

Dauerwald am Prüfstand

Zahlreiche Untersuchungen belegen die ökonomische Überlegenheit der Dauerwaldbewirtschaftung gegenüber dem schlagweisen Altersklassenwald. Die Kostenvermeidung durch Naturverjüngung ist dabei ein entscheidender Vorteil. In Vergleichsrechnungen kommt es jedoch sehr auf das zugrunde gelegte Rechenmodell sowie auf die unterstellten Randbedingungen an.

Grundlage der vorliegenden Vergleichsrechnung ist jener Waldbestand nahe **Bad Leonfelden** im Mühlviertel, in welchem die diesjährige Auszeigeübung von Pro Silva Austria stattgefunden hat. Anhand der ermittelten Bestandesdaten werden mehrere Bewirtschaftungsvarianten in ökonomischer Hinsicht gegenüber gestellt. Als Dauerwald gelten Bewirtschaftungsformen mit dauerhafter Waldbestockung. Die strukturreiche Variante ist eine Spezialform des Dauerwaldes.



Abb. 1: Beispielsbestand der diesjährigen Pro Silva Auszeigeübung

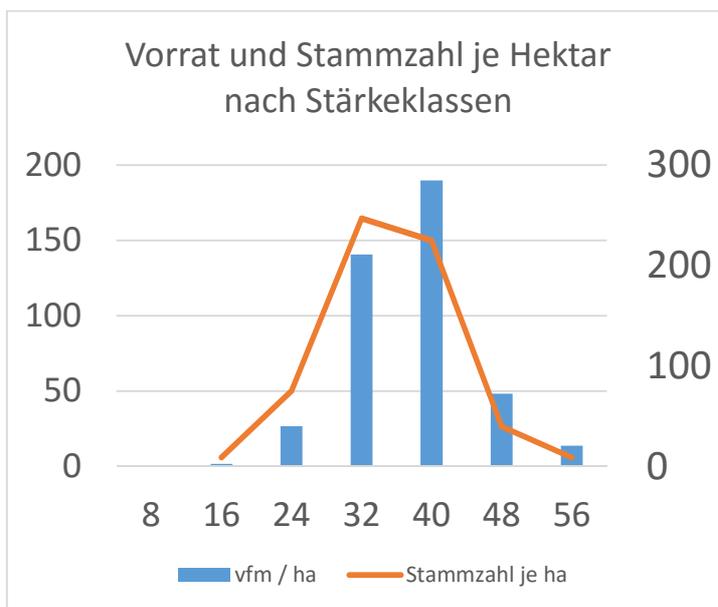
Foto Flaschberger

Bestandesbeschreibung

Der etwa 70-jährige Fichtenreinbestand wurde bislang als klassischer Altersklassenwald bewirtschaftet. Allerdings wurde die Fläche vor mehreren Jahren durch ein Kalamitätsereignis ungeplant vorgelichtet, sodass der Bestand bereits zur Gänze verjüngt ist. Die Vollkluppung ergab einen Vorrat von 595 Vfm bei 403 Stämmen je Hektar. Der Abgleich mit der Ertragstafel Fichte Weitra ergibt die 12. Absolutbonität, einen Bestockungsgrad von

0,92 sowie einen nur unwesentlich abweichenden Gesamtvorrat. Die Stärkeklassenverteilung ist in Tab. 1 bzw. Abb. 2 dargestellt.

Durchmesserstufen in cm	8	16	24	32	40	48	56	Summe
vfm / ha		2	38	199	268	68	20	595
Stammzahl je ha		6	50	165	150	26	6	403
vfm am Ort		1	13	68	91	23	7	202
Stammzahl am Ort		2	17	56	51	9	2	137
vfm je Stamm		0,38	0,75	1,21	1,79	2,58	3,33	1,48



Tab. 1 und Abb. 2: Geringe Stärkenklassendifferenzierung im Ausgangsbestand

Angesichts der guten Verjüngungsdynamik sowie der Vitalität der Kronen sind künftig mehrere Varianten der kahlschlagfreien Bewirtschaftung möglich. Im ökonomischen Vergleich soll die Variante des (femelartig verjüngten) Altersklassen-Dauerwaldes mit der Variante des strukturreichen Dauerwaldes verglichen werden. In den Varianten 1 und 2 wäre das Ziel ein Verbleib im Altersklassensystem, jedoch mit unterschiedlichen Räumungszeitpunkten: Variante 1 mit Räumung im Alter 70 und in Variante 2 mit Räumung im Alter 100. In Variante 3 soll der Bestand schrittweise in Richtung eines strukturreichen Dauerwaldes überführt werden. Durch kontinuierliche Endnutzung des Bestandes bis zum Alter 130 soll der Grundstein für einen strukturreichen Folgebestand gelegt werden.

Ökonomischer Vergleich

Als Referenzszenario wird der in noch ferner Zukunft liegende Zielzustand eines strukturreichen Dauerwaldes vorangestellt. Der Standort hat eine Wuchsleistung von etwa 12 Vfm pro Hektar und Jahr. Es wird angenommen, dass bei fortgeschrittener Mehrschichtigkeit 60 % der Masse aus der Oberschicht, 25 % aus der Mittelschicht und 15 % aus der

Unterschicht entnommen würden. Überdies fielen jährlich 50 € Pflegekosten pro Hektar an. Laut Kalkulation in Tab. 2 ergibt sich ein jährlicher Ertrag von € 432,- pro Hektar. Verwaltungskosten bleiben bei allen Ansätzen ausgeklammert.

Prozent		Vfm	Efm	Holzerlös	Erntekosten	Holzertrag
60	Oberschicht	7,2	5,8	€ 84	€ 26	€ 334
25	Mittelschicht	3	2,4	€ 75	€ 30	€ 108
15	Unterschicht	1,8	1,4	€ 52	€ 38	€ 20
100	Summe	12				€ 462
	Pflegekosten					-€ 50
	Ertrag pro Hektar					€ 412

Tab. 2 Kalkulation des Jahresertrages in der Zielvariante des strukturreichen Dauerwaldes

Kalkulationsgrundlagen für den Altersklassenwald

Dem Altersklassenwald wird das investitionstheoretische Modell einer Umtriebszeit zugrunde gelegt. Dabei stehen am Beginn die Kosten für Bestandesbegründung und Pflege. Die Erstdurchforstung sei kostenneutral. Danach folgen regelmäßige Durchforstungen sowie die Endnutzung zur geplanten Umtriebszeit. Das eingesetzte Kapital soll sich über den Produktionszeitraum mit einem angestrebten Zinssatz von 1,5 % verzinsen (Empfehlung MÖHRING xxxx). Mittels Barwertrechnung werden die Zahlungsströme während des Produktionszeitraumes auf den Zeitpunkt der Bestandesbegründung abgezinst. Der jährliche Holzproduktionswert (nach MÖHRING xxxx) ergibt sich durch Umwandlung des Barwertes in eine Annuität. Dabei werden der Barwertfaktor sowie der Annuitätsfaktor wie folgt ermittelt:

Barwertfaktor =	$\frac{1}{1,0 p^n}$	Annuitätsfaktor =	$\frac{0,0p \cdot 1,0 p^n}{1,0 p^n - 1}$
-----------------	---------------------	-------------------	--

p Zinsfuß n ... Anzahl der Jahre

Variante 1 - Abtrieb im Alter 70

Der Bestand wurde in den ersten Nachkriegsjahren mit einem geschätzten Aufwand von umgerechnet € 500,- (nominal) begründet. Im Alter 40 erfolgte die erste Durchforstung mit positivem Deckungsbetrag in Höhe von € 640,- je ha. Mit Zinsfuß $p = 1,5 \%$ abgezinst ergibt sich ein Barwert von € 353,- je ha. Die weiteren Durchforstungen in 10-jährigen Abständen sowie die Endnutzung im Alter 70 gehen analog mit allen unterstellten Eingangswerten aus Tab. 3 hervor. Einschließlich der Endnutzung ergibt sich eine Barwertsumme von € 9.632,-. Als Annuität mittels genanntem Zinssatz umgerechnet ergibt sich ein jährlicher Holzproduktionswert von € 223,- je ha.

	c	Df 40	Df 50	Df 60	EN 70	Summe
fm		40	50	60	452	
Erntekosten		€ 32	€ 30	€ 28	€ 23	
Holzerlös		€ 48	€ 55	€ 58	€ 76	
DBI je fm		€ 16	€ 25	€ 30	€ 53	
DBI je ha		€ 640	€ 1.250	€ 1.800	€ 23.956	
Diskontierungsfaktor		0,5513	0,4750	0,4093	0,3527	
Barwerte	-€ 500	€ 353	€ 594	€ 737	€ 8.449	€ 9.632
Annuitätsfaktor						0,023172
Holzproduktionswert (Annuität)						€ 223

Erntekosten und Holzerlös je efm; Durchforstungs- und Nutzungsmengen in Festmetern (fm); c ... Kulturkosten; DBI Deckungsbeitrag I; Df 40 ... Durchforstung im Alter 40; EN 70 Endnutzung im Alter 70

Tab. 3 Holzproduktionswert bei (femelartiger) Räumung im Alter 70

Variante 2 - Abtrieb im Alter 100

Hier soll der Vorrat bis zum Umtrieb im Alter 100 aufgebaut werden. Bei einer Vorratsentwicklung laut Ertagstafel und den laut Tabelle angenommenen Kosten und Holzträgen ergibt sich ein jährlicher Holzproduktionswert von € 202,-. Der im Vergleich zur Variante 1 gesunkene Holzproduktionswert zeigt, dass beim vorliegenden Rechenansatz der erhöhte Holztrag von den erhöhten Zinskosten infolge der längeren Umtriebszeit aufgezehrt wird. Überdies wäre in der praktischen Umsetzung die Räumung vermutlich mit gravierenden Schäden an der Verjüngung verbunden.

	c	Df 40	Df 50	Df 60	EN 70	EN 80	EN 100	Summe
fm		40	50	60	70	50	595	
Erntekosten		€ 32	€ 30	€ 28	€ 27	€ 26	€ 23	
Holzerlös		€ 48	€ 55	€ 58	€ 65	€ 70	€ 80	
DBI je fm		€ 16	€ 25	€ 30	€ 38	€ 44	€ 80	
DBI je ha		€ 640	€ 1.250	€ 1.800	€ 2.660	€ 2.200	€ 33.915	
Diskontierungsfaktor		0,5513	0,4750	0,4093	0,3527	0,3039	0,2256	
Barwerte	-€ 500	€ 353	€ 594	€ 737	€ 938	€ 669	€ 7.652	€ 10.442
Annuitätsfaktor								0,019371
Holzproduktionswert (Annuität)								€ 202

Tab. 4 Holzproduktionswert bei Räumung im Alter 100

Variante 3 - Vorratsabbau bis zum Alter 130 bei zielorientiertem Strukturaufbau

Der Strukturaufbau im Folgebestand wird als Ziel verfolgt. Der aktuelle Bestand soll bis zum Alter 130 kontinuierlich genutzt werden. Eine noch weitere Verlängerung des Produktionszeitraumes wäre mit zu hohen Qualitätseinbußen (Rotfäule) verbunden. Der bestehende Vorrat soll planmäßig in sechs Nutzungseingriffen zu je etwa 75 fm abgebaut werden. Überdies ist der laufende Zuwachs zu berücksichtigen: während anfangs der Altbestand vom Lichtwuchszuwachs profitiert, verlagert sich der Zuwachs mit abnehmendem Vorrat immer mehr in die nachwachsende Baumgeneration. Zusammen

mit dem geschätzten noch laufenden Zuwachs an den Altbäumen ergeben sich für die verbleibenden sechs Dezennien Nutzungsmengen zwischen 94 und 135 efm je ha. Daraus resultiert ein jährlicher Holzproduktionswert in Höhe von € 186,- je ha, jedoch ohne Berücksichtigung des parallel heranwachsenden Folgebestandes. Details gehen aus Tab. 5 hervor.

	c	Df 40	Df 50	Df 60	EN 70	EN 80	EN 90	EN 100	EN 110	EN 120	Summe
fm		40	50	60	134	125	117	109	100	94	
Erntekosten		€ 32	€ 30	€ 28	€ 27	€ 27	€ 27	€ 27	€ 27	€ 27	
Holzerlös		€ 48	€ 55	€ 58	€ 76	€ 78	€ 80	€ 82	€ 82	€ 80	
DBI je fm		€ 16	€ 25	€ 30	€ 49	€ 51	€ 53	€ 55	€ 55	€ 53	
DBI je ha		€ 640	€ 1.250	€ 1.800	€ 6.556	€ 6.395	€ 6.201	€ 5.973	€ 5.511	€ 4.971	
Diskontierungsfaktor		0,5513	0,4750	0,4093	0,3527	0,3039	0,2619	0,2256	0,1944	0,1675	
Barwerte	-€ 500	€ 353	€ 594	€ 737	€ 2.312	€ 1.943	€ 1.624	€ 1.348	€ 1.071	€ 833	€ 10.315
Annuitätsfaktor											0,0180
Holzproduktionswert (Annuität)											€ 186

Tab. 5 Holzproduktionswert in Variante 3

Bewertung

In allen drei Nutzungsvarianten im Altersklassensystem liegt der ermittelte Holzproduktionswert deutlich unter dem potentiellen Jahresertrag des strukturreichen Dauerwaldes. Dies hängt maßgeblich mit der Frage der kalkulatorischen Zinskosten zusammen. Wenn der Altersklassenwald als Investment mit einem definierten Produktionszeitraum sowie kalkulierbaren Zahlungsströmen (Begründungskosten und Holzerträge) betrachtet wird, ist die Berücksichtigung der Zinskosten international üblich (KNOKE 2009). In dieser Betrachtungsweise führen längere Umtriebszeiten, höhere Bestandesbegründungskosten und höhere Zinserwartungen zwangsläufig zu einem niedrigeren jährlichen Holzproduktionswerten. In der Idealvariante des strukturreichen (weitgehend selbst-regenerierenden) Dauerwaldes fällt das Verzinsungsproblem praktisch weg. Damit wird die finanzielle Überlegenheit des strukturreichen Dauerwaldes rechnerisch begründbar (ungeachtet anderer Vorteile wie Stabilität usw.).

Ertragsziele versus Vermögensziele?

Die investitionstheoretische Betrachtung ist hierzulande jedoch wenig verbreitet. Einer Bewirtschaftung nach dem streng ökonomischen Kalkül eines Waldinvestments ist bei uns vermutlich allein durch die forstgesetzlichen Hiebsunreifebestimmungen Grenzen gesetzt. Üblicherweise verfolgen die Waldeigentümer zwar konkrete Ertragsziele. Darüber hinaus gibt es zumeist auch (mehr oder minder klar formulierte) Zielvorstellungen über Art und Struktur des Waldvermögens. Vielfach nehmen die Aspekte wie Kapitalreserven, Kapitalbindung in Waldvermögen als Schutz vor Inflation usw. einen hohen Stellenwert ein. Die Ertragsziele können in unseren Breiten daher nie vollkommen losgelöst von den eigentümerspezifischen Vermögenszielen betrachtet werden (SEKOT 1989).

Resümee

Dennoch können Rechenmodelle als Entscheidungshilfe dienen. Aus den genannten Beispielen können folgende Schlüsse gezogen werden:

- dem strukturreichen Dauerwald kann bei geeigneten Rahmenbedingungen (Bringung) ein erhöhtes ökonomisches Potenzial zugetraut werden (KNOOKE xxxx),
- in Rechenansätzen mit definierten Produktionszeiträumen schlagen sich erhöhte Kulturkosten, längere Umtriebszeiten und höhere Zinserwartungen in sinkenden kalkulierten Holzproduktionswerten nieder
- eine Überführung vom Altersklassenwald in den strukturreichen Dauerwald sollte bei möglichst frühzeitiger Einleitung der Verjüngung sowie in frühzeitig beginnender Abschöpfung des Zuwachses durch kontinuierliche Nutzungen erfolgen
- Nutzungsstrategien erfordern Zielklarheit; die Abkehr vom schematischen Altersklassenwald erfordert geänderte Planungsansätze; bei Inventuren ist eine Information zur Stärkenklassenverteilung wichtig

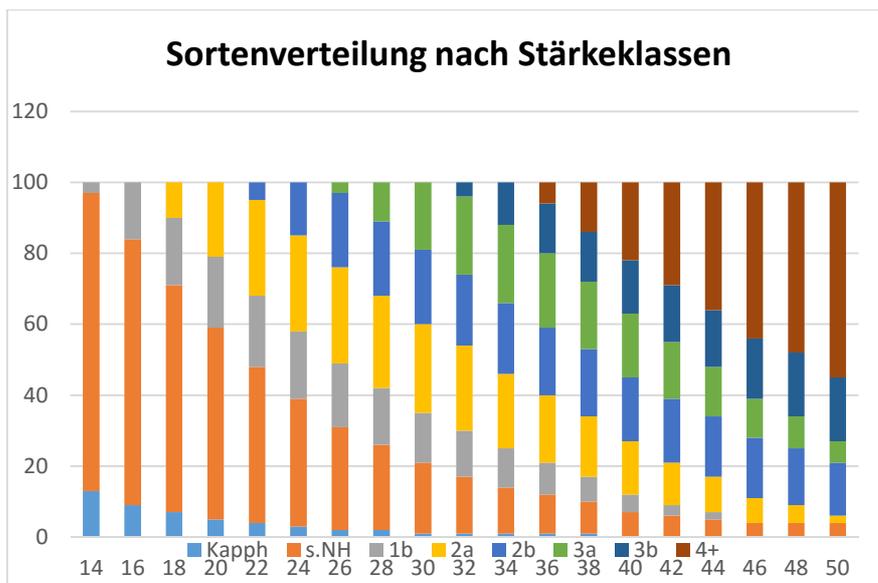
Franz Reiterer

7-6-2016

Anhang 1 Kalkulationshilfe (nur zur internen Hilfe)

Sortenverteilung laut Sortentafel

	Kapph	s.NH	1b	2a	2b	3a	3b	4+
14	13	84	3					
16	9	75	16					
18	7	64	19	10				
20	5	54	20	21				
22	4	44	20	27	5			
24	3	36	19	27	15			
26	2	29	18	27	21	3		
28	2	24	16	26	21	11		
30	1	20	14	25	21	19		
32	1	16	13	24	20	22	4	
34	1	13	11	21	20	22	12	
36	1	11	9	19	19	21	14	6
38	1	9	7	17	19	19	14	14
40		7	5	15	18	18	15	22
42		6	3	12	18	16	16	29
44		5	2	10	17	14	16	36
46		4		7	17	11	17	44
48		4		5	16	9	18	48
50		4		2	15	6	18	55



	unterstellte Holzerlöse			38	50	73	89	89	89	89	91
				34,2	45	65,7	80,1	80,1	80,1	80,1	81,9
cm	€/fm	€/fm ohr	Abschlag	Kapph	s.NH	1b	2a	2b	3a	3b	4+
14	46,674	49,13	95	4,94	42	2,19	0	0	0	0	0
16	49,707	52,6	94,5	3,42	37,5	11,68	0	0	0	0	0
18	53,984	57,43	94	2,66	32	13,87	8,9	0	0	0	0
20	58,148	62,19	93,5	1,9	27	14,6	18,69	0	0	0	0
22	61,938	66,6	93	1,52	22	14,6	24,03	4,45	0	0	0
24	65,111	70,39	92,5	1,14	18	13,87	24,03	13,35	0	0	0
26	67,887	73,79	92	0,76	14,5	13,14	24,03	18,69	2,67	0	0
28	69,595	76,06	91,5	0,76	12	11,68	23,14	18,69	9,79	0	0
30	71,39	78,45	91	0,38	10	10,22	22,25	18,69	16,91	0	0
32	72,554	80,17	90,5	0,38	8	9,49	21,36	17,8	19,58	3,56	0
34	73,494	81,66	90	0,38	6,5	8,03	18,69	17,8	19,58	10,68	0
36	74,07	82,76	89,5	0,38	5,5	6,57	16,91	16,91	18,69	12,46	5,34
38	74,635	83,86	89	0,38	4,5	5,11	15,13	16,91	16,91	12,46	12,46
40	75,641	85,47	88,5	0	3,5	3,65	13,35	16,02	16,02	13,35	19,58
42	75,838	86,18	88	0	3	2,19	10,68	16,02	14,24	14,24	25,81
44	75,889	86,73	87,5	0	2,5	1,46	8,9	15,13	12,46	14,24	32,04
46	76,073	87,44	87	0	2	0	6,23	15,13	9,79	15,13	39,16
48	75,636	87,44	86,5	0	2	0	4,45	14,24	8,01	16,02	42,72
50	75,198	87,44	86	0	2	0	1,78	13,35	5,34	16,02	48,95