

STANDORTSГEBUNDENE WUCHSLEISTUNG IN DEN ÖSTERREICHISCHEN GEBIRGSWÄLDERN

W. Rachoy

Forstliche Bundesversuchsanstalt, Institut für Waldbau,
1131 Wien

1. Aufgabenstellung

Das Forschungsprojekt "Wirtschaftlich optimale Bestandesformen" des Institutes für Waldbau der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien dient im wesentlichen der Frage "Was kann ein Waldstandort nachhaltig leisten?" Die gewonnenen Ergebnisse sollen der österreichischen Praxis ein Instrumentarium liefern, das ihr Möglichkeiten zur bestmöglichen Standortsausnutzung aufzeigt.

2. Der Untersuchungsrahmen

Um diese geforderten Aussagen zu erreichen, ist es notwendig, das Projekt in Detailuntersuchungen zu gliedern. Zunächst werden geologisch, geographisch und klimatologisch definierte Standortsgroßräume (Erkundungsgebiete) ausgewählt. Innerhalb dieser werden die vorgegebenen Standortbedingungen untersucht und Standortseinheiten ausgeschieden. Darauf aufbauend werden die im jeweiligen Erkundungsgebiet vorgegebenen Hauptbaumarten in unterschiedlichen Bestandesformen hinsichtlich ihrer zuwachsoptimalen Wuchsleistung erfaßt.

3. Das Aufnahmeverfahren

Die Auswahl der Erkundungsgebiete erfolgt nach folgenden Überlegungen: Entlang einer gedachten NO-SW verlaufenden Schnittlinie durch die österreichischen Alpen sollen Stützpunkte ausgewählt werden, die möglichst viele ökologische Gegebenheiten der österreichischen Landschaftsformen repräsentieren und gleichzeitig Schwerpunkte der österreichischen Forstwirtschaft darstellen. Da schon bei der Projektplanung klar war, daß der vorgegebene Zeitraum von zehn Jahren nur maximal die Untersuchung von drei Standortsgroßräumen möglich macht, wurden von Nord nach Süd fortschreitend die nach MAYER (1971) definierten Waldgebiete 7 (Nördliches Alpenvorland-Buchen-Mischwaldgebiet), 5 (Nördliches randalpines Fichten-Tannen-Buchenwaldgebiet) und 3 (Zwischenalpines Fichten-Tannenwaldgebiet) als Untersuchungsräume festgelegt. In Waldgebiet 7 erschienen die geologischen Formationen der "Flyszone" für das geplante Vorhaben günstiger als die des "Schliergebietes", weil in ersteren die größeren zusammenhängenden Wald-

komplexe gegeben sind und damit zu erwarten war, daß hier die ertragskundlichen Arbeiten leichter durchgezogen werden können. Als Untersuchungsraum wurden die Flyschstandorte um die Stadt Steyr (Bundesland Oberösterreich) gewählt (Erkundungsgebiet 1). Im Bereich des Waldgebietes 5 fiel die Wahl auf die kalkalpinen Gebirgszüge des Sengsengebirges (Bundesland Oberösterreich) rund um die Ortschaft Molln (Erkundungsgebiet 2). In Waldgebiet 3 schließlich wurde der Erkundungsraum in den silikatischen Bereich der Niederen Tauern (Bundesland Salzburg) südlich der Stadt Radstadt gelegt (Erkundungsgebiet 3). In diesen Erkundungsgebieten sind in der Folge auf einer Fläche von jeweils etwa 5000 ha die Standortverhältnisse aufgenommen worden. Die erkundeten Standorte wurden in Standortseinheiten und Zustandsstufen (Waldtypen) gefaßt, für die ertragskundlichen Untersuchungen mußten diese in flächenmäßig größere, aber doch ökologisch einheitliche Standortgruppen zusammengezogen werden.

Die ertragskundlichen Aufnahmen und Auswertungen haben als Vorbild die bahnbrechenden Arbeiten von ASSMANN (1961) und FRANZ (1971). In Ermangelung geeigneter Dauerversuchsflächen mußte hier ein Verfahren mit temporären Probeflächen gewählt werden, welches das standortsgegebene Wachstum der Bestände bei annähernd gleicher Behandlung mittels Wuchsleistungsanalysen ermittelt. Die Probeflächengröße ist bei dem gewählten Verfahren variabel, sämtliche für die Wuchsleistungsanalyse notwendigen ertragskundlichen Kennwerte wurden auf der Probefläche selbst aufgenommen.

4. Die standörtlichen Gegebenheiten

4.1 Die Standorte im Erkundungsgebiet 1 "Flyschzone"

Das Erkundungsgebiet liegt am Rande der nordalpinen Stauzone und weist ein mäßig feuchtes subozeanisches Voralpenklima (800-1400 mm Jahresniederschlag) auf. Bedingt durch dieses relativ humide Klima, die hohe Wasserhaltung der durchwegs tonreichen, tiefgründigen Böden und den engen Höhenrahmen (tiefmontane Stufe 400-600 m, mittelmontane 600-900 m) treten die Faktoren Exposition und Seehöhe bei der Standortsdifferenzierung in den Hintergrund. Standortsgestaltend wirken vor allem das geologische Substrat und damit das Relief. Sandsteine mit grobkörnigem, quarzreichen Bindemittel (Eozänsandstein) bauen zufolge ihrer schwereren Verwitterbarkeit Rücken und Oberhänge auf (Standortgruppe III "Frische Hanglagen auf Eozänsandstein"). Die darüber entwickelten Böden sind wohl tiefgründig, aber relativ skelettreich und haben zufolge der verminderten Nährstoffkapazität podsolige Tendenz. Demgegenüber bauen Sandsteine mit feinkörnigem, tonreichen Bindemittel (Kreideflysch) vorwiegend Mittel-, Flach- und Unterhanglagen auf (Standortgruppe II "Sehr frische Hanglagen auf Kreideflysch"; Standortgruppe I "Sehr frische bis feuchte Flach- und Unterhanglagen auf Kreideflysch"). Die Böden sind hier sehr tiefgründig, haben wendig Grobskelett und leiden etwas unter Luftarmut. Zufolge der glazialen Beeinflussung sind aber Vergleyungen kaum anzutreffen.

Die dominierende natürliche Waldgesellschaft in den hier vorgegebenen Höhenstufen ist der Fichten-Buchen-Tannenwald auf Flysch.

Im Bereich der tiefmontanen Höhenstufe sind Übergänge zum Buchenwald gegeben. Bedingt durch die jahrhundertelangen anthropogenen Einflüsse (insbesondere durch die schlagweisen Wirtschaftsverfahren) sind diese Wälder heute weitgehend entmischt. Diese Entmischung ist - wie fast überall - auf Kosten der Tanne gegangen. Der Anteil der Fichten-Buchen-Tannenbestände ist im Erkundungsgebiet unter 15% abgesunken. An Sekundärbeständen treten Fichten-Buchen- und Buchen-Fichten-Mischbestände sowie Fichten- und Buchen-Reinbestände auf.

Unter der Annahme, daß auch in der Zukunft die Fichte der "Brotbaum" Österreichs sein wird, und unter Beachtung der aus der forstlichen Praxis kommenden Feststellung, daß sich in der Flyschzone um Steyr auch bei Anwendung geeigneter Behandlungsmethoden keine hochwertige Buche erziehen läßt, wurden in diesem Erkundungsgebiet Untersuchungen geführt, in wie weit die vorliegenden Standorte mit Fichte belastet werden können. Dabei ergab die Untersuchung von Fichten-Reinbeständen, daß durch die flachwurzelnende Fichte die tiefgründigen Böden offensichtlich nicht voll ausgenutzt werden können und es insbesondere auf Flach- und Unterhanglagen zu sukzessiver Bodenverdichtung und damit zu Tagwasserstau kommt. Es konnte auch nachgewiesen werden, daß die Fichte im Reinbestand eine geringere Höhenwuchsleistung erreicht als im Mischbestand und daß auch die Ästigkeit größer ist.

Auf Grund der ökologischen und ökonomischen Gegebenheiten ist demnach der Fichten-Buchen-Mischbestand als die nachhaltig wirtschaftlich optimale Bestandesform zu bezeichnen, in dem ohne Bedenken der Fichtenanteil 80% erreichen und die Buche noch teilweise durch Tanne oder Lärche ersetzt werden kann. Diese Bestandesform erreicht derzeit im Erkundungsgebiet über alle Altersklassen hinweg einen Flächenanteil von etwa 35%.

4.2 Die Standorte im Erkundungsgebiet 2 "Nördliche Kalkalpen"

Das Erkundungsgebiet liegt am Übergang in das Zentrum der nordalpinen Stauzone und weist daher ein feuchtes bis sehr feuchtes subozeanisches Voralpenklima auf (1000-1800 mm Jahresniederschlag). Im Vergleich zu Erkundungsgebiet 1 fehlt hier die tiefmontane Höhenstufe, neben der mittelmontanen (600-1000 m) tritt die hochmontane Stufe (1100-1450 m) in den Vordergrund. Ein wesentlich breiterer Höhenrahmen (850 m) bedingt, daß hier auch die Seehöhe eine stärkere standortsdifferenzierende Bedeutung bekommt. Obwohl das Klima deutlich humider ist als in Erkundungsgebiet 1, sprechen die wasserhaushaltslabilen Kalkböden intensiver auf Expositionsunterschiede an. Ebenso standortsgestaltend wirkt hier auch das geologische Substrat und damit verbunden das Relief.

Der schwer verwitterbare Wettersteinkalk baut vorwiegend steile Oberhänge und Rückenlagen auf (Standortsgruppe III "Mäßig frische Hanglagen auf Wettersteinkalk"). Die darüber gewachsenen Böden sind sehr seichtgründige Rendsinen. Flächenmäßig ausgedehnter liegt der Hauptdolomit vor; er ist leichter verwitterbar, es sind darauf mehr oder weniger tiefgründige, verbraunte Rendsinen in Mittelhanglage entwickelt (Standortsgruppe II "Frische Hanglagen auf Hauptdolomit"). In diese Substrate sind örtlich tonführende Kalke und Mergel eingeschaltet. Diese leicht verwitterbaren, an

die Verhältnisse in Erkundungsgebiet 1 erinnernden Gesteine bilden in der Regel Hangverflachungen und Hangabsätze aus (Standortsgruppe I "Sehr frische Flach- und Unterhanglagen auf tonführenden Kalken"; Standortsgruppe IV "Plateaulagen auf tonführenden Kalken"). Die darüber entstandenen Böden sind tiefgründige Braunerden, die örtlich sogar Luftarmut und Tagwasserstau aufweisen können. Die dominierende Waldgesellschaft in den beiden Höhenstufen ist der Fichten-Buchen-Tannenwald auf Kalk. Er bildet hier im Erkundungsgebiet die natürliche Waldgrenze; aus edaphischen Gründen fehlen subalpine Fichtenwälder. Durch anthropogene Einflüsse ist heute auch hier die primäre Bestandesform weitgehend entmischt, der Anteil der Fichten-Buchen-Tannenbestände beträgt nur mehr 8%.

Die Zusammenschau der standörtlichen und ertragskundlichen Untersuchungen läßt annehmen, daß auf den Rendsina-Standorten des Erkundungsgebietes Fichten-Buchen-Mischbestände die nachhaltige, wirtschaftlich optimale Bestandesform darstellen, wobei je nach Güte des Standortes der Anteil der Buche 20-30% zu betragen hat und aus Stabilitätsgründen die Beimischung von Tanne und Lärche bis zu 20% günstig wäre. Auf den Braunerde-Standorten sind die gleichen Verhältnisse wie in Erkundungsgebiet 1 anzunehmen. Diese optimale Bestandesform erreicht heute einen Flächenanteil von etwa 30%. Fichten-Reinbestände sind auf den Rendsina-Standorten völlig abzulehnen, sie führen zu starken, rasch fortschreitenden Bodendegradationen.

4.3 Die Standorte im Erkundungsgebiet 3 "Nördliche Zwischenalpen"

Das im Bereich der Nordabhänge der Niederen Tauern gelegene Erkundungsgebiet weist ein mäßig niederschlagsreiches subkontinentales - subozeanisches Übergangsklima auf (800-1400 mm Jahresniederschlag). An Höhenstufen sind hier ausklingend die mittelmontane Stufe (1000-1100 m), die hochmontane Stufe (1100-1400/1500 m) und die tiefsubalpine Stufe (1400/1500-1750 m) anzutreffen. Die Höhenlage der untersuchten Standorte von 1000 m Seehöhe aufwärts sowie der große Höhenrahmen (800 m) bedingen eine starke standortsdifferenzierende Bedeutung der Seehöhe. Der Einfluß der Exposition wird zwar durch die überwiegend wasserhaushaltsstabilen Böden und den ausreichenden Niederschlag abgeschwächt, gewinnt aber in den oberen Bereichen der hochmontanen und insbesondere in der tiefsubalpinen Stufe dadurch an Bedeutung, daß der Zeitpunkt der Ausaperung in diesen Höhenlagen bei Sonn- und Schatthängen doch sehr unterschiedlich ist. Der Tatsache, daß in den überwiegenden aus Silikatgesteinen aufgebauten Nördlichen Zwischenalpen ein breites Band an geologischen Formationen mit sehr unterschiedlichem Nährstoffangebot vorliegt (saure, intermediäre und basische Gesteine), konnte im Erkundungsgebiet Rechnung getragen werden, in dem hier Standorte, wo saure Quarzphyllite und intermediäre bis basische Serizit- und Kalkglimmerschiefer aufeinandertreffen, untersucht wurden.

Während die Serizitschiefer vorwiegend Hangabsätze, Unterhänge und Mittelhänge aufbauen (Standortsgruppe I "Sehr frische, nährstoffreiche Hanglagen und Hangverebnungen/ mittel- und hochmontane Höhenstufe"; Standortsgruppe II "Frische, nährstoffreiche Hanglagen und Hangverebnungen/ tiefsubalpine Höhenstufe"), entwickelten sich aus den schwerer verwitterbaren Quarzphylliten steile

Oberhänge (mit örtlich großflächigen Blockfluren) und Rückenlagen (Standortsgruppe II "Mäßig frische, nährstoffarme Hanglagen/ mittel- und hochmontane Höhenstufe"; Standortsgruppe IV "Mäßig frische, nährstoffarme Hanglagen/ tiefsubalpine Höhenstufe"). Die über den Serizitschiefern gewachsenen Böden sind im hochmontanen Bereich vorwiegend mittelgründige podsolige Braunerden und in der tiefsubalpinen Stufe Semipodsole. Die Böden über Quarzphyllit sind wesentlich seichtgründiger und skelettreicher, sie reichen vom Semipodsol in montanen Lagen bis zum Podsol im tiefsubalpinen Bereich.

Die herrschende natürliche Waldgesellschaft ist in der mittel- und hochmontanen Höhenstufe der Fichten-Tannenwald mit relativ geringem Lärchenanteil, aber regelmäßig sporadischer Buchenbeimischung und in der tiefsubalpinen Stufe der subalpine Fichtenwald. Im hochalpinen Bereich (1700-2000 m) ist der hier ausklingende Lärchen-Zirbenwald bis auf kleine Reste durch Almbewirtschaftung verdrängt worden. Auch in diesem Erkundungsgebiet wurde die potentielle Bestandesform der montanen Höhenstufe stark entmischt, allerdings verhinderte die hohe Naturverjüngungsbereitschaft auf den hier vorgegebenen Standorten sowie die der Fichte entsprechende Vitalität der Tanne einen Rückgang letzterer, wie dieser in den anderen Erkundungsgebieten aufgetreten ist. Fichtenbestände mit einer Tannenbeimischung von zumindest 20% erreichen hier doch immerhin noch einen Anteil von rund 50%.

Auf Grund der standörtlichen Gegebenheiten muß angenommen werden, daß in den montanen Höhenstufen Fichten-Tannen-Mischbestände mit einem Tannenanteil von 20% als die wirtschaftlich optimale Bestandesform anzusehen sind, wobei aus Stabilitätsgründen auch eine gewisse Lärchenbeimischung angestrebt werden sollte. Fichten-Reinbestände führen insbesondere im Quarzphyllit zu deutlichen Oberbodendegradationen, je nach dem Relief und der Wasserhaltung der Böden kommt es zum Aufbau mächtiger, verjüngungsfeindlicher Vaccinium- bzw. Sphagnumflächen. Den potentiellen und gleichzeitig auch wirtschaftlich optimalen Fichtenbeständen der tiefsubalpinen Höhenstufe sollte zumindest auf allen jenen Standorten, die die Erziehung von Wirtschaftswäldern gestatten, Lärche zur Erhöhung der Bestandesstabilität beigemischt werden.

5. Die ertragskundlichen Kennwerte

5.1 Grundsätzliches

Die ertragskundlichen Untersuchungen im Rahmen des vorliegenden Forschungsprojektes sollen in erster Linie Aufschluß geben über die standortsgebundene Wuchsleistung der Hauptbaumart Fichte innerhalb der aus den standörtlichen Untersuchungen hervorgegangenen wirtschaftlich optimalen Bestandesformen. Die in diesem Rahmen ebenfalls durchgeführten Erhebungen in Fichten- und Buchen-Reinbeständen müssen hier in dieser Arbeit aus Gründen des Umfanges zurückgestellt werden.

Um der Aufgabenstellung gerecht zu werden, nämlich die Wuchsleistung innerhalb der ausgeschiedenen Bestandesformen unter der Annahme einer annähernd zuwachsoptimalen Bewirtschaftungsweise zu

erfassen, wurden in den Erkundungsgebieten nur jene Probeflächen zur ertragskundlichen Auswertung herangezogen, die nachfolgenden Kriterien entsprachen:

Einerseits mußten diese einen Oberhöhen-Grundflächen-Quotienten ($Q = HO/G$) aufweisen, der zwischen den Werten 0,5 und 0,6 liegt. Nach POLLANSCHÜTZ (1968) kann in diesem Fall über die Altersklassen hinweg eine Bestandesentwicklung angenommen werden, die einer annähernd zuwachsoptimalen Bewirtschaftungsweise entspricht. Dabei verschiebt sich der Quotient mit zunehmendem Bestandesalter und abnehmender Standortsgüte von der oberen zur unteren Grenze.

Andererseits mußten nach Überschreiten einer Bestandesmittelhöhe von 10 m die H/D-Werte (Höhen, Durchmesser-Quotient) im Bestandesdurchschnitt unter 85 betragen. Nur in diesem Fall sind nach persönlicher Mitteilung von POLLANSCHÜTZ die hinsichtlich Schnee- und Windbeeinflussung in den Gebirgswäldern so bedeutenden Stabilitätsforderungen erfüllt. (Vergleiche hiezu auch POLLANSCHÜTZ, 1978).

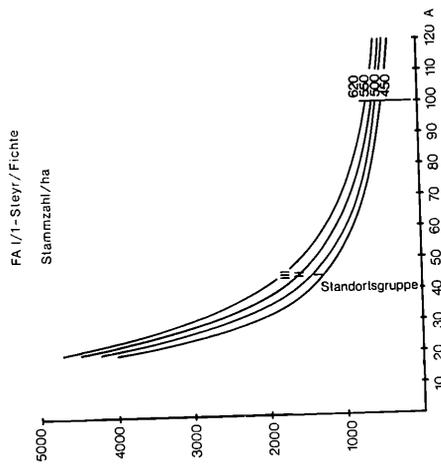
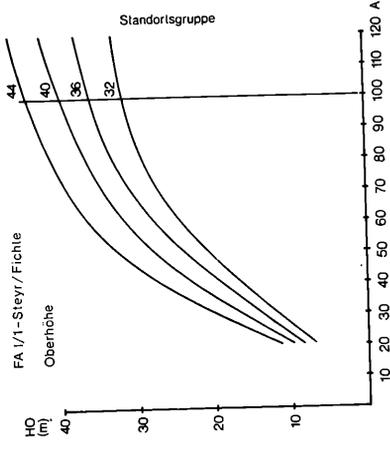
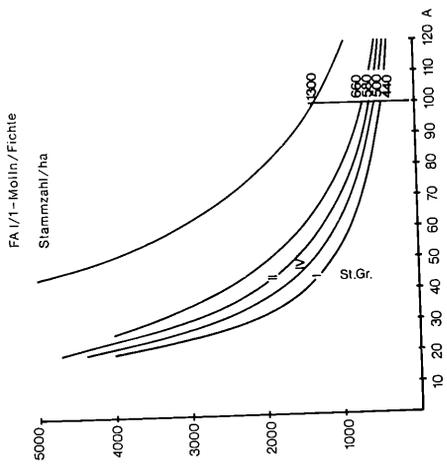
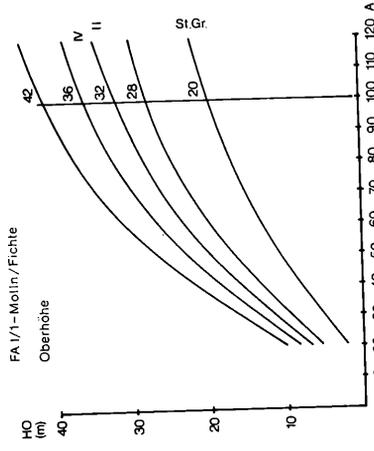
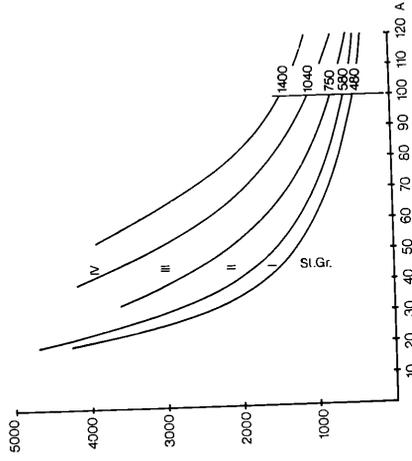
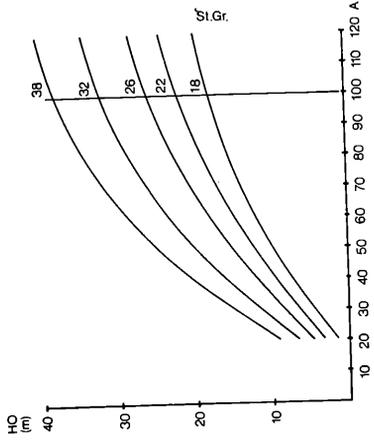
5.2 Die Auswertung des Aufnahmematerials

Zur Überprüfung der ertragskundlichen Kennwerte hinsichtlich der signifikanten Unterscheidung der Standortgruppen (Wuchsreihen) wurde das Rechenverfahren der Kovarianzanalyse herangezogen. Zur Aufbereitung der Probeflächendaten (1. Auswertungsstufe) dienten Standardprogramme, die vom Institut für Ertrag und Betriebswirtschaft der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien erstellt worden sind. Die Berechnung des Durchmesser-, Grundflächen- und Volumenzuwachses des verbleibenden Bestandes erfolgte auf der Basis von Bohrkernproben, die von 50% der Probestämme gewonnen worden sind. Bezüglich des Aufbaues von Wuchsreihen (2. Auswertungsstufe) wird derzeit geprüft, ob das Wachstums-Simulations-Programm STAOET des Institutes für Ertragskunde der Forstlichen Versuchsanstalt München, das für die Erstellung von Standortsertragstafeln in Schwaben entwickelt wurde, für die vorliegenden Wuchsreihen Anwendung finden kann. Die ersten, hier in dieser Arbeit bereits berücksichtigten Ergebnisse lassen die Hoffnung zu, daß die für die drei Erkundungsgebiete geplante Erstellung von Standortsertragstafeln mittels STAOET durchgeführt werden kann.

5.3 Die Höhenwuchsleistung

Als Wuchskomponente, die die Ertragsfähigkeit eines Standortes zufriedenstellend wiedergibt, hat sich bei gegebenem Alter die Bestandes-Oberhöhe erwiesen. Sie hat gegenüber der Mittelhöhe den Vorzug, daß sie kaum durch die Bestandesbehandlung beeinflusst wird. Sie ist demnach als Bonitierungsweiser am besten zu verwenden (ASSMANN, 1961). Die altersbezogenen Oberhöhenfächer wurden mit dem Programm AREGR des Institutes für Ertrag und Betriebswirtschaft konstruiert. Die Oberhöhenfächer sind mit den bisherigen Berechnungen nach dem Wachstums-Simulations-Programm verglichen worden. Die Hauptergebnisse sind in Bild 1 dargestellt.

Bei Betrachtung der drei Erkundungsgebiete fällt einerseits auf, daß die altersbezogene Höhenentwicklung im Erkundungsgebiet 1 an-



ild 2

ders verläuft als in den beiden übrigen Gebieten, sie ist hier in der Jugendphase und im mittleren Bestandesalter wesentlich steiler und verflacht dann - etwa ab Alter 70 - stärker. Andererseits weisen die Höhenrahmen eindrucksvoll auf die enormen Standortsunterschiede zwischen und innerhalb der drei Erkundungsgebiete hin.

Im Bereich des Gebietes 1 konnten in keiner der drei Standortsgruppen gesicherte expositions- und seehöhenabhängige Unterschiede in der Höhenentwicklung festgestellt werden. Trotzdem muß ein gewisser Leistungsabfall mit steigenden Seehöhe und zwischen Sonnhängen (höheres Temperaturangebot, frühere Schneeschmelze, längere Vegetationszeit) und Schatthängen angenommen werden. Hauptsächlich standortsgestaltend und -differenzierend wirken hier - wie erwähnt - Relief und Boden. Die Höhenwerte beweisen, daß die Wuchsleistung - gemessen an den gesamtösterreichischen Verhältnissen - auf den Flyschstandorten enorm hoch, aber wenig differenziert ist.

Eine große standortsbedingte Streuung der Höhenwuchsleistung ist dagegen im Erkundungsgebiet 2 gegeben, wobei erwähnt werden muß, daß der gesamte Leistungsrahmen hier gar nicht erfaßt werden konnte, da die Standortsgruppen II und III im hochmontanen Bereich zufolge Fehlens geeigneter Probestellen nicht repräsentativ untersucht werden konnten. Die besten Höhenwuchsleistungen werden erwartungsgemäß in Standortsgruppe I erzielt. Exposition und Höhenlage ergeben in dieser Gruppe keine gesicherten Differenzierungen, der relativ weite Streurahmen dürfte auf unterschiedliche Kombination von Bodengründigkeit, Mischung von Substratanteilen und Seehöhe zurückzuführen sein. Diese Standortsgruppe nimmt im Erkundungsgebiet nur etwa 15% der Fläche ein, sie repräsentiert daher keineswegs das wahre Produktionsniveau dieses Raumes. Letzteres wird typisch im oberen Leistungsbereich von der Standortsgruppe II und nach unten zu von Standortsgruppe III wiedergegeben. Während in Standortsgruppe II Seehöhe und Exposition wohl standortsdifferenzierend auftreten, spielt in Gruppe III insbesondere die Exposition eine entscheidende Rolle. Die Höhenwuchsleistung der Sonnhänge liegt hier wesentlich unter der der Schatthänge. Zuzufolge der seichtgründigen Böden - die gesamte pflanzenverfügbare Nährstoff- und Wasserkapazität liegt im wenige cm mächtigen humosen Oberboden - kommt es immer wieder zu physiologischen Trockenperioden während der Vegetationszeit; es treten daher hier die umgekehrten Verhältnisse wie in den Flyschstandorten auf. In Standortsgruppe IV wirkt den produktionsstarken Böden die hochmontane Höhenstufe entgegen, trotzdem zeigt der Höhenrahmen eine erstaunlich gute Wuchsleistung an.

Die Höhenwuchsleistungen im Erkundungsgebiet 3 sind gekennzeichnet durch zwei standortsdifferenzierende Kriterien: Durch das stark unterschiedliche Nährstoffangebot der geologischen Ausgangssubstrate sowie durch die Seehöhe, wobei letztere am Übergang von der hochmontanen zur tiefsubalpinen Höhenstufe eindeutig dominiert. Die Exposition tritt hier in den Hintergrund, wie wohl die wärmeren Sonnhänge vor den Schatthängen etwas begünstigt sind. Erwartungsgemäß hat die Standortsgruppe I die mit Abstand besten Höhenwuchsleistungen, wobei der relativ breite Höhenrahmen auf die unterschiedlich gründigen und nährstoffreichen Böden (Beimengung von Kalkglimmerschiefer), auf das wechselnde Relief und wohl auch auf die Seehöhe zurückzuführen ist. Während auch noch Stand-

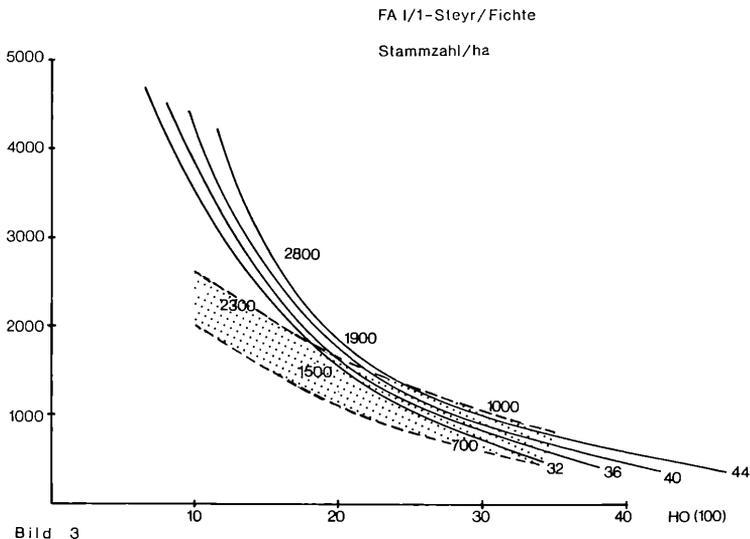
ortsgruppe II eine relativ gute Wuchsleistung zeigt, kommt es in der tiefsubalpinen Höhenstufe zu dem in der Literatur vielfach beschriebenen, sprunghaften Leistungsabfall, den auch nährstoffreiche Böden, wie wir sie in Standortsgruppe III vorfinden, nicht auszugleichen vermögen. In almnahen, besonders stark durchweideten und wohl früher auch "geschnaitelten" Beständen kann dabei die Oberhöhe im Alter 100 bis auf 14 m absinken.

5.4 Die Stammzahlhaltung

Die Stammzahl ist das augenfälligste und am leichtesten bestimmbare Ertragsselement, das einen direkten Eindruck von der Dichte einer Bestockung vermittelt. Sie steht in funktionalem Zusammenhang mit dem durchschnittlichen Standraum der einzelnen Bestandeselemente, wodurch ihr ein wesentlicher ertragskundlicher Aussagewert zukommt (ABBETZ, 1971).

In Bild 2 ist die mit dem Wachstums-Simulations-Programm ausgeglichene Stammzahlentwicklung der drei Erkundungsgebiete, gestaffelt nach Standortsgruppen, wiedergegeben. Wenn man die Stammzahlhaltung in den ärmsten Standortsgruppen außer Acht läßt, die ja zufolge der ungünstigen ökologischen Verhältnisse in Richtung Schutzwaldbewirtschaftung betrachtet werden müssen, so zeigt sich über alle Erkundungsgebiete hinweg ein relativ enger Rahmen der Stammzahlentwicklung. Auffallend sind dabei die durchschnittlich sehr hohen Stammzahlen im jungen Bestandesalter (bis zu 5000 im Alter 20), die heute jeglicher ertragskundlicher Erkenntnis widersprechen, jedoch zur Zeit ihrer Begründung Ende der vierziger, Anfang der fünfziger Jahre völlig "normal" waren.

Bild 3 zeigt für das Erkundungsgebiet 1 die an Ort und Stelle erhobenen Stammzahlen in Gegenüberstellung zu Rahmenwerten von POLLANSCHÜTZ (1971). Daraus wird ersichtlich, daß die hohen Aus-



gangszahlen viel zu wenig rasch reduziert worden sind, was sicherlich zur Folge hat, daß über das gesamte Bestandesalter hinweg wohl die optimale Volumenleistung an Schaftholz erreicht wird, aber bei der Produktion erntefähiger Dimensionen und folglich auch in der Wertleistung Einbußen in Kauf genommen werden müssen. Obwohl bei der Auswahl der gegenständlichen Probeflächen streng auf die Einhaltung der stabilitätserforderlichen H/D-Werte geachtet worden ist, muß festgehalten werden, daß das in den drei Erkundungsgebieten erarbeitete und an die forstliche Praxis angelehnte Durchforstungsmodell zu viel auf Massenleistung und zu wenig auf Wertleistung ausgerichtet ist. Das Institut für Waldbau beabsichtigt aus diesem Grunde, das gegenständliche Forschungsprojekt in diese Richtung weiterzuführen.

5.5 Die Bestandesvorräte

In den Probeflächen wurden neben den allgemeinen Bestandeskennwerten auch die Formzahlen der gefällten Analysenstämme bestimmt und an 25% aller Probestämme auch die oberen Durchmesser in 0,1, 0,3 und 0,5 der Baumhöhe gemessen. Es wird derzeit gerade versucht, mit Hilfe dieser Werte standortstypische Formzahlen zu ermitteln. Daneben wurden Formzahlen mit regionalen Funktionen gerechnet (POLLANSCHÜTZ, 1974), die nur den Brusthöhen-Durchmesser und die Baumhöhe als Eingangsgrößen benutzen. Diese einfachen Funktionen sind aus dem umfangreichen Datenmaterial der österreichischen Forstinventur hergeleitet. Bild 4 zeigt die mit dem Wachstums-Simulations-Programm berechneten und mit den tatsächlichen Probeflächendaten abgeglichenen Schaftholzvorräte des verbleibenden Bestandes. Eindrucksvoll zeigen diese altersbezogenen Vorratsentwicklungen die enormen Leistungsunterschiede der untersuchten Standorte auf, reichen doch in den drei Erkundungsgebieten die Bestandesvorräte/ha im Alter 100 von nahezu 1500 V_{fm_s} bis unter 300 V_{fm_s} , was der Bandbreite von 1200 V_{fm_s} entspricht.

5.6 Die Gesamtwuchsleistung

Die Gesamtwuchsleistung ist die wichtigste ertragskundliche Weisergröße für das standortstypische Leistungsvermögen einer Baumart. Sie kann bei langfristig beobachteten Versuchsflächen durch Aufsummieren des Bestandesvorrates und der bisher angefallenen Vorerträge einfach und sicher hergeleitet werden. Aus den Daten einmaliger Probeflächen ist eine direkte Bestimmung der Gesamtwuchsleistung nicht möglich, weil nur in den seltensten Fällen hinreichend genaue Aufzeichnungen über Vorerträge verfügbar sind. Man ist daher auf Schätzverfahren angewiesen. Im vorliegenden Fall wurde versucht, die Gesamtwuchsleistung mit dem Wachstums-Simulations-Programm zu ermitteln. Diese Leistungsdaten sind mit Werten verglichen worden, die aus dem Schätzverfahren der Vorerträge nach dem Durchmesserdifferenzprozent (FRANZ, 1963) sowie aus der Integration der aus der Bohrkernauswertung ermittelten letztperiodischen Volumenzuwächse gewonnen wurden (SCHMIDT, 1971). Dabei muß zu letzterem Verfahren bemerkt werden, daß aus den Daten der Bohrkernauswertung zunächst der oberhöhenbezogene Volumenzuwachs errechnet und dieser dann in den altersbezogenen Zuwachs transformiert worden ist. Die in Bild 5 darge-

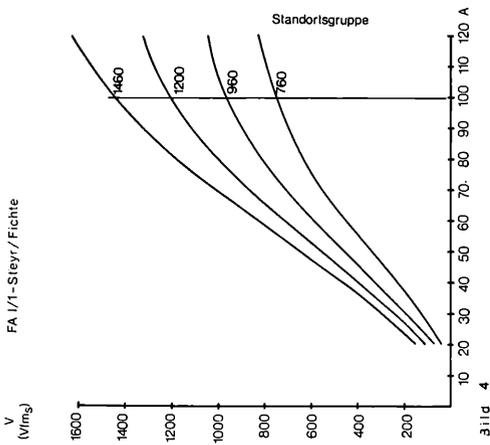


Bild 4

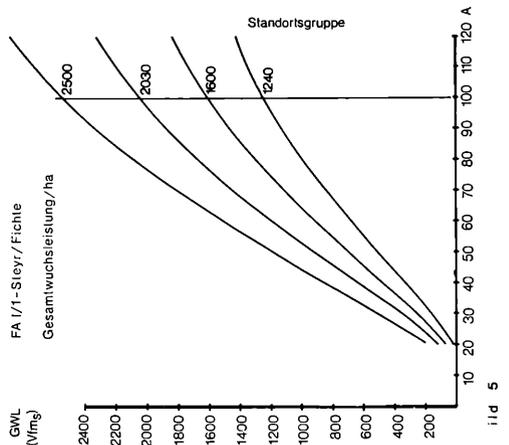
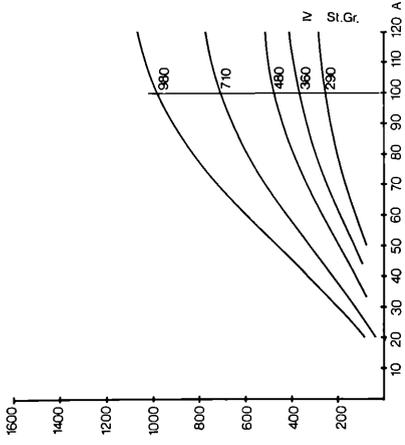
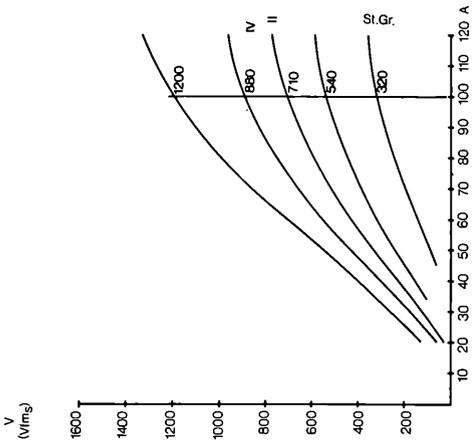
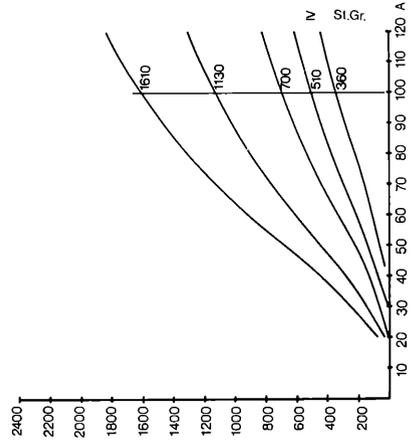
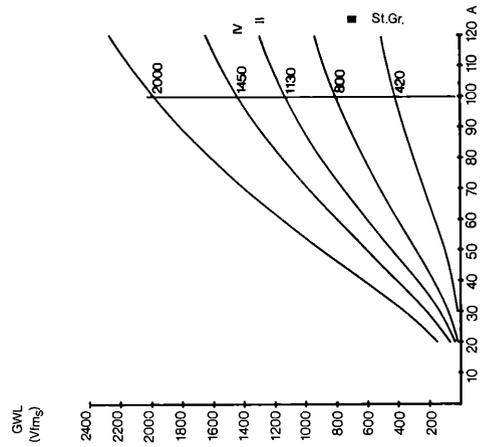


Bild 5



stellten Gesamtwuchsleistungen weisen gleich wie die übrigen ertragskundlichen Kennwerte auf die in den Erkundungsgebieten bestehende unterschiedliche Standortsstreuung hin, die - ökonomisch gesehen - vom ausgesprochenen Hochleistungswald bis zum Halbwirtschaftswald bzw. Schutzwald reicht.

6. Zusammenfassung

Das Forschungsprojekt "wirtschaftlich optimale Bestandesformen" des Institutes für Waldbau hat die Zielsetzung, in forstlichen Schwerpunktgebieten Österreichs standörtliche und ertragskundliche Untersuchungen zu führen, die über die nachhaltig optimale Ausnutzung der standortsgegebenen Produktionsleistungen Auskunft geben sollen. Mit der Auswahl der drei Erkundungsgebiete wurden nicht nur diese Schwerpunkte gut getroffen, es konnte in diesen auch ein Standortsspektrum erfaßt werden, das ein breites Band der forstlichen Standorte Österreichs repräsentiert. In den Erkundungsgebieten wurden die vorgegebenen Standorte exakt erfaßt, zu Standortseinheiten und für die ertragskundlichen Untersuchungen zu Standortgruppen zusammengefaßt. Unter der Annahme, daß auch in den nächsten Dezennien die Fichte die wirtschaftlich interessanteste Holzart sein wird, wurde auf Grund der standörtlichen Untersuchungen versucht, in den einzelnen Standortgruppen wirtschaftlich optimale Bestandesformen zu definieren, die die Erhaltung der Produktionskraft nachhaltig gewährleisten, aber doch den "Brotbaum" Fichte so weit wie standörtlich vertretbar in den Vordergrund stellen. In diesen standortsbezogenen optimalen Bestandesformen ist die ertragskundliche Leistungsfähigkeit der Fichte untersucht worden, wobei dazu nur Probeflächen mit annähernd "zuwachsoptimaler" Bewirtschaftungsweise herangezogen wurden. Die daraus gewonnenen ertragskundlichen Kennwerte weisen auf erhebliche Wuchsleistungsunterschiede zwischen den Erkundungsgebieten, aber auch innerhalb dieser hin, die alle standörtlich interpretiert werden konnten. Die erarbeiteten Behandlungsmodelle führen wohl zu zuwachsoptimalen Volumenleistungen, dürften aber nach neueren wissenschaftlichen Erkenntnissen die Forderung nach gleichzeitigem Erreichen einer möglichst hohen Wertleistung nicht ganz erfüllen.

7. Literaturverzeichnis

- ABETZ, P., 1971: Bestandesbegründung und Jungbestandspflege. Allg.Forstztg. 82, 245-249.
- ASSMANN, E., 1961: Waldertragskunde, BLV Verlagsgesellschaft München - Bonn - Wien.
- FRANZ, F., 1963: Durchmesserdifferenzprozent und Vornutzungsprozent. Allg.Forst- u. Jagdztg. 134, 181-214.
- FRANZ, F., 1971: Grundlagen und Verfahren standortsbezogener Leistungsschätzung. Forschungsberichte Forstliche Forschungsanstalt München, 2.

- MAYER, H., 1971: Die Waldgebiete und Wuchsbezirke Österreichs. Cbl.ges.Forstw. 89, 129-164.
- POLLANSCHÜTZ, J., 1968: Wuchsleistungsanalysen auf der Basis temporärer Probeflächen. Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Dresden 17, 1707-1713.
- POLLANSCHÜTZ, J., 1971: Durchforstung von Stangen- und Baumhölzern. Allg.Forstztg. 82, 250-252.
- POLLANSCHÜTZ, J., 1974a: Zuwachsschätzungen im Rahmen von Stichprobeinventuren der Forsteinrichtung. Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien 105, 81-98.
- POLLANSCHÜTZ, J., 1974b: Formzahlfunktionen der Hauptbaumarten Österreichs. Allg.Forstztg. 85, 341-343.
- POLLANSCHÜTZ, J., 1978: Bestandesbegründung und Bestandesbehandlung. Der Bayrische Waldbesitzer Nr. 2, 54-57.
- SCHMIDT, A., 1971: Wachstum und Ertrag der Kiefer auf wirtschaftlich wichtigsten Standorten der Oberpfalz. Forschungsberichte Forstliche Forschungsanstalt München, 1.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der forstlichen Bundes-Versuchsanstalt Wien](#)

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: [140 1981](#)

Autor(en)/Author(s): Rachoy Werner

Artikel/Article: [Standortsgebundene Wuchsleistung in den österreichischen Gebirgswäldern 159-171](#)