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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 78 (1927)

Heft: 1

Artikel: Ertragstafeln und Waldtypen

Autor: Burger, Hans

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-765692

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

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

„Im Jahre 1875 betrug nach Landolt die Waldfläche der Schweiz 758,000 Hektaren mit einer Produktion von 2½ Millionen Kubikmetern. Im Jahre 1925 bedeckt der schweizerische Wald ungefähr 977,000 Hektaren und liefert jährlich 3 Millionen Kubikmeter Holz.

Wir befinden uns daher auf gutem Wege und haben schon in bemerkenswertem Maße Fehler wieder gut gemacht, welche frühere Generationen durch übertriebene und unkluge Abholzungen begangen haben."

Ertragstafeln und Waldtypen.

Von Hans Burger.

Im Streit um den Dauerwald wurde in der deutschen forstlichen Literatur oft davon gesprochen, daß die Bestände von Bärenthoren in ihrer Entwicklung nicht mehr dem Gang der Ertragstafel folgen, und man schien das als etwas Außerordentliches zu betrachten. Ich möchte eher die Frage stellen: Gibt es bei irgendeinem Betriebe und irgendeiner Holzart überhaupt einen Bestand, der in seiner Entwicklung von der Jugend bis zur Hiebsreife sinngemäß genau den Kurven von Ertragstafeln folgt?

Man macht sich von den Ertragstafeln vielfach eine ganz falsche Vorstellung, weil man sich allgemein viel zu wenig Rechenschaft darüber ablegt, wie sie entstanden sind. Es gibt bekanntlich drei Hauptwege, um zu Ertragstafeln zu gelangen:

1. Man untersucht nur einmal Bestände verschiedensten Alters und verschiedenster Standorte.

2. Man wählt Versuchsflächen verschiedenen Alters und verschiedener Standorte, begrenzt dieselben dauernd und verfolgt durch wiederholte Aufnahmen während einer gewissen Periode die Entwicklung der Bestände.

3. Man verfolgt durch periodische Messungen die Entwicklung von Beständen verschiedener Standorte von der Jugend bis ins hohe Alter.

Es ist leicht zu verstehen, warum die meisten Ertragstafeln auf Grund einmaliger Aufnahmen an zahlreichen Beständen entstanden sind, weil schon Methode 2 sehr lange Zeit erfordert und Methode 3 praktisch überhaupt nicht in Frage kommen kann.

Das nach Methode 1 gesammelte Grundlagenmaterial kann nicht anders als auf graphischem Wege in eine Ertragstafel umgewandelt werden. Ob es sich nun um die Darstellung von Höhe, Kreisfläche oder Volumen handle, das Ausgangsbild besteht immer nur aus einer mehr oder weniger großen Anzahl zerstreut auf dem Papier liegender Punkte, die

sehr wenig Gesetzmäßigkeit erkennen lassen, wenn man als Abszisse, wie gewöhnlich, das Alter gewählt hat.

Um Ordnung in das Meer der Punkte zu bringen, hat man die Bonitäten geschaffen, indem man den Raum, über den sich die Punkte der Aufnahmeergebnisse verteilen, durchaus künstlich in eine gewisse Anzahl gleicher Teile zerlegte. Es ist wohl sofort klar, daß diese künstliche Einteilung selbst bei gleicher Holzart ganz andere Mittelwertskurven ergeben mußte, je nachdem es sich um mehr einheitliches Material eines kleinen Gebietes handelte (lokale Ertragstafeln) oder um Material, das alle extremen Standorte eines großen Landes oder das ganze Verbreitungsgebiet einer Holzart umfaßte (allgemeine Ertragstafeln). Ferner ist einleuchtend, daß so entstandene Ertragstafeln selbst im gleichen Lande dieselben Standorte für verschiedene Holzarten nicht immer in die gleiche Bonität einreihen können.

Meistens war es üblich, die Bestandeshöhe im Verhältnis zum Alter des Bestandes als Weiser der Bonität anzunehmen. Der Ertragstafelautor hatte also in erster Linie die Resultate der Bestimmungen von Bestandeshöhen in die künstlichen Bonitäten einzuteilen. Handelte es sich dabei nur um einmalige Aufnahmen von Beständen, also graphisch nur um Punkte, so lagen wenig oder keine Anhaltspunkte vor, die den Verlauf der Bonitätskurven andeuten konnten. Beim Ziehen der Kurven lag also zunächst der Phantasie des Bearbeiters ein weites Feld offen. Da aber zwischen Stammzahlen, Durchmesser, Höhen, Kreisflächen und Volumen bestimmte Verhältnisse bestehen müssen, so ergab sich durch gegenseitiges Verschieben und Aendern der Kurven schließlich ein Endmaterial, das die Ertragstafel bildet. Gibt man das gleiche Grundlagenmaterial verschiedenen Bearbeitern, so wird jeder, auch bei größter Gewissenhaftigkeit, zu einer etwas abweichenden Ertragstafel gelangen.

Etwas sicherer kann der Verlauf der Ertragstafelkurven festgestellt werden, wenn wiederholte Aufnahmen von Versuchsflächen vorliegen. Diese Aufnahmeresultate bilden dann kürzere oder längere Stücke der Entwicklungskurven der Bestände. Alle diese Kurvenstücke graphisch aufgetragen geben in ihrer Gesamtheit wertvolle Anhaltspunkte für den Verlauf der Normalertragskurven. Anderseits zeigen diese Kurvenstücke aber auch, wie einzelne Bestände innert verhältnismäßig kurzer Zeit in eine bessere Bonität hinaufklettern oder in eine tiefere hinunter sinken können.

Schon die reinen, normalen, gleichaltrigen und gleich behandelten sogenannten Ertragstafelbestände zeigen, aus nicht immer erkennbaren Gründen, eine Entwicklung, die oft sehr erheblich von den Ertragstafelkurven abweicht. Bei nicht normalen Beständen, bei verschiedener Behandlung derselben, bei Mischung der Holzarten miteinander und bei etwas Ungleichalterigkeit ist aber gar nicht mehr daran zu denken, daß

sich die Bestände oder Bestandesteile gemischter Bestände im Sinne der Ertragstafelkurven entwickeln werden.

Man darf aber von den Ertragstafeln auch nicht mehr verlangen als sie der Natur der Sache nach bieten können. Sie stellen, so gut das überhaupt möglich ist, ein ideales Bild der Entwicklung normaler, reiner Bestände dar. Ihr Hauptverdienst liegt darin, uns theoretisch den Aufbau des normalen Waldes gezeigt zu haben. Sie bilden auch ein Hilfsmittel, um die Erträge gemischter Bestände mit reinen Beständen theoretisch zu vergleichen. Sie bieten ferner Anhaltspunkte bei Rentabilitätsvoranschlägen, besonders bei Neuaufforstungen usw. Die Ertragstafeln können im reinen, gleichalterigen Hochwald auch heute noch bis zu einem gewissen Grade ein wertvolles taxatorisches Hilfsmittel zur Ertragsregelung einer ganzen Betriebsklasse bilden. Sie müssen aber notwendig meist versagen, sobald sie uns über einen speziellen Bestand genauere Auskunft geben sollen. Sodann besteht heute in der Weltforstwissenschaft und -wirtschaft ein unverkennbares Bestreben, von den reinen, normalen, gleichalterigen Beständen loszukommen. Die Ertragstafeln scheinen deshalb immer mehr an allgemein praktischer Bedeutung einzubüßen.

Der durch seine Waldtypenlehre berühmte Generalforstdirektor Finnlands, Cajander, hat es nun unternommen, der Ertragstafel etwas neues Leben einzuhauchen. Er sagt mit Recht, die Bonitierung nach der Bestandeshöhe sei eine rein künstliche, auf dem Papier konstruierte, die mit der Natur nur sehr wenig Zusammenhang habe. Cajander macht deshalb den Vorschlag, sowohl die allgemeine Bonitierung für Wirtschaftspläne als auch die Bonitätenbildung der Ertragstafeln auf die Waldtypen zu stützen, die praktisch verhältnismäßig leicht festgestellt und auf dem Terrain abgegrenzt werden können. Cajander hofft, daß eine Bonitierung nach der standortsanzeigenden Flora wahrscheinlich nicht nur zur Feststellung gleicher Bonitäten für alle Holzarten auf gleichem Standort, sondern für ganze Erdteile zu gleichwertigen Ertragstafelbonitäten führen werde.

Wenn man selbst nachgeprüft hat, wie fruchtbar sich die Waldtypenlehre Cajanders in waldbaulicher Beziehung erwiesen hat, so ist man leicht geneigt sein, seine bestechende Voraussicht unbesehen hinzunehmen. Ist man aber anderseits durch Erfahrung etwas pessimistisch geworden, so kann man Bedenken nicht ganz unterdrücken.

Die Bonitäten Cajanders haben wirklich den Vorteil, in der Natur begründet zu sein. Ilvessalo hat auch bereits gezeigt, daß es in Finnland keine besonderen Schwierigkeiten bietet, Ertragstafeln zu konstruieren, die sich auf die Waldtypenbonitierung aufbauen. Auch die Arbeit von Lönnroth zeigt, daß sich auf der Basis der Waldtypen verdienstvolle Bestandesanalysen aufbauen lassen. Soll aber eine neuartige Ertrags-

tafel Aussicht auf Erfolg haben, so muß sie entweder größere Einfachheit der Anwendung oder größere Genauigkeit verbürgen.

Dabei ist nun zu bedenken, daß auch die Waldtypen bei Standortsübergängen langsam ineinander überfließen. Die Bonität der Grenzgebiete ist deshalb zweifelhaft und es liegt dann im Ermessen des Taxators, sie diesem oder jenem Typ zuzuweisen. Handelt es sich dabei nur um die waldbaulich relative Beurteilung eines Standortes, so können die Uebergänge leicht genug durch Untertypen erfaßt werden. Soll aber mit einer Ertragstafel wirklich gearbeitet werden, so darf sie nicht allzu viele Waldtypenkurven enthalten, und was dazwischen liegt, muß eben geschätzt werden wie bei den gewöhnlichen Ertragstafeln auch.

Was sodann die Einheitlichkeit der Waldtypenbonität eines Standortes für verschiedene Holzarten anbetrifft, so muß billigerweise nach dem heutigen Stand des Wissens daran gezweifelt werden. Man kann Cajander weitgehend zustimmen, soweit es sich um natürliche Wälder handelt. In den Wirtschaftswäldern Mitteleuropas liegen aber die Dinge doch etwas anders. Die Untersuchungen von Hesselman, von Krauß, von Nemec u. a. sowie auch eigene Beobachtungen haben deutlich den Einfluß der Holzart auf den chemischen und physikalischen Zustand des Bodens und damit auf die Bonität nachgewiesen. Am gleichen Orte angebaut zeigt ganz allgemein ein Buchenbestand einen neutraleren Boden und meist auch bessere physikalische Eigenschaften als z. B. ein Fichtenbestand. Wenn man auch gerne zugibt, daß die Bodenflora nicht sehr stark an die Holzart gebunden ist, so muß der Waldtyp doch reagieren auf die Bodenveränderungen, die indirekt durch die Holzart herbeigeführt werden. Tamm, Hesselman, Krauß und auch der Verfasser konnten nachweisen, daß bei gleichem Standort unter Buchen eine Podsolierung meist viel weniger Fortschritte macht als unter Fichten. Für Finnland hat Aarnio einen ähnlichen Nachweis erbracht.[1]

Leider sind mir die finnischen Verhältnisse nicht aus eigener Anschauung bekannt. Ein amerikanischer Forstmann erzählte mir aber, daß er in Finnland Lärchenbestände gesehen habe, die einen bedeutend besseren Waldtyp repräsentierten als auf gleichem Boden stehende Fichten. Die Lärche zeigt in ihren bodenverbessernden Eigenschaften viel Aehnlichkeit mit der Buche und andern Laubhölzern. Man vergleiche dazu die Ausführungen von Frömbling, Burckhardt, Schotte, Rebel u. a. über den Einfluß der Lärche auf den Bodenzustand. Wollte man den verschiedenen Einfluß von Beständen verschiedener Holzarten auf den Boden leugnen, so müßte man fast alle neueren Waldbodenuntersuchungen als unrichtig hinstellen. Wenn aber, wie sicher nachgewiesen ist, die Holz-

[1] Vgl. auch Rubner, Forstarchiv.

art imstande ist, physikalische und chemische Bodenveränderungen herbeizuführen, so beeinflußt die Holzart indirekt auch den Waldtyp und es ergibt sich auch hier die Möglichkeit, daß Bestände verschiedener Holzarten auf gleichem Standort, wie bei gewöhnlichen Ertragstafeln, verschiedene Bonitäten repräsentieren. Folgt aber die Bodenflora den Bodenveränderungen, die durch Holzart und Bestandesbehandlung herbeigeführt werden, wirklich nicht und bleibt stabil, wie uns heute namentlich die Schüler Cajanders zeigen wollen, so hat die Waldtypenlehre waldbaulich bedeutend mehr verloren, als sie ertragtafeltechnisch gewinnt.[1]

Was endlich die gemeinsamen Ertragstafelbonitäten verschiedener Länder auf Grund der Waldtypen anbetrifft, so ist wohl das Ziel verlockend, ein Erfolg aber nicht sehr wahrscheinlich. Waldbaulich relativ ist auch hier Cajander sicher zuzustimmen. Vom Standpunkt der Ertrags- und Zuwachsuntersuchung aus aber liegt die Frage doch etwas anders. Auch hier kann man Cajander noch weit entgegenkommen, soweit es sich um das natürliche Vorkommen der Holzarten handelt. Es erscheint aber z. B. wenig wahrscheinlich, daß ein Fichtenbestand vom Oxalistyp bei uns in der Ebene bei 500 m über Meer den gleichen Zuwachs- und Entwicklungsgang aufweise, wie ein Fichtenbestand des gleichen Typs auf einer Meereshöhe von über 1500 m, und doch ist das Vorkommen solcher Bestände möglich. Flury hat gewiß nicht ohne Grund für unser kleines Land zwei Fichtenertragstafeln geschaffen, eine für die Ebene und das Hügelland und eine für das Gebirge. Die Unwahrscheinlichkeit gleichartiger Entwicklung solcher Bestände ergibt sich schon daraus, daß sich die beiden Fichtenrassen, sogar wenn sie auf gleichem Standort angebaut sind, nicht gleich entwickeln.

Die Bonitierung nach der Bestandeshöhe liefert uns nur die Bestandesbonität, nicht aber die Standortsbonität. Auch die Bonitierung nach Waldtypen muß sich mit der Bestimmung der Bestandesbonität zufrieden geben. Nach Cajanders Definition der Waldtypen verändern sich diese mit dem Bestandesalter, und der normale Typ ist jener, der sich findet in normal geschlossenen, hiebsreifen Beständen. Die Waldtypen junger und mittelalter Bestände müssen also einfach durch Analogieschlüsse eingeschätzt werden. Diese Einschätzung ist in einem Lande mit verhältnismäßig so wenig wechselnden Bodenverhältnissen wie in Finnland sicher ganz unbedenklich. Bei uns aber, bei dem raschen Wechsel der geologischen Unterlage und dem großen Einfluß der Exposition und Meereshöhe, oft auf sehr kleiner Fläche, ist sie immerhin etwas gefährlich, sofern diese Einschätzung nicht nur waldbaulicher Weiser sein, sondern dazu dienen soll, Zuwachs und Vorrat der Bestände nach der Waldtypenertragstafel zu bestimmen.

---

[1] Vgl. auch Rubner, Forstarchiv.

Rein theoretisch wird bei einer Bonitierung nach Waldtypen der Forsteinrichter auch das beunruhigende Gefühl nicht los, daß er Zuwachs- und Vorratszahlen in die Bestandestabellen einsetzt, zu deren Feststellung er nicht einen einzigen Faktor am Bestande selbst ermittelt hat. Mögen zwischen Bonität und Waldtyp noch so enge Beziehungen bestehen, ein gewisses Reinlichkeitsgefühl wird sich immer dagegen sträuben, etwas in mehr oder weniger exakten Zahlen auszudrücken, wovon man nur durch Analogieschlüsse annehmen kann, daß sich die Sache wahrscheinlich so verhält.

Die große praktische Bedeutung der Waldtypen, die sich auf die Bodenflora stützen, scheint mir gerade in ihrer verhältnismäßig leichten Veränderlichkeit zu liegen. Die Bodenflora zeigt uns Veränderungen des Bodens, die durch Holzartenwahl, Bestandesmischung und -pflege herbeigeführt werden, viel deutlicher und früher an, als der viel träger reagierende Bestand. Ich betrachte die Bodenflora oder den Waldtyp gewissermaßen als das Barometer der Bodenveränderungen, an dem der Forstmann mit einiger Sicherheit Erfolg oder Mißerfolg seiner waldbaulichen Maßnahmen beobachten kann.

Dann ist noch etwas zu beachten. Die Aufstellung der Bonitäten nach Bestandeshöhen stellt nur einen Ausweg dar, weil es bis jetzt unmöglich ist, durch Klimabeobachtungen und Bodenuntersuchungen den Standortswert richtig zu erfassen. So wertvoll und so viel natürlicher sich eine relative Bonitierung nach Waldtypen auch erweist, stellt doch auch sie im Grunde genommen nur eine Umgehung der Schwierigkeiten dar. Der Waldtyp als Barometer für Bodenveränderungen ist wohl ein feines Instrument; es reagiert aber schließlich nur auf Kräfte, die durch Eigenschaften des Bestandesklimas, des Bodens und des Bestandes ausgelöst werden. Das Studium dieser Kräfte und Eigenschaften des Standortes und der Holzarten scheint mir, soweit es überhaupt möglich ist, unsere vornehmste Aufgabe.

Allerdings steht unsere Wissenschaft diesem Ziele heute noch recht fern, aber gerade darum wäre es zu bedauern, wenn die Versuchsanstalten ihre Mittel und Kräfte auf die Neuaufstellung von Waldtypenertragstafeln verwendeten, statt durch biologische Untersuchungen unserer Wissenschaft und dem praktischen Waldbau die dringend notwendigen Grundlagen zu schaffen. Gerade für die Erkenntnis biologischer Zusammenhänge hat sich die äußerst verdienstvolle Waldtypenlehre Cajanders sehr fruchtbar erwiesen. Es wäre zu bedauern, wenn sie durch die Zwangsjacke der Ertragstafeln verwässert werden sollte und das um so mehr, als die praktische Anwendbarkeit der Ertragstafeln bei der modernen Forsteinrichtung mindestens eher ab- als zunimmt.