

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse  
**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein  
**Band:** 105 (1954)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Forschungs- und Lehrziele auf dem Gebiete der Forsteinrichtung  
**Autor:** Kurth, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-766643>

### **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:** 16.03.2025

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

Eispiegel belegten fakultativen Pflanzen werden nur von alten Raupen befallen, wenn die Brutpflanzen bereits kahl gefressen sind.

Nach S c h i m i t s c h e k liegt die forstwirtschaftliche Bedeutung dieses Schädling «im Befall des Auwaldes, der Wohlfahrtsaufforstungen, Windschutzanlagen und der Pflanzengärten». In geschlossenen Beständen schadet er nur am Rand. Sehr stark befallen werden auch Zierbäume, besonders Straßen- und Alleebäume.

In der Landwirtschaft liegt seine Bedeutung im Befall aller Obstbäume und des Weinstockes.

Kurz nach der Einschleppung ist *Hyphantria cunea* in Europa ein Schädling ersten Ranges geworden, wahrscheinlich weil sie in ihrer neuen Heimat noch zu wenig natürliche Feinde hat.

Die Bekämpfung ist seit 1952 auf internationaler Basis organisiert, unter Leitung der Europäischen Organisation für Pflanzenschutz (OEPP). Man versucht durch strenge Maßnahmen die weitere Verbreitung des Schädling so weit wie möglich zu verhindern. Die direkte Bekämpfung erfolgt durch Abschneiden und Vernichten der Gespinste mit den Jungraupen sowie durch chemische Mittel.

Die in Österreich durchgeführten Bekämpfungsversuche haben gezeigt, daß DDT nur gegen die drei ersten Larvenstadien wirksam ist und daß Lindane, kombinierte Lindane-DDT-Mittel und Parathion noch gegen die vierten und fünften Stadien erfolgreich wirken. Die beiden letzten Stadien sind resistenter und mit Insektiziden schwerer zu bekämpfen.

Als biologische Bekämpfungsmaßnahme versucht man in Jugoslawien und Österreich die wirksamen amerikanischen Parasiten von *Hyphantria cunea* einzuführen.

Jedes Auftreten dieses Schädling in den Wäldern der Schweiz ist der Schweizerischen forstlichen Versuchsanstalt in Zürich zu melden.

## **Forschungs- und Lehrziele auf dem Gebiete der Forsteinrichtung**

Auszug aus der Einführungsvorlesung von  
Prof. Dr. A. Kurth

### **1. Die Aufgabe der Forsteinrichtung**

(6)

Die grundlegende Aufgabe eines praktisch tätigen Forstingenieurs besteht darin, einen oder mehrere Forstbetriebe zu leiten. Der *Forstbetrieb* ist die technische und meist zugleich wirtschaftliche und rechtliche Einheit, in welcher Wald, Arbeitskraft und Hilfsmittel zum Zwecke einer nachhaltig größtmöglichen Holz- und Wertproduktion, zusammengefaßt sind. Wie in jedem anderen Wirtschaftsbetrieb kann die Leitung durchaus intuitiv und improvisiert erfolgen. Je zahlreicher jedoch die eingesetzten Arbeitskräfte und Arbeitsmittel, je komplizierter der Arbeits-

vorgang und je größer die Arbeitsteilung sind, um so schwieriger wird es für die leitende Person, den Betrieb ohne jegliche Hilfsmittel zu überblicken und zu führen. Jedermann kennt die zahlreichen und vielgestaltigen Einrichtungen, Verrichtungen und Verfahrensweisen, die in Industrie- und Handelsbetrieben zur Erleichterung der Leitung angewandt werden müssen. Wir pflegen alle diese Hilfsmaßnahmen als Organisation zu bezeichnen. In einem Forstbetrieb sind meist nur verhältnismäßig wenige Arbeitskräfte eingesetzt. Schwerwiegende organisatorische Probleme sollten sich demnach nicht stellen und der Betrieb leicht zu leiten sein. Wenn das trotzdem nicht der Fall ist, so muß die Ursache in der Eigenart des Betriebes liegen.

Gegenüber allen andern Wirtschaftsbetrieben zeichnet sich der Forstbetrieb durch seinen eigenartigen *Produktionsvorgang* aus. Zunächst ist festzustellen, daß die Produktion nicht, wie üblich, nur in einem Zutagefördern oder in einem Umformen von Rohstoffen besteht, sondern das Produkt wird mit Hilfe von Naturkräften, im wahrsten Sinne des Wortes, von Grund auf erzeugt. Die Träger der Produktion sind dadurch nicht in erster Linie einige Menschen und maschinelle Einrichtungen, sondern die zahlreichen Baumindividuen eines Waldes. Die überaus lange Dauer der Produktionszeit ist ein weiteres wichtiges Merkmal des forstlichen Produktionsprozesses. Während dieser Zeit steht der Produktionsträger unter mannigfachen und oft stark wechselnden Einflüssen. Standortliche Gegebenheiten, Erbanlagen, Umwelteinflüsse, aber auch zufällig eintretende Krankheiten, atmosphärische Ereignisse und menschliche Einwirkungen bestimmen den Wachstumsgang, die äußere Form, das Ausmaß, die innere Struktur des Baumes. Das Baumindividuum steht während seiner langen Lebensdauer in enger, mannigfacher und wechselnder Beziehung zu anderen Individuen. Diese Individuen weisen häufig ein anderes Alter und einen anderen Entwicklungszustand auf und sind nicht selten anderer Art. Das Einzelschicksal wird demnach von sehr vielen Gegebenheiten, Wechselwirkungen und Zufälligkeiten bestimmt. Eine weitere Eigentümlichkeit des Forstbetriebes besteht darin, daß Produkt und Produktionsmittel ein und dasselbe sein können. Jeder Baum des Holzvorrates legt alljährlich einen neuen Jahrring, einen Mantel an Zuwachs an und produziert somit Holz. Geerntet kann aber nur ein ganzer Baum werden. Durch seine Nutzung fällt ein Produktionsmittel aus. Im Sinne nachhaltiger, andauernder Erzeugung darf das Volumen der geernteten Bäume die Summe angelegter Zuwachse nicht überschreiten. Durch waldbauliche Einwirkungen lassen sich diese Zuwachse quantitativ und qualitativ verändern und verlagern. Zwischen der Ernte, der *wirtschaftlichen Produktion*, wie sie genannt wurde, und der eigentlichen Erzeugung, der *organischen Produktion*, bestehen demnach Wechselwirkungen. *Es ist die Aufgabe der*

*Betriebsleitung, diese Wirkungen in sinnvollen Zusammenhang zu bringen.* — Die wenigen Hinweise mögen genügen, um zu zeigen, daß sich der *Forstbetrieb* vor allem als *Beziehungsgefüge* auszeichnet, ein Beziehungsgefüge, das in seiner Kompliziertheit demjenigen eines menschenreichen Industriebetriebes um nichts nachsteht und deshalb schwierig zu leiten ist und spezieller *organisatorischer Einrichtungen* bedarf.

Wie sollen aber in ihm die vielen Einzelstandorte, Einzelbestockungen und Baumindividuen auf der beträchtlichen Betriebsfläche überblickt werden? Wie sollen die Auswirkungen von Wechselbeziehungen und waldbaulichen Eingriffen beobachtet werden? Wie kann der Produktionsvorgang von Einzelbäumen und Bestockungen überwacht und erfaßt werden? Wie vor allem kann der *Produktionszusammenhang* aller Produktionsträger beurteilt, überwacht und in seiner Bewegungsrichtung auf das gesteckte Wirtschaftsziel ausgerichtet werden, ohne gewissermaßen einen abstrakten Sehapparat anzuwenden? *Die Forsteinrichtung will ein solcher Sehapparat sein.* Wie die Organisation Einblick und Überblick über die Wirkzusammenhänge von Menschen zu geben hat, ist es die Aufgabe der Forsteinrichtung, *Einblick und Überblick in den Produktionszusammenhang* der Bäume und Bestockungen zu geben. Nicht nur Übersicht soll sie gewähren, auch *Sicherheit.* *Sie soll den Produktionszusammenhang in seiner Bewegungsrichtung auf das Ziel einer nachhaltig größtmöglichen Werterzeugung sichern,* analog wie die allgemeine Organisation den Wirkzusammenhang von Menschen auf ein Ziel hin sichert. Die Analogie der Aufgabe läßt es zu, daß deshalb die Forsteinrichtung nach einem Vorschlag von *Knuchel* als die *Organisation des Forstbetriebes* bezeichnet werden kann. Man wird sich dabei aber stets daran erinnern müssen, daß im Forstbetrieb nicht nur das Zusammenwirken von Menschen, sondern auch dasjenige von Bäumen zu organisieren ist.

Welche *Möglichkeiten* bieten sich der Forsteinrichtung, diese Sicherungsaufgabe zu lösen? Grundsätzlich zwei. Einmal die totale Lösung, die im einmaligen, aktiven *Ordnen* des Betriebes besteht, und ferner die partielle Lösung, die sich mit einem mehrmaligen passiven *Kontrollieren* begnügt. Der Ordnungsgedanke hat die Forsteinrichtung früherer Zeiten beherrscht. In der Herstellung einer zeitlichen und räumlichen Ordnung im Forstbetrieb ist sogar die Grundaufgabe der Forsteinrichtung gesehen worden. Zeitliches Ordnen bedeutete Festlegung des Produktionszeitraumes der Bestände nach Überlegungen ökonomischer Art, und unter räumlichem Ordnen verstand man die Festlegung der Bestandeslagerung hinsichtlich Baumart und Alter, nach Überlegungen des Forstschutzes und der Erntetechnik. Dieses Ordnen schuf jenen schematisch schachbrettartig aufgebauten Wald, der sich durch seine maximale Übersichtlichkeit, durch die Möglichkeit der Ertragsberechnung auf

Jahrzehnte und Jahrhunderte und durch seine vollkommene Unnatürlichkeit auszeichnete. Ziel und Weg des Handelns waren durch diese Ordnung ein für allemal festgelegt. Produktion und Ertrag waren mindestens theoretisch in Einklang gebracht. Der Produktionszusammenhang schien im Sinne des gesteckten Zieles gesichert. Wir wundern uns heute nicht darüber, daß ein solch widernatürliches Gebilde keine Lebensfähigkeit haben konnte; höchstens darüber, daß man so viel Überheblichkeit aufbringen konnte, von ihm Lebensfähigkeit zu erwarten. Wir lernten einsehen, daß ein solch menscherdachtes Kunstgebilde nicht existenzfähig sein kann und daß totales Ordnen unmöglich ist. Außerdem lernten wir erkennen, daß auch das Wirtschaftsziel in seinen Einzelheiten wandelbar ist. Wir verlangen vom Walde «nachhaltige, größtmögliche Wertproduktion»; der Wertbegriff ändert sich mit der wirtschaftlichen Entwicklung aber ständig. Heute maßen wir uns nicht mehr an, auf ewige Zeiten hinaus wissen zu wollen, was Wert bedeutet. Ebenso wenig bilden wir uns ein, jenen Waldaufbau bzw. jenen Produktionszusammenhang zu kennen, der sich durch nachhaltig größtmögliche Wertproduktion auszeichnet. Wir sind bescheiden geworden und hoffen, durch die Verwertung stets neuer Erkenntnisse im Walde mindestens in *Richtung* des gesteckten allgemeinen Zieles wirken zu können. Wir werden dazu schrittweise vorgehen, uns ein klares Teilziel setzen, überlegt handeln und unser Tun laufend überwachen. Und *die Forsteinrichtung wird durch ständiges Kontrollieren dieses Teilziel setzen und dieses Handeln in der Richtung auf das Gesamtziel hin sichern.*

*Auf was erstreckt sich diese Kontrolle?* Grundsätzlich auf alles, was für die Sicherung der Zielgerichtetheit des Produktionszusammenhanges wesentlich ist.

*Wo soll die Kontrolle erfolgen?* Grundsätzlich immer dort, wo der Überblick fehlt und das größte Risiko besteht, daß durch das unmittelbare Handeln im Walde, durch den Waldbau, von der gefaßten Richtung wissentlich oder unwissentlich abgewichen wird.

*Wie soll die Kontrolle erfolgen?* Dies hängt von den entwickelten Methoden und der Wirtschaftlichkeit ihrer Anwendung ab.

## 2. Die Forschungsziele

Voraussetzung für die Entwicklung geeigneter Kontrollmöglichkeiten ist die Kenntnis des Produktionszusammenhanges. *Das Ziel der Forschung ist damit festgelegt. Es gilt diesen Produktionszusammenhang zu analysieren, seine Gesetzmäßigkeit aufzuzeigen und die schwachen Nahtstellen zu suchen, die einer speziellen Kontrolleinrichtung im Forstbetrieb bedürfen.*

Nachhaltig größtmögliche Wertproduktion wurde als Wirtschaftsziel genannt. Nachhaltig bedeutet dauernd. Der Wald hat als Ganzes dauernd fortzubestehen, trotz ständigem Entstehen und Vergehen seiner Glieder, der Baumindividuen. Damit in einem Betriebe eine solche *Nachhaltigkeit des Bestehens* gewährt sein kann, muß ein *stetiger Nachschub junger Bäume* erfolgen, welche jeweils die absterbenden oder vom Mensch geernteten Bäume aller Dimensionen ersetzen. Tragen wir die Stammzahlen eines nachhaltigen Forstbetriebes in Funktion zum Baumdurchmesser graphisch auf, so erkennen wir, daß die entstehende Kurve eine charakteristische Form aufweist. Es läßt sich zeigen, daß das graphische Bild mathematisch als eine geometrische Reihe der Stammzahlen oder als Exponentialfunktion gekennzeichnet werden kann.

Auffallend ist, daß diese Gesetzmäßigkeit für alle Waldgesellschaften gilt. Stets wird demnach in einer kleineren Durchmesserstufe eine größere Stammzahl als in der nächstgrößern Stufe festzustellen sein. Erfolgt durch das Dickenwachstum der Bäume ein Aufrücken in die nächsthöhere Stufe, dann muß die zusätzlich aufgerückte Anzahl ausfallen, soll die Ausgeglichenheit erhalten bleiben. Anhand dieser Stammzahlverhältnisse läßt sich demnach ein Betrieb auf nachhaltigen Nachschub kontrollieren. Die Methode wurde namentlich im *Plenterwald* ausgebaut und hat sich zur Analyse der Verhältnisse gut bewährt. Sie eignet sich speziell dazu, um festzustellen, ob die einzelnen Baumarten in genügender Zahl vertreten sind. Im *Femelschlagwald* ist der Anwendung der Methode eine Grenze gesetzt. In den Stammzahlen sind alle Bäume gleichen Durchmessers erfaßt. Im Femelschlagwald weisen aber Bäume gleichen Durchmessers nicht immer dieselbe soziologische Stellung auf. Für die Erhaltung der Nachhaltigkeit sind aber nur die herrschenden und höchstens die mitherrschenden wesentlich. Die Betrachtung der Stammzahlen kann demnach zu Fehlschlüssen führen, indem nebenbestandsreiche Bestockungen einen guten Nachschub an jungem Material vortäuschen, während es sich in Wirklichkeit lediglich um alte, unterdrückte Bäume kleinen Durchmessers handelt. Im Femelschlagwald ist demnach die Beurteilung des nachhaltigen Nachschubes junger Individuen, nur anhand von Stammzahlverteilungen, mit Vorsicht durchzuführen. Oder es ist bei der Aufnahme zwischen herrschenden und unterdrückten Bäumen zu unterscheiden. Wir hatten gesehen, daß zur Erhaltung derselben ausgeglichenen Stammzahlverteilung nach erfolgtem Durchmesserzuwachs stets die Anzahl zuviel aufgerückter Bäume genutzt werden muß. Werden zuviel oder zuwenig genutzt, oder ist der Nachschub von unten nicht gewährleistet, dann wird die Verteilung gestört, die Kurve verläuft nicht mehr stetig.

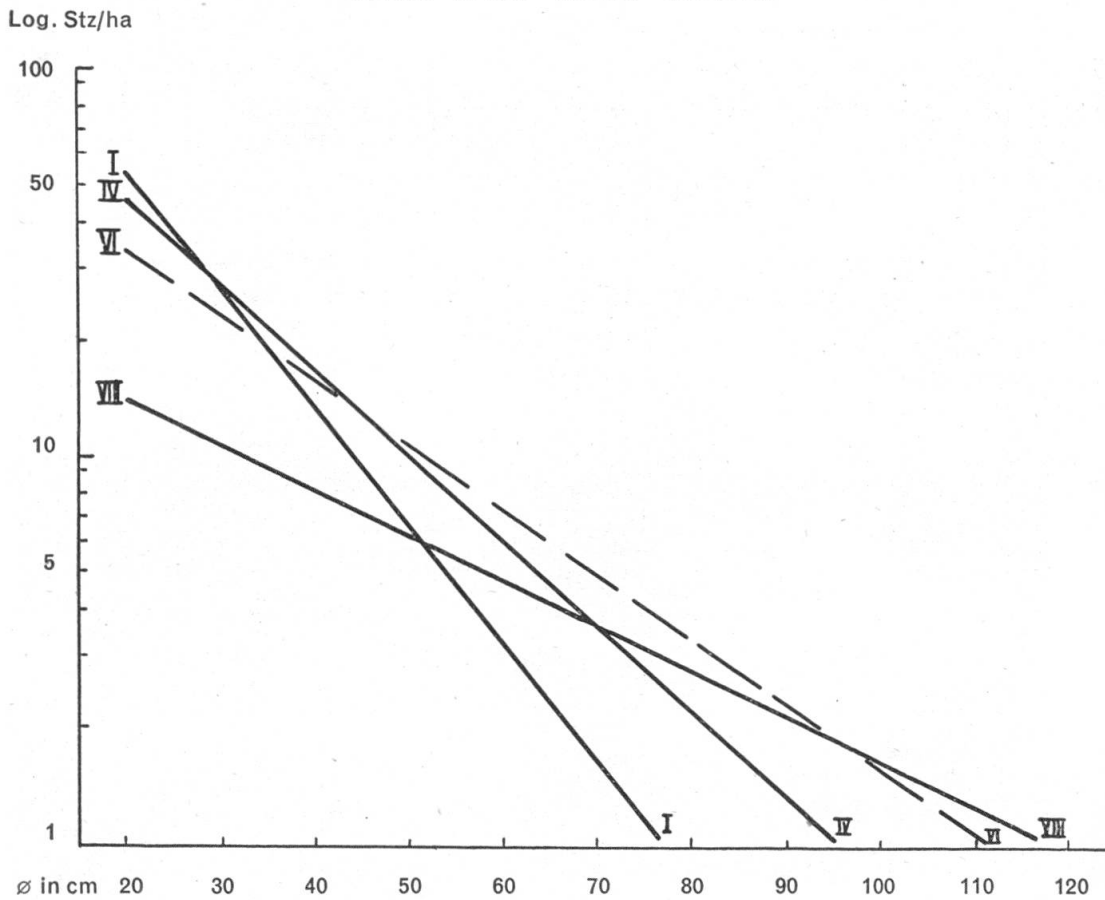
Eine Übervertretung kann meist nicht ohne weiteres aus dem Betrieb entfernt werden, weil die Bäume im Alter, in welchem sie von der

Kontrolle mittels der Kluppe erfaßt werden, einesteils bereits einen beträchtlichen Wert besitzen, andernteils als Einzelbaum, Gruppe oder Bestand zu andern Individuen oder Individuengruppen in einer bestimmten waldbaulichen Beziehung stehen. Auch eine Auflockerung kann unter Umständen waldbaulich unerwünscht sein. Noch weniger läßt sich aber eine Untervertretung ersetzen, indem wir Bäume mit dem Durchmesser der Kluppierungsschwelle kaum pflanzen können. Wenn wir demnach die Stammzahlverteilung erst oberhalb der Kluppierungsschwelle betrachten, kommen wir zeitlich zu spät. Die Nahtstelle für unsere Kontrolle liegt anderswo. Die Kontrolleinrichtung müßte damit in die Jugendperiode der Bestockungen verlegt werden. Es wäre von höchstem Wert, wenn sich die Stammzahlverhältnisse schon dort verfolgen ließen. Einem solchen Vorhaben stehen aber beträchtliche Schwierigkeiten entgegen. Die Zahl der Verjüngungsgruppen ist außerordentlich groß, ihre Ausdehnung, Verteilung und Form ist namentlich im Femelschlagwald stark verschieden, so daß ein Überblick schwierig ist. Außerdem stehen die Verjüngungen beim Femelschlag in ständiger flächenmäßiger Entwicklung. Soll der Überblick über diesen Vorgang gewährleistet werden, so müßte eine *Kontrollmöglichkeit* auch des *Verjüngungsablaufes* gefunden werden. Dies ist mit den üblichen Methoden der Zustandserfassung nicht möglich. Bestandeskarten können die Verhältnisse nur verzerrt wiedergeben. Einen Überblick vermöchte einzig das stereoskopische Fliegerbild zu geben. Ob sich diese Bilder auch zur Kontrolle des Verjüngungsvorganges auswerten lassen, ist noch unabgeklärt. Ebenso ob anhand des Bildes sich Stichprobenflächen zur Verfolgung der Stammzahlverhältnisse in der Jugendperiode statistisch zufällig verteilen lassen.

Die Nachhaltigkeit des Nachschubes kann auf verschiedene Art gewährleistet werden. Einmal durch große Individuenzahlen, ein andermal durch kleine. Im ersten Falle wird infolge des großen Nachschubes eine große Zahl Bäume jeder Durchmesserstufe ausfallen bzw. geerntet werden müssen, um eine ausgeglichene Verteilung aufrechtzuerhalten. In einem Falle ist somit die Auslesemöglichkeit groß, im zweiten weniger groß. Durch die verschiedene relative Verteilung ist aber auch der ganze Waldaufbau verschieden. Untersuchungen in nordamerikanischen Urwäldern (H. A. Meyer) haben gezeigt, daß sich mit der Stammzahlverteilung die Vorrats-, Zuwachs-, Mischungs-, Sortiments- und wahrscheinlich auch die äußern und innern Qualitätsverhältnisse ändern. Dies zeigt uns, daß ein *Überblick und eine Sicherung des Produktionszusammenhanges nicht durch die Betrachtung und Kontrolle von Stammzahlen allein erzielt werden kann*. Auch der Vorrat, der Zuwachs, die Mischung, die Sortimente und die Qualität müssen verfolgt werden, und zwar stets in ihrem gegenseitigen Zusammenhang.

Stammzahlabnahme in Urwäldern USA  
(nach H. A. Meyer, 1952)

Buche Birke Ahorn Hemlock



Typ	Sammzahl pro ha	m <sup>3</sup> Vorrat/ha	V. in Prozenten				Stamm- zahl- abnahme Quotient
			Kleinholz	Mittelholz	Starkholz	Anteil Hemlock	
I	183	195	28	39	33	9	1.42
II	194	230	24	37	39	15	1.38
III	203	265	21	36	43	21	1.33
IV	207	310	17	34	48	27	1.29
V	205	335	15	31	54	33	1.25
VI	192	350	12	29	59	39	1.22
VII	160	330	10	26	64	45	1.18
VIII	98	230	8	23	69	51	1.15

Man hat bisher der *Verfolgung des Vorrates* eine große Bedeutung geschenkt. Vielfach hat sich die Kontrolle überhaupt auf den Vorrat beschränkt. Der Vorrat ist auch eine sehr wichtige Größe und das Ertragsvermögen eines Waldes hängt zu einem wesentlichen Teil von seiner



Höhe ab. Die Untersuchungen in den Urwäldern mit ausgeglichenen Stammzahlverteilungen zeigen uns aber, daß der Ertrag nur bis zu einer gewissen Grenze mit steigendem Vorrat zunimmt (man vergleiche Bild und Tabelle). Mit der Änderung der Vorratshöhe ändert sich gleichzeitig die Stammzahlverteilung. Steigender Vorrat bedingt geringere Stammzahlabnahme, geringeren Nachschub, geringere Auslesemöglichkeit bei der Waldpflege. Steigender Vorrat bedingt außerdem ein Ansteigen des Anteils von Bäumen größerer Durchmesser, dadurch eine veränderte Waldstruktur, eine andere Umwelt für die jungen Pflanzen. Diese veränderte Umwelt bewirkt allmählich auch eine Änderung der Waldtextur. Baumarten mit hohen Lichtansprüchen vermögen nicht mehr zu konkurrieren, es ändert sich die *Mischung* (Zunahme des Anteils der schatten-ertragenden Hemlocktanne mit zunehmendem Vorrat, siehe Tabelle). Gleichzeitig entstehen andere Anteile der *Sortimente*. Das Starkholz steigert seinen Anteil auf Kosten des Schwach- und Mittelstarkholzes.

Eine eingehende *Erfassung und Kontrolle des Vorrates* ist nach all dem Gesagten von außerordentlicher Bedeutung. Aufnahmetechnisch hat die Erfassung des Vorrates im Walde seit jeher nur verhältnismäßig geringe Schwierigkeiten bereitet. Durchgehende Kluppierungen und Volumenberechnung mit dem Tarifverfahren haben sich in der Schweiz überall durchgesetzt. Dazu wurden in den Kantonen und nicht selten in den einzelnen Betrieben eine Menge von *Tarifen* konstruiert. Sie stellen für das Waldgebiet, in dem sie zur Vorratsermittlung angewendet werden, Durchschnittswerte dar, um welche die wahren Vorratswerte streuen. Vom theoretischen Standpunkt aus gesehen ist dieser Streuung bisher zuwenig Beachtung geschenkt worden. Dadurch sind zum Teil unnötige neue Tarife geschaffen, oder die Gültigkeit von Tarifen ist auf zu stark variierende Verhältnisse ausgedehnt worden. Mit 10 bis 15 Einheitstarifstufen, im Sinne eines Vorschlages von *Loetsch*, ließen sich die Vorratsverhältnisse genauer erfassen, als dies heute mit einem Vielfachen von Lokal- und Kantonaltarifen möglich ist. Obwohl einer Aufstellung solcher Tarifstufen, infolge der föderalistischen Eigenwilligkeit in der Schweiz, keine große praktische Bedeutung zukommen kann, erscheint es angezeigt, darüber spezielle Untersuchungen durchzuführen. Im Privatwald und bei der Aufstellung von Lokaltarifen könnten die Tarifstufen in Zukunft von praktischem Wert sein.

Neben dem Vorrat sind der *Zuwachs und der Einwachs* in der forstlichen Praxis nur verhältnismäßig selten Gegenstand der Ermittlung und der Kontrolle. Die Kenntnis dieser Elemente ist aber für eine zielbewußte Wirtschaft unerläßlich. Es wurde bereits erwähnt, daß mit zunehmendem Vorrat und bei ständig ausgeglichener, d. h. nachhaltiger Stammzahlverteilung ein Zustand erreicht werden kann, bei dem der Massenertrag zu einem Maximum wird. Eine weitere Steigerung des

Vorrates würde eine Ertragsverminderung nach sich ziehen. Daraus erkennt man die Bedeutung der Zuwachs- und Einwachskontrolle. Der Ermittlung des Zuwachses nach der Kontrollmethode stehen im Plenterwald keine großen Schwierigkeiten entgegen. Nicht so im Femelschlagwald, wo systematische Fehlerquellen auftreten und der Aufwand groß wird. Es ist dringend erforderlich, daß diese Fragen weiter verfolgt werden. Es könnte sein, daß die Anwendung mathematisch-statistischer Verfahren die Zuwachsmessung und -berechnung mit Hilfe der in Vergessenheit geratenen Bohrung im Femelschlagwald die zuverlässigeren Resultate liefern kann als die bisher übliche Art der Bestimmung.

Bisher wurden nur Massenwerte in die Betrachtung eingeschlossen. Das massenertragsreichste Stadium in der Fülle der möglichen Stammzahlverteilungen muß aber nicht unbedingt das wirtschaftlich wertvollste Stadium sein. Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß eine geringere Stammzahlabnahme die Auslesemöglichkeit einschränkt und daß mit einer andern Stammzahlverteilung auch neue Sortiments- und Mischungsverhältnisse auftreten. Es könnte nun durchaus sein, daß ein Stadium mit kleinerem Massenertrag wirtschaftlich wertvoller ist als das Stadium mit maximalem Massenertrag. Dies, weil durch intensivere Auslese eine bessere Qualität erzielt werden kann, oder weil gewisse Baumarten, die in bestimmten Stadien besonders stark vertreten sind, von hohem Wert sind. Im letzteren Falle können dies Stadien sein, die sowohl kleinere als größere Vorräte aufweisen, als das Stadium größter Massenertragsleistung. Zur Klärung dieser Fragen bedarf der Wirtschaftler weiterer Meß- und Kontrollmöglichkeiten. *Eine Verfolgung der Qualität und des Wertes drängt sich auf.* Da bis jetzt auf diesem Gebiete von Forschung und Praxis nur wenige Anstrengungen unternommen wurden, öffnet sich hier ein weites Arbeitsfeld.

Die Kontrolle und die Überwachung haben sich außerdem in der Forsteinrichtung und selbst in der Ertragskunde bisher nur auf Kollektive beschränkt. Das Objekt waldbaulicher Förderung ist aber der *einzelne Baum*. Er ist wichtiger Produktions- und Wertträger. Die Unzahl der Bäume im Walde hat uns bis jetzt an der Inangriffnahme dieses Problems gehindert. Der Aufwand schien selbst bei wissenkapazität moderner Zähl- und Rechenmaschinen (Lochkarten) und die Zweckmäßigkeit der Stichprobenverfahren lassen aber hoffen, daß sich die Kontrolle im Walde auf das einzelne Individuum praktisch verwirklichen läßt.

Eine Ausdehnung der Kontrolle wird sich auch bei den Meßelementen am Baum aufdrängen. Der Brusthöhendurchmesser oder die Baumhöhe sagt nur bedingt etwas über die *Produktionspotenz* des Baumes aus. Viel größere Schlüsse ließen sich aus der *Baumkrone* ziehen. Die

Lösung des Meßproblems der Baumkrone würde für die *Produktionsprognose* ganz neue Möglichkeiten bieten, was für die *Festsetzung der Hiebsätze* von größter Bedeutung wäre.

Diese kurz beleuchteten *mannigfachen Zusammenhänge* dürften zeigen, daß es nicht zulässig ist, bei der *Beurteilung von Waldverfassungen oder bei der Kontrolle des Produktionsvorganges* nur ein Element zu betrachten. Weder die Stammzahlverhältnisse, noch der Vorrat, die Baumartenvertretung oder der Stärkeklassenanteil und auch nicht der Zuwachs und die Qualität *allein* vermögen aufzuzeigen, ob unsere Wirtschaft im Sinne nachhaltig größtmöglicher Werterzeugung erfolgt. *Nur alle Elemente im Zusammenhang betrachtet oder kontrolliert vermögen diesen Zweck zu erfüllen.* Es ist eine wichtige Aufgabe für die *forstliche Ertragskunde*, die Verhältnisse einzelner Stadien der skizzierten natürlichen Entwicklungsfolge zu erforschen. Sind die Zusammenhänge einmal bekannt, so werden wir die wirtschaftlich interessantesten durch geeignete waldbauliche Maßnahmen in unsern Betrieben anzustreben versuchen. Die Forsteinrichtung wird uns dann in der Verfolgung dieses Zieles durch ihre geeigneten Kontrollmaßnahmen sichern.

### 3. Die Lehrziele

*Während es das Ziel der Forschung ist, die Zusammenhänge aufzudecken, hat die Lehre vor allem die Aufgabe, das Verständnis für die Zusammenhänge zu wecken.*

Die *Lehrziele* auf dem Gebiet der Forsteinrichtung können deshalb nur darin bestehen, die Studierenden an der Erforschung der Zusammenhänge im komplizierten Beziehungsgefüge Forstbetrieb Anteil nehmen zu lassen, ihnen die Möglichkeit der Erfassung und Kontrolle aufzuzeichnen und sie zur eigenen Suche nach neuen Möglichkeiten anzuregen. Dem *Verstehenlernen der Zusammenhänge* dienen auch die zahlreichen Übungen im Walde und nicht zuletzt die obligatorische Diplomarbeit in Forsteinrichtung. Letztere umfaßt die Erstellung eines sog. *Wirtschaftsplanes* über einen Forstbetrieb. Ein solcher «Plan» ist mehr als bloße Forsteinrichtung, wie das etwa im Sprachgebrauch der forstlichen Praxis verstanden wird. In einem Wirtschaftsplan hat der betriebsleitende Forstingenieur, ich betone, nur dieser, die Gesamtheit seiner Überlegungen über die Betriebsführung periodisch niederzulegen. Er wird dabei zeigen, wie er den Betrieb analysiert, wie er natürliche, wirtschaftliche und organisatorische Gegebenheiten und Vorgänge in ihrem Wesen erfaßt und interpretiert. Er wird darlegen, wie er die Entwicklungstendenzen des Betriebsgeschehens beurteilt und in welcher Rich-

tung, auf welches Ziel er das künftige Geschehen zu lenken gedenkt. Schließlich wird er den künftigen Ablauf vorausdenken und die nötigen Maßnahmen, Mittel und Erträge voraussagen, die nötig erscheinenden Sicherungseinrichtungen vorsehen. Der Wirtschaftsplan wird demnach zugleich Zustandserfassung, Zielsetzung und Planung umfassen; er wird Rückschau und Vorschau, Rechenschaftsbericht und Programm sein. Seine Erstellung erfordert Grundlagen aus allen forstlichen Fachgebieten. Wie keine andere Arbeit ist deshalb die Diplomarbeit in Forsteinrichtung geeignet, den Studierenden zu sachlichem Analysieren zu veranlassen und in ihm den Sinn für das Wesentliche und insbesondere für das Ganze und die Zusammenhänge zu wecken. Die Arbeit erlaubt es auch, den angehenden Forstingenieur zu selbständigem Denken und Handeln zu zwingen, seine Urteils- und Entschlußkraft zu stärken und zur Entwicklung eigener Lösungen anzuregen. Dies ist gerade in der Forsteinrichtung besonders nötig, da gezwungenermaßen in der Praxis auf diesem Gebiet viel normalisiert und festgelegt werden muß. Während sich beispielsweise im Waldbau die *Freiheit des Handelns* weitgehend durchgesetzt hat, wird mindestens kantonale in der *Forsteinrichtung* stets an einer überaus weitgehenden *Vereinheitlichung bis in alle Einzelheiten* hinein festgehalten. Es wäre zu wünschen, wenn die diesbezüglichen kantonalen Einrichtungsanweisungen hier mehr Freiheit gewährten, nur das Unerläßlichste vorschreiben würden und den Wirtschaftlern die Möglichkeit ließen, auch hierin neue, eigene Ideen zu verwirklichen. Dem Fortschritt würde dadurch sicher nur gedient.

Erinnern wir uns der grundlegenden Aufgabe des Forstingenieurs: den Forstbetrieb zu leiten. Und erinnern wir uns des komplizierten Beziehungsgefüges, das derselbe darstellt.

Um zu einer solchen Leitung befähigt zu sein, bedarf es vor allem ein Über-der-Sache-Stehen, einen Sinn für die Zusammenhänge und ein Sehen-Können stets neuer, nie sich wiederholender Gegebenheiten. Lehrziel muß es sein, diese Befähigung zu *wecken*. Es kann sich nicht in der Darlegung und Propagierung spezieller Methoden beschränken. Wie *Leib und Gut* es für den Waldbau betont, ist auch in der Forsteinrichtung nicht die Lehre das Entscheidende für den forstlichen Fortschritt, sondern der verwirklichende Mensch. Es gilt deshalb die Absolventen unserer Abteilung zu selbständigen, initiativen Akademikern zu erziehen, die kraft ihres Wissens und ihrer Bildung befähigt sind, sich in den mannigfach verschiedenen Verhältnissen und Situationen ihres seinerzeitigen Wirkungsbereiches zurechtzufinden. Es wurde bereits gesagt, daß die Ausbildung vor allem dadurch erreicht werden kann, daß der Dozent den Studierenden an seiner Forschung teilnehmen läßt. *Forschung und Lehre gehören deshalb auch auf dem Gebiete der Forsteinrichtung untrennbar zusammen.*