Zur Abklärung der Streitfragen um die Formel V2 - V1 + N der Kontrollmethode [Schluss]

Autor(en): **Christen**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **62 (1911)**

Heft 12

PDF erstellt am: **01.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-766179

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

Zur Abklärung der Streitfragen um die Formel $V_2 - V_1 + N$ der Kontrollmethode.

Von Oberförster Christen, in Zweisimmen.

(Schluß.)

Diskussion meiner Formel (8): $Zv_1 = V_2 - V_1 + N + Zn$; Einführung des Lichtungszuwachses Zl.

Schon aus der Figur haben wir gesehen, daß weder Größe noch Zeitpunkt der Nutzung irgend welchen Einfluß auf den Betrag von Zv_1 haben können. Schlägt man viel oder frühe, so wird in beiden Fällen V_2 um so kleiner, die Summe $V_2 + N + Zn$ bleibt sich gleich, also auch Zv.

Versteht man unter Zv_1 den Zuwachs des Anfangsmaterials, wie es sich ohne den Einfluß der Nutzungen entwickelt hätte, so muß man sich ihn ohne den durch die letztere entstandenen Lichtungszuwachs vorstellen. Haben wir aber einen im Femelschlag oder gar Plenterbetrieb stehenden Bestand vor Augen, so kommt zu diesem Zuwachs Zv_1 noch ein diesem Lichtungszuwachs entsprechender Zuschlag Zl. Es ist dann:

(9) $V_2 = V_1 + Zv_1 + Zl - (N + Z)$ oder

(10) $Zv_1 + Zl = Z = V_2 - V_1 + (N + Zn)$.

Direkt aus der Figur entwickelt, lauten diese Beziehungen:

1. $Z = Zv + Zl = d\ f\ l\ k\ n\ m = a\ c\ i\ l + i\ k\ n\ m - a\ c\ d\ f$ und da
2. $a\ c\ i\ l = (V_2 - Zl) + N + Zn$, indem V_2 diesmal auch Zl umfaßt,
3. $i\ k\ n\ m = Zl$,
4. $a\ c\ d\ f = V_1$, so wird diese Größen 2., 3., 4. in (1.) eingesetzt: $Z = Zv + Zl = V_2 - V_1 + (N + Zn)$, was wieder die vorige Gleichung darstellt.

Bei dieser letztern Hiebsart wird also ein Teil oder das Ganze von Zn durch Zl wieder ersetzt. Mit steigendem oder frühzeitigem N sinkt V_2 hier im allgemeinen ebenfalls, aber nicht mehr so tief, wie beim Kahlschlagbetrieb. Während aber Zv_1 im wesentlichen nur von der anfangs herrschenden Bestandsverfassung abhängt, ist $Z = Zv + Zl$ eine innert ziemlich weiter Grenzen schwankende Größe, deren Schwankung aber nur von dem ihr inne wohnenden Zl, nicht auch von dem konstant bleibenden Zv herrührt. Wir haben somit in der Größe Z

einen Weiser für den Lichtungszuwachs, den wir zwar, weil er Zl enthält, nicht der absoluten Größe nach bestimmen können, doch aber am gleichen Bestand gelegentlich der verschiedenen Neuaufnahmen vergleichsweise erhalten, wenn wir Z bestimmen. Aus dem starren Ausdruck Zv_1 ist ein beweglicher, allen Eingriffen in den Bestand gehorchender Ausdruck $Z = Zv + Zl$ entstanden. Dieses Z kann nun in der Tat als Maßstab für den Lichtungszuwachs auch als ein Kriterium der Bewirtschaftung dienen, insofern wir diejenige Waldbehandlung als die vorteilhafteste halten, welche den größten Massenzuwachs erzeugt. Unter allen Umständen gibt uns diese Größe das, was Herr Biolley schon in der Formel $V_2 - V_1 + N$ zu besitzen glaubte und was er auf Seite 144 Journal forestier suisse 1909 wie folgt bezeichnet:

Que veut-on obtenir par les inventaires répétés? Simplement une série de repères, de jalons, le long de la ligne inconnue qui représente l'allure de l'acroissement d'un peuplement donné; plus les points seront rapprochés, plus nombreux ils seront, mieux aussi on apprendra à connaître les particularités de l'accroissement."

Diese periodischen Werte für Z sind in der Tat die Fluchtstäbe, welche uns über die Richtung des Zuwachsganges, insbesondere des Plenterwaldes die wertvollsten Winke geben.

Wie man dieses Z berechnet, habe ich als einfaches Nährungsverfahren bereits im Jahrgang 1909, Heft 2, 3 und 7 dieser Zeitschrift mitgeteilt. Es möge hier noch die Ableitung der genauen, etwas komplizierten Formel Platz finden:

Es ist $Z = Zv_1 + Zl = V_2 - V_1 + N + Zn$, wo $Zn = p\Sigma tn$, da p während einer kurzen Vergleichsperiode als konstant und gleich $\frac{Z}{T\left(V_1 + \frac{Z}{2}\right)}$ angenommen werden kann. Dieses p entspricht aber, so ausgedrückt, dem durchschnittlichen Zuwachsprozent der laufenden, nicht der vergangenen Periode. Wir haben somit:

$$Z = V_2 - V_1 + N + \frac{Z\,\Sigma tn}{T\left(V_1 + \frac{Z}{2}\right)} = M + \frac{Z\,\Sigma tn}{T\left(V_1 + \frac{Z}{2}\right)}$$

woraus Z gefunden wird zu

$$(11)\quad Z = \frac{M}{2} - V_1 + \frac{\Sigma tn}{T} + \sqrt{\left(\frac{M}{2} - V_1 + \frac{\Sigma tn}{T}\right)^2 + 2\,MV_1}.$$

In ähnlicher Weise könnten wir auf die Formel für das Zukunftsmaterial, d. h. für G, diesmal inklusive Lichtungszuwachs, ableiten. Es ist $G = M - Znw$, wo Znw wieder $= p\Sigma tn$ und $p = \frac{G}{T\left(Y + \frac{G}{2}\right)} = \frac{G}{T\left(V_1 - N + Znw + \frac{G}{2}\right)}$.

Allein diese Formeln führen auf sehr komplizierte Ausdrücke, so daß man sich besser eines anderweitig bestimmten p, sei es einer frühern Periode oder nach der Formel 7 entnommenen, bedient.

Es ist mir der Einwand gemacht worden, daß das p der genutzten Stämme nicht identisch sei mit dem p der stehenbleibenden Stämme, sondern in der Regel eine kleinere Größe darstellte. Es ist dies im Lichtungs- und Plenterbetrieb, nicht aber auch im Kahlschlagbetrieb im allgemeinen richtig, insofern bei ersterem die zuwachsärmeren Bäume entnommen werden und die umgebenden Stämme eine solche Größe und Vitalität haben, daß ein Lichtungszuwachs wirklich stattfinden kann. Dieser Umstand hat aber auf die Rechnung nur wenig Einfluß, da sich dieses p auf die ganze Holzmasse der Vergleichsperiode, also zur Hauptsache auf $V_2 + N$ bezieht. Aus der Figur sehen wir, daß bei geringem N überhaupt Zn gegenüber M eine geringe Rolle spielt, um so weniger noch eine kleine Unrichtigkeit dieses Zn. Bei großem N dagegen nähert sich das p der genutzten Stämme immer mehr dem richtigen Durchschnitt, um bei vollständigem Abtrieb mit dem p der Formel praktisch identisch zu sein. — Auch der Einwand, der gemacht werden möchte, daß beim Plenterbetrieb der Verlust an Zuwachs der Nutzung Znc durch den Lichtungszuwachs ausgeglichen werde, fällt dahin, wenn man erwägt, daß in Z eben dieser Lichtungszuwachs schon enthalten ist. Für den Fall, daß $Zn = Zl$ ist, wird die Formel (8) z. B. zu $Zv + Zl = Zv + Zn = M + Zn$ oder zu $Zv = M$, was wiederum richtig ist. Nimmt man z. B. in vorigem Beispiel von Couvet einmal Kahlschlag, ein andermal Lichtungsbetrieb an, so wird für den ersten Fall $Z = Zv = M + Zn = M + ptn = M + \frac{Ztn}{T\left(V_1 + \frac{Z}{2}\right)} = 225 + \frac{210 \cdot 2 \,.\, 155}{5\left(1236 + \frac{210}{2}\right)} = 225 + 10 = 235$ w.

Für den zweiten Fall wird $Z = Zv + Zl = V_2 - V_1 + N + ptn$. Angenommen, tn werde durch Zl ersetzt, so wird sich in der Holz-

massenberechnung V_2 um dieses $Zl = Zn$, d. h. um 10 Sylven höher stellen als das vorbezeichnete Zv, die übrigen Größen bleiben dieselben, der Zuwachs Z in diesem Falle $= Zv + Zl$ wird aber um eben diesen Betrag von 10 Sylven höher gefunden, wie es die Tatsachen verlangen.

Beispiel für die verschiedenen Zuwachsformen nach M, Z und G.

Nehmen wir das von Wernick pag. 356 zitierte Beispiel von Couvet, verlegen aber die Nutzung erstmals auf das zweite, ein anderes Mal auf das letzte Jahr.

Es ist also V_1 1902 = 1236 Sylven

$N \left(\begin{smallmatrix}1904\\ \text{oder } 1907\end{smallmatrix}\right) = 155$ „

V_2 1907 = 1306 „

(20 % wären Zugang zur Hauptmasse, V_2 also gleich $1326 - 20 = 1306$.)

Also ist $M = V_2 - V_1 + N = 225$ Sylven.

I. Fall: Nutzung nach 2 Jahren, d. h im Jahre 1904.

Dann ist nach (11):

$$Zc = \frac{M}{2} - V_1 + \frac{\Sigma tn}{T} + \sqrt{\left(\frac{M}{2} - V_1 + \frac{\Sigma tn}{T}\right)^2 + 2\,MV_1} =$$

$$112 - 1236 + \frac{3 \cdot 155}{5} + \sqrt{(112 - 1236 + 93)^2 + 450 \cdot 1236} =$$

210 Sylven.

$G = M - Znw$, wo Znw bestimmt wird aus $p\Sigma tn$ und p aus Formel (7) zu:

$$p = \sqrt{\left[\frac{1}{2}\left(\frac{V_1 - N}{\Sigma tn} + \frac{1}{T}\right)\right]^2 + \frac{M}{T\Sigma tn}} - \frac{1}{2}\left[\frac{V_1 - N}{\Sigma tn} + \frac{1}{T}\right] =$$

$$\sqrt{\frac{1}{4}\left(\frac{1236 - 155}{310} + \frac{1}{5}\right)^2 + \frac{225}{5 \cdot 310}} - \frac{1}{2}\left(\frac{1236 - 155}{310} + \frac{1}{5}\right) = 0{,}040.$$

Also ist $G = 225 - 0{,}04 \cdot 155 \cdot 2 = 225 - 12 = 213$ Sylven.

II. Fall: Nutzung nach 5 Jahren, d. h. im Jahre 1907.

$$Zc = 112 - 1236 + 0 + \sqrt{(112 - 1236)^2 + 450 \cdot 1236} =$$

223 Sylven; $tnw = 5 \cdot 155 = 775$;

$$p = \sqrt{\frac{1}{4}\left(\frac{1236 - 155}{775} + \frac{1}{5}\right)^2 + \frac{225}{5 \cdot 775}} - \frac{1}{2}\left(\frac{1236 - 155}{775} + \frac{1}{5}\right) = 0{,}036$$

$Znw = p\Sigma tn = 0{,}036 \cdot 775 = 28$ Sylven; $G = 225 - 28 = 197$ Sylven.

Es ist zu bemerken, daß vorstehende Beispiele 1 und 2 nicht konkordant sind, sondern nur zeigen sollen, wie sich die verschiedenen Zuwachsarten unter sich unterscheiden. Hätten wir in beiden Fällen denselben Bestandes vor Augen, so würde V_2 im zweiten Falle etwas höher stehen, indem der Zuwachs der benutzten Stämme länger angehalten hätte. Es würde dann aus diesem Grunde auch M im zweiten Falle höher stehen und G in beiden Fällen sich gleich bleiben.

Bestimmung des T-jährigen Etats nach der Formel $Z = Zv + Zl = V_2 - V_1 + (N + Znc)$.

Aus dieser Formel finden wir $N = Z - V_2 + V_1 - Znc$.

Sind wir mit dem vorhandenen Vorrat zufrieden, so ist der Etat diejenige Nutzung, bei welcher das Endmaterial gleich wird dem Anfangsmaterial, d. h. wo $V_2 = V_1$ oder $V_2 - V_1 = 0$. Daraus wird dann (12) $N = E = Z - Zn$.

Wir sehen, daß wir nach den bisherigen Formelmethoden (Kameraltaxe usw.) indem wir den Zuwachs schlugen, etwas, d. h. um den Betrag von Zn übernutzt haben. Wir machten nämlich bei den Zuwachsberechnungen immer die stillschweigende Voraussetzung, die gesamte Holzmasse trage inskünftig Zuwachs, während tatsächlich die geschlagenen Holzmassen keinen solchen abwarfen. — Sind die gegenwärtigen Vorräte unbefriedigend, so wird es sich fragen, ob wir das fehlende schon in der nächsten Periode oder schrittweise decken können und wollen. Angenommen, wir hätten nur einen Vorrat von 250 m³ per ha., versprechen uns aber bei einem solchen von 350 m³ einen größeren Etat, so können wir den Vorrat z. B. während den nächsten Perioden jedesmal um 10 m³ erhöhen, womit wir dann nach 10 Perioden auf die gewünschte Höhe kommen.

Wir rechnen dann $N = Z - Zn - (V_2 - V_1) = Z - Zn - (260 - 250) = Z - Zn - 10$ und E pro Jahr $= \frac{Z - Zn - 10}{T}$

Nach der Formel nimmt mit der Zunahme von Zv d. h. von V_2 auch der Etat zu. Eine beliebige Vermehrung dieses Vorrates ist aber unmöglich. Läßt man den Vorrat zu groß, d. h. die Bäume zu alt werden, so nimmt aus phisiologischen Gründen der diesem Vorrat entsprechende Zuwachs (nicht blos das Zuwachsprozent) gewaltig ab. Außerdem werden die Bestände beim Herannahen der

Altersgrenze gleichalteriger und namentlich im allgemeinen ungeeigneter zur Ausnutzung des Lichtungsbetriebes. Wo das Optimum liegt, können wir nicht berechnen, des sagen uns aber die von den Anhängern der Gurnaud'schen Methode mit Recht so warm empfohlenen häufigen Bestandesaufnahmen.

Wir haben uns in den vorstehenden Vorstellungen nicht mit dem „Zugang zur Hauptmasse" beschäftigt, gegenteils solchen, um nicht zu verwirren, ausdrücklich weggelassen. Darunter verstehen wir bekanntlich den Vorrat derjenigen Stämme, die im Anfangsmaterial mangels eines genügend großen Durchmessers nicht ausgezählt wurden und der nach Wernick den Zuwachs dieses Materials darstellen soll. Es ist letztere Voraussetzung annähernd richtig; genau genommen hat auch das bei der zweiten Aufnahme nicht gemessene, weil zu kleine Material, einen Zuwachs erfahren.

Die Berechnung dieses „Zugangs zur Hauptmasse" kann auf dem von Wernick vorgeschlagenen Wege gemacht werden. Ich habe dieses Resultat etwas weniger genau aber auf viel kürzerem Wege dadurch erreicht, daß ich die Durchmesser-Alterskurve konstruierte und daraus den größten Durchmesser des während der Vergleichsperiode über den Minimaldurchmesser gewachsenen Materials bestimmte. Es betrage z. B. der Minimaldurchmesser 18 cm. Nach dem Durchmesser-Alters-Diagramm besitze der Stamm von 18 cm Durchmesser ein Alter von 56 Jahren. Die Vergleichsperiode umfasse 10 Jahre. Der 18 cm dicke Stamm ist dann nach 10 Jahren 66 Jahre alt. Aus dem Diagramm ersehen wir, daß einem Alter von 66 Jahren ein Durchmesser von 21 cm entspricht. Alle Stämme zwischen 18 und 21 cm der zweiten Aufnahme gehören sonach zum „Zugang zur Hauptmasse."

Für den Etat sowohl, wie für die Berechnung der Größen M, G und Z können wir diesen „Zugang zur Hauptmasse" schließlich den nach vorstehenden Methoden erhaltenen Resultaten hinzufügen. Wir dürfen ihn aber nicht als in V_2 eingeschlossen betrachten, da sonst die Formel, auf welche sich diese Methoden stützen, nämlich $p = \frac{Z}{T\left(V_1 + \frac{Z}{2}\right)}$ nicht mehr zutreffend wäre, indem sich Z auf ein und dasselbe Material der ersten und zweiten Aufnahme beziehen muß. Es könnte z. B. der Fall eintreten, daß gelegentlich der ersten Aufnahme eine große Menge wenig unter dem Minimaldurchmesser ste-

hender Stämme vorhanden wären, welche bei der zweiten Aufnahme eine große Zunahme von V_2 und damit von Z bewirken könnten. Dann müßte p mit Z schließlich zu groß werden. Als Kriterium für die Bewirtschaftung benutzt lassen wir aus diesem Grunde den „Zugang zur Hauptmasse" besser bei Seite. —

Trotz aller Beschränkung bin ich etwas lang geworden. Sollte es mir aber diesmal gelungen sein, Kürze durch Klarheit zu ersetzen, und für die Sache weitere Interessenten zu gewinnen, so wäre mein Zweck für dieses Mal erreicht.

Zum Vorschlag gegen den Waldschacher.

Wohl die allermeisten schweizerischen Forstleute, in deren Wirkungskreis größere Flächen von Privatwaldungen liegen, mögen den interessanten und durchaus zutreffenden Erörterungen ihres Kollegen G. Z. über den Waldschacher zugestimmt haben.[1] Das Vorgehen der Holzspekulanten ist darin mit großer Sachkenntnis und feiner Beobachtung gezeichnet. Inwiefern das Abwehrmittel des von den Gemeinden zu erlassenden Verbotes der Verkaufskahlschläge praktisch durchführbar wäre, wird wohl bis dahin noch nicht erprobt worden sein. Es ist aber jedenfalls richtig in dieser Angelegenheit auf die Gemeinde abzustellen, da sich in deren engeren Rahmen die Schäden forstlicher Mißwirtschaft am meisten und ehesten geltend machen. Der originelle Vorschlag verdient es, zuständigen Orts ernsthaft geprüft zu werden.

Denn für die Erhaltung der Privatwälder außerhalb der eidg. Schutzzone sollte etwas getan werden, bevor es zu spät ist. Auch der Landwirt der Ebene kann ohne Wald nicht gut auskommen. Obwohl dessen Funktionen im Flachland nicht dieselben sind wie im Hochgebirge, so gehört er doch zu jedem rationellen Betrieb. Die bodenständige Bauernsame hat es denn auch von jeher verstanden, den Wald zu pflegen. Nicht ihr nützt in den allermeisten Fällen die von Gesetzeswegen gewährte freie Verfügung über den Holzbestand, da sie ja in der Regel gar nicht beabsichtigt, denselben auf einmal niederzulegen, sondern vorab den Güterschlächtern und Spekulanten.

[1] S. Juniheft 1911 Seite 173 u. ff. d. Zeitschrift.