

25 (1927), S. 145-272, 561-691. — LIESE, J.: Zerstörung des Holzes durch Pilze und Bakterien. Mahlke-Troschel, Handbuch d. Holzkonservierung, 3. Aufl., S. 44-111. — LIESE, W.: Die Moderfäule, eine neue Krankheit des Holzes. Naturwissenschaftliche Rundschau, Heft 11, Nov. 1959, S. 419-425. — LIESE, W., und SCHMID, R.: Licht- und elektronenmikroskopische Untersuchungen über das Wachstum von Bläuepilzen in Kiefern- und Fichtenholz. Holz als Roh- und Werkstoff, **19** (1961), S. 327-329. — LINDGREN, R. M.: Temperature, Moisture and Penetration Studies of Wood-Staining *Ceratostomella* in Relation to their Control. U. S. Dept. of Agric., Techn. Bull. No. 807 (1942), S. 1-35. — MATHIESEN, A.: Einige neue Ophiostoma-Arten in Schweden. Sv. Bot. Tidskr., **45** (1951), S. 203. — MATHIESEN-KÄÄRIK, A.: Einige Untersuchungen über den Sporengehalt der Luft in einigen Bretterhöfen und in Stockholm. Svensk. Bot. Tidskrift, **49** (1955), S. 437-459. — MAYER-WEGELIN, H., BRUNN, G., und LOOS, W.: Zur Frage der Bewertung stammblauen Kiefernholzes. Mitt. Forstwirt. u. Forstwiss., **2** (1931) S. 573-588. — MELIN, E., und NANNFELDT, J. A.: Researches into the Blueing of Ground Wood pulp. Svenska Skogvårdsföreningens Tidskrift, **32** (1934), S. 397-616. — MÜNCH, E.: Die Blaufäule des Nadelholzes. Naturwiss. Zeitschr. f. Land- und Forstwirtschaft., **5** (1907), S. 531-573, **6** (1908), S. 32-47 und S. 297-326. — NEERGARD, P.: Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium*. Taxonomy, Parasitism, Economical Significance. Munksgaard, Publisher, Copenhagen. Oxford Univ. Press, London 1945. — NISIKADO, Y., and YAMAUTI, K.: Contribution to the knowledge of the sap stains of wood in Japan. 1. Studies on *Ceratostomella ips* Rumbold, the cause of a blue stain of pine trees in western Japan. Ohara Inst. f. landw. Forsch., Ber. 5 (1933), S. 501. — 2. Studies on *Ceratostomella pini* Münch, the cause of a blue stain of pine trees. Ohara Inst. f. landw. Forsch., Ber. 6 (1934), S. 467. — 3. Studies on *Ceratostomella piceae* Münch, the cause of a blue stain of pine trees. Ohara Inst. f. landw. Forsch., Ber. 6 (1934), S. 539. — PECHMANN, H. VON, und SCHAHLE, O.: Über die Änderung der dynamischen Festigkeit und der chemischen Zusammensetzung des Holzes durch den Angriff holzerstörender Pilze. Forstw. Cbl., **69** (1950), H. 8., S. 441-466. — PECHMANN, H. VON, und WUTZ, A.: Untersuchungen über den Bläuebefall und Möglichkeiten der Bläueverhütung an lagerndem Kiefernstammholz. Forstw. Cbl., **82** (1963), S. 129-138. — RENNERFELDT, E.: Die Entwicklung von Pilzen in Holzschliff aus frischem und geflößtem Holz. Sv. Papperstidn., **42** (1948), S. 397. — RISHBETH, J.: Dispersal of *Fomes annosus* Fr. and *Peniophora gigantea* (Fr.) Masee. Trans. Brit. mycol. Soc., **42** (1959), S. 243-260. — ROBAK, H.: Investigations regarding fungi on Norwegian ground wood pulp and fungal infection at Wood Pulp Mills. Nyt Mag. Naturvid., **71** (1932), S. 185-330. — RUMBOLD, C.: Blue-staining fungi found in the United States. Phytopath., **19** (1929), S. 597-599. — THUNELL, B.: Einwirkung der Bläue auf die Festigkeitseigenschaften der Kiefer. Holz als Roh- und Werkstoff, **9** (1952), S. 362-365. — VERALL, A. F.: Relative importance and seasonal prevalence of wood staining fungi in the Southern States. Phytopath., **29** (1939), S. 1031. — VERALL, A. F.: Dissemination of Fungi that stain Logs and Lumber. Journ. Agric. Res., **63** (1941), S. 549-558. — VRIES, G. A. DE: Contribution to the knowledge of the genus *Cladosporium* Link ex Fries, Dissertation, Baarn (Niederland) 1952. — WAERDEN, B. L. VAN DER: Mathematische Statistik, Springer Berlin (1957). — ZYCHA, H.: Einwirkung einiger Moderfäulepilze auf Buchenholz. Holz als Roh- und Werkstoff, **22** (1964), S. 37-42.

Erfahrungen mit der Umfangmessung

Von R. KENNEL

Aus dem Institut für Ertragskunde der Forstlichen Forschungsanstalt München

In der Literatur stößt man auf der Suche nach Argumenten, die gegen die Umfangmessung sprechen, immer wieder auf die Ergebnisse einer Vergleichsmessung mit dem Meßband und dem Gabelmaß aus dem Jahre 1860, die von der damaligen Großherzogl. badischen Forstdirektion vorgenommen wurde.

Bei diesen Messungen an 7500 Bäumen der vier Hauptholzarten traten Abweichungen in der Grundfläche ganzer Bestände bis zu 15 % auf. Im Mittel aller Holzarten lag die Grundfläche aus der kreuzweisen Kluppung bei Durchmessern von 20 cm um 9,0 %, bei 30 cm um 7,8 % und bei stärkeren Durchmessern um 6,2 % unter der Umfangmessung. Auf Grund neuerer Vergleichsmessungen und theoretischer Überlegungen (MATÉRN, 1956) ist als sicher anzunehmen, daß so starke Differenzen auf systematische Instrumentenfehler, in diesem Falle auf sperrende Kluppen, zurückzuführen sind. SCHMIDTBORN, W., lehnt in seiner Untersuchung aus dem Jahre 1863 „Soll man die Stärke (Querfläche) der Modellstämme nach dem Durchmesser oder nach dem Umfang ermitteln?“ die Umfangmessung ab, weil sie ungenauer als die Kluppung sei. Er hat an zwölf Stammscheiben verschiedener Holzarten die Fläche durch Übertragen auf Papier genau bestimmt und mit den Ergebnissen von kreuzweiser Kluppung und Umfangmessung verglichen. Dabei ergab die Kluppung im Mittel eine um 1,70 %, die Umfangmessung eine um 3,77 % zu große Kreisfläche. Die Differenz zwischen Kluppung und Umfangmessung betrug also nur etwa 2 %. Als Nachteil der Umfangmessung führt SCHMIDTBORN an, daß eine zweite Person zum Halten des Maßstabes nötig sei. Er verwendete nämlich eine „gewichste Kordel“ zum Messen des Umfanges, deren Länge durch Anhalten an einen Maßstab bestimmt wurde. Leinenbänder erwiesen sich damals wegen ihrer Dehnbarkeit als unbrauchbar.

Auf diese Angaben stützten sich vor allem die negativen Urteile über die Brauchbarkeit des Umfangmeßbandes von F. v. BAUR, U. MÜLLER und W. TISCHENDORF in deren Lehrbüchern. Auch L. TIRÉN (1929) zieht auf Grund eigener Untersuchungen die Kluppung der Umfangmessung vor, macht aber darauf aufmerksam, daß die Umfangmessung bei wiederholten Messungen besser übereinstimmende Werte liefert als die Kluppung. Diesen Vorteil der Umfangmessung betonen auch die amerikanischen Autoren BRUCE und SCHUMACHER (1950) oder SPURR (1952), gestützt auf Untersuchungen von SCHERER (1914), KRAUCH (1925), BEHRE (1926), CHATURVEDI (1926), McARDLE (1928) und ROBERTSON (1928). Sie empfehlen deshalb die Umfangmessung vor allem zur Aufnahme von wissenschaftlichen Dauerversuchsflächen.

In seiner kritischen Betrachtung der Aufnahmemethodik auf Versuchsflächen kommt ASSMANN (1961, S. 215) auf Grund spezieller Untersuchungen des Münchener Institutes (MÜLLER 1957, KENNEL 1959) und vor allem der Arbeit von MATÉRN (1956) ebenfalls zu einer Empfehlung der Umfangmessung für Versuchszwecke.

Die erwähnte Arbeit von MATÉRN (1956) über die Geometrie des Stammquerschnitts, die offenbar bei uns noch wenig bekannt geworden ist, bringt eine ausge-

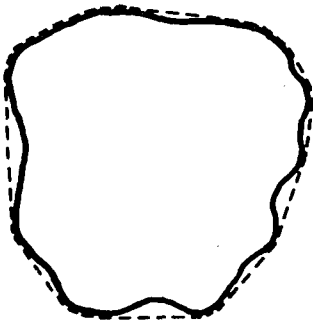


Abb. 1. Der Konvexeinschluß eines unregelmäßig geformten Schaftquerschnittes (nach MATÉRN)

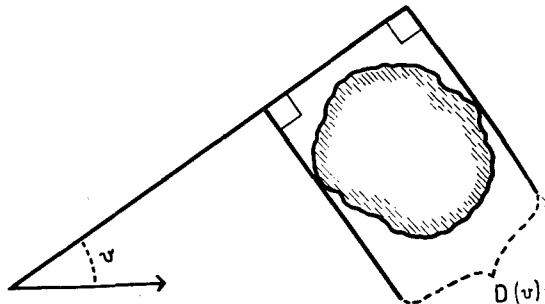


Abb. 2. Der Durchmesser als Abstand zweier paralleler Tangenten (nach MATÉRN)

zeichnete theoretische Klärung des Problems. Der Umriss eines Stammquerschnitts ist meist mehr oder weniger unregelmäßig. Mit der Kluppe, dem Meßband oder dem Spiegelrelaskop wird nur der Konvex-Einschluß der Querfläche erfaßt, wie er sich ergibt, wenn man etwa ein Gummiband um den Stamm spannt (Abb. 1). Ein Durchmesser $D_{(\nu)}$ ist definiert als der Abstand zwischen zwei parallelen Tangenten an den Konvex-Einschluß, gemessen unter einem Winkel ν (Abb. 2). Dabei wird deutlich, daß es eigentlich gar keine „Durchmesser“ sind, was wir mit der Kluppe messen. TISCHENDORF schlägt deshalb auch vor, statt vom Durchmesser von der Stammstärke zu sprechen. Nur nebenbei sei erwähnt, daß es Formen gibt, die in allen Richtungen

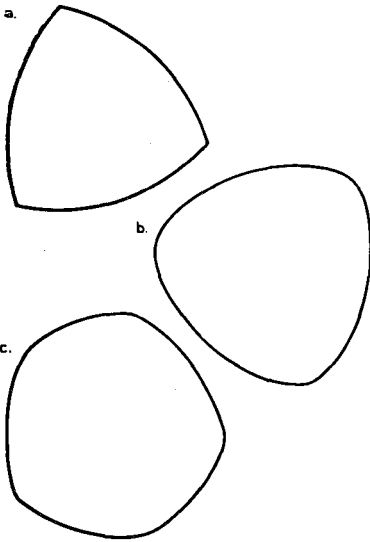


Abb. 3. Drei Beispiele für Orbiforme, die in allen Richtungen gleiche Durchmesser besitzen (nach MATÉRN)

den gleichen Durchmesser zeigen, aber doch keine Kreise sind: die sogenannten Orbiforme. Drei solche Orbiforme zeigt die Abb. 3.

Der Durchmesser eines Stammes ist das arithmetische Mittel der Durchmesser über alle Winkel (Abb. 2). Dieser mittlere Durchmesser ist aber nach einem mathematischen Theorem, veröffentlicht im Jahre 1841 von CAUCHY (MATÉRN, 1956), genau gleich dem Umfang geteilt durch π . Oder anders ausgedrückt: Wenn D der arithmetische Mitteldurchmesser einer großen Zahl von Stämmen ist, deren Durchmesser in zufällig verteilten Richtungen gemessen wurden, so ist das Produkt $\pi \cdot D$ genau gleich dem mittleren Umfang aller Stämme, unabhängig von der Form der Querschnitte der Schäfte.

MATÉRN vergleicht nun die aus dem Umfang durch Multiplikation mit $\pi/4$ hergeleitete Querfläche mit der Fläche, die durch verschiedene Arten der Klappung erhalten wird und kommt zu dem überraschenden Ergebnis, daß die Umfangmessung theoretisch in manchen Fällen sogar kleinere und damit genauere Werte liefern müßte als die Klappung.

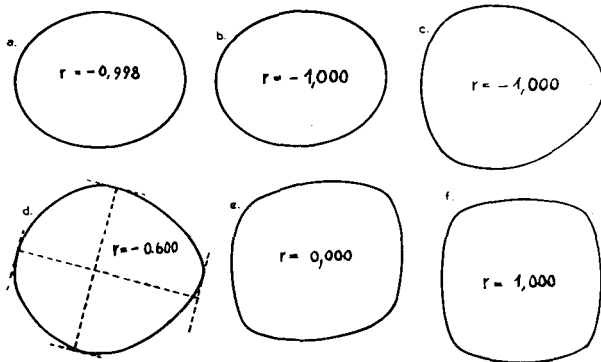


Abb. 4. Sechs Modelle von Stammquerschnitten mit verschiedenen Korrelationskoeffizienten für den Zusammenhang zwischen zwei senkrecht aufeinander stehenden Durchmessern (nach MATÉRN)

In unserem Fall interessiert vor allem der Vergleich mit der Klappung von zwei senkrecht aufeinanderstehenden Durchmessern in beliebiger Richtung. Von Bedeutung ist dabei die Art des Zusammenhangs zwischen den beiden Durchmessern, ausgedrückt durch den Korrelationskoeffizienten r . Ist $r = -1$, so bedeutet das: Je kleiner der eine Durchmesser, um so größer der andere, senkrecht dazu stehende. Das

Tabelle 1
Vergleich von Kluppung und Umfangmessung

Baumart	Versuchsfläche Nr.	Stamm- zahl	mittlerer Durch- messer cm	Abweichung der Grundfläche aus der Umfangmessung gegenüber der Kluppung %	
Fichte	115/1	71	37	2,61	
	3	108	37	2,89	
	4	150	33	2,33	
	12	192	18	3,06	
	13	127	35	1,77	
	110/1	71	42	1,62	
	2	94	38	2,45	
	84/2	186	34	1,72	
	3	127	36	1,51	
	5/1	148	40	2,48	
	2	99	47	1,45	
	3	69	49	1,73	
	Tanne	115/1	84	38	2,56
		3	36	31	3,52
4		24	43	1,82	
12		20	44	1,64	
13		22	39	1,20	
110/1		57	45	1,52	
2		82	40	2,07	
Douglasie	85/1	83	43	2,61	
	2	138	40	2,30	
Kiefer	201/1	125	20	2,02	
	1 A	94	21	1,42	
	1 B	101	20	1,01	
	2	110	19	1,05	
	2 A	113	20	0,98	
	2 B	125	20	2,34	
	3	117	20	2,56	
	3 A	106	20	1,78	
	3 B	109	21	1,79	
	4	120	19	1,53	
	4 A	125	20	0,38	
	4 B	113	20	0,73	
	5	120	19	1,54	
	5 A	115	19	3,54	
	5 B	134	19	1,75	
	6	122	20	2,89	
	6 A	107	20	1,80	
	6 B	113	21	2,52	
	209 A 1	156	14	2,53	
	A 2	135	18	2,61	
	A 3	149	17	2,45	
	B 1	148	16	4,68	
	B 2	148	16	3,03	
B 3	143	16	3,90		
C 1	148	17	1,55		
C 2	151	16	3,04		
C 3	153	14	3,81		
O 1	149	16	2,05		
O 2	153	16	3,37		
O 3	148	17	3,20		
O 4	296	13	4,47		
Buche	115/1	26	37	2,69	
Roteiche	86	130	30	2,14	
6290				+ 2,26 %	

ist zum Beispiel bei der Ellipse der Fall (Abb. 4 b). Besteht gar kein Zusammenhang zwischen den beiden Durchmessern, so ist $r = 0$ (Abb. 4 e). Für $r = 1$ ist der Zusammenhang positiv, das heißt, einem großen Durchmesser in der einen Richtung entspricht auch ein großer Durchmesser in der anderen und umgekehrt (Abb. 4 f).

Werden die beiden gekluppten Durchmesser arithmetisch gemittelt, so ergibt die Umfangmessung immer kleinere Grundflächen als die Kluppung, mit Ausnahme des Sonderfalles $r = -1$, wo beide Flächen gleich errechnet werden. Werden die beiden gekluppten Durchmesser geometrisch gemittelt, was bei der Flächenberechnung bedeutet, daß beide Durchmesser miteinander multipliziert werden, so führt die Umfangmessung für r zwischen 0 und 1 zu kleineren, für 0 und -1 zu größeren Flächen als die Kluppung.

MATÉRN hat den Vergleich an den 6 Querschnittsformen der Abbildung 4 durchgeführt, die er durch mathematische Funktionen, und zwar durch sogenannte „Stützfunktionen“, erfaßt hat. Stützfunktionen sind Funktionen, die den Abstand beliebiger Tangenten von einem festen Punkt angeben. Für die Figur b der Abb. 4 lautet die Funktion für den Abstand p , gemessen unter einem Winkel v , zum Beispiel:

$$P_{(v)} = 9 + \cos 2v$$

Für die 6 Formen der Abb. 4 liegt das jeweilige Verhältnis von kleinstem zu größtem Durchmesser bei 0,80 bis 0,88. Es handelt sich also um stark von der Kreisform abweichende Querschnitte. MATÉRN berechnete für diese 6 Formen die Flächenfehler für Kluppung und Umfangmessung. Bei wiederholter kreuzweiser Kluppung in zufälliger Richtung und geometrischer Mittelung der beiden Durchmesser wird je nach der Form des Querschnittes die Fläche um 1,3 bis 3,2 % zu groß ermittelt. Die Umfangmessung führt zu Fehlern zwischen 1,9 und 3,0 %. Die Abweichungen der Umfangmessung von der kreuzweisen Kluppung liegen zwischen $-0,2$ und $+0,8$ %. Die Kluppung des größten und kleinsten Durchmessers kann je nach der Form des Querschnittes zu noch größeren Fehlern führen. MATÉRN rät deshalb von dieser Meßmethode ab.

MÜLLER, G. (1957), kommt unabhängig von MATÉRN zu ähnlichen Ergebnissen. Auch er stellt fest, daß die Umfangmessung theoretisch nur eine Abweichung von 0,3 bis 0,5 % von der Kluppung zeigen dürfte. Tatsächlich sind die Unterschiede bei Vergleichsmessungen immer etwas größer. Im Mittel ergab die Umfangmessung bei 54 Versuchsflächen unseres Instituts für verschiedene Holzarten eine um 2,26 % größere Grundfläche als die kreuzweise Kluppung. Die Abweichungen liegen zwischen $+0,38$ % und $+4,68$ % (Tab. 1). Ausschlaggebend für den Unterschied dürfte der wesentlich höhere Auflagedruck der Kluppe sein. Die Auflagefläche einer FLURY-Kluppe bei der Messung eines 40 cm starken Stammes ist etwa 2 cm², das 10 mm breite Meßband liegt aber auf einer Fläche von 125 cm² auf. Bei gleichem Kraftaufwand bei der Messung ist also der Druck auf die Rinde bei der Kluppung etwa 50mal so groß wie bei der Umfangmessung.

Da bei der Versuchsflächenaufnahme die Kluppung meist nach einer bestimmten Himmelsrichtung orientiert ist, können systematische Grundflächenfehler auftreten, die bei der Umfangmessung vermieden werden. Diese systematischen Meßfehler bewirken, daß die Unterschiede zwischen Umfangmessung und Kluppung von Bestand zu Bestand stärker schwanken, als zu erwarten wäre. Der Fehler, der bei der Umfangmessung dadurch entstehen kann, daß das Meßband nicht genau in einer senkrecht zur Stammachse orientierten Ebene angelegt wird, sondern unter einem bestimmten Winkel zu dieser Ebene, kann bei der Kluppung in gleicher Weise auftreten. Bei gleichem Neigungswinkel der Meßebene ist der Grundflächenfehler bei einfacher Kluppung sogar wesentlich größer als bei der Umfangmessung.

Für 9 Versuchsflächen in älteren Fichten- und Kiefernbeständen wurde auch der Zeitaufwand für die Kluppung und für die Umfangmessung festgehalten. Bei sonst

gleichen Bedingungen dauerte die kreuzweise Kluppung einer Versuchsfläche im Mittel 52 Minuten, die Umfangmessung aber nur 43 Minuten. Das bedeutet eine Zeitersparnis von 17 % bei der Umfangmessung.

Über die Genauigkeit der Grundflächenbestimmung auf Versuchsflächen sind nur wenige Angaben zu finden. ASSMANN (1961) rechnet bei einer 0,25 ha großen Buchenfläche mit 6 m² Grundfläche mit einem mittleren Fehler von $\pm 0,2$ %. L. TIRÉN (1929) gibt für die Kluppung über kreuz von 100 Kiefern einen mittleren Grundflächenfehler von $\pm 0,13$, $\pm 0,11$ und $\pm 0,08$ % für die Durchmesser von 10, 20 und 30 cm an, vorausgesetzt, daß immer die gleiche Person kluppt. Eigene Untersuchungen (KENNEL, 1959) an einem Fichtenbestand zeigten mittlere Grundflächenfehler von $\pm 0,08$ % für die Kluppung und $\pm 0,04$ % für die Umfangmessung von 100 Bäumen bei gleichen Meßpersonen. Die Unterschiede zwischen verschiedenen Personen sind sehr schwankend und können den mittleren Fehler beträchtlich vergrößern.

MCARDLE (1928) nennt für die Umfangmessung von 200 Douglasien (Durchmesser 8 bis 90 cm) durch zwei Personen einen mittleren Grundflächenfehler von $\pm 0,2$ %, für die Kluppung zweier senkrecht aufeinander stehender Durchmesser $\pm 1,3$ %. Umgerechnet auf 100 Bäume sind das $\pm 0,28$ bzw. $\pm 1,82$ %.

TIRÉN (1929) stellt für eine Fläche mit 100 Kiefern einen mittleren Fehler der Kluppung von $\pm 1,58$ % und der Umfangmessung von $\pm 0,67$ % fest, wenn 4 Personen an der Messung beteiligt sind.

Aus den verschiedenen Angaben über die Genauigkeit der Grundflächenbestimmung möchte ich folgende Schlüsse ziehen:

1. Die Umfangmessung ergibt theoretisch etwa um 0,3 bis 0,5 % größere Grundflächen als die Kluppung. Tatsächlich betragen die Abweichungen bei 54 Vergleichsmessungen + 0,4 bis 5,0 %, im Mittel 2,3 %, da der Druck auf die Rinde bei der Kluppe um ein Vielfaches größer ist als beim Umfangmeßband.
2. Die mittlere Abweichung vom arithmetischen Mittel der Grundflächen eines wiederholt durch die gleiche Person gemessenen Bestandes von 100 Bäumen beträgt bei Verwendung eines guten Stahlmeßbandes weniger als $\pm 0,1$ %.
3. Sind mehrere Personen an der Umfangmessung beteiligt, erhöht sich der Fehler auf etwa + 0,2 bis 0,5 %.
4. Die Umfangmessung eignet sich wegen ihrer geringeren Dispersion vor allem für Dauerversuchsflächen, bei denen der Zuwachs oder Zuwachsunterschiede genau erfaßt werden sollen. Am Münchener Ertragskundeinstitut werden deshalb seit 1952 fast alle neu angelegten Versuche mit dem Umfangmeßband gemessen.

Weitere Vorteile der Umfangmessung sind:

5. Weniger Hör-, Schreib- und Rechenfehler, da nur halb so viele Werte notiert und verrechnet werden wie bei der Kluppung.
6. Geringerer Zeitaufwand gegenüber der Kluppung zweier Durchmesser.
7. Geringer Instrumentenfehler.

Literatur

- ASSMANN, E., 1961: Waldertragslehre. München 1961, 218. — BAUR, F., 1891: Holzmeßkunde. Berlin, 4. Aufl., 41. — BEHRE, C. E., 1926: Comparison of diameter tape and caliper measurements in second-growth spruce. *Journal of Forestry*, **24**, 178-182. — BRUCE und SCHUHMACHER, 1950: Forest Mensuration. New York, 7. — CHAPMAN und MEYER, 1949: Forest Mensuration. New York, 187. — CHARTURVEDI, M. D., 1926: Measurements of the cubical contents of forest crops. Oxford, *Forestry Memoirs*, **4**, 142. — GROSSHERZOGL. BADISCHE FORSTDIREKTION, 1862: Erfahrungen über den Massenvorrat und Zuwachs geschlossener Hochwaldbestände und über das Verhalten der Stamm-Kreisflächen bei Messungen mit Meßband und dem Gabelmaß. 3. Heft, Karlsruhe. — KENNEL, R., 1959: Die Genauigkeit von Kluppung und Umfangmessung nach einem Vergleichsversuch. *Forstw. Centralbl.*, **78**, 243-251. —

KRAUCH, H., 1924: Comparison of tape and caliper measurements. *Journal of Forestry*, **22** (5), 537-538. — MATÉRN, B., 1956: On the Geometry of the Cross-section of a Stem. *Mitt. d. f. F.-Anstalt Schwedens*, **46** (11), 1-28. — McARDLE, R. E., 1928: Relative accuracy of calipers and diameter tape in measuring Douglas fir trees. *Journal of Forestry*, **26**, 338-342. — MÜLLER, G., 1957: Untersuchungen über die Querschnittsformen der Baumschäfte, 1. Mitteilung: *Forstw. Cbl.* 1957, 34-54; 2. Mitteilung: *Forstw. Cbl.* 1958, 1-64. — MÜLLER, U., 1923: *Lehrbuch der Holzmeßkunde*. 3. Aufl., Berlin, 83. — ROBERTSON, W. M., 1928: Review of the case of diameter tape vs. calipers. *Journal of Forestry*, **26**, 343-346. — SCHERER, N. W., 1914: Relative accuracy of calipers and steel tape *Proc. Soc. Amer. Foresters*, **9**, 102-106. — SCHMIDTBORN, W., 1863: Soll man die Stärke (Querfläche) der Modellstämme nach dem Durchmesser oder nach dem Umfang ermitteln? *Allgem. Forst- und Jagdztg.*, **39**, 408. — TIRÉN, L., 1925: Über Grundflächenberechnung und ihre Genauigkeit. *Mitt. aus d. Forstl. Vers.-Anst. Schwedens*, **25**, 229-300. — TISCHENDORF, W., 1927: *Lehrbuch der Holzmassenermittlung*. Berlin, 37. — SPURR, ST. H., 1952: *Forest inventory*. New York, 8.

III. BUCHBESPRECHUNGEN

Die Aufbewahrung des Saatgutes der Waldbäume. Untersuchungen über die Voraussetzungen einer langfristigen Erhaltung der Keimkraft und Verlängerung der Lebensdauer von Samen bzw. Früchten der wichtigsten in Mitteleuropa beheimateten und eingebürgerten Waldbaumarten. Von A. VON SCHÖNBORN. 158 S., 33 Abb., 13 Übersichten. BLV Verlagsgesellschaft München 1964. Kart. 28,- DM; Gzl. 34,- DM.

In seiner Dissertation „Die Atmung der Samen, Untersuchungen über den Einfluß von Wassergehalt und Temperatur auf die Sauerstoff-Aufnahme und Kohlendioxid-Abgabe von Samen, die sich im Zustand der Lebensruhe befinden“ (München 1964), hatte Verf. durch eigene Gaswechselregistrierungen die physiologischen Grundlagen für die Lebenserhaltung von Saatgut erarbeitet. Es zeigte sich, daß die Samenatmung mit Temperatur und Feuchtigkeit so rasch ansteigt, daß beispielsweise die Vorräte eines Fichtensamens bei 50 ° und 20 % Wassergehalt bereits in 88 Tagen, bei 0 ° und 5 % Feuchtigkeit dagegen erst in 1600 Jahren aufgezehrt sind.

In der nun vorliegenden Buchveröffentlichung, welche die Staatswirtschaftliche Fakultät der Universität München als Habilitationsschrift angenommen hat, arbeitet Verf. auf breiter Grundlage die Folgerungen für die forstliche Praxis heraus. Die Erfolge sind verblüffend: Während Pappelsamen ihre Keimfähigkeit bisher nach wenigen Tagen (höchstens Wochen) verloren, können sie nach vorsichtiger Trocknung (nicht Erhitzung, sondern durch trockenen Luftstrom), luftdicht verschlossen, bei -4 ° bis -10 ° bereits über drei Jahre keimfähig erhalten werden. Ähnliches gilt für die etwas längerlebige Birke. Den wasserreichen Bucheckern traute man bis vor kurzem nur eine einmalige Überwinterung und keine Trockenresistenz zu; nun zeigt sich, daß sie bei vorsichtiger Trocknung auf 2 % Wassergehalt und Lagerung bei -10 ° bereits über sieben Jahre keimfähig blieben. Für Kiefern- und Fichtensaatgut gilt ähnliches. Was das für die Praxis bedeutet, kann jeder ermessen, der bei den Kahlfächenaufforstungen nach dem Kriege das bange Warten auf Mastjahre miterlebt hat.

Besonders hervorgehoben zu werden verdient, daß Verf. zwar die Versuchsunterlagen mit der wünschenswerten Ausführlichkeit vorlegt, aber die Folgerungen für die Praxis jeweils in einem prägnanten Schlußabsatz zusammenfaßt, der durch eine fette Wellenlinie am Rande sofort ins Auge springt. So kann das Buch allen Interessenten wärmsten zur Anschaffung empfohlen werden; sie wird sich rasch bezahlt machen.

HUBER