

Beitrag zur Frage "Stichproben oder Vollkluppierung?"

Autor(en): **Weck, J.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **108 (1957)**

Heft 1

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-767599>

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.

Möglichkeit, seine Maßnahmen möglichst nutzbringend im Sinne einer dauernd höchsten Produktivität zu treffen. Er kann mehr Holzarten und besseres Holz erzeugen, als dies heute in unsern verarmten Wäldern der Fall ist. Der Praktiker kann allerdings nicht über alle Gesellschaften auf dem laufenden bleiben, doch sollte er die Extremfälle kennen, um die dazwischen liegenden Möglichkeiten abschätzen zu können.

Die Trockenjahre 1945—49 und ihre Folgeschäden brachten am Südhang der ersten Jurakette die dort fälschlicherweise begünstigte Tanne praktisch zum Verschwinden. Darauf schuf der Kanton Neuenburg eine Stelle für pflanzensoziologische Untersuchungen mit dem Ziel, den ganzen Kanton zu kartieren. Bis zum fertig gezeichneten Plan im Maßstab 1 : 5000 kosteten die bisherigen Aufnahmen über eine Fläche von 14 000 ha nur Fr. 3.—/ha, ein geringfügiger Betrag, verglichen mit dem mittleren Hektarenertrag der öffentlichen Wälder von Fr. 110.— (1953).

Die bis jetzt in der Schweiz vorliegenden Kartierungsarbeiten erstrecken sich nur über isolierte Gebiete. Eine bessere Koordination der Arbeiten und ihre Erstreckung über ganze Regionen ist aber besonders im Mittelland mit seinen großen Umwandlungsbeständen dringend nötig. Dem Praktiker sollte durch Entlastung von administrativen Arbeiten die Möglichkeit gegeben werden, sich vermehrt mit der Pflanzensoziologie beschäftigen zu können. *F. Thommen*

Beitrag zur Frage «Stichproben oder Vollkluppierung?»

Von J. Weck, Reinbek/Hamburg

Oxf. 524.6:624
(52.53.4)

Wer es unternimmt, in der zurzeit viel diskutierten Frage «Stichproben oder Vollkluppierung?» Stellung zu beziehen, muß sich klar sein, daß es sich hierbei keineswegs um ein allein vom Verfahrenstechnischen her lösbares Problem handelt. Die seit Ende des Ersten Weltkrieges in Gang gekommene *Aushöhlung der alten sogenannten «klassischen Hiabsverfahren und Verjüngungssysteme»* führte vielenorts zu weitgehender und noch fortschreitender Auflockerung von Altersklassenwäldern und zur Durchgliederung und Anreicherung einschichtiger Reinbestände. Das nach Holzsorten und Dimensionsklassen recht unterschiedliche *Steigen der Holzpreise* seit dem Zweiten Weltkrieg verlangt von einer Inventur als Grundlage der Forsteinrichtung immer dringlicher neben der herkömmlichen Feststellung des Volumengehaltes eine Aussage über den stehenden Holzvorrat als «Potenz», als entscheidendes «Produktionsmittel». Schließlich aber erzwingt das steile *Ansteigen aller Arbeitslöhne*, daß die erfahrungsgemäß immer recht kostenaufwendigen Meßarbeiten der Forsteinrichtung beschränkt bleiben auf die Erhebung der für Planung und Kontrolle tatsächlich benötigten Daten mit einer für den jeweiligen Zweck ausreichenden Genauigkeit.

Es steht heute bereits außerhalb des Streitgespräches, daß die klassischen Flächenverfahren der Forsteinrichtung selbst bei Ergänzung

durch Vorratsmessung in den älteren Beständen nur dann zu befriedigenden Ergebnissen führen können, wenn der Wald nach einem der klassischen Schlagverfahren bewirtschaftet wurde und weiterhin bewirtschaftet werden soll. Eine Erntereifeerklärung ganzer Bestände als regelmäßige Betriebsmaßnahme — die entscheidende Grundlage jeder Schlagwirtschaft — schließt nun aber in der Regel die Gestaltung eines im Sinne höchster nachhaltiger Wertertragsleistung optimalen Holzvorrates aus. Man braucht aber keineswegs auf dem Standpunkt zu stehen, daß die Schlagverfahren im künftigen Waldbau ausgespielt haben, um trotzdem einzusehen, daß auf jeden Fall solche Inventur- und Forsteinrichtungsverfahren, die irgendwelche bestimmte Waldbautechnik, sei es nun Schlag- oder Plenterbetrieb, für ihre erfolgreiche Anwendbarkeit voraussetzen, daß solche Verfahren tatsächlich eine «Fessel» für den Waldbau, damit aber auch für betriebswirtschaftlich optimale Gestaltung des produzierten Vorrats darstellen.

Die seit 1920 erwachsene Erkenntnis von der Bedeutung des Wissens um die Vorratsgliederung im Revier, das erst die Bewertung dieses Vorrates als Betriebsmittel erlaubt, hat in Deutschland zunächst dazu geführt, daß zu den Altersklassenflächenkontrollen Vorratsmessungen durch Vollklappung der vorwiegend mit Baumholz bestockten Flächen hinzutreten. Dieses von besten Absichten diktierte Vorgehen führte aber nur zur Vergrößerung des Arbeitsaufwandes und zu fast unerträglicher Steigerung der Kosten von Inventuren. Leider stehen Mühen und Kosten in keinem guten Verhältnis zum Ergebnis. Solche Ergänzungen führen zu keiner Aussage begrenzbarer Genauigkeit über den Holzvorrat oder über den Zuwachs. Es wurde lediglich eine Fülle mühsam und kostenaufwendig erarbeiteter Zahlen gewonnen, die entweder für die künftige Wirtschaft durchaus entbehrlich oder — zwar notwendig — aber infolge Fehlens eines Fehlerrahmens der Aussage unbrauchbar sind. Die meisten der seit 1920 in die Erhebungstechnik der Forsteinrichtungsverfahren in Deutschland eingebauten Ergänzungen stellen nur Verteuerungen, aber keine Verbesserungen dar. Die Lohn- und damit Kostenentwicklung wird wahrscheinlich schon recht bald dazu zwingen, entweder auf das alte simple Flächenwerk mit Vorratsschätzung zurückzuschalten und damit auf die Möglichkeit betriebswirtschaftlicher Steuerung zum Hochleistungswald zu verzichten, oder aber zu wohldurchdachten Repräsentativverfahren überzugehen, die sich auf solche Messungen beschränken, deren Ergebnisse als Unterlage für Planung und Kontrolle unentbehrlich sind und die dabei auch nur das Maß an Genauigkeit anstreben, das für wirksame Vergleiche erforderlich ist.

Welche Anforderungen haben wir nun an ein forstliches Inventurverfahren zu stellen, das — völlig unabhängig von der Waldbautechnik und damit ohne «Nötigung» für diese — die geforderten Ergebnisse bringt?

1. Mit sicher begrenzbarer Genauigkeit sind für forstliche Wirtschaftseinheiten der Holzvorrat und seine Zuwachspotenz, gegliedert nach Holzarten, Stärkeklassen und Qualitätsklassen, für einen Stichtag festzustellen.
2. Die Genauigkeit der Erhebung muß nachprüfbar sein; das setzt objektive Verfahren bei der Grundlagenerhebung voraus, die dann auch die Vergleichbarkeit der Ergebnisse sichern.
3. Der Genauigkeitsrahmen und die Kosten sind sorgfältig gegeneinander abzuwägen. Da jede Verbesserung des Genauigkeitsrahmens eine progressive Kostenerhöhung zur Folge hat, muß man sich auf Erhebung der von der Wirtschaft wirklich benötigten Daten im wirklich auswertbaren Genauigkeitsrahmen beschränken. Solcher Vorkalkulation sind oft erstaunliche Kostensenkungen zu danken.

Mit einfachen Verfahren unmittelbar meßbare Elemente eines Holzvorrates sind Durchmesser bei 1,3 m und Scheitelhöhe. Der Durchmesser ist das gegenüber der Scheitelhöhe wichtigere Element, weil er das Volumen quadratisch, die Höhe dieses Volumens nur linear beeinflußt. Jede weitere Aufgliederung der nach Stärkeklassen geordneten Stämme in wohl definierte Qualitäts- und Kronenklassen basiert auf Schätzungen. Solche Schätzungen sind aber, da sie sich jeweils auf einen Baum beziehen, in der Regel nicht mit jenem weiten Spielraum versehen wie etwa Schätzung des Bestandesvolumens oder des Holzartenanteiles oder der Qualitätsklasse eines Bestandes.

Höhenmessung von Bäumen ist zeitraubend. Man begnügt sich deshalb in der Regel mit der repräsentativen Messung einer geringeren Anzahl von Höhen der am stärksten vertretenen Durchmesserklassen auch dann, wenn im übrigen Vollkluppung durchgeführt wird. Die Erfahrung hat gezeigt, daß Höhenkurven unter bestimmten Voraussetzungen bestimmten Trend zeigen; hieraus ist die Berechtigung für die Benutzung von Einheitshöhenstufen ableitbar.

Die Form der Waldbäume wird im Rahmen einer Vorratsmessung für Inventur- und Forsteinrichtungszwecke nicht durch Messung erfaßt. Man kann sich mit Erfahrungszahlen, die in Meßtafeln oder in Tarifen zusammengefaßt sind, begnügen, sofern bei wiederholter Messung zum Vergleich die gleichen Tafelwerke verwendet werden.

Nach diesen einleitenden Erläuterungen allgemeiner Art sollen die in Mitteleuropa zurzeit wichtigsten drei Typen der Vorratsmessung kritisch besprochen werden.

A. Vollkluppung als Ergänzung von Flächeninventuren

Aus Kostengründen ist es in der Regel unmöglich, alle Bestände eines Betriebes zum Zwecke der Ertragsregelung vollzukluppen. Die Vollklup-

pung bleibt immer auf die ältesten und wertvollsten und die im Gefüge besonders differenzierten Bestände beschränkt.

Bei der Vollkluppung zur Ergänzung von Flächeninventuren werden die einzelnen Bestände getrennt inventarisiert. Der gesamte Holzvorrat des Forstbetriebes setzt sich dann aus der Summe der in den einzelnen Forstorten ermittelten Vorräte zusammen. Von den Bestandesvorratswerten wird aber immer nur ein Teil aus Vollkluppung, ein Teil nach Ertragstafeln und weitere Teile vielleicht nur aus freier Okularschätzung ermittelt. Wenn nun auch für die vollgekluppten Bestände des Betriebes Ergebnisse von der größten in der Praxis erreichbaren Genauigkeit vorliegen, so wirkt sich die Anwendung anderer, in ihrem Fehlerrahmen nicht ansprechbarer Verfahren in wesentlichen Betriebsteilen auf das Gesamtergebnis so ungünstig aus, daß für dieses ein Fehlerrahmen nicht angegeben werden kann.

Im Hinblick auf die hohen Kosten von Vollkluppungen im Rahmen von Flächeninventuren ist dieses Ergebnis überaus unbefriedigend. Was für die Vorratsermittlung gilt, gilt ganz entsprechend für die Zuwachserkundung. Selbst wenn mit der Vollkluppung der Zuwachs an repräsentativen Stämmen des Einzelbestandes ermittelt würde, wäre zwar eine Aussage begrenzten Fehlerrahmens über die Zuwachspotenz dieses Bestandes, aber noch immer keine Aussage über die Zuwachspotenz des Revieres möglich.

K n u c h e l gibt bei Vollaufnahme als durchschnittliche Tagesleistung einer 3-Mann-Gruppe (1 Schriftführer, 2 Kluppenführer) 5 ha an. Es ist zweifellos richtig, wenn er feststellt, daß ein großer Teil der Kosten, der bei anderen Aufnahmeverfahren auf Beamte und Spezialisten entfällt, bei der Vollkluppung für die niedrigsten Arbeitslöhne der Kluppenführer aufgewendet wird. Bauen wir aber die Forderung nach der Erfassung weiterer Argumente, wie Qualität der Schäfte und Kronen, in dieses System ein, so dürfte um der Einheitlichkeit der Aufnahme willen auch bei Vollkluppung nur mit qualifizierten Kräften auszukommen sein. Außerdem würde solche zusätzliche Aufgabenstellung eine Reduzierung der Gruppe um einen Kluppenführer erforderlich machen, da für die taugliche Ansprache der Qualität von Schaft und Krone Konzentration und Zeit benötigt werden. Die oben kalkulierte durchschnittliche Arbeitsleistung einer Gruppe würde damit unausweichlich geringer ausfallen.

Selbstverständlich bleibt aber die Vollkluppung das genaueste Verfahren für Inventarisierung von Einzelbeständen. Der Repräsentationsfehler, den wir im Stichprobenverfahren als Resultat der Genauigkeitsberechnung erhalten, tritt für den einzelnen vollgekluppten Bestand theoretisch nicht in Erscheinung. Die Praxis zeigt allerdings, daß auch Vollkluppungen selten fehlerfrei sind. Ein Vergleich der Ergebnisse mehrerer auf gleicher Fläche durchgeführter Vollkluppungen zeigte immer etwas

voneinander abweichende Zahlenreihen. Solche Fehler sind abhängig von der Exaktheit, mit welcher das Team arbeitet, von der Größe und Übersichtlichkeit der Fläche und von der Genauigkeit der verwendeten Meßinstrumente. Generell kann gesagt werden, daß der Fehler proportional zur Flächengröße ansteigt. Einen wesentlichen Einfluß haben die bei längerer ununterbrochener Vollkluppungsarbeit bei allen Beteiligten auftretenden Ermüdungserscheinungen. Der Schreiber macht Fehler, und der Kluppenführer läßt Bäume aus oder verursacht Meßungenauigkeiten (Klupprichtung, Klupphöhe). Für den Taxationsleiter ist es bei der Vollkluppung außerordentlich schwierig, die Genauigkeit der Arbeit der Gruppen zu kontrollieren. K n u c h e l gibt für Vollkluppungen von Einzelbeständen einen Kreisflächenfehler von 0 bis 2 % an.

B. Vollkluppung unter Außerachtlassung der schwachen Durchmesser

(Kontrollverfahren nach G u r n a u d / B i o l l e y)

Eine Sonderstellung innerhalb der mit Vollkluppung arbeitenden Verfahren nimmt die Kontrollmethode nach G u r n a u d / B i o l l e y ein. Hier wird das aus Kostengründen immer unvermeidliche Zugeständnis an die Unvollständigkeit der Vollaufnahme dadurch gemacht, daß man nur Stämme von einer bestimmten Durchmesserstufe an aufwärts erfaßt (in der Regel Kluppschwelle 16 cm). Die Höhen werden nur einmalig zur Ermittlung der entsprechenden Tarifkurve gemessen. Bei sämtlichen folgenden periodischen Holzvorratsaufnahmen werden die gemessenen Durchmesser nach diesem gefundenen Tarif in Silven umgerechnet.

Das Kontrollverfahren geht wie das Altersklassenverfahren vom Bestand als Inventureinheit aus. Da jedoch die Erfassungsmethode von der Kluppschwelle an einheitlich die Vollkluppung ist, so ist der Gesamtvorrat oberhalb der Kluppschwelle durch das gleiche Verfahren ermittelt, also aus einem Guß, und dank feststellbarem Fehlerrahmen nach vorwärts und rückwärts vergleichbar.

Die Aufgliederung des Vorrats nach Schaft- und Kronenqualitäten kann beim Kontrollverfahren leicht berücksichtigt werden. Die Kontrollmethode erhält den laufenden Zuwachs bei der Zweitinventur nach der Formel

$$\text{Zuwachs} = \frac{\text{Endvorrat} + \text{Nutzung} - \text{Anfangsvorrat} - \text{Einwuchs}}{\text{Anzahl der Jahre}}$$

Die Zuwachsermittlung nach diesem Verfahren hat mit zwei ernststen Schwierigkeiten zu rechnen:

1. Der Aushieb muß um der Vergleichbarkeit willen stehend gemessen werden. Das ist zeitraubend, schwierig und damit teuer.

2. Auch die Aufnahme von Ernte und Einwuchs ist mit unvermeidlichen Fehlern behaftet. Bereits ohne Berücksichtigung solcher Fehler würde aber der nach K n u c h e l bei Vollkluppung mögliche Aufnahmefehler von $\pm 2\%$ bei einer Vorraterhöhung in der Kontrollperiode um 10% den wie oben ermittelten Zuwachs mit einem Fehler von rund $\pm 30\%$ belasten.

Diese Schwierigkeiten sind Schweizer Forstleuten gut bekannt und von ihnen ausführlich beschrieben worden.

Verwendet man die Kontrollmethode ausschließlich zur Vorratsmessung, dann sind die Ergebnisse für den Einzelbestand und das Gesamtvorrat sehr gut. Vom Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit her wäre zu prüfen, ob sich der Aufwand für bestandesweise Vollkluppung lohnt. Sofern man bereit ist, auf genaue Verfolgung der Vorratsbewegung im kleinen Einzelbestand zu verzichten, gibt es andere, wesentlich billigere Wege zur Erfassung des Gesamtholzvorrates, die mit ausreichender Genauigkeit und mit geringerem Kostenaufwand eine zusätzliche Qualitätsansprüche und außerdem einen sicheren Einblick in die Zuwachsverhältnisse größerer Inventureinheiten ermöglichen.

Hält man aber im Plenterwald die exakte bestandesweise Vorraterfassung für unerläßlich, so gibt es keinen besseren Weg als das für solchen Zweck genial erfundene Kontrollverfahren. Es wäre leicht mit einem Repräsentativverfahren zur Zuwachserkundung aus Bohrkernen zu verbinden.

Im Altersklassenwald allerdings ist eine forstortweise Kluppung mit genereller Kluppschwelle eine betriebswirtschaftliche Unmöglichkeit. Man denke nur an Stangenhölzer mit Durchmesserstreue von 10 bis 20 cm, aus denen man die Stämme mit über 16 cm herauszumessen hätte! So gehört zweifellos auch das Kontrollverfahren zur Gruppe derjenigen Methoden, deren Anwendbarkeit an ein bestimmtes Waldbausystem gebunden ist.

C. Stichprobenverfahren

Stichprobenverfahren finden heute auf den verschiedensten Gebieten menschlicher Tätigkeit für Befundserkundungen Anwendung. Besonders in Skandinavien und in den angelsächsischen Ländern bedient man sich auch auf forstlichem Gebiet seit vielen Jahren solcher Verfahren. Die Värmland-Taxation wurde als Versuchsinventur für die Schwedische Reichswaldtaxation bereits 1910 begonnen! Diese Verfahren sind keineswegs nur auf Handhabung durch mathematische Fachspezialisten zugeschnitten. «Die praktische Anwendung des mathematisch-statistischen Handwerkzeuges durch den Probenehmer verlangt weder mathematische Kenntnisse noch mathematisches Verständnis. Diese Schwierigkeiten sind durch die Arbeit der Statistiker so weit aus dem Wege geräumt, daß selbst

ein in diesen Dingen unbewandter Probenehmer durch einfache Rechenoperationen nach Schema vorzügliche Ergebnisse erhält.» (J a n s , Die Brauchbarkeit mathematischer Verfahren der Probenahme nach Ausschaltung einseitiger Fehler. Archiv für Eisenhüttenwesen 24, 1/2, 1953.)

Es würde zu weit führen, in diesem Rahmen verschiedene Verfahren und alle Probleme der Repräsentativmethode im Forstwesen zu besprechen. Ich wähle das von F. L o e t s c h in Reinbek entwickelte Verfahren zur Erläuterung der Handhabung.

Die Ausgangsüberlegungen für Entwicklung dieses Verfahrens waren folgende: Die moderne, bewußt auf nachhaltige Hochleistung mit sparsamstem Kostenaufwand zusteuernde Forstwirtschaft benötigt zur Kontrolle der Wirkung ihrer Maßnahmen einen Einblick in die qualitative und quantitative Struktur ihres entscheidenden und die größte Kapitalbindung darstellenden Produktionsmittels, des Holzvorrates. Eine Vollaufnahme, also die Messung und Beurteilung *aller* Bäume eines Waldobjektes, ist aus Kostengründen immer indiskutabel. Der Kompromiß, den die Forsteinrichtung in Deutschland bisher durch Ergänzung des Flächenverfahrens mit Vollklappung eines Teiles der Bestände suchte, erfüllt nicht die Forderung nach der Erhebung aller Vorratsteile im gleichen Fehlerrahmen. F. L o e t s c h beschränkt deshalb den Weg der Erfassung des Gesamtvorrats mit Hilfe von gleichmäßig und objektiv über das gesamte Waldobjekt ausgelegten Probeflächen.

Die Anzahl der Probekreise und ihre Größe ergeben zusammen das Aufnahmepercent. Dies ist abhängig von der geforderten Genauigkeit und von der Struktur des Aufnahmeobjektes. Man ist heute in der Lage, durch Anwendung der mathematisch-statistischen Gesetze die Genauigkeitsgrenzen des durch Stichproben gefundenen Resultates ohne Kenntnis eines «wahren Wertes» zu erfassen, und hat damit zugleich die Möglichkeit, diese Genauigkeit durch Vermehrung oder Verminderung des Aufnahmepercentes sicher zu steuern. Grundsätzlich wird die Gesamtheit des Aufnahmeobjektes betrachtet. Für diese Gesamtheit werden dann die zu beantwortenden Fragen und die Genauigkeitsanforderungen festgelegt. Unterteilungen dieses Areals können zwar jederzeit vorgenommen werden. Entsprechend der geringeren Probezahl ist aber die Genauigkeit für die Teilflächen geringer als für das Ganze. Der Gesamtfehler der Aufnahme kann gerade auch bei forstlichen Objekten in der Regel durch Unterteilung (Stratifikation) verkleinert werden.

Der technische Ablauf einer solchen Inventur nach F. L o e t s c h ist in Kürze folgender: Auf der Arbeitskarte wird ein Gitternetz eingezeichnet. Anhand von Luftbildern oder alten Einrichtungswerken macht man sich eine grobe Vorstellung über die ungefähre Verteilung des Vorrates und faßt strukturähnliche Teile, zum Beispiel Nadelholzjungbestände, Nadelholzstangenhölzer und Nadelholzalbestände, zu Befund-

einheiten zusammen, die entsprechend ihrer Variabilität ein unterschiedliches Aufnahme­prozent erfordern. In homogenen Vorratsteilen kann das Aufnahme­prozent durch Überspringung jeder zweiten Taxlinie reduziert werden, in heterogenen Vorratsteilen durch das Einlegen weiterer Linien beliebig verdichtet werden. Es kann sogar erforderlich sein, gewisse Betriebsteile von besonderem Wert (z. B. Werteichenflächen) oder von besonderem Interesse (Versuchs- bzw. Weiserbestände) im Rahmen einer Stichprobeninventur voll aufzunehmen. *Grundsatz hat in jedem Fall zu sein, daß die Objektivität der Aufnahme gewahrt bleibt und alle diese Veränderungen gleichmäßig und systematisch durchgeführt werden.*

Der Taxator sucht mit seiner Gruppe (2 bis 3 Mann) die Anfangspunkte der Taxlinie in der Natur auf und legt mit Hilfe des Kompasses ihre Richtung fest. In regelmäßigen, festgelegten Abständen werden nun die Kreisprobeflächen aufgenommen.

Die Kreisprobeflächen sollen nicht zu groß gewählt werden. Bei der Besprechung der Vollkluppung wurde erwähnt, daß die Genauigkeit der Aufnahme von der Größe der aufzunehmenden Fläche beeinflußt wird. Die Übersichtlichkeit der Kreisprobefläche und die guten Kontrollmöglichkeiten während der Aufnahme durch den Taxator und nach der Aufnahme durch den Leiter der Inventur ermöglichen ein praktisch fehler­freies Arbeiten.

Es hat sich bewährt, diese Aufnahmekreise konzentrisch zu gliedern. Danach werden auf der Probefläche

- | | | |
|-----------------------------------|---------|--|
| alle Stämme der Durchmesserklasse | 0 a | in einem Kreis von 0,23 a
(Radius = 2,82 m) |
| alle Stämme der Durchmesserklasse | 0 b—1 b | in einem Kreis von 1,00 a
(Radius = 5,64 m) |
| alle Stämme der Durchmesserklasse | 2 a—4 b | in einem Kreis von 3,00 a
(Radius = 9,77 m) |

und alle stärkeren Stämme in einem Kreis von 5,00 a (Radius = 12,62 m) aufgenommen. Jeder Stamm wird gekluppt. Es wird seine Qualität und seine Krone beurteilt. An nach einem bestimmten Probeschlüssel ausgewählten Probestämmen wird außerdem die Höhe gemessen und ein Bohrs­pan entnommen. Auf diese Weise wird das gesamte Untersuchungsobjekt objektiv und einheitlich erfaßt.

Während die Kontrollmethode durch Aufsummierung der getrennt gewonnenen Bestand­es­er­gebnisse zum Ergebnis für den Gesamtbetrieb (beispielsweise Betriebs­klasse) kommt, ermittelt die Repräsen­tativ­auf­nahme primär das Ergebnis für die Gesamtheit, welches mit einem bestimmten Anspruch an die zu erzielende Genauigkeit versehen ist. Diese Gesamtheit kann im Rahmen einer Intensivinventur das Forstamt, der Revierförstereibe­zirk, die Betriebs­klasse oder der Pflegeblock sein. Erst in zweiter Linie interessieren die Ergebnisse für kleinere Einheiten bis

hinab zu den Abteilungen, Unterabteilungen und Beständen. Je kleiner die Einheit, je größer die Fehlerspreitung. Für eine befriedigend genaue Inventarisierung von 0—5 ha großen Parzellen gibt es nur eine Methode: die Vollkluppung. Es wurde aber bereits weiter oben angedeutet, daß auch im Rahmen einer über ein Repräsentativverfahren durchgeführten Waldinventur wir durchaus die Möglichkeit haben, Aussagen beliebiger Genauigkeit für bestimmte, besonders interessierende kleinere Einheiten zu geben, wenn wir in die Außenaufnahme entsprechende komplettierende Erkundungen einbauen. So ist es z. B. mit Hilfe des Bitterlich'schen Relaskopes ohne großen Zeitaufwand möglich, zusätzliche Messungen durchzuführen. Außerdem läßt sich das Liniensystem an interessierenden Stellen beliebig verdichten. Auf diese Weise werden mit geringem Mehraufwand auch für die vielfach noch für sehr wesentlich betrachtete waldbauliche Einzelplanung, mindestens auf Weiserflächen, Ergebnisse gewünschter Zuverlässigkeit erzielt.

Die *Vorzüge der Repräsentativverfahren* gegenüber anderen Verfahren der Zustandserfassung in Wirtschaftswäldern sind nach meiner Auffassung folgende:

1. Es ist möglich, alle für notwendig erachteten, objektiven Einblicke in Gefüge und Potenz einer Wirtschaftseinheit zu erhalten.
2. Die gewonnenen Indexwerte sind unabhängig von der tatsächlichen Größe des Waldobjektes brauchbar.
3. Sie sind billiger als Vollkluppung und sichern immer Erfassung des Fehlerbereiches.
4. Sie sichern die Möglichkeit der technischen und damit billigen Auswertung (H o l l e r i t h) für jede beliebige Fragestellung.
5. Durch Bohrspanproben können auch Zuwachserhebungen objektiv und ökonomisch, ebenfalls mit sicher begrenztem Fehlerbereich, vorgenommen werden.
6. Die Aufnahme ist jederzeit für jeden Ort bis zu jeder gewünschten Genauigkeit durch ergänzende Messungen komplettierbar.

Wenngleich bestimmte, heute angewandte Verfahren für bestimmte Objekte und Zwecke befriedigende Inventurergebnisse liefern (insbesondere das Kontrollverfahren für Plenterwälder), halte ich die Stichprobenverfahren aus drei Gründen für diejenigen, denen die Zukunft gehört:

1. Sie allein sind unabhängig von der Waldbautechnik und von dem durch diese gestalteten Gefüge erfolgreich anwendbar; sie allein sichern aber damit auch völlig freie Entscheidungen bei der Wahl waldbaulicher Verfahren.
2. Sie allein sichern Aussagen mit klar begrenztem Genauigkeitsrahmen und damit beweiskräftige Feststellungen für das Gesamtobjekt.

3. Sie allein erlauben eine betriebswirtschaftliche Kalkulation der Inventurarbeit, vor allem Abschätzung der Kosten für Verbesserung des Genauigkeitsrahmens.

Die Ausnutzung der unter 3. genannten Möglichkeit wird sehr vielen Forstleuten die Augen darüber öffnen, daß oft noch unvertretbar hohe Aufwendungen für Gewinnung von für die Wirtschaft keineswegs unentbehrlichen Inventurunterlagen und für Erreichung nicht auswertbarer Genauigkeit gemacht werden.

Résumé

L'inventaire doit-il être complet ou se faire par échantillonnage?

L'auteur conclut comme suit:

Bien que certains procédés d'inventaire aujourd'hui appliqués donnent satisfaction dans des cas et buts donnés (en particulier la méthode du contrôle dans la forêt jardinée), je crois que l'avenir appartient aux procédés par échantillonnage, et ceci pour trois raisons:

1. Ils peuvent seuls être employés avec succès quelles que soient la technique sylvicole appliquée et la structure du peuplement qui s'ensuit. Donc ils sont seuls à garantir la liberté du choix dans le traitement.

2. Ils sont seuls à donner des indications dont la marge d'exactitude est nettement délimitée, à permettre des constatations valables pour l'ensemble.

3. Ils garantissent seuls la précision mathématique du travail d'inventaire, et surtout l'estimation du coût qu'implique l'amélioration de la marge d'exactitude.

Das Waldareal der Schweiz soll nicht vermindert werden

Bemerkungen zum Ersatz von landwirtschaftlichen Bodenverlusten durch Waldrodungen, von Hans Leibundgut, Zürich

Oxf. 911
(97.1)

In einem demokratischen Staat bilden die Gesetze die Rechtsquelle, nach welcher sich das äußere Verhalten der Mitglieder der Gemeinschaft entsprechend der Einsicht und dem Willen der Mehrheit des ganzen Volkes zu richten hat. Ein Gesetz spiegelt daher die Erfahrungen und Erkenntnisse seiner Zeit wider und ist ein Gradmesser für den Gemeinsinn und Weitblick eines ganzen Geschlechtes. Dieses gilt für Forstgesetze in ganz besonderem Maße.

Unser Forstgesetz vom Jahre 1902, ein ausgesprochenes Waldschutzgesetz, stellt dem stimmberechtigten Schweizervolk der Jahrhundertwende ein Zeugnis für seine forstliche Gesinnung aus, auf welchem das hohe Ansehen unseres Landes unter den Forstleuten der ganzen Welt wenigstens ebenso stark begründet liegt wie auf seinen forstwissenschaftlichen Leistungen und Musterbetrieben.