Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal =

Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 83 (1932)

Heft: 10

Artikel: Über Stärkestufen- und Stärkeklassenbildung [Schluss]

Autor: Knuchel, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-765782

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.12.2025

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

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen

Organ des Schweizerischen Forstvereins

83. Jahrgang

Øktober 1932

Aummer 10

Über Stärkestufen= und Stärkeklassenbildung.

Vortrag, gehalten anläßlich der Jahresversammlung des Schweizerischen Forstvereins in Zürich, am 27. August 1932.

Von S. Anuchel.

(Schluß.)

2. Die Bildung der Durchmefferstufen.

Noch vor dreißig Jahren wurden im Emmental und im Entlebuch in Privatwaldungen beim Einmessen des geschlagenen Solzes die Durchmesser auf gerade Zoll und die Längen auf gerade Schuh abgerundet. Das waren noch schöne Zeiten für die Holzhändler. Inzwischen sind die Anforderungen an die Genauigkeit der Massenbestimmung mehr und mehr erhöht worden, bis wir vor einigen Jahren bei der Messund des Holzes unter der Kinde und auf 1 cm genau, mit Vernachlässigung aller Bruchteile eines Zentimeters angelangt sind. Auch bei dieser Meßeweise werden infolge der Abrundung noch beträchtliche Fehler begangen, namentlich beim schwachen Holz, weshalb sich Professor Dr. Busse in Tharandt veranlaßt sah, für die Messung auf halbe Centimeter, mit Auf- und Abrundung einzutreten und dafür besondere Kubiktabellen herauszugeben.

Es besteht meines Wissens bei uns nicht die Absicht, diesen Vorschlag aufzugreisen und wir haben dazu auch weniger Veranlassung als die Baldbesißer in Gebieten, in denen vorwiegend schwaches Holz erzeugt wird und wo die Nugungskontrolle sich nur auf das liegend gemessene Hötigt. Erstens ist nämlich bei Stämmen von der Stärke, wie sie bei uns durchschnittlich anfallen, der Fehler verhältnismäßig gering. Dann reicht die Genauigkeit der Aluppen nicht aus, um bei großen Stämmen die halben Zentimeter einwandsrei sestzustellen, um so weniger als die Duerschnitte gewöhnlich nicht ganz regelmäßig sind und haften gebliebene Vastteile, sowie das Schwinden Meßunsicherheiten zur Folge hätten, die zu Beanstandungen durch die Käuser führen müßten. Schließlich darf man annehmen, daß sich die Holzpreise, die sich unserer Meßweise angepaßt haben, auch der neuen Meßweise anpassen würden. Insolge der Durchmesserbrundung entstehen daher in Birklichkeit keinerlei Verluste.

Die Nachteile der genaueren Meßweise scheinen mir größer zu sein als die Vorteile.

Wir müssen uns aber immer wieder darüber Rechenschaft geben, daß die wirklichen Holzmassen namentlich bei den schwachen Durchmessern wesentlich höher sind als die berechneten.

Das stehen de Holz wird in der Schweiz fast allgemein nach 2 cm-Stusen mit Abrundung aller Bruchteile einer Stuse gemessen, d. h. so wie bis vor einigen Jahren das liegende Holz gemessen wurde. Nach dem Uebergang zur 1 cm-Messung für liegendes Holz entsteht die Frage, ob wir nicht auch für die Messung des stehenden die 1 cm-Stuse einführen sollten. Diese Frage ist indessen zu verneinen. Im einen Fall handelt es sich um die Messung einzelner Baumteile, ohne Kinde, aus Länge und Mittenstärte, für den Verkauf, im andern um die Vestimmung des Inhaltes ganzer Bäume mit Kinde, aus dem Brusthöhendurchmesser nach Ersahrungszahlen, für Sinrichtungszwecke. Die beiden Messungen haben direkt miteinander nichts zu tun und es können ohne irgendwelche Nachsteile zwei verschiedene Mesversahren angewandt werden.

Wir sind daher auch nicht an die bisher übliche 2 cm-Messung mit Abrundung gebunden, sondern wir können das für Einrichtungszwecke geeignetste System wählen. Es kommen folgende Meßarten in Betracht:

- 1. 1 oder 2 cm=Stufen mit Abrundung, und
- 2. 1—5 cm=Stufen mit Auf= und Abrundung auf die Stufenmitte. Ich habe in Aufsägen in der "Allgemeinen Forst= und Jagdzeitung", sowie in unserer "Zeitschrift" bereits auf die Vorteile der Bildung größerer Stufen mit Auf= und Abrundung für Einrichtungszwecke hin= gewiesen. Diese Vorteile sind derart in die Augen springend, daß man sich fragen muß, warum wir nicht schon längst zu solchen Stufen über= gegangen sind, um so mehr als wir das Vorbild der «Méthode du contrôle», bei der bekanntlich 5 cm=Stufen mit Auf= und Abrundung auf die Stufenmitte angewendet werden, stets vor Augen hatten. Diese Vorteile sind folgende:
- 1. Erleichterung der Aufnahmearbeit, nämlich erleichtertes Ablesen für den Kluppenführer und erleichtertes Notieren für den Protokollführer infolge der Verringerung der Stufenzahl um die Hälfte und der Möglichkeit, die Stufen mit größeren Zahlen anzuschreiben als bisher.

Ferner kommen beim Zurusen der Zahlen weniger Ueberkreuzungen vor, wenn die Stusenselder der Kluppen, wie dies bei der auf Seite 13 abgebildeten der Fall ist, mit 1, 2, 3..., statt mit den Durchmessern angesichrieben werden. Der Kluppenführer rust dann zwo, acht, vier, statt zwoundzwanzig, sechsundvierzig, dreißig...

2. Verkürzung der Tabellen und sämtlicher Rech = nungen um die Hälfte, Erhöhung der Uebersichtlichkeit in den Zusam=

menstellungen, ruhigerer Verlauf der Stammzahl- und Massenkurven. (Vgl. Abb. 6 und Tabelle auf Seite 11.)

3. Erhöhung der Genauigkeit der Rechnung. Ueber diesen dritten Punkt sind noch einige Bemerkungen anzubringen.

Die Fehler, die infolge der Abrundung bzw. Auf= und Abrundung bei verschiedener Stusenweite gegenüber der Millimetermessung mit Ab= rundung aller Bruchteile eines Millimeters entstehen, sind in der Ta= belle Seite 12 zusammengestellt. Es fällt sofort auf, daß die prozentischen

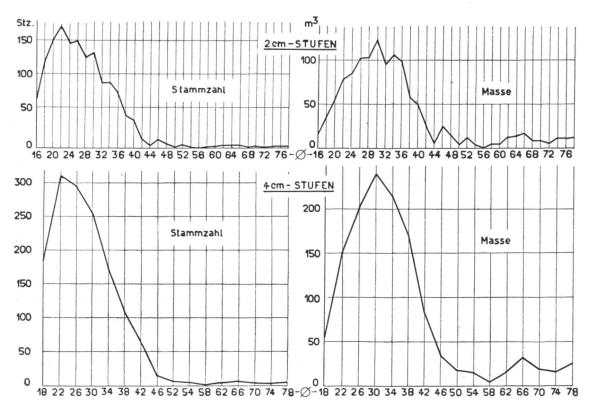


Abb. 6. Berlauf der Stammzahl= und der Maffenkurve bei 2 cm= und bei 4 cm=Stufen.

Kreisflächenfehler mit steigendem Durchmesser stark abnehmen, aber bei Aurabrundung etwa zehnmal so groß sind, wie bei Auf= und Abrundung. Die Ergebnisse sind bei Aurabrundung stets zu niedrig, bei Auf= und Abrundung stets zu hoch. Während daher bei Aurabrundung das grobe Holz verhältnismäßig genau, das schwache dagegen sehr ungenau gemessen wird, ist der Fehler bei Auf= und Abrundung in allen Stusen praf= tisch unbedeutend.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich kurz auf Versuche von Herrn Forstingenieur A. Meher über die Genauigkeit der Bestandeskluppies rungen hinweisen, deren Ergebnisse demnächst veröffentlicht werden könsnen. Aus diesen Versuchen geht u. a. hervor, daß die Genauigkeit der Kreisflächenermittlung bei der Anwendung von 1—4 cm=Stusen tats

Berechnung der Derbholzmasse eines Fichtenbestandes bei Anwendung von

	2 cm=Stufen			mit Abrundung			4 cm=Stufen mit Auf= und Abrundung					oung		
d	Star		Höhe			d	Star	Stamm= History					Mehr als nach	
cm	Stufe	Rtaffe	m	Stamm	Stufe	Rlaffe	cm	Stufe	Rlaffe	m	Stamm	Stufe	Rlaffe	2 cm. Stufen
20 22	64 119 150 170 145 149 124	503	21 22 23 24 25 26 27	0,22 0,29 0,38 0,47 0,58 0,69 0,83	14,08 34,51 57,00 79,90 84,10 102,81 102,92	185,49	22 26 30 34	183 320 294 255 174 109 43	723	26 27	0,29 0,47 0,69 0,94 1,23 1,55 1,91	53,07 150,40 202,86 239,70 214,02 168,95 82,13	203,47 656,58	6,6
30 32 34 36 38 40 42 44	131 87 87 71 38 30 13 3	723	27 28 28 29 29 29 29 30 30	1,10 1,23 1,40 1,55 1,69 1,91 2,07	123,14 95,70 107,01 99,40 58,90 50,70 24,83 6,21	615,68	50 54 58 62 66 70 74	5 1 4 7 4	174	30 31 32 32 32 33 33 33	2,23 2,66 3,12 3,50 3,92 4,49 4,93 5,42	33,45 18,62 15,60 3,50 15,68 31,43 19,72 16,26		6,6
46 48 50 52 54 56	12 6 1 4 1	174	30 31 31 31 32 32	2,23 2,49 2,66 2,83 3,12	26,76 14,94 2,66 11,32 3,12	284,40	78		1428	34	6,11		126,63	3,0 6,7
58 60 62 64 66 68 70 72 74 76 78	1 1 3 4 2 2 1 2 2 2	28	1	3,50 3,70 3,92 4,27 4,49 4,70 4,93 5,17 5,42 5,66 6,11		122,98	1	iber vieru	der ng, nige	Bere eine recht	chnung um zir	links e nach W ka 5,5 ° um 3i	killimete /0 zu nie	rflup= drige,
	1448	1428	2		1208,55	1208,55	,							

sächlich praktisch beinahe gleich groß ist, während sie nach der 5 cm-Stuse hin langsam und nach der 6 cm-Stuse hin stark abnimmt. An Hand der Untersuchungen von Herrn Meher wird es auch möglich sein, die in der Literatur verbreitete Behauptung zu widerlegen, wonach die Zu-wachsberechnung nach der Art der Kontrollmethode, infolge unvermeidelicher Aufnahmesehler, unbrauchbar sei.

Prozentuale Areisflächensehler bei Durchmesserabrundung im Bergleich zur Millimetermessung.

ı		Nur	Abrun	dung		Auf= und Abrundung							
Durchmesser	bei einer Abstufung von cm												
urchr	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
ରି	0,9 > 0	1,9>0	2,9≯0	3,9≯0	4,9≯0	30,0 30,9 → 30,5	$30,0 \ 31,9$ > 31	$30,0 \ 32,9 > 31,5$	30,0 33,9}> 32	$30,0 \ 34,9$ >> 32,5			
	_	_	-	_	_	+	+ .	+	+	+			
10	8,52	16,87	24,19	30,63	36,37	1,11	1,46	1,98	2,65	3,55			
20	4,41	8,97	13,25	17,25	21,00	0,46	0,59	0,70	0,94	1,27			
30	2,92	6,05	9,05	11,93	14,68	0,37	0,39	0,47	0,59	0,71			
40	2,19	4,58	6,89	9,13	11,29	0,26	0,28	0,33	0,42	0,47			
50	1,80	3,73	5,61	7,44	9,22	0,20	0,22	0,23	0,27	0,33			
60	1,50	3,12	4,70	6,24	7,75	0,16	0,17	0,19	0,22	0,26			
70	1,29	2,68	4,04	5,38	6,70	0,14	0,15	0,16	0,19	0,21			
80	1,11	2,33	3,53	4,71	5,88	0,13	0,14	0,15	0,17	0,19			
90	0,99	2,08	3,15	4,21	5,25	0,12	0,12	0,13	0,14	0,16			
100	0,89	1,88	2,84	3,80	4,74	0,10	0,10	0,11	0,13	0,14			
110	0,82	1,71	2,59	3,47	4,33	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12			
120	0,74	1,56	2,38	3,18	3,97	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11			
130	0,69	1,45	2,20	2,94	3,68	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10			
140	0,64	1,34	2,04	2,73	3,42	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09			

Der Einführung größerer Stufen mit Auf- und Abrundung stehen einige Bedenken im Wege, die hier kurz zu besprechen sind.

- 1. Wie jede Umstellung, so erfordert auch der Nebergang von der 2 cm-Stufe mit Abrundung zu einer größeren Stufe mit Auf= und Abrundung vorübergehend Mehrarbeit. Es ist klar, daß die nach neuen Stufen berechneten Massen nicht direkt mit den nach den alten berechneten verglichen werden dürsen. Man wird zur Feststellung des Zu-wachses die beiden letzten Aufnahmen auf die neuen Stufen umrechnen müssen. Dieser Nachteil fällt aber nicht sehr ins Gewicht, wenn bei der Massenberechnung Maschinen verwendet werden, was eigentlich selbst-verständlich sein sollte.
- 2. Die Auf= und Abrundung liefert etwas zu hohe Resultate, wäh= rend die Nurabrundung etwas zu niedrige ergab, wodurch eine stille

Holzreserve geschaffen wurde. Man kann aber selbstverständlich auch durch eine leichte Senkung der Höhen= oder Tariskurve eine stille Reserve schaffen, wenn man Gewicht darauf legt niedrigere Massen als die tatsächlich vorhandenen zu buchen.

3. Bei der Anwendung großer Stufen wird in besondern Fällen der Zuwachs der Starkholzklasse nicht richtig erfaßt, nämlich dann nicht, wenn zufälligerweise die stärksten Stämme von einer Aufnahme zur andern alle in die nächsthöhere Klasse hineinwachsen, oder umgekehrt, in der gleichen Klasse verharren.

Dieser Nachteil ist tatsächlich bei den 5 cm-Stufen der « Méthode du contrôle » und bei den in Neuenburg früher üblichen sehr kleinen Abteilungen von oft nur 1 ha Größe, bisweilen störend empfunden worden. Bei größeren Abteilungen und etwas engern Stufen wird er selten zu bemerken sein.

4. Die Aufnahme nach größeren Stufen ruft der Einführung besons derer Aluppen mit automatischer Aufs und Abrundung. Diese Aluppen können aber so konstruiert werden, daß sie sowohl für die Messung stehenden, wie liegenden Holzes verwendet werden können, wie die nach Angaben des Referenten bei Siegrist & Co. in Stein a. Rh. hergestellten.



Bei diesen Kluppen wurden die großen Stufen mit verschiedenen Farben bemalt und mit großen Ziffern von 1 an numeriert, wodurch die Ablesungen sehr erleichtert und Verwechslungen der Stalen ausgesichaltet werden. An die Farbe knüpft sich nämlich sehr bald die Vorstellung einer Zahl, wie bei den Nummernschildern der Straßenbahnen, so daß Fehlablesungen sozusagen nicht mehr vorkommen.

Wie groß sollen wir die Stusen nun wählen? In Frankreich und im Kanton Neuenburg sind bekanntlich 5 cm-Stusen seit langer Zeit eingeführt, während Norwegen nach 3 cm-Stusen mißt. Die 5 cm-Stuse ist, wie mir Herr Dr. Biolleh wiederholt versichert hat, nach seinen Ersahrungen etwas zu grob, er würde 3= oder 4 cm=Stusen vorziehen. Die 3 cm=Stusen würden uns indessen gegenüber den bisherigen 2 cm=Stusen zu wenig Vorteile bieten. Für uns kommt daher wohl nur die 4 cm=Stuse in Betracht, die den großen Vorzug hat, daß die bisherigen Aufnahmen leicht aus sie umgerechnet werden können. Man kann sogar nach 2 cm=Stusen aufnehmen und dennoch nach 4 cm=Stusen rechnen, wenn man noch keine neuen Aluppen besitzt.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß die 4 cm-Stusen mit Auf- und Abrundung gegenüber den bisher üblichen 2 cm-Stusen mit Nurabrun- dung ganz bedeutende Vorteile bieten und deren Einführung empsohlen werden kann. Wie Ihnen bekannt ist, hat der Kanton Zürich die 4 cm- Stusen bereits eingeführt.

3. Die Stärkeklassen.

Solange die Holzvorräte nach Maßgabe des Bestandesalters, teils durch Messung, teils durch Schätzung mit Hilfe von Ertragstafeln ermittelt wurden, war eine stärkeklassenweise Gliederung weder möglich, noch wurde ihr Fehlen als ein Mangel empfunden. Erst als mit der Einführung der durchgehenden Kluppierung die Altersklassenbildung dahinfiel, drängte sich die Zerlegung des Holzvorrates in Stärkeklassen auf, wobei man sich auf die Erfahrungen in Neuenburg, Waadt, Graubünden und in den bernischen Plenterwaldungen stützen konnte. Auch die Versuchsanstalten haben sonderbarerweise früher ihre Untersuchungen nie stärkeklassenweise durchgeführt, sondern sie begnügten sich mit der Berechnung des gesamten Holzvorrates und gaben zur Drientierung über dossen Dualität lediglich den mittleren Durchmesser, die mittlere Höhe und den mittleren Inhalt der Stämme an. So liefern uns zum Beispiel die Ertragstafeln keinerlei Aufschlüsse über die Zusammensetzung der Bestände verschiedener Holzarten, Bonitäten und Altersstufen nach Stärkeklassen, obwohl wir diese Zahlen heute für Vergleichszwecke sehr gut gebrauchen könnten.

Im Jahre 1914 ist dann Dr. Flury bei seiner Arbeit über den Normalvorrat auf die Frage der Bildung von Stärkeklassen gestoßen und er erkannte, daß die Kenntnis des Holzvorrates nach Altersklassen allein nicht befriedigt und daß namentlich für Untersuchungen über die Veränderung des Wertes der Bestände eine sortimentsweise Berechnung durchgeführt werden muß.

In der Tat erlaubt uns die Berechnung des Holzvorrates nach Stärkeklassen, die Veränderungen in der Struktur eines Waldes und die Zuwachsleistung der einzelnen Bestandeselemente einwandfrei sestzusstellen. Sie erlaubt uns, verschiedene Waldungen untereinander zu versgleichen und ausschlüßreiche statistische Uebersichten zu erstellen.

Biolley schreibt in seinem Buch «L'Aménagement des forêts» hinsichtlich der Stärkellassenbildung solgendes: «La classification en petits, moyens et gros bois a pour but de permettre de juger de la composition du matériel et de la constitution du peuplement; elle est très utile aussi pour l'interprétation du calcul d'accroissement et l'orientation du martelage.

Cet échelonnement des catégories et le groupement de celles-ci en classes n'est pas essentiel; on peut imaginer et combiner à volonté d'autres groupements. Il convient cependant au premier chef, pour éviter des complications et peut-être l'interruption des expériences, de conserver toujours le mode de faire adopté au premier inventaire. »

Biolleh hat nach dem Vorbild der Franzosen nur drei Stärkeklassen gebildet, nämlich

17,5—32,4 = Schwachholz 32,5—52,4 = Mittelholz 52,5 und mehr = Starkholz

Diese Gliederung ist durchaus charakteristisch für den französischen Geist, dem ein einsaches und klares System mehr zusagt als ein kunstvolles, weniger übersichtliches. Biolley hält die Bildung von mehr als drei Klassen nicht nur für überslüssig, sondern sogar für schädlich, weil bei einer Mehrzahl von Klassen die Uebersichtlichkeit leidet.

In der Tat genügen die drei neuenburgischen Alassen, um sich eine Vorstellung von den Veränderungen in der Struktur der neuenburgischen Wälder zu machen, wie aus den Veröffentlichungen Biollehs und Fabres über die Waldungen von Couvet und Boveresse genügend bekannt ist. In diesen Veröffentlichungen wird mit einem Minimum von Zahlen ein sehr zutreffendes Vild der Veränderungen des Waldzustandes seit dem Jahre 1890 geboten.

Nach dem Vorbild des Kantons Neuenburg hat auch der Kanton Waadt eine bloß dreigliederige Klassierung eingeführt, nämlich: 16-28 cm, 30-48 cm, 50 und mehr cm.

« L'aménagiste pourra toutefois modifier cette classification, si le tempérament des essences dominantes, les conditions de station ou celles du marché des bois l'exigent. » (Art. 22 der fantonalen Instruts tion vom Sahre 1920.)

Von dieser Möglichkeit zur Bildung anderer Klassen wird namentlich da Gebrauch gemacht, wo die Starkholzklasse nicht oder nur schwach vertreten ist. Die Grenze des Starkholzes wird dann auf den Durchsmesser 42 cm verlegt.

Der Kanton Freiburg hat ebenfalls nur drei Klassen gebildet und die Starkholzgrenze von Anfang an bei 42 cm gewählt.

In der deutschen Schweiz wird das Streben nach größter Klarheit heute vielfach noch überdeckt durch das Streben nach möglichst vollkom=

mener Auswertung der Aufnahmeergebnisse. Es wird hier nicht nur die Zahl der Klassen vergrößert, sondern in der Regel auch noch der Vorrat holzartenweise berechnet.

Diese Rechnungsweise verschafft uns allerdings Einblicke in den Waldausbau, die wir bei einer summarischen Berechnung vermissen. Außerdem kann man geltend machen, daß es leichter sei, detaillierte Zahlen zusammenzuziehen, als summarische zu zergliedern. Indessen kann man meines Erachtens mit den Berechnungen und mit der Darstellung der Ergebnisse auch zu weit gehen. Die Tabellen werden lang und breit, das Wesentliche tritt infolge des großen Ballastes an Unswesentlichen zu wenig deutlich hervor; die Rechens und Schreibarbeit wird stark vermehrt und schließlich sindet niemand Zeit und Muße, um die vielen Zahlen eingehend zu studieren. Die kompliziertere Berechsnungsweise entspricht daher durchaus nicht immer einem höhern Grad der Vollkommenheit, im Gegenteil.

Bevor wir die Frage der zweckmäßigen Abgrenzung und der Zahl der Klassen beantworten können, müssen wir noch prüsen, ob eine eins heitliche Klassenbildung überhaupt wünschenswert und anzustreben sei und ob das Streben nach einfacher Darstellung mit den Bedürfnissen der Statistik in Einklang zu bringen ist.

Eigentlich sollte die Alassenbildung jedem Wald angepaßt werden. Wo nur schwaches und mittelstarkes Holz vorkommt, sollte man enge, wo starkes Holz vorkommt, weite Alassen bilden. Die Alassenbildung wird in Lappland anders ausfallen als am Aongo, im Hochgebirge anders als in der Niederung, im Laubwald anders als im Nadelwald. Wie die graphischen Darstellungen 8 und 9 zeigen, sind auch bei uns die Verhältnisse außerordentlich verschiedenartig, die Höhe des Vorrates schwankt inners halb sehr weiter Grenzen und ebenso seine Verteilung auf die Stärkesstusen. Soll man sich nicht damit begnügen, in einem bestimmten Wald zwar stets die gleiche Alassierung anzuwenden, im übrigen aber jedem Wald die Alassen auf den Leib zuzuschneiden?

Es gibt aber auch sehr triftige Gründe für die Einsführung eines einheitlichen Klassierungssystems, nämlich folgende:

- 1. Die einheitliche Klassierung ermöglich den Vergleich nicht nur mit frühern Aufnahmen, sondern auch von Wald zu Wald.
- 2. Die in der Schweiz nun allgemein übliche durchgehende Kluppiesung der Wälder verschafft uns einen Einblick in den Holzvorrat und dessen Zusammensetzung, wie ihn kein anderes Land besitzt. Es ist wünsschenswert, daß die Aufnahmen und Berechnungen so durchgesührt wersden, daß Zusammenstellungen leicht erstellt werden können. Ich halte den Ausbau der Forststatistik in der Richtung der Feststellung der Holzvorräte

und deren Zusammensetzung für sehr wünschenswert und den Augenblick, um mit diesen Zusammenstellungen zu beginnen, für gekommen.

- 3. Die bestehenden Unterschiede in den Aufnahmen und in der Art der Zusammenstellung der Ergebnisse von Kanton zu Kanton sind nicht grundsätlicher, sondern vielmehr zufälliger Art. Durch geeignete Wahl der Klassen können alle Wünsche, die man an eine Klassierung stellen darf, erfüllt werden.
- 4. Verschiedene Kantone sind mit der Aufstellung neuer Einrichtungsvorschriften beschäftigt und zu gemeinsamem Vorgehen in der Angelegenheit der Klassenbildung durchaus bereit.

Neben der Frage der Zahl der Klassen ist auch die Frage der Abgrenzung wichtig. Sollen wir Klassen gleicher oder ungleicher Stufenzahl bilden, sollen wir versuchen, die Stammzahlen nach bestimmeten Gesetzen zu gruppieren, oder die Kreisflächen oder die Massen, oder sollen wir auch die Abgrenzung der Klassen jedem Walde anpassen?

Wir behandeln die Frage am besten an Hand einiger Beispiele. Schon oft ist die Bildung von Klässen gleicher Stufenzahl vorgeschlagen worden, z. B.

16 - 24	oder	16-26	oder	16-20
26 - 34	*	28—38		20-28
36 - 44		40-50		30-38
46 - 54		52—62		40-48
5464		usw.		usw.
usw.				

Derartige Klassen gleicher Stufenzahl eignen sich sehr gut zur Untersuchung des Zuwachses der einzelnen Stärkekategorien eines Bestandes. Sie eignen sich auch zur Untersuchung der Zeit, die ein Stamm von

⁹³⁹⁰ Hektaren Staats= und Gemeindewaldungen haben 2,3 Millionen Fest= meter Vorrat, wovon 86 % gemessen sind. Die Stärkeklassenverteilung in diesen Waldungen ist folgende:

8—14 cm	8,2 %
16—24 cm	27,8 %
26—36 cm	34,7 %
38—50 cm	20,4 %
52 und mehr cm	8,9 %

Die gemeindeweisen Zusammenstellungen vermitteln uns einen ausgezeichsneten Einblick in die äußerst mannigfaltige Beschaffenheit der aargauischen Wälder und es ist wünschenswert, daß ähnliche Zusammenstellungen für das ganze Land erstellt werden. Auch in den Kantonen Graubünden, Neuenburg und Waadt bestehen bereits derartige Statistiken.

¹ Nebenbei möchte ich bei dieser Gelegenheit auf die bereits bestehende Vorratsstatistik des Kantons Aargau hinweisen, worüber Herr Kantonsobers förster Wanger u. a. solgende Zahlen mitgeteilt hat:

bestimmter Stärke durchschnittlich braucht, um in die nächsthöhere Klasse hineinzuwachsen. Diese «temps de passage» ist ein noch wenig unterssuchter Faktor, dem neuestens die Herren Forstinspektor Favre und Forstingenieur Meher ihre Aufmerksamkeit geschenkt haben. Vom Standpunkt der Zuwachsforschung aus betrachtet, gibt es überhaupt keinen Grund, andere Klassen zu bilden als solche gleicher Durchmesserintervalle.

Solche Klassen haben aber den großen Nachteil, daß sie uns zwingen, in den Büchern zahlreiche Spalten einzurichten, von denen in der Regel nur ein kleiner Teil benütt wird oder, was noch unangenehmer ist, die nur sehr niedrige Zahlen enthalten. Wollte man aber die Zahl der Klassen auf vier bis fünf beschränken, zum Beispiel 16—30 cm, 32—46 cm, 48—62 cm, 64—78 cm, so würde der Holzvorrat in sehr vielen Fällen nur in zwei Klassen fallen, was nicht der Zweck der Klassierung ist.

Nicht befriedigend ist ferner eine Klassenbildung, die in der Mitte gleich große, an den Enden aber andere Klassen aufweist, wie 16—18, 20—28, 30—38, 40—48, 50 und mehr cm, wobei in die oberste Klasse nicht selten 50 und mehr Prozent des Vorrates fallen.

Wir kommen daher, was die Zahl der Klassen anbelangt, zum Schluß, daß die Dreiteilung sich nicht für ein allgemein anzuwendendes System eignet, daß wir vielmehr vier, vielleicht sogar fünf Klassen bilden sollten.

Eine solche Einteilung ist die bernische, nämlich 16—26, 28—38, 40—50, 52 und mehr.

Hier sind drei Alassen gleich groß, die vierte aber ist sehr variabel, was nicht befriedigen kann. Bis zum Durchmesser 50 cm werden gleich= mäßige, verhältnismäßig seine Abstufungen gebildet, der ganze Vorrat über 50 cm aber, der 50 und mehr Prozent des ganzen Vorrates um= sassen kann, wird in eine Alasse geworfen.

Auf Grund aller dieser Ueberlegungen kommen wir daher fast zwangläusig zum Schluß, daß die Klassen in den untern Durchmessern seiner, in den obern gröber abgestuft werden müssen, wie dies die Kanstone Neuenburg und Waadt schon bei ihrer Dreiteilung getan haben und wie es dann Dr. Flurh in seinen wohlüberlegten Klassen vorschlägt, nämlich

Das Shstem der steigenden Stufenzahl mit steigendem Durchmesser hat den Vorzug der größten Anpassungsfähigkeit an alle überhaupt mögslichen Bestandesthpen. Es teilt, wie kein anderes, mit wenigen Klassen das ganze in Betracht kommende Intervall zweckentsprechend ein. Die seinere Abstusung in den schwachen und die gröbere in den starken Durchsmessern entspricht auch der Wertigkeit des Holzes. Wir treffen derartige Abstusungen im Handel und in der Technik überaus häusig an, z. B. bei Köhren, Stäben, Schrauben, Gläsern, Papiersormaten usw.

Holzvorrat und Stärkeklassen-Verteilung

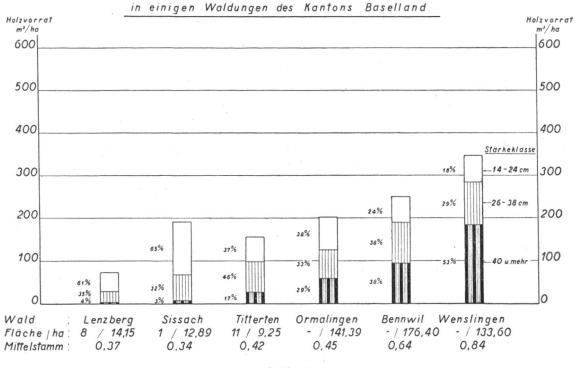
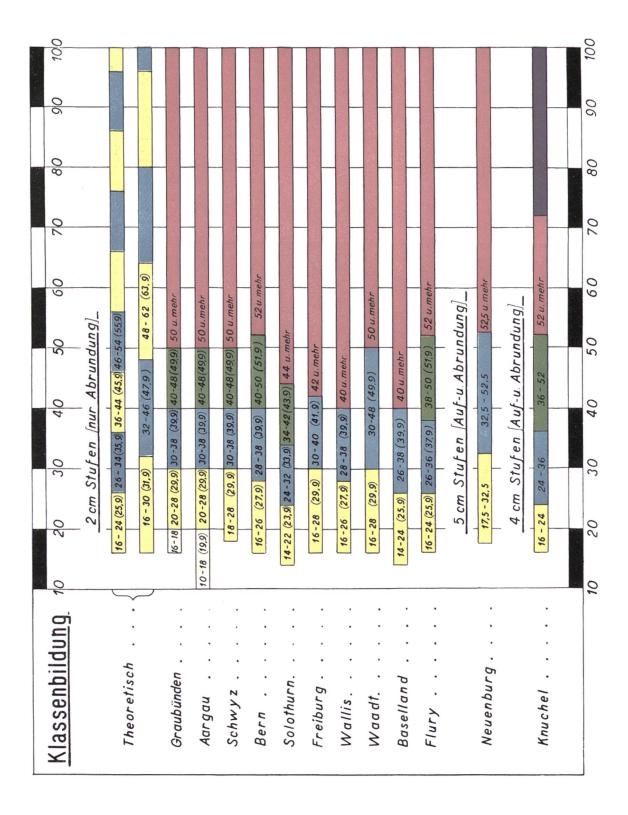
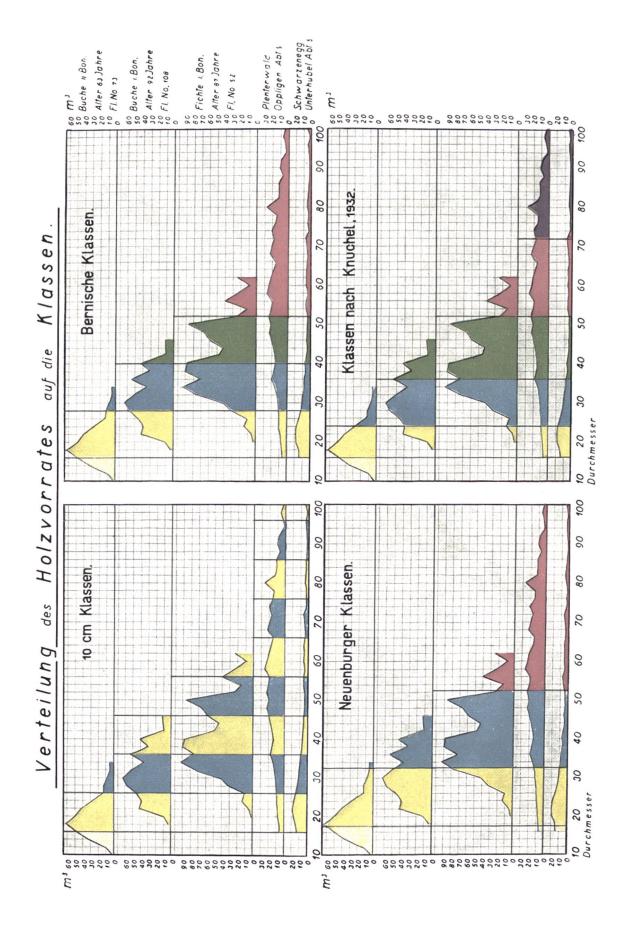


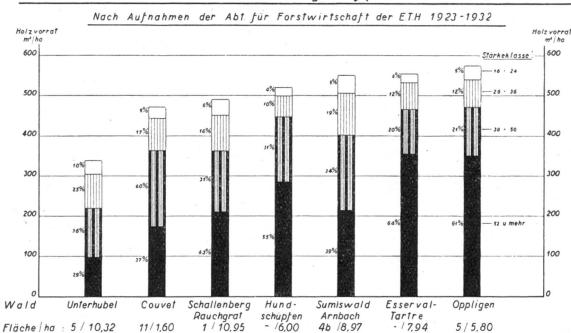
Abb. 8.

Nun wird eingewendet, die Klassenbildung habe mit Holzhandel nichts zu tun und wir hätten keine Rücksicht auf den Wert der Sortimente zu nehmen. Ich bin in diesem Punkt etwas anderer Meinung. Die Er= zeugung möglichst hoher Werte ist bekanntlich unsere vornehmste Aufgabe, es ist daher selbstverständlich, daß wir die Werterzeugung so gut wie die Massenerzeugung kontrollieren müssen. Wenn sich die Forstein= richtung bisher wenig um die Werterzeugung und um den Nachweis des wirtschaftlichen Erfolges unserer Magnahmen gekümmert hat, so ist damit durchaus nicht gesagt, daß das immer so bleiben musse. In den Wirtschaftsplänen werden wir zukünftig mehr als bisher auch den Wert des Zuwachses und nicht nur dessen Höhe untersuchen müssen. Die Be= triebseinrichtung ist durchaus nicht nur zur Kontrolle der Nachhaltigkeit und zur Ermittlung der zulässigen Nutungsgröße da, sondern ganz besonders auch zur Kontrolle der Qualitäts= und Wertverbesserung. Daraus entspringt das Bedürfnis, die Qualität und den Wert mit Zahlen auszudrücken, was durch eine zweckentsprechende Stärkeklassengliederung sehr erleichtert wird.

Ich spreche hier absichtlich von Wert= und nicht von Sortiments= klassen. Der Versuch, die Stärkeklassen mit den Hauptsortimenten des Fichten= und Tannenwaldes zu identifizieren, scheint mir nicht ganz die Lärche, dann namentlich das Laubholz eine bedeutende Rolle, für glücklich zu sein. Einmal spielen in vielen Gegenden auch die Föhre und







Holzvorrat und Stärkeklassen-Verteilung in typischen Plenterwäldern.

Abb. 9.

2,20

2,1C

2,29

Mittelstamm

1,30

1,67

1,44

welche Holzarten die Sortimentseinteilung des Fichten= und Tannen= waldes nicht stimmen. Wir wollen daher lieber von Wert= und nicht von Sortimentsklassen sprechen. Als solche eignen sich die von Flury vor= geschlagenen sehr gut und sie dienen auch allen andern Bedürfnissen der Forsteinrichtung vollkommen.

Bei ihrer Aufstellung hat man leider nicht daran gedacht, daß wir später einmal zur Einführung der 4 cm-Stufen kommen würden. Die Klassen müssen für die 4 cm-Stusenbildung an zwei Stellen um zwei Zentimeter verschoben werden. Ferner stellt sich in Waldungen mit sehr hohem Vorrat und mit sehr starken Stämmen das Bedürfnis zur Aufspaltung der Starkholzklasse ein, um nicht auf die Untersuchung des Zuwachsganges in dieser wertvollsten Klasse verzichten zu müssen. Bei Berücksichtigung dieser Einwände kommen wir daher zwangsläusig zu nachstehender Klassenbildung, die wir als "Vorschlag 1932" bezeichnen wollen:

$$16-24 \text{ cm} = 2$$
 Stufen zu 4 cm $24-36 \text{ cm} = 3$, , 4 , $36-52 \text{ cm} = 4$, , 4 , $52-72 \text{ cm} = 5$, , 4 , über 72 cm

In den meisten Wäldern wird man die 5. Klasse entbehren können. Dies ist die Klassierung, die sich unter Würdigung aller in Betracht

kommenden Faktoren fast von selber ergibt. Es ist nicht die Sucht, etwas Neues, Originelles zu bringen, die mich veranlaßt, die zuletzt genannte, etwas modifizierte Flurysche Einteilung zu empfehlen, sondern die Ueberzeugung, die ich in langjähriger Beschäftigung mit dem Gegenstand gewonnen habe, daß diese Klassierung allen Anforderungen entspricht, die an eine Klassierung überhaupt gestellt werden können.

Auf den beigefügten farbigen Tafeln wurde versucht, verschiedene Klassenbildungen so darzustellen, daß sich jeder Betrachter selber ein Urteil über die zweckmäßigste Einteilung bilden kann.

Links sind 14 verschiedene Klassierungssysteme als Streifen übereinandergestellt. Rechts ist die Auswirkung von vier typischen Klassierungen auf fünf Bestände von sehr verschiedener Verfassung dargestellt, und zwar auf drei gleichalterige und zwei Plenterbestände.

* *

Gegenwärtig ist man in der Schweiz damit beschäftigt, die Versorgung mit elektrischem Strom zu vereinheitlichen. In zahlreichen Städten und Dörfern müssen sämtliche Transformatoren, Koch- und Heizapparate, Bügeleisen und Aleinmotoren und Millionen von Glühlampen ausgewechselt werden, um eine besser Drdnung zu erreichen. Sollte es da der Forstwirtschaft nicht möglich sein, sich auf einige wenige Normen zu einigen? Sollten wir aus Furcht vor allfällig später sich als notwendig erweisenden Neuerungen davor zurückschrecken, heute das zu schaffen, was nach dem heutigen Stand unserer Erkenntnis als großer Fortschritt erscheint?

Es gibt sehr triftige Gründe gegen eine weitgehende Zentralisation in der Forsteinrichtung. Ich bin in diesem Punkt ebenfalls Föderalist. Aber das schließt nicht aus, daß wir auch beim dezentralisierten System Einheitlichkeit da einführen, wo Einheitlichkeit zur Erreichung des größeten Nußesseles unserer Arbeit erforderlich ist.

Bufammenfaffung.

In den schweizerischen Waldungen werden die Holzvorräte durch Kluppierung aller Stämme von einem bestimmten Brusthöhendurchmesser an in regelmäßigen Zeitabständen festgestellt. Um den größtmöglichen Nutzen aus diesen Vorratsermittlungen ziehen zu können, sollten die Aufnahmen und die Zusammenstellungen der Ergebnisse nach einheitlichen Grundsätzen durchgeführt werden. Der Berichterstatter macht in dieser Hinsicht folgende Vorschläge:

1. Die Kluppierung soll in sämtlichen Waldungen alle Stämme von 16 cm Brusthöhendurchmesser an umfassen. Wo tiefer kluppiert wird,

- soll die Masse der Stämme mit weniger als 16 cm Stärke gesondert berechnet werden.
- 2. Die Massenberechnungen und die Zusammenstellung der Ergebnisse muß nach einheitlichen Stärkeklassen erfolgen. Als geeignetste Klassen sind folgende zu empfehlen: 16—24, 24—36, 36—52, 52—72, 72 und mehr cm.
- 3. Die Kluppierung nach 4 cm-Stufen mit Auf- und Abrundung auf die Stufenmitte, anstelle der bisher fast allgemein üblichen Kluppierung nach 2 cm-Stufen mit Abrundung aller Bruchteile einer Stufe, ist zu empfehlen.

Literatur,

- Biolley, S. L'Aménagement des forêts par la Méthode expérimentale et spécialement la Méthode du Contrôle. Reuchâtel 1920, S. 46.
- Busse, J. Kubiktabelle für ganze und halbe Durchmesser-Zentimeter. Verlag von J. Neumann=Neudamm, 1927.
- Favre, E. Nouvel exemple d'aménagement par la Méthode du Contrôle. Forêt de Boveresse. "Mitteilungen der Schweizer. Zentralanstalt für das forstliche Bersuchswesen", XVII. Band, 1931.
- Flury, Ph. Größe und Aufbau des Normalvorrates im Hochwalde. "Mit teilungen der Schweizer. Zentralanstalt für das forstliche Versuchswesen", XI. Band, 1914, S. 95—148.
 - Untersuchungen über die Sortimentsverhältnisse der Fichte, Weißtanne und Buche. "Mitteilungen der Schweizer. Zentralanstalt für das forstliche Versuchswesen", XI. Band, 1914, S. 149—272.
 - Ueber Bildung von Stärkeklassen bei der Forsteinrichtung. "Schweizer. Zeitschrift für Forstwesen", 1932, S. 78—84.
- Knuchel, H. Ueber die Bildung der Stärkeklassen bei Einrichtungsarbeiten. "Schweizer. Zeitschrift für Forstwesen" 1925, S. 15—20.
 - Ueber Bestandeskluppierungen. "Schweizer. Zeitschrift für Forstwesen", 1925, S. 131—140, S. 169—183.
 - Ueber die Bildung der Durchmesserstusen bei Bestandesaufnahmen. "Allsgemeine Forst- und Jagdzeitung", 1929, S. 211—216.
 - Zur Bildung der Durchmesserstufen bei Einrichtungsarbeiten. "Schweizer. Zeitschrift für Forstwesen", 1930, S. 99—106.
 - Ueber Leistungen und Kosten bei Bestandesaufnahmen. "Schweizer. Zeitsschrift für Forstwesen", 1931, S. 368—376.
- Meher, A. Ueber den Verlauf des Stärkezuwachses als Funktion des Durchsmesser. "Schweizer. Zeitschrift für Forstwesen", 1932, S. 236—240.
- Wanger, K. Was uns das Stärkeklassenverhältnis sagt. "Schweizer. Zeitsschrift für Forstwesen", 1930, S. 191—196.