Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 118 (1967)

Heft: 9

Artikel: Vereinfachte Wert- und Wertzuwachsberechnungen

Autor: Bachmann, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-764308

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: 17.08.2025

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

Vereinfachte Wert- und Wertzuwachsberechnungen[1]

Von *P. Bachmann*, Zollikon

Oxf. 653

Aus dem Institut für Waldbau der ETH

1. Einleitung

Im Forstbetrieb ist die Produktion, auch unter Voraussetzung der dauernden Erhaltung aller Schutz- und Erholungsfunktionen, auf den nachhaltig höchstmöglichen Gewinn ausgerichtet, was sowohl für den Waldbesitzer wie auch für die gesamte Volkswirtschaft von großer Bedeutung ist. Seit langer Zeit hat man sich deshalb immer wieder mit dem Wert und dem Wertzuwachs des Waldes befaßt. Viele Wertuntersuchungen erfolgten im Zusammenhang mit dem Verkauf, Tausch oder der Zusammenlegung von Wald, und Vertreter der Boden- und Waldreinertragslehre benützten sie auch für die Bestimmung der Umtriebszeit. Erst später kam vermehrt ein Bedürfnis zur wertmäßigen Kontrolle der waldbaulichen Arbeit auf. So sei beispielsweise auf das *von Arnswaldtsche* Wertkontrollverfahren (von Arnswaldt [1], Kirchner [8]), auf die allgemeine Arbeit von Speidel (18) und auf die Promotionsarbeit von Westernacker (20) hingewiesen. Wertvolle Beiträge zur wissenschaftlichen Untermauerung der Durchforstungslehre Schädelins lieferten sodann die Arbeiten Mikulkas (14) und Eiberles (5). Zunehmend steigt die Bedeutung von Wert- und Wertzuwachsuntersuchungen für die Planung, worauf vor allem Leibundgut (10, 11, 12) immer wieder hingewiesen hat. Besonders wichtig sind sie bei der Baumartenwahl (Leibundgut [12, 13], Bachmann [2]), bei der Umwandlungsplanung (Leibundgut [9, 12]) und bei der Bestimmung des Verjüngungszeitpunktes (Leibundgut [12], Bernadzki [4]).

Da in letzter Zeit vermehrt modernste Rechenautomaten für die Bearbeitung forstlicher Probleme verwendet werden, bieten sich für die arbeitsintensiven Wertberechnungen neue Möglichkeiten (vergleiche zum Beispiel Schöpfer [15]). Im Zusammenhang mit genauen Wert- und Wertzuwachsuntersuchungen für eine Promotionsarbeit war es möglich, ohne großen Mehraufwand Werttabellen zu berechnen, die ihrer Einfachheit wegen auch in der Praxis gut verwendet werden können. Aus Platz- und Kostengründen

[1] Gedruckt mit einem Beitrag des Jubiläumsfonds ETH 1930.

ist es leider nicht möglich, hier das gesamte Zahlenmaterial zu veröffentlichen[2].

2. Die Berechnung der Werttabellen

2.1 Preise und Kosten

Für die Wertberechnung wird auf den erntekostenfreien Erlös abgestellt. Als Preisbasis wurden die Richtpreise des Holzproduzentenverbandes des Kantons Zürich vom Dezember 1965 gewählt (7). Beim Nadelholz wurden folgende Änderungen vorgenommen: Die Preise für Tanne sind 5 Prozent tiefer als für Fichte; um bei diesen zwei Baumarten auch qualitative Unterschiede berücksichtigen zu können, wurden für die Qualität a ein Zuschlag von 15 Prozent zum oberen, für die Qualität f ein Abzug von 10 Prozent vom unteren Preisrahmen vorgenommen. Sämtliche Preise sind in Tabelle 1 nach Grundpreisprozenten (16) zusammengestellt.

Tabelle 1
Nutzholzpreise in Grundpreisprozenten

Qualität	*Baumart*	*Nadellangholz/ Laubrundholz*					*Nadel-Mittellangholz*				*Schicht-holz*	
		I	*II*	*III*	*IV*	*V*	*I*	*II*	*III*	*IV*	*JSH*	*BH*
a	Fichte	316	316	315	309	277	282	293	292	291		
	Tanne	300	300	299	294	263	268	278	277	276		
	Föhre	235	246	249	214	213	235	246	249	214		
	Lärche	267	254	236	189	189	267	254	236	189		
	Buche	219	219	215	216	144						
	Esche	187	185	183	185	133						
	Bergahorn	271	269	271	275	276						
n	Fichte	268	269	268	257	237	250	251	250	251		
	Tanne	255	256	255	244	225	238	238	238	238		
	Föhre	188	195	204	214	213	188	195	204	214		
	Lärche	207	200	200	189	189	207	200	200	189		
	Buche	158	157	154	153	144						
	Esche	137	137	137	135	133						
	Bergahorn	206	205	200	200	204						
f	Fichte	234	236	235	223	206	222	220	222	220		
	Tanne	222	224	223	212	198	211	209	211	209		
	Föhre	118	131	144	171	100	118	131	144	171		
	Lärche	140	138	136	144		140	138	136	144		
	Buche	106	107	108	100							
	Esche	90	93	92	90							
	Bergahorn	135	128	129	125	122						

[2] Eine vervielfältigte, ausführliche Zusammenstellung für die Studenten der Abteilung für Forstwirtschaft der ETH kann weiteren Interessenten gegen einen Unkostenbeitrag von Fr. 2.— abgegeben werden. Bestellungen sind durch Voreinzahlung (weißer Mandatschein) an das Institut für Waldbau der ETH, Universitätstraße 2, 8006 Zürich, zu richten.

Die Kosten wurden für einfache Verhältnisse im Mittelland berechnet: Keine besonderen topographischen Schwierigkeiten, Rückdistanzen zum Lkw-fahrbaren Weg 30—60 m, Vorgabezeiten gemäß Angaben von Steinlin im Schweizerischen Forstkalender (19). Den Rechnungen lagen weiter die folgenden Annahmen zugrunde:

Stundenlohn inklusive aller Sozialleistungen	Fr. 8.—
Betriebskosten der Motorsäge pro Stunde	Fr. 8.—
Transportkosten für Schichtholz von der Waldstraße zum Verladebahnhof inklusive Arbeit (pro Raummeter)	Fr. 8.50

Rückzuschläge für Nutzholz pro m³:

Klasse:	*Nadelholz:*	*Laubholz:*
I	Fr. 6.—	Fr. 6.—
II/III	Fr. 5.—	Fr. 5.—
IV	Fr. 6.—	Fr. 6.—
V	Fr. 7.—	Fr. 8.—

Berechnungsbeispiel (für Fichte, Langholz II. Klasse, Qualität a):

Verkaufspreis Fr. 124.— + 15 % (auf Franken abgerundet)			Fr. 142.—
Holzereikosten	65 Arbeiterminuten	Fr. 8.65	
Motorsägenkosten	10 Motorsägenminuten	Fr. 1.35	
Rücken		Fr. 5.—	
Erntekosten total		Fr. 15.—	Fr. 15.—
Erntekostenfreier Erlös			Fr. 127.—

Die erntekostenfreien Erlöse sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Die Preise und Kosten sind bekanntlich kurzfristigen Schwankungen unterworfen und zudem nicht in allen Landesgegenden gleich. Abweichungen von den hier getroffenen Annahmen können prozentual korrigiert werden, wenn die Verhältnisse zwischen den Werten der einzelnen Sortimente ungefähr gleich bleiben. In allen anderen Fällen müßten die Berechnungen wiederholt werden, was mit dem vorhandenen ALGOL-Programm jederzeit und ohne weiteres möglich ist. Für waldbauliche Untersuchungen sind aber in der Regel die kurzfristigen Schwankungen nicht so wichtig, und für die durchschnittlichen Verhältnisse der letzten Jahre scheint der Winter 1965/1966 recht gut geeignet zu sein.

2.2 Die einzelstammweise Sortimentierung

Eine notwendige Grundlage für die Sortimentsbildung am stehenden Stamm ist die Kenntnis seiner Form. Am einfachsten schien hier die Verwendung der unechten Ausbauchungsreihen von Mitscherlich und Zimmerle (aus Grundner-Schwappach [6]). Diese Tabellenwerte wurden

Tabelle 2

Erntekostenfreie Erlöse in Franken pro m³

Qualität	*Baumart*	*Nadellangholz/ Laubrundholz*					*Nadel- Mittellangholz*				*Schicht- holz*	
		I	*II*	*III*	*IV*	*V*	*I*	*II*	*III*	*IV*	*JSH*	*BH*
a	Fichte	142	127	107	86	68	124	116	98	78		
	Tanne	135	120	101	81	64	117	110	93	73		
	Föhre	186	147	98	57	43	186	147	98	57		
	Lärche	186	152	116	67	45	186	152	116	67		
	Buche	171	150	126	104	50						
	Esche	265	236	206	170	58						
	Bergahorn	215	196	176	150	113						
n	Fichte	118	106	88	68	54	108	97	81	64	23	16
	Tanne	112	100	83	64	50	102	92	76	60	23	16
	Föhre	146	114	78	57	43	146	114	78	57	20	16
	Lärche	141	117	96	67	45	141	117	96	67	13	12
	Buche	119	104	86	69	50					13	13
	Esche	190	171	151	120	58					11	11
	Bergahorn	160	146	126	105	78					11	11
f	Fichte	101	91	75	56	43	94	83	70	53		
	Tanne	96	86	71	53	40	89	79	66	50		
	Föhre	86	72	51	42	16	86	72	51	42		
	Lärche	91	77	61	47	12	91	77	61	47		
	Buche	75	66	56	40	13						
	Esche	120	111	96	75	33						
	Bergahorn	100	86	76	60	38						

durch graphische Interpolation und zum Teil unter Verwendung echter Ausbauchungszahlen im notwendigen Umfange erweitert und ergänzt. Da für die Sortimentierung und für die Volumenberechnung Durchmesser ohne Rinde gebraucht werden, wurden die doppelten Rindenstärken nach Angaben von Badoux (3) abgezogen. Die notwendigen Zahlen waren vorhanden für Fichte, Tanne, Föhre, Lärche und Buche. Den übrigen Laubbäumen wurde die Form der Buche zugrunde gelegt. Die Volumenberechnung erfolgte sektionsweise (mit und ohne Rinde) ohne Zumaß und mit mathematisch korrekt gerundeten Durchmesserwerten. Ernteverluste wurden durch Abzüge am Stock und am Zopf berücksichtigt.

Für das zu beschreibende vereinfachte Wertberechnungsverfahren wurden fünf Qualitätstypen ausgeschieden, welche bei Nadelbäumen die unteren zwei Drittel, bei Laubbäumen die untere Hälfte des Schaftes berücksichtigen. Ausgegangen wurde von den Qualitätsvorschriften in den *Schweizerischen Holzhandelsgebräuchen* (17); dabei wurde auf die äußerlich erkennbaren Qualitätsmerkmale abgestellt und angenommen, diese seien repräsentativ.

Qualitätstyp	*Nadelbäume*	*Laubbäume*
1	unterstes Drittel Qualität a, mittleres Drittel Qualität n	unterstes Viertel Qualität a, zweites Viertel Qualität n
2	untere zwei Drittel Qualität n	untere Hälfte Qualität n
3	unterstes Drittel Qualität n, mittleres Drittel Qualität f	unterstes Viertel Qualität n, zweites Viertel Qualität f
4	untere zwei Drittel Qualität f	untere Hälfte Qualität f
5	nur Schichtholz	nur Schichtholz

Bei der theoretischen Sortimentierung wurde so abgelängt, daß die Kombination von Dimensions- (Nadelbäume: meist Langholz-, teils Mittellangholzsortierung; Laubbäume: Rundholzsortierung) und Qualitätssortierung den höchstmöglichen Erlös gab. Diese Aufgabe war mit dem verwendeten, sehr leistungsfähigen Rechenautomaten CDC 1604A des Rechenzentrums der ETH relativ leicht zu lösen. Wo nichts anderes erwähnt wird, sind alle Werte als erntekostenfreie Erlöse in Franken pro Baum oder pro m^3 Schaftholz mit Rinde, alle Volumen in m^3 Schaftholz mit Rinde angegeben.

2.3 Geltungsbereich und Genauigkeit der Werttabellen

Die Tabellen wurden für die Baumarten Fichte, Tanne, Föhre, Lärche, Buche, Bergahorn und Esche gerechnet. Die verwendeten Baumhöhen reichen von 15 bis 45 m (3-m-Stufen), die Brusthöhendurchmesser von 16 bis 94 cm (4-cm-Stufen 1 bis 20).

Die berechneten Werte gelten genaugenommen nur für Bäume, deren Form durch die verwendeten Ausbauchungsreihen gut erfaßt wird. Die einzelnen Bäume weichen aber verschieden stark von dieser Form ab. Vergleichsrechnungen haben jedoch gezeigt, daß sich der Fehler vor allem bei der Masse und fast gar nicht beim m^3-Erlös bemerkbar macht. Die bisherigen Berechnungen mit genauen Baumvolumen und Verwendung der m^3-Erlöse (nicht der Werte pro Baum) auf Probeflächen von 25 Aren ergaben selten Fehler von mehr als drei Prozent. Größere Fehler entstehen, wenn die zu beurteilenden Bäume schlecht in die willkürlich gebildeten Qualitätstypen hineinpassen (zum Beispiel Laubbäume mit Qualität a im untersten Viertel und Schichtholz in den restlichen Vierteln). Aber auch in diesen Fällen konnten nie Fehler von mehr als zehn Prozent festgestellt werden. Bei der Zuwachsberechnung können sich diese Fehler zum Teil aufheben oder sich im schlimsten Fall verdoppeln, weshalb dort größere Vorsicht angebracht ist.

Einen Überblick über die Genauigkeit der vereinfachten Wertberechnung liefert Tabelle 3. In vier Probeflächen von je 0,25 ha wurden für die vereinfachte Wertberechnung für jeden Baum die gleichen Schaftvolumen verwendet wie für die genaue Wertberechnung mit individueller Sortimentierung unter Berücksichtigung der effektiven Schaftform. Die Fehler be-

ruhen also ausschließlich auf der Vereinfachung durch die Verwendung der Werttabellen (m^3-Erlöse).

Probefläche A: 105jähriger Fichten-Tannen-Föhren-Mischbestand im Wald der Korporation Landforst ZH.

Probefläche B: 136jähriger Lärchen-Buchen-Mischbestand in der Rehalp bei Zürich (Korporation Zollikon).

Probefläche C: 138jähriger Buchenbestand in der Rehalp bei Zürich (Korporation Zollikon).

Probefläche D: 105jähriger Buchenbestand in der Wellenen, Gemeinde Gränichen AG. Diese Buchen haben oft nur 8–10 m Nutzholz, passen also schlecht in die gewählten Qualitätstypen hinein.

3. Die Anwendung der Werttabellen

3.1 Die Wertberechnung

Für die Wertberechnung sind bei der Aufnahme für jeden Baum vereinfacht die Form und die Qualität zu erfassen. Letzteres geschieht durch die Zuordnung jedes Baumes zu einem der fünf Qualitätstypen. In einigen Fällen kann es angebracht sein, neue Qualitätstypen zu definieren und behelfsmäßig die entsprechenden Werte in den Tabellen zu interpolieren. Die Baumform wird definiert durch den gemessenen Brusthöhendurchmesser (4-cm-Stufen) und durch die geschätzte Höhenstufe (3-m-Stufen). Die Erfahrung hat gezeigt, daß mit etwas Übung diese Schätzungen genügend genau sind. Nötigenfalls ist vorgängig mit einigen genauen Höhenmessungen die okulare Schätzung zu üben.

Bei den Aufnahmen schätzt der Protokollführer die Höhenstufe und bestimmt unter Mitwirkung des Kluppenführers den Qualitätstyp. Der Zeitaufwand beträgt in Baum- und Althölzern je nach Stammzahl, Gelände- und Sichtschwierigkeiten drei bis acht Stunden pro ha.

Für die Protokollierung gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten: die Abpunktierung in nach Baumarten, Höhenstufen, Durchmesserstufen und Qualitätstypen aufgegliederten Tabellen oder die fortlaufende Notierung sämtlicher Daten (Baumart, evtl. Baumnummer, Durchmesser- und Höhenstufe, Qualitätstyp; Platz freilassen für die Massen- und Wertberechnung). Die erste Art kann für die Arbeit im Büro Vorteile haben (einfacheres Aufsuchen der Werte in den Tabellen, Vermeidung von Wiederholungen), doch muß für die eigentliche Berechnung eine weitere Tabelle vorbereitet werden. Die zweite Art der Protokollierung ist in der Regel vorzuziehen, besonders bei komplizierten Bestandesverhältnissen. Die Wertberechnung im Büro ist einfach, wenn die tabellierten Werte pro Baum eingesetzt werden können (Zeitaufwand etwa 20 bis 30 Minuten für hundert Bäume). Müssen ein Lokaltarif und die m^3-Werte verwendet werden, so wird der Zeitaufwand ungefähr verdoppelt.

Tabelle 3

Vergleich von genauer und vereinfachter Wert- und Wertzuwachsberechnung

Bestand	*Baumart*	*Wirklicher Wert*	*Wert nach vereinfachter Berechnung*	*Fehler in %*
Heutiger Wert				
A	Fichte	9 567.–	9 514.–	– 0,55
	Tanne	1 643.–	1 580.–	– 3,85
	Föhre	2 113.–	2 101.–	– 0,57
	Übrige	856.–	861.–	+ 0,58
	Total	14 179.–	14 056.–	– 0,87
B	Lärche	9 985.–	10 071.–	+ 0,85
	Buche	3 754.–	3 715.–	– 1,04
	Total	13 739.–	13 786.–	+ 0,34
C	Buche	8 369.–	8 151.–	– 2,60
D	Buche	4 135.–	3 873.–	– 6,34
Wert vor zehn Jahren				
A	Fichte	7 368.–	7 309.–	– 0,80
	Tanne	1 430.–	1 352.–	– 5,45
	Föhre	1 715.–	1 624.–	– 5,31
	Übrige	628.–	616.–	– 1,91
	Total	11 141.–	10 901.–	– 2,15
B	Lärche	8 416.–	8 464.–	+ 0,57
	Buche	2 761.–	2 601.–	– 5,80
	Total	11 177.–	11 065.–	– 1,00
C	Buche	6 222.–	5 870.–	– 5,66
D	Buche	3 189.–	2 871.–	– 9,97
Wertzuwachs in zehn Jahren				
A	Fichte	2 199.–	2 205.–	+ 0,27
	Tanne	213.–	228.–	+ 7,04
	Föhre	398.–	477.–	+19,85
	Übrige	228.–	245.–	+ 7,46
	Total	3 038.–	3 155.–	+ 3,85
B	Lärche	1 569.–	1 521.–	– 3,06
	Buche	993.–	1 153.–	+16,11
	Total	2 562.–	2 674.–	+ 4,37
C	Buche	2 147.–	2 281.–	+ 6,24
D	Buche	946.–	1 002.–	+ 5,92

Die Wertangaben bedeuten erntekostenfreien Erlös in Franken pro Probefläche von 0,25 ha.

Tabelle 4

Schaftholz-Massentafel für Buche und andere Laubbäume (in m³ mit Rinde)

	Baumhöhen										
⌀-Stufe	*15 m*	*18 m*	*21 m*	*24 m*	*27 m*	*30 m*	*33 m*	*36 m*	*39 m*	*42 m*	*45 m*
1	0,19	0,22	0,26	0,29	0,33	0,36					
2	0,28	0,33	0,39	0,44	0,49	0,53	0,57				
3	0,40	0,47	0,55	0,61	0,68	0,74	0,80	0,87			
4	0,53	0,62	0,73	0,81	0,90	0,99	1,07	1,16			
5	0,68	0,80	0,93	1,04	1,16	1,27	1,37	1,49	1,58		
6	0,85	1,00	1,16	1,30	1,45	1,59	1,71	1,86	1,97		
7	1,04	1,22	1,42	1,59	1,77	1,94	2,09	2,27	2,40		
8	1,24	1,46	1,71	1,91	2,12	2,33	2,51	2,72	2,88	3,10	
9		1,72	2,02	2,25	2,51	2,75	2,96	3,21	3,41	3,66	
10		2,01	2,35	2,62	2,93	3,20	3,46	3,75	3,97	4,27	
11		2,32	2,71	3,03	3,38	3,70	3,99	4,32	4,59	4,93	
12			3,10	3,46	3,86	4,22	4,56	4,94	5,24	5,63	6,00
13			3,51	3,92	4,37	4,79	5,17	5,60	5,94	6,38	6,80
14			3,95	4,41	4,92	5,38	5,81	6,30	6,68	7,18	7,65
15				4,93	5,50	6,02	6,49	7,04	7,46	8,02	8,55

3.2 Die Wertzuwachsberechnung

In vielen Fällen ist die Kenntnis des Wertzuwachses erwünscht. Er wird mit Vorteil in Probeflächen im Sinne der Kontrollmethode erfaßt (oder einmalige Aufnahmen mit Zuwachsbohrungen). Grundsätzlich werden dabei zwei Zustandserfassungen (gemäß Abschnitt 3.1) einander gegenübergestellt. Dabei ist vor allem zu beachten:

- Für beide Wertberechnungen muß die gleiche Preis- und Kostenbasis verwendet werden;
- alle Nutzungen der Zwischenzeit sind analog zu erfassen;
- es dürfen nur effektive Qualitätsveränderungen als solche in der Rechnung erscheinen.

Zum letzten Punkt sind einige Erläuterungen notwendig: Die Zuordnung eines Baumes zu einem willkürlich festgelegten Qualitätstyp unterliegt verschiedenen subjektiven Einflüssen. Um grobe Fehler auszuschalten, müssen deshalb bei einer zweiten Aufnahme die Qualitätsbeurteilungen der vorangegangenen Aufnahme bekannt sein. Es ist dies möglich bei der Numerierung aller Bäume und dem Mitführen der alten Protokolle (auch günstig wegen der Kontrolle der Höhenschätzung) oder durch eine dauerhafte Markierung der Qualitätstypen an den Bäumen.

4. Das Volumen in unteren Stammteilen

In vielen Fällen, besonders bei der Kenntnis äußerer oder innerer Schäden, müssen die Wertangaben korrigiert werden. Dazu wurde Tabelle 9

Tabelle 5

Erntekostenfreie Erlöse pro Baum für Buche (vereinfachte Tabelle)

Erlös für Qualitätstyp 5 (kein Nutzholz): Fr. 11.— bis 13.— pro m³

									⌀-Stufen							
Höhe	*Qual.*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*
15 m	1	2	3	8	21	43	59	78	103							
	2	2	3	8	21	32	46	63	81							
	3	2	3	8	15	28	38	54	69							
	4	2	3	4	6	19	27	40	52							
18 m	1	2	4	9	22	48	67	89	120	146	192	234				
	2	2	4	9	22	37	53	72	97	119	156	192				
	3	2	4	9	16	30	41	58	81	99	133	160				
	4	2	4	5	7	21	30	44	64	79	103	126				
21 m	1	3	4	10	25	59	77	107	144	173	225	278	335	396	467	
	2	3	4	10	25	44	57	84	112	134	176	219	264	313	369	
	3	3	4	10	21	36	49	75	100	121	159	197	237	282	331	
	4	3	4	6	8	23	32	55	76	92	119	148	178	211	248	
24 m	1	3	5	11	26	67	83	118	158	187	247	302	366	436	510	576
	2	3	5	11	26	51	64	92	125	148	197	242	294	351	411	465
	3	3	5	11	22	40	50	78	108	128	174	211	257	305	358	405
	4	3	5	7	9	27	34	58	83	99	133	162	197	234	274	312
27 m	1	4	6	12	27	73	91	128	169	200	268	329	398	489	558	631
	2	4	6	12	27	57	71	101	136	161	217	268	325	400	458	519
	3	4	6	12	24	43	53	82	113	134	186	229	277	340	388	440
	4	4	6	8	11	29	37	61	89	105	145	179	217	265	303	346
30 m	1	4	6	12	28	82	105	145	188	226	296	371	446	544	630	708
	2	4	6	12	28	62	80	112	145	176	232	294	354	434	502	565
	3	4	6	12	28	47	63	93	124	151	203	259	312	380	439	494
	4	4	6	9	12	31	42	67	93	113	153	195	235	287	331	374
33 m	1		7	13	29	84	108	148	191	235	302	383	463	565	657	733
	2		7	13	29	64	82	115	149	185	239	306	371	454	529	591
	3		7	13	29	49	65	96	127	159	209	270	327	399	464	517
	4		7	10	13	32	44	70	96	121	158	206	251	306	356	397
36 m	1			14	31	86	122	166	212	264	337	415	504	620	719	826
	2			14	31	66	92	126	162	204	261	324	393	488	568	653
	3			14	31	55	75	108	141	179	232	290	355	438	509	584
	4			10	14	34	50	76	103	134	173	215	263	327	381	438
39 m	1					88	128	175	223	277	356	438	529	644	750	861
	2					68	97	135	173	216	280	346	418	512	598	688
	3					56	76	113	148	187	245	304	371	452	527	606
	4					35	51	82	110	141	185	230	279	341	399	459
42 m	1								240	294	379	463	559	671	796	921
	2								190	233	303	371	447	538	643	747
	3								159	196	260	321	390	467	556	643
	4								121	151	200	246	298	356	428	496
45 m	1												610	729	860	1004
	2												479	574	683	799
	3												431	513	607	708
	4												322	383	458	534

Tabelle 6

Erntekostenfreier Erlös pro m³ Schaftholz m. R. für Buche (vereinfachte Tabelle)

Erlös für Qualitätstyp 5 (kein Nutzholz): Fr. 11.— bis 13.— pro m³

		Ø-Stufen														
Höhe	*Qual.*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*
15 m	1	11	12	21	40	63	70	75	83							
	2	11	12	21	40	47	54	61	65							
	3	11	12	21	28	42	45	52	56							
	4	11	12	12	12	29	32	38	42							
18 m	1	11	12	19	36	61	67	73	82	84	95	100				
	2	11	12	19	36	47	53	59	66	69	77	83				
	3	11	12	19	26	38	41	47	55	57	66	69				
	4	11	12	12	12	26	30	36	43	45	51	54				
21 m	1	12	12	18	34	64	66	75	84	85	95	102	108	112	118	
	2	12	12	18	34	47	49	59	65	66	74	80	85	89	93	
	3	12	12	18	29	38	42	52	58	60	67	72	76	80	83	
	4	12	12	12	12	25	28	38	44	45	50	54	57	60	62	
24 m	1	12	12	18	32	64	64	74	83	83	94	99	105	111	115	116
	2	12	12	18	32	49	49	58	65	65	75	79	85	89	93	94
	3	12	12	18	28	39	39	49	56	56	66	69	74	77	81	82
	4	12	12	12	12	26	26	36	44	44	51	53	57	59	62	63
27 m	1	12	12	17	30	63	63	72	79	79	91	97	103	111	113	114
	2	12	12	17	30	49	49	57	64	64	74	79	84	91	93	94
	3	12	12	17	26	37	36	46	53	53	63	67	71	77	78	80
	4	12	12	12	12	25	25	34	41	41	49	53	56	60	61	62
30 m	1	12	12	17	29	65	66	75	80	82	92	100	105	113	117	117
	2	12	12	17	29	49	50	57	62	64	72	79	83	90	93	93
	3	12	12	17	29	37	40	48	53	55	63	70	73	79	81	82
	4	12	12	12	12	24	26	34	40	41	47	52	55	59	61	62
33 m	1		12	17	28	61	63	71	76	79	87	96	101	109	113	113
	2		12	17	28	46	48	55	59	62	69	76	81	88	91	91
	3		12	17	28	35	38	46	50	53	60	67	71	77	79	79
	4		12	12	12	23	25	33	38	41	45	51	55	59	61	61
36 m	1			16	26	58	66	73	78	82	89	96	102	110	114	117
	2			16	26	44	49	55	59	63	69	74	79	87	90	92
	3			16	26	37	40	47	52	56	62	67	71	78	80	83
	4			12	12	22	26	33	38	41	46	49	53	58	60	62
39 m	1					56	65	73	77	81	89	95	101	108	112	115
	2					43	49	56	60	63	70	75	79	86	89	92
	3					35	39	47	51	54	61	66	70	76	78	81
	4					22	26	34	38	41	46	50	53	57	59	61
42 m	1								77	80	88	94	99	105	110	114
	2								61	63	70	75	79	84	89	93
	3								51	53	60	65	69	73	77	80
	4								39	41	46	50	52	55	59	61
45 m	1												101	107	112	117
	2												79	84	89	93
	3												71	75	79	82
	4												53	56	59	62

Tabelle 7

Erntekostenfreier Erlös pro m³ Schaftholz m. R. für Fichte, Tanne und Föhre
(stark vereinfacht)

Erlös für Qualitätstyp 5 (kein Nutzholz):
Fr. 15.— bis 23.— für Fichte und Tanne,
Fr. 14.— bis 20.— für Föhre

Fichte									*Ø-Stufen*							
Höhe	*Qual.*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*
24 m	1	41	44	66	67	85	85	85	85	86	102	102	103	103	103	114
	2	35	38	57	58	75	75	75	75	77	91	91	92	92	92	102
	3	34	35	53	54	71	71	71	71	73	87	87	88	88	88	97
	4	29	30	47	48	65	65	65	65	66	79	79	80	80	80	88
30 m	1	41	64	66	83	85	99	101	103	103	114	114	115	115	115	115
	2	35	54	56	73	75	88	90	92	92	101	102	102	103	103	103
	3	34	51	53	69	71	83	86	87	87	96	96	97	97	97	97
	4	29	45	47	62	64	76	78	80	80	88	88	88	89	89	89
36 m	1			81	84	85	100	102	102	113	114	115	115	115	115	115
	2			71	74	75	89	91	91	100	101	102	102	102	103	103
	3			68	70	71	84	86	86	95	96	97	97	97	98	97
	4			61	63	64	76	78	78	86	87	88	88	88	89	89
Tanne																
24 m	1	37	60	61	77	78	79	79	94	95	94	94	106			
	2	32	51	53	69	69	70	70	85	85	85	85	95			
	3	30	48	49	65	65	67	67	81	81	81	81	90			
	4	26	43	44	59	60	61	61	74	74	74	74	83			
30 m	1		60	75	77	79	92	94	94	105	106	106	106	106	106	107
	2		51	67	69	70	82	84	84	94	95	95	95	95	95	96
	3		48	63	65	66	78	80	80	89	90	90	90	90	90	91
	4		43	57	59	60	71	73	73	81	82	82	82	83	83	83
36 m	1					78	92	93	93	105	105	106	106	107	107	107
	2					70	82	84	84	93	94	95	95	95	95	95
	3					66	78	80	80	89	89	90	90	91	91	91
	4					60	71	73	73	81	82	82	83	83	83	83
Föhre																
24 m	1	24	27	43	43	68	69	69	69	69	103	103	103	103	103	131
	2	24	27	43	43	59	60	60	60	60	88	88	88	88	88	113
	3	21	21	38	39	52	52	53	53	53	76	76	76	76	76	96
	4	11	11	32	33	39	40	41	41	41	57	57	57	57	57	69
30 m	1		41	43	67	68	68	100	102	102	128	129	129	129	129	129
	2		41	43	58	59	60	86	87	87	111	111	112	112	112	112
	3		37	38	50	51	52	74	75	75	93	94	94	94	95	94
	4		30	32	38	39	40	55	57	57	67	68	68	68	68	68
36 m	1			65	68	68	101	101	102	129	129	130	130	130	131	131
	2			56	59	60	87	87	88	111	112	113	113	113	113	113
	3			49	51	51	74	74	75	93	94	95	95	95	95	95
	4			37	39	40	56	56	57	67	67	68	68	69	69	69

Tabelle 8

Erntekostenfreier Erlös pro m³ Schaftholz m. R. für Lärche, Esche und Bergahorn
(stark vereinfacht)

Erlös für Qualitätstyp 5 (kein Nutzholz):
Fr. 7.– bis 13.– für Lärche,
Fr. 10.– für Esche und Bergahorn

Lärche									*Ø-Stufen*							
Höhe	*Qual.*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*
24 m	1	10	27	49	51	51	82	82	83	83	106	106	106	106	106	129
	2	10	27	49	51	51	72	73	74	74	90	90	90	90	90	108
	3	10	20	44	45	45	63	63	64	64	79	79	79	79	79	95
	4	8	8	35	36	36	47	47	48	48	61	61	61	61	61	72
30 m	1		27	49	80	81	81	104	104	106	106	128	128	129	129	129
	2		27	49	71	72	72	88	88	90	90	107	107	108	108	108
	3		21	44	61	63	63	77	77	79	79	94	94	95	95	95
	4		8	35	45	47	47	59	59	60	60	71	71	72	72	72
36 m	1				78	81	103	105	105	106	128	129	129	130	130	130
	2				69	71	87	88	89	90	107	108	108	108	108	109
	3				60	62	76	78	78	79	93	94	94	95	95	96
	4				44	45	57	59	59	60	70	71	71	71	71	72
Esche																
24 m	1	10	10	17	34	88	96	108	124	131	145	153	159	166	171	174
	2	10	10	17	34	67	75	87	102	108	119	126	131	136	140	143
	3	10	10	17	31	60	66	76	89	94	104	110	114	119	122	125
	4	10	10	13	21	42	48	56	66	72	80	85	88	92	94	96
30 m	1	10	10	16	30	79	92	112	127	128	143	154	155	166	175	175
	2	10	10	16	30	62	70	89	103	104	117	125	127	135	143	143
	3	10	10	16	30	56	63	78	90	91	102	109	111	119	125	125
	4	10	10	13	19	38	44	57	66	67	77	83	85	90	95	95
36 m	1			15	27	70	92	110	120	126	138	148	149	163	171	172
	2			15	27	55	70	87	96	101	111	120	120	131	138	138
	3			15	27	52	64	77	86	90	100	107	108	118	124	124
	4			12	18	35	44	55	62	66	74	80	81	89	93	93
Bergahorn																
24 m	1	10	10	26	62	93	96	109	118	118	130	135	141	146	150	152
	2	10	10	21	46	74	77	88	96	96	108	113	118	123	126	128
	3	10	10	21	42	61	64	75	82	82	93	97	101	105	108	110
	4	10	10	14	25	42	45	54	61	61	68	71	75	79	82	84
30 m	1	10	10	23	57	94	98	109	117	119	128	136	141	149	152	153
	2	10	10	19	41	73	77	88	94	96	105	113	117	125	127	128
	3	10	10	19	41	61	64	74	80	82	91	98	101	107	109	109
	4	10	10	14	22	41	44	52	57	59	65	70	74	79	81	82
36 m	1			21	50	86	96	107	114	118	126	132	137	145	149	152
	2			18	36	66	75	85	91	94	102	108	113	120	123	126
	3			18	36	58	64	73	79	83	90	95	100	106	108	111
	4			13	21	37	43	51	56	59	64	68	72	78	80	82

errechnet, welche die prozentualen Volumenanteile in den unteren 15 m des Schaftes angibt.

Anwendungsbeispiel: Die untersten 3 m einer 36 m hohen Fichte des Qualitätstyps 2 und der Durchmesserstufe 12 seien rotfaul und äußerlich so stark beschädigt, daß das Holz nur noch als Brennholz zum Preis der Rüstkosten verkauft werden kann. Wie groß ist der absolute und der prozentuale Wertverlust?

Wert der gesunden Fichte (4,74 m³)			Fr. 483.–
Volumen in den untersten 3 m (18 % von 4,74 m³)			0,85 m³
Wertverlust:	Erlös Fichte I. Klasse n	Fr. 118.–	
	Erlös Brennholz II. Klasse	Fr. –	
	Wertverlust pro m³	Fr. 118.–	
Wertverlust in den untersten 3 m		(0,85 m³ x Fr. 118.–)	Fr. 100.–
Wertverlust in Prozent des Wertes des gesunden Baumes			20,7 %

Tabelle 9

Volumen in unteren Stammteilen (in % des Schaftholzvolumens mit Rinde)

Baumart	*Baumhöhe*	*Volumenanteil in den untersten*							
		1 m	*2 m*	*3 m*	*4 m*	*6 m*	*8 m*	*10 m*	*15 m*
Fichte	15 m	13	26	37	48	67	82	93	100
	24 m	9	17	25	32	45	57	68	89
	33 m	7	13	19	25	35	44	53	72
	42 m	6	11	16	20	29	36	44	61
Tanne	15 m	13	25	36	47	65	80	91	100
	24 m	8	17	24	31	44	55	65	86
	33 m	7	13	19	24	34	43	51	69
	42 m	6	12	17	21	29	37	44	59
Föhre	15 m	15	28	40	49	67	81	92	100
	24 m	10	19	27	35	48	59	69	88
	33 m	7	14	19	25	35	44	53	72
	42 m	6	11	16	20	28	36	43	60
Lärche	15 m	14	27	39	50	68	82	92	100
	24 m	10	19	27	34	47	58	68	88
	33 m	8	15	21	27	37	46	55	73
	42 m	7	13	18	23	31	39	47	63
Laubbäume	15 m	14	27	39	50	68	82	92	100
	24 m	9	18	26	33	47	59	70	90
	33 m	7	13	19	25	36	46	55	74
	42 m	5	11	16	20	29	37	45	62

5. Schlußbemerkungen

Die beschriebenen Tabellen sind das Ergebnis eines Versuches, unter Verwendung modernster Rechenautomaten der Praxis bessere Grundlagen für die waldbauliche Planung und die Lösung anderer forstlicher Aufgaben

zu liefern. Das Verfahren wurde bisher nur in wenigen Fällen vom Institut für Waldbau angewandt. Obschon es sich dabei gut bewährt hat, ist es wahrscheinlich, daß noch Verbesserungen notwendig werden. Vorschläge dazu müssen aber von der Anwendung in der Praxis ausgehen. Vereinfachungen sind sicher noch möglich, doch müssen die dabei neu entstehenden Fehler genauer untersucht werden. Ebenfalls steht einer Verfeinerung des Verfahrens, insbesondere durch die Bildung zusätzlicher Qualitätstypen, nichts im Wege. Das scheint aber nur sinnvoll, wenn die Berechnungen automatisiert werden können.

Wichtig ist, daß diese Tabellen vor allem bei der Grundlagenbeschaffung für die Planung eingesetzt werden. Es ist damit oft möglich, durch einen bescheidenen zeitlichen Mehraufwand größere finanzielle Gewinne zu erzielen oder unnötige Verluste zu vermeiden und damit dort zu rationalisieren, wo es sich am besten lohnt – bei der Produktion!

Résumé

Il est souvent nécessaire dans une exploitation forestière d'avoir des bases précises concernant la valeur ou l'accroissement en valeur des peuplements. Ces données sont indispensables, que ce soit pour la planification, le contrôle ou pour d'autres travaux.

De tels calculs ne peuvent se faire qu'à partir d'une analyse détaillée des assortiments de chaque arbre. A l'aide de la calculatrice électronique de l'EPF, l'auteur a pu établir des tabelles de valeur pour sept essences et pour chacune d'entre elles cinq types de qualité. Par leur simplicité, ces tabelles présentent un intérêt certain, surtout pour la pratique. La méthode de calcul de la valeur est brièvement décrite, puis complétée par un certain nombre d'exemples. *Trad. J. Laurent*

Literaturverzeichnis

(1) *Arnswaldt, H. J. von:* Wertkontrolle. Allgemeine Forstzeitschrift, München, 5 (1950), Nr. 17, S. 199–202

(2) *Bachmann, P.:* Baumartenwahl und Ertragsfähigkeit. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, Zürich, 118 (1967), Nr. 5, S. 306–317

(3) *Badoux, E.:* Rindenprozente. Unveröffentlichte Tabelle aus der Holzmeßkunde-Vorlesung an der ETH 1960

(4) *Bernadzki, E.:* Untersuchungen zur Wahl des Verjüngungsverfahrens und Verjüngungszeitpunkes in Tannenbeständen an ihrer nordöstlichen Grenze in Polen. Dissertation Zürich 1965

(5) *Eiberle, K.:* Untersuchungen über Aufbau und Zuwachs von Buchenbeständen. Dissertation Zürich 1960

(6) *Grundner und Schwappach:* Massentafeln zur Bestimmung des Holzgehaltes stehender Waldbäume und Waldbestände. Herausgeber R. Schober, 10. Auflage, Berlin und Hamburg 1952

(7) *Holzproduzentenverband des Kantons Zürich:* Rundholzpreise 1965/1966, Zürich 1965

(8) *Kirchner, E.:* Das von Arnswaldtsche Wertkontrollverfahren in den Landesforsten Schleswig-Holsteins. Forst- und Holzwirt, Hannover Bd. 19 (1964), 6, S. 116–122

(9) *Leibundgut, H.:* Über die Planung von Bestandesumwandlungen. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, Zürich, 98 (1947), Nr. 10/11, S. 372–389

(10) *Leibundgut, H.:* Biologische und wirtschaftliche Gesichtspunkte im schweizerischen Waldbau. Allgemeine Forstzeitung, Wien, 61 (1950), Nr. 19/22, S. 161–167 und 180–183

(11) *Leibundgut, H.:* Beitrag zur Anwendung und zum Ausbau der Kontrollmethode im Plenter- und Femelschlagwald. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, Zürich, 104 (1953), Nr. 1/2, S. 32–41

(12) *Leibundgut, H.:* Die waldbauliche Planung als Mittel zur Erhöhung des forstwirtschaftlichen Erfolges. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, Zürich, 111 (1960), Nr. 11, S. 548–566

(13) *Leibundgut, H.:* Untersuchungen über die Ergebnisse des Lärchenanbaues im schweizerischen Mittelland. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, Zürich, 118 (1967), Nr. 4, S. 183–208

(14) *Mikulka, B.:* Versuch zur zahlenmäßigen Erfassung der Qualität von Waldbeständen. Mitt. Schweiz. Anstalt f. d. Forstl. Vers.wes., 31. Bd., 2. Heft, S. 349–420, Zürich 1955

(15) *Schöpfer, W.:* Automatisierung der Massen-, Sorten- und Wertberechnung stehender Waldbestände. Schriftenreihe der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg, Bd. 21, Freibrug i. Br. 1966

(16) *Schweizerischer Verband für Waldwirtschaft:* Grundpreistabellen. Ausgabe 1955

(17) *Schweizerischer Verband für Waldwirtschaft:* Schweizerische Holzhandelsgebräuche. Ausgabe 1949 mit Änderungen von 1955 und 1958

(18) *Speidel, G.:* Die rechnerische Grundlage der Leistungskontrolle und ihre praktische Durchführung in der Forsteinrichtung. Schriftenreihe der Forstl. Fak. Univ. Göttingen, Bd. 19, Frankfurt a. M. 1957

(19) *Steinlin, H.:* Tabelle über den Arbeitsaufwand für Holzereiarbeiten. Aus «Schweizerischer Forstkalender 1967», Herausgeber H. Hablützel, Verlag Huber, Frauenfeld 1966

(20) *Westernacker, E.:* Zur rechnerischen Kontrolle der wertmäßigen Entwicklung einzelner Waldbestände. Dissertation math.-nat. Fak. Univ. Freiburg i. Br. 1957