER, G. (1981): Ertragskundliche Merkmale des Plenterwaldversuches BOM 130 im Forstamt Bodenmais. Unveröff. Dipl.-Arbeit Univ. München. – SAUKEL, F. P. (1959): Plenterbestände des Bayerischen Waldes. FwCbl. 6. – SOMMER, H. G. (1962): Alter und Baumhöhen in Plenterbeständen. FwCbl. 81. –

STRAND, L. (1953): Mal for fordeling av individer over et område. Meddeleiser fra det Norske Skogforsogsvesen 12, (engl. Zusammenfassung).

Summary

The Spruce-Fir-Beech-Selection Forest Experiments in the Eastern Bavarian Forest Districts of Freyung and Bodenmais.

The Chair of Forest Yield Science of the University of Munich has completed a comprehensive investigation on the structure and production of spruce-fir-beech-selection forests in the „Bayerischer Wald“ (Bavarian Forest) and in the „Bayerisches Hochgebirge“ (Bavarian High Mountains). Experimental areas with selection stands were newly established in the forest districts of Freyung and Bodenmais in the „Innerer Bayerischer Wald“ (Interior Bavarian Forest).

At first the applied surveying method is described, which had been developed aiming to gain the best possible details on yield and increment. The collected data of structure and production are used to test the stem number-diameter-distributions of the experimental stands, to determine the diameter-height-quality, to judge the growing stock distribution as well as crown growth and sheltered area, to describe state and progress of natural regeneration. The selection forest system on the experimental plot Bodenmais can be rated as well stocked, the experimental plot in Freyung on account of a considerable supply of heavy timber as rich in growing stock. By the experiments of Freyung and Bodenmais selection stands of different methods of management, different structure and performance are introduced. These stands show similar regularities which are typical characteristics of the growing stock structure of selection forests.

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Forstwirt Hans PRETZSCH, Lehrstuhl für Waldwachstumskunde der Universität München, Amalienstraße 52, 8000 München 40.