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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 120 (1969)

Heft: 12

Artikel: Waldentwicklung und Ertrag

Autor: Kurt, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-767759

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: 02.07.2025

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

Waldentwicklung und Ertrag[1]

Von *A. Kurt*, Zürich Oxf. 612

Die Notwendigkeit von Entwicklungsbeurteilungen: Die Forstgeschichte macht es deutlich: Unsere Wälder sind heute und noch weit in die Zukunft von den Verhältnissen früherer Zeiten geprägt. Wir Menschen sind meist gegenwartsbezogen, unsere Blickrichtung ist somit vorzugsweise auf den gegenwärtigen Zustand gerichtet. Trotz vielen Beteuerungen, daß Forstleute darin eine Ausnahme machen, sind einwandfreie Kenntnisse über das Vergangene und abgewogene Vorstellungen über das Künftige selten. Die Forsteinrichtung, die sich mit der prüfenden Kontrolle und der vorausschauenden Planung befaßt, bedient sich zur Klärung der Gegebenheiten des Inventars, der Zustandserfassung. Ein solches Inventar entspricht einer Momentaufnahme, einem Einzelbild. Nur mittels des Erinnerungsvermögens und bereits an vielen andern Beispielen gemachten Erfahrungen können solche aus einer statischen Zustandserfassung dynamische Entwicklungstendenzen erkannt und beurteilt werden. Erst das Aneinanderreihen wiederholter Zustandserfassungen, das Zusammenfügen verschiedener Einzelbilder zur Bilderfolge, zum Film, versprechen richtiges Erkennen und einwandfreies Beurteilen von Entwicklungen zu gewährleisten. In der Schweiz werden öffentliche Wälder seit langem periodisch inventarisiert. Die Aufnahmen liegen verhältnismäßig lange auseinander, so daß die Auffassungen über die Durchführung unterdessen geändert haben und nicht selten die Verfahren selbst gewechselt worden sind. Dies verleitet nur zu oft dazu, daß die Waldveränderungen unbeachtet oder zu wenig beachtet und die den Wäldern innewohnenden Entwicklungstendenzen in ihrem Ausmaß und ihrer Bedeutung nicht richtig erkannt werden. Unsere praktische Forsteinrichtung erschöpft sich in solchen Fällen meist auf die mehr oder weniger eingehende und treffende Darstellung der momentanen Lage, vernachlässigt aber die kritische Würdigung der in der Vergangenheit erfolgten Änderungen und sieht von einer Prognose der in Zukunft zu erwartenden Geschehnisse meist ab. Die fehlende Rückschau läßt sich im allgemeinen rasch beheben, bestehen doch ausgezeichnete, viele und leicht zugängliche Quellen. Weniger einfach ist die Vorschau. Es fehlt im allgemeinen nicht nur an Beispielen, sondern es ist auch die Verfahrenstechnik noch wenig entwickelt. Meist wer-

[1] Vortrag an der Abteilung für Forstwirtschaft der ETH anläßlich des Jubiläums der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker.

den zu erwartende Entwicklungen gutachtlich beurteilt, was genügend Erfahrung, Phantasie und Kenntnisse des Gutachters voraussetzt. Im Zusammenhang mit der reihenweisen Inventarisierung eröffnen sich heute nunmehr neue Möglichkeiten der Beurteilung bisheriger und der Voraussage kommender Waldentwicklungen. Es lassen sich zudem verschiedene Maßnahmen in ihren Auswirkungen überprüfen und der daraus zu erwartende Ertrag bestimmen.

Ursachen und Gesetzmäßigkeiten von Waldentwicklungen

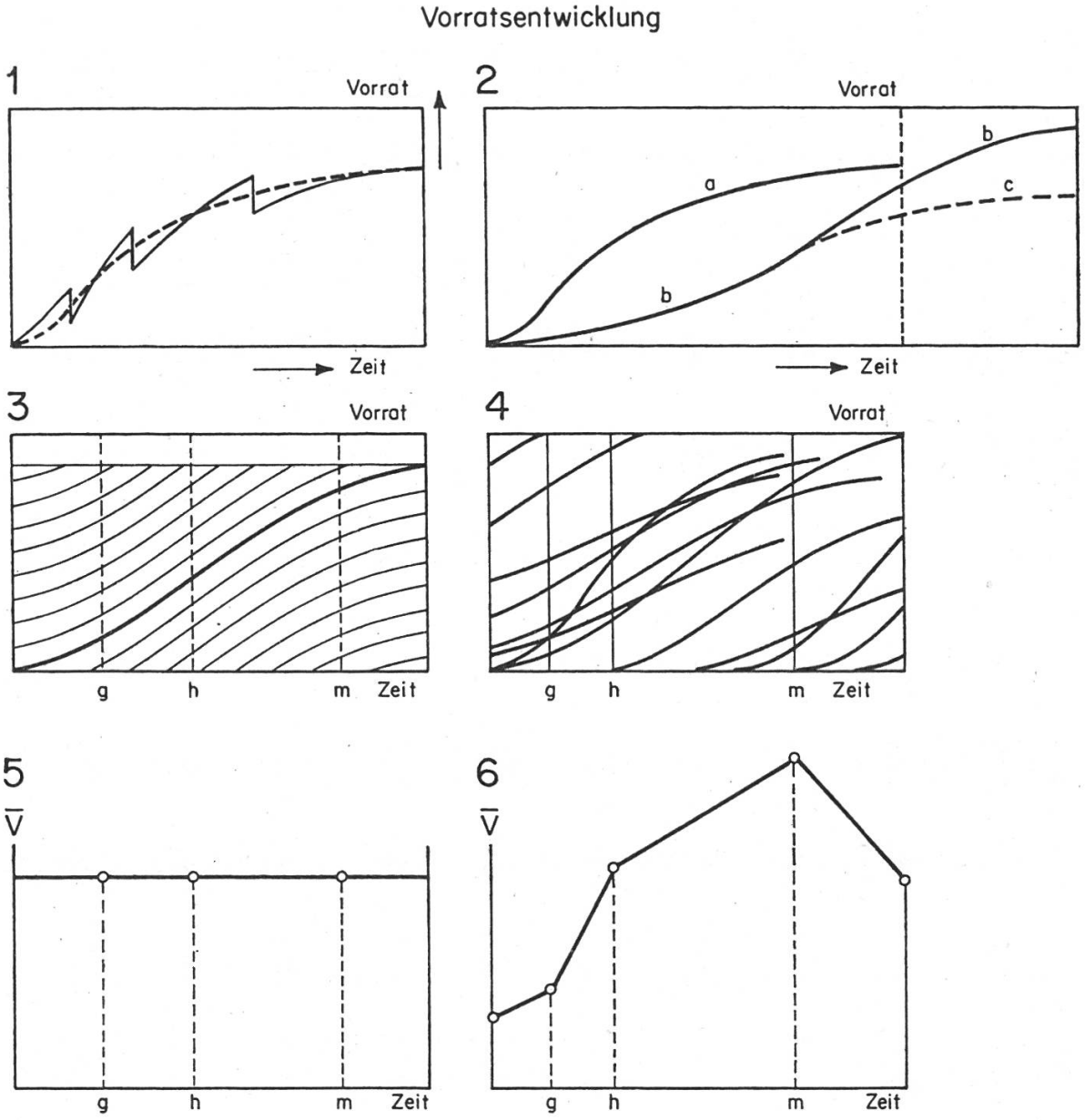
Die Ursachen von Waldentwicklungen liegen darin, daß im Walde Bäume gleicher und verschiedener Art, gleichen oder verschiedenen Alters in mannigfacher Wechselbeziehung, vergesellschaftet sind und in beträchtlicher Zeitdauer und unter gegenseitiger Beeinflussung heranwachsen, wobei sie durch mehr oder weniger einschneidend wirkende menschliche Eingriffe zusätzlich beeinflußt werden können. Aufwachsen und Alterung, Vergesellschaftung und Beeinflussung unterstehen gewissen natur- und menschbedingten Gesetzmäßigkeiten. Die für die Gesamtentwicklung entscheidenden derselben stellen komplizierte Kombinationen zahlreicher Einzelwirkungen und Abläufe dar. Die Kenntnis der Gesetzmäßigkeiten eröffnet nicht nur die Möglichkeit zu neuartigen Interpretations- und Planungsverfahren, sondern fördert ebensosehr das Verständnis für die Dynamik des forstlichen Geschehens.

Darstellung und Diskussion der Waldentwicklung am Beispiel der Vorratsentwicklung

Eine einzelne Größe vermag die komplizierte Waldentwicklung nur unvollkommen wiederzugeben. Der Vorrat erscheint dabei keineswegs als besonders geeignet, stellt aber eine Größe dar, die in Theorie und Praxis immer wieder ermittelt und diskutiert wird. Er wird deshalb auch hier zur Verdeutlichung der Entwicklung und zur Darlegung von Gesetzmäßigkeiten benützt.

Verfolgt man die Entwicklung des Vorrates mit zunehmendem Alter und trägt die Zunahme desselben in Beziehung zur Zeit auf, so zeigt die daraus entstehende Kurve, abgesehen von den Zäsuren der Durchforstungseingriffe oder naturbedingter Rückfälle, eine S-Form (Figur 1). Die Form dieser Kurve ist allgemein betrachtet zwar stets dieselbe, im einzelnen aber weicht sie ab, je nachdem sie die Vorratsentwicklung der einen oder der anderen Baumart darstellt, je nachdem das Wachstum kürzere oder längere Zeit dauert (Figur 2, a und b), je nachdem die Durchforstungseingriffe öfters oder seltener bzw. stärker oder schwächer erfolgen (Figur 2, b und c).

Mit solchen Verschiedenheiten ist bei der Erfassung, Deutung und Beeinflussung von Vorrats- und Waldentwicklungen in hohem Maße zu rechnen, um so mehr, als noch weitere verändernde Einwirkungen, wie Standort,



Mischung, Aufbau und anderes mehr, den Verlauf beeinflussen können. Es ist offensichtlich, daß die einzelnen Teile eines Forstbetriebes zwar durchaus gesetzmäßig verlaufende Entwicklungen durchmachen, daß diese jedoch keineswegs gleich, sondern höchstens ähnlich sind. Angesichts der Abweichungen und der Vielfalt ist es schwierig, die Gesetzmäßigkeiten der Summe aller Teile, also des gesamten Betriebes zu erkennen, zu erfassen und der Planung nutzbar zu machen. Trotzdem muß dies das Ziel unserer Anstrengungen sein.

Um die Vorstellung zu erleichtern, bedient man sich schon seit langem einfacher Modelle. Dazu werden die einzelnen Bestandesentwicklungen aneinandergereiht. Unter optimalen theoretischen Verhältnissen reihen sich

im nachhaltig zusammengesetzten Betrieb völlig gleichartige Vorratsentwicklungen aneinander (Figur 3). In Wirklichkeit ist dies jedoch meist anders.

Bereits wurde auf die Tatsache hingewiesen, daß zahlreiche größere und kleinere Verschiedenheiten der Entwicklung wegen abweichender Zusammensetzung, Eingriffe und anderem mehr festzustellen sind. Im Zeitablauf bewirken ferner der verschiedene Zeitpunkt der Bestandesgründung und außerdem die verschieden großen Bestandesflächen beträchtliche Abweichungen vom theoretischen Optimalfall (Figur 4).

Die Forstgeschichte lehrt uns, daß die Mehrzahl der Bestände, welche heute tragendes Element unserer Forstwirtschaft und die Quelle beträchtlicher Gelderträge sind, aus der Zeit zwischen etwa 1850 und 1910 stammen. Einige allerdings sind noch älter und wurden in der den Kriegswirren der Jahrhundertwende von 1800 folgenden Aufbauzeit geschaffen. Während diese älteren verhältnismäßig verschiedene Baumarten enthalten, sind die jüngeren und ausgedehnteren Bestände von 1850 bis 1910 vorzugsweise reine oder wenig gemischte Fichten-, Tannen- und Fichten-Tannen-Föhren-Bestockungen. Die allerjüngsten Bestände, aus der Zeit nach 1910 stammend, zeigen zunehmend Mischungen von Tannen, Buchen und Fichten und sind bedeutend ungleichförmiger als ihre Vorgänger. Die uns besonders interessierenden Bestände der Zeit zwischen etwa 1850 und 1910 sind durch Pflanzung auf ehemals kahlen oder schlecht bestockten Waldflächen, ferner auf ehemaligem und aufgegebenem landwirtschaftlichem Areal oder landwirtschaftlich zwischengenutzten Waldböden großflächig und in verhältnismäßig kurzen Zeiträumen entstanden. Zahlreiche Bestände mit ausgedehnten Flächen häufen sich in bestimmten Zeitperioden und machen eine zwar im einzelnen verschiedene, aber doch ähnliche Entwicklung durch (Figur 4).

Die Inventare (die Bilder des Films, der die Dynamik der Entwicklung aufzeigen soll) werden die erwähnten Häufungen irgendwie wiederzugeben vermögen. In unserem Beispiel der Vorratsentwicklung sei die Lage gestern = g, heute = h und morgen = m betrachtet. Im Optimalfalle (Figur 3) sind in jedem der drei Zeitpunkte gleichartige Vorratsverhältnisse festzustellen. Auch im Durchschnitt für den Gesamtbetrieb bleibt der Vorrat im Zeitablauf gleich (Figur 5). Demgegenüber sind als Auswirkung der dargelegten Entwicklungsverschiedenheiten und insbesondere der Häufung bei der Erstellung vieler und großer Bestände (Figur 4) «gestern, heute und morgen» völlig andersartige Vorratsverhältnisse festzustellen. Im Gesamtbetrieb macht auch der Durchschnittsvorrat eine ausgesprochene Entwicklung durch (Figur 6).

In der Schweiz ist das Heute (h) durch hohe, entwicklungsbedingte Vorräte gekennzeichnet. Diese werden «morgen» (m) noch höher sein, wenn nicht geeignete Maßnahmen ergriffen werden. Sicher jedoch werden sie später einmal durch Nutzungen und Katastrophen irgendwie wieder abgebaut.

Das Auf und Ab wird um so ausgeprägter sein, je zurückhaltender die Eingriffe im heutigen Zeitpunkt sind. Damit stellt sich die Frage nach der Auswirkung und Zweckmäßigkeit verschiedenartiger Eingriffe.

Die vorstehenden, äußerst elementaren Betrachtungen dienten lediglich dazu, das Verständnis für Entwicklungen zu wecken. Für die Erfassung und Darstellung von Waldentwicklungen wird man sich treffenderer, aber zugleich komplizierterer Größen und mannigfacher Kombinationen von solchen bedienen müssen. Die Möglichkeit, solche zu verwenden und der forstlichen Planung im Rahmen der Forsteinrichtung dienstbar zu machen, besteht heute durchaus.

Simulieren von Entwicklungen und Optimieren von Maßnahmen

In traditioneller Ertragskunde und Forsteinrichtung ist den Gesetzmäßigkeiten von Einzelentwicklungen seit Jahrzehnten große Beachtung geschenkt worden. Ertragstafeln aller Art stehen zur Verfügung. Es bedarf lediglich der angenäherten, mathematischen Fassung der bekannten Gesetzmäßigkeiten, um darauf die Abläufe mit Hilfe der Verfahren moderner Planungswissenschaften zu simulieren. Dabei spielt eine ausgesprochene Verschiedenheit im einzelnen keine Rolle, und für die Kompliziertheit des Ganzen sind diese Verfahren eben entwickelt worden. Aus einem oder mehreren Inventaren lassen sich mittels einzelner Meßgrößen die einzelnen Bestände charakterisieren. Außer dem Vorrat werden dabei auch die Stammzahl, nach Maßgabe ihres Durchschnittswertes und ihrer Verteilungen in bezug zum Durchmesser, ferner Baumhöhenwerte, Struktur- und Texturgrößen, Alter und Altersstreuung und weitere geeignete Meßwerte, die sich für die treffende Charakterisierung aufdrängen, herangezogen. Darauf müssen die für die einzelnen Bestände geeignet erscheinenden Gesetzmäßigkeiten im Zeitablauf bestimmt und gefaßt werden.

Nach Wahl derselben wird eine vergangene, im einzelnen durch wiederholte Inventarisierungen bekannte Waldentwicklung nachgebildet, das heißt simuliert, und die Ergebnisse auf ihre Abweichungen vom wirklichen Verlauf geprüft werden. Korrekturen werden solche Abweichungen zum Verschwinden bringen, so daß die simulierte Entwicklung der in der Vergangenheit festgestellten in befriedigender Weise entspricht. Bei dieser Sachlage kann der Schritt in die Zukunft gewagt werden.

Unter Annahme bestimmter vorgesehener Waldbehandlung bzw. Festlegung von Durchforstungsart, -stärke und -turnus, ferner von Art, Ablauf, Umfang von Verjüngungsschlägen wird auf ähnlichem Wege zu bestimmen versucht, welche Entwicklung der Wald nach Ablauf von 5, 10 oder 20 Jahren durchmachen wird. Es steht der Möglichkeit nichts im Wege, die vorgesehenen Eingriffe mannigfach zu variieren und die zu erwartenden Auswirkungen miteinander zu vergleichen. Es kann dabei auch nach der

günstigsten Lösung oder, mit andern Worten, nach dem optimalen Zukunftsprogramm gefragt werden.

Für die Optimierung sind allerdings wieder konkrete Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten festzulegen. Es ist ja meist keineswegs bekannt, was als optimal anzusehen ist und wie dieses geprüft werden soll. Eine Einigung auf die Prüfverfahren und Gesichtspunkte der Prüfung erscheint unerläßlich. Damit wird aber der Rahmen des Betriebes meist gesprengt, und man tritt in den Bereich der Forstpolitik ein. Wie bedeutsam wird überhaupt der künftige Ertrag sein und aus was hat sich dieser Ertrag zusammenzusetzen? Wie soll er beurteilt werden? Solche Fragen werden ebensolches Gewicht erhalten wie diejenige der Waldentwicklung.

Ausblick: Die Möglichkeit, mit neuartigen Verfahren die Vorgänge im Walde zu simulieren und durch Optimierung die künftigen Maßnahmen erfolgreich zu gestalten, eröffnet ein neues Betätigungsfeld forstlicher Planung. Zur Verwirklichung in der Praxis werden aber noch zahlreiche Studien nötig sein. Damit ist ein Weg künftiger Forschungsarbeiten in der Forsteinrichtung aufgezeigt.

Résumé

Evolution des forêts et production

L'exposé montre que les forêts, en raison de leurs compositions diverses, des différents traitements et des proportions changeantes des classes d'âges, subissent dans leur ensemble une évolution qui agit également sur leur production. Il existe des possibilités nouvelles de simuler de telles évolutions, ce qui permet de déterminer des solutions optimales pour la gestion future des forêts.

Traduction : Farron