

Lohnt sich eine Wertästung?

Stand: 07.01.2014

Informationen zum Investitions-Kalkulator "TK Wertästung2014"

	Seite
I. Einführung	
I.1 Problembeschreibung	2
I.2 Lösungsansatz	2
II. Beschreibung des Investitions-Kalkulators	
II.1 Grundsätzliches zur Handhabung	2 - 3
II.2 Aktuelle und angestrebte Bestandesverhältnisse - IST und SOLL -	3 - 4
II.3 Wertästungs-Maßnahmen	4
II.4 Basisdaten - Kostensätze und Zeitvorgaben –	5 - 6
III. Kalkulation der Kosten und Erlöse	
III.1 Kosten der Einzelmaßnahmen	6
III.2 Gesamtkalkulation der Kosten	6 - 7
III.3 Sortimente und Erlöse	7 - 8
IV. Wirtschaftlichkeitsanalyse	
IV. I Zusammenführung von Kosten und Erlösen	8
IV.2 Wirtschaftlichkeitsanalyse und Interpretation der Werte	8 - 9
V. Dokumentation der Maßnahmen	9
VI. Schlussbetrachtung	9 - 10
VII. Programmerstellung und Kontakt	10

Informationen zum Investitions-Kalkulator **IK Wertästung2014**

Lohnt sich eine Wertästung?

IK Wertästung

ein neuer Investitions-Kalkulator gibt Antwort!

I. Einführung

I.1 Problembeschreibung

Wertästung ist eine Investition in die Zukunft! Die Maßnahme wird in jungen Jahren des Bestandes ausgeführt, wenn noch möglichst viel astfreies Holz zuwachsen kann. Die Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahme zeigt sich bei Hiebsreife, wenn die Erlöse respec. Mehrerlöse für geästetes Holz realisiert werden. Für die Betriebsleitung stellt sich zwingend die Frage, lohnt sich diese nicht unerhebliche Investition überhaupt?

Für den Autor stellt sich die Frage nach einer leicht zu bedienenden Standardlösung, mittels der bereits jetzt verlässlich berechnet werden kann, wie viel *unterm Strich* übrig bleiben wird!

I.2 Lösungsansatz

Wie muss ein solches Kalkulationsprogramm aussehen? Es muss mindestens folgende Daten aufnehmen:

- aktuelle Bestandesdaten und angestrebte Dimensionen bei Hiebsreife
- Beschreibung der Wertästungs-Maßnahmen (Stufe I bis III)
- Basisdaten für die Kostenkalkulation (Kostensätze, Zeitvorgaben, Ausfallrisiko etc.)
- erzielbare Sortimente und Holzpreise für geästetes und ungeästetes Holz

Aus den vorstehenden Daten müssen folgende Berechnungsergebnisse bereitgestellt werden:

- Kosten der Einzelmaßnahme und der Gesamtinvestition
 - je geästeter Einzelbaum
 - je potentieller Erntebaum
- Dimensionierung alternativ anfallender Sortimente und deren Erlöse
 - je Einzelbaum ohne Wertästung
 - je geästeter potentieller Erntebaum und je Maßnahmestufe

Aus diesen alternativ berechneten Kosten und Erlösen müssen folgende Analyseergebnisse gewonnen werden:

- Ertragswert (Mehrerlös im Vergleich zu unterlassener Wertästung)
- Nettorendite (Ertragswert abzüglich Investitionsausgabe)
- Rentabilitätsfaktor (Verhältnis: Nettorendite / Investitionsausgabe)
- Grenzertrag (Minder- /Mehrertrag der Einzelmaßnahme)

II. Beschreibung des Investitions-Kalkulators

II.1 Grundsätzliches zur Handhabung

Als Ergebnis dieser Vorgaben ist ein Tabellen-Kalkulationsprogramm in MS Excel 2003 erstellt worden. Zur besseren Übersichtlichkeit sind zusammengehörige Bereiche farblich unterlegt. Es werden gängige Fachbegriffe verwendet, die erwarteten Eingaben stehen

zusätzlich in eckigen Klammern vor dem Eingabefeld. Diese erkennt man leicht daran, dass sie ohne Hintergrundfarbe (= weiß) sind, bei relativ langlebigen Eingabedaten, die sich nicht bei jeder Kalkulation ändern, auch mit grauer Unterlegung. Felder, in denen eine Eingabe unerlässlich ist, sind mit einem roten ! gekennzeichnet. Die übrigen Felder enthalten Formeln bzw. Berechnungsergebnisse und sind daher gegen unbeabsichtigte Manipulation gesperrt bzw. geschützt. Es können parallel bis zu 3 Maßnahmen = 3 Ästungs-Stufen in einem Bestand in zeitlicher Versetzung der Durchführungen zu einer Gesamtkalkulation zusammengeführt werden. Die folgenden Abbildungen 1 bis 8 zeigen die ausführliche Version des Investitions-Kalkulators als Excel-Arbeitsblatt **IKW_II_Eingabe** incl. aller Berechnungen und Zwischenergebnisse. Das darin dargestellte Beispiel liegt auch als Excel-Arbeitsblatt **Beispiel** vor. In einem weiteren Arbeitsblatt **Information** sind in den Feldern Kommentare hinterlegt, die als Information für den Anwender sichtbar werden, wenn man mit der Maus darauf zeigt.

Zusätzlich existiert als gesondertes Excel-Arbeitsblatt **IKW_I_Eingabe** eine sehr übersichtliche Kurzversion incl. aller Eingabefelder und wichtigen Resultate, die als Ausdruck auf 1 DIN A4-Seite Platz findet. Die Kurzversion unterscheidet sich in der Leistungsfähigkeit nicht von der Langversion, da zur Verbesserung der Übersichtlichkeit und Handhabung i. W. nur die Eingabe-Felder und die für eine betriebswirtschaftliche Bewertung der geplanten Investitionsmaßnahme elementaren Resultate sichtbar sind. Zur besseren Nachvollziehbarkeit für den Anwender wird hier anhand der Langversion ausführlich beschrieben, wozu die Eingaben benötigt werden und was mit ihnen geschieht.

II.2 Aktuelle und angestrebte Bestandesverhältnisse - IST und SOLL -

I. Bestand		Eingabe erforderlich = !	
I A. Ist-Daten			
Bestand	[Baumart]	Bergahorn	
Ertragsklasse	[EKI.]	1,0	
Bestandesbegründung	[Jahr]	1986	!
Aktuelle Bestandesaufnahme	[Jahr]	2012	!
aktueller BHD der zu ästenden Bäume o. R.	[cm]	18,0	!
Abholzigkeit Güteklasse A (Durchmesser-Abnahme)	[cm / lfdm]	0,3	!
Abholzigkeit Güteklasse B (GKI. C = B+1cm)	[cm / lfdm]	0,8	!

Abbildung 1: Ist-Daten des Bestandes

I B. Soll-Daten			
erwarteter BHD ($d_{1,3}$) o. R. im Alter U	[cm]	80,0	!
jährlicher BHD-Zuwachs bis Alter U	[cm]	0,8	!
verbleibender Zeitraum bis Alter U	[Jahre]	78	
Resultierende Umtriebszeit	[Jahre]	104	
entspricht Kalenderjahr im Alter U	[Jahr]	2090	
Ggf. abweichende Umtriebszeit [U]			
= astfreie Schicht [cm] / BHD [cm] / Jahr		31,00	80,0
			2090

Abbildung 2: Soll-Daten des Bestandes

Anhand des Jahres der Bestandesbegründung, und der aktuellen Aufnahme des Brusthöhendurchmessers (BHD) in Abbildung 1 sowie des jährlichen BHD-Zuwachses und der erwarteten Dimension bei Hiebsreife in Abbildung 2 kann das resultierende Alter der hiebsreifen Bäume und der verbleibende Zeitraum bis zur Hiebsreife bestimmt werden. Die Eingabe einer davon abweichenden Umtriebszeit (z. B. U = 100 Jahre) ist möglich und für die weiteren Berechnungen maßgebend.

Die Stärke der den astigen Kern umgebenden astfreien Holzschicht wird angezeigt (im Beispiel 31cm). Sie entspricht dem 0,5-fachen der Differenz aus erwartetem Brusthöhendurchmesser (BHD) und aktuellem BHD. Am Markt kann das geästete Holz nur dann als Wertholz platziert werden, wenn die astfreie Schicht mindestens 20cm beträgt! Bei der Eingabe des erwarteten BHD bzw. der gewählten Umtriebszeit ist dies unbedingt zu beachten.

Für die Bestimmung des Inhaltes der Stammstücke ist die Eingabe der Abholzigkeit (Abbg. 1) wichtig. Sie liegt beim Wertholzstück i. d. R. nicht über 0,5cm und beim B-Stück nicht über 1,3cm/lfdm.! Für das C-Stück (i. d. R. abholziges Stück im Kronenbereich) wird der Wert für das B-Stück plus 1cm angenommen. Da sich durch die durchgeführten Wertästungs-Stufen nur die Grenzen zwischen dem A- und B-Stück verschieben, ist das C-Stück vom Volumen her bei allen Varianten gleich und somit für die Wirtschaftlichkeits-Analyse eigentlich entbehrlich. Es wird aber zur vollständigen Berechnung des Erlöses je Erntebaum mitgeführt.

II.3 Wertästungs-Maßnahmen

Es folgt die Beschreibung der bis zu 3 Ästungs-Stufen in Abbildung 3. Das Jahr der Ausführung ist u. a. für die Aufzinsung der Ästungskosten wichtig. Die Endhöhe einer Ästungs-Stufe wird als Anfangshöhe der nächst höheren Ästungs-Stufe automatisch übernommen. Anhand der Ästungshöhen wird die max. Länge des Wertholz-Stückes (A-Stück) und dessen Volumen für die jeweilige Ästungs-Stufe berechnet.

Die Berechnung der zu ästenden Stückzahl je ha (grünes Kästchen) basiert auf der Eingabe des gewählten mittleren Abstands der zu ästenden Bäume, wobei eine optimale Verteilung (im Dreieck-Verband) zugrunde gelegt wird. Diese Zahl dient nur als Anhalt für die notwendige Eingabe der tatsächlich kalkulierten Anzahl der zu ästenden Bäume in der Zeile darunter. Die Anzahl kann von Ästungsstufe zu Ästungsstufe variieren, da bei Folgemaßnahmen zu einem späteren Zeitpunkt (Stufe II, Stufe III) erkannte Umsetzer oder Ausfälle natürlich in der Kostenkalkulation Berücksichtigung finden müssen! Eine Beschreibung des Verfahrens, eingesetzte Geräte und Maschinen, Wundbehandlungsmittel, Angaben zur Dokumentation etc. sind maßnahmebezogen möglich, hier aber aus Platzgründen nicht abgebildet.

II. Maßnahme		Stufe I		Stufe II		Stufe III	
Handästung vom Boden aus				Distel		SKT	
Maßnahme-Ausführung	[Jahr]	2012	!	2017		2022	
Ästungshöhe von ...	[m]	0,0	!	2,5		6,0	
Ästungshöhe bis ...	[m]	2,5	!	6,0		10,0	
Baumabstand: (Optimale Verteilung; Dreieck-Verband)	[m]	18,00	[n]	36	[n]	36	
Anzahl zu ästender Bäume je ha	[Stück / ha]	36	!	33		30	
Maßnahmefläche	[ha]	1,00		1,00		1,00	

Abbildung 3: Beschreibung der geplanten Maßnahmen

II.4 Basisdaten - Kostensätze und Zeitvorgaben -

Die wenigen Pflichtfelder der vorigen Abbildungen werden um die Basisdaten in Form von Kostensätzen und Zeitvorgaben für die Maßnahmeausführung entsprechend Abbildung 4 ergänzt.

Alternativ zur Eingabe von Entgelt je lfd. Meter Ästung kann der aktuelle Stundenlohn (LK+LNK) eingegeben werden. Beides wird für die Folgemaßnahmen hochgerechnet, wenn Ausführungsjahr und die jährliche Lohnsteigerung in % (3.-letzte Zeile unter Stufe II, graues Kästchen hinter dem Eingabefeld für den Zinssatz) eingegeben sind. Aus der Zeitdifferenz beider Maßnahmen in Jahren und der jährlichen Lohnsteigerung wird der Lohnsteigerungsfaktor (LSF) errechnet, mit dem der aktuelle Stundenlohn multipliziert wird, um den in der Zukunft liegenden zu taxieren.

Der Zuschlag in % für Verwaltungskosten / Dokumentationskosten bezieht sich auf den Stundenlohn, der die Lohnnebenkosten einschließt ([LK+LNK]/h).

Kosten des Einsatzes und der Unterhaltung von Werkzeugen bzw. Werkzeugenschädigung, ggf. Kosten für eingesetzte Maschinen und Wundbehandlungsmittel können berücksichtigt werden.

Die Höhe des Zinssatzes kann variiert werden. Der in der Forstwirtschaft übliche Zinssatz von 3% zur Berechnung der Aufzinsungsfaktoren, mit denen die Kosten der jeweiligen Einzelmaßnahme zu multiplizieren sind, führt aufgrund der langen Laufzeit bis zur Hiebsreife zu einer Vervielfachung der ermittelten aktuellen Kosten (Beispiel Stufe I: 10,030).

III. Kosten									
III A. Basisdaten		Stufe I		Stufe II		Stufe III			
Alternative 1: Entgelt / lfdm									
" 2: Stundenlohn LK+LNK (Folgejahre: Lohn x Steigerungsfaktor [LSF] s. u. Spalte 4 / 5) [€/h]									
		37,20€ !	42,09€	in Jahren	5		47,62€	in Jahren	10
Erschwerniszuschlag (f. Baumbesteigung; max. 56%) [%]		0,00	0,00				0,00		
Zeitvorgabe Arbeitskraft (GAZ) [min. / Baum]		5,0 !	10,0	(!)			20,0	(!)	
Verwaltungskostenzuschlag / Dokumentationskosten (auf Lohn-K.) [%]		30,0			30,0				30,0
Maschineneinsatz [€/MAS]									
Zeitvorgabe Maschineneinsatz (MAS) [min. / Baum]									
Werkzeug (Entschädigung / Abnutzung)[€/h]		3,00€	3,00€				3,00€		
Behandlungsmittel [€/Einheit]									
Zinssatz für Aufzinsung der Investitionskosten (p) [%]		3,00 !	Lohnsteigerung /a [%]	2,50 !		Lohnsteigerung /a [%]	2,50		
Aufzinsungsfaktor (Askontierung; $p = \%$ Zinsen) $[(1+p)^n]$		10,030	8,652	[AF] / [LSF]	1,131	[AF]	7,463	[LSF]	1,280
Aufzinsungs-Zeitraum bis Alter U (n) [Jahre]		78	73	ZU [%]	3,00		68	[%]	3,00

Abbildung 4: Basisdaten für die Kalkulation

Die Verzinsung an sich ist nicht unumstritten (Stichwort: Waldreinertrag / Bodenreinertrag)! Nachvollziehbarerweise kann die Meinung vertreten werden, dass in einem Forstbetrieb, in dem in der Vergangenheit regelmäßig Wertästungen durchgeführt wurden, darauf verzichtet werden kann! In solchen Betrieben existiert nämlich ein zeitliches Nebeneinander von anfallenden Investitionskosten für aktuelle Wertästungen und realisierten Mehrerlösen bei der Nutzung bereits hiebsreifer geästeter Bäume als Erträge lange zurückliegender Wertästungen durch Vorgängergenerationen. Eine Nutzung dieser aufgebauten Ressource bei gleichzeitiger Nicht-Ästung im aktuellen Betrieb würde zu einem Werteverzehr führen, da die qualitative Ausstattung und damit auch der Wert des Gesamtbetriebes sinkt (=>Nachhaltigkeit gewahrt?).

III. Kalkulation der Kosten

III.1 Kosten der Einzelmaßnahmen

Die Berechnung der Kosten der Einzelmaßnahme erfolgt automatisch, zunächst unverzinst, dann aufgezinst bis zur erwarteten Hiebsreife. In den beiden letzten Zeilen der Abbildung 5 erfolgt die Aufsummierung der Kosten je Baum und, multipliziert mit deren jeweiliger Anzahl, auch die Aufsummierung je ha.

III B. Kalkulation der Maßnahme		Stufe I	Stufe II	Stufe III
Reine Arbeitskosten	[€ / Baum]	3,10 €	7,01 €	15,87 €
Verwaltungskosten / Dokumentation	[€ / Baum]	0,93 €	2,10 €	4,76 €
Maschineneinsatz	[€ / Baum]			
Werkzeug	[€ / Baum]	0,25 €	0,50 €	1,00 €
Behandlungsmittel	[€ / Baum]			
Maßnahme insgesamt (unverzinst)	[€ / Baum]	4,28 €	9,62 €	21,63 €
Maßnahme insgesamt (unverzinst)	[€ / ha]	154,08 €	317,43 €	649,05 €
Zinskosten bis Alter U	[€ / Baum]	38,65 €	73,61 €	139,83 €
Maßnahme insgesamt (aufgezinst bis Alter U)	[€ / Baum]	42,93 €	83,23 €	161,47 €
Maßnahme insgesamt (aufgezinst bis Alter U)	[€ / ha]	1.545,43 €	2.746,43 €	4.844,05 €

Abbildung 5: Kalkulation der Einzelmaßnahmen

III.2 Gesamtkalkulation der Kosten

In der Gesamtkalkulation entsprechend Abbildung 6 werden zunächst die **Kosten der Einzelmaßnahmen/ha sukzessive bis zur jeweiligen Ästungs-Stufe** aufsummiert. Diese aufgelaufenen Kosten / ha müssen umgelegt werden auf die erwartete Anzahl geästeter Bäume mit Wertholzanteil zum Zeitpunkt der Hiebsreife. Von den in Stufe I ursprünglich einmal geästeten Bäumen (=100%) sind die Ausfälle und Umsetzer in Abzug zu bringen und die erwartete Erfolgsquote (hier im Beispiel 75%) einzutragen.

III C. Gesamtkalkulation		Stufe I	Stufe II	Stufe III
Gesamtkosten je ha (aufgezinst bis Alter U)	[€ / ha]	1.545,43 €	4.291,86 €	9.135,91 €
Erwarteter Anteil geästeter Bäume mit Wertholz	[%]	75,0 !		
Erwartete Anzahl geästeter Bäume / ha mit Wertholz [St.]		27		
Umlegung der Kosten je ha auf die erwartete Anzahl geästeter Bäume mit Wertholzanteil (aufgezinst bis Alter U)	[€ / Baum]	57,24 €	158,96 €	338,37 €

Abbildung 6: Verteilung der Kosten auf die erwartete Anzahl geästeter hiebsreifer Bäume

Hier erkennt man den mit zunehmender Ästungshöhe überproportionalen Anstieg der Kosten. Setzt man Stufe I (0 – 2,5m) gleich 100%, ist die Ästung bis Stufe II (bis 6,0m) 2,4mal so lang, die im Beispiel aufsummierten Kosten sind jedoch trotz des kürzeren Verzinsungszeitraums in Stufe II insgesamt 2,8 mal so hoch. Bei Ästung bis Stufe III (bis 10,0m) für eine 4mal so lange aufzuästende Zone betragen die aufsummierten Kosten fast das 6-fache!

III.3 Sortimente und Erlöse

Um den so ermittelten Ästungskosten / Baum mit Wertholzanteil die erzielbaren Erlöse bzw. Mehrerlöse im Vergleich zu ungeästetem Holz gegenüberstellen zu können, sind zunächst die zu erwartenden Sortimente zu berechnen und mit den aktuell am Markt erzielbaren Holzpreisen für Güteklasse A, B und C zu bewerten.

IV. Zu erwartende Sortierung u. erzielb. Erlöse		Stufe III	Stufe II	Stufe I	Ohne
fm / Baum		9,57	9,62	9,65	9,64
Güte-Kl. A Länge	Stufe III [m]	10,0	6,0	2,5	0,0
Durchmesser o. R.	[cm]	78,8	79,4	79,9	80,30
Preis Güte-Kl. A (geästetes Holz)[€/ Efm o. R.]		400,00€ !	400,00€	400,00€	400,00€
Masse	[Efm o. R.]	4,88	2,97	1,25	0,00
Erlös	[€]	1.950,75€	1.188,34€	501,71€	0,00 €
Güte-Kl. B Länge	Stufe III [m]	5,0 !	9,0	12,5	15,0
Durchmesser o. R.	[cm]	75,30	76,90	77,7	78,1
Preis	[€/ Efm o. R.]	200,00€ !	200,00€	200,00€	200,00€
Masse	[Efm o. R.]	2,23	4,18	5,92	7,18
Erlös	[€]	445,33€	836,02€	1.184,66€	1.435,35€
Güte-Kl. C Länge	Stufe III [m]	7,0	7,0	7,0	7,0
Durchmesser o. R.	[cm]	67,0	67,0	67,0	67,0
Preis	[€/ Efm o. R.]	50,00€	50,00€	50,00€	50,00€
Masse	[Efm o. R.]	2,47	2,47	2,47	2,47
Erlös	[€]	123,40€	123,40€	123,40€	123,40€

Abbildung 7: Sortierung und erzielbare Erlöse

Die Länge des A-Holz- bzw. Wertholz-Stückes ergibt sich aus der maximalen Ästungshöhe der jeweiligen Ästungs-Stufe. Wird nur bis zur Stufe I oder II geästet, ist darüber auch kein Wertholz bzw. A-Stück zu erwarten!

Im Formular anzugeben ist die Länge des B-Stückes nur bei der höchsten Ästungs-Stufe. Das B-Stück ergibt sich hier quasi als Restlänge vor dem Beginn des C-Stückes. Mit geringerer Ästungshöhe vorheriger Ästungs-Stufen nimmt das B-Stück in gleichem Maße an Länge zu, so dass bei ganz unterlassener Wertästung gar kein A-Holz-Anteil unterstellt wird. Die Länge des C-Stückes ist nicht obligatorisch einzugeben, da es von der Wertästung nicht beeinflusst wird und bei der Wirtschaftlichkeitsanalyse keine Rolle spielt. Die Eingabemöglichkeit dient nur der Wertermittlung des gesamten hiebsreifen Baumes.

Beachten Sie bitte unbedingt den Hinweis im Eingabefeld für die Länge des B-Holzstücks!

Entsprechend Abbildung 7 werden die Durchmesser o. R. und Volumina der einzelnen A-/B-/C-Stammstücke für jede Ästungs-Stufe wie auch für den Baum ohne Wertästung unter Berücksichtigung der für die jeweilige Güteklasse angegebenen Abholzigkeit (siehe Abbildung 1) automatisch berechnet und mit dem eingegebenen aktuell erzielbaren Marktpreis multipliziert. Zur Kontrolle der automatisierten Volumenberechnung ist das Gesamtvolumen des Baumes in der 2. Zeile der Darstellung 7 eingeblendet. Dabei sind kleine Abweichungen aufgrund von Rundungsdifferenzen tolerabel. Die Abweichung wird angezeigt, wenn sie 2 Volumen-% überschreitet.

IV. Wirtschaftlichkeitsanalyse

IV. I Zusammenführung von Kosten und Erlösen

Wie in nachfolgender Abbildung 8 dargestellt, werden die für die jeweilig durchgeführte /unterlassene Wertästung gültigen Einzelerlöse der Teilstücke zum Gesamterlös je Baum aufsummiert. Der Durchschnittserlös je Festmeter o. R. ergibt sich bei Division des Gesamterlöses durch das bei allen Maßnahme-Varianten gleiche Gesamtvolumen des Stammes. Wichtiger als der Durchschnittserlös ist aber der Kosten-Nutzen-Abgleich, d. h. die Gesamterlöse je Baum sind den in Abbildung 6 dargestellten Kosten gegenüber zu stellen, um weitere Aussagen treffen zu können.

V. Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen: Wertästung bis		Stufe III	Stufe II	Stufe I	Ohne Ästung!
Durchschnittserlös	[€ / fm]	263,23€	223,29€	187,63€	161,62€
Güte-Kl. A Erlös / Baum	[€]	1.950,75€	1.188,34€	501,71€	0,00€
B Erlös / Baum	[€]	445,33€	836,02€	1.184,66€	1.435,35€
C Erlös / Baum	[€]	123,40€	123,40€	123,40€	123,40€
Gesamterlös / geasteter Baum	€ / Baum]	2.519,48€	2.147,76€	1.809,77€	1.558,74€
Ertragswert (Mehrerlös: Baum geästet zu ungeästet) [€ / Baum]					
		960,73€	589,01€	251,02€	
abzgl. Ästungsaufwand (aufgezinst bis Alter U) [€ / Baum]					
		338,37€	158,96€	57,24€	
= Nettoerlöse je geästeter Erntebaum [€ / Baum]					
		622,37€	430,06€	193,78€	
Rentabilität aller Maßnahme(n) bis Stufe ... [Faktor]					
		1,84	2,71	3,39	
Grenzertrag der Ästungs-Stufe ... [€ / Baum]					
		192,31€	236,27€	193,78€	
Rentabilität der Einzelmaßnahme: Stufe... [Faktor]					
		1,07	2,32	3,39	

Abbildung 8: Analyse der Wirtschaftlichkeit

IV.2 Wirtschaftlichkeitsanalyse und Interpretation der Werte

Für den Wirtschaftler von besonderem Interesse und Grundlage einer fundierten Investitionsentscheidung ist nun der Vergleich dieser Gesamterlöse je Baum bis zur jeweiligen Ästungs-Stufe untereinander und unter Berücksichtigung der zugehörigen in Abbildung 6 dargestellten Gesamtkosten je Baum und Ästungs-Stufe.

Der Ertragswert gibt den Mehrerlös je geästeten Baumes gegenüber einem Baum mit ganz unterlassener Ästung an. Wird vom Mehrerlös die Investitionsausgabe (Ästungskosten) in Abzug gebracht, erhält man die Nettoerlöse. Die Rentabilität der Ästungsmaßnahme drückt sich in dem Verhältnis von Nettoerlöse zu Investitionsausgabe aus. Je höher der Faktor, je höher die Rentabilität. Der Faktor 2,0 besagt beispielsweise, dass nach Abzug aller Kosten

incl. Verzinsung doppelt so viel unterm Strich übrig bleibt, wie zuvor an Aufwand betrieben bzw. investiert wurde.

Mit zunehmender Ästungshöhe bzw. höherer Ästungs-Stufe nimmt der Rentabilitätsfaktor deutlich ab. Dies ist darin begründet, dass zum einen mit zunehmender Ästungshöhe die Arbeitsleistung stark abfällt und die Lohnkosten in gleichem Maße zunehmen. Diese zusätzlichen Kosten verteilen sich zudem auf einen zunehmend geringer dimensionierten Bereich des erstrebten Wertholz-Stückes, da der Durchmesser entsprechend der Abholzigkeit zurück geht. Bei der Volumenberechnung wirkt sich dies zudem überproportional als 2. Potenz des Radius aus ($V = r^2 \times \pi \times l$).

Es gilt also in Erfahrung zu bringen, bis zu welcher Ästungs-Stufe eine Wertästung noch lohnt. Diese Frage kann die Berechnung des Grenzertrags beantworten. Der Grenzertrag drückt aus, wie viel Mehrertrag die Durchführung dieser **Einzelmaßnahme** (Ästungs-Stufe) unterm Strich gebracht hat, während der darunter angegebene Rentabilitäts-Faktor für diese **Einzelmaßnahme** das Verhältnis von deren Mehrertrag zu deren Mehraufwand ausdrückt.

Im Beispiel der Abbildung 8 ist der Grenzertrag auch in der Ästungs-Stufe III mit 192,31€ noch deutlich positiv und den vorigen Grenzerträgen der Stufe I mit 193,78€ und der Stufe II mit 236,27€ nominal durchaus vergleichbar. Der betriebene Aufwand, die eingesetzten Investitionskosten und damit auch das Risiko des Verlustes sind jedoch gegenüber Ästungs-Stufe II mehr als doppelt und gegenüber der Stufe I mehr als 3-mal so hoch. Dies spiegelt sich in den Rentabilitätsfaktoren für die Einzelmaßnahme in der Zeile darunter deutlich wider.

In der Ästungs-Stufe I musste nur ein Investitionsaufwand in Höhe von 57,24€ betrieben werden, um mit 193,78€ mehr als das 3,39-fache unterm Strich übrig zu behalten. Für die Stufe II ist das Verhältnis ($158,96€ - 57,24€ \Rightarrow$) 01,72€ zu 236,27€ mit dem 2,32-fachen und für Stufe III ($338,37€ - 158,96€ \Rightarrow$) 179,41€ zu 192,31€ nur noch mit dem 1,07-fachen.

V. Dokumentation der Maßnahmen

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der eindeutige Nachweis der erfolgten Wertästung bei der Vermarktung des Holzes als hochwertiges Produkt unverzichtbar ist. Ein bloßer Eintrag von Baumart, Zeitpunkt, Stückzahl, Ästungshöhe, Verfahren, Abteilungs-Nr. / Distrikt reicht dabei nicht aus! Eine Farbmarkierung der geästeten Bäume kann nicht über Jahrzehnte bis zur Hiebsreife sichergestellt werden! Zweckmäßig ist die Erfassung der Koordinaten der geästeten Einzelbäume per GPS und deren sichere Verwahrung, ersatzweise ist eine Lageskizze hilfreich! (\Rightarrow “Dokumentation von Ästungsmaßnahmen“).

VI. Schlußbetrachtung

Abschließend ist anzumerken, dass der Investitions-Kalkulator nur ein Werkzeug ist. Die Richtigkeit der Ergebnisse hängt unmittelbar ab von den realistischen Eingaben, sowohl was die Kostenseite als auch die Einnahmeseite betrifft.

Die Kosten werden maßgeblich bestimmt vom Zeitaufwand der Arbeitskraft, ggf. auch zusätzlich der eingesetzten Maschine. Die Arbeitsleistung derselben wird deutlich beeinflusst von Baumart (Weich-/Hartholz; Totasterhalter / -verlierer), Aststärke (Feinäste, Starkäste), Ertragsklasse (Abstand der Äste bzw. Quirle \Rightarrow Anzahl/lfdm), Bestandesstruktur (Dichtstand

/Weitstand => Beweglichkeit mit Leiter im Gelände), Anzahl der zu ästenden Bäume je ha (Baumabstand => Laufwege), Ästungshöhe (siehe Ausführungen zu Abbildung 8), Geländeverhältnissen (Gefälle-%, Hindernisse), Arbeitsorganisation (Vorauswahl, deutliche Markierung der zu ästenden Bäume) und dem gewählten Arbeitsverfahren. Zeitstudien, die diese Kriterien berücksichtigen, sind daher unverzichtbar. Als Zeitvorgabe können darin allgemein wegen der Vielzahl von Einflussfaktoren sinnvollerweise nur Spannen angegeben werden, deren Min./Max.-Werte relativ weit auseinander liegen.

Für die Investitionskalkulation bedeutet dies, dass jeder zur Ästung anstehende Bestand im Einzelfall bezüglich der Schwierigkeit der Arbeitsbedingungen und daraus folgend der möglichen Arbeitsleistung kritisch einzuordnen ist. Zweckmäßigerweise sollte mit dem Investitionskalkulator **IK Wertästung** eine **Worst Case-/Best Case-Analyse** erfolgen, dergestalt, dass in zwei Szenarien unter Berücksichtigung der o. g. Kriterien die **mindestens bzw. maximal erreichbare Arbeitsleistung** zugrunde gelegt wird. Gleichzeitig gilt dies auch für den für das Wertholz-Stück **mindestens bzw. bestenfalls erzielbaren Erlös**. Mit der Änderung in nur sehr wenigen Eingabefeldern des Investitionskalkulators **IK Wertästung** lassen sich so Grenzen und Möglichkeiten der Investitionsmaßnahme Wertästung hinreichend verlässlich ausloten. Gleichwohl ist es unverzichtbar, bei der Realisierung der Maßnahme schon zu Anfang die Richtigkeit der Eintaxierung zu kontrollieren.

VII. Programmerstellung und Kontakt

FAR Karl-Heinz Schmitz im
Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen
Lehr- und Versuchsforstamt Arnsberger Wald
Schwerpunktaufgabe Waldbau,
Beratungsstelle für Forstvermehrungsgut
Obereimer 2a
59821 Arnsberg

Karl-Heinz.Schmitz@wald-und-holz.nrw.de

Tel.: 02931 / 7866 - 413

Fax: 7866 - 422