

Hilfsmittel für die Waldbewertung

Deckungsbeitragstabellen in der Waldbewertungspraxis

Von Armin Offer, Gießen und Kai Staupendahl, Göttingen

Für Zwecke der Waldbewertung wurden auf der Basis neuer Sortentafeln [1] Deckungsbeitragstabellen erstellt, die in einfacher Weise ermöglichen, Abtriebswerten zu schätzen. Hierzu muss lediglich der Bestandesvorrat mit dem Tabellenwert für den durch Kluppung ermittelten Bestandesmitteldurchmesser multipliziert werden.

Anwendung

Die Deckungsbeitragstabellen (DB-Tabellen) sind unterteilt nach zehn Baumarten (einschließlich einer Variante „100 % geschält“ für die Baumarten Fichte und Buche), drei Wertklassen und den beiden Arbeitsverfahren motormanuelle und hochmechanisierte Holzernte. Sie können nach diesen Merkmalen aus einer Exceldatei abgefragt werden. Die Tab. 1 und 2 zeigen Auszüge für die Baumarten Eiche, Buche, Buche 100 % geschält, Fichte, Fichte 100 % geschält und Kiefer, Wertklasse 2 (durchschnittliche Holzqualität), jeweils für hochmechanisierte und motormanuelle Holzernte und unterschiedliche Durchmesserbereiche. Nach Ermittlung des Bestandesmitteldurchmessers (Dg)¹⁾ und des Vorrates eines Bestandes wird der Abtriebswert berechnet (s. Kasten)

Selbstverständlich können die über diese Tabellen berechneten Abtriebswerte nur dann zutreffend sein, wenn die unterstellten Bewertungsgrundlagen und Annahmen gültig sind (s.u.).

1) Brusthöhendurchmesser des Grundflächenmittelmittels; korrekterweise mit Dg, in der Praxis jedoch üblicherweise mit Bhd abgekürzt.

A. Offer leitet das Fachgebiet Waldbewertung bei HESSEN-FORST. Dr. K. Staupendahl ist Inhaber des Büros ARGUS Forstplanung – Waldinventuren und Forstliche Informationssysteme in Göttingen.



Armin Offer
Armin.Offer@forst.hessen.de

$$\text{Vorrat [Vfm]} \times \text{DB-Tabellenwert [€/Vfm]} = \text{Abtriebswert [€]}$$

Beispiel:

Bestandesdaten:

1 ha Fichte 60 jährig, Ekl. 1,0, vollbestockt, Vorrat 529 Vfm, mittlerer Bhd 30 cm.

Bewertungsgrundlagen

Deckungsbeiträge gemäß Tab. 1

Abtriebswert:

$$529 \text{ Vfm} \times 32,77 \text{ €/Vfm} = \sim 17.335 \text{ €}$$

Bewertungsgrundlagen

Bestandessortentafeln

Die DB-Tabellen wurden auf der Grundlage der Bestandessortentafeln Hessen-Forst 2010 erstellt [1]. Diese enthalten die Aufgliederung des stehenden Holzvorrats nach Stärke- und Güteklassen, den Umrechnungsfaktor von Vfm m.R. nach Efm o.R. und die Holzwerbungskosten. Dabei ist zu beachten, dass bei der Erzeugung der Sortentafeln, für die das Sortierungs- und Kalkulationsprogramm HOLZERNT 7.1 [3] genutzt wurde, eine Durchmesser-Verteilung mit großer Spannweite unterstellt wurde, wie sie bei einem kompletten Abtrieb eines Bestandes zu erwarten ist. Eingangsgröße für die Tafeln ist daher der Durchmesser des Kreisflächenmittelmittels des Gesamtbestandes. Er ist durch repräsentative Kluppung zu ermitteln. Stark vereinfacht kann dies durch Messung von 15 bis 30 Bäumen entlang eines Transektes und Mittelwertbildung erfolgen. Je größer die Streuung der Durchmesserwerte, desto mehr Bäume sind zu kluppen.

Wegen des Bezugs der Sortentafeln auf den Gesamtbestand können mit den DB-Tabellen keine zutreffenden Deckungsbeiträge für einzelne Bäume ermittelt wer-

den. Auch Nettoerlöse für Durchforstungen und selektive Endnutzungen (wie z. B. Zielstärkennutzungen) können mit den Tafeln nicht oder nur mit Vorbehalt berechnet werden²⁾, da Erfahrungswerte zu den hier zu erwartenden Abweichungen noch nicht vorliegen.

Der Faktor für die Umrechnung von Vfm m.R. in Efm o.R. entspricht nicht dem üblicherweise aus Vereinfachungsgründen unterstellten Faktor 0,8, sondern einem baumarten- und durchmesserabhängigen Wert, der über das Programm HOLZERNT hergeleitet wurde.

Wertklassen

Die Holzqualität wurde entsprechend der Hessischen Anweisung für Forsteinrichtungsarbeiten [4] bzw. der Bestandessortentafeln Hessen-Forst 2010 [1] wie folgt klassifiziert:

- **Wertklasse 1:** erhebliche bis nennenswerte Wertholzerwartung
- **Wertklasse 2:** durchschnittliche Holzqualität
- **Wertklasse 3:** geringe bis sehr geringe Holzqualität

Weicht die Sortengliederung eines Bestandes erheblich von der in den Bestandessortentafeln unterstellten Sortengliederung für die unterstellte Wertklasse ab, sind auch erhebliche Fehler bei der Schätzung der Abtriebswerte zu erwarten.

Arbeitsverfahren und Holzwerbungskosten

Für die Berechnung der Holzwerbungskosten wurden unterstellt:

- **Variante motormanuelle Holzernte:** Langholzaufarbeitung, Fällen/Aufarbeiten im EST, Zeitgrad 130 %, 120 % Lohnnebenkosten, Rücken mit Seilschlepper, inkl. MwSt.
- **Variante hochmechanisierte Holzernte:** Aufarbeitung zu Kurzholz, Fällen/Aufarbeiten mit Harvester, Rücken mit Forwarder. Preise gemäß den aktuellen Ausschreibungsergebnissen von Hessen-Forst, inkl. MwSt.

²⁾ Allerdings werden in der Waldbewertungspraxis bspw. die Sortentafeln von SCHÖPPER und DAUBER [2] sowohl für Abtriebswertberechnungen, als auch für Erlöskalkulationen von Durchforstungen genutzt, obwohl sie auf sehr heterogenen Einschlagsdaten beruhen.

Tab. 1: Auszug Deckungsbeitragstabelle, Wertklasse 2, hochmechanisierte Holzernte

Dg [cm]	Eiche	Buche	Buche 100 % geschält	Fichte	Fichte 100 % geschält	Kiefer
24	18,94	19,96	18,30	27,66	20,30	19,58
26	21,55	20,97	19,78	29,06	21,57	20,97
28	24,69	22,70	20,77	31,63	23,52	23,00
30	28,16	24,03	22,06	32,77	24,74	24,05
32	31,18	25,01	23,07	33,88	25,76	24,83
34	35,72	26,04	23,94	34,52	26,72	25,74
36	40,39	27,10	24,64	35,18	27,90	26,56
38	45,96	28,03	25,62	35,95	28,79	27,85
40	51,04	29,15	26,16	36,37	29,64	28,72
42	-	-	-	36,64	30,26	29,47
44	-	-	-	37,02	30,65	30,52

Tab. 2: Auszug aus der Deckungsbeitragstabelle Wertklasse 2, motormanuelle Holzernte

Dg [cm]	Eiche	Buche	Buche 100 % geschält	Fichte	Fichte 100 % geschält	Kiefer
34	31,59	24,51	21,97	27,30	18,57	19,23
36	35,49	25,24	23,01	28,84	20,67	22,16
38	41,27	26,46	23,60	30,12	23,60	23,68
40	45,58	27,35	24,30	31,32	25,49	25,00
42	49,92	28,09	25,04	32,18	26,87	26,22
44	56,73	29,49	26,81	32,85	27,80	28,18
46	60,40	31,07	27,35	34,09	28,89	29,66
48	64,82	32,06	28,29	34,83	30,04	30,83
50	69,05	32,89	29,05	35,82	31,27	32,08
52	73,54	33,81	29,73	36,04	31,93	33,11
54	78,20	35,43	31,30	36,46	32,57	33,90

Die Tabellen „hochmechanisierte Aufarbeitung“ enden für Laubholz bei Dg 40 cm, da unterstellt wird, dass Bestände mit einem Dg über 40 cm motormanuell geerntet werden bzw. die Holzwerkungskosten bei Harvestereinsatz in etwa gleicher Größenordnung liegen. Im Nadelholz wurde bei „hochmechanisierter Aufarbeitung“ keine Dg-Obergrenze festgelegt, allerdings wird angenommen, dass innerhalb eines Hiebes Bäume mit einem BHD über 60 cm motormanuell aufgearbeitet werden.

Holzpreise

Unterstellt wurden Holzpreise (inkl. MwSt.), die sich nach einer speziell für die Waldbewertung aufbereiteten Statistik von Hessen-Forst ergaben [1]. Sie geben die mittleren Erlöse der Jahre 2007 bis 2009 wieder, wobei die Preise des Jahres 2009 mit doppeltem Gewicht eingingen.

Da Waldpreise in der Regel nicht vom aktuellen Holzmarkt abhängen, werden zu deren Ermittlung normalerweise Holzpreismittelwerte unterstellt, um den Einfluss kurzfristiger Marktschwankungen auszugleichen [5]. Auch bei der Bestandeswertentschädigung nach BLUME ist die Unterstellung von mittleren Holzpreisen üblich, da diese Wertart Erwartungswertelemente enthält. Soll jedoch der im gleichen Jahr anstehende Abtrieb eines hiebsreifen Bestandes entschädigt werden, ist es gerechtfertigt, die aktuellen Holzpreise

zu unterstellen, wenn diese höher als die Holzpreismittelwerte sind. Für diesen Fall wurden auch DB-Tabellen berechnet, die nur auf den mittleren Holzpreisen des Vorjahres (aktuell 2009) beruhen.

Anwendung in der Waldbewertung

Berechnung des Zerschlagungswertes

Als Zerschlagungswert wird die Summe von forstlichem Bodenwert und Abtriebswert bezeichnet. Der Zerschlagungswert hat in der Waldbewertung insbesondere folgende Bedeutung:

- Er entspricht dem Waldwert nach WaldR 2000 [6] bei Beständen, die die Umtriebszeit erreicht oder überschritten haben; ferner auch bei jüngeren Beständen, in denen er über dem Bestandeswert nach BLUME liegt.
- Er ist eine der Kennziffern zur Ableitung des Verkehrswertes von Waldflächen nach § 194 BauGB (= der wahrscheinlichste Kaufpreis im fiktiv nächsten Kauffall) [5].

Neuberechnung des Au-Wertes

Wegen veränderter Wuchsbedingungen und Konzepte für die Bestandesbehandlung führen Bestandesbewertungen auf Ertragstafelbasis häufig zu Unterbewertungen, insbesondere da der wertrelevante Dg der Bestände meist deutlich über den Wert der Ertragstafel liegt. Um für den Fall,

dass der Dg nicht gemessen werden kann oder soll, die ET-Werte analog zum Ansatz von WOLLBORN und BÖCKMANN [7] kalibrieren zu können, wurden die hessischen Daten der BWI I und II zur Parametrisierung entsprechender Modelle genutzt. Dieser Arbeitsschritt und die resultierenden Funktionen sollen in einer späteren Veröffentlichung dargestellt werden.

Ist also von einer erheblichen Abweichung des tatsächlichen Dg vom Dg der Ertragstafel auszugehen, muss für sachgerechte Bestandesbewertungen mittels der BLUME-Formel [1] der Abtriebswert zum Ende der planmäßigen Umtriebszeit³⁾ (Au-Wert) neu berechnet werden. Mit Hilfe der DB-Tabellen ist dies auf einfache Weise möglich: Hierzu ist zunächst die aktuell festgestellte Durchmesserdifferenz auf das Endalter fortzuschreiben und anschließend der Au-Wert sowie der Bestandeswert mit Hilfe der BLUME-Formel neu zu berechnen [8]. Die Formel zur Berechnung des korrigierten Dg am Ende der Umtriebszeit lautet:

$$Dg_u = Dg_{u(ET)} + (Dg_a - Dg_{a(ET)})$$

$Dg_{u(ET)}$ = ET-Durchmesser r am Ende der Umtriebszeit;

Dg_a = gemessener Mitteldurchmesser oder kalibrierter ET-Durchmesser r im aktuellen Alter a

$Dg_{a(ET)}$ = ET Durchmesser r im Alter a

Beispiel für die Neuberechnung des Au-Wertes (Werte tw. gerundet)

- Buche, aktuelle Ertragsklasse (Alter 85): 2,0
- Ertragsklasse am Ende der Umtriebszeit (U = 140 Jahre): 2,0
- Dg nach Ertragstafel im Alter U: 45 cm
- Aktueller, durch Probekluppung ermittelter Dg im Alter 85: 29 cm, nach ET: 24 cm
- $Dg_u = 45 \text{ cm} + (29 \text{ cm} - 24 \text{ cm}) = 50 \text{ cm}$
- Holzvorrat im Alter 140 nach ET bei $B^\circ 1,0$: **549 Vfm/ha**
- DB-Tabellenwert für Dg 50 cm (Wertklasse 2, Arbeitsverfahren motormanuell) gemäß Tab. 2: **32,89 €/Vfm**
- Abtriebswert im Alter 140 (Au-Wert) je ha vollbestockte Fläche

$$= 549 \text{ Vfm/ha} \times 32,89 \text{ €/Vfm} = 18\,057 \text{ €/ha}$$

- Ohne Berücksichtigung der Durchmesserdifferenz würde sich bei einem Dg von rd. 45 cm ein Au-Wert von nur 549 Vfm/ha x 30,28 €/Vfm = rd. 16 624 €/ha errechnen.

Finanzielle Bewertung von Schältschäden

Für die Baumarten Fichte und Buche stehen auch Deckungsbeiträge für zu 100 % geschälte Bestände zur Verfügung. Aus

³⁾ Tatsächlich ist insbesondere für kalamitätsanfällige Baumarten wie die Fichte das Erreichen der Umtriebszeit höchst unsicher. Die Berücksichtigung natürlicher Risiken in der Waldbewertung ist somit ein wichtiges Thema, das bisher noch nicht ausreichend bearbeitet wurde (vgl. MÖHRING et al. [9]).

der Differenz der Werte zu ungeschälten Beständen kann für ein bestimmtes Alter abgeschätzt werden, wie hoch der aktuelle Vermögensverlust für einen voll geschälten Bestand (nicht der eines Baumes!) bei unmittelbar anstehendem Abtrieb ist. Nach Berechnung des Au-Wertes für 100 % geschälte Bestände kann mit Hilfe der BLUME-Formel der Wert eines voll geschälten, jüngeren Bestandes errechnet und dieser Wert mit dem Formelwert eines gleich alten, ungeschälten Bestandes verglichen werden.

Ist ein Fichtenbestand beispielsweise nur zu 50 % geschält, dann sind die DB-Tabellenwerte Fichte ungeschält und Fichte 100 % geschält zu mitteln. Je nach Einschätzung der Entnahmewahrscheinlichkeit geschälter Bäume vor Erreichen des Endalters auf dem Wege der Durchforschung kann man die Gewichtung gutachtlich auch auf andere Weise vornehmen.

Überprüfung von Gutachten

Die DB-Tabellen können ein brauchbares Hilfsmittel sein, um Bestandeswerte aus Wertgutachten überschlägig zu überprüfen und ggf. erste Hinweise auf Unplau-

sibilitäten zu erhalten. Erhebliche Abweichungen sind nach Gutachtererfahrung häufig Folge der Unterstellung einer nicht (mehr) realitätsnahen Sortimentierung (besonders bei Eiche und Buche) und/oder einer nicht sachgerechten Herleitung der Holzpreise (z.B. keine Verwendung stärke- und massegewogener Mittelwerte, Nichtberücksichtigung der preisgeminderten Standardsortimente B/C, Bk und OG) [1].

Zusammenfassung

Mithilfe der Deckungsbeitragstabellen wird dem Waldbewerter/der Waldbewertlerin eine Schätzhilfe zur Verfügung gestellt, die im Vergleich zu den bisher verfügbaren Tabellenwerken die aktuelle Aufarbeitungspraxis (von HESSEN-FORST) widerspiegelt und eine größere Differenzierung im Hinblick auf Ernteverfahren und Schältschäden erlaubt. Dies dürfte zu einem deutlich verbesserten Marktbezug der darauf basierenden Waldbewertungen führen. Über einen Vergleich mit den bisher genutzten Kalkulationshilfen soll auch eine Diskussion über die Grundlagen der Waldbewertung angeregt werden, deren Glaubwürdigkeit nach An-

sicht der Autoren nur dann erhalten bleibt, wenn – trotz der Notwendigkeit von Konventionen – der Realitätsbezug ihrer Schätzungen stetig überprüft wird.

Literaturhinweise:

[1] OFFER, A.; STAUPENDAHL, K. (2009): Neue Bestandessortentafeln für die Waldbewertung und ihr Einsatz in der Bewertungspraxis. Forst und Holz 64 (5), S. 16-25. [2] SCHÖPFER, W.; DAUBER, E. (1989): Bestandessortentafeln 82/85. Mitteilungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg 147, Freiburg. [3] SCHÖPFER, W.; KÄNDLER, G.; STÖHR, D. (2003): Entscheidungshilfen für Forst- und Holzwirtschaft - zur Abschlussversion von „HOLZERNTTE“. Forst u. Holz 58 (18), S. 545-550 (s. a. [http://www.fva-bw.de/forschung/holzernte/uebersicht.html](http://www.fva-bw.de/indexjs.html?http://www.fva-bw.de/forschung/holzernte/uebersicht.html), 10.05.2010). [4] Hess. Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.) (2002): Hessische Anweisung für Forsteinrichtungsarbeiten, Wiesbaden. [5] OFFER, A. (2009): Praktikermethoden zur Verkehrswertschätzung von Waldflächen. Forst u. Holz 64 (10), S. 32-39. [6] WaldR 2000: Richtlinien für die Ermittlung und Prüfung des Verkehrswertes von Waldflächen und für Nebenenschädigungen (Waldwertermittlungsrichtlinien 2000) i. d. F. vom 12.07.2000 des Bundesministeriums der Finanzen (BAnz. Nr. 168a vom 06.09.2000). [7] WOLLBORN, P.; BÖCKMANN, T. (1998): Ein praktikables Modell zur Strukturierung des Vorrates aus Ertragstafelschätzung. Forst u. Holz 53 (18), S. 547-550 [8] Landesbetrieb Wald und Holz (2009): Richtlinien zur Waldbewertung im Land Nordrhein-Westfalen, Münster. [9] MÖHRING, M.; STAUPENDAHL, K.; LEEFKEN, G., (2010): Modellierung und Bewertung natürlicher forstlicher Risiken mit Hilfe von Überlebensfunktionen. Forst u. Holz 65 (4), S. 26-29.

Die DB-Tabellen

können von HESSEN-FORST, FENA, Fachgebiet Waldbewertung, gegen Gebühr (wie hoch??) bezogen werden. Sie werden jährlich aktualisiert.