

tion variables are therefore suitable to express the degree of competition within biogroups, but not to explain differential growth rates amongst groups.

Literatur

EHRENSPIEL, G., 1971: Möglichkeiten zur Ermittlung der Standfläche von Einzelbäumen und deren Bedeutung bei der Auswertung von Versuchsflächen. Diss. Freiburg. — JOHNSON, B., 1961: Om barrlandskogens volymproduktion. Medd. St. Skogsf. Inst. 50. — KENNEL, R., 1966: Soziale Stellung, Nachbarschaft und Zuwachs. Forstw. Cbl. 85, 193-204. — LAAR, A. VAN, 1972: Needle-biomass, growth and growth distribution of *Pinus radiata* in South Africa, in relation to pruning and thinning. Forschungsbericht der F.V.A. München, Nr. 9. — PRODAN, M., 1968: Einzelbaum, Stichprobe und Versuchsfläche. Allg. F. und J. Zeitung 139. — SPURR, S. H., 1962: A measure of point density. For. Science 8. — STERN, K., 1966: Vollständige Varianzen und Kovarianzen in Pflanzenbeständen. Silvae Genetica 15.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. A. VAN LAAR, Institut für Forstliche Ertragskunde, 8000 München 40, Amalienstraße 52

Ertragsniveau und Standort dargestellt am Beispiel der Kiefer

Von A. SCHMIDT

Aus dem Institut für Forstliche Ertragskunde der Forstlichen Forschungsanstalt München

1. Geschichtliche Entwicklung

Der Wunsch, die Leistungsfähigkeit von Wäldern abschätzen und für eine langfristige Wirtschaftsplanung vorhersagen zu können, ist so alt wie die geregelte Forstwirtschaft selbst. Von den primitiven Güteeinschätzungen der holzgerechten Jäger, über die ersten Ertragstafelkonstruktionen (z. B. PAULSEN, 1795) bis zu hochentwickelten biometrischen Modellen vom Zusammenhang zwischen Standort und Ertragsleistung reichen die Versuche, das Geheimnis der Produktion unserer Wälder in den Griff zu bekommen. Stationen auf diesem Wege sind — vereinfacht dargestellt — die verschiedenen Bonitierungssysteme

nach den Bodeneigenschaften,
nach der Bodenvegetation und
nach Merkmalen des aufstockenden Bestandes.

Alle diese Bemühungen hatten das Ziel, von der rein qualitativen Güteansprache zu quantitativ berechenbaren Maßzahlen zu kommen. Man fand schließlich in der Höhenbonitierung ein befriedigendes Verfahren für die objektive Leistungsbeurteilung. Die unterschiedlichen Standortsqualitäten wurden durch die Ertragsklasseneinteilung berücksichtigt. Mit der Feststellung GEHRHARDTS, daß die Gesamtwuchsleistung unabhängig vom Standort streng mit der jeweils erreichten Bestandeshöhe korreliert sei (erweitertes Eichhornsches Gesetz), schien die ertragskundliche Formulierung der Wuchsgesetzmäßigkeiten beendet zu sein.

Die Forderung CARL HEYERS vom Jahre 1845, daß die Ertragsuntersuchungen nicht einseitig auf die Größe der Naturalerträge, sondern auch auf die Erforschung und Bemessung der Standortgütefaktoren zu richten seien, war eigentlich weithin in Vergessenheit geraten. Erst als im Jahre 1955 ASSMANN an langjährig beobachteten bayerischen Fichten-Versuchsflächen erkannte, daß die Gesamtwuchsleistungen (GWL) bei gleicher Oberhöhe auf verschiedenen Standorten erheblich voneinander abweichen können, und er den Begriff des *Ertragsniveaus* in die ertragskundlichen Überlegungen einbrachte, bekam die Diskussion über den Zusammenhang zwischen Standort und Leistung wieder hohe Aktualität. Die von G. KRAUSS entwickelte Standortkartierung war dafür Voraussetzung und unentbehrliches Hilfsmittel. Etwa seit 15 Jahren taucht dann der Begriff des Ertragsniveaus in Arbeiten über die standortsabhängige Ertragsleistung vermehrt auf. Ich nenne nur einige Namen: ERTELD, FRANZ, KÄLBLE, MOOSMAYER.

2. Was ist eigentlich das Ertragsniveau

Zunächst ist festzustellen, daß das Ertragsniveau eine nicht direkt meßbare Größe ist, die derzeit nur als relative Verhältniszahl oder als qualitative Merkmalsgröße (1, 2, 3; O, M, U) definiert wird.

ASSMANN gebraucht den Begriff des Ertragsniveaus zur Kennzeichnung der potentiellen Ertragsleistung (Ertragsvermögen) einer Standorteinheit. Das Ertragsniveau ist aber nur dann eindeutig aussagefähig, wenn es auf eine Basisbestockungsdichte bezogen wird. Diese Bestockungsdichte kann die natürliche oder die zuwachsoptimale sein. Man kann auch sagen: das Ertragsniveau drückt aus, wieviele lebende Bäume bestimmter Dimension ein Standort bei natürlicher oder zuwachsoptimaler Bestockungsdichte zu ernähren vermag.

ASSMANN hat zwei Ausdrucksformen des Ertragsniveaus unterschieden:

- das *allgemeine Ertragsniveau* oder Ertragsniveau in bezug auf die Höhe (Grundbeziehung II); ausgedrückt durch die GWL für gegebene Ober- bzw. Mittelhöhen.
 $GWL = f(H)$
- das *spezielle Ertragsniveau* oder Ertragsniveau in bezug auf die Höhenbonität; ausgedrückt durch die GWL für eine bestimmte Höhenbonität. Üblicherweise wird dabei ein Bezugsalter von 100 Jahren verwendet. $GWL = f(H_{100})$

Aus der engen definitiven Bindung an eine Basisbestockungsdichte wird klar, daß das Ertragsniveau mit dem gebräuchlichen Ertragsweiser, der Höhenbonität, nichts zu tun hat, sondern eigentlich eine zweite Ebene der ertragsbestimmenden Faktoren darstellt, die im wesentlichen von der möglichen Standraumausnutzung auf gegebenem Standort bestimmt wird, im üblichen Sprachgebrauch also von der Bestockungsdichte, so daß WEIHE mit gewissem Recht den Begriff *Bestockungsniveau* vorgeschlagen hat. Allgemein könnte man das Ertragsniveau mit Standraumausnutzungsvermögen bezeichnen. Es ist demnach festzustellen, daß das Ertragsniveau mehr bedeutet als nur einen Ausdruck für die entnehmbare Leistungsmenge.

3. Standort, Bonität, Ertragsniveau

Mit den vorangestellten Definitionen sind wir bereits an einem Punkt angelangt, der das Durchdenken der Zusammenhänge von Standort, Bonität und Ertragsniveau fordert.

Es ist anzunehmen, daß die Standortfaktoren im weiteren Sinne (physikalische und chemische Bodeneigenschaften, Wasserhaushalt, Topographie, Klima) in einem

vielfältigen Wirkungsgefüge sowohl zur üblichen Höhenbonität, als auch zum Ertragsniveau stehen. Dabei kann man die *Höhenbonität* als Ergebnis einer Faktorengruppe ansehen, welche in erster Linie die *vertikale* Leistung wiedergibt. Das *Ertragsniveau* steht bei dieser Vorstellung für eine Faktorengruppe, die über die Standortkonkurrenz die *horizontale* Leistung (Durchmesser, Stammzahl, Grundfläche) regelt. Es fehlt eigentlich nur noch ein Ausdruck für den Zusammenhang zwischen Formfaktoren und Standort (*Formniveau*), um die einzelnen Komponenten für eine potentielle GWL beisammen zu haben.

Der ertragskundlichen Forschung war es bisher nur in wenigen Einzelfällen möglich, solche theoretischen Überlegungen an Hand exakter Zahlen nachzuprüfen. Der gesamte Komplex der Wechselbeziehungen zwischen Standort, Bonität und Ertragsniveau läßt sich zwar heute modellmäßig als Reihe von Faktormatrizen formulieren (FRANZ 1972), aber es fehlt das ausreichende ertrags- und standortkundliche Datenmaterial, um die Zusammenhänge quantitativ zu analysieren.

4. Untersuchungen über das Ertragsniveau bei der Kiefer

Als Modellbaumart bei allen bisherigen Ertragsniveau-Untersuchungen hat uns die Fichte erste Einblicke und Folgerungen erlaubt. Unterschiede im Ertragsniveau-Durchschnitt zwischen Nord- und Süddeutschland, ja innerhalb einheitlicher Wuchsgebiete wurden zweifelsfrei nachgewiesen. Vorsichtige Schlüsse über das Zusammenspiel von Standort und Ertragsniveau wurden von verschiedenen Autoren gezogen.

Für die Baumart Buche sind solche Untersuchungen neuerdings von R. KENNEL durchgeführt worden.

Ich selbst hatte die Prüfung des Zusammenhanges zwischen Standort und Ertragsniveau als wesentlichen Arbeitsteil meiner Untersuchungen Oberpfälzer Kiefernbestände angesehen.

Auf Grund langjährig beobachteter Versuchsfelder in Norddeutschland war bekannt, daß auch bei der Kiefer beachtliche Ertragsniveauunterschiede bestehen (FRANZ 1960). Als Ergebnis meiner eigenen Untersuchungen auf sechs z. T. sehr unterschiedlichen Standorteinheiten des Oberpfälzer Mittellandes stellte sich heraus, daß in der Darstellungsform des allgemeinen Ertragsniveaus bei gleicher Oberhöhe unterschiedliche Gesamtwuchsleistungen bis zu etwa 20 % deutlich wurden (Abb. 1). Verblüffenderweise aber in der genau entgegengesetzten Richtung als wie sie ASSMANN bei der Fichte beschrieben hatte. So fand ich, daß die trockenen Sande das höchste, die kräftigen lehmigen, grundfrischen oder grundwassernahen Böden das niedrigste Ertragsniveau aufwiesen. Sie können sich die Verwunderung denken, bis die Lösung dieses Phänomens geklärt war: Der Großteil unserer Kiefernrasen schließt bekanntlich im höheren Alter das Höhenwachstum weitgehend ab, während das Dicken- und damit das Volumenwachstum weiter andauern. Die Proportion von Höhen- und Grundflächen- bzw. Volumenzuwachs ist gestört. Dieser Effekt verstärkt sich augenfällig bei geringen und stark streugenutzten Standorten.

Untersucht man nun einige Kieferntragstafeln (Abb. 2) auf diese Erscheinung hin, so finden wir da im Prinzip die gleichen Auswirkungen, wenn man das allgemeine Ertragsniveau betrachtet: Im höheren Alter haben die geringeren Bonitäten ein höheres Ertragsniveau. Durch diese Erkenntnis wird bei der Kiefer die ertragskundliche Leistungsbeurteilung nach dem allgemeinen Ertragsniveau zumindest unklar, es sei denn, man kommt von der Höhe als alleiniger Bestimmungsgröße für die GWL ab.

Bei dieser Schwierigkeit bietet sich als Lösungsweg an, das Alter zur Beurteilung des Ertragsniveaus mit heranzuziehen. Damit kommen wir zum *Speziellen Ertrags-*

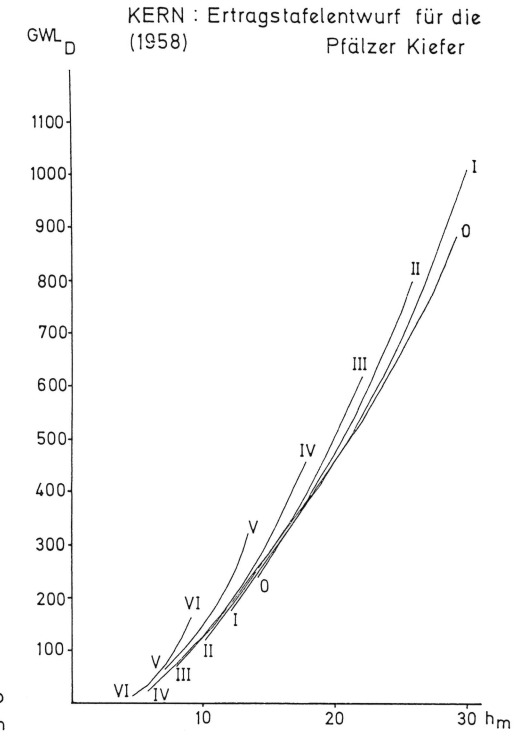
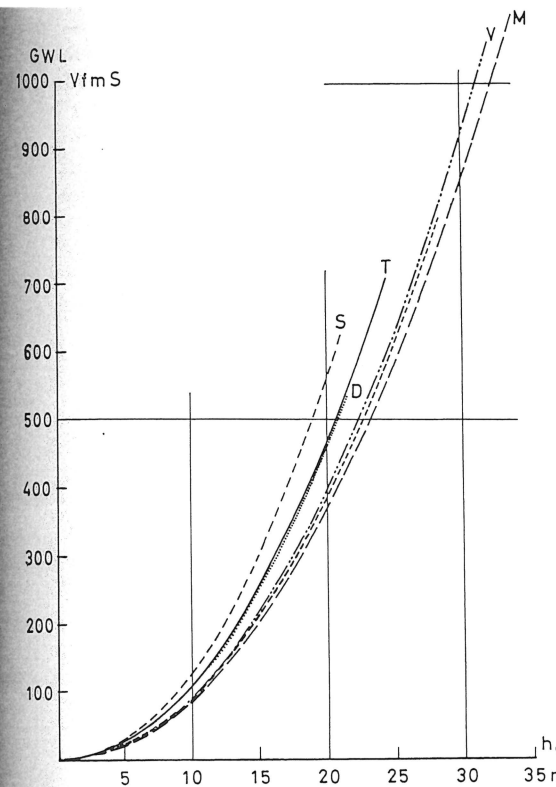


Abb. 1 (links). Gesamtwuchsleistungskurven für verschiedene Standorteinheiten (Kiefer Oberpfalz). — Abb. 2 (rechts). Gesamtwuchsleistungskurven für die einzelnen Bonitäten des Ertragstafelentwurfs für die Pfälzer Kiefer von KERN

niveau nach ASSMANN, das ja auf die Bonität, also auf die Höhe im Bezugsalter 100 ausgerichtet ist. Ich möchte nun dieses spezielle Ertragsniveau aus der strengen Bindung an das Alter 100 lösen und schlage dafür eine allgemeinere Definition vor:

Ertragsniveau in Bezug auf eine bestimmte Höhe unter gleichzeitiger Berücksichtigung des Alters:

$$GWL = F(H, t) \\ \text{oder } i v(t) = f(H)$$

Zu diesem Zweck wird der durchschnittliche jährliche Gesamtwuchs [$i v(t)$] über der Oberhöhe aufgetragen (Abb. 3). Aus dieser Darstellung läßt sich entnehmen, daß ein Vergleich des Ertragsniveaus verschiedener Wuchsreihen nur für eine vorgegebene Höhengeneration möglich und gültig ist, daß das Ertragsniveau also keine stabile Größe mehr ist. Dafür wird aber die sich ergebende Ertragsniveau-Staffelung der erwarteten ertragskundlichen Leistungsbeurteilung gerecht.

Für künftige Modellüberlegungen läßt sich aus diesen Erkenntnissen ableiten, daß im Gegensatz zur Bonität mit zwei Eingangsparametern (A, H) für die Bestimmung des Ertragsniveaus mindestens 3 Parameter (A, H, GWL) erforderlich sind, außer es gelingt, statt der Höhe eine bessere Bestimmungsgröße zu finden.

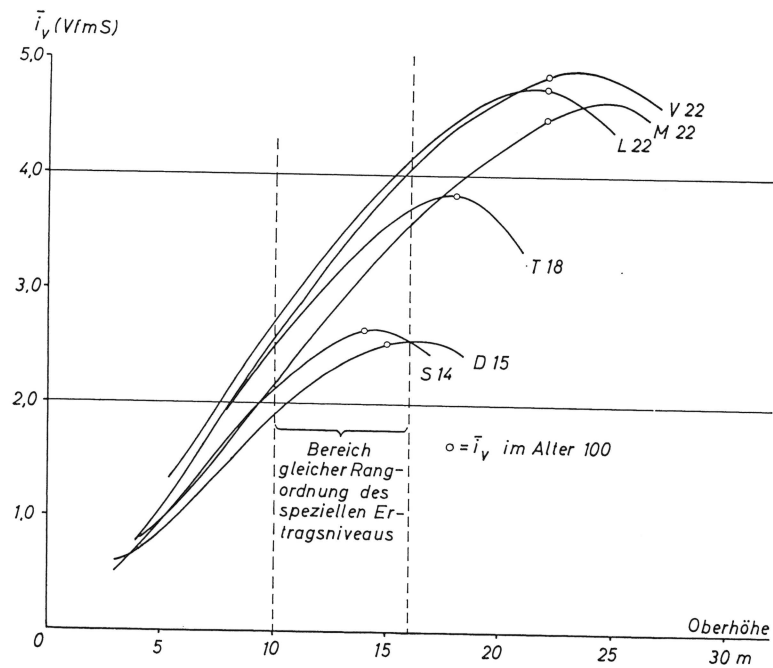


Abb. 3. Entwicklung der durchschnittlichen Gesamtleistung von 6 Standorteinheiten über der Oberhöhe (Kiefer Oberpfalz)

5. Die Auswirkungen einiger Standortfaktoren auf das Ertragsniveau

Dazu ist vorweg zu sagen, daß gezielte Untersuchungen darüber nicht bekannt sind. Versucht man die wenigen Hinweise in der Literatur zu ordnen, so deuten sich vorläufig folgende Wechselbeziehungen an:

a. Großklima und Länge der Vegetationszeit

Hier darf vor allem auf die Arbeiten von MITSCHERLICH (1950, 52, 53) verwiesen werden. Bei der Prüfung des großklimatisch bedingten Gefälles der Ertragsleistung der Fichte hat er gefunden, daß bei gleicher Höhe eine höhere GWL stets mit einem hohen Bestockungsgrad verbunden ist. SCHÖBER, MAGIN und KRAMER haben in ihren Berichten über das Wachstum verschiedener Baumarten in England die Länge der Vegetationszeit und die dauernden Winde als wesentliches Kriterium für die Wuchsleistung angesprochen.

b. Bodenwasserhaushalt

ASSMANN hat in der „Waldetragskunde“ eindeutig auf die Beziehungen zwischen Ertragsniveau und Wasserhaushalt hingewiesen. Auch KÄLBLE findet solche Zusammenhänge im Bodenseegebiet. Er schreibt: „Offensichtlich reagiert auch die GWL — ähnlich wie die Durchmesser- und Grundflächenentwicklung — weniger negativ auf den mäßig trockenen Wasserhaushalt als die Höhenentwicklung“ und weiter: „Bei

den Standorten mit stark gestörter Wasserversorgung ist das Ertragsniveau relativ hoch“. KÄLBLE meint dabei das allgemeine Ertragsniveau und zitiert dazu auch Arbeiten von MITSCHERLICH (1958) und WEIHE (1955).

Die Bedeutung des Wasserhaushaltes für das Ertragsniveau möchte ich am Beispiel von drei Standorten der Oberpfalz aufzeigen, die sich voneinander *nicht* im geologischen Ausgangsmaterial, wohl aber in der Bodenfeuchtigkeit unterscheiden. Bei gleicher Oberhöhe im Alter 100, also bei gleicher Bonität, vermag ein feuchter bis nasser Standort (M) mehr Stämme und Kreisfläche zu halten als ein frischer (V), und dieser wiederum mehr als ein trockener Standort (S).

Bei einer Oberhöhe 20 m im Alter 100 (= Bonität 20):

	M 20	V 20	S 20
Stammzahl	1044	939	837
Grundfläche (m ²)	37,9	34,4	31,4

c. Intensität und Tiefe der Durchwurzelung

Beim Studium der Ertragsniveau-Unterschiede zwischen den bayerischen Fichten-Versuchsreihen Denklingen und Sachsenried hat ASSMANN gefunden, daß offensichtlich die Mächtigkeit des Hauptwurzelraumes und die Intensität der Durchwurzelung bedeutende Rollen für das Ertragsniveau oder besser die Standraumausnutzung spielen.

Die drei genannten Standortfaktoren: Vegetationszeit, Wasserhaushalt, Durchwurzelungstiefe, deren Einfluß auf das Ertragsniveau ich Ihnen geschildert habe, haben merkwürdigerweise alle einen überwiegend physikalischen Charakter (Temperatur, Niederschläge, Grundwasserstand, Horizontmächtigkeit). Der Einfluß der den Ernährungszustand der Bäume bestimmenden Standortfaktoren, der Nährelemente, auf das Ertragsniveau ist bisher noch nicht näher untersucht worden. FRANZ hat in seinem biometrischen Düngungsmodell von 1972 einen solchen Einfluß unterstellt. Gewisse Anzeichen (z. B. Proportionalität des Anstieges von Höhen- und Stärkenzuwachs nach Düngung) sprechen dafür, daß die Düngung häufiger eine Bonitätssteigerung, weniger aber eine Veränderung des Ertragsniveaus bewirkt.

Zusammenfassung und Schluß

Wenn auch der letztgenannte Satz vorwiegend modellhafte Überlegungen wiedergibt, so können wir doch einige klare Erkenntnisse über das Ertragsniveau zusammenfassen:

1. Das Ertragsniveau kann als Ausdruck für die Ausnutzbarkeit des Standraumes definiert werden.
2. Das Ertragsniveau ist bisher nicht direkt meßbar, sondern wird derzeit aus verschiedenen Ertragsselementen sekundär abgeleitet.
3. Unterschiede im Ertragsniveau sind bei verschiedenen Baumarten existent.
4. Unterschiede im Ertragsniveau lassen sich sowohl regional wie kleinstandörtlich nachweisen.
5. Das Ertragsniveau steht in Wechselbeziehung zu den Standortfaktoren, wobei offensichtlich Faktoren mit physikalischen Eigenschaften ein besonderes Gewicht haben.

Wie sich aus dem augenblicklichen Stand der ertragskundlichen Forschung ergibt, sind im gesamten Ursachen-Wirkungskomplex *Standort/Ertragsniveau* noch viele Fragen

offen. Diese Tatsache verpflichtet uns bei allen unseren Versuchsanlagen (Behandlungs- und Düngungsversuche), uns mehr als bisher um die Beziehungen zwischen Standort und Standraum zu kümmern. Das bedeutet nicht nur eine saubere statistisch begründete Versuchsanlage und -auswertung, sondern auch – um ausreichendes Datenmaterial zu bekommen – eine Verdichtung des Flächennetzes und nicht zuletzt eine noch engere Zusammenarbeit mit der quantitativ arbeitenden Standortskunde. Im Idealfall sollte ja das Ertragsniveau aus den Standortfaktoren *direkt* hergeleitet werden können.

Selbstverständlich ist auch künftig bei allen Ertragstafeln oder deren Weiterentwicklungen, den Bestandeswachstum-Simulatoren, auf das Ertragsniveau Rücksicht zu nehmen, was ASSMANN und FRANZ ja schon wiederholt gefordert haben.

Die ertragskundliche Forschung ist noch lange nicht am Ende und muß sich künftig in interdisziplinärer Zusammenarbeit immer mehr mit den ökologischen Grundlagen und Wechselbeziehungen des Waldwachstums beschäftigen.

Summary

The yield level of a stand of a given species expresses quantitatively the potentiality of a site to produce wood. The General Yield Level is defined as the relative total production per unit area for a given mean-or top height. The so-called Specific Yield Level specifies the variation in the total volume production of stands of a given age and site quality class. The author's studies in stands of scots pine reveal that the total volume production in stands of a given height varies as much as 20 %. Yield levels above the average are found on dry sites, those below the average on loamy soils with a high soil water level. ASSMANN's studies in spruce stands, however, revealed the occurrence of relatively high yield levels on loamy soils with a favourable soil moisture regime. In addition to soil moisture regime, the yield level of a stand is affected by the duration of the growing season and by rooting habits of the species.

Literatur

ASSMANN, E., 1955: Zur Bonitierung süddeutscher Fichtenbestände. AFZ 10, 61-64. — Ders., 1961: Waldertragskunde. BLV Verlagsgesellschaft München-Bonn-Wien. — ERTELD, W., 1961: Die Zuwachsleistung der Kiefer im Lichte neuerer Untersuchungen. Arch. f. Forstwes. 10, 383-396. — FRANZ, F., 1960: Standort und Ertragsleistung bei der Kiefer. Tagungsbericht Nr. 26 der deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. — Ders., 1972: Ertragskundliche Modellgrundlagen für die Wirtschaftlichkeitsschätzung von Forstdüngungsmaßnahmen (unveröff. Vortragsms.). — KÄLBLE, F., 1966: Ertragskundliche und waldbauliche Auswertung der Standortskartierung im Badischen Bodenseegebiet. Schriftenr. d. Landesforstverw. Bd.-Wttbg., 22. — KENNEL, R., 1971: Die Konstruktion von Ertragstafeln mit Hilfe von Durchmesserverteilungen und Einheitshöhenkurven. Forstw. Cbl. 90, 117-128. — KRAMER, H., 1966: Zum Wachstum der Fichte (*Picea abies*) in Großbritannien. AFJZ 137, 53-67. — MAGIN, R., 1957: Über die Ursachen der Leistungsunterschiede beim Anbau fremdländischer Baumarten. AFZ. — MITSCHERLICH, G., 1963: Das Wachstum der Fichte in Europa. AFJZ. — MOOSMAYER, H. U., 1962: Ertragskundlich-standortkundliche Arbeiten in der deutschsprachigen Literatur nach 1945. Mittlg. d. Vereins f. Forstl. Standortskunde 12, 53-64. — Ders., 1967: Die ertragskundlich-standortkundliche Auswertung der Forsteinrichtungsunterlagen. Mittlg. des Vereins für Forstl. Standortskunde und Forstpflanzenzüchtung 16, 1-70. — SCHMIDT, A., 1971: Wachstum und Ertrag der Kiefer auf wirtschaftlich wichtigen Standorteinheiten der Oberpfalz. Forschungsber. der FFA München, Bd. 1. — SCHÖBER, R., 1955: Die Ertragsleistung der Nadelhölzer in Großbritannien und in Deutschland. Forstw. Cbl.

Anschrift des Verfassers: Oberforstmeister Dr. A. SCHMIDT, Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bereich Forsten, 8000 München 22, Ludwigstraße 2

Entwicklung und Zuwachs einiger Nadelbaumkulturen in Mittel- und Ost-Serbien

VON V. STAMENKOVIĆ und V. MIŠČEVIĆ

1. Einleitung

In jüngster Zeit wird der Erforschung der Entwicklungs- und Zuwachs-Dynamik einzelner Stämme und Stammgruppen verschiedener Baumarten in Versuchskulturen und im Naturzustand immer größere Aufmerksamkeit gewidmet. Eingehende Überprüfungen der Wuchsdynamik im Laufe einer Vegetationsperiode sowie in längeren Zeitabschnitten sind von besonderer Bedeutung für die Planung technischer Maßnahmen bei der Bestandesbegründung und -pflege. Ziel dieser Maßnahmen ist in erster Linie eine Produktionserhöhung und -verbesserung unter wirtschaftlich günstigen Bedingungen, was für die Forstwirtschaft von besonderer Bedeutung ist.

In Jugoslawien, besonders aber in Serbien, wurden in der Nachkriegszeit viele Forstkulturen begründet, die heute eine große Fläche einnehmen. Von den Baumarten, die kultiviert wurden, nehmen die verschiedenen Nadelbäume die ersten Plätze ein, darunter besonders Kiefernarten, Douglasien und Fichten. In den Forstversuchswäldern der Forstwissenschaftlichen Fakultät in Beograd, den Naturlandschaften Goč (Berglandschaft in Mittelserbien) und Crna Reka (Schwarzer Fluß — Ostserbien) wurden in den letzten Jahrzehnten verschiedene Baumarten angebaut, unter welchen für unsere Forschungen einige Arten von Schwarzkiefern, Fichten, Stroben, Kalabrischen Kiefern und Douglasien ausgewählt wurden.

Kern und Hauptaufgabe der vorliegenden Arbeit ist die Erforschung der Entwicklung und des Zuwachses der genannten Nadelbaumkulturen, womit man besonders dazu beitragen möchte, die Entwicklung der Kulturen in den ersten Anwuchsjahren unter den verschiedenen Lebensumständen besser kennenzulernen.

2. Untersuchungsobjekt

Das Forstverwaltungsgebiet Goč-Gvozdac umfaßt eine Fläche von 2995 ha wirtschaftlicher und meliorativer Buchen-, Tannen und Kiefernwälder. Das Muttergestein ist überwiegend aus Granodiorit, Phyllit, Kornit und Serpentin zusammengesetzt. Die Böden sind saure braune Waldböden. Im Zeitraum von 1953 bis 1964 betrug die durchschnittliche Jahrestemperatur 7,3°. Sie liegt etwas tiefer als die Temperatur in den 30 km entfernten, in niedrigeren Regionen gelegenen Städten Kraljevo und Vrnjacka Banja. Im gleichen Zeitraum betrug der durchschnittliche Jahresniederschlag 1009 mm, wovon in der Vegetationsperiode 516 mm fielen. Die durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit betrug 81 %. Die trockenste Luft wurde mit 71 % im Monat August und die am meisten gesättigte von November bis Februar mit 86 % relativer Feuchtigkeit gemessen. Der Wind weht vorherrschend aus nordwestlicher Richtung, in der Häufigkeit gefolgt von Südostwinden, mit einer Geschwindigkeit von etwa 3 m/Sekunde.

FORST- WISSENSCHAFTLICHES CENTRALBLATT

ZUGLEICH ZEITSCHRIFT FÜR DIE VERÖFFENTLICHUNGEN
DER FORSTLICHEN FORSCHUNGSANSTALT MÜNCHEN

Unter Mitwirkung von

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

herausgegeben von

H. von Pechmann

92. JAHRGANG

Mit 138 Abbildungen



1973

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

HAMBURG 1 · SPITALERSTRASSE 12

Inhaltsverzeichnis für den 92. Jahrgang

FRANZ, F.: Prof. ERNST ASSMANN zum 70. Geburtstag 217

I. ABHANDLUNGEN

AUFSESS, H. v.: Einige Pilzschäden an alten Eichen	153
CIRIACY, M.; SCHWAIER, R.: Vergleichende Atmungs- und Gärungsmessungen an mehreren Stämmen von <i>Fomes annosus</i> und <i>Armillaria mellea</i> bei Inkubation in verschiedenen Kohlenstoffquellen	89
DELORME, A.: Über die Bildung von Jahrringbreitenmittelkurven als Grundlage für dendrochronologische Datierungen	335
ELSNER, F.: Frühe Lärchen-Anbauten in Franken	328
FREIST, H.: Beitrag zur Frage der Entwicklung von Esche, Ahorn und anderen Bunthölzern in einem Buchengrundbestand	235
GROTTENTHALER, W.; LAATSCH, W.: Untersuchungen über den Hangabtrag im Lainbachtal bei Benediktbeuern	1
HOLLSTEIN, E.: Eine mittelalterliche Rotbuchenchronologie aus dem Gerechtigkeitsbrunnen auf dem Frankfurter Römer	47
KARL, J.: Zum Aufsatz „Typen der Massenverlagerung in den Alpen und ihre Klassifikation“ von W. LAATSCH und W. GROTTENTHALER	201
KELLER, TH.: Über den Einfluß von Industrieklärschlamm auf die Nettoassimilation junger Forstpflanzen	105
KENNEL, R.: Die Bestimmung des Ertragsniveaus bei der Buche	226
KROTH, W.: Entscheidungsgrundlagen bei Walderschließungsinvestitionen	132
LAAR, A. v.: Konkurrenzdruck und Zuwachs von <i>Pinus radiata</i>	261
LAATSCH, W.; GROTTENTHALER, W.: Stellungnahme zur Kritik von J. KARL über den Aufsatz „Typen der Massenverlagerung in den Alpen und ihre Klassifikation“	203
LÜPKE, B. v.: Wasserhaushalt junger Fichten nach dem Verpflanzen	311
MANTEL, W.: Die bayerische Forsteinrichtungsanweisung vom Jahre 1812	207
MOULALIS, D.: Untersuchungen über das Austreibeverhalten der Baumart Fichte (<i>Picea abies</i> [L.] Karst.) in Bayern und die Züchtung auf Spätfrost-Resistenz	24
O'LEARY, J. E.: Ein Vergleich einiger forstlicher Praktiken in den Alpen und in West Oregon (übers. und überarb. von R. LAMMEL)	183
PECHMANN, H. v.; AUFSESS, H. v.; REHFUESS, K. E.: Ursachen und Ausmaß von Stammfäulen in Fichtenbeständen auf verschiedenen Standorten	68
SCHMIDT, A.: Ertragsniveau und Standort, dargestellt am Beispiel der Kiefer	268
SCHÜTT, P.: Ein Hinweis für Zusammenhänge zwischen Cotyledonenzahl und Wuchsleistung bei Nadelholz-Sämlingen	19

STAMENKOVIĆ, V.; MISČEVIĆ, V.: Entwicklung und Zuwachs einiger Nadelbaumkulturen in Mittel- und Ost-Serbien	275
ŠTEFANČIK, L.: Waldbauliche Analyse einer freien Hochdurchforstung in ungepflegten Buchenstangenhölzern	242
STERBA, H.: Interpretation von Faktorenstrukturen mit Hilfe gezielter Experimente	120
STÖHR v. HOLLEBEN, G.: Erste Ergebnisse der Untersuchungen mit URUS-Mobileilkran im Schwachholz	297
VYAS, L. N.; RANAWAT, M. P. S.; GARG, R. K.: Studies on the production relations of deciduous forests of semi-arid zone of Rajasthan (India). Plant biomass and net production of <i>Adina cordifolia</i> Hook. f.	343
ZECH, W.; ÇEPEL, N.: <i>Acacia cyanophylla</i> als Hilfspflanze für Kiefernauaufforstungen im mediterranen Küstengebiet Anatoliens	111
ZÖHRER, F.: Zur Theorie der Winkelzählprobe für die Forstinventur	53
ZÖHRER, F.: Methodische Details und Effektivität der Winkelzählprobe für die Forstinventur	169
ZÖHRER, F.: Aussagefähigkeit und Grenzen biometrischer Modelle bei der forstlichen Ertragsprognose	250

II. MITTEILUNGEN

Prof. Dr. Dr. h. c. HUBERT HUGO 80 Jahre	101
5. KWF-Tagung 1973	101
39. Deutsche Pflanzenschutztagung	101
Internationales IUFRO-Symposium „Fernerkundung“	151
Forstdirektor FRIEDRICH MEISS 90 Jahre alt	291
Prof. Dr. A. BAUMGARTNER, Inhaber des neuen Lehrstuhls für Bioklimatologie	291
Prof. Dr. P. SEIBERT, Leiter der Abteilung Vegetationskunde	291
Nachricht über Prof. SCHULZ	350

III. BUCHBESPRECHUNGEN

Seiten 51—52, 102, 152, 213—216, 291—296, 350—352

This journal is covered by Biosciences Information Service of Biological Abstracts and by Chemical Abstracts (selectively)

ISSN 0015-8003 / ASTM-Coden: FWSCAZ 92 (1-6) 1-352 (1973)