Über den Verlauf des Stärkezuwachses als Funktion des Durchmessers

Autor(en): **Meyer, Arthur**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse**

Band (Jahr): **83 (1932)**

Heft 7-8

PDF erstellt am: **01.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-765779

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Über den Verlauf des Stärkezuwachses als Funktion des Durchmessers.

Von H. Arthur Meyer, Forstingenieur.

Zur zahlenmäßigen Charakterisierung einer waldbaulichen Betriebsart gehört die Kenntnis des Vorrates und des von ihm geleisteten Zuwachses; in ihrem Gesamtbetrage werden diese Größen pro Flächeneinheit angegeben. Will man ihre integrierenden Bestandteile näher bestimmen, so wird man sie als Funktion einer Variablen darstellen, für welche im gleichaltrigen Wald am besten das Alter, im ungleichaltrigen Wald dagegen der Brusthöhendurchmesser gewählt wird. Die graphische Darstellung von Vorrats- und Zuwachskurven mit dem Alter als Abszisse finden wir in den Ertragstafeln. Da dort ebenfalls die entsprechenden Brusthöhendurchmesser angegeben sind, ist es ohne weiteres möglich, diese Werte mit dem Durchmesser als unabhängige Variable aufzuzeichnen, so daß man also in der Lage ist, die Werte der Ertragstafeln mit solchen aus ungleichaltrigen waldbaulichen Betriebsformen zu vergleichen. Während die Vorratskurve, welche für einen ausgeglichenen Vorratsaufbau — für den „Normalvorrat" irgendeiner Betriebsart — eine stetig verlaufende, gleichmäßige Linie darstellt, für jeden Wald ohne weiteres graphisch aufgetragen und ausgeglichen werden kann, ist eine entsprechende Analyse des Zuwachses am einzelnen Wirtschaftsobjekt mit großen Schwierigkeiten verbunden. Heute, wo wir kaum so weit sind zuverlässige Angaben über den Gesamtzuwachs einer Betriebsklasse, günstigsten Falles noch getrennt nach Stärkeklassen, zu machen, ist an die Aufstellung von Zuwachskurven im angegebenen Sinne nicht zu denken. Abgesehen von der Unsicherheit einer stufenweisen Zuwachsberechnung, wäre für einen bestimmten Wald eine gleichmäßig verlaufende Zuwachskurve, die als Charakteristikum der betreffenden Betriebsart gelten könnte, schon darum nicht zu erhalten, weil die erste Voraussetzung dafür: ein ausgeglichener Vorratsaufbau, also eine gleichmäßig verlaufende Vorratskurve, in Wirklichkeit selten anzutreffen ist. Dadurch aber, daß man auf die Berechnung der absoluten Zuwachsgrößen pro Stärkestufe verzichtet und nur ihre relativen Beträge angibt, kann dieser störende Umstand ausgeschaltet werden. Es ist dann allerdings zweckmäßiger, nicht den „durchschnittlichen" Massenzuwachs pro Stärkestufe, sondern den Stärkezuwachs für Vergleichszwecke heranzuziehen. In bezug auf den Vorratsaufbau hat dieses Vorgehen sein Analogon in der Aufstellung von Stammzahlkurven an Stelle der Vorratskurven. Bei Anwendung von Tarifen ist die Umrechnung der einen Werte auf die andern ohne weiteres durchführbar.

Die ersten solchen Angaben in bezug auf ein bestimmtes Wirtschaftsgebiet finden wir in der Studie über die Bewirtschaftung des Gemeinde-

waldes von Boveresse, von Forstinspektor E. Favre.[1] Die dort mitgeteilten Zahlen waren allerdings nicht als Beitrag zu einer Vergleichsstatistik gedacht, sondern es sollte ursprünglich festgestellt werden, in wieviel Jahren ein Stamm einer bestimmten Durchmesserstufe in die nächst höhere hineinwächst. Diese Zeitdauer nennt Favre « le temps de passage », ein Ausdruck, wofür wir keine einfache deutsche Bezeichnung haben. Der Begriff enthält nichts prinzipiell Neues; er kann mit andern Begriffen der forstlichen Zuwachslehre leicht in eine zahlenmäßige Beziehung gesetzt werden und ist z. B. dem Stärkezuwachs umgekehrt proportional. Im nachfolgenden soll gezeigt werden, wie die temps de passage und daraus der Stärkezuwachs aus den Protokollen einer periodischen Vorrats- und Nutzungskontrolle berechnet werden kann. Darauf sollen die erhaltenen Werte des Plenterbetriebes von Boveresse noch kurz mit einigen Zahlen aus den schweizerischen Ertragstafeln verglichen werden.

Wir stellen wie bei einer gewöhnlichen Zuwachsberechnung die Stammzahlverzeichnisse zweier aufeinanderfolgender Inventare nebeneinander. Zu den Stämmen der zweiten Aufnahme müssen noch die in der vergangenen Einrichtungsperiode erfolgten Nutzungen hinzugezählt werden. Rücken nun von der gesamten Anzahl Stämme einer bestimmten Durchmesserstufe in einem Zeitraum von a Jahren x % in die nächst höhere Durchmesserstufe, so würde unter der Annahme einer gleichmäßigen Verteilung aller Stämme innerhalb einer Durchmesserstufe, die wahrscheinliche Dauer, während welcher alle Stämme einer Stufe in die obere gelangen, $\frac{a}{x} \cdot 100$ Jahre betragen. An einem Beispiel, dessen Ausgangszahlen dem Buche von H. Biolley, „Die Forsteinrichtung usw." (Seite 46/47) entnommen sind, ist die Rechnung in extenso durchgeführt.

Von den 394 Stämmen mit einem Brusthöhendurchmesser von 35 cm der ersten Aufnahme befanden sich beispielsweise sechs Jahre später noch 190 in der gleichen Stärkestufe und 204 Stämme = 52 % gelangten in die nächst höhere. Damit alle Stämme in die obere Stufe kommen, würde **am wahrscheinlichsten eine Zeitdauer von** $\frac{6}{52} \cdot 100 = 11{,}5$ **Jahren** (= temps de passage) beansprucht.[2] In dieser Zeit würde somit ein Stamm mit einen Durchmesser zwischen 32,5 und 37,5 cm einen Stärkenzuwachs von 5 cm aufweisen, in einem Jahr also 5 cm : 11,5 = 4,3 mm. Die letzte Zahl ist gleich der doppelten durchschnittlichen Jahrringbreite eines Stammes von 35 cm Brusthöhendurchmesser.

---

[1] E. Favre, Nouvel exemple d'aménagement par la Méthode du contrôle. Forêt de Boveresse. „Mittlg. der schweiz. Zentralanstalt für das forstl. Versuchswesen", XVII. B., 1931.

[2] Die 6 im Zähler des Bruches bedeutet die Anzahl Jahre der Einrichtungsperiode.

Durchmesser	Aufnahme 1904	Aufnahme 1910 + Nutzung	Es verbleiben in der gleichen Durchmesserstufe	Es rücken in die obere Durchmesserstufe		Temps de passage für 5 cm-Stufen	Stärkezuwachs
cm	Stammzahl		Stammzahl	Stammzahl	%	Jahre	mm
100	—	1	—	—	—	—	—
95	—	—	—	—	—	—	—
90	1	—	—	1	100	6,0	8,3
85	1	3	1	—	—	—	—
80	4	5	2	2	50	12,0	4,2
75	7	11	4	3	43	13,9	3,6
70	12	19	5	7	58	10,4	4,8
65	23	34	9	14	61	9,9	5,1
60	41	56	16	25	61	9,9	5,1
55	64	87	24	40	62	9,7	5,2
50	112	166	49	63	52	11,5	4,3
45	219	265	102	117	53	11,3	4,4
40	308	349	145	163	53	11,3	4,4
35	394	515	190	204	52	11,5	4,3
30	613	685	288	325	53	11,3	4,4
25	772	969	375	397	51	11,8	4,2
20	1163	1256	569	594	51	11,8	4,2
				687 = Zugang zum Hauptholz			

Kamen bei den Vorratsaufnahmen kleine Durchmesserstufen zur Anwendung, so werden bei längeren Einrichtungszeiträumen die Stämme einer bestimmten Stärkestufe nicht nur in die nächste, sondern auch in die übernächste, vielleicht sogar in die dritthöhere Stufe hineinwachsen. Um auch in diesem Falle das obige Rechnungsschema anwenden zu können, zieht man vorerst die Stämme von je zwei oder drei aufeinanderfolgenden Stufenintervallen zusammen; aus den 2 cm-Stufen können so 4 und 6 cm-Stufen gebildet werden. Diese Zusammenfassung braucht nicht für alle Durchmesserstufen in der gleichen Art zu erfolgen, sondern kann der Wuchsleistung der Stämme der verschiedenen Stärken angepaßt werden.

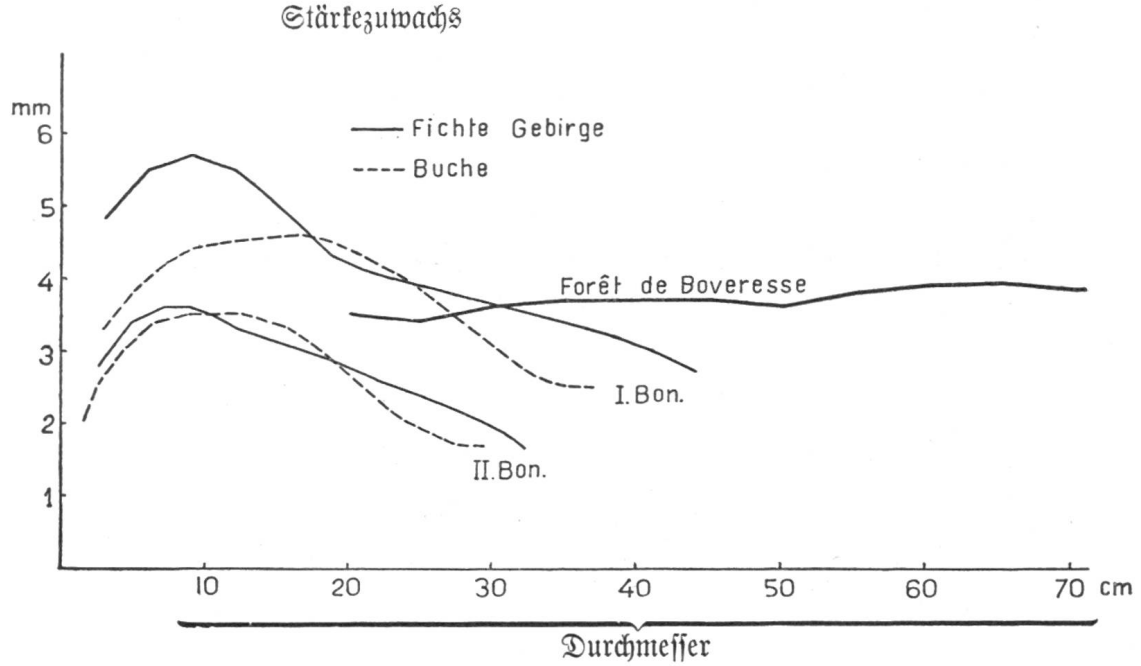
Die so berechneten jährlichen Stärkezunahmen der Stämme werden am besten graphisch aufgetragen und die erhaltene, mehr oder weniger unregelmäßige Linie eventuell ausgeglichen. Der Verlauf der Kurve wird natürlich um so unsicherer, je weniger Stämme der Rechnung zugrunde liegen. Dies kommt namentlich in den obersten Baumstärken zur Geltung, wo wir nur mehr vereinzelte Stämme haben. Eine zuerst noch gleichmäßig verlaufende Kurve wird an dieser Stelle in eine Zickzacklinie übergehen, wie es auch die von Favre publizierte graphische Darstellung zeigt (l. c. Seite 25). Es hätte daher keinen Sinn, die Rechnung für einzelne Abteilungen oder kleinere Waldungen auszuführen, weil man kaum je einen eindeutigen, charakteristischen Kurvenverlauf feststellen könnte.

Um die mittlere Kurve der sechs Einrichtungsperioden von Boveresse (1893—1929) noch kurz mit einigen Zahlen aus den Ertragstafeln vergleichen zu können, wurde aus der temps de passage in gleicher Weise wie oben der jährliche Stärkezuwachs berechnet:

Gemeindewald von Boveresse.

Durchmesser cm	Temps de passage für 5 cm-Stufen Jahre	Jährlicher Stärkezuwachs mm
20	14,1	3,5
25	14,6	3,4
30	14,0	3,6
35	13,7	3,7
40	13,5	3,7
45	13,4	3,7
50	13,9	3,6
55	13,3	3,8
60	12,9	3,9
65	12,8	3,9
70	13,1	3,8
75	12,1	4,1
80	11,7	4,3
85	11,1	4,5
90	12,3	4,1

Die Zahlen der letzten Rubrik sind in der untenstehenden Figur zugleich mit einigen Werten, welche den Zuwachstafeln der schweizeri-



schen Ertragstafel entnommen sind, aufgezeichnet. Der Vergleich der Kurven aus den Ertragstafeln mit derjenigen von Boveresse leidet darunter, daß die ersteren nur bis zu einem Brusthöhendurchmesser von ungefähr 40 cm, entsprechend einem Alter von 120 Jahren reichen, die letztere dagegen erst bei einem Durchmesser von 20 cm an beginnt. Die Ertragstafelkurven weisen ein deutliches Maximum auf, welches überall bei einem Brusthöhendurchmesser unter 20 cm liegt. Die Kurve des Plenterwaldes[1] dagegen zeigt einen bis ins Starkholz hinein anhaltenden, eher steigenden Stärkezuwachs. Für die Durchmesser von zirka 30 cm an aufwärts verläuft sie auch ihrem absoluten Betrage nach oberhalb der Kurven I. Bonität für Fichte Gebirge und Buche. (In Wirklichkeit könnte der Gemeindewald von Boveresse höchstens in die II. Standortsklasse eingeordnet werden.) Was durch die Analyse von Stammscheiben für einzelne Bäume nachgewiesen wurde, wird durch unsere Kurve für einen ganzen Wald bestätigt: Im gleichaltrigen Wald besitzen die Stämme im Stangenholzalter die breitesten, nach außen zunehmend enger werdenden Jahrringe; im Plenterwald dagegen erzeugt ein anfänglicher Unterdrückungszeitraum einen engringigen Kern; mit zunehmender Freistellung der Bäume werden die Jahrringe breiter. Gleich breite Jahrringe am starken Holz ergeben natürlich einen weit höhern Massenzuwachs als beim Stangenholz; dies gilt in bezug auf den einzelnen Stamm. Sollen die Verhältnisse einer ganzen Betriebsklasse, also auf einer bestimmten Waldfläche beurteilt werden, so kommt es dabei auf die Anzahl Stämme der jeweiligen Durchmesserstufen an. Würde die Berechnung des Stärkezuwachses im Starkholz nur auf einer verhältnismäßig geringen Anzahl (etwa übergehaltener) Stämme mit einem hohen Zuwachs beruhen, so würde der Zuwachs dieser wenigen Stämme an der gesamten Wuchsleistung des Waldes nur einen geringen Anteil ausmachen. Man muß sich daher hüten, aus dem Verlauf des Stärkezuwachses in den verschiedenen Durchmesserstufen Urteile über die absolute Leistungsfähigkeit einer Betriebsart zu fällen. Berechnungen von der vorgelegten Art gestatten an sich noch nicht eine waldbauliche Betriebsform wirtschaftlich zu beurteilen, sondern sie dienen, wie eingangs erwähnt, vorerst bloß vergleichenden Untersuchungen. Erst in Verbindung mit andern zahlenmäßigen Angaben über eine bestimmte Betriebsform, speziell den Stammzahlkurven, können weitergehende Schlüsse gezogen werden.

---

[1] Die Holzarten sind prozentual nach der Stammzahl wie folgt vertreten: Tanne 48 %, Fichte 28 %, Buche 24 %.