

MITTEILUNGEN AUS DEM FORSTLICHEN VERSUCHSWESEN
ÖSTERREICHS, 42. HEFT

AUFNAHME,
BERECHNUNG DER ERGEBNISSE
UND FÜHRUNG DER AUFZEICHNUNGEN
VON DAUERVERSUCHSFLÄCHEN

VON

DR. HERBERT SCHMIED

MIT 10 TAFELN UND 14 TABELLEN



WIEN
VERLAG VON JULIUS SPRINGER

1932

MITTEILUNGEN AUS DEM FORSTLICHEN VERSUCHSWESEN
ÖSTERREICHS, 42. HEFT

AUFNAHME,
BERECHNUNG DER ERGEBNISSE
UND FÜHRUNG DER AUFZEICHNUNGEN
VON DAUERVERSUCHSFLÄCHEN

VON

DR. HERBERT SCHMIED

MIT 10 TAFELN UND 14 TABELLEN



WIEN
VERLAG VON JULIUS SPRINGER

1932

ALLE RECHTE, EINSCHLIESSLICH DES ÜBERSETZUNGSRECHTES, VORBEHALTEN

PRINTED IN AUSTRIA

MANZSCHE BUCHDRUCKEREI, WIEN IX

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	Seite IV
A. Einführung.	
Begriff der Dauerversuchsflächen, Anwendung verschieden genauer Aufnahmeverfahren, Bestandesaufnahme und -massenermittlung, Notwendigkeit zahlreicher Probestämme und der Messung am Stehenden, Auswahl der stehenden Probestämme, Möglichkeiten der Messung stehender Probestämme	1
B. Die Versuchsarbeiten im Walde	
I. Die Messung der stehenden Probestämme	7
Die Ausrüstung	7
Die Arbeitsgeräte	7
Die Transportkisten	9
Das Fahrgestell	10
Der Vorgang bei der Messung der stehenden Probestämme mittels des Aufnahmeapparates	11
II. Die übrigen Arbeiten im Walde	13
Die Klappung, Kronen- und Schaftbeschreibung	13
Der Aushieb	13
Die gefällten Probestämme	14
C. Die Ausarbeitung der Erhebungen und Führung der Aufzeichnungen	
I. Die geodätische und verwaltungstechnische Beschreibung	16
II. Die Beschreibung des Zustandes und der Veränderungen des Standortes und des Bestandes	16
III. Die Versuchsbeschreibung	17
Die Beschreibung der Versuchseinrichtung	17
Der Nachweis der Vergleichbarkeit der Einzelbestände	17
Die Geschichte des Versuchsganges	17
IV. Die Entwicklung der Stammzahl, des Brusthöhendurchmessers, der Grundfläche, des Grundflächenzuwachses und der Grundflächengesamtleistung	17
V. Die Entwicklung der Höhe	18
VI. Die Entwicklung der Schaftform	19
VII. Die Entwicklung der Masse, des Massenzuwachses und der Massengesamtleistung	24
VIII. Die Entwicklung der Wertzunahme	26
IX. Die Zusammenstellung der Hauptergebnisse	27

VORWORT

Bei der Wiederaufnahme der Bearbeitung der Versuchsflächen der Forstlichen Versuchsanstalt Mariabrunn nach der Unterbrechung während des Krieges und der ersten Nachkriegszeit waren die bekannten Schwierigkeiten der Probestammgewinnung auf Versuchsflächen schlechtweg unüberwindlich geworden. Anstatt eine sichere Grundlage zur Herstellung des Zusammenhanges mit den früheren Aufnahmen zu erzielen, mußten in einer ganzen Reihe von Fällen die Ergebnisse, wie es vorher mehr vereinzelt vorgekommen war, trotz Anwendung aller möglichen Hilfsmittel als nicht unbedingt verläßlich betrachtet werden. In den folgenden Jahren wurde deshalb zur Messung am Stehenden übergegangen. Längere Versuche, die sich vor allem darauf erstreckten, die Kosten dieser Messungen herabzudrücken, führten schließlich dazu, daß seit 1928 in allen Fällen, in welchen nicht genügend voll geeignete gefällte Probestämme zur Verfügung stehen, die Messung an einer großen Zahl stehender Stämme des Versuchsbestandes erfolgt.

Der Umstand, daß von den genauen Aufnahmen ausgehend nach rückwärts Verbesserungen der vorhergegangenen Aufnahmen vorgenommen werden mußten, ergab eine den Zusammenhang der Aufnahmen der verschiedenen Jahre stärker betonende Ausarbeitungsweise. Auch mußte eine stärkere Einstellung auf den Schaftbegriff erfolgen, da das Astholz bei der Messung stehender Bäume nicht erfaßt werden kann. Eine Folge davon war wieder eine eingehendere Behandlung der Schaftform.

Die Umstellung in der Ausarbeitung und Buchführung ist im wesentlichen abgeschlossen, die Bearbeitungsvorgänge sind in Regeln gefaßt und entsprechende Drucksorten stehen in Verwendung. Nur die wörtlichen Standorts-, Bestandes- und Versuchsbeschreibungen, die mit der Umstellung der Arbeitsweise nicht in Zusammenhang stehen, gleichwohl dem heutigen Stande der Forschung entsprechend am Laufenden erhalten werden, sind noch nicht in neue Lagerbuchform gebracht. Für diese Ergänzungen und Nachträge zum alten Lagerbuch ist der in den Abschnitten I bis III angeführte Entwurf maßgebend.

Mariabrunn, im Juli 1932.

H. Schmied.

A. EINFÜHRUNG.

Unter den „Dauerversuchsflächen“ werden alle Versuchsflächen verstanden, deren Entwicklung durch Messungen in bestimmten Zeitabständen während eines beträchtlichen Teiles der Lebenszeit festgehalten wird. Dieser Behandlung können nur Bestände unterzogen werden, die das Jugendstadium überschritten haben, weshalb die Dauerversuchsflächen vom versuchstechnischen Standpunkte aus in einem gewissen Gegensatze zu den Kulturversuchen stehen, welche das Gedeihen im Jugendstadium beobachten und durch Beschreibung und Angabe von Maßzahlen einzelner Musterstämme kennzeichnen. Zu den Dauerversuchsflächen gehören die Durchforstungs- und andere Erziehungsversuchsflächen, die Lichtungsversuchsbestände, Ertragsprobestflächen, Streuversuchsflächen usw.

Der Entwicklungsgang der Dauerversuchsbestände ist in allen jenen Merkmalen festzuhalten, aus denen sich die Art der Zusammensetzung aus verschiedenartigen Bestandegliedern, deren Größe und Form einschließlich der Kronen- und Schlußverhältnisse, die Massen und Werte für die jeweiligen Altersstufen und die Zuwächse während der Aufnahmsabschnitte ergeben.

Der Zweck der wiederholten Aufnahmen ist wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Natur; es sollen die Zuwachsgesetze erfaßt und statistisches Material für die unmittelbare praktische Verwendung gewonnen werden. Von wissenschaftlichem Werte sind die von Natur aus eindeutig gegebenen und klar vorstellbaren Begriffe, wie Scheitelhöhen, Schaftformen usw. und daraus gezogene Ableitungen. Den unmittelbaren Bedürfnissen der Praxis entspricht oft eine empirisch-statistische Bezugnahme auf übliche, wenn auch willkürliche Begriffe, wie z. B. den des Derbholzes oder der Reisholzumrechnungszahlen, besser.

Vom Zweck der Aufnahme hängt die Art und der Genauigkeitsgrad derselben ab. Wo es vorwiegend auf den Durchschnitt, wenn auch aus weiteren Grenzwerten, ankommt, genügen weniger genaue, dafür aber arbeitsfördernde Methoden, z. B. bei den Ertragsprobestflächen, da Verschiedenheiten in der Standortsgüte wesentlich größere Unterschiede im Zuwachse und im Wachstumsgange nach sich ziehen als verschiedene Behandlungsarten. Für die Klärung des Einflusses der Eingriffe auf die Bestandesentwicklung müssen genauere Verfahren angewendet werden, insbesondere behufs Erfassung wenig hervortretender und trotzdem grundlegender Zuwachsgesetze, wie z. B. der Höhenentwicklung bei verschiedenen starken Durchforstungsgraden; in diesem Falle führen wenige, jedoch mit höchster erreichbarer Genauigkeit gemessene Versuchsreihen am besten zum Ziele.

Die Bestimmung des Volumens des Bestandes fällt als Folgerung aus einer Reihe von Bestandesmerkmalen an. Die Masse ist selbst eines der wichtigsten Kennzeichen für den Bestand, der Begriff der Bestandesmassenermittlung erschöpft aber nicht den der Bestandesaufnahme. Bei Verfolgung wissenschaftlicher Zwecke kommen den Erhebungen, welche die Bestandesaufnahme darstellen, noch andere Aufgaben zu als die Ermittlung der Massen und auch der Werte der Bestände. Selbst die Forsteinrichtung verfolgt bei den Bestandesaufnahmen auch eine Reihe anderer Ziele als die Bestimmung des Bestandesinhaltes. Die ausschließlich und unmittelbar auf die Inhaltsermittlung gerichtete Zielstrebigkeit fußt bis zu einem gewissen Grade noch auf überkommenen Anschauungen aus Zeiten, in denen die Menge als das einzig Wissenswerte erschien.

Die Folge der gedanklichen Einstellung, deren Interesse für die Bestandesfaktoren nur so weit reicht, als sie für die Massenermittlung nicht umgangen werden können, und der Schwierigkeiten der Messung der Formen und Höhen ist eine Vernachlässigung der Erfassung dieser Faktoren, namentlich der Stammform. Nicht dieser, nur dem Inhaltsfaktor gilt das Streben, obwohl die Ermittlung des richtigen Inhaltsfaktors auch nur über die genaue Bestimmung der Form möglich ist.

Handelt es sich aber nicht um die Massenbestimmung allein, sondern stellt man sich auf den Standpunkt, daß es sich um das Studium der Schaftformen selbst, unabhängig von der Massenermittlung, handelt und die Erfassung der Stammformen und ihrer Unterschiede zur Kennzeichnung des Bestandes notwendig ist, dann erscheint es, wenigstens vom wissenschaftlichen Standpunkte aus, ungerechtfertigt, bei der Erhebung der Form einen anderen Maßstab anzulegen, als der Bedeutung derselben für die Kennzeichnung des Entwicklungszustandes des Bestandes entspricht. Der Wirtschaftlichkeit wird aber durch eine genauere Sortimentsgliederung und Volumsbestimmung ebenfalls Rechnung getragen.

Die Mangelhaftigkeit der Formerhebung bei den als Massenermittlungsverfahren durchgeführten Bestandesaufnahmen beruht in der Unsicherheit zufolge der zu geringen Zahl der Probestämme und in der unzureichenden Ableitung der mittleren Schaftformen, die man meist nur im Ausdrucke der Formzahl oder eines Formquotienten festzulegen bemüht ist.

Es ergibt sich daher die Notwendigkeit, zahlreichere Probestämme heranzuziehen und eine Darstellungsart zu wählen, welche die mittleren Formen erschöpfender zum Ausdruck bringt.

Die Zahl der tauglichen Probestämme soll so groß sein, daß die Linienführung beim Ausgleich der um das fragliche Mittel streuenden Einzelwerte von Zufälligkeiten bei der Auswahl unabhängig und mit möglichst großer Wahrscheinlichkeit der Mittelwert getroffen wird. Auch der Umstand, daß der Ausgleich von der Schätzung niemals ganz unabhängig gemacht werden kann, weil das Gewicht der einzelnen Werte (der Ausreißer, der in allen oder nur in einzelnen Belangen regelmäßigen Stämme und der Übergänge) nur gefühlsmäßig erfaßt, aber nicht mit gleicher Feinheit oder nur höchst umständlich und wieder gutachtlich in Wertgruppen eingereiht werden könnte, was die Voraussetzung für die mathematische oder graphische Herausarbeitung der Kurve wäre, bedingt eine nicht zu kleine Zahl der Probestämme. Die Zahl der Probestämme ist dann genügend, wenn weiteres Hinzufügen von Einzelwerten voraussichtlich keine Änderung an der Ausgleichslinie mehr bewirkt.

Daß für Versuchsbestände, die der Ableitung von Wuchsgesetzen dienen, als Musterstämme nur wirkliche Stämme des Bestandes in Frage kommen und nicht die errechneten Mittelwerte der Massen- oder Formzahltafeln verwendet werden können, ist selbstverständlich. Bei Ertragsproben können gute Tafeln ausnahmsweise angewendet werden, wenn sie im gleichen Wuchsgebiete erhoben wurden, dieses nicht zu weit gefaßt ist, die Schlußgrade mit jenen der Tafeln übereinstimmen und in größeren Zeitabschnitten die Ergebnisse der Tafelberechnung mit jenen von Probestammaufnahmen verglichen werden.

Die Fällung hinreichend vieler und geeigneter Probestämme stößt gerade bei Versuchsflächen auf große Schwierigkeiten. Die Entnahme einzelner Stämme aus den Innenflächen kommt nur bei sehr jungem Alter und noch zu großer Stammzahl, in Lichtungsflächen und in beschränkterem Maße bei Hochdurchforstungsflächen in Betracht. Fällungen in den Isolierstreifen können bei jungen Beständen wohl eine kurze Zeit hindurch erfolgen, doch ist man auch hier von der Rücksicht auf die Umgebung abhängig, da der Schutzstreifen die gleiche Bewirtschaftung aufweisen soll wie die Innenfläche und man daher leicht nach weniger tauglichen Stämmen greift, ebenso wie bei der Heranziehung von Aushiebstämmen als Probestämme. Eine Probestamentnahme aus den Nachbarbeständen kommt höchstens für Ertragsproben in Frage, ist aber jedenfalls, besonders bei Vorhandensein von Vergleichsflächen für verschiedene Schlußgrade, ein zweifelhaftes Auskunftsmittel, auch wenn es sich nur um einzelne Ergänzungsstämme handelt.

In der überwiegenden Mehrzahl der Aufnahmen von Dauerversuchsbeständen kann daher die für eine verlässliche Mittelbildung notwendige Anzahl voll tauglicher Probestämme nicht gefällt werden,

bzw. ist es unmöglich, aus den zur Fällung gelangten Stämmen die erforderliche Anzahl von Probestämmen decken zu können.

Das Versuchswesen ist daher unter allen Umständen darauf angewiesen, die benötigte hinreichende Zahl von Probestämmen bei jeder der periodischen Aufnahmen am Stehenden zu messen. Die aus dem Aushieb des Versuchsbestandes selbst und des Umfangsstreifens wählbaren Probestämme bilden in der Regel nur vereinzelte, aber sehr erwünschte Anhaltspunkte zur Anschätzung des Reisanfalles und bei Nadelholz zur Messung der Triebblängen.

Der Vorteil der Verwendung stehender Probestämme besteht nicht nur in der vollständigen Unbeengtheit in der Zahl und der Auswahl, sondern auch in dem gerade für Versuchsbestände wesentlichen Umstande, daß zu verschiedenen Aufnahmezeiten, größtenteils durch lange Zeiträume hindurch, dieselben Bäume gemessen werden, wodurch sich die Gewinnung der Stammform selbst und die Ermittlung der Formänderungen und des Zuwachses unvergleichlich sicherer gestaltet als bei einmaligen Aufnahmen verschiedener Stämme.

Die genannten Vorteile der Messung der Probestämme am Stehenden erlauben, auch in der Art der Erfassung der Schaftform weiterzuschreiten, und die Erzielung der sichereren Grundlage rechtfertigt einen erhöhten Arbeitsaufwand zur Festlegung des Formdurchschnittes der verschiedenen großen Bestandeglieder und der Änderungen der Schaftformen durch die Stärkenstufen des Bestandes hindurch.

Die Schwierigkeiten der Messung höherer Bäume am Stehenden sind allerdings beträchtlich. Sie müssen aber unter allen Umständen überwunden werden, da sonst die Ergebnisse der Versuchsbestände derart unsicher sind, daß an ein Näherheranrücken an die noch der Lösung harrenden Fragen, namentlich der feineren, schwieriger erfaßbaren, nicht zu denken ist und die Weiterführung der verhältnismäßig kostspieligen Versuche den angestrebten Zweck nicht erreichen könnte und nicht zu vertreten wäre. Solange die Versuchsbestände, deren heutiger älterer Hauptstock aus Anlagen in der Zeit unmittelbar nach der Gründung der Versuchsanstalten zu Anfang der siebziger Jahre stammt, jünger waren, konnten noch eher halbwegs geeignete Probestämme gefällt werden, obwohl manche Mißerfolge mit größter Wahrscheinlichkeit der zu geringen Zahl und der ungenügenden Eignung der Probestämme sowie der Unzulänglichkeit der Verfahren zuzuschreiben sind. Mit dem Älterwerden der Versuchsbestände tritt die Mangelhaftigkeit der bisherigen Art der Probestammgewinnung immer mehr hervor und hat heute schon einen derartigen Grad erreicht, daß die Versuchsführung auf einem toten Punkte angelangt ist und eine Entscheidung, Verzicht auf die Möglichkeit der Gewinnung bisher erhoffter Zuwachsgesetze oder Übergang zu genaueren, wenn auch schwierigeren Methoden der Erfassung der Bestandeseigenschaften nicht mehr aufgeschoben werden kann.

Die Erkenntnis der Notwendigkeit, stehende Stämme als Probestämme zu verwenden, hat sich ja auch längst durchgesetzt. Bei zwei Versuchsanstalten werden auch bereits seit Jahrzehnten, bei einigen anderen in den letzten Jahren Probestämme am Stehenden gemessen. Allgemein durchgegriffen haben aber die Verfahren wohl infolge der Umständlichkeit und Kostspieligkeit nicht.

Bei der Auswahl der stehenden Probestämme dreht es sich, wie bei der Verwendung von Probestämmen im Versuchswesen überhaupt, neben der genauen Höherermittlung um die Erfassung der für den Bestand kennzeichnenden Schaftform. Die unmittelbare Berechnung der Bestandesmassen aus den Massen der wirklichen Probestämme kommt im Versuchswesen kaum in Betracht. Den absoluten Größen der Probestämme kommt außer der Höherermittlung nur insoweit eine Bedeutung zu, als die Zugehörigkeit verschieden großer Bestandeglieder zu verschiedenen Baumklassen Einfluß auf die Kronenausbildung und die Gestaltung nimmt.

Bei der Vorgangsweise der Auswahl der stehenden Probestämme zum Zwecke der Ermittlung der Form durch Messung der Länge und einer Zahl von Durchmesser sind folgende Möglichkeiten gegeben:

1. Gutachtliche Auswahl nach freier Einschätzung der Höhe und Form, lediglich unter Beachtung der schwächsten und stärksten Stärkenstufen und einer annähernd gleichmäßigen Verteilung der Probestämme über die Stärkenstufen und die Fläche des ganzen Bestandes.

2. Vornahme jedes so und so vielen Stammes nach im vorhinein bestimmter Reihenfolge, z. B. nach dem Nummernverlauf über die ganze Bestandesfläche hin unter Hinweglassung der Stämme und Stammgruppen, welche in der Höhe und Form sichtlich dem durchschnittlichen Bestandesbilde nicht entsprechen. Zu gering beschiekte Stärkenstufen werden bei einem zweiten Durchgang ergänzt.

Bei Fall 1 und 2 ermöglicht die vorhergehende Bestandesausklüpfung die Berücksichtigung der auf die Stärkenstufen entfallenden Stammzahlen bei der Verteilung der Probestämme.

3. Freie Wahl in der Verteilung über die Stärkenstufen und die Bestandesfläche oder Vornahme nach bestimmter Reihenfolge, jedoch mit der Beschränkung, daß die gewählten bzw. anfallenden Probestämme in den Höhen den Werten der Höhenkurve für ihre Durchmesserstufen entsprechen müssen. Die Erzielung einer gleichmäßigen Verteilung über den ganzen Bestand bereitet bei halbwegs gleichmäßigen Versuchsbeständen keine Schwierigkeiten.

Voraussetzung ist eine vorherige Höhenaufnahme und Zeichnung der Höhenkurve. Der vorhergehenden Bestandesausklüpfung kommt die gleiche Rolle zu wie im vorbesprochenen Falle; sie vermeidet zweimalige Klüpfung der zur Höhenmessung herangezogenen Stämme, ist aber keine unbedingte Voraussetzung.

4. Vorgang wie im Falle 3, jedoch mit der weiteren Beschränkung, daß die Probestämme außer der mittleren Höhe auch noch einem mittleren Formquotienten entsprechen müssen. Die Zahl der geeigneten Stämme sinkt gegenüber dem vorhergehenden Verfahren, die Verteilung über die Bestandesfläche begegnet Schwierigkeiten, die jedoch infolge der Wählbarkeit der Grundstärke nicht unüberwindlich sind.

Am günstigsten für die Bildung der Formquotienten ist die Verwendung der Durchmesser in halber Höhe oder doch in einem nicht zu niedrig gelegenen gleichen Höhentheil. Durchmesser in absolut gleicher Höhe für alle Stärkenstufen, z. B. bei 5 oder 8 m Höhe, stehen nicht im gleichen Verhältnisse zu den verschiedenen Größen und Formen der Stämme. Die zugehörigen Formquotienten und auf diesen aufgebaute Zahlen sind rein empirische und namentlich bei starken Höhenverschiedenheiten schwierig vorstellbare Größen. Gleichwohl kommt für eine Voraufnahme wegen der Schwierigkeiten der Messung bei gleichen Höhentheilen vorwiegend die zweite Art in Frage.

Die Voraufnahme besteht in der Gewinnung der Höhenkurve und der Erhebung des Formquotienten an zahlreichen über die Durchmesserstufen und die Bestandesfläche gut verteilten Stämmen. Die Formquotienten können an den Stämmen mit entsprechenden Mittelhöhen oder an allen Stämmen des Bestandes erhoben werden. Die Klüpfung muß infolge des Umfanges der Voraufnahme vorausgehen.

5. Vorausberechnung der Durchmesser der Klassenmittelstämme und Aufsuchen von annähernd gleich starken Stämmen, deren Höhe und Form geschätzt wird, bei gutachtlicher Verteilung der den Mittelstämmen jeder Klasse entsprechenden Probestämme über die Fläche des Bestandes. Die Klüpfung erfolgt vor der Probestammessung.

6. Vorausbestimmung der Durchmesser und Höhen der Klassenmittelstämme und Aufsuchen entsprechender Stämme soweit möglich unter Beachtung günstiger Verteilung über die Bestandesfläche. Die Klüpfung, Höhenmessung und Zeichnung der Höhenkurve erfolgt vor der Probestammaufnahme.

7. Vorausbestimmung der Durchmesser, Höhen und eines Formquotienten der Klassenmittelstämme und Aufsuchen entsprechender Stämme. Die Verteilung der Probestämme auf der Fläche des Bestandes kann infolge der starken Beschränkung der Zahl der brauchbaren Probestämme kaum berücksichtigt werden. Dieser Mangel ist allerdings dann von nicht zu großer Bedeutung, wenn es sich um den unteren Schaftteil und nicht auch um die Form innerhalb der Krone handelt, weil die Formverschiedenheiten von Stämmen gleicher Stärke, gleicher Höhe und gleicher Formquotienten vom betreffenden oberen Durchmesser abwärts nicht allzu bedeutend sind und wenn die Voraufnahme mit großer Genauigkeit und an so vielen Stämmen durchgeführt wurde, daß die Mittelbildung verlässlich ist. Voraufnahme wie im Falle 4.

Bei Anwendung der Verfahren 1, 2 und 5 läuft man Gefahr, die kostspielige Probestammaufnahme am Stehenden auf Stämme zu verschwenden, die schon als Höhenausreißer ausgeschaltet werden müßten.

Die Verfahren der Vorausberechnung von Klassenmittelstammgrößen 5—7 sind von vornherein auf eine ganz bestimmte Stammklasseneinteilung und unmittelbare Massenberechnung zugeschnitten, haben weniger die Beobachtung der Veränderungen von Stärkenstufe zu Stärkenstufe im Auge, sondern betrachten die Stammklassen als mehr minder voneinander unabhängige, dem Zwecke der Massenermittlung dienende Bestandesteile. Diese Methoden haben zwar den Vorzug, für den Zweck der Massenerhebung mit möglichst wenig Probestämmen auszukommen, da sie diese in die Mittelstammstufen zusammenlegen. Dem Vorteil der geringeren Probestammzahl steht aber eine Reihe von Nachteilen entgegen. Der wichtigste ist die Einengung der Zahl der tauglichen Probestämme, so daß auf eine Fehlerausgleichung in der Hauptaufnahme, namentlich bei drei Bestimmungsstücken, nicht mehr zu rechnen ist und eine Übertragung von Fehlern der Voraufnahme auf die Hauptaufnahme eintreten kann, da Unrichtigkeiten bei der Erhebung der Formquotienten und auch der Höhen im Zuge der Voraufnahme weniger auszuschließen sind als bei der Messung der Formprobestämme selbst, die Wahl derselben aber zu stark von der Voraufnahme abhängt. Wird aber die Voraufnahme sehr umfassend und genau durchgeführt, so ist der Arbeitsumfang derartig, daß an seiner Stelle besser der direkte Weg der Messung einer größeren Zahl stehender Probestämme eingeschlagen wird. Weitere Nachteile sind der Umstand, daß durch die Beschränkung der Erhebungen auf wenige voneinander weit abliegende Stufen die Verfolgung des Zusammenhanges der Bestandeglieder verloren geht oder doch mehr in den Hintergrund tritt und die Sicherheit der Ausgleichung leidet, daß es wirkliche, den errechneten Mittelwerten entsprechende Stämme selbst bei sehr gleichmäßiger Streuung nicht geben muß und daß schließlich die Gebundenheit an die einmal gewählte Klasseneinteilung späteren Umrechnungen hindernd im Wege steht.

Eine zu geringe Anzahl von Probestämmen, auch mit vorausberechneten Bestimmungsstücken, ist, abgesehen von der möglichen Fehlerweilerschleppung aus der Voraufnahme, selbst dann noch unvorteilhaft, wenn bei den wenigen Probestämmen Höhe und Formquotient den Mittelwerten gut entsprechen, weil selbst bei Gleichheit von Durchmesser, Höhe und einem Formquotienten die Schaftkurven verschiedener Stämme in den oberen Schafthälften stark abweichende Formen aufweisen können.

Eine zu geringe Probestammzahl ist daher unter allen Umständen zu vermeiden.

Wird die Probestammzahl aber nicht nur vom Gesichtspunkte der Massenermittlung aus bemessen, sondern dient die Probestammessung vorwiegend der Formerfassung mit dem Zwecke des Studiums des Bestandaufbaues, des Einflusses der Stärkenklassen, der Kronengrößen und der Kronengestalt, der Geradheit und Fehlerlosigkeit des Schaftes usw. auf Verteilung und Größe des Zuwachses, dann rückt der Gesichtspunkt, Probestämme mit vorausberechneten Dimensionen aufzusuchen, von selbst in den Hintergrund.

Für die Auswahl von Probestämmen, die lediglich der Schaftformbestimmung dienen sollen und hiezu am Stehenden sektionsweise gemessen werden, ist die freie Wahl in der Verteilung über die Stärkenstufen und die Bestandesfläche unter Berücksichtigung mittlerer Höhenwerte am geeignetsten. Die verhältnismäßig große Ungebundenheit in der Durchmesserwahl ermöglicht, das Augenmerk voll der Formausbildung zuzuwenden und eine genügende Zahl gut geeigneter Probestämme zu erreichen, die eine gute Mittelbildung ergeben. Die Kontrolle, ob ein scheinbar in den Formen typischer Stamm ein Höhenausreißer ist, verhindert überflüssige Arbeit. Die wichtigste und schwierigste Messung, die Bestimmung der Formen, ist nicht von allfälligen Fehlern einer Voraufnahme beeinflusst.

Die gleichmäßige Verteilung der Probestämme auf die Stärkenstufen wird nur durch die Rücksicht auf die Höhenübereinstimmung berührt. Bei der annähernd gleichmäßigen Verteilung der Probestämme auf die Fläche des ganzen Bestandes kann dem Gesichtspunkte des Falles 2 insofern teilweise Rechnung getragen werden, als der Bestand reihenweise durchgegangen wird und man die Wahl in ungefähr gleichen Abständen vorzunehmen trachtet. Zum Schlusse werden bei einem abermaligen Durchgange Ergänzungen in jenen Stärkenstufen vorgenommen, bei welchen größere Lücken geblieben sind. Die „objektive“ Methode

der Vornahme nach bestimmter Reihenfolge eignet sich für stammarme Bestände von vornherein nicht und macht bei Ausscheidung der der mittleren Höhe nicht entsprechenden Stämme in nicht stammreichen Beständen mehrmaliges Durchgehen oder willkürliche Ergänzungen nötig, wodurch die ursprüngliche Absicht und der Unterschied gegenüber der freien Wahl verloren geht.

Bei sehr stammarmen gleichmäßigen Beständen und wenn infolge schlechter Sichtverhältnisse, namentlich bei Abwölbung breiter Kronen, die Höherermittlung mit Instrumenten unsicher wird, ist es vorteilhafter, auf die Höhenvoraufnahme zu verzichten und dafür zahlreichere Probestämme unmittelbar zu messen.

Unter gleichmäßiger Verteilung über die Stärkenstufen wird eine den Stammzahlen dieser schätzungsweise proportionale verstanden, wobei jedoch die äußersten und namentlich die stärksten Stufen verhältnismäßig stärker bedacht werden.

Die Zahl der stehend gemessenen Probestämme schwankt von etwa 5% in stammreichen bis zu über 50% in stammarmen Beständen. Das Mittel beträgt etwa 15%.

Nach dem heutigen Stande der weit zurückreichenden Bestrebungen einer nicht zu kostspieligen Messung stehender Stämme kann diese mittels Dendrometer, stereophotogrammetrischer Aufnahme oder durch Ersteigen erfolgen. Die Dendrometer haben bereits einen verhältnismäßig hohen Grad der Vollkommenheit und auch Arbeitsökonomie erreicht, wie z. B. das Kubelkasche Instrument oder das von Borgmann verfeinerte und mit zwei Fernrohren ausgestattete alte Friedrichsche Parallelverschiebungsdendrometer. Der Anwendung jedes Dendrometers haftet aber der Nachteil an, daß der Schaft innerhalb der Krone ungenügend sichtbar ist, daß die Aufstellungspunkte im Bestande beschränkt sind, Windstille nötig ist, daß mit Ausnahme des Borgmannschen Instrumentes stets vom Kleinen aufs Große geschlossen wird und daß die Scheitel der Kronen vom Boden aus häufig nicht gesehen werden können. Beim stereophotogrammetrischen Verfahren ist zwar durch die Verwendung der Doppelkamera von Busse-Hugershoff der störende Einfluß der Luftbewegung ausgeschaltet, die Abhängigkeit von Sichtverhältnissen besteht aber noch in stärkerem Maße als bei Dendrometernaufnahmen und die Ausarbeitung, zu der ein Stereokomparator zur Verfügung stehen muß, gestaltet sich namentlich bei gekippten Aufnahmen, die schwer zu umgehen sind, zeitraubend. Der stereophotogrammetrischen Messung kommt aber der große Vorteil zu, daß die Waldarbeit verhältnismäßig rasch vor sich geht und eine Urkunde geschaffen wird, an der jederzeit Nachmessungen vorgenommen werden können. Für Aufnahmen in lichten Beständen ist die Methode gut geeignet.

Die direkten Messungen sind vom Standplatz des Stammes, von der Kronendurchsicht und von Windbewegungen unabhängig. Hier liegt die Schwierigkeit im wesentlichen in der Erreichung der untersten Äste durch den kluppenden Arbeiter. Da die Verwendung von Steigeisen in keinerlei Form wegen der bekannten Schädigungen in dauernden Versuchsflächen angängig und bei starken Stämmen auch zu gefährlich ist und zu ermüdend wirkt, so kommt für die Erreichung der Krone die Benützung eines Steigrahmens, das Emporheben oder -schieben am Stamme eines mit einem Gewichte beschwerten Seilendes mittels Stahlrohr- oder Bambusstangen, deren oberes Ende zwecks Aufnahme des Seiles krückstock- und rillenartig geformt ist, und Überwerfen über eine Astgabel mit nachherigem Aufziehen einer Strickleiter und schließlich die Verwendung von Steigleitern in Betracht.

Steigrahmen (Zehnpfund) können nur zur Überwindung geringer Höhen verwendet werden, weil die auf dem Boden erfolgte Einstellung des Rahmens auf einen bestimmten Durchmesser den Gebrauch des Rahmens nur bis zu einer geringen Durchmesserverkleinerung erlaubt, eine neue Einstellung während des Steigens am Schafte aber unmöglich ist.

Das freie Emporbringen einer von unten her verlängerbaren Stange (Könige) gelingt ebenfalls nur bis zu geringer Höhe. Beim Emporschieben dem Schafte entlang ist das Abrutschen des am Schafte gleitenden Krückenendes bei größerer Höhe kaum zu verhindern. Die Durchbiegung des unten gehaltenen Rohres nach dem Ableiten oder das zu Boden Fallenlassen zieht den Bruch durch das Eigengewicht oder den Aufschlag nach sich. Auch ist das Reiben und Klemmen des Seiles in der Astgabel

ein Nachteil und der Umstand, daß sich der Arbeiter einem nur von unten beurteilbaren Aste anvertrauen muß, kann seine Sicherheit gefährden.

Von den Leiterkonstruktionen sind die bekannten älteren die Friedrichschen Steigleitern, welche parallel nach aufwärts verschiebbar und abwechselnd am Stamme befestigt- und ablösbar sind und die Flury-Bühlersche Steigleiter. Friedrichs Steigleitern haben den Nachteil, daß vor der Aufwärtsbewegung des den Stamm umgebenden Stahlbandes Aststummel u. dgl. entfernt werden müssen und daß sie zu langsam arbeiten. Die Flury-Bühlersche Steigleiter hat ein zu hohes Gewicht, ist schwer zu bedienen und fortbewegbar und daher nur in wenig schwierigem Gelände und in nicht zu dichten Beständen anwendbar. Die jüngst in *Communicaciones instituti forestalis fenniae* 17, 2 erwähnte, bei der Finnländischen Versuchsanstalt verwendete dreiteilige Baummeßleiter scheint dem Wesen nach der im folgenden beschriebenen zweiteiligen Ausschubleiter nahestehen, jedoch kräftiger und breiter gehalten zu sein.

Jedenfalls ist die unmittelbare Messung der Schaftdurchmesser nach Erreichung der Krone auf Leitern ein von Sichtverhältnissen unabhängiges und allgemein verwendbares Verfahren.

B. DIE VERSUCHSARBEITEN IM WALDE.

I. DIE MESSUNG DER STEHENDEN PROBESTÄMME.

Um das Verfahren der Messung der Probestämme am Stehenden mittels Leitern allgemein, auch in schwierigen Fällen, unter Bedachtnahme auf möglichste Arbeitsförderung und Kostenersparnis anwendbar zu machen, war bei der Ausarbeitung desselben folgenden Gesichtspunkten zu entsprechen:

1. Leichtes Gewicht und die Möglichkeit leichter Fortbewegung der Arbeitsausrüstung auf der Straße, mittels Bahn und im Walde.

2. Einfache und rasche Handhabung beim Aufstellen und Abnehmen am einzelnen Stamme sowie leichte Überstellbarkeit von einem Stamme zum anderen.

3. Genügender Schutz des Arbeitsgerätes gegen mechanische Beschädigung während des Transportes und gegen die Witterungseinflüsse.

4. Genügende Sicherheit und nicht allzu hohe Anforderung an die Geschicklichkeit und körperliche Leistungsfähigkeit der Arbeiter.

Diesen Bedingungen wurde durch die Herstellung einer eigenen

Ausrüstung für Probestammaufnahmen am Stehenden

zu entsprechen versucht, die aus folgendem besteht:

Die Arbeitsgeräte.

1. 2 Stück zweiteilige Schiebeleitern (Tafel 1, Abb. 1), Unter- und Oberteil je 6·85 m lang, Breite samt Holmen 265 mm, Querschnitt der Holme 20/50 mm, Sprossenabstand von Mitte zu Mitte 300 mm, Sprossenquerschnitt 20/30 mm. An der Unterleiter sind 3 eiserne Bügel, an der Oberleiter 2 um die Holmtiefe längere Bügel angebracht, die am gerundeten, dem Stamme anliegenden Teil mit Schnur umwickelt sind, die vertikal an den Stamm gestellte Leiter in einem bestimmten Abstände vom Stamme halten und bei außer Gebrauch stehender Leiter um 90° zwischen die Holme eingeklappt werden können, ohne in diesem Zustande die gegenseitige Verschiebung der Ober- und Unterleiter zu hindern. In den Bügelecken links und rechts von der Rundung sind 2 sich ergänzende Lederriementeile zum Umfesseln des Stammes angebracht. Die Ober- ist auf der Unterleiter mittels Seilzuges und einer Arretiervorrichtung leicht und beliebig verstellbar. Die größte nutzbare Länge beträgt 13·5 m. Ober- und Unterleiter sind gleich breit, Holm gleitet auf Holm, die Verbindung beruht auf zangenartigen

Hülsen aus Stahl. Eine der untersten Sprosse der Unterleiter anliegende bügelförmige Spurstange verhindert das Auseinanderweichen der Holme bei Aufsetzen der Leiter auf dachförmigen Wurzelansätzen. Holme und Sprossen sind aus junger Esche gefertigt. Bei Verwendung von Hickoryholz könnten die Holm- und Sprossenquerschnitte nicht unwesentlich schwächer genommen und dadurch an Gewicht noch etwas erspart werden. Die Beschaffung von 7 m langem Hickoryholz stößt aber auf große Schwierigkeiten und überdies steht zu befürchten, daß die federnde Wirkung der Konstruktion allzu groß und die Stabilität zu gering würde. Eine Doppelleiter samt den Eisenbestandteilen, Bügeln und Riemen wiegt 36 kg.

2. 3 Stück (beliebig vermehrbare) Aufsteckleitern (Abb. 2), je 2,62 m lang, Querschnitte der Holme und Sprossen wie bei der Ausschubleiter, Breite oben um die doppelte Holmdicke geringer als unten, wodurch die Form der Leiter konisch wird, die Holme der oberen die der unteren Leiter außen umfassen und die Knickwirkung auf zwei seitlich angebrachte Schuhe aufgeteilt wird. Jede Aufsteckleiter trägt in der Nähe des oberen Endes einen gleichen Stamm- und Riemenbügel wie die Oberleiter. Material wie das der Schiebeleiter, Gewicht 6 kg.

3. 2 Stück Hebegabeln (Abb. 3); 6 m lange, 5 cm starke Bambusstangen mit Stahlgabeln am oberen Ende. Sie dienen zum Fassen der zusammengeschobenen Leiter an den obersten Sprossen und zur Vertikalstellung derselben am Stamme bis zur Fesselung.

4. 1 Stück Aufzugsitz (Tafel 4, Abb. 1) in der Art der Kinderschaukelsitze. Die Holzteile sind das Sitzbrett und das aus Rücken-, zwei Seiten-, Vorderstab und den vier Röhrenstücken bestehende Geländer. Die Holzteile bestehen aus Eschenholz. Ein aus Rundeisen bestehender Kopfrahm dient zur Vertikalerhaltung der Tragseile und als Schutz für den Arbeiter beim Anstoßen an Äste während der Aufwärtsbewegung. Die Tragseile laufen ober dem Kopfrahm durch einen 10 mm starken schmiedeeisernen gut verzinkten Ring, sind unter den Leisten des Sitzbrettes verspleißt und auch bei Nichtgebrauch nirgends lösbar. Das Sitzbrett ist 420 mm breit und 300 mm tief, vorne ausgerundet und zum Schutze der Stämme gegen das Anschlagen und Reiben während des Aufziehens mit Leder besäumt.

5. 1 Stück Augenklang. Der Augenklang (Tafel 1, Abb. 5) ist das Band samt den Ringen, mittels welches der Aufzugsitz und die Hebevorrichtung an dem Schafte befestigt wird. Der Augenklang besteht aus einem etwa 800 mm langen und 70 mm breiten Stück Maschingurt (Treibriemensersatz), an dessen beiden Enden sich 10 bzw. 12 mm starke, jedoch ungleich große Ringe befinden, so daß einer durch den anderen hindurchgesteckt werden kann. Die durch die Ringe gezogenen und umgeschlagenen Gurtenden sind zur Verhinderung des Durchreißen der Nähte beledert. Der Augenklang wird stets oberhalb eines Astes um den Schaft herumgelegt, das Ende mit dem kleineren Ring durch den größeren hindurchgesteckt, so daß der kleinere Ring am Schafte nach abwärts hängt und die Last aufzunehmen hat.

6. 1 Stück Hebevorrichtung (Tafel 4, Abb. 2). Diese besteht aus einem 60 m langen (die Länge richtet sich nach der Höhe des Schaftes) und 13 mm starken Seil mit an einem Ende verspleißten, auf 300 kg geprüften Karabiner und 2 der Seilstärke angepaßten einrolligen Taukloben, einem oberen und einem unteren. Die Taukloben sind mit schließbaren Karabinern und in der Richtung des Druckes außerhalb des Rades mit einem Querbolzen versehen, damit im Falle des Herausfallens der Radachse das Seil nicht herausfallen kann. Der Seilkarabiner befindet sich während der ganzen Arbeit, auch während des Übertragens von einem Stamm zum anderen, in dem Ring des oberen Tauklobens, der Karabiner des unteren Tauklobens in dem Ring des Aufzugsitzes und die Seilschlingen in beiden Kloben. Der Karabiner des oberen Klobens wird in den kleinen herabhängenden Ring des Augenklanges eingehängt.

7. 2 Gestecke Höhenmeßstangen und 2 Höhenmeßbänder (Tafel 1, Abb. 4). Je nach der Kronenausformung des Bestandes wird zur Höhenmessung der Probestämme eine 4—6 m lange Bambusstange verwendet. Nur in Ausnahmefällen werden längere, mittels Zapfens und Aushöhlung und ineinanderpassenden Messinghülsen zusammensteckbare Bambusstangen benützt, da zu lange Stangen die parallele Einstellung zum Schafte erschweren. An der Stange wird, einmalig während der Arbeit an einem Walddorte, das Höhenmeßband mit dem Nullpunkte am oberen Ende der Stange mittels Leuko-

plast, und zwar kräftig an der Spitze und dann im Abstände von etwa $\frac{1}{2} m$ befestigt, der restliche Teil des Meßbandes ist außer Gebrauch aufgerollt.

Das Höhenmeßband unterscheidet sich von einem gewöhnlichen Längenmeßbande nur dadurch, daß die Bezifferung nicht in der Querrichtung, sondern senkrecht zu dieser, also in der Längsrichtung angebracht ist, wobei der Nullpunkt des Meßbandes oben bedeutet, und weiters nicht die Metermarken, sondern die Halbmetermarken kräftig rot und mit Beisetzung der ganzen Meterzahl aufgedruckt sind.

Ungefähr alle Meter ist an der Stange ein Riemchen fest mit ihr verbunden, so daß die Stange leicht an zwei Stellen an den Schaft innerhalb der Krone angeschnallt werden kann, ohne daß der Arbeiter lose Riemen zur Hand haben muß.

8. 2 Stück Lotschnüre. Die Lotschnur ist eine Schnur von Stammlänge mit Schwergewichten und Karabinern an beiden Enden, mit deren Hilfe der in der Krone befindliche Steiger Geräte zu sich emporziehen kann. Die Gewichte verhindern das Hängenbleiben der Schnur an den Ästen und ersparen meist das zeitraubende Aufwickeln.

9. 4 Kluppen, in stärkeren Beständen eine große zum Messen unterhalb der Brusthöhe, insbesondere des Durchmessers unmittelbar oberhalb des Bodens, eine mittlere, den Durchmessern von $1.3 m$ aufwärts bis zum Kronenansatz entsprechende, und zwei kleine für die Kluppung innerhalb der Krone. Die größte Kluppe hat abnehmbare Schenkel, weil sie sonst mit den anderen Geräten nicht leicht verpackt werden könnte; der Nachteil einer allfälligen geringeren Genauigkeit infolge der Abnehmbarkeit des sonst festen Schenkels kann nur wenig in Erscheinung treten, da der Durchmesser am Boden ohnedies nicht mehr auf Millimeter genau bestimmt werden kann.

Bei der mittleren und den beiden kleineren Kluppen (Abb. 6 und 7) schließen die Schenkel mit der Maßstabebene einen Winkel von 45° ein, so daß der Maßstab dem Beobachter noch zugekehrt ist, auch wenn die Meßstelle etwas oberhalb der Augenhöhe liegt. Der Maßstab besteht aus weißem Zelluloid mit eingeritzter schwarzer Teilung und die Umrahmung des Ablesefensters im beweglichen Schenkel ist stark abgeschrägt und weiß lackiert, um das Ablesen bei ungünstiger Beleuchtung zu erleichtern und Lesefehler zu vermeiden. Ablesestrich und Stellung des beweglichen Schenkels sind einstellbar. Die Kluppen sind aus Elektron gearbeitet, leicht, bruchfest und haben eine sehr kräftige und dabei leicht bewegliche Führung. Handgriffe sind weggelassen, da durch diese das Bestreben nach Schrägstellung des beweglichen Schenkels und Durchbiegung des Maßstabes beim Andrücken der Schenkel an den Stamm infolge der Hebelwirkung verstärkt wird.

Zum Emporziehen in die Krone dient ähnlich wie zum Tragen der Feuerwehrhacken eine mit Ring versehene Lederfassung mit überschlagbarer Klappe gegen Herausfallen bei Kippen infolge Anschlagens an Äste.

10. 3 Stück Sicherheitsgürtel. Bei diesen ist an der linken Körperseite das eine Ende eines etwa $1 m$ langen Seiles fest verbunden, während das andere Ende einen Karabiner trägt, der in einen Ring an der rechten Körperseite mit einem Griff leicht eingehakt werden kann.

Die Transportkisten.

Zur raschen Verpackung und leichten Beförderung der Arbeitsgeräte dienen 3 Transportkisten (Tafel 2, Abb. 1—3). 2 Kisten, jede $6.98 m$ lang (größte genau einzuhaltende Länge für Stückgutaufgabe ist $7 m$), $24 cm$ breit und $40 cm$ hoch, nehmen je eine zusammengeschobene zweiteilige Leiter auf. Neben der einen Leiter finden die Höhenmeßstangen Platz, in der zweiten Kiste neben der zweiten Leiter die Bambusstangen mit den Hebegabeln. Die dritte Kiste ist $3.15 m$ lang, $50 cm$ breit, $27 cm$ hoch und nimmt die Aufsteckleitern und alles übrige Gerät auf. Die Kisten müssen die Geräte vor mechanischer Beschädigung während des Transportes auf der Bahn, Straße und im Walde sowie vor Regen schützen. Sie müssen daher genügend fest, dabei aber handlich und nicht zu schwer sein. Das Gerippe jeder Transportkiste besteht aus 4 Längsholmen aus Eschenholz, die durch Spanten aus U-Eisen starr miteinander verbunden sind. In gleicher Weise ist der Deckel gebaut. Die Holme des Deckels sitzen mit

abgeschrägtem Falz auf den oberen Holmen des Kistenkörpers auf, wodurch einem Verklemmen des Deckels auf der Kiste vorgebeugt und doch eine feste und regensichere Verbindung zwischen Deckel und Kiste gewährleistet ist. Die Verkleidung der Wände besteht aus ungestückelten, 6 mm starken Platten Mahagoniholz, das als sogenanntes totes Holz besonders wenig arbeitet. Die Kiste steht auf eschenen Kufen, welche durch Stahlbolzen mit den unteren Kistenholmen verschraubt sind, so daß die Wirkung von Klötzeholzträgern gegeben ist, welche die Durchbiegung der rund 7 m langen Kiste verhindern, sowohl wenn sie als in der Mitte unterstützter Träger gebraucht wird, als auch wenn sie nur mit beiden Enden aufliegt. Die inliegende Leiter darf während des Transportes in keiner Weise auf Biegung beansprucht werden. Die Befestigung des Deckels erfolgt mittels Lederriemen, welche innerhalb der Rippen der U-Eisen verlaufen. Seitlich an den oberen Kistenholmen sind flache Griffe aus Rindsleder angebracht, welche bequemes Anfassen beim Heben und während des Fahrens gestatten. Die Kisten sind mit wetterbeständigem farblosem Lackanstrich versehen, der von Zeit zu Zeit erneuert wird.

Die fast 7 m langen Kisten wiegen leer je 65 kg, mit den Leitern und Bambusstangen rund 100 kg, die 3·15 m lange leere Kiste 56 kg, vollgepackt 90 kg.

Die Kufen jeder Kiste können in passende Tröge aus starkem Stahlblech (Abb. 3) versetzt und an diesen befestigt werden, wodurch die Verbindung mit dem Fahrgestell hergestellt wird und jede einzelne Kiste fahrbar ist.

Zwischen die Lamellen der U-Eisen des Deckels der Unterkiste werden hölzerne Leisten eingeschoben, die mit Steckern befestigt sind und über die Rippen derart emporragen und mit Ausnehmungen von der Querschnittsform der Kufen versehen sind (Abb. 2 und 3), daß beim Aufpacken der Oberkisten auf die Unterkiste die Kufen in die Ausnehmungen eingestellt werden können und seitliche Verschiebungen ausgeschlossen sind; die Verschiebung in der Längsrichtung wird durch die dübelartigen Fortsätze der inneren Leisten, die in die darüber gelegenen U-Eisen der Oberkiste eingreifen, verhindert.

Auf die Unterkiste kann entweder eine Oberkiste der Länge nach in der Mitte aufgestellt werden oder es finden die beiden Oberkisten nebeneinander Platz, je nachdem, ob eine oder zwei Leitern benötigt werden bzw. zusammen oder nur einzeln transportiert werden können. Die starre Verbindung der Ober- und Unterkisten erfolgt wieder durch Anschnallen bzw. Umriemung innerhalb der Kerben der U-Eisen.

Wird die Unterkiste samt einer oder beiden Oberkisten auf die Achse des Fahrgestelles aufgestellt, so wirkt sie zugleich als Sattelholz gegen die Durchbiegungsbeanspruchung der langen Oberkisten.

Das Fahrgestell.

Die Fortbewegung der Kisten auf der Straße und im Walde erfolgt auf einem Fahrgestell, das aus einer Achse aus Stahlrohr und zwei Rädern mit einer Spurweite von 0·8 m besteht. An der Achse sind die zwei schon erwähnten Stahltröge angebracht (Tafel 2, Abb. 3—5). Sie sind auf der Achse verschiebbar und auf zweierlei Spurweiten einstellbar, auf eine breitere für die Kufen der Unterkiste und eine schmalere für jene der Oberkisten, damit die Kisten auch einzeln, z. B. in schwierigem Gelände, gefahren werden können. Die Verbindung der Tröge mit den Kufen erfolgt mittels je zweier Durchstecker. Die Räder sind 1 m hoch, die Achse daher 50 cm über dem Boden, so daß auch das Hinwegfahren über Bodengestrüpp keinen Schwierigkeiten begegnet. Die Räder sind aus Eschenholz möglichst leicht, aber fest gebaut, die eisernen Reifen 40 mm breit. Die Naben enthalten Kugellager, bestehen aus Leichtmetall und sind jenen der Kanonenräder ähnlich. Die beiden Räder können daher mit ihren Innenseiten knapp zusammen gelegt, durch einen kurzen achsenartigen Bolzen miteinander verbunden und als ein Gepäckstück auf der Bahn aufgegeben werden. Die beiden Räder mit dem Bolzen wiegen 26 kg. Die Achse mit den Trögen findet während des Bahntransportes ihren Platz in der Unterkiste, wo sie an einer vorbestimmten Stelle mittels Anschlaghölzern und hölzernen Reibern mit wenigen Handgriffen befestigt wird.

Die losen Bestandteile, wie z. B. der Bolzen für den Rädertransport, sind grell gefärbt und die Aufbewahrungsstelle in der Kiste mit der gleichen Farbe gekennzeichnet.

Der Vorgang bei der Aufnahme am Stehenden mittels des Aufnahmeapparates.

Zu Hause werden die Geräte in die drei Transportkisten verpackt und diese in der angedeuteten Art fahrbar gemacht. Bei Bahntransport rollen zwei Arbeiter den Gerätewagen zur Bahnstation. Dort werden die Kisten abgehoben, die Räder von der Achse genommen und zu einem Gepäckstück vereinigt, die Achse samt Zugehör, die zwei Überriemen und die vier Dübelhölzer kommen in die Unterkiste an die vorbezeichneten Stellen, die Unterkiste wird wieder zugeriemt und jetzt plombiert, während die Oberkisten schon vor dem Aufpacken zu Hause plombiert werden konnten. Im ganzen kommen vier Gepäckstücke (Tafel 2, Abb. 7) im Gesamtgewichte von 320 kg als Frachtgut zur Aufgabe. In der Empfangsstation rüsten drei Arbeiter den Gerätewagen wieder auf und rollen ihn auf die Versuchsfläche. Ist ein Gehöft in der Nähe und das Gelände nicht zu schwierig, so werden die Geräte in verpacktem Zustande über Nacht dort eingestellt. Ist dies unmöglich, so werden die Kisten unter dichten Kronen auf quergelegten Hölzern trocken aufgestellt und gegen Tau oder Regen mit wasserdichter Leinwand überdeckt. Im Bedarfsfalle bleibt ein Nachtwächter zurück, dem das Zelt zur Verfügung steht, das in der Unterkiste mitgeführt wird und während der Arbeit bei plötzlichen Gewittergüssen sechs Mann Schutz gewährt.

Zu Beginn der eigentlichen Arbeit wird die zusammengeschobene Leiter an den zu messenden Stamm, in der Regel an der Bergseite und damit in einer Brusthöhendurchmesserrichtung, mittels der Hebegabeln angelehnt, emporgehoben, vertikal aufgerichtet und in dieser Lage gehalten, bis die Unterleiter mittels der zwei unteren Stammbügel und Riemen an den Stamm angeschnallt ist. Dann wird die Oberleiter hochgezogen, der Steiger, mit Sicherheitsgürtel und Lotschnur ausgerüstet, steigt empor, riemt zunächst den dritten Bügel der Unterleiter, dann die zwei Bügel der Oberleiter fest und befindet sich nun am oberen Ende der Oberleiter. Hat die Oberleiter die untersten Äste noch nicht erreicht, so zieht der Steiger, der mittels des am Sicherheitsgürtel befestigten, um den Stamm herumreichenden Seilstückes gesichert ist, mittels der Lotschnur die erste Aufsteckleiter zu sich empor, steckt sie in die Schuhe ein und steigt auf der Aufsteckleiter empor, während er den Stamm mit den Armen umfaßt und das Sicherheitsseil mitemporhebt. Hat er mit den Armen das obere Ende der Aufsteckleiter erreicht, wird der dort befindliche Stammbügel festgeschnallt. Da sowohl die beiden Teile der Ausschubleiter als auch die Aufsteckleiter an den um den Stamm herumgeschnallten Riemen hängen und das Gewicht der oberen Teile nicht auf die unteren übertragen wird, können die Leitern in allen Höhen gleich stark sein und beliebig hoch hinauf geführt werden (Tafel 3). Sind die untersten Äste erreicht, so klettert der Steiger in der Krone empor und sucht auf der der Leiter abgekehrten Stammseite eine Stelle aus, bis zu welcher es möglich ist, den Aufzugsitz dem Schaft entlang auch im unteren Kronenteil noch emporzuführen. Dies bereitet selten Schwierigkeiten, da sich die Stelle meist schon vom Boden aus beurteilen läßt und vor der Leiteraufstellung schon darauf Rücksicht genommen wurde. Nun sichert sich der Steiger und zieht mit der Lotschnur den Augenklang mit dem daran befindlichen oberen Taukloben, in dem das Seil bereits eingezogen ist, empor, legt den Augenklang um den Schaft und hängt das Hebezeug ein (Tafel 4, Abb. 2). Darnach klettert er weiter in die Krone hinauf, zieht mittels der Lotschnur die Höhenmeßstange, von der das Meßband bis zur Erde hinabreicht, empor und schiebt die Stange am Schaft mit diesem parallel aufwärts, bis die durch die Leukoplastumwicklung knopfförmig verdickte und gut sichtbare Stangenspitze mit der Scheitelhöhe des Stammes übereinstimmt. Die Übereinstimmung wird von einem zweiten Steiger, der unterdessen mit Hilfe der zweiten Leiter einen in entsprechender Entfernung gewählten Probestamm erstiegen hat, also aus annähernd gleicher Höhe, durch Zuruf festgestellt bzw. die richtige Stangeneinstellung veranlaßt. Umgekehrt stellt der erste Steiger wieder die richtige Höhe der Höhenmeßstange am zweiten Stamme fest. Nachdem unten die Länge von der Stangenspitze bis zum Brusthöhenring abgelesen wurde, rückt der Steiger die Stange und das Meßband so weit hinauf oder herunter, bis die Metermarken mit den Sektionsgrenzen zusammenfallen, wofür die Lage des Brusthöhenringes maßgebend ist; dann riemt er die Stange an zwei Stellen an den Schaft fest und beginnt bei der obersten noch erreichbaren roten Meßbandmarke mit einer kleinen Kluppe, die er ent-

weder vom Anfang an rückwärts am Sicherheitsgürtel mit sich führte oder mit der Lotschnur zugleich mit der Höhenmeßstange emporholte, zu kluppen. Infolge des Rückens der Stange werden die Durchmesser trotz Beginnes des Meßbandnullpunktes bei der Stangenspitze in gewohnter Art in von unten ausgehender Sektionseinteilung und bei wiederholten Aufnahmen an den gleichen Stellen gekluppt. Die Eintragung der Sektionsdurchmesser in die Probestammaufnahmsdrucksorte erfolgt durch den Aufnahmeführer von rückwärts nach vorne. Meist wird ohne besondere Mühe 3·5 m oder 2·5 m unter der Spitze erreicht. Nach abwärts kluppt der Steiger innerhalb der Krone so weit herab, als vom Aufzugsitz aus nicht mehr erreicht werden kann.

Bei Laubhölzern mit wenigen steil aufragenden Ästen werden auch diese bis zur Derbholzgrenze gekluppt. Bei Stämmen, deren Astkluppfung zu schwierig oder zu zeitraubend wäre, unterbleibt diese. Die Art der Astmassenberechnung ist auf S. 25 angegeben.

Nach Anbringung des Augenklanges und während der Befestigung der Meßstange wurde ein Arbeiter im Aufzugsitz bis zum höchst erreichbaren Punkte emporgezogen. Der angewendete Flaschenzug teilt das Gewicht der emporzuziehenden Last auf die Hälfte, also etwa 35 kg. Das Aufziehen und Herablassen wird von zwei Hilfsarbeitern besorgt. Dabei wird das Seil um einen auf dem Boden hohl aufliegenden glattrindigen Rundling, am besten von einer Buche, der schwerer ist als der Zugkraft entspricht, einmal umgeschlungen. Während ein Arbeiter zieht, straft der zweite die Umschlingung und umgekehrt beim Herablassen (Tafel 4, Abb. 1). Die Reibung der Seilschlinge am Rundling ist so groß, daß bei plötzlichem Versagen eines der beiden Aufzugwärter kein plötzlichliches Nachgeben des Seiles erfolgt.

Sobald das Höhenmeßband mit der Stange am Schafte befestigt ist, beginnt der Arbeiter im Aufzugsitze von oben herab bei den roten Marken mit der mittleren Kluppe zu kluppieren. Alle Durchmesser werden in der gleichen Richtung gemessen wie die Brusthöhendurchmesser. Die Verwendung des Aufzugsitzes ermöglicht das Kluppen innerhalb der untersten, bei Laubholz meist weit voneinander entfernten Äste, zwischen denen die Leiter meist nicht mehr emporgeführt werden kann, andererseits das Kluppen an bestimmten Stellen durch den kletternden Arbeiter zu anstrengend und gefährlich ist (Tafel 3, Abb. 2) und hat am astlosen Schafte gegenüber der Kluppfung von der Leiter aus den Vorteil, daß der Arbeiter beide Hände frei hat, durch die Leiter selbst beim Anlegen der Kluppe nicht gehindert ist und sich am Schafte leicht um 90° herumdrehen und sich in der gewünschten Lage festhalten kann, was mit Hilfe der Beine geschieht. Sind die beiden Kluppungen innerhalb der Krone und am Schafte nach abwärts beendet, klettert der Steiger nochmals bis zu den Befestigungsstellen der Meßstange empor, löst die Riemen und läßt die Stange herab, hierauf den Augenklang mit dem Hebezeug und montiert im Abwärtssteigen die Leiter ab.

Während des Abnehmens der Leiter und der Anbringung an dem nächsten Probestamme wird der Aufzugsitz auf dem Baume, von dem aus die Höhenübereinstimmung von Scheitel und Stange beobachtet worden war, angebracht und dieser Stamm kluppiert. Vor Inangriffnahme jedes Stammes wird die Einstellung der Kluppen vom Aufnahmeführer überprüft.

Als Kronenlänge wird bei Laubholz 1. die Strecke vom Scheitel bis zum Ansatz des untersten noch lebenden Astes und 2. bis zur Grenze der ausgeglichen gedachten vollen Krone, d. h. bis zur untersten Stelle der dichter stehenden Astansätze, bei Nadelholz bis zum Ansatz des untersten lebenden Astes, allenfalls auch der untersten Aststummel nach Angabe des Aufnahmeführers vom kluppenden Arbeiter abgelesen.

Zur Ermittlung der Kronenbreite werden vier Halbmesser in der Richtung der Brusthöhendurchmesser gemessen.

Vor Abbruch der Arbeit wird die Messung an wenigstens zwei willkürlich herausgegriffenen Stämmen wiederholt, um Anhaltspunkte für die Genauigkeit der Messung zu erhalten. Soweit möglich, sollen die Stammkurven noch am Arbeitsort aufgetragen werden, um bei Unklarheiten Nachmessungen vornehmen zu können.

Bei erwähnter Arbeitseinteilung wird für die Aufnahme eines Stammes in haubaren Beständen durchschnittlich ein Zeitraum von 35 Minuten benötigt. Dabei werden außer dem Aufnahmeführer

zwei Steiger, ein Bursche für die Klappung aus dem Aufzugsitz und zwei Hilfsarbeiter benötigt. Die Aufbringung von Arbeitern, die im Klettern sicher sind, und des Burschen zum Kluppen vom Aufzugsitz aus macht nirgends Schwierigkeiten, nur in Ausnahmefällen werden Dachdecker- und Zimmermannsgehilfen herangezogen. Der Taglohn der Steiger ist meist 1 bis 2 S höher als der der Hilfsarbeiter, der vom Aufzugsitz aus klappende, meist jugendliche Arbeiter erhält den Hilfsarbeiterlohn. Für Gruppen nicht zu weit auseinander liegender Versuchsflächen, z. B. jene des Wienerwaldes oder des Salzkammergutes, wird stets die gleiche gut eingearbeitete Gruppe von Arbeitern, die im Bedarfsfalle stets zur Verfügung steht, herangezogen. Die Verwendung ständiger Anstaltsgehilfen zu diesen Messungen wäre für die Einheitlichkeit und Genauigkeit der Ausführung allerdings von Vorteil, aber zu kostspielig. Gelegentlich der schriftlichen Anmeldung der Arbeiter bei der Kranken- und Unfallversicherungsanstalt wird immer ausdrücklich bemerkt, daß die Arbeit im Erklettern von Bäumen zu Meßzwecken besteht. Bisher haben alle Kranken- und Unfallversicherungsanstalten diese Arbeiten bei der Vorschreibung der Versicherungsbeiträge als normale forstliche Arbeiten bewertet.

II. DIE ÜBRIGEN ARBEITEN IM WALDE.

Die übrigen Arbeiten am Versuchsbestande werden vor und während der Messung der stehenden Probestämme durchgeführt.

Die Klappung erfolgt nach zwei aufeinander senkrecht stehenden Durchmessern an den Meßmarken. Jeder Stamm trägt in 1·3 *m* Höhe vom abgeglichen gedachten Boden, am Hang an der Bergseite gemessen, einen schmalen roten Ring, der an den Anlegestellen für den festen Kluppenschenkel unterbrochen ist. An der Unterbrechungsstelle des Ringes befindet sich ein zartes weißes Kreuz. Die Durchmessermessung erfolgt in der Richtung des Hanges und senkrecht darauf. Die Nummerfolge beginnt am Hang unten in der Ecke links vom aufwärts blickenden Kluppenführer und verläuft streifenweise in der Längsrichtung des Hanges, in den aufeinanderfolgenden Streifen um 180° gewendet, so daß beim streifenweisen Hin- und Hergehen die folgenden Nummern dem Kluppenführer stets entgegengerichtet sind. Die Klappung erfolgt auf Millimeter, die Abrundung nach auf- und abwärts.

Die Ausscheidung der Kronenklassen wird nach der Kraftschen Einteilung vorgenommen, da sie sich dem Bestandesaufbau zwanglos einfügt und sich verhältnismäßig selten Unsicherheiten ergeben. Die Schaftbeschreibung erfolgt nicht nach einem unveränderlichen, zahlenmäßig festgelegten Schlüssel, sondern ist in knappster Form, jedoch möglichst kennzeichnend für den Einzelfall zu wählen.

Als Regulator für die Stärke des Aushiebes dient bei den Wiederholungen der Eingriffe der bisherige Verlauf der Anteile der Aushiebes an den Beständen vor der Durchforstung, und zwar der prozentischen Anteile der Stammzahlen und Kreisflächen. Die Aushiebesauszeige wird stets vom Abteilungsvorstand und die Fällung des Aushiebes durch die Versuchsanstalt vorgenommen. Die Aufnahme erfolgt stammweise. Stämme mit einer Bruthöhenstärke über jener des schwächsten Klassenmittelstammes des verbliebenen Bestandes werden wie Probestämme in 1-*m*-Sektionen mittels kreuzweiser Durchmesser-messung gekluppt, nur die Messung der Durchmesser unmittelbar ober dem Boden entfällt. Stämme geringerer Stärke werden in Sektionen bis zu 4 *m* und bei nicht zu stark ungleichen Durchmessern mittels einer Durchmesser-messung, jedoch in abwechselnder Richtung, gekluppt. Von stark unterdrückten Stangen unter 5 *cm* Bruthöhenstärke wird nur Bruthöhen-, Mittendurchmesser und Länge abgenommen. Die Kronenlänge wird bei allen Aushiebestämmen nur nach dem Ansatz des untersten noch lebenden Astes, die Kronenbreite an der breitesten Stelle nur mittels einer Durchmesser-durchschnittszahl gemessen. Das Astholz wird bis zu etwa 3 *cm* gekluppt, der Rest gewogen. Die Reisigbündel werden mit Draht gebunden, die Wiegung wird mittels einer Federwaage, die vor jeder Ausrückung auf ihre Genauigkeit geprüft wird, an Ort und Stelle vorgenommen.

Die Ausrückung des Aushiebesholzes aus dem Versuchsbestande geschieht stets in Gegenwart des Anstaltsförsters, um Beschädigungen des verbliebenen Bestandes beim Ausziehen des Holzes zu vermeiden.

Bei Hochdurchforstungen und Lichtungen können die Astmassen des verbliebenen Bestandes meist aus den Aushieben ermittelt werden. Sonst wird eine geringe Anzahl von Probestämmen, meist 3—5 je Einzelbestand, in gleichmäßiger Verteilung über die Stärkenstufen zu dem Zwecke der Astholzermittlung im Schutzstreifen oder Nachbarbestand gefällt. An ihnen werden die gleichen Abmessungen vorgenommen wie bei den stehenden Probestämmen, die Ermittlung des Astholzes erfolgt jedoch wie bei den Aushiebstämmen. Bei Nadelhölzern wird an allen als Probestämme verwendbaren gefällten Stämmen die Summe der Quirle bis zum Zeitpunkte der letzten genauen Höhenaufnahme und bei Neuanlagen, soweit sie mit Sicherheit nach abwärts verfolgt werden können, gemessen.

Die den Probestammanforderungen voll entsprechenden von den gefällten Stämmen werden zu Stammanalysen verwendet. Sind nur sehr wenige vorhanden, so sollen die Analysenstämme nicht zu weit vom Bestandesmittelstamm abliegend gewählt werden. Sonst sind sie womöglich einigermaßen auf die Stärkenstufen zu verteilen. Bei der abschließenden Endaufnahme wird eine möglichst große Zahl der Probestämme je nach dem Grade der Gleichmäßigkeit des Bestandes und der Verlässlichkeit der vorangegangenen Aufnahmen, bis zu 80 je Hektar, analysiert. An den Scheiben werden die Klupprichtungen kenntlich gemacht.

Die Nummern und anderen Farbzeichen der Stämme und der Vermarkung müssen nach jeder Aufnahme in derartigem Zustande zurückgelassen werden, daß auch eine unvorhergesehene Verspätung der folgenden Aufnahme unter keinen Umständen die Gefahr eines Unkenntlichwerdens nach sich zieht. In stammreichen und gleichmäßigen Beständen ist der Erhaltung der Nummern erhöhtes Augenmerk zuzuwenden, da in solchen eine allfällige Wiederbestimmung von Stammnummern aus dem Kluppungsbuch unsicherer ist als in stammarmen Beständen und solchen mit stark wechselnden Stärken.

Die Erhebungen in den Versuchsbeständen erfolgen nach Abschluß der Vegetationszeit im Spätsommer und Herbst und auch vor dem Einsetzen des Wachstums im Frühjahr, so daß mit ganzjährigen, auf den Herbst bezogenen Zuwachsabschnitten gerechnet werden kann.

C. DIE AUSARBEITUNG DER ERHEBUNGEN UND FÜHRUNG DER AUFZEICHNUNGEN.

Die gesamte Anlage der Aufzeichnungen soll nach den Gesichtspunkten eingerichtet sein, daß

1. der Entwicklungsgang der Einzelbestände von Aufnahmejahr zu Aufnahmejahr leicht verfolgt und die Stetigkeit des Wachstumsganges und der Eingriffsstärken überblickt werden kann;
2. die Ergebnisse der neuen Aufnahmen mit jenen der vorhergehenden stets vergleichbar bleiben;
3. die Ergebnisse der einzelnen Bestände einer Versuchsreihe miteinander möglichst leicht verglichen werden können;
4. die Zahlenreihen der zusammengehörigen Versuchsreihen vergleichbar sind;
5. die Übersichtlichkeit möglichst günstig und die Auffindung der wichtigeren Ergebnisse möglichst rasch vor sich geht;
6. das Eindringen in die Gesetzmäßigkeiten des Bestandesaufbaues gefördert, und zwar durch Verfolgung verschiedenartiger Bestandesteile und -glieder erleichtert wird und der Entfall zu vieler weiterer Berechnungen hiezu anregt;
7. der Verschiedenartigkeit der Versuche in der Einrichtung der Aufschreibungen und Darstellungen Rechnung getragen werden kann und auch Umrechnungen und Änderungen der Eintragungen der früheren Aufnahmen möglich sind, und
8. das Grundlagenmaterial dauernd und übersichtlich festgehalten wird.

Diesen zum Teil widerstrebenden Forderungen nach Möglichkeit nachzukommen, ist in der folgenden geschilderten Anordnung versucht worden. Die Gesamtheit der Aufzeichnungen für jede Versuchsreihe gliedert sich in das Lagerbuch und die Beilagen. Das Lagerbuch enthält außer den Beschreibungen

und den wichtigsten Daten der Waldaufnahme und des Berechnungsganges im wesentlichen die gegliederten Zusammenstellungen und Ergebnisse der Berechnungen und Ausgleichungen. Die Einzelheiten der Aufnahmen und der Berechnungsdurchführungen sowie die Zeichnungen sind in den Beilagen zu den einzelnen Abschnitten des Lagerbuches niedergelegt.

Von den Abschnitten IV—VIII des Lagerbuches, welche die zahlenmäßige Erfassung des Bestandes behandeln, umfaßt jeder den Entwicklungsgang eines Bestandesfaktors. Die Eintragungen für die Einzelbestände erfolgen auf eigenen Seiten bzw. Blättern, innerhalb der Einzelbestände sind die Aufschreibungen nach Aufnahmejahren angeordnet. Dadurch kommt der Entwicklungsgang der Bestandesfaktoren besser zum Ausdruck und das Auge wird zu dessen Verfolgung mehr eingeladen, als wenn die zeitlich verschiedenen Aufnahmen der Faktoren aus verschiedenen Heften zusammengetragen werden müssen. Eine Zusammenfassung der Erhebungen und Berechnungen für jedes Aufnahmejahr in eigenen Heften und deren chronologische Anordnung unterbleibt. Nur die wichtigsten Ergebnisse der einzelnen Aufnahmen sind im Schlußabschnitt „Zusammenstellung der Hauptergebnisse“ nebeneinander je für die Aufnahmejahre dargestellt.

Die Abschnitte und das gesamte Lagerbuch bestehen aus einer Reihe loser Drucksorten. Die Art und Reihenfolge der Drucksorten, namentlich innerhalb der Abschnitte, ist nicht z. B. für alle Durchforstungsversuche und auf Jahrzehnte hinaus unveränderlich gedacht, sondern es können je nach der Eigenheit des Versuches und der Art der Aufnahmen und der Berechnungen (reine oder gemischte Bestände, Messung aller Höhen oder nicht usw.) vereinfachte oder ergänzte Drucksorten verwendet oder eigene Beilagen angeschlossen werden. Der Veränderbarkeit und Anpassung der Buchführung an die Eigenheit des Versuches sind selbstverständlich durch die Forderung nach Vergleichbarkeit der entsprechenden Bestände verschiedener Versuchsreihen Grenzen gezogen. Die Anordnung für die wichtigsten Ergebnisse bleibt unberührt; als wichtigste Ergebnisse, auf welche sich die Erhebungen und die Darstellungsart auch im vereinfachten Falle zu erstrecken haben, gelten die am Schlusse des Lagerbuches in der „Zusammenstellung der Hauptergebnisse“ angeführten, die in allen Fällen gleich bleibt. Auslassungen in den Spalten dieser Endzusammenstellung sollen Ausnahmefälle bleiben.

Durch die Anpassungsfähigkeit des Lagerbuches soll vermieden werden, daß einerseits für den besonderen Fall unverwendbare leere Blätter und Reihen von Spalten die Übersicht stören und andererseits eigenartige, aber sehr wichtige und charakteristische Darstellungen im Lagerbuch nicht Platz finden können und in weniger übersichtlichen Beilagen nachgesucht werden müssen.

Die zum Lagerbuch aneinandergereihten Drucksorten sind an der Seite des gedachten Buchrückens mit breitem Rand versehen und werden in einem Einbände mit Klemmrücken zu einem festen Bande vereinigt. Auf jedem Blatt ist Nummer und Schlagwort der Versuchsreihe vermerkt, die Seitenzahlen werden mit Bleistift geschrieben. Um die Entnahme einzelner Blätter ohne begründeten Anlaß zu verhindern, sind die Blätter innerhalb des Klemmrückens gelocht und geheftet und der Heftfaden mit einem Siegel versehen, dessen Druckform vom Abteilungsvorstand unter Verschuß gehalten wird.

Die Köpfe der im folgenden wiedergegebenen Drucksorten sind als Beispiel für eine eingehende Aufnahme- und Darstellungsart gewählt. Für vereinfachte Arbeitsart und Verbuchung sind aus den Drucksorten die nicht benötigten Spalten ausgelassen. In allen Tabellen werden die auf das Hektar bezogenen Zahlen in gewöhnlicher Größe und mit Tinte oder mittels Schreibmaschine, die auf die wirkliche Bestandesfläche bezogenen kleiner mit hartem Bleistift unter die Hektarzahlen darunter geschrieben.

Das Lagerbuch ist in neun Abschnitte gegliedert, von denen die ersten drei den wörtlichen Beschreibungen des Anfangszustandes und des Werdeganges der Bestände der Versuchsreihe und der Versuchsanstellung, drei der zahlenmäßigen Darstellung der Bestandesfaktoren, zwei den Massen und der Bewertung und der letzte einem Auszuge der wichtigsten Ergebnisse gewidmet sind.

I. DIE GEODÄTISCHE UND VERWALTUNGSTECHNISCHE BESCHREIBUNG.

Der Abschnitt I enthält Nummer und Bezeichnung des Versuches, den Plan der Versuchsanlage mit Angabe der Flächengrößen und der Umgebung, die Verkehrs- und Besitzverhältnisse, Verwaltungsstellen und zuständige Behörden. Der Plan ist in nicht zu kleinem Maßstabe gehalten, mit den Abmessungszahlen versehen und enthält Himmelsrichtung und Maßstab, Schichtenlinien, Wasserrisse, Mulden, Wege, die Vermarkung der Grenzen und Schutzstreifen, allfällige Unterteilungen der Einzelflächen mit den zugehörigen Stammnummern, die Nummernreihenfolge, die Lage der Bodeneinschläge, die Standpunkte für Kronenphotographien, Stereoaufnahmen und deren Richtung, Löcher im Bestande, die Lagerplätze für den Aushieb, benachbarte Unterabteilungen usw.

II. DIE BESCHREIBUNG DES ZUSTANDES UND DER VERÄNDERUNGEN DES STANDORTES UND DES BESTANDES.

Die Standortbeschreibung

umfasst unter

1. Lage: die allgemeine geographische Beschreibung und das pflanzengeographische Wuchsgebiet, die Himmelslage, Bodenneigung und Oberflächengestaltung, die Gebirgsausformung der Umgebung; unter

2. Klima: die Normalzahlen der Temperatur und des Niederschlages für Jahr, Vegetationszeit und einzelne Vegetationsmonate (April—August) der nächstgelegenen Wetterbeobachtungsstelle, fallweise auch die vorherrschende Windrichtung und die größten Windstärken, das Vorkommen von Schnee- und Eisanhang und Frost und die Beobachtung der Wirkungen derselben an den Versuchbeständen und der nachbarlichen Umgebung; unter

3. Boden: das Grundgestein, aus dessen Verwitterung der Waldboden hervorgegangen ist (ob diese Gesteinsart die unterliegende Gebirgsart selbst oder durch Abtrag von höher gelegenen Schichten herabgelangten Fremdschutt darstellt oder ob der Waldboden angeschwemmt ist), die Bodenbestandteile (mineralische Zusammensetzung, Korngrößen, Steinbeimengung), die physikalischen Bodeneigenschaften (Gründigkeit und tatsächliche Wurzelverbreitung, Bindigkeit, Feuchtigkeit, Wärmespeichungsvermögen, Porenvolumen), mineralische Nährstoffe, Säuren- oder Basengehalt, Streu- und Humusschicht (Schichtdicke, Lockerheit, Zersetzungsgang und besondere Ursachen desselben, z. B. klimatische Einflüsse bei großer Meereshöhe, Art des Überganges zum mineralischen Boden, Vorhandensein von Alpenmoder), Zeichnung und Beschreibung der Boden- und Gesteinsschichtung bis unter die wurzelfähige Tiefe, allfällige Beobachtungen des Grundwassers, Zustand der Bodenoberfläche und kennzeichnende Bodenflora.

Die Bestandesbeschreibung

enthält folgende Angaben:

1. Holzart, bei Mischbeständen die Art der Mischung und die wirtschaftliche Absicht (horst-, streifen-, stammweise; bleibend oder vorübergehend);

2. Betriebsart und Bestandesbegründung;

3. Alter unter Angabe der Ermittlungsart (Jahrringzählung, Urkunden), allenfalls auch das wirtschaftliche Alter;

4. Schlußform (im Sinne Schiffels), Art der Bestockung (gleichmäßig, gruppenweise usw.), Schlußgrad (im Sinne Schiffels);

5. Schaftform und Rindenbildung (gerade, säbelförmig, aufgetrieben, Zwiesel, Gabel, Bajonett; glatt, rissig, Überwallungen, innere Fehler anzeigend usw.);

6. Astreinheit (Aststummel, Chinesenbärte, Nutzholzhöhe);

7. Gesundheit des Holzes (Rotfäule, Hochwildschäden, Rückungsschäden usw.);

8. Kronenausbildung (Aststärke, Astwinkel, Kronenform);
 9. Wüchsigkeit (freudig, träg, zurückgehalten durch dauernden Insektenfraß usw.);
 10. Geschichte des Bestandes vor der Versuchsanlage und im Falle die Umgebung der Versuchsbestände dem gleichen Bestande entstammt, auch deren sichtbare Veränderungen.
- Die Punkte 4—9 werden bei jeder Aufnahme neu beschrieben.

III. DIE VERSUCHSBESCHREIBUNG.

Die Beschreibung der Versuchseinrichtung.

Die Beschreibung der Versuchseinrichtung bezieht sich auf die Anlage des Versuches, auf das Versuchsziel, die beabsichtigte Versuchsführung und die Verfahren der Auswertung und enthält:

Benennung und allfällige Einreihung unter bestehende Versuchsgruppen (Ertragsproben, Erziehungs-, Durchforstungs-, Düngungsversuche usw.) und zu Parallelreihen. Eingehende Beschreibung der Hauptziele und der nebenbei erhofften Beobachtungen, welche jedoch den ersteren nachzustellen sind, sowie der gedachten Maßnahmen. Entwurf einer zeitlichen Einteilung zur Durchführung der beabsichtigten Eingriffe, und zwar eines generellen Planes auf Versuchsdauer oder mehrere Jahrzehnte hinaus und eines speziellen eingehenden für die nächsten Aufnahmsjahre.

Der Nachweis der Vergleichbarkeit der Einzelbestände.

Für die Beurteilung der Vergleichbarkeit der Einzelbestände zur Zeit des Versuchsbeginnes werden die Stammzahlen, mittleren Durchmesser, Grundflächen und mittleren Höhen der Bestände herangezogen. Außerdem werden die mittleren Durchmesser der 100, 200 stärksten Stämme, mit den zugehörigen, der Höhenkurve entnommenen Höhen und im Falle der Messung aller Höhen auch die mittleren Höhen und Durchmesser der 100, 200 höchsten Stämme verglichen. Vorläufige Unterteilungen von Einzelflächen, deren Beibehaltung oder Auflassung sich erst im Laufe der Entwicklung mit Sicherheit ergeben soll, sind zu begründen.

Die Geschichte des tatsächlichen Versuchsganges.

1. Begründung der Auswahl an der betreffenden Stelle, Angabe der Personen, durch welche Auswahl, Anlage und Führung des Versuches erfolgte, Hinweis auf bezughabende Akten. 2. Chronologische Übersicht über alle vorgenommenen Arbeiten und Erhebungen (Kluppungen, Stammbeschreibungen, Aushiebe, Massenaufnahmen, spezielle Formuntersuchungen, Kennzeichnung von Gruppenvertretern, Zukunftsstammauswahl, Nummern- und Kennzeichenauffrischung, Unterbau usw.). 3. Verzeichnis aller Aufschreibungen und Darstellungen, welche nicht ins Lagerbuch und in die Beilagen gehören (besondere Studien, Druckschriften, Stamm- und Kronenpläne, Photographien, Diapositive usw.). 4. Anführung aller Begebenheiten und Beobachtungen, welche in anderen Teilen des Lagerbuches nicht Platz finden.

Ein kurzer Auszug aus den Abschnitten I—III in einem handlichen Heft für den Waldgebrauch erliegt als Beilage zur Versuchsbeschreibung. Dieses Heft enthält auch die wichtigsten Angaben aus der zahlenmäßigen Beschreibung des jeweilig letzten Aufnahmsjahres.

IV. DIE ENTWICKLUNG DER STAMMZAHL, DES BRUSTHÖHENDURCHMESSERS, DER GRUNDFLÄCHE, DES GRUNDFLÄCHENZUWACHSES UND DER GRUNDFLÄCHENGESAMTLEISTUNG.

Tabelle 1 enthält die Stammzahlen, den größten, kleinsten und mittleren Brusthöhendurchmesser und die Grundfläche für den verbliebenen Bestand, für den Aushieb, für die zufälligen Ergebnisse einschließlich der Frevelstämme und für den Bestand vor dem Aushieb.

Außerdem ist die Gliederung nach den Kraftschen Kronenklassen bzw. nach herrschendem und nichtherrschendem Bestand gegeben. Bei gemischten Beständen sind die Angaben getrennt nach den einzelnen Holzarten und zusammen für den Mischbestand ausgewiesen. Der Aushieb ist durch Angabe des prozentischen Anteiles an den Stammzahlen und der Grundfläche des Bestandes vor dem Aushiebe gekennzeichnet.

Die mittleren Stärken der Durchmesserklassen, und zwar für das 1., 2., Hundert je *ha* von den stärksten Stämmen her und die preußische Klasseneinteilung, für die zusammengefaßten 100, 200, stärksten Stämme, sowie die mittleren Durchmesser der 5 Klassen gleicher Stammzahl sind in Tabelle 2 enthalten.

Den von Aufnahmejahr zu Aufnahmejahr erfolgenden Grundflächenzuwachs, die Unterschiede der emporgerückten mittleren Durchmesser und die gesamte Grundflächenenerzeugung enthält Tabelle 3.

Am Schlusse des Abschnittes sind gemeinsam für alle Einzelflächen der Reihe die Beschickungsstärken der Stärkenstufen und die Durchmesserzuwächse dargestellt. Die Tabelle „Verteilung der Stammzahlen auf die Stärkenstufen“ macht ersichtlich, wie viele Stämme die Bestände in den Aufnahmejahren in die einzelnen Stärkenstufen heraufgebracht haben. Die Zahl der stärkstbeschickten Stufe wird fett geschrieben, um die Lageveränderung der stärksten Besetzung in der Stufenreihe mit fortschreitender Entwicklung innerhalb des Einzelbestandes überblicken und als Folge verschiedener Behandlung in den Einzelflächen nebeneinander vergleichen zu können. Der Durchmesserzuwachs wird in der Weise dargestellt, daß die vom verbliebenen Bestände zu Anfang des Zeitabschnittes noch am Ende desselben vorhandenen Stämme in Durchmesserstufen bzw. -klassen von 5—50 mm aufgeteilt, die mittleren Durchmesser der Stufen oder Klassen zu Anfang und Ende des Zeitabschnittes berechnet und die Unterschiede gebildet werden. Beispiele der Tabellen „Verteilung der Stammzahlen auf die Stärkenstufen“ und „Stärkenzuwächse der am Beginne jeder Periode gleich starken Stämme“ sind im Zentralbl. f. d. ges. Forstwesen, 1931, S. 366 und 1930, S. 295, abgedruckt.

Die Beilagen zu IV sind das Kluppungsbuch und die Grundflächenberechnung.

Das Kluppungsbuch ist ein fest gebundenes Buch in handlichem Format für den Waldgebrauch und zwar für eine größere Zahl von Aufnahmen bestimmt, in dem die Nummern der Stämme, bei Anlage in einem späteren Zeitpunkte der Versuchsführung jene der noch vorhandenen, mit der Holzartenbezeichnung in der ersten senkrechten Spalte vorgeschrieben sind und in dem bei jeder Aufnahme die kreuzweisen und mittleren Durchmesser und die Kronen- und Schaftbeschreibung, die Höhenmessung, die Wahl als Probestamm, als Zukunftsstamm, der Aushieb und dessen Begründung eingetragen werden.

In der Grundflächenberechnung erfolgt die Ausarbeitung der in der Lagerbuchtafel 1 niedergelegten Durchmesser- und Grundflächenmittel. Die Grundflächenbogen enthalten die kreuzweisen und gemittelten Durchmesser sowie die Grundfläche der einzelnen Stämme, nach Kronenklassen und innerhalb dieser der Nummernfolge nach geordnet. Bei gemischten Beständen werden die Kronenklassen innerhalb der einzelnen Holzarten ausgeschieden. Der Anteil der Holzarten und Kronenklassen an den Gesamtbeständen des verbliebenen Bestandes, des Aushiebes und des Bestandes vor dem Aushiebe ist auch in Prozenten ausgewiesen.

V. DIE ENTWICKLUNG DER HÖHE.

Die Höhendarstellung fußt in der Regel auf den stehend gemessenen Probestämmen; die an diesen erhobenen Zahlen werden durch die Messungen an den gefälltten Probestämmen und, wenn nötig, durch mit Höhenmessern gewonnene ergänzt.

Die Darstellung erfolgt für den herrschenden Teil und die Gesamtheit des verbliebenen Bestandes, des Aushiebes und des Bestandes vor dem Aushiebe.

Für den verbliebenen Bestand wird je nach dem Verhältnis des herrschenden zur Gesamtheit des Bestandes mit einer Höhenkurve (Durchmesser—Höhen) das Auslangen gefunden oder es werden für den

herrschenden und Gesamtbestand getrennte Kurven gezeichnet. Bei starken Höhenunterschieden werden auch für einzelne Kronenklassen eigene Höhenkurven gezogen. Bei Verwendung eigener Höhenkurven für Bestandesteile wird auch die Massenberechnung für diese getrennt durchgeführt.

Bei der Ausgleichung der Höhenkurve werden selbstverständlich in erster Linie die direkt gemessenen Probestammhöhen und nur im Falle größerer Unterbrechungen in der Verteilung über die Durchmesserstufen die mit Höhenmessern für die Voraufnahme ermittelten Zahlen berücksichtigt.

Die Zeichnung der Höhenkurven wird für alle Aufnahmejahre und für alle Vergleichsflächen auf dem gleichen Zeichenblatte vorgenommen, um den Zusammenhang mit den Gestalten und Lagen der früheren Kurven überblicken zu können.

Auch für den Bestand vor dem Aushiebe und jenen des Aushiebes erfolgt, wenn eigene Kurven notwendig sind, die Eintragung und Ausgleichung der Höhenwerte meist unter Verschiebung der Grundlinie in der gleichen Zeichnung.

Als mittlere Bestandeshöhe (Tabelle 4) wird beim verbliebenen Bestande und beim Bestande vor dem Aushiebe 1. die Kreisflächenhöhe, berechnet nach den Grundflächen und Höhen der abgeleiteten Mittelstämme der 5 Klassen gleicher Stammzahl, und 2. die Höhe des arithmetischen Mittelstammes aufgefaßt. Die mittlere Höhe des Aushiebes wird in der Regel nur als arithmetisches Mittel aus allen Stämmen berechnet. Die Höhen der 5 Klassenmittelstämme können zahlenmäßig aus Tabelle 6 entnommen werden.

Bei Versuchsbeständen, bei denen die Höhen aller Stämme gemessen sind, erfolgt die Mittelung der Höhen, deren Darstellung und auch die Zuwachsverfolgung in gleicher Weise wie bei der Verteilung der Durchmesser auf die Stärkenstufen und bei der Durchmesserzuwachsverfolgung gemeinsam für alle Vergleichsflächen. Im Falle der Messung aller Höhen wird die mittlere Bestandeshöhe auch noch als arithmetisches Mittel dargestellt und die Bestandeskreisflächenhöhen werden aus den gemittelten Höhen der Stufen bzw. Klassen und deren Kreisflächen berechnet.

Die beim Nadelholz erhobenen Quirlängen werden im Verzeichnis der wirklichen Probestämme (Tabelle 5) unter den Sektionsdurchmessern eingetragen.

Beilagen zum Höhenabschnitt sind die Zeichnung der Höhenkurven und das Berechnungsheft.

VI. DIE ENTWICKLUNG DER SCHAFTFORMEN.

Die Auswertung der Probestammessungen hat, wie erwähnt, in der Regel die Erfassung der den einzelnen Durchmesserstufen im Durchschnitte zukommenden Stammformen zum Ziele.

Die Durchmesser und Höhen aller Probestämme, der stehend und liegend gemessenen, werden nach Holzarten, Kronen- oder Höhenklassen getrennt, in starker Verzerrung, meist im Maßstabe 1 : 1 für die Durchmesser und 1 : 100 für die Höhen oder im halb so großen Maßstabe aufgetragen und die Meßpunkte mit Geraden verbunden. Der so entstandene, vom Boden bis zum Scheitel mehr oder weniger zickzackförmig verlaufende Linienzug wird unter möglichster Anschmiegun an die die Schaftkurve gut anzeigenden Punkte mittels einer Kurve ausgeglichen. Der Spielraum für die Ausgleichung ist bei gut gewählten und exakt aufgenommenen Stämmen meist gering, so daß sich selten Unsicherheiten ergeben. Zu beachten ist, daß Fehler in der Abmessung der Mehrzahl nach im Anlegen auf Erhöhungen beruhen und deshalb häufig die zu hohen Werte fehlerhaft sind. Bei Laubhölzern werden die plötzlichen Durchmesseränderungen innerhalb der Krone infolge des Abgehens starker Äste ebenfalls mittels der Kurve ausgeglichen.

Der Ausdruck Ausgleichen bezieht sich vorwiegend auf den Teil innerhalb der Krone namentlich bei Laubhölzern, während es sich am astfreien Schaft mehr um die Korrektur von an ungünstigen Stellen vorgenommenen Durchmessermessungen handelt. Die unmittelbare Verwendung der Originalmessungen ohne Ausgleich führt namentlich bei Berechnung von Formquotienten oft zu großen Fehlern.

Dem Bedenken, daß infolge der Ausgleichung der Schaftkurven gerade die Eigenart der Gestalt verlorenght, ist entgegenzuhalten, daß es sich lediglich um den Ausgleich von Unregelmäßigkeiten

handelt und es nicht auf die Erfassung der Form des Einzelstammes, sondern die Ableitung der mittleren Schaftform ankommt.

Mit der Zeichnung der Stammkurven der Probestämme in der Darstellung der „wirklichen Probestämme“ sind die ausgeglichenen Schaftformen der einzelnen Stämme festgelegt (Tafel 5¹).

Um nun den Begriff der Stammformen und deren Änderungen von Stärkenstufe zu Stärkenstufe rein herausarbeiten und schließlich auf klare Art zu einem Durchschnitt der Stammformen in den verschiedenen Stärkenstufen zu gelangen, ist es zweckmäßig, die Stammformen von den absoluten Ausmaßen der Stämme loszulösen. Zu diesem Zwecke werden an den ausgeglichenen Stammkurven der wirklichen Probestämme Durchmesser in einer genügenden Anzahl gleich großer Höhenteile, z. B. bei den Vierteln, Zehnteln, auch Zwanzigsteln der Höhe abgelesen; durch Ausdrücken derselben in Prozenten des zugehörigen Brusthöhendurchmessers werden Formquotienten für die betreffenden Höhenteile gebildet. Die Formquotienten eines Stammes bilden die Ausbauchungsreihe desselben. Die Ausbauchungsreihen der Probestämme werden, für jeden Stamm auf einer Ordinate übereinander, als Funktion der Brusthöhendurchmesser aufgetragen. Um das Ineinanderfallen der Formquotientenkurven der einzelnen Höhenteile (im Beispiele der Zehntel) zu verhindern, wird die Grundlinie für die Formquotienten jedes Höhenzehntels um je den gleichen Betrag nach aufwärts verschoben. Die Formquotientenwerte für gleiche Höhenteile werden durch alle Stärkenstufen hindurch ausgeglichen. Mit dem Ausgleiche der Formquotienten sind die durchschnittlichen Ausbauchungszahlen in jeder Stärkenstufe gegeben.

Die von den ausgeglichenen Stammkurven abgeleiteten Formquotientenwerte streuen meist nur in geringem Maße, so daß die Ausgleichung ohne Willkürlichkeiten vor sich geht. Von Probestämmen, welche nur bis zu einer bestimmten Höhe gemessen wurden, können die Formquotienten unterer Zehntel allein verwendet werden, sofern die Scheitelhöhe des Stammes gegeben ist.

Die Ausbauchungsreihen sind dem geometrischen Begriffe nach unabhängig von der absoluten Größe der Grundstärke und stehen in keinem Zusammenhange mit der Höhe. Mit Ausbauchungszahlen ist daher der Formbegriff noch nicht erschöpft, sondern nur die Definition der Schaftkurve im Vergleich mit den Erzeugenden der regulären geometrischen Rotationskörper, wie Kegel, Paraboloid usw. ermöglicht. Die Lage der Erzeugenden zur Achse, auf der die größere oder kleinere Stauchung oder Streckung der geometrischen Gebilde beruht, ist von den Ausbauchungsreihen unabhängig und durch das Verhältnis der Achse zum Grunddurchmesser (oder auch zu einem beliebigen anderen Durchmesser bekannter Höhenlage), bei Schaftgebilden der Höhe zum Brusthöhendurchmesser gegeben (Dimensionsquotient). Auf Tafel 6 sind die Formquotienten der Probestämme und deren Ausgleichskurven für zwei Bestände verschiedener Lichtungsgrade aus einer Versuchsreihe wiedergegeben; in der Darstellung für Bestand III sind die ausgeglichenen Formquotientenkurven des Bestandes IV zum Vergleiche punktiert eingezeichnet. Diese Darstellungsart gewährt zunächst eine größere Sicherheit zur Beurteilung des Verlaufes der auf halbe Höhe bezogenen Formquotienten, als wenn diese für sich allein auszugleichen sind. Vor allem lassen die Formquotientenkurven bereits einen weitgehenden Vergleich der Schaftformen zu. Im Beispiele zeigt die Darstellung zunächst, daß die Durchmesser unmittelbar oberhalb des Bodens im stärker gelichteten Bestande IV größer sind als im weniger stark gelichteten Bestande III und daß die Unterschiede in den schwächeren Durchmesserstufen größer sind als in den stärkeren. Im unteren Schaftteile, bis zum vierten Höhenzehntel, ist die Formausbildung nahezu gleich, in den schwachen Durchmesserstufen fallen die Formquotientenlinien zusammen und nur mit dem Ansteigen der Stammstärken ist eine schwache Tendenz zur größeren Abholzigkeit des stärker gelichteten Bestandes merkbar. Weiter aufwärts nimmt der Formunterschied zu, und zwar wieder bei den stärkeren Stämmen in erhöhtem Ausmaße, erreicht beim sechsten und siebenten Höhenzehntel das Maximum und nimmt dann gegen die Stammspitze wieder ab. Es ist im vorliegenden Falle aus der Zeichnung also herauszulesen, daß der stärkere Lichtungsgrad auf die Formausbildung der unteren Hälfte des Schaftes so gut wie keinen Einfluß genommen hat

¹) Die Abbildung enthält nur eine Anzahl der Probestämme der zwei als Beispiel gewählten Vergleichsbestände.

und nur innerhalb der Krone, infolge der Ausbildung kräftigerer Äste, eine größere Abholzigkeit bewirkt hat. Selbstverständlich ist eine derartige Regelmäßigkeit der gegenseitigen Lage der Quotientenkurven nicht die Regel. Das klare — für das mittlere Verhalten zahlreicher Buchenversuchsbestände in verschiedener Schlußstellung typische — Beispiel wurde gewählt, um die Erläuterung des Verfahrens zu vereinfachen.

Noch anschaulicher wird der Vergleich an Schaftkurven von abgeleiteten Formmittelstämmen, wobei auch der Höheneinfluß mit berücksichtigt wird. Zu einem beliebigen gewünschten Brusthöhendurchmesser wird aus der Formquotientendarstellung die ausgeglichene Ausbauchungsreihe und aus der Höhendarstellung die ausgeglichene Höhe entnommen, aus Brusthöhendurchmesser und Formquotienten werden die Durchmesser für die Höhenzehntel berechnet und bei diesen aufgetragen (abgeleitete Formmittelstämmen im Verhältnisse der wirklichen Größen). Bei nicht zu großen Durchmesserunterschieden (bzw. Höhenunterschieden) lassen die für die absoluten Durchmesser und Höhen gezeichneten Schaftkurven den Vergleich der Formen gut, bei gleichen Durchmessern, d. h. gleicher Vergleichsgrundlage, vollkommen genau erfassen. Auf Tafel 7 sind die abgeleiteten Schaftkurven der 5 *cm*-Stufen der gleichen Bestände wie früher, so weit die Stufen in beiden Beständen gemeinsam vorkommen, gezeichnet. Die Schaftkurven aus dem schwächer gelichteten Bestände sind voll ausgezogen, jene aus dem stärker gelichteten Bestände gestrichelt gezeichnet. Bei dieser Darstellungsart kommen die gleichen Unterschiede wie früher in der Zeichnung der Formquotienten, nur noch unmittelbarer zum Ausdruck: daß von gleich starken Stämmen der im lichterem Bestände erwachsene durch alle Stärkenstufen hindurch abholziger ist als jener aus dem dichterem, daß ein Grund der größeren Abholzigkeit in der geringeren Höhe liegt, daß der Durchmesserunterschied bei 12 *m* Höhe weniger als 1 *cm* ausmacht, dann aber größer wird und sein Maximum etwa mitten in der Krone erreicht.

Die Beurteilung der Formverschiedenheiten von Stämmen mit verschiedenen großen Durchmessern und verschiedenen großen Höhen ist bei Zeichnung der Stämme im Größenverhältnisse ihrer Durchmesser bzw. Höhen aber nur annähernd möglich, weil in der Zeichnung beim Ausgang vom gleichen Koordinatennullpunkt die Entfernung der Schaftkurven voneinander hinderlich ist; beim Aneinanderrücken bzw. beim Zurdeckungbringen der Brusthöhendurchmesserpunkte oder der Schaftspitzen kann aber aus der Verschiedenheit der Höhen bzw. Durchmesser nicht auch auf die Verschiedenheit der Lage der Erzeugenden (den Dimensionsquotienten) geschlossen werden; denn im gleichen Verhältnisse, als durch die Deckung des Durchmesser- oder Höhenpunktes der Brusthöhendurchmesser oder die Höhe verändert wird, müßte auch die zweite Dimension verändert werden, um vergleichbar zu bleiben. Auch erscheinen in der Zeichnung die Schaftkurventeile in gleicher relativer Höhenlage, auf deren Vergleich es ankommt, in zu stark verschiedener absoluter Höhe, so daß mit dem Auge erst eine Reduktion der Kurven auf gleiche Größe angeschätzt werden muß.

Auf Tafel 8 sind die aus der Formquotienten- und Höhendarstellung des weniger gelichteten Bestandes abgeleiteten Mittelstämmen der fünf Klassen gleicher Stammzahl wiedergegeben. Die Schaftkurven sind einmal derart auf der Grundlinie parallel verschoben gezeichnet, daß sich die Brusthöhendurchmesserpunkte decken (rechts), und das zweite Mal sind die Scheitelpunkte zur Deckung gebracht (links). Auch hier kann gut angeschätzt werden, daß mit dem Ansteigen der Stärkenklasse die Stammfüße breiter werden, die Ausbauchung abnimmt und die Neigung der Erzeugenden größer wird, diese Tendenz in den unteren Stamnteilen geringer, im bekronten Teile aber stark in Erscheinung tritt. Eine genaue Erfassung des Ausmaßes der Verschiedenheiten ist bei dieser Vergleichsart aber nicht erreichbar.

Zur Ermöglichung eines völlig einwandfreien und leicht erfaßlichen Vergleiches von Stämmen mit bedeutenderen Durchmesser- und Höhenunterschieden müssen deshalb die Schäfte auf gleiche Durchmesser oder gleiche Höhen gebracht werden. Zu diesem Zwecke werden aus der Höhenkurvendarstellung die Dimensionsquotienten H/D entnommen und aus diesen die Höhenverhältniszahlen der Stärkenstufen für eine einheitliche Stammbasis (oder die Durchmesser- verhältniszahlen für eine einheitliche Höhe) berechnet.

Tafel 9 zeigt links den Vergleich der Schaftformen der auf gleiche Durchmesser gebrachten abgeleiteten Formmittelstämme bei den 5 cm-Stufen des dichteren der beiden Bestände, auf welche sich die Formquotientendarstellung auf Tafel 6 bezieht. Diese Darstellung der auf gleiche Durchmesser gebrachten Schaftkurven bringt mit aller Klarheit und auch dem Ausmaße nach zum Ausdruck, daß die Stämme mit dem Ansteigen der Stärkenstufen infolge der Art des Fallens der Dimensionsquotienten zuerst rascher, dann langsamer abholziger werden, daß der größte Unterschied zwischen dem abholzigensten und vollholzigen Stamm in halber Höhe des in der Mitte gelegenen Stammes ein Drittel des Durchmessers des ersteren oder ein Viertel des Durchmessers des letzteren beträgt, daß die stärksten Unterschiede bei der Mitte der Kronen liegen und die Stammfüße der stärksten Stämme verhältnismäßig nur wenig mehr ausladen als die der schwächsten.

Rechts auf der gleichen Tafel sind die auf gleiche Durchmesser gebrachten Schaftkurven der Mittelstämme der Klasse der 100 Stärksten bei den gleichen Beständen wie früher verglichen. Sie zeigen infolge der geringen Verschiedenheit der Durchmesser annähernd das gleiche Bild wie auf Tafel 7, Stufe 35 für beide Bestände.

Die Wahl der Stärkenstufen, deren durchschnittliche Form untersucht werden soll, und die Entscheidung, ob man die Schaftkurven auf gleiche Größen bringt oder nicht, richtet sich je nach dem Zweck und der Schwierigkeit der Formuntersuchung.

Der Umstand, daß bei derart erhobenen und ausgewerteten Bestandesaufnahmen durch den ganzen Bestand hin an jeder beliebigen Stelle abgeleitete Mittelstämme, die frei von individuellen Eigenheiten und den Folgen ungünstig gewählter Meßstellen sind, ihrer ganzen Gestalt und Größe nach zur Verfügung stehen und die Änderungen der Ausmaße und der Form gesetzmäßig und ohne unvermittelte Sprünge verlaufen, gestattet die Bildung der Stammklassen zum Zwecke der Massenberechnung in jeder beliebigen Weise, ermöglicht auch den einwandfreien Vergleich der verschiedenen Stammklassenbildungen und Verfahren der Massen- und Sortimentsermittlung; dagegen ist ein Vergleich der an einem konkreten Bestände durchgeführten verschiedenen Massenermittlungsverfahren mit dem stammweise erhobenen Einschläge immer mit den erwähnten Beobachtungsfehlern behaftet.

In den meisten Fällen, namentlich bei geringeren Höhenunterschieden, kann man sich mit dem Vergleiche der ausgeglichenen Formquotientenkurven als von der absoluten Größe unabhängiger näherungsweise Formdarstellung und jener der Schaftkurven der abgeleiteten Klassenmittelstämme im Verhältnisse der wirklichen Größen begnügen, die gleichzeitig für die Massen- und Wertsermittlung benützt werden.

Der praktische Vorgang der Formermittlung ist folgender:

a) Im allgemeinen Fall, ohne Größenveränderung.

Ablesen der Durchmesser bei den Zehnteln der Höhe an den ausgeglichenen Stammkurven der Probestämme, ebenso des ausgeglichenen Brusthöhendurchmessers, der durch die Ausgleichung öfters eine kleine Verschiebung erleidet. Berechnung der Formquotienten durch Division der abgelesenen Durchmesser durch den Brusthöhendurchmesser. Auftragen der Formquotienten für die Höhenzehntel auf einer Ordinate übereinander oberhalb der Brusthöhendurchmesser und Ausgleichen derselben durch alle Stärkenstufen hindurch (Tafel 6). Eingehen in der Formquotientenzeichnung bei den berechneten Brusthöhenstärken der Klassenmittelstämme. Ablesen der Ausbauchungsreihen an den Ausgleichskurven, Berechnung der Durchmesser bei den Höhenzehnteln aus den Ausbauchungsreihen und den zugehörigen Brusthöhenstärken, Auftragen der berechneten Durchmesser bei den Zehnteln der aus der Höhenkurve für die betreffenden Brusthöhendurchmesser entnommenen Höhen und Zeichnung der Schaftkurven der abgeleiteten Klassenmittelstämme. Die so gewonnenen Klassenmittelstämme weisen die berechnete Grundstärke, die zugehörige Höhe aus der Höhendarstellung und die mittlere, der Stärkenstufe entsprechende Form auf (Tafel 8).

b) Bei genauen Formuntersuchungen mit auf gleiche Größe gebrachten Durchmessern oder Höhen.

Berechnung der Dimensionsquotienten $\frac{H}{D_{1,3}}$ auf Grund der Höhendarstellung. Annahme der Brusthöhdurchmesser aller zu untersuchenden Stärkenstufen = 1 benannte Zahl, wodurch die Maßzahlen der Formquotienten jene der Durchmesser werden und die Maßzahl des Dimensionsquotienten die Höhenmaßzahl wird. Auftragen der auf gleiche Brusthöhenstärken bezogenen Durchmesser bei den Zehnteln der in gleichem Verhältnisse veränderten Höhen für die zu untersuchenden Stärkenstufen und Zeichnung der Stammkurven wie in den Darstellungen auf Tafel 9.

Der geschilderte Vorgang enthält allerdings auch die Unlogik des Aufbaues der Ableitungen auf den Brusthöhdurchmessern. Um nun die Fehlerhaftigkeit zu vermeiden, die darin liegt, daß bei verschiedenen hohen Stämmen Durchmesser aus relativ gleichen Höhen und bei Bildung des Dimensionsquotienten auch die Höhen auf den in der absoluten Höhe von 1,3 m gelegenen Brusthöhdurchmesser bezogen werden, wurde der Versuch gemacht, als Grundlage für die Ableitung der Ausbauchungsreihen und Dimensionsquotienten ebenfalls Durchmesser in gleicher relativer Lage, und zwar die Durchmesser bei $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{10}$ und $\frac{1}{20}$ zu verwenden und die Beziehung der Stärkenstufen für gleiche Höhentteile zu den Brusthöhdurchmesserstufen in einer eigenen Darstellung abzuleiten. Tatsächlich ergeben die auf Durchmesser in gleichen Höhentteilen bezogenen Formquotientendarstellungen in ihrer Lage zueinander klarer vorstellbare Formquotientenkurven für die Höhenzehntel. Namentlich bei Verwendung der Durchmesser in halber Höhe als Basis ergibt sich für die nicht zu weit von der Stammitte abgelegenen Höhenzehntel eine symmetrieähnliche Anordnung der Kurven ober- und unterhalb der geradlinig und wagrecht (alle Werte = 100) verlaufenden Formquotientenlinie für $D \frac{1}{2}$. Dadurch wird die Ausglei chung und namentlich die Deutung und Lesbarkeit der Kurven nicht unwesentlich erleichtert.

Handelt es sich lediglich um das Studium und den Vergleich der Formausbildung, so ist die Verwendung von Durchmessern in gleichen Höhentteilen als Basis für die Formquotienten und (auch für die Höhen) vorzuziehen.

Sind aber über die Ableitung der Höhen und Formen auch die Massen zu berechnen, so muß der Übergang von den Stärkenstufen der Durchmesser in gleichen Höhentteilen (z. B. bei $H/2$) zu den Brusthöhdurchmesserstufen und der Grundfläche hergestellt werden. Zu diesem Zwecke werden in der Darstellung „Wirkliche Probestämme“ (wie Tafel 5) von den ausgeglichenen Schaftkurven der einzelnen Probestämme die Grunddurchmesser bei gleichen Höhentteilen und die Brusthöhdurchmesser abgelesen, die letzteren über den ersteren aufgetragen und mittels einer sehr gestreckten Kurve ausgeglichen. In der Regel genügt die damit erzielte Genauigkeit. Eine Verbesserung dieses Ausgleiches kann erfolgen, wenn für eine genügende Zahl der Stärkenstufen abgeleitete Schaftkurven im Verhältnisse der wirklichen Größen dargestellt oder auf gleiche Durchmesser bzw. Höhen gebracht werden. Dann können die Brusthöhdurchmesser an den Schaftkurven abgelesen in die ursprüngliche Ausgleichszeichnung eingesetzt werden und die verbesserte Kurve wird gezeichnet.

Im Lagerbuch umfassen die Aufzeichnungen des Abschnittes über die Stammform drei Tabellen. In der ersten sind die im Walde gemessenen und die ausgeglichenen Maße der wirklichen Probestämme, in der zweiten die mittleren Maße der abgeleiteten Klassenmittelstämme enthalten und die dritte ist eine Zusammenstellung der Schaftformausdrücke für die Bestandes- und Klassenmittelstämme.

Das Verzeichnis der wirklichen Probestämme (Tabelle 5) enthält außer den im Walde gemessenen Zahlen (Brusthöhdurchmesser, Durchmesser unmittelbar über dem Boden, Scheitelhöhe, Länge der vollen Krone und der Kronenlänge bis zum untersten Astansatz, vier Kronenradien in der Richtung der Brusthöhdurchmesser, Durchmesser der 1-m-Sektionen) die relativen Kronenlängen, die mittlere Kronenbreite, auch in Prozenten der Kronenlänge und die an den ausgeglichenen Schaftkurven der wirklichen Probestämme gewonnenen Durchmesser bei den Zehnteln der Höhe und die für die Höhenzehntel berechneten Formquotienten.

Beilagen zu dieser Tabelle sind die Probestammaufnahmshäfte, die Auftragungen und Ausglei chungen der Kurven der wirklichen Probestämme und das Berechnungsheft für die Darstellung der Formquotienten.

Die Tabelle der abgeleiteten Klassenmittelstämme (Tabelle 6) enthält neben den berechneten Brusthöhdurchmessern, abgelesenen Scheitelhöhen, Kronenlängen und -breiten die an den ausgeglichenen Formquotientenkurven abgelesenen Werte für die Höhenzehntel (Ausbauchungsreihe) und die berechneten Durchmesser bei denselben.

Beilage zu dieser Tabelle ist die Zeichnung der Schaftkurven der abgeleiteten Klassenmittelstämme im Verhältnis der wirklichen Größen. Ebenso sind hier die bei eingehenderen Formuntersuchungen angelegten Zeichnungen weiterer abgeleiteter Stämme beigelegt.

In der dritten Tabelle über die Stammformen sind die Schiffelschen Formquotienten q_2 , die Schaftformzahlen und die Dimensionsquotienten für die Klassenmittelstämme und die Bestandesmittelstämme des herrschenden und des Gesamtbestandes enthalten (Tabelle 7).

Die hier mitverwendeten zeichnerischen Darstellungen und Ausgleichungen der absoluten und relativen Kronenlängen und Kronenbreiten sind als Beilage des Abschnittes Astmassenberechnung hinterlegt.

Die vollständige Messung der stehenden Probestämme und ihre Auswertung in der angeführten Weise genügt, wenn im Durchschnitt mit 5jährigen Aufnahmeabschnitten gerechnet wird, für jede zweite Aufnahme. Für die Zwischenaufnahme genügt die Durchmesser- und eine genaue Höhenmessung. Die Klassenmittelstämme können aus der Formquotientendarstellung der vorhergegangenen vollständigen Aufnahme abgeleitet werden. Die wirklichen Formprobestämme der letzten Aufnahme reichen meist noch für den stärksten Klassenmittelstamm nach fünf Jahren, da die stärksten Stämme stets in die Aufnahme am Stehenden einbezogen werden. Im Falle die folgende vollständige Probestammaufnahme starke Formveränderungen ergibt, ist die Zwischenaufnahme nach aus den beiden vollständigen Aufnahmen gemittelten Formquotienten neu zu berechnen.

VII. DIE ENTWICKLUNG DER MASSES, DER MASSESZUWÄCHSE UND DER MASSESGESAMTLEISTUNG.

Die Art der Massenberechnung fußt auf der Annahme, daß die überwiegende Mehrzahl der Probestämme stehend gemessen wird und nur wenige liegende Probestämme zur Verfügung stehen. Die Berechnung der Bestandesmassen nimmt ihren Ausgang von der Zeichnung der Schaftkurven der abgeleiteten Klassenmittelstämme im Verhältnisse der wirklichen Größen. Der Deutlichkeit halber wird die Abszisse für jeden Stamm nach aufwärts verschoben (Tafel 10).

Zunächst wird die Abhiebshöhe nach der Regel eingezeichnet, daß die Höhe des zurückbleibenden Stockes ein Drittel des Durchmessers am Fußpunkte betragen soll. Dann werden die Mittendurchmesser der 1-*m*-Sektionen abgelesen und nach Tabelle 8 die Schaftholzmassen (Derb- und Reisholz) der abgeleiteten Klassenmittelstämme und aus den Massen dieser und den Klassenstammzahlen die Schaftholzmengen des verbliebenen Bestandes berechnet.

Eine eigene Beilage zur Schaftholzberechnung ist die Klasseneinteilung. Die Darstellung der abgeleiteten Klassenmittelstämme erliegt unter den Beilagen zum Abschnitte der Entwicklung der Formen.

Zwecks Klasseneinteilung werden die Stämme, allfällig nach herrschendem und nicht-herrschendem Bestande oder auch nach Kronenklassen getrennt, je nachdem, für welche Bestandesgruppen eigene Höhenkurven gezogen wurden, nach der Durchmessergröße geordnet. Die Ordnung der auf Millimeter gemessenen und gemittelten Durchmesser erfolgt bei Zuwachsvergleichsflächen durch Zuteilung in $\frac{1}{2}$ -*cm*-Stufen. Dieser Vorgang hat gegenüber der Einreihung nach 1-*cm*-Stufen außer der höheren Genauigkeit den Vorteil der Vermeidung der Willkür bei Zuteilung der auf 5 *mm* endigenden Durchmesserzahlen. Bei Ertragsproben werden 1-*cm*-Stufen unter Abrundung der auf 5 *mm* endigenden Durchmesserzahlen nach oben gebildet.

Die Zuteilung der Stämme in die Stufen erfolgt nicht lediglich mittels Punkten oder Strichen, sondern mit Eintragung der Nummern, wodurch die Kontrolle wirksamer ist und manchmal nachfolgende Zuteilungen anderer Stammabmaße an die Stärkenstufen ohne wesentliche Mehrarbeit erleichtert werden. Wie bereits vorweggenommen, erfolgt die Klassenbildung und Durchmesserberechnung für fünf Klassen gleicher Stammzahl und meist außerdem für das 1., 2., ... Hundert von den stärksten her bzw. nach der preußischen Einteilung.

Die Ableitung der Astmassen ist infolge der Messung am Stehenden der überwiegenden Zahl der Probestämme allerdings mit einer gewissen Unsicherheit behaftet, die jedoch mit Rücksicht auf die genaue Bestimmung der Schaftmassen in Kauf genommen werden muß. Die Astmassenberechnung

bezweckt in erster Linie die Gewinnung der Derbholzmassen bei Laubhölzern und weiters soll der Vergleich mit den früheren Aufnahmen und den Versuchsbeständen, in welchen Probestämme gefällt werden können und die Astmassen sorgfältig erhoben werden, gewahrt bleiben. Bei der Probestammessung am Stehenden werden für die Ermittlung der Astholzmassen in erster Linie die auf das Schaftholz bezogenen Prozentzahlen der gefällten Probestämme früherer Aufnahmen der gleichen Bestände oder von solchen aus Parallelreihen herangezogen. Wenn dies nicht möglich ist, wird folgender Hilfsweg eingeschlagen: Zunächst werden die Kronenlängen, meist in Prozenten der Höhe und die Kronenbreiten (in Prozenten der Kronenlängen) der Probestämme als Funktion der Brusthöhenstärken aufgetragen, die Ausgleichslinie gezogen und die Kronenlängen und -breiten der Klassenmittelstämme ermittelt. Auf Grund der Kronenlängen und -breiten wird den Tafeln von Flury das Baumreisholz entnommen und aus diesen das Baumberbholz berechnet (Ertragstafeln für die Fichte und Buche der Schweiz, S. 75 und 65). Durch Abzug des ermittelten Schaftreisholzes bzw. Schaftderbholzes von den Tafelzahlen ergeben sich Ausdrücke für Astreis- und Astderbholz, nach denen Leitkurven gezogen werden. Zur Verbesserung dieser werden die Werte der zum Zwecke der Astholzableitung gefällten 3—5 Probestämme, die der Probestämme der vorhergegangenen Aufnahme und die an einer Anzahl stehender Probestämme ermittelten Astderbholzzahlen eingetragen. Nach Zeichnung der endgültigen Kurven werden die gegliederten Astmassen für den Bestand über jene der Klassenmittelstämme berechnet.

Die Verbuchung und übersichtliche Zusammenstellung der Astholzmassen erfolgt mit Hilfe der Tabelle 9. In dieser werden zunächst die gefällten Probestämme einzeln mit Angabe der Kronenklasse, der Kronenlängen und -breiten (Wiederholung aus Tabelle 6) und dem erhobenen Astholzanfall eingetragen und zum Vergleich der Astmengen mit den Baum- und Schaftholzmassen sind auch diese für die einzelnen Stämme beigefügt (während für die Schaftholzberechnung des Bestandes die Inhaltsermittlung der wirklichen Probestämme entfällt). Anschließend an die wirklichen Probestämme werden nach unten fortsetzend die fünf abgeleiteten Klassenmittelstämme mit den für sie abgeleiteten Zahlen eingesetzt; in der ersten Spalte wird statt der Stammnummer die Stärkenklasse I—V eingetragen. Der Schluß der Tabelle enthält die Berechnung der Astholzmassen des verbliebenen Bestandes aus jenen der abgeleiteten Klassenmittelstämme und den Stammzahlen der Klassen.

Beilagen zur Astmassenberechnung sind: das Waldheft für die zur Astholzbestimmung gefällten Probestämme, die zeichnerischen Darstellungen der Kronenlängen und -breiten und der Astmassen und das Ausarbeitungsheft.

Die Schaft-, Ast- und Baumholzmassen des stammweise aufgenommenen Aushiebes werden auch stammweise berechnet. Die Summen und Mittelbildungen werden in Form der Tabelle 10 ins Lagerbuch übertragen, während die Ausarbeitung ebenso wie die Waldaufnahme der Einzelstämme in der Beilage verbleiben. In der Kopfspalte „Astreisholz“ ist die Umrechnungszahl für Gewicht in *fm* angegeben.

Die Zusammenstellung der gegliederten Massen für den verbliebenen Bestand (Tabelle 11) enthält auch die Reduktionszahlen und die prozentischen Anteile der Holzsorten an den Gesamtmassen. Die Tabellen der Massenzusammenstellung des Aushiebes und für den Bestand vor dem Aushiebe unterscheiden sich von Tabelle 11 durch die Hinweglassung der Spalten für die Reduktionszahlen; bei der Tabelle für den Aushieb ist in gleicher Weise wie bei der Grundflächentabelle eine Massencharakteristik des Aushiebes, ausgedrückt durch den Anteil der Aushiebsmassen an den Massen des Bestandes vor dem Aushiebe, angefügt.

Den Schluß des Massenabschnittes des Lagerbuches bildet die Darstellung des Massenzuwachses während der einzelnen Aufnahmep perioden und der Massengesamtleistung vom Versuchsbeginn bzw. der Bestandesbegründung bis zum Aufnahmejahr (Tabelle 12).

Für die Durchführung und Berechnung der Stammanalysen wurden die Drucksorten des Allgemeinen Arbeitsplanes für Durchforstungsversuche der Versuchsanstalt vom Jahre 1882 beibehalten. Die Messung der Scheibendurchmesser erfolgt in den Kluppungsrichtungen.

©Bundesforschungszentrum für Wald, Wien, download unter www.zobodat.at

VIII. DIE ENTWICKLUNG DER WERTZUNAHME.

Die Ermittlung des Sortimentsanfalles erfolgt wieder über die abgeleiteten Klassenmittelstämme. In der für die Massenermittlung benützten Darstellung der abgeleiteten Klassenmittelstämme (Tafel 10) werden die Schäfte in Sortimente zerlegt, worauf die Berechnung der Sortimentsmengen für den verbliebenen Bestand und die Berechnung ihrer Anteile an den zugehörigen Massenarten vorgenommen wird (Tabelle 13).

Für die Beurteilung der Nutzholztauglichkeit wird im allgemeinen angenommen, daß alles Schaftholz genügender Stärke vom Ansatz des untersten lebenden Astes abwärts nutzholztauglich ist.

In besonderen Fällen wird bei der Probestammaufnahme neben den Kronenlängen bzw. -ansatzstellen auch gesondert die Höhe der Nutzholztauglichkeit nach strengeren Gesichtspunkten gemessen, als es die Gleichsetzung mit der Kronenansatzhöhe darstellt. Bei Laubhölzern wird die strenge Nutzholzhöhe nach noch sichtbaren Überwallungsstellen, Chinesenbärten, Aststummeln usw. beurteilt, bei Nadelholz gilt als strenge Nutzholzhöhe der Ansatz der untersten Aststummel. Ebenso kann auch aus der Stammbeschreibung auf den Prozentsatz kranken Holzes ein gewisser Schluß gezogen werden. Eine Darstellung für derartige besondere Anschätzungen ist aber nur neben der angegebenen allgemeinen Art der Zerlegung in Sortimente zu geben, da es sich in erster Linie um den Vergleich der Einwirkungen von Behandlungsweisen oder Standortseinflüssen auf Form und Masse handelt und deren Einfluß auf den Gesundheitszustand noch kaum von anderen Einwirkungen auf die Gesundheit geschieden werden kann.

Als Sortimentsbildung wird für alle Laubholzflächen die im Wienerwalde übliche

	Nutzholzbloche	I. Klasse, über 40 cm stark, 4 bis 6 m lang			
		II. 26 bis 40 cm stark, 4 bis 6 m lang			
		III. ,, 20 26 cm ,, , 4 6 m			
	Scheiter	I. , astrein, von 14 cm aufwärts			
		II. , astig, ,, 14 cm ,,			
	Prügel	I. , astrein, über 7 bis 14 cm			
		II. , astig, 7 14 cm			

und für alle Nadelholzflächen durchwegs die in den steirischen Alpen übliche

	Blochholz	I. Klasse, über 40 cm stark, 4 bis 6 m lang			
		II. , 30 bis 39 cm , 4 6 m			
		III. , 20 29 cm ,, , 4 ,, 6 m			
	Schleifholz	von 10 cm aufwärts, 1 bis 6 m lang			
	Brennscheiter	von 14 cm aufwärts, 1 m lang			
	Brennprügel	über 7 bis 14 cm			

verwendet, da es im allgemeinen auf den Vergleich der Wertzunahme durch Hineinwachsen in höhere Preisklassen ankommt und nicht auf örtliche Bewertungseinheiten, ein Umstand, der die Einheitlichkeit der Zerlegung in Sortimente bedingt.

Die Zergliederung der Schaftmassen der Aushiebe in Sortimente erfolgt in der Weise, daß für den Kreisflächenmittelstamm des Aushiebes mittels der Formquotienten des verbliebenen Bestandes und der arithmetischen Mittelhöhe des Aushiebes die Schaftkurve abgeleitet, in die zugehörige Darstellung der Klassenmittelstämme des verbliebenen Bestandes eingezeichnet und die Zerlegung in Sortimente vorgenommen wird. Der prozentische Anteil der Sortimente am Schaftholz des Mittelstammes bildet den Aufteilungsschlüssel für die aus der stammweisen Berechnung unmittelbar erhaltenen Schaftmassen des Aushiebes.

Die Summen der Sortimentsmassen des verbliebenen Bestandes und aller vorhergegangenen Aushiebe in Prozenten der zugehörigen Gesamtmassenleistung bilden den Wertmaßstab für die gesamte Leistung des Bestandes.

Von einer Berechnung der Geldwerte und Durchschnittspreise wird abgesehen, da die Preise zu veränderlich sind und die Einsetzung derselben für jeden Zeitpunkt mühelos nachgetragen werden kann.

IX. ZUSAMMENSTELLUNG DER HAUPTERGEBNISSE.

In der Schlußzusammenstellung sind die wichtigsten Ergebnisse der vorhergehenden Abschnitte zusammengefaßt. Die Schlußzusammenstellung bleibt für alle Dauerversuchsflächen unverändert. Dadurch ist die Vergleichbarkeit derselben trotz der Anpassungsfähigkeit der Darstellung im einzelnen Falle gewahrt.

Die Hauptergebnisse sind gegliedert nach verbliebenem Bestand, Aushieb, Gesamtleistung und Zuwachs. Die Massenzerteilung ist auf Schaft-, Ast-, Derb- und Baumholz beschränkt. Als Bestandesformzahl wird nur die des Derbholzes angegeben, der Aushieb ist durch Kreisfläche und Masse gekennzeichnet und für die Gesamtleistung die Nutzholzziffer ausgewiesen.

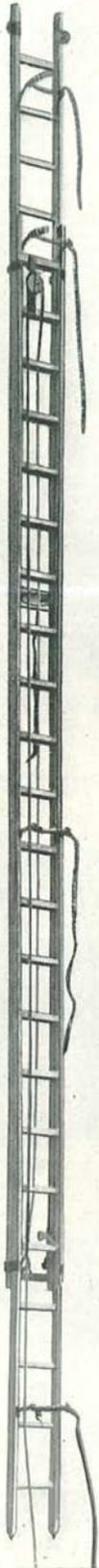


Abbildung 1



Abbildung 2



Abbildung 3



Abbildung 4

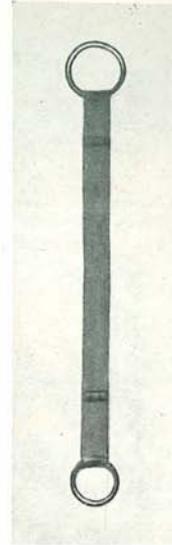


Abbildung 5

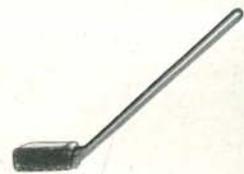


Abbildung 7

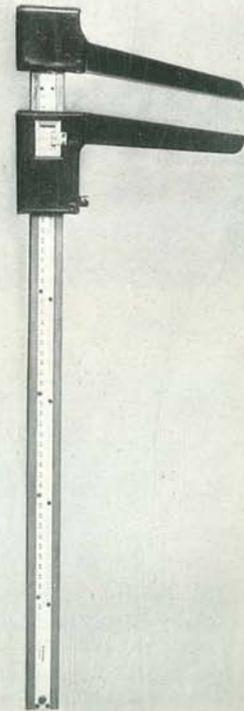


Abbildung 6

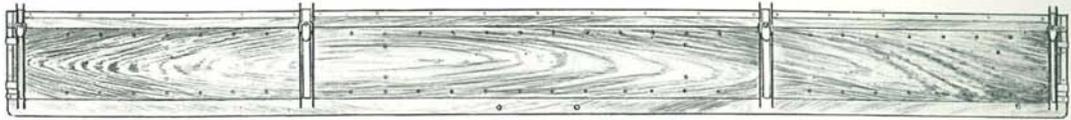


Abbildung 1

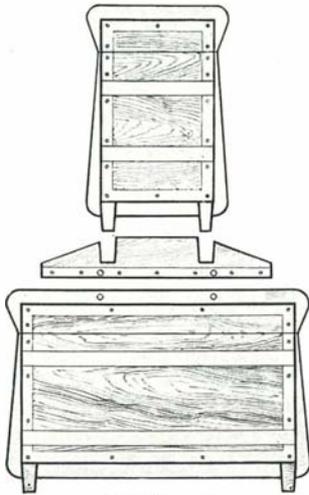


Abbildung 2

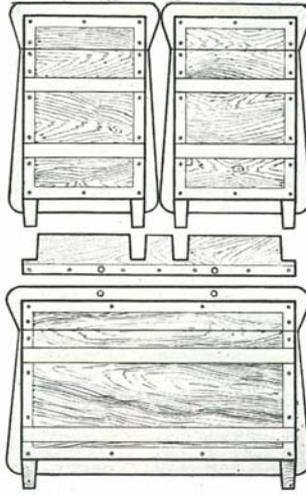


Abbildung 3

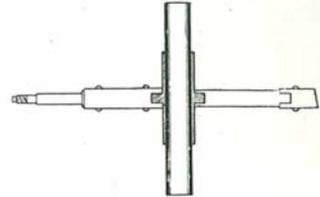


Abbildung 4



Abbildung 5

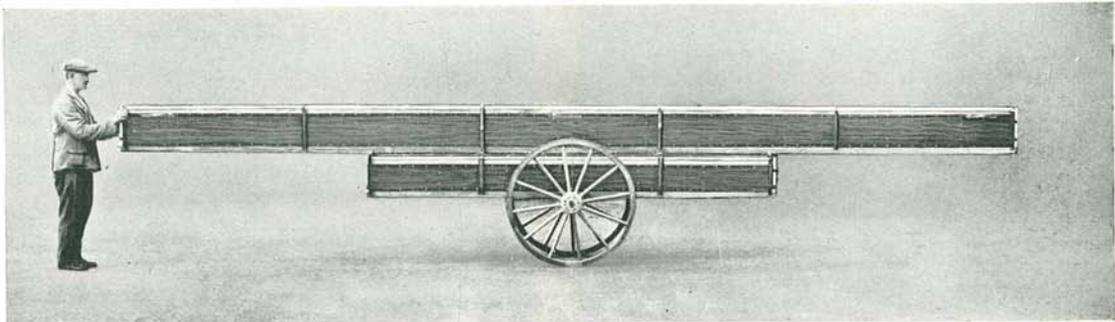


Abbildung 6

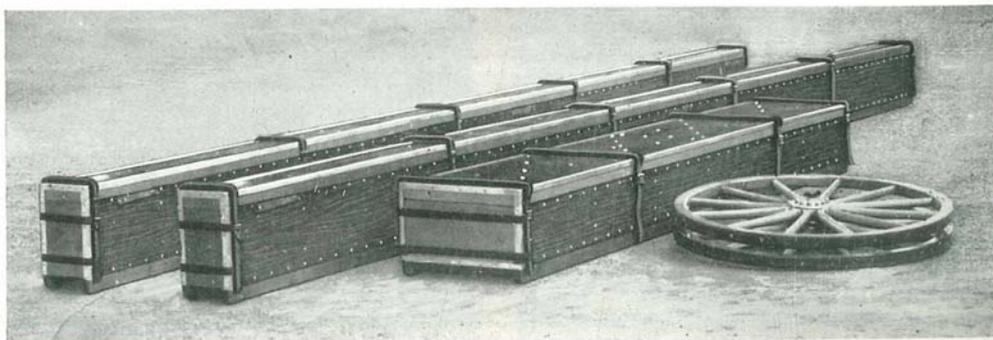


Abbildung 7

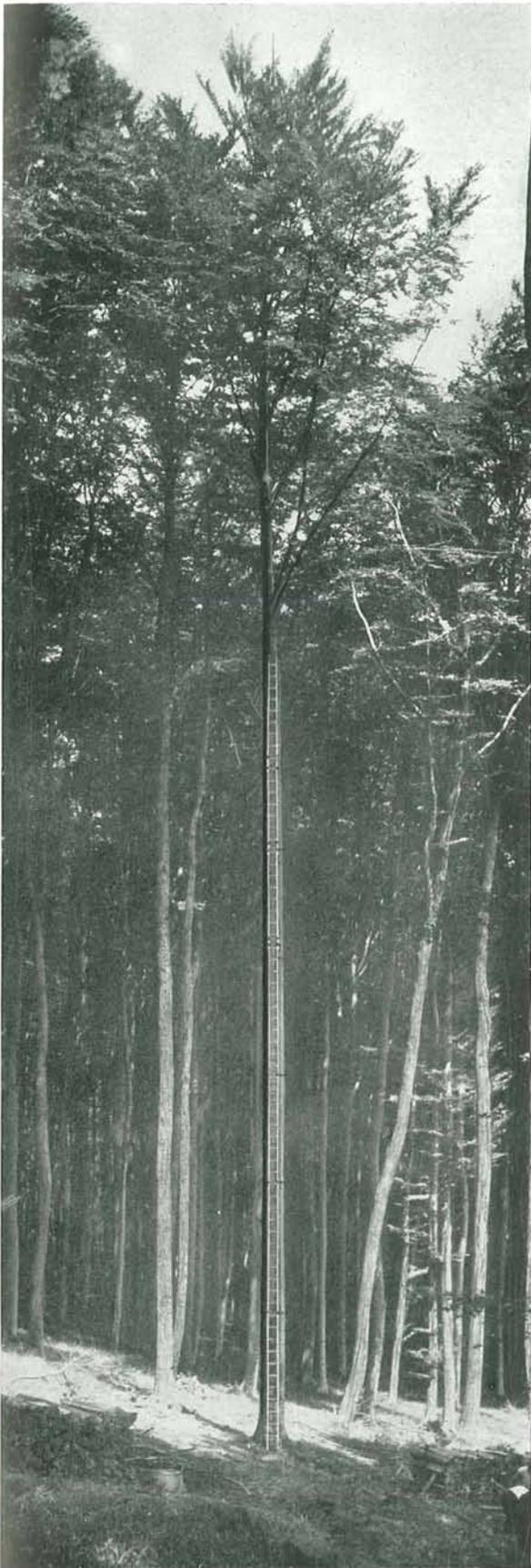


Abbildung 1

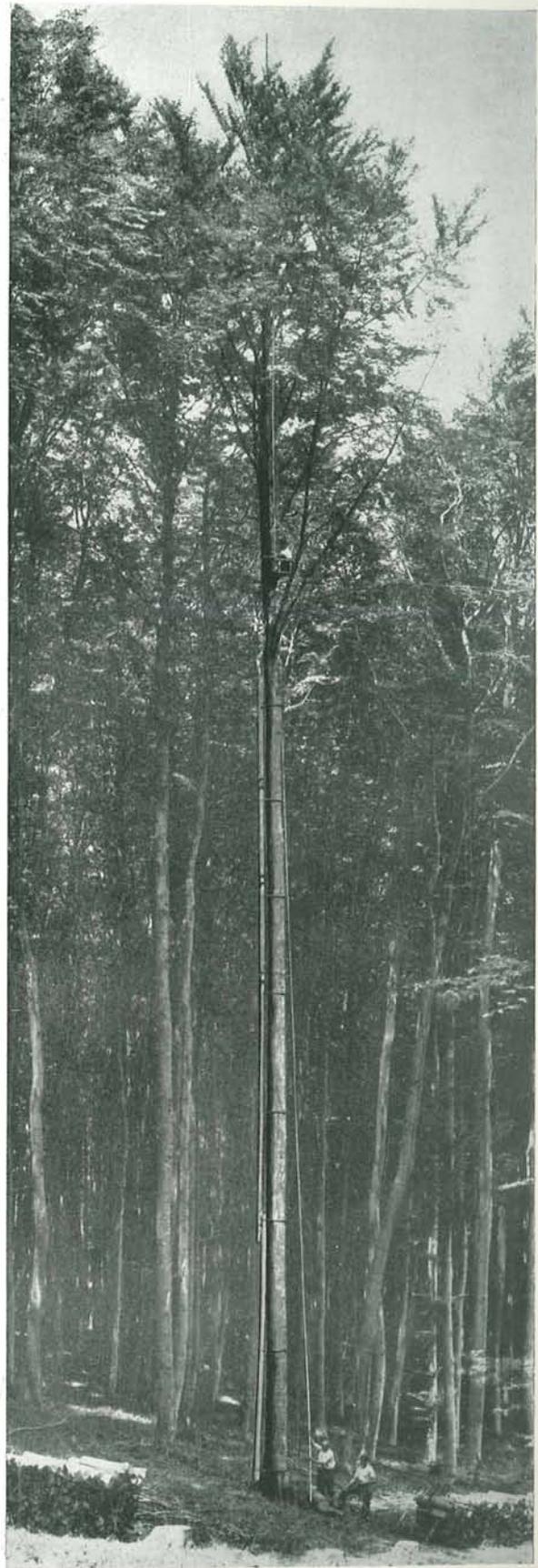


Abbildung 2

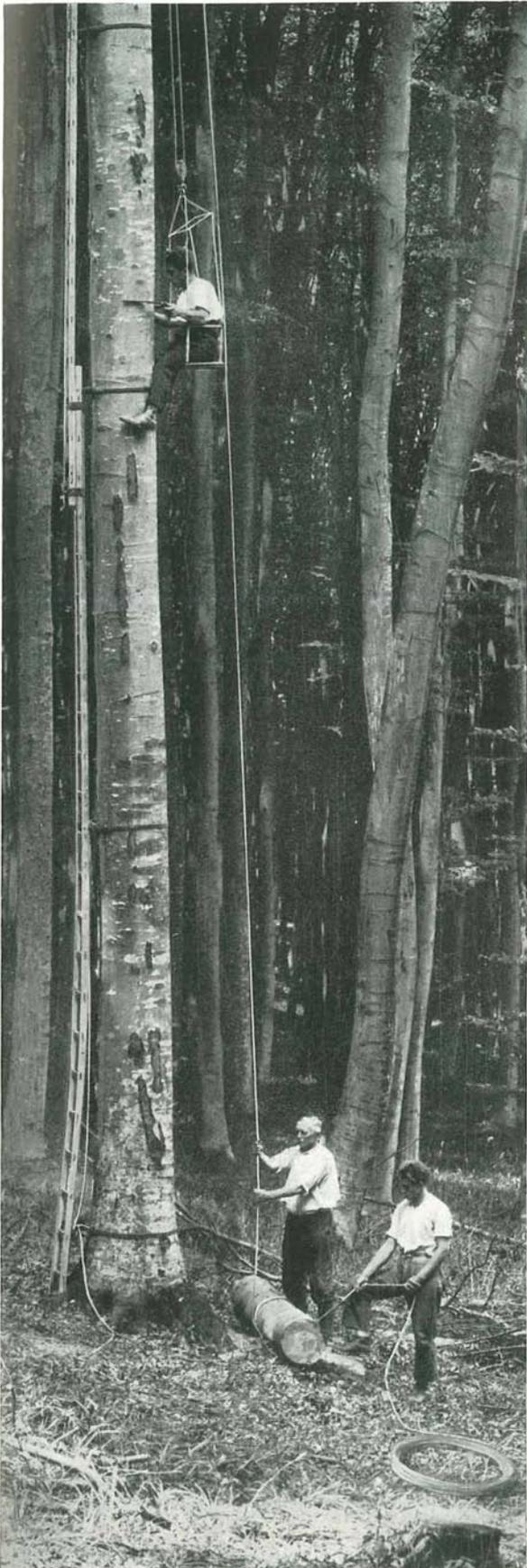


Abbildung 1

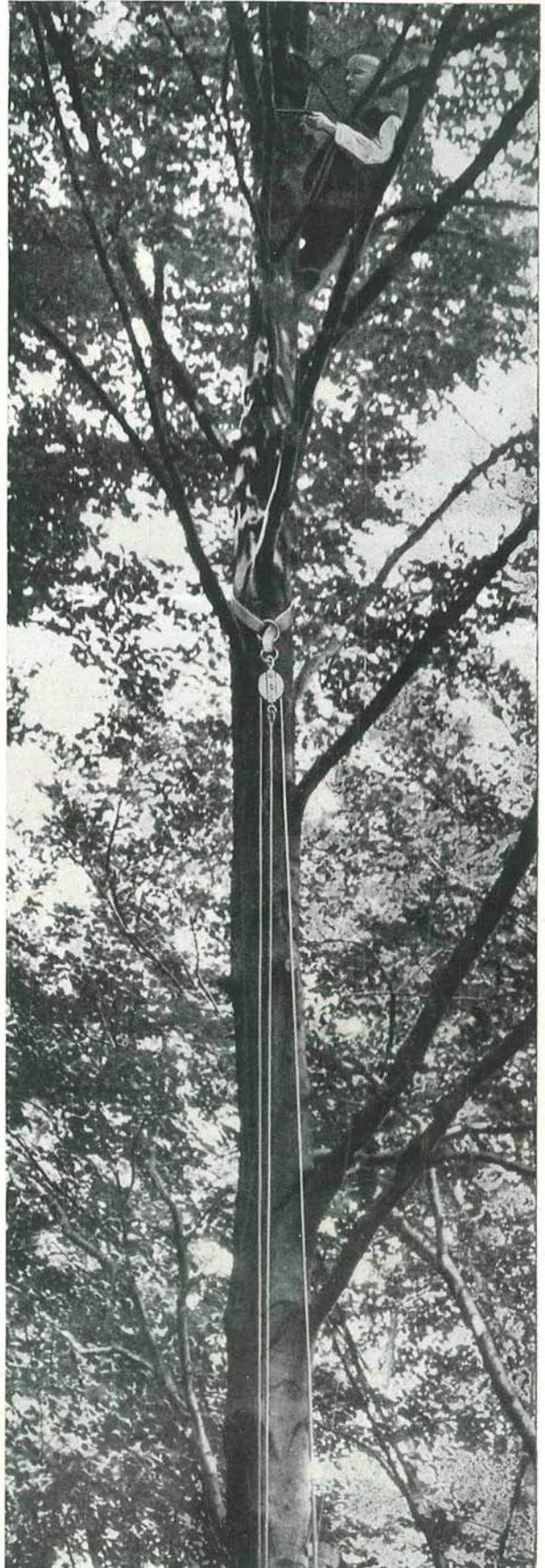
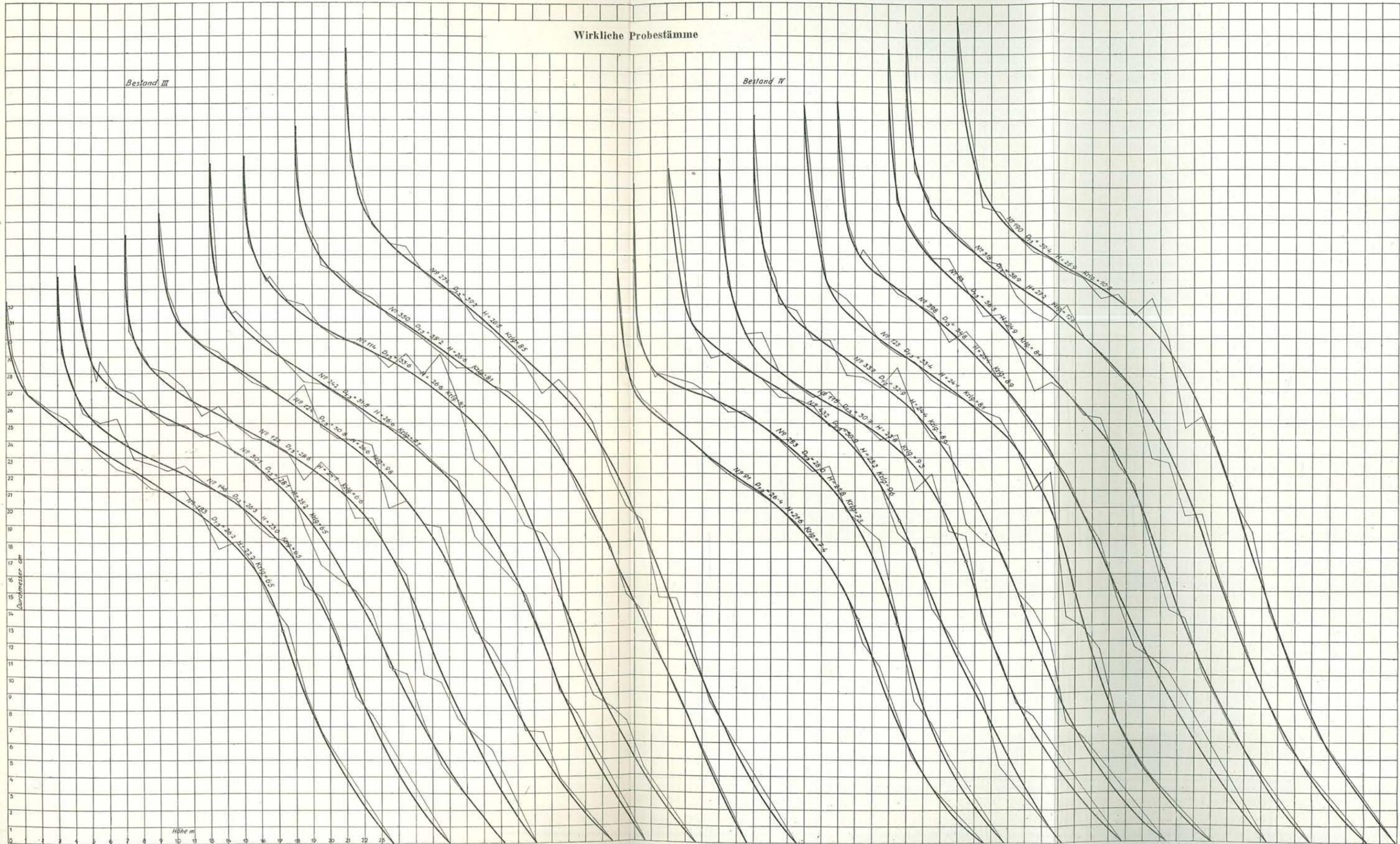


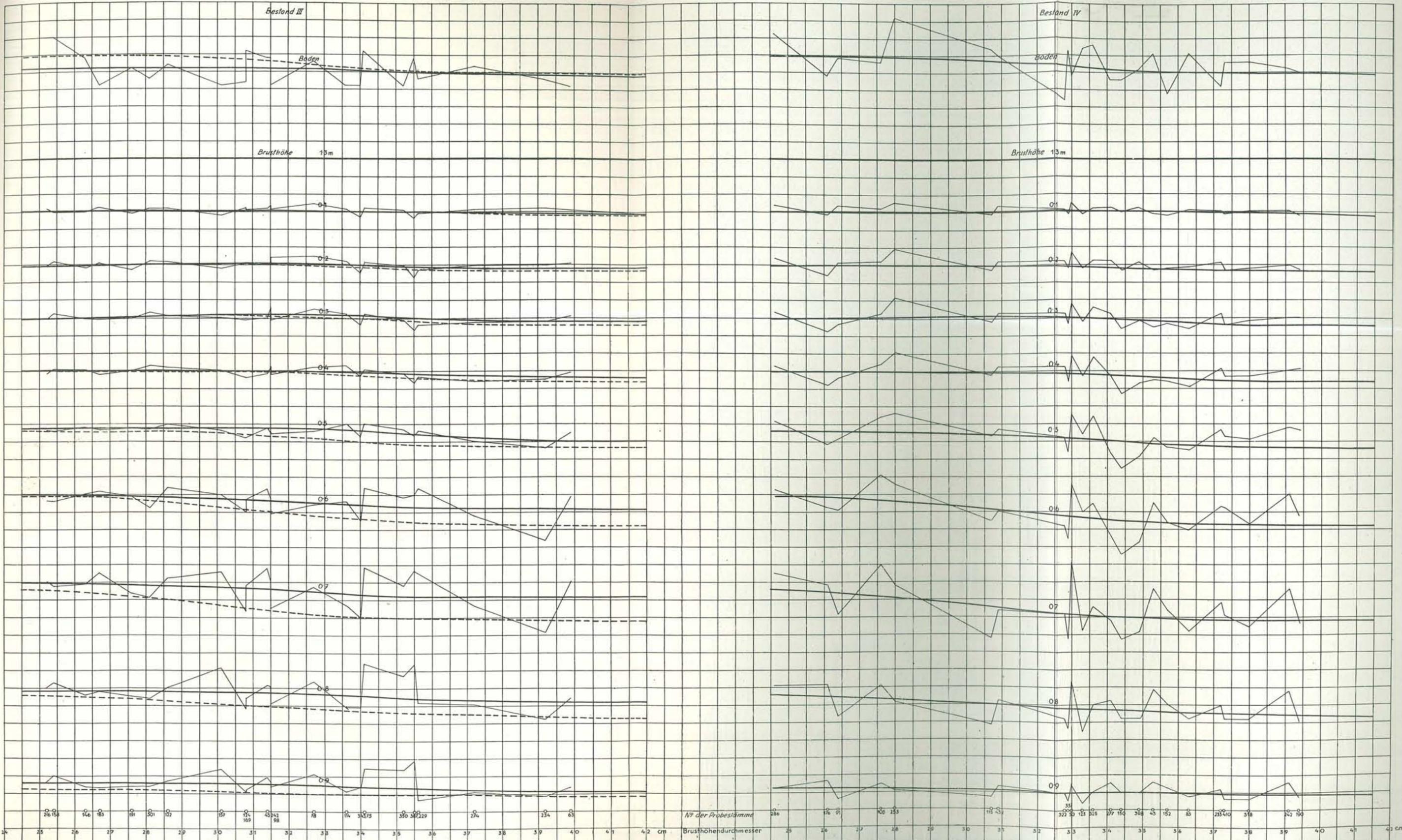
Abbildung 2

Lichtungsreihe 36, Schneegattern, 1931



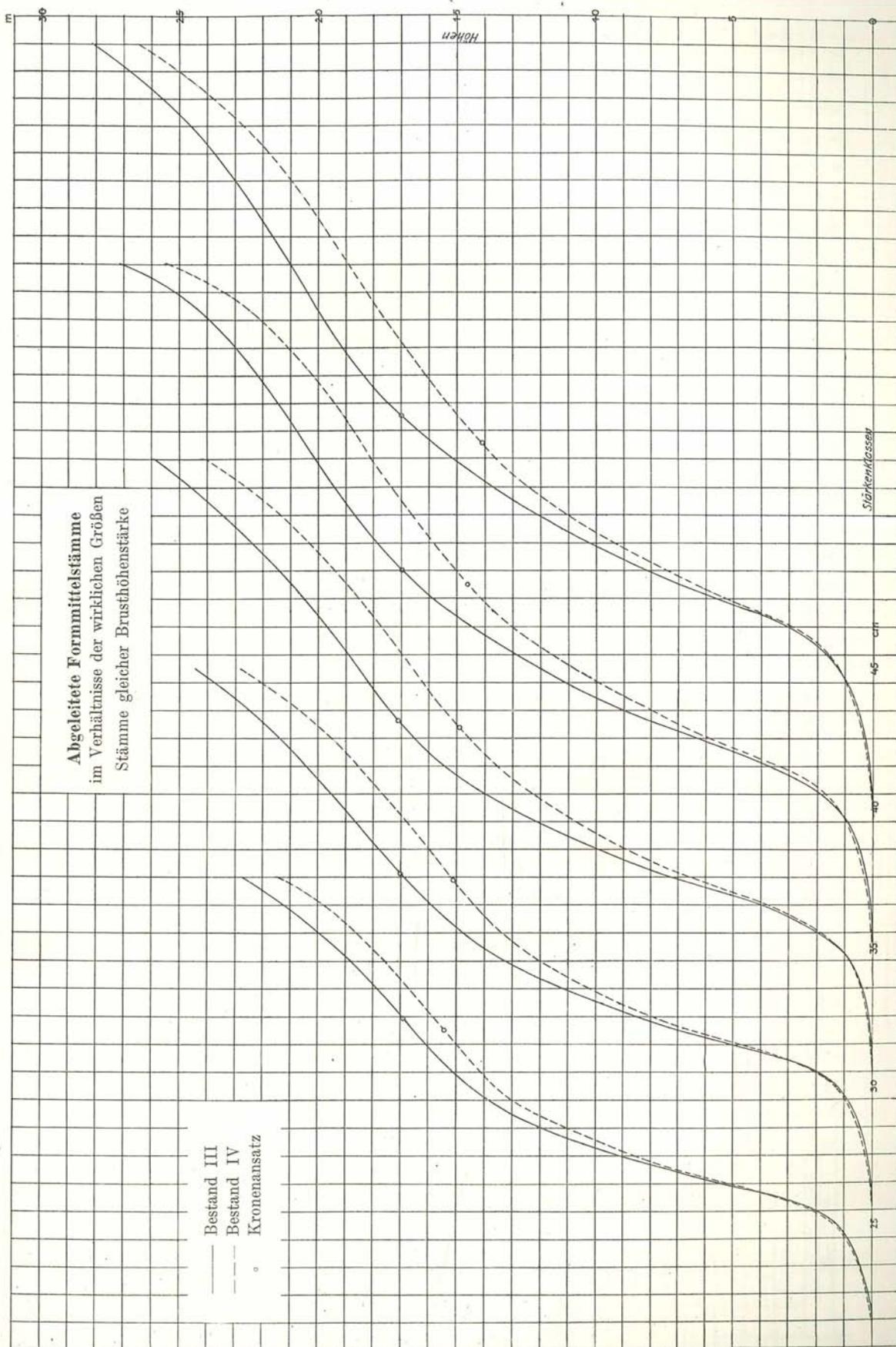
Lichtungsreihe 36, Schneegattern, 1931

Formquotienten

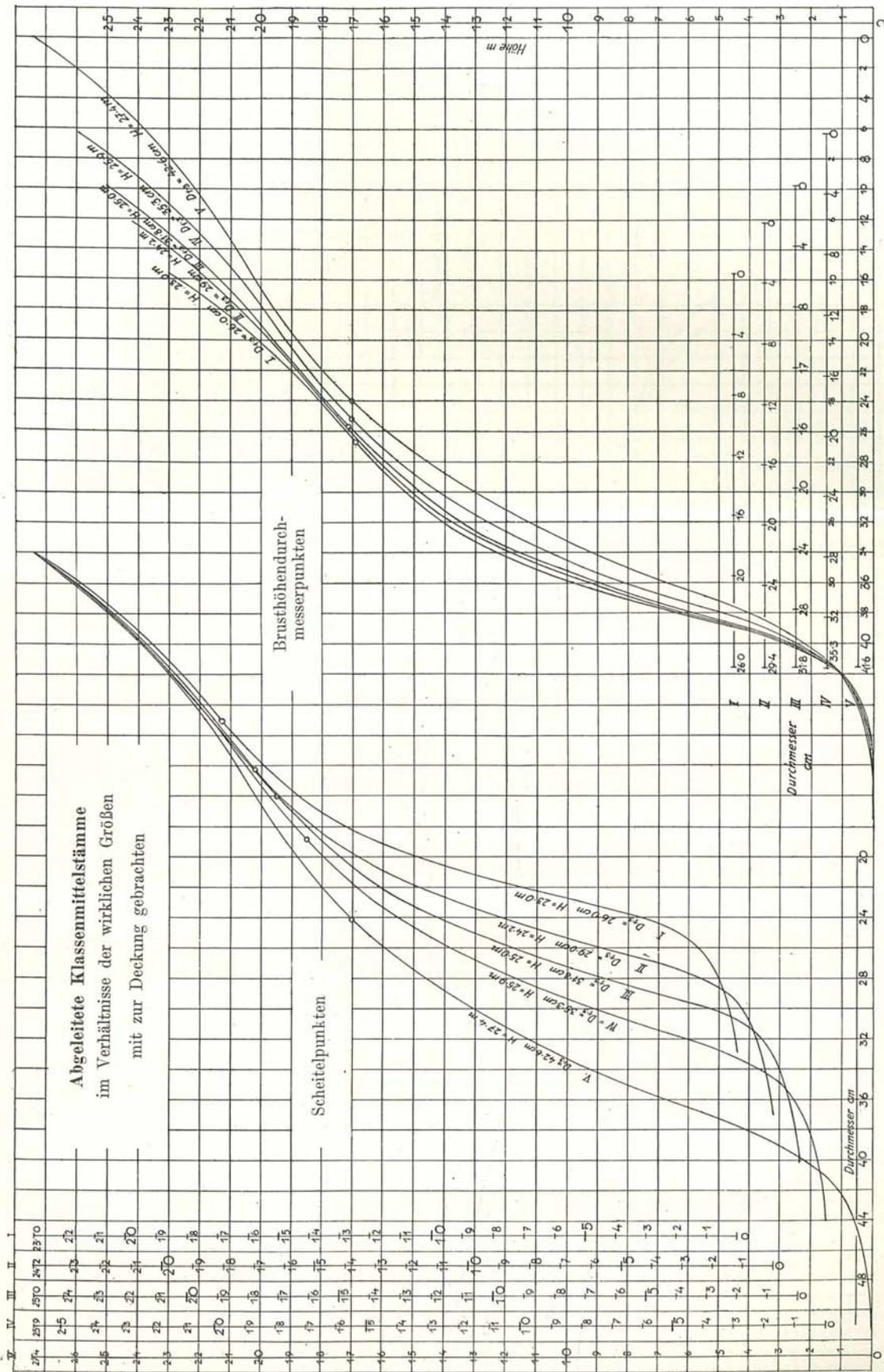


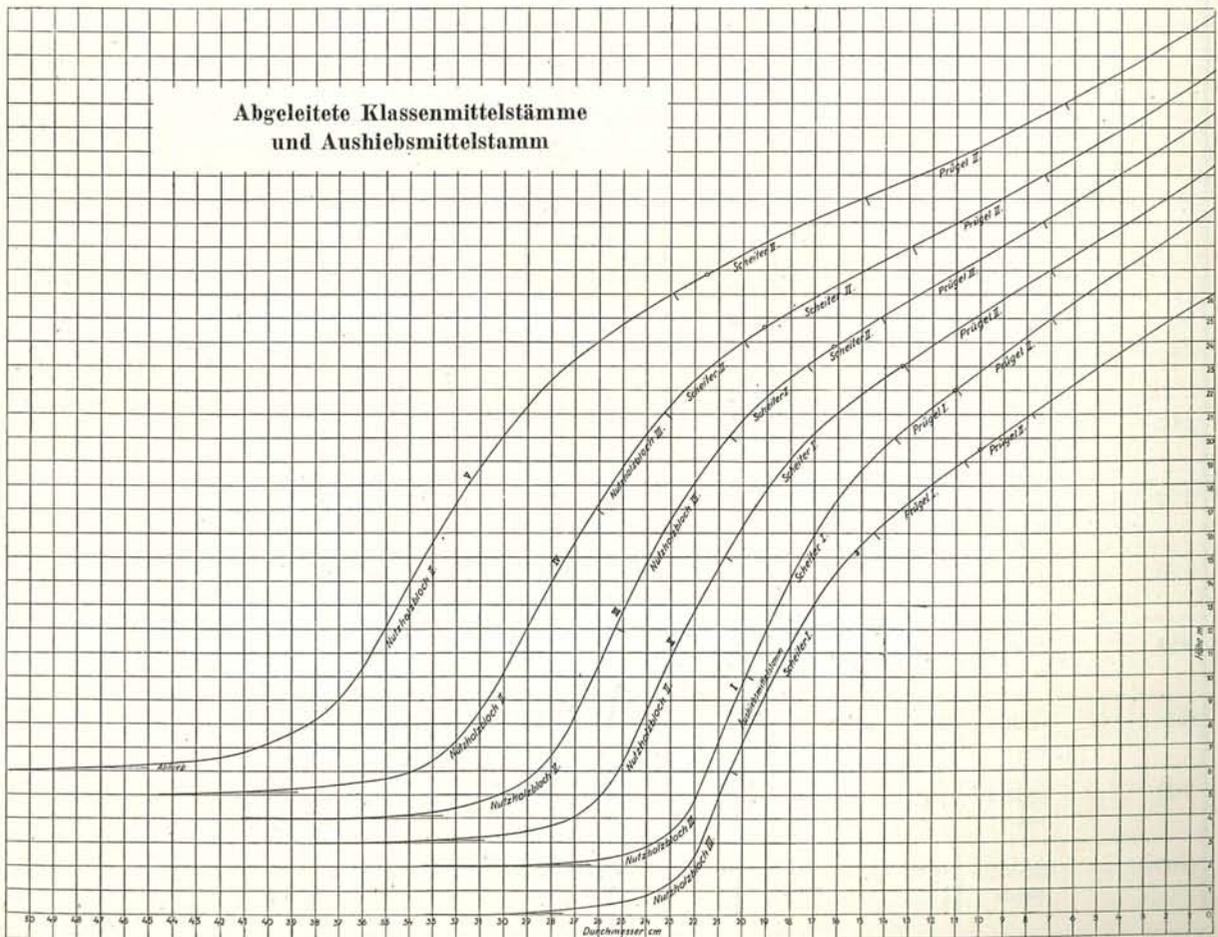
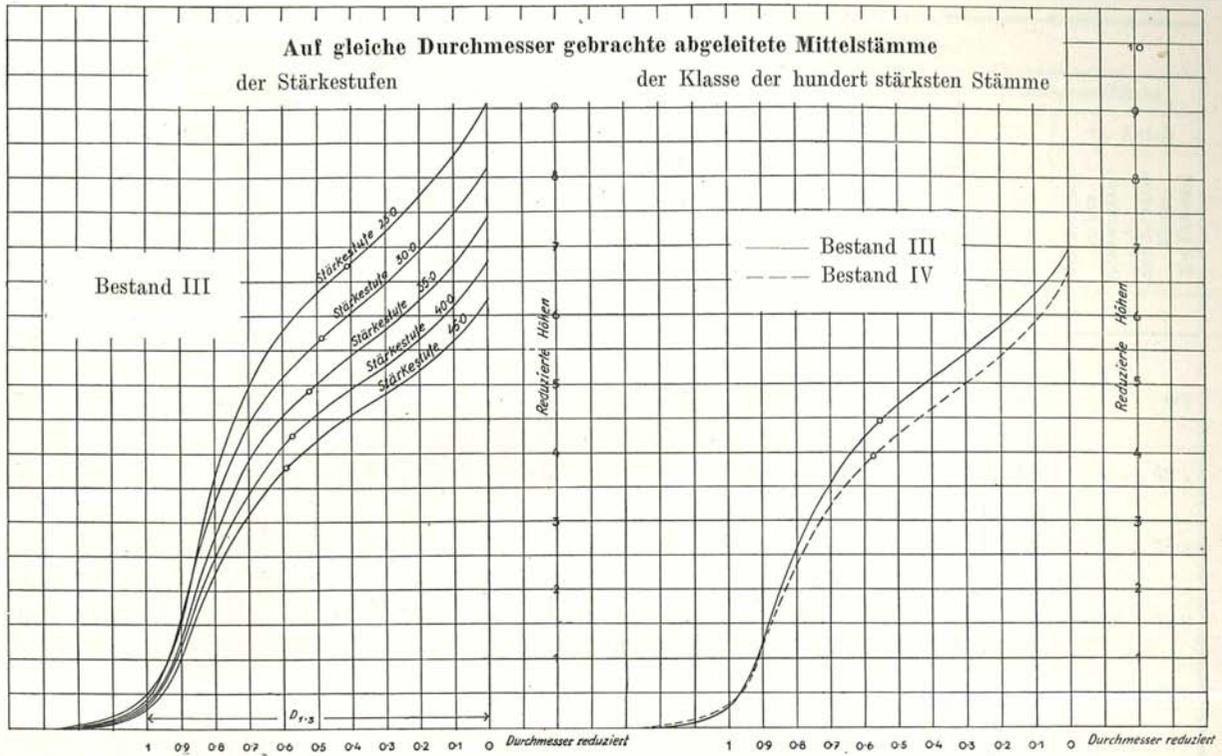
N^o der Probestämme

260	176	21	105	153	118	131	33	322	121	125	297	180	308	43	181	81	230	100	318	301	101
-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----



Lichtungsreihe 36, Schneegattern, 1931





STAMMZAHLN, DURCHMESSER UND GRUNDFLÄCHEN

TABELLE 1

Zeit der Aufnahme	Vorläufiger Bestand			Ausbeib			Zufallsergebnisse			Ausbeib und Zufallsergebnisse zusammen			Charakteristik des Ausbeibes			Bestand vor dem Ausbeib					
	Stammzahl der Holzart an der Kronenklasse am Bestand	Stammstärke	Stammgrundfläche	Stammzahl im Mittel	Stammstärke im Mittel	Stammgrundfläche	Stammzahl ab-solut	Anteil der Kronenklasse am Bestand	Stammstärke im Mittel	Stammgrundfläche	Anteil der Kronenklasse am Bestand	Stammzahl in % des Bestandes vor dem Ausbeib	Stamm-Grundfläche in % des Bestandes vor dem Ausbeib	Stammzahl % Anteil der Kronenklasse am Bestand	Stammstärke im Mittel	Stammgrundfläche	Anteil der Kronenklasse am Bestand				
1898 Mai	vorherrschl.	1 13	1120	4	19-6	0-1208	4	2-6	19-6	0-1208	6-6	0-56	0-54	40	3-1	20-0	35-4	26-2	2-1592	0-1588	6-7
	herrschl.	7 1	1270	1	19-6	0-0002	1	2-6	19-6	0-0002	708	55-9	13-1	30-6	20-1	22-9708	5-9827	69-1			
	herrschl. Bestand	7 1	1270	1	19-6	0-0002	1	2-6	19-6	0-0002	748	6-6	0-53	0-49	69-0	13-1	35-4	20-5	24-5300	6-1355	75-8
	...cht	108	11	116	9-3	1-2218	116	76-3	9-3	1-2218	65-7	39-3	33-9	286	18-6	12-0	18-9	15-2	4-2552	1-0588	13-0
	nichtherrschl. Bestand	33	11-2	1-3	9-3	1-7436	148	97-4	9-3	1-7436	88-6	28-6	22-2	520	41-0	9-3	18-9	13-9	7-8492	1-9825	24-2
1899	Gesamtbestand	1115	11-2	152	9-3	1-8044	152	100-0	9-3	1-8044	100-0	12-0	5-7	1268	100-0	9-3	35-4	18-0	32-2792	2-0498	100-0
1906	vorherrschl.	50	5-2	10-3	—	—	8	18-2	21-6	0-5536	28	4-6	37-9	52-0	45-2	4-4892	1-1288	9-8			
	herrschl.	32-8	28-0	31-8	—	—	240	39-8	28-0	43-7	60	24-0	34-8	22-7604	5-0878	60-3					
1921	nichtherrschl.	1-1	22-2	26-1	—	—	8	18-2	21-6	0-5536	192	4-2	4-6	192	31-8	21-6	36-0	28-1	11-9144	2-6798	28-3
	herrschl. Bestand	80-7	22-2	88-6	—	—	8	18-2	21-6	0-5536	30-2	1-7	1-4	460	76-2	21-6	59-0	32-9	39-1480	6-1890	80-4
	höherrschl.	108	21-2	11-4	—	—	2	18-2	21-6	0-3384	42-8	16-7	13-7	115	21-2	19-7	9	—	5-7152	1-4988	12-6
	unerrdrückt	27	24-2	11-4	—	—	4	36-4	16-7	0-4938	27-0	100-0	100-0	16	2-6	16-7	28-1	19-9	0-4988	0-2382	1-0
	nichtherrschl. Bestand	108	24-2	11-4	—	—	4	36-4	16-7	0-4938	69-8	26-0	20-6	144	28-8	16-7	33-9	23-4	6-3420	1-0820	13-6
	Gesamtbestand	1090	24-2	107-0	—	—	11	100-0	16-7	1-8348	100-0	7-3	4-1	604	100-0	16-7	52-0	30-9	46-5900	11-5878	100-0

Lichtungsreihe 7, Laabach

GRUNDFLÄCHENZUWACHS UND GRUNDFLÄCHENGESAMTLEISTUNG

Von — bis Jahre	Bestandesalter a. Ende des Zeitabschnittes	Holzart	Kronenklasse	Laufender Zuwachs				Grundflächengesamtleistung vom Beginn der Beobach- tungszeit bis zur jeweilig letzten Aufnahme			Anmerkung
				von — bis		je Jahr		absolut	% Anteil		
				Durch- messer	Grund- fläche	Durch- messer	Grund- fläche		der Kronen- klasse	der Holzart	
an				cm	m ²	cm	m ²	m ²	%		
1893—1898	65	Bu	vorherrschend	2·0	0·3308 0·0827	0·4	0·06616 0·01654	2·4900 0·6225	6·9		
			herrschend	1·4	3·1532 0·7883	0·3	0·63064 0·15766	25·5240 6·3810	70·6		
			Herrschend. Bestand	1·8	3·4840 0·8710	0·4	0·69680 0·17420	28·0140 7·0035	77·5		
			beherrscht	0·5	0·2296 0·0574	0·1	0·04592 0·01148	4·4648 1·1162	12·3		
			unterdrückt	0·1	0·0608 0·0152	0·0	0·01216 0·00304	3·6748 0·9137	10·2		
			Nichtherrsch. Bestand	0·3	0·2904 0·0726	0·1	0·05808 0·01452	8·1396 2·0349	22·5		
			Gesamt- bestand	1·1	3·7744 0·9436	0·2	0·75488 0·18872	36·1536 9·0384	100·0		
1898—1905											
1905—1921											
1921—1926											
1926—1931	98		vorherrschend	1·8	0·3412 0·0853	0·4	0·06824 0·01706	4·4472 1·1118	7·7		
			herrschend	1·2	1·8712 0·4678	0·2	0·37424 0·09356	28·4888 7·1222	49·3		
			mitherrschend	0·7	0·4504 0·1126	0·1	0·09008 0·02252	9·6412 2·4103	16·7		
			Herrschend. Bestand	1·0	2·6628 0·6657	0·2	0·53256 0·13314	42·5772 10·6443	73·7		
			beherrscht	0·4	0·1260 0·0315	0·1	0·02520 0·00630	8·7004 2·1751	15·0		
			unterdrückt	0·1	0·0128 0·0032	0·0	0·00256 0·00064	6·5220 1·6305	11·3		
			Nichtherrsch. Bestand	0·4	0·1388 0·0347	0·1	0·02776 0·00694	15·2224 3·8056	26·3		
			Gesamt- bestand	0·9	2·8016 0·7004	0·2	0·56032 0·14008	57·7996 14·4499	100·0		

Lichtungsreihe 7, Laabach

MITTLERE BESTANDESHÖHEN

Zeit der Aufnahme	Bestandesalter	Holzart	Verbliebener Bestand		Aushieb				Bestand vor dem Aushieb			Anmerkung										
			herrschend	gesamt	herrschenden Bestand	aus dem Bestand	herrschend	gesamt	herrschend	gesamt												
Jahr	Monat	Jahre	arithmetische Mittelhöhe	arithmetische Kreisflächenhöhen des arithmetischen Mittelstammes	arithmetische Mittelhöhe	arithmetische Kreisflächenhöhen des arithmetischen Mittelstammes	arithmetische Mittelhöhe	arithmetische Kreisflächenhöhen des arithmetischen Mittelstammes	arithmetische Mittelhöhe	arithmetische Kreisflächenhöhen des arithmetischen Mittelstammes	arithmetische Mittelhöhe	arithmetische Kreisflächenhöhen des arithmetischen Mittelstammes										
1893	Mai	60	Bu	—	21·0	20·9	—	21·0	20·9	—	20·3	20·0										
1898																						
1905																						
1921																						
1926																						
1931	Okt.	98		—	30·5	30·4	—	30·1	30·0	28·9	29·9	29·6	26·0	27·6	27·4	—	30·5	30·3	—	30·1	29·9	

WIRKLICHE PROBESTÄMME

Zeit der Aufnahme	Stammnummer	Brusthöhdendurchmesser			Kronen-			Im Walde gemessene Durchmesser bei den Sektionen												Ausgewählte Durchmesser bei den Zehntel der Höhe und angehörige Formquotienten																												
		Durchmesser unmittelbar über dem Boden			länge			cm												cm und %																												
Jahr	Monat	Nr.	cm	m	m	in % der Höhe	m	in % der Höhe	m	in der Kronenlänge	I.																																					
1898	Mai	mitlerschd. 1y)	12-2	10-2	17-7	4-9	27-7	5-7	32-2	0-8	0-9	12-2	11-6	10-	9-8	9-2	9-1	8-3	7-5	6-0	5-2	4-1	3-3	2-4	1-9	(Endstruck 1-7)	16-2	11-9	11-0	10-2	9-5	8-7	7-7	6-4	3-4	2-2												
		mitlerschd. 2y)	13-2	17-6	17-1	5-6	32-8	6-8	39-8	1-4	0-9	12-6	12-4	11-	11-3	10-9	10-6	8-8	8-5	6-2	5-4	4-2	4-0	3-2	1-4	(Endstruck 1-f)	17-6	12-7	12-0	11-3	10-3	8-8	6-9	4-8	2-7	1-1												
1898																											134-0	98-1	92-4	85-9	79-3	67-6	53-2	37-0	20-9	9-0												
1905																																																
1921																																																
1926																																																
1891	Ok.	98	hertschd. 178	28-0	43-8	31-6	9-6	30-4	12-5	39-7	1-3	3-0	4-4	45-9	23-1	28-2	27-0	25-7	23-3	25-2	23-9	23-9	23-6	23-5	22-7	22-9	22-3	21-5	21-5	22-7	20-6	21-0	20-0	14-4	13-2	13-4	12-8	10-7	43-8	26-0	24-4	22-2	21-9	20-4	17-6	13-5	8-8	4-27)
			vortherschd. 103	47-3	65-8	30-7	11-9	38-8	6-2	3-4	47-1	4-1	4-4	47-4	44-3	43-1	42-6	41-3	40-4	40-6	40-4	39-7	38-7	38-5	40-2	37-7	37-1	36-6	33-3	29-2	28-3	28-2	25-3	22-4	14-4	10-5	66-8	44-4	41-5	40-0	38-5	36-3	31-8	21-4	12-1	6-39)		

1) Fortlaufende Postnummern. 2) Strohend gemessen.

Lichtungsreihe 7, Laabach

ABGELEITETE KLASSENMITTELSTÄMME

Zeit der Aufnahme		Bestandesalter	Holzart	Kronenklasse ¹⁾	Stammklasse	Brusthöhen- durchmesser	Scheitelhöhe	Kronen-				Ausgegliche Formquotienten bei den Zehntel der Höhe und daraus berechnete Durchmesser										Anmerkung									
								-länge				-breite		0	1	2	3	4	5	6	7		8	9							
Jahr	Monat	Jahre	cm	m	der vollen Krone		vom untersten Astansatz an		ab-solut	in % der Kronenlänge	% bzw. cm																				
					ab-solut	in % der Höhe	ab-solut	in % der Höhe																							
1893	Mai	60	Bu	—	I	13·2	17·8	7·4	41·6	8·3	46·6	2·1	28·4	109	97·0	91·2	85·0	78·8	71·3	64·0	51·2	32·1	13·2								
														14·3	12·8	12·0	11·2	10·4	9·4	8·4	6·8	4·2	1·7								
					II	15·4	18·9	8·3	43·9	9·4	49·7	2·6	31·4	109	96·3	90·5	84·6	78·2	71·1	63·4	51·0	32·0	13·0								
														16·8	14·8	13·9	13·0	12·0	10·9	9·8	7·9	4·9	2·0								
					III	17·4	19·8	9·1	45·9	10·5	53·1	3·0	33·1	109	96·2	90·1	84·2	78·2	71·0	63·2	50·7	31·8	12·9								
														18·5	16·7	15·7	14·7	13·6	12·4	11·0	8·8	5·5	2·2								
					IV	20·1	20·8	10·1	50·3	12·0	57·7	3·5	34·7	109	96·1	90·0	84·0	78·0	70·9	63·0	50·0	31·2	12·4								
														21·9	19·3	18·1	16·9	15·7	14·3	12·7	10·0	6·3	2·5								
					V	25·0	21·9	11·9	54·5	15·4	61·2	4·4	37·1	109	95·2	89·0	83·2	77·9	70·9	62·8	49·3	30·8	12·0								
														27·2	23·8	22·3	21·3	19·8	17·9	15·7	12·3	7·7	3·0								
1898																															
1905																															
1921																															
1926																															
1931	Okt.	98		—	I	23·2	27·6	7·6	27·6	9·0	32·7	3·4	41·8	144	95·0	90·1	85·1	79·9	73·5	64·6	51·2	35·1	18·0								
																		33·4	22·0	20·9	19·2	18·5	17·1	15·0	11·9	8·1	4·2				
					II	26·6	28·4	8·6	30·3	10·4	36·7	3·8	44·2	143	95·0	89·7	84·9	79·8	73·1	64·2	50·8	34·6	17·0								
														38·0	25·3	23·9	22·6	21·2	19·4	17·1	13·5	9·2	4·5								
					III	29·6	29·6	9·3	31·4	11·6	39·2	4·1	44·1	139	94·0	89·0	84·2	79·1	72·8	64·1	49·8	33·0	16·2								
														41·1	27·8	26·3	24·9	23·4	21·5	19·0	14·7	9·8	4·8								
					IV	33·2	30·4	9·9	32·6	12·8	42·2	4·4	44·0	134	94·5	88·9	83·9	78·2	72·3	63·0	48·9	31·0	15·3								
														44·5	31·4	29·5	27·9	26·0	24·0	21·0	16·2	10·3	5·1								
					V	39·7	31·7	11·0	34·8	17·6	44·4	4·6	41·8	132	93·0	88·0	83·0	78·1	72·1	62·0	48·0	29·9	13·8								
														52·4	36·9	34·9	33·0	31·0	28·6	24·6	19·1	11·9	5·5								

1) Für getrennte Berechnung nach Kronenklassen bezw. herrschendem und nichtherrschendem Bestand.

Lichtungreihe 7, Laabach

SCHAFTFORMAUSDRÜCKE

Zeit der Aufnahme	Bestandesalter	Holzart	Formquotienten q_2					Schaftformzahlen					Dimensionsquotienten H : D											
			der Klassenmittelstämme					des Mittelstammes des herrschenden Bestandes					der Klassenmittelstämme					des Mittelstammes des herrschenden Bestandes						
Jahr	Monat	Jahre	I	II	III	IV	V	herrschenden	gesamt	I	II	III	IV	V	herrschenden	gesamt	I	II	III	IV	V	herrschenden	gesamt	
1893	Mai	60	Buche	0-713	0-711	0-710	0-709	0-709	0-709	0-711	0-502	0-492	0-489	0-488	0-487	0-489	0-488	135	123	114	103	88	102	109
1898																								
1905																								
1921																								
1926																								
1951	Okt.	98		0-735	0-731	0-728	0-723	0-721	0-724	0-503	0-496	0-485	0-484	0-474	0-476	0-484	119	107	100	92	80	92	95	

Lichtungsreihe 7, Laabach

ERGEBNISSE DES AUSHIEBES

Zeit der Aufnahme			Bestandesalter	Holzart	Stammzahl	Der Aushiebsmittelstämme						Des ganzen Aushiebes									Anmerkung					
						Brusthöhendurchmesser	arithmetische Mittelhöhe	Kreisflächen-	Kronenlänge				breite		Stammgrundfläche	Schaft-			Ast-			Baum-				
em	m		der vollen Krone	vom untersten Astansatz an	absolut				in % der Kronenlänge	absolut	in % der Kronenlänge	m ²	-derbholz	-reisholz		-holz	-derbholz	kg	fm ³	-holz	-derbholz	-reisholz	-holz			
1893	Mai	60	Bu	152 38	12·5	15·9	—	—	—	7·2	45·3	2·0	27·8	1·8644 0·4661	12·1248 3·0312	0·3848 0·0962	12·5096 3·1274	0·4268 0·1067	2821·6 705·4	2·8216 0·7054	3·2484 0·8121	12·5516 3·1379	3·2064 0·8016	15·7580 3·9395		
1898																										
1905																										
1921																										
1926																										
1931	Okt.	98		44 11	23·1	26·0	—	—	—	6·5	25·1	3·2	47·7	1·8348 0·4587	19·8732 4·9683	0·2496 0·0624	20·1228 5·0307	0·0516 0·0129	1256·0 314·0	1·2560 0·3140	1·3076 0·3269	19·9248 4·9312	1·5056 0·3764	21·4304 5·3576		

MASSENZUSAMMENSTELLUNG FÜR DEN VERBLIBENEN BESTAND

Zeit der Aufnahme	Schalt-			-holz			Baum-			-holz			Baum-		
	derholz	restholz	holz	absolut	in % des Bestandes	Reduktionszahl	absolut	in % des Bestandes	Reduktionszahl	absolut	in % des Bestandes	Reduktionszahl	absolut	in % des Bestandes	Reduktionszahl
1883 Mai	1.000	7.982,4	306.430,8	10.399,7	2,9	17	48.366,8	80,7	87	310.862,1	86,3	506	49.348,7	13,7	576
1895															
1905															
1921															
1926															
1931															
1936															
1937															
1938															
1939															
1940															
1941															
1942															
1943															
1944															
1945															
1946															
1947															
1948															
1949															
1950															
1951															
1952															
1953															
1954															
1955															
1956															
1957															
1958															
1959															
1960															
1961															
1962															
1963															
1964															
1965															
1966															
1967															
1968															
1969															
1970															
1971															
1972															
1973															
1974															
1975															
1976															
1977															
1978															
1979															
1980															
1981															
1982															
1983															
1984															
1985															
1986															
1987															
1988															
1989															
1990															
1991															
1992															
1993															
1994															
1995															
1996															
1997															
1998															
1999															
2000															
2001															
2002															
2003															
2004															
2005															
2006															
2007															
2008															
2009															
2010															
2011															
2012															
2013															
2014															
2015															
2016															
2017															
2018															
2019															
2020															

TABELLE 2

MASSENZUWACHS UND MASSEGESAMTLEISTUNG

TABELLE 2

Von — bis	Laufender Zuwachs												je Jahr	an	Massegesamtleistung bis zur jeweilig letzten Aufnahme													
	Schalt-	Ast-	Baum-	Schalt-	Ast-	Baum-	Schalt-	Ast-	Baum-	Schalt-	Ast-	Baum-			Schalt-	Ast-	Baum-											
1898—1898	70.067,5	0.001,9	69.972,6	3.090,6	3.772,0	6.369,6	73.168,1	3.677,1	76.839,2	14.013,6	0.019,0	13.994,6	0.418,1	0.754,4	1.372,5	14.631,6	0.735,4	15.367,0	382.690,7	6.272,3	388.983,0	13.911,1	49.959,9	63.871,0	386.571,8	56.292,2	452.864,0	
1898—1906	17.416,6	0.023,7	17.401,1	0.772,8	0.849,0	1.716,4	18.298,2	0.919,5	19.208,8	3.406,4	0.040,7	3.365,7	0.124,6	0.188,8	0.381,1	3.547,9	0.189,9	3.737,8	85.862,2	1.893,1	87.755,3	3.477,7	12.489,1	15.879,1	96.240,9	14.039,0	110.279,9	
1906—1921																												
1921—1926																												
1926—1931	63.597,2	0.715,6	64.312,8	1.216,2	5.043,4	6.269,6	64.513,4	5.769,0	70.572,4	12.719,4	0.143,1	12.576,3	0.243,2	0.008,8	0.252,1	12.962,7	1.151,8	14.114,4	744.078,0	6.454,0	749.532,0	20.067,6	83.676,4	109.734,0	770.136,6	69.130,4	859.267,0	

1) Für

MITTEILUNGEN AUS DEM FORSTLICHEN VERSUCHSWESEN ÖSTERREICHS

14. Heft. 1892: CIESLAR, Die Pflanzzeit in ihrem Einfluß auf die Entwicklung der Fichte und Weißföhre. RM 5.—
15. Heft. 1893: BÖHMERLE, Formzahlen und Maßentafeln für die Schwarzföhre. RM 6.—
16. Heft. 1893: WACHTL und KORNAUTH, Beiträge zur Kenntnis der Morphologie, Biologie und Pathologie der Nonne (*Psilura monacha* L.) und Versuchsergebnisse über den Gebrauchswert einiger Mittel zur Vertilgung der Raupe. RM 4.50
17. Heft. 1894: FRIEDRICH, Bericht über die erste Versammlung des internationalen Verbandes forstlicher Versuchsanstalten zu Mariabrunn 1893. RM 4.50
18. Heft. 1895: HEMPEL, Die Ästung des Laubholzes, insbes. der Eiche. Geh. RM 6.—, geb. RM 7.50
19. Heft. 1895: WACHTL, Die krummzähni gen europäischen Borkenkäfer. RM 3.—
20. Heft. 1895: HOPPE, Einfluß der Freilandvegetation und Bodenbedeckung auf die Temperatur und Feuchtigkeit der Luft. RM 3.—
21. Heft. 1896: HOPPE, Regenmessungen unter Baumkronen. RM 4.—
22. Heft. 1897: FRIEDRICH, Über den Einfluß der Witterung auf den Baumzuwachs. RM 15.—
23. Heft. 1897: CIESLAR, Über den Ligningehalt einiger Nadelhölzer. RM 2.—
24. Heft. 1899: SCHIFFEL, Form und Inhalt der Fichte. Geb. RM 8.—
25. Heft. 1900: HADEK und JANKA, Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer. I. Fichte Südtirols. RM 15.—
26. Heft. 1901: SIMONY, Die näherungsweise Flächen- und Körperberechnung in der wissenschaftlichen Holzmeßkunde. RM 3.—
27. Heft. 1902: SCHIFFEL, Die Kubierung von Rundholz aus zwei Durchmessern und der Länge. RM 7.—
28. Heft. 1904: JANKA, Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit österreichischer Bauhölzer. II. Fichte von Nordtirol, vom Wienerwalde und Erzgebirge. RM 18.—
29. Heft. 1904: SCHIFFEL, Wuchsgesetze normaler Fichtenbestände. Geb. RM 6.—
30. Heft. 1904: CIESLAR, Einiges über die Rolle des Lichtes im Walde. RM 6.—
31. Heft. 1905: SCHIFFEL, Form und Inhalt der Lärche. RM 6.—
32. Heft. 1907: SCHIFFEL, Form und Inhalt der Weißföhre. RM 5.—
33. Heft. 1907: JANKA und N. LORENZ, Die Einwirkung von Süß- und Salzwässern auf die gewerblichen Eigenschaften der Hauptholzarten. RM 6.—
34. Heft. 1908: SCHIFFEL, Form und Inhalt der Tanne. RM 5.—
35. Heft. 1909: JANKA, Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer. III. Fichte aus den Karpathen, aus dem Böhmerwalde, Ternovanerwalde und den Zentralalpen. Technische Qualität des Fichtenholzes im allgemeinen. RM 8.—
36. Heft. 1911: N. LORENZ, Ein Düngungsversuch an Schwarzkiefern-Stangenholz des großen Föhrenwaldes bei Wiener-Neustadt. SEDLACZEK, Versuche zur Bekämpfung der Nonne (*Limantria monacha* L.) mittels Leimringen. ZEDERBAUER, Klima und Massenvermehrung der Nonne und einiger anderer Forstschädlinge. RM 4.—
37. Heft. 1913: JANKA, Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer. IV. Lärche aus dem Wienerwalde, aus Schlesien, Nord- und Südtirol. RM 8.—
38. Heft. 1914: GLATZ, Vornahme und Zweck von Geschwindigkeitsmessungen beim Betrieb von Rieswesen. KUBELKA, Ein Durchforstungsversuch in Douglastanne (*Pseudotsuga Douglasii* Carr.). KUBELKA, Die Harznutzung in Österreich. RUŠNOV, Ein Düngungsversuch im forstlichen Pflanzgarten. SEDLACZEK und KUBELKA, Über das Auftreten der Forleule (*Panolis griseovariegata* Goeze) im Jahre 1913 in Nordböhmen. ZEDERBAUER, Versuche über Waldweide. RM 4.—
39. Heft. 1915: JANKA, Die Härte der Hölzer. RM 6.—
40. Heft. 1918: JANKA, Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer. V. Lärche aus Krain, aus Oberösterreich, Steiermark, aus dem Erzgebirge und Böhmerwalde, aus Mähren und Galizien. Technische Qualität des Lärchenholzes im allgemeinen. RM 6.—
41. Heft. 1929: TSCHERMAK, Die Verbreitung der Rotbuche in Österreich. Geb. RM. 12.50

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der forstlichen Bundes-Versuchsanstalt Wien](#)

Jahr/Year: 1932

Band/Volume: [42_1932](#)

Autor(en)/Author(s): Schmied Herbert

Artikel/Article: [Aufnahme, Berechnung der Ergebnisse und Führung der Aufzeichnungen von Dauerflächen. 1-27](#)