

H ö h e n w a c h s t u m s t y p e n  
v o n  
K i e f e r n b e s t ä n d e n

von  
B. Sikora

Die neu aufgestellten Ertragtafeln werden durch Einführung der Bestandesoberhöhe und letztens durch Unterscheidung mehrerer Ertragsniveau-Stufen innerhalb der einzelnen Höhenbonitäten verbessert.

In der Regel nimmt man jedoch für gegebene Höhenbonität einheitliche Beziehung zwischen Höhe und Alter von Beständen an. Es wird also die Voraussetzung angenommen, daß die Bestände, welche im Haubarkeitsalter ( z.B. 100 Jahre ) gleiche Höhe erreichen, auch durch gleichen Höhenentwicklungsgang, ausgedrückt mit einer der gegebenen Höhenbonität zugeordneten Höhenwachstumskurve, gekennzeichnet sind.

Man sollte daher überprüfen, ob diese Voraussetzung richtig ist. Deshalb hat man empirische Untersuchungen über den Verlauf des Höhenwachstums in Kiefernbeständen durchgeführt.

Zu diesem Zweck verwendete man Angaben aus 67 hiebsreifen Kiefernbeständen, die unter verschiedenen natürlichen Bedingungen in Polen wuchsen und verschiedene Höhenbonitäten aufwiesen. Die Oberhöhenwachstumskurve bestimmt man für jeden

Bestand auf Grund der Stammanalyse von 5 gefällten Probestämmen, die die Höhe von 20 % der stärksten Stämme im Bestand repräsentierten. Die empirischen Oberhöhenwachstumskurven wurden anhand der Backmanschen Funktion mit Hilfe von Elektronenrechner approximiert. Auf Grund der approximierten Oberhöhenwachstumskurven berechnete man für die Alter zw. 40 100 Jahre die Mittelhöhenwachstumskurven der untersuchten Bestände anhand der Regressionsgleichung zwischen Ober- und Mittelhöhe.

Die Vergleichsanalyse des Höhenwachstums hat man mit mathematisch-statistischen Methoden durchgeführt ( Varianzanalyse, Analyse der Korrelation, der einfachen und mehrfachen Regression ). Im Ergebnis der Untersuchungen hat man festgestellt, daß die analysierten Bestände in 3 Gruppen eingeteilt werden können. Diese Gruppen charakterisieren sich durch unterschiedliche Verteilung der Wachstumsintensität im Lebensverlauf im Bereich 10 - 100 Jahre.

Die Intensität des Höhenwachstums bestimmte man als relativen Wachstumskurven, in welchen die Höhe im Alter 100 Jahre als 100 % angenommen wurde.

Aus diesem Grund hat man drei Typen von Kiefernbeständen nach dem Höhenwachstumsverlauf unterschieden:

- Typ I - mit beschleunigtem, aber verkürztem Wachstum
- Typ II - mit normalem Wachstum
- Typ III - mit verzögertem, aber verlängertem Wachstum

In Vergleich mit dem Höhenwachstumsverlauf in Beständen nach Schwappachschen Ertragstafeln ( im Altersbereich 40 - 100J) ist Typ I ( vertreten durch 9 Bestände ) durch eine Senkung der Höhenbonität mit dem Alter gekennzeichnet. Typ II

( vertreten durch 45 Bestände ) ist übereinstimmend mit dem Höhenwachstumsverlauf nach den Tafeln, und Typ III ( vertreten durch 13 Bestände ) weist eine Steigerung der Bonität mit dem Alter auf.

Bei der Anwendung der F-Verteilung von R.A.Fisher in der Varianzanalyse für drei Höhenwachstumskurven, welche die untersuchten Wachstumstypen repräsentieren, und dann bei der Anwendung der t-Verteilung von Student für die einzelnen Kurvenpaare hat man gesicherte Unterschiede zwischen dem Verlauf der einzelnen Kurven festgestellt.

Die größten Höhenunterschiede zwischen den einzelnen Typen, die in der Periode vom 25. bis 50. Lebensjahr der Bestände auftraten, umgerechnet beispielsweise in absolute Werte, schwankten für die extremen Typen ( I und II ) in den Grenzen von etwa 2,5 bis 5,0 m, wobei die Unterschiede desto größer waren, je besser die Endbonität ( d.h. im Alter 100 J.) war. Diese Unterschiede entsprechen ca. 2 Höhenbonitätsklassen. Dieses bedeutet, daß die Bestände, welche dieselbe Endbonität erreichen, in der Jugend sich voneinander um etwa zwei Bonitätsklassen unterscheiden können.

Die Ergebnisse der Regressionsanalyse haben gezeigt, daß die unterschiedenen Typen des Höhenwachstums von den Endbonitäten unabhängig sind, und in jeder Höhenbonität vorkommen. Dieses bedeutet, daß man durch Berücksichtigung der Höhenwachstumstypen bei der Aufstellung von Ertragstafeln ein zusätzliches unabhängiges, das Höhenwachstum innerhalb der einzelnen Höhenbonitäten differenzierendes Kriterium gewinnen kann. Dieses gibt die Möglichkeit einer besseren Prognose des Höhenwachstums und der Entwicklung von Beständen. Man kann also erwarten, daß die Brauchbarkeit der auf diese Weise aufgestellten Ertragstafeln größer sein wird.

Eine unersetzliche Bedingung der Brauchbarkeit solcher Tafeln ist die Festsetzung einer Methode der Prognosestellung der genannten Höhenwachstumstypen. Die Erkenntnis dieser Typen kann auf bestimmte Bestandesmerkmale, die mit ihnen im engen Zusammenhang stehen, gestützt werden.

Zu diesem Zweck hat man Primäruntersuchungen der Wechselbeziehungen zwischen diesen Höhenwachstumstypen und ausgewählten Bestandesmerkmalen durchgeführt. Als Merkmal, das entsprechenden Höhenwachstumstyp charakterisiert, hat man die zahlenmäßig ausgedrückte Größe der Bonitätsänderungen, z.B. in 60 jähriger Wachstumsperiode des Bestandes, d.h. im Alter 40 - 100 Jahre, angenommen. Die ausgewählten Bestandesmerkmale waren: Kulminationsalter des laufenden Bestandesoberhöhenzuwaches ( $t_m$ ), Größe dieses Zuwaches in der Kulminationsperiode ( $h_m$ ) und Bestandesoberhöhe im Alter von 10 Jahren ( $h_o^{10}$ ).

Bei der Anwendung der einfachen linearen Regression hat man festgestellt, daß zwischen dem Höhenwachstumstyp und den einzelnen obengenannten Merkmalen gesicherte, wenn auch nicht allzu enge Wechselbeziehungen bestehen. Die Anwendung der einzelnen analysierten Merkmale zur Diagnosestellung der Höhenwachstumstypen anhand der linearen Regressionsgleichung hat für jedes Merkmal ähnliche Ergebnisse der richtigen Typenbestimmung gezeigt, die nur etwa 50 % der diagnostizierten Bestände betrug. Um eine bessere Methode der Bestimmung von Höhenwachstumstypen zu erlangen, hat man einen auf die Untersuchung der mehrfachen, linearen Regression gestützten Versuch der gleichzeitigen Anwendung zweier diagnostischer Merkmale vorgenommen. Die Ergebnisse dieses Versuches haben gezeigt, daß bei gleichzeitiger Anwendung der Merkmale  $t_m$  und  $h_m$ , die Ergebnisse der richtigen Bestimmung von Höhenwachstumstypen auf etwa 80 % der diagnostizierten Bestände stiegen.

Aus den durchgeführten Untersuchungen ergeben sich nachstehende allgemeine Folgerungen:

- 1) Die Untersuchungen führten zur Bestimmung neuer Gesetzmäßigkeiten des Höhenwachstums in Kiefernbeständen, von denen man die Möglichkeit einer besseren ertragsmäßigen Klassifikation der Bestände erwarten kann.
- 2) Diese Gesetzmäßigkeiten sollte man bei der Aufstellung neuer Ertragstafeln berücksichtigen und innerhalb der einzelnen Höhenbonitäten die unterschiedenen Höhenwachstumstypen einfügen.
- 3) Zwecks Ermöglichung der parktischen Anwendung der so aufgestellten Ertragstafeln muß man Kriterien der Erkenntnis der unterschiedenen Höhenwachstumstypen festsetzen. Es erfolgt aus den bisherigen Untersuchungen, daß man als vorläufige Erkenntnismerkmale das Kulminationsalter des laufenden Bestandesoberhöhenzuwaches ( $t_m$ ) und die Größe dieses Zuwaches in der Kulminationsperiode ( $h_m$ ) annehmen könnte. Die Werte beider Merkmale müßte man gleichzeitig, bei Anwendung der mehrfachen linearen Regressionsgleichung verwenden.

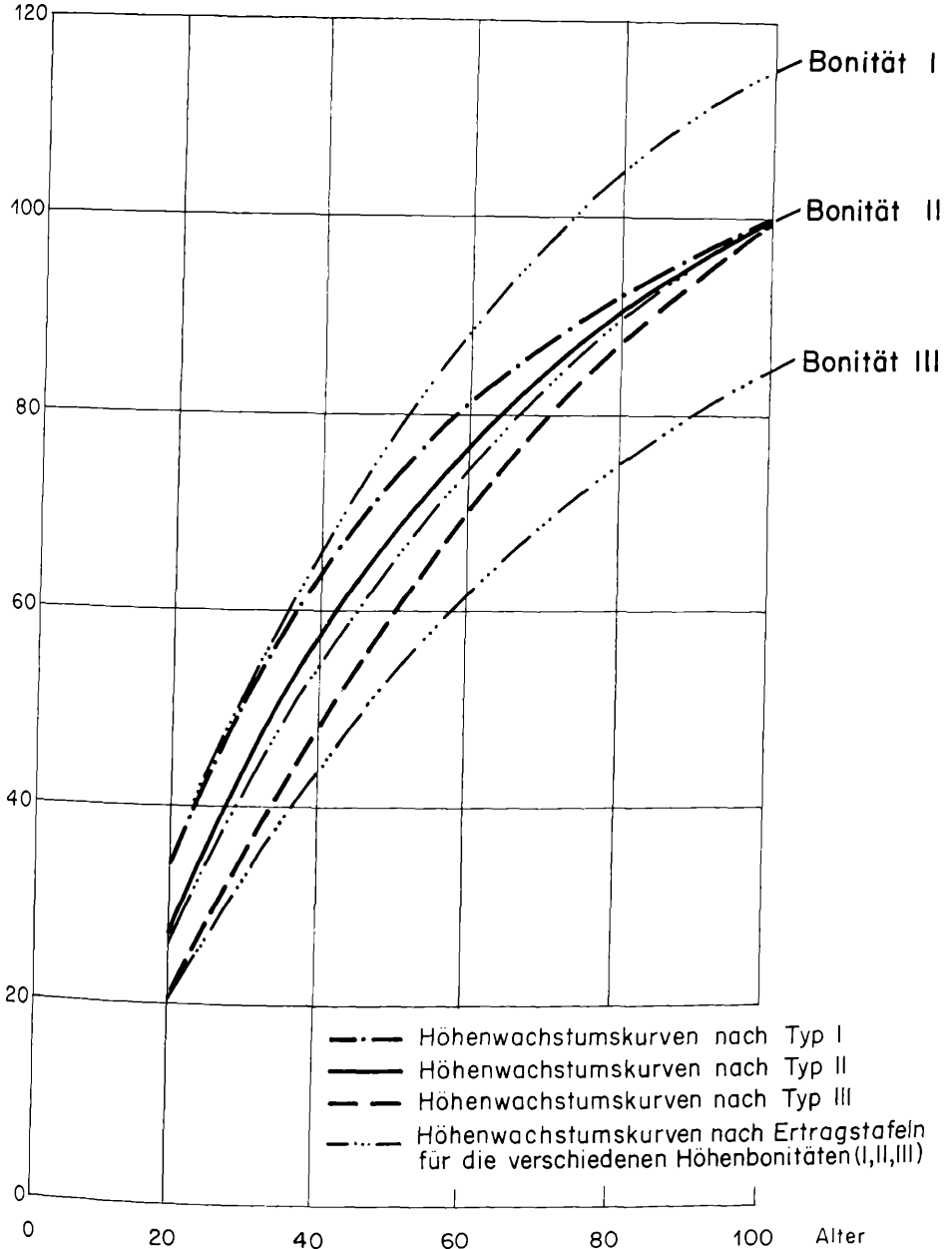
In der beiliegenden Abbildung sind die Bestandeshöhenwachstumskurven nach Typen beispielweise für II.Höhenbonität dargestellt. Aus dem Verlauf dieser Kurven ist ersichtlich, wie die unterschiedlichen Typen eine richtige, dynamische Bonitierung ermöglichen.

Verfasser

Dr. Bogdan Sikora  
Instytut Badawczy Lesnictwa  
ul. Wery Kostrzewy 3  
00-973 Warszawa Polen

# Relative Bestandeshöhenwachstumskurven nach Typen (beispielsweise für II. Höhenbonität)

Relative Höhe



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: [105\\_1974](#)

Autor(en)/Author(s): Sikora B.

Artikel/Article: [Höhenwachstumstypen von Kiefernbeständen 20-25](#)