

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 62 (1911)

Heft: 11

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

Autor: Christen

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-766176>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 03.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

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

Von Oberförster Christen, in Zweisimmen.

Im Heft 7/8 des Journal forestier suisse 1909 unterwarf Herr Forstinspektor Biolley in Couvet, der unermüdlische Verfechter der Méthode du Contrôle nach Gurnaud, meine in Heft 2 und 3 der Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen gleichen Jahres aufgestellten Verbesserungsvorschläge der Formel $V_2 - V_1 + N$ einer Kritik. Ich machte damals als Erster auf den Einfluß des Zeitpunktes der Nutzungen auf die Deutung dieser Formel aufmerksam und stellte die korrigierenden Nährungsformeln auf, welche ich schon im Jahre 1905 für den Staats-Wirtschaftsplan des IV. bernischen Forstkreises anwendete. Mangels verfügbarer Zeit blieb diese Kritik, die geeignet wäre, meine Arbeit und meine Tendenzen in einem ganz falschen Lichte erscheinen zu lassen, bisher unbeantwortet. Nun bringen die Hefte Juli bis Oktober vorigen Jahres der Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung eine höchst interessante und wertvolle Studie über den Plenterwald, verfaßt von Dr. Martin Bernick, Großherzogl. Referendar in Eisenach, welcher sich auch einläßlich mit der Kontrollmethode befaßt. Dieser Aufsatz bezeichnet nun meine Formeln schlechtweg als unbrauchbar, weist aber ebenfalls, nur in etwas anderer Form, auf den Einfluß des Nutzungszeitpunktes hin. Es hat aber der Schreibende die Überzeugung gewonnen, daß sich beide Kritiker gar nicht die Mühe genommen haben, in meinen Gedankengang einzudringen und daß meine Formeln keineswegs verdienen, in die Ecke gestellt zu werden, um so weniger als sie von ähnlichen Prämissen ausgehen wie die neuesten Bernick'schen Darstellungen und zum Teil noch zutreffender und einfacher genannt werden dürften. Ich glaube auch den Nachweis leisten zu können, daß man mit Hilfe dieser

Formeln den Lichtungszuwachs, wenn auch nicht der absoluten Größe nach, so doch relativ bestimmen kann, und überhaupt sollen in diesem Aufsatz die maßgebenden Faktoren genau umschrieben werden. Ich appelliere dabei ein wenig an den guten Willen, der Sache die nötige Aufmerksamkeit zu schenken, da ich dabei etwas weiter ausholen muß, um nicht wieder mißverstanden zu werden. Daß etwas guter Wille dazu gehört, eine neue Sache zu verstehen und zu würdigen, möchte nachstehende Betrachtung einiger Bemerkungen des Herrn Biolley darlegen.

So bestreitet er schon gleich auf der ersten Seite die Richtigkeit meiner Grundformel:

$$(1) V_2 = V_1 + Z_V - N - Z_n + Z_l,$$

bleibt aber den Gegenbeweis schuldig und begnügt sich dann nach einer ganz entstellten Darstellung meine Rechnungsweise mit einem Hinweis, daß die Gleichung nicht „homogen“ und nicht lösbar sei, behauptet, Z_n sei nicht bestimmbar, während es doch gleich ist Z_{ptn} , wo p nach seiner ganz eigenen Auslegung einer frühern Periode entnommen werde, von mir aber annäherungsweise gleich $\frac{Z_V}{T V_1}$ gesetzt wird, wodurch Z_n eliminiert und durch

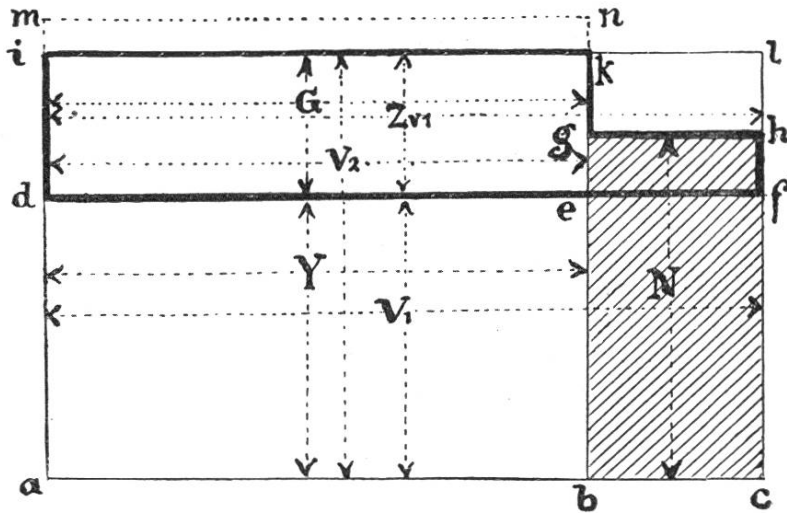
(2) $\frac{Z_V}{T V_1} \cdot Z_{ptn}$ ersetzt werden kann. Sieht man von Z_l ab, so haben wir also zwei Gleichungen (1 und 2) mit den einzigen unbekanntem Z_V und Z_n , womit alles bestimmt werden kann. Wie Herr Biolley richtig bemerkt, kann Z_l nicht ausgeschlossen werden, was ich auch ausdrücklich nur schätzungsweise versuchte. Auf seine weitern Bemerkungen will ich heute nicht eintreten, sondern gleich mit nachstehenden Erläuterungen beginnen.

Gemeinschaftliche Entwicklung der Darstellung von Vernick und mir.

Wir verzichten vorderhand auf jede Annahme eines Lichtungszuwachses; denke man sich daher in nebenstehender Figur die punktiert begrenzte Zone $Z_e = i k n m$ vorderhand weglassen.

Es bedeute $a c d f$ den Waldbestand bei der ersten Aufnahme mit dem Vorrat V_1 . Würde man diesen Bestand sich selbst überlassen, so würde dessen Vorrat allmählich zunehmen und die Linie $d f$ höher steigen, bis sie am Ende der Vergleichsperiode, d. h. nach T Jahren, die Lagen $i l$ erreichen würde. Alsdann wäre das Rechteck $a c i l$ gleich V_2 und der Zuwachs gleich $V_2 - V_1$. Bei meinen frühern Entwick-

lungen suchte ich nun stets diesen Zuwachs zu bestimmen, d. h. denjenigen, wie er ohne Dazwischenkunft von Nutzungen sich ausbilden würde. Nun werde aber in einem Stadium, wo die Linie d f bis in die Höhe von g h gelangt ist, die Nutzung eingelegt. Alsdann bezeichnet e f g h den Zuwachs dieser Nutzung bis zu diesem Zeitpunkt. Von da an entsteht nur noch von dem ob der Linie a b gelegenen Teil ein Zuwachs.



Gestützt auf diese Erklärungen gelangen wir zu folgenden Bezeichnungen, wobei vorauszuschicken, daß in diesem Aufsatz der Index w bedeuten soll im Sinne Wernicks, c im Sinne nach Christen:

1. Nach Christen.

Es bedeuten die Figuren:

a c d f das Anfangsmaterial oder V_1 .

a b i k das Endmaterial oder V_2 .

b c g h die Nutzungen während einer Periode, der Einfachheit halber als einmalig vorausgesetzt, = N.

g h k l der verlorene Zuwachs der Nutzung = $Z_{nc} = \sum p t n = p \sum t n$, wo p das Zuwachsprozent als Dezimalbruch, n die einzelnen Nutzungsgröße und t die Zahl der Jahre, während welcher die Nutzungen keinen Zuwachs gewährten, bedeuten.

d f i l = Zuwachs des ursprünglichen Materials, wenn keine Nutzungen bezogen worden wären = $Z_{V_1} = a c i l - a c d f$ und da $a c i l = V_2 + N + Z_{nc}$ und $a c d f = V_1$, so ist $Z_{V_1} = V_2 + N + Z_{nc} - V_1$.

Hier haben wir also die Hauptgleichung für den Zuwachs des Anfangsmaterials: $V_2 - V_1 + N + Z_{nc} = M + Z_{nc}$.

2. Nach Wernick.

Anfangs-, Endmaterial und Nutzungen wie oben.

e f g h = Zuwachs der Nutzung = Znw.

a b d e Zukunftsmaterial = Y = $V_1 - (N - Znw)$.

d e i k = G = Zuwachs des Zukunftsmaterials = $V_2 - Y = V_2 - V_1 + N - Znw$.

d f g h k i = M = G - Znw = schlechtthin „Zuwachs“.

Hauptgleichung (4): $G = V_2 - V_1 + N - Znw$.

Wir sehen also, daß im Grunde der Dinge die Verschiedenheit in der Entwicklung der Wernick'schen Darstellung und der meinigen einzig darin besteht, daß Wernick den Zuwachs G des „Zukunftsmaterials“ und ich den Zuwachs Z_{V_1} des Anfangsmaterials bestimmen.

Bedeutung der verschiedenen Ausdrücke für den Zuwachs.

Z_{V_1} Christen ist nach dem Gesagten der periodische Zuwachs des Anfangsmaterials, wie er sich herausgebildet hätte, wenn keine Nutzungen entnommen wären. Er entspricht, auf das Jahr reduziert, n gewissem Sinne dem herausgerechneten „Ertragsvermögen eines der Haubarkeit nahe stehenden Bestandes, welches ja auch nicht von den Nutzungen abhängig ist. Z_{V_1} entspricht aber demgemäß nicht dem während der Vergleichsperiode wirklich auf der Fläche stattgefundenen Zuwachs, man weiß aber ganz genau, was es darstellt, auf welchen Vorrat und auf welche Zeitdauer T es sich bezieht.

G Wernick ist der periodische Zuwachs des „Zukunftsmaterials“, d. h. derjenigen Holzmasse, welche die bei der zweiten Aufnahme noch stehenden Bäume zur Zeit der ersten Aufnahme inne hatten (immer exklusive den „Zugang zur Hauptmasse“ verstanden). Dieser Zuwachs G enthält aber nicht den Zuwachs an den genutzten Stämmen, mithin auch nicht den gesamten wirklichen Zuwachs. G schwankt nach der Figur nicht nach dem Zeitpunkt der Nutzung, dagegen in hohem Maße mit der Nutzungsgröße (d. h. der Linie b c) selbst. Wird z. B. N erst gegen Ende der Periode entnommen, so wird $G = d e i k = 0$, während in Wirklichkeit ein sehr bedeutender Zuwachs stattfand. Auch diese Größe G entspricht somit nicht dem wirklich auf der Fläche entstandenen Zuwachs, man weiß aber auch hier, auf welchen Vorrat und auf welche Zeitdauer T sie sich bezieht.

$M = V_2 - V_1 + N$ einzig enthält den wirklich auf der Fläche erfolgten Zuwachs. Nur bezieht sich derselbe weder auf das Anfangs-, noch das Zukunfts-, noch das Endmaterial, sondern auf eine zunächst noch unbekannte Vorratsgröße. Ebenso ist die Zeit, während welcher dieser Zuwachs erfolgt, eine ziemlich komplexe Größe. Für den Teil *d e i k* beträgt er die volle Vergleichsperiode von T Jahren, für das Stück *e f g h* nur t Jahre.

Die Berechnung des Zuwachsprozentes stößt also auf Schwierigkeiten. Dasselbe kann aber auf folgende Art direkt berechnet werden:

Es ist $Zw = Mc = G + Znw = pYT + \sum ptn$, wo p wieder das Zuwachsprozent während der Vergleichsperiode bedeutet.

Also ist: (5) $M = p(YT + \sum tn)$, wo $\sum tn$ die Summe sämtlicher Produkte der einzelnen Nutzungen n mit dem ihnen zugehörenden Zuwachszeitraum bedeutet.

Da nun (6) $Y = V_1 - N + Znw$ und Znw wieder $= p\sum tn$, so erhalten wir durch Einführung dieser Werte in (5): $M = p[T(V_1 - N + p\sum tn) + \sum tn]$, woraus $p^2 + p\left(\frac{V_1 - N}{\sum tn} + \frac{1}{T}\right) = \frac{M}{T\sum tn}$ und

$$(7) \quad p = \sqrt{\left[\frac{1}{2}\left(\frac{V_1 - N}{\sum tn} + \frac{1}{T}\right)\right]^2 + \frac{M}{T\sum tn} - \frac{1}{2}\left[\frac{V_1 - N}{\sum tn} - \frac{1}{T}\right]}$$

Die Antwort auf die Frage: „Auf welchen Vorrat bezieht sich der Zuwachs M ?“ giebt uns die Formel $M = Zy + Znw$, in Worten ausgedrückt: Es ist M gleich dem Zuwachs des Zukunftsmaterials plus dem wirklich erfolgten Zuwachs der Nutzung. Der gesuchte Vorrat ist somit die Summe von Zukunftsmaterial und Nutzung $= Y + N = (V_1 - N + Znw + N) = V_1 + Znw$. Für den Fall, daß N am Schlusse der Vergleichsperiode entnommen würde und den ganzen Vorrat wegnähme, wäre diese Summe gleich N , indem das Zukunftsmaterial verschwände. Ein Blick auf die Figur zeigt, daß dieses in derselben durch dicke Linien herausgehobene Stück M je nach der Größe der Nutzung, d. h. der Länge der Linie *a b* außerordentlich stark schwanken muß. Es schwankt aber ebenfalls nach dem Zeitpunkt des Einsetzens der Nutzung. Wird z. B. die Nutzung gleich im ersten Jahre bezogen, so hängt M einzig und allein von der Größe von N ab. Wird sie gegen das Ende der Vergleichsperiode

entnommen, so ist N außerdem noch in um so höherem Maße von Z_{nw} abhängig, als die Nutzung größer ist.

Kurz gefaßt, können wir sagen: Dieses bisher ausschließlich benutzte Maß des Zuwachses M liefert uns wohl den wahren Zuwachs, ist aber derart von Maß und Zeitpunkt der Nutzung abhängig, daß diese Zuwachsgröße schlechterdings nicht als Kriterium getroffener wirtschaftlicher Maßnahmen gelten kann, wie es die Anhänger der Kontrollmethode glauben, wenigstens wenn man sie nicht auf das Jahr, durch Division mit t ausrechnet.

Diese Schwankungen können dann sehr wohl mit denjenigen der von Herrn Biolley mit einigem Recht kritisierten Zuwachsbestimmungen an Einzelstämmen konkurrieren.

In Anbetracht aber des Umstandes, daß diese Größe M einzig den wahren Zuwachs darstellt, möchte ich sie als wichtige Kontrollgröße in keinem Betriebsoperatate gerne missen.

Welche der beiden übrigen Zuwachsgrößen Z_{v_1} und G empfehlen sich nun besser als Kontrolle für die Zweckmäßigkeit wirtschaftlicher Maßnahmen? Da die Wernick'sche Zahl G ebenso sehr mit den Nutzungen schwankt, wie die Größe M und nur bezüglich der Unabhängigkeit vom Zeitpunkt der Nutzung einen Vorsprung vor letzterer besitzt, so halte ich mit allem Nachdruck die von mir seinerzeit vorgeschlagene Größe Z , weil von dem Umfang und dem Zeitpunkt der Nutzung völlig unabhängig, für die als Kriterium der Bewirtschaftung geeignete. Daß wir hier unter Z_{nc} den Zuwachs, der an der Nutzung nachträglich noch erfolgt wäre, und nicht den tatsächlich geschehenen verstehen, darf uns nicht verdrießen, denn beide, das Wernick'sche und das

Christen'sche Z sind nach der Gleichung $Z_n = p \sum t^n = \frac{Z_v}{T \left(v_1 + \frac{Z}{2} \right)} \sum t^n$

auf genau gleiche Weise und mit derselben Genauigkeit zu bestimmen, nur hat man nach Wernick für t die Zahl der Jahre bis zum Abtrieb, nach mir diejenige vom Abtrieb bis zum Schluß der Periode einzusetzen. (Schluß folgt.)

