

Zur Astung von Mittelwaldeichen

Von Bernhard Beinhofer und Thomas Knoke, Freising

Mittelwälder haben in der Vergangenheit stark an Fläche abgenommen. Ein Grund dafür ist sicherlich die relativ geringe Wertleistung, die auf die hohen Brennholzanteile und die geringe Stammholzproduktion [15] mit schlechten Holzqualitäten zurückzuführen ist. Um ein vollständiges Verschwinden der aus naturschutzfachlicher und kultureller Sicht interessanten Mittelwälder [1, 4, 5, 17, 18, 19, 23] zu verhindern, muss ihre finanzielle Attraktivität erhöht werden. Einerseits kann dies durch Fördermaßnahmen erfolgen, andererseits sollte versucht werden, die finanzielle Leistungsfähigkeit der Mittelwälder zu erhöhen. Im Folgenden wird mit der Astung der Lassreitel zur Qualitätsverbesserung eine Möglichkeit hierfür geprüft.

Bei der Eichenwirtschaft sollte möglichst ein hoher Anteil an Wertholz angestrebt werden [12], wird doch nur dieses Produktionsziel bei Eiche als betriebswirtschaftlich sinnvoll erachtet [7]. Die bisherige Bewirtschaftungsweise im Mittelwald reicht allerdings nicht aus, um dieses Ziel zu erreichen. Durch Astung gut geformter Eichen kann deren künftige Wertleistung beträchtlich erhöht werden [11, 12, 13]. Neben der Grünastung besteht auch die Möglichkeit zur Trockenastung, um eine schnellere Überwallung zu ermöglichen [11]. So benötigt die Überwallung nach Astung bei ordnungsgemäßer Schnittführung nur 50 % der Zeit, die bei natürlicher Astreinigung erforderlich ist [14]. Daneben sind auch die Fäulnisgefahr und die Möglichkeit der Verfärbung des Stammholzes bei richtiger Schnittführung bis zu einer Astgröße von 4 bis 6 cm unbedeutend [26].

Zur Anzahl der Astungsbäume finden sich allerdings lediglich Empfehlungen für Hochwaldbestände [z.B. 11, 12, 14, 21]. Dass die Astung von Eichen im Mittelwald keineswegs eine neue Idee ist, zeigen folgende Quellen:

- HAMM [8] stellt in seinen Leitsätzen für die Mittelwaldwirtschaft fest, dass störende und stärkere Äste an Oberholzeichen durch Astung entfernt werden müssen. Dies gilt besonders für stärkere Totäste im Bereich des Stammholzes. Nach HAMM ist die Astung im Mittelwald somit ein sehr wesentlicher Punkt, um entsprechend astfreie Stämme zu erhalten. Seiner Meinung nach können bei wüchsigeren Stämmen auch größere Grünäste entfernt werden und nennt für günstige Fälle eine Obergrenze von 15 cm.
- VLAD [24] bezeichnet die Trockenastung im Mittelwald als etwas Selbstverständliches, wogegen er gegen die Grünastung Bedenken hegt. Er merkt aber an, dass jüngere Bäume

auch größere Wunden überwallen, wohingegen er bei älteren Bäumen nur die Entfernung von Klebästen empfiehlt.

- Auch nach KÖSTLER [13] kommt der Astung im Mittelwald eine große Bedeutung zu, wobei er 6 cm, bei gutwüchsigen Eichen 10 cm starke Äste als Obergrenze nennt.
- Die beste Astungszeit nach ROTERT [21] ist die Vegetationszeit zwischen Frühjahr und August, nach VLAD [24] dagegen der Spätwinter. Hamm [8] empfiehlt für die Grünastung die Zeit vor dem Johannistrieb, wohingegen die Trockenastung jederzeit erfolgen könne.

Somit besteht Übereinstimmung, dass die Astung von Eichen möglich ist, wohingegen über den besten Astungszeitpunkt und die möglichen Aststärken unterschiedliche Meinungen existieren.

Kalkulationsgrundlagen

Zeitstudien zur Astung von Eichen hat ROTERT [21, 22] durchgeführt. Dabei stellte er fest, dass die Qualität der Astung mit der Stangensäge völlig unzureichend ist. Auch VLAD [24] und KÖSTLER [13] empfehlen Leiter und Säge zur Astung. Im Rahmen von Zeitstudien ermittelte ROTERT [21, 22] die in Tab. 1 aufgeführten Astungszeiten für Eiche. Die Daten basieren allerdings nicht auf Eichen aus Mittelwäldern. Aufgrund der höheren Bestandesdichte des Oberholzes und der damit geringeren Aststärken, werden für Iphofen¹⁾ die Astungsausgaben für „normale“ Eichenbestände verwendet. Für die weitständigeren Oberholzeichen in Weigenheim mit stärkeren Ästen wird hier mit dem Zeitbedarf des grobständigen Bestandes kalkuliert. Wegen der gemessenen Baum- und Kronenanzahnhöhen wird in Iphofen die Astung auf

Dipl.-Ing. Silv. Univ.
B. Beinhofer ist
Doktorand am
Fachgebiet für
Waldinventur und
nachhaltige Nutzung
der TU München, das
von Prof. Dr. T. Knoke
geleitet wird.



Bernhard Beinhofer
beinhofer@forst.wzw.tum.de

6,5 und 8,5 m und in Weigenheim bis 4,5 und 6,5 m betrachtet. Beschränkt durch die Ergebnisse der Zeitstudien von ROTERT [21, 22] wird in Weigenheim von zwei Astungsdurchgängen und in Iphofen von einem Astungsdurchgang ausgegangen.

Die Analyse der Probestämme aus Iphofen und Weigenheim ergab, dass alles Wertholz mindestens die Stärkeklasse L5 aufwies. Aus diesem Grund wurde in der folgenden Betrachtung die Stärkeklasse L5 für die geasteten Erdstämme als Zielsortiment angestrebt. Weiter wurden Erdstammlängen von 4,1 m, 6,1 m und 8,1 m entsprechend der Astungshöhe unterstellt (Tab. 2). Die Stärkeklasse und das Volumen wurden mithilfe des Sortierungs- und Voluminierungsprogramms BDAT [16] bestimmt.

FRANK [6] übermittelt für Mittelwälder eine Übersicht, nach der zur Produktion eines L5 Stammes im badischen Frankenthal zwischen 110 und 230 Jahre notwendig sind. Das mittlere Alter, um diese Dimension zu erreichen, beträgt 160 bis 169 Jahre, was den Zeiträumen in Weigenheim ähnelt. Die für Iphofen ermittelten etwas längeren Produktionszeiträume liegen auch noch im von FRANK [6] angegebenen Streubereich.

Die Astung der Eichen würde in einem Alter von 30 Jahren erfolgen, also nach dem ersten Mittelwaldhieb, in dem auch die Lassreitel ausgesucht werden. Der zweite Astungsdurchgang in Weigenheim wird in dieser Kalkulation 5 Jahre nach dem ersten angesetzt. Unter Berücksichtigung der Idealmodelle für den Mittelwald von HARTIG [9], HAMM [8] und KÖSTLER [13] wird davon ausgegangen, dass in jedem Mittelwaldhieb fünf hiebsreife geastete Oberholzeichen je Hektar geerntet werden können. Um einen gewissen Sicherheitsspielraum zu haben, wird die Astung von zwei zusätzlichen Reservebäumen unterstellt. Ein großer Unsicherheitsfaktor bei der Astung von Eiche ist die Wasserreiserbildung, weshalb hier Varianten mit Anteilen von Stämmen mit Wasserreiserbildung von 10 %, 50 % und 90 % berücksichtigt wurden. Für diese Anteile und die

¹⁾ Im Folgenden wird immer von Iphofen und Weigenheim gesprochen. Damit ist das ermittelte Wachstum in diesen beiden Mittelwäldern gemeint, das bei den jeweiligen Kalkulationen unterstellt wird.

Tab. 1: Zeitbedarf für die Eichenastung inklusive eines 30 %igen Aufschlags für Rüst- und Erholzeiten und entsprechende Astungskosten je Baum (bei 33€/h) [nach 21, 22, verändert]

Astungshöhe in m	Zeitbedarf je Baum in Min.	Ausgaben in € je Baum
0-6,5	8,1	4,4
0-8,5	15,3	8,4
z.T. grobstig, besonders 2. Astung viele grobe Äste		
0-4,5	6,0	3,3
4,5-6,5	10,1	5,6

Reservebäume wurden zwar Ausgaben für die Astung, aber kein Mehrerlös für das geastete Holz unterstellt.

Finanzielle Bewertung

Die Mehrerlöse des Wertholzes gegenüber dem sonst dominierenden C-Holz der Stärkeklasse L5 wurden, basierend auf den Holzpreisstatistiken der Bayerischen Staatsforstverwaltung von 1994 bis 2004, ermittelt. Dieser Mehrerlös betrug im Mittel 440 €/Fm mit einer Standardabweichung von 67 €/Fm. Mit diesen Eingangsgrößen wurde eine Normalverteilung erzeugt, aus der zufallsbehaftete Holzpreise zur Ermittlung der Einnahmen gezogen wurden. Im Rahmen einer Monte-Carlo-Simulation [20] konnte so die Bewertung in 1 000facher Wiederholung mit zufällig schwankenden Holzpreisen erfolgen. Diese Kalkulation erfolgte mithilfe eines Microsoft Excel Add-Ins für Monte-Carlo-Simulationen [2]. Die so generierten 1 000 Zahlungsströme wurden dann bei jeder Variante jeweils zu einer Annuität verdichtet. Aus den 1 000 möglichen Werten der Annuitäten jeder Variante wurde dann ein Mittelwert ermittelt.

Basierend auf Annuitäten ist es möglich, Investitionen mit verschieden langer Laufzeit zu vergleichen, wird doch die erneute Investitionsmöglichkeit zum internen Zinssatz nach dem Ablauf einer kürzeren Investitionslaufzeit berücksichtigt [10], was hier nötig ist. Zunächst muss allerdings ein Kapitalwert berechnet werden. Dieser berechnet sich als Summe der mit einem Kalkulationszinssatz auf den Zeitpunkt der Investitionsauszahlung, hier dem Astungszeitpunkt, abgezinsten Zahlungsströme. Bei der Annuitätenberechnung wird der Kapitalwert dann über die Investitionslaufzeit verrentet. Die Berechnung erfolgt mit folgender Formel:

$$A = K \cdot \frac{q^T + (q-1)}{q^T - 1}$$

Dabei bezeichnet A die Annuität und K den Kapitalwert, T steht für die Gesamtlaufzeit der Investition, hier also den Zeitraum zwischen Astung und Ernte, q für $(1+i)$, wobei i den Zinssatz als Dezimalzahl bezeichnet.

Nach der Annuitätenmethode ist eine Investition der Alternative, nach deren Rendite sich der betrachtete Zinssatz rich-

Tab. 2: Brusthöhendurchmesser, Volumen und Erntealter der geasteten Erdstämme

	Iphofen		Weigenheim	
Bhd in cm	62	64	60	63
Erdstammlänge in m	6,1	8,1	4,1	6,1
Volumen geasteter Erdstamm in Efm o.R.	1,2	1,6	0,8	1,2
Erntealter in Jahren	180	186	162	172

tet, überlegen, wenn die Annuität positiv ist. Vergleicht man verschiedene Investitionen, ist diejenige mit der höchsten Annuität vorteilhaft [25]. In diesem Fall wurden Zinssätze von 1 % bis 4 % berücksichtigt.

Finanzielle Ergebnisse der Eichenastung

Für einen Zinssatz von 1 % ist die Astung in Iphofen selbst bei Wasserreiserbildung an 90 % der Eichen noch vorteilhaft (Tab. 3). Mit steigendem Zinssatz darf nur ein geringerer Anteil der Eichen Wasserreiser bilden, soll die Astungsinvestition rentabel sein. Für einen Zinssatz von 3 und 4 % ist die Astung unrentabel. Bei einem Zinssatz von 1 % ist die Annuität bei Astung bis 8,5 m bis einschließlich eines Anteils der Eichen mit Wasserreiserbildung von 50 % höher als bei Astung bis 6,5 m. In diesen Fällen ist somit die Astung bis 8,5 m empfehlenswert, ansonsten die Astung bis 6,5 m.

Für einen Zinssatz von 1 % ist die Astung der Eichen in Weigenheim unabhängig vom betrachteten Anteil an Eichen mit Wasserreiserbildung eine rentable Investition. Für beide Astungshöhen ist die Astung bei einem Zinssatz von 2 % bis zu einem Anteil der Eichen mit Wasserreisern von 50 % ebenso rentabel. Dies gilt auch für einen Zinssatz von 3 %, Astung bis 4,5 m und einem Anteil von 10 % wasserreiserbildender Eichen. Astet man bis 6,5 m, ist die Investition für diesen Zinssatz unrentabel. Für eine Zinsförderung von 4 % ist die Astung in Weigenheim unrentabel (Tab. 4). Vergleicht man die Annuitäten der Astungshöhen bei einem Zinssatz von 1 %, ist bis einschließlich eines Wasserreiseranteils von 50 % die Astung bis 6,5 m vorteilhaft. Ansonsten ist stets die Astung bis 4,5 m vorteilhaft.

Folgerungen

Die Astung von Mittelwaldeichen ist bis zu einem Zinssatz von 2 % empfehlenswert und liefert trotz der extrem langen Verzinsungszeiträume aufgrund des überraschend langsamen Durchmesserwachstums noch einen finanziellen Gewinn. Einen entscheidenden Einfluss auf den finanziellen Erfolg der Astung hat der Anteil der Eichen, der nach der Astung oder infolge eines weiteren Unterholzhiebs Wasserreiser bildet. Um diesen genau quantifizieren zu können, sind noch längerfristige Untersuchungen notwendig. Es kann aber

Tab. 3: Mittlere Annuitäten der Astungsinvestition in Iphofen in €/ha*a

Wasserreiserbildung	10 %	50 %	90 %	10 %	50 %	90 %
Zinssatz	Astung bis 6,5 m			Astung bis 8,5 m		
1 %	6,54	3,46	0,37	7,97	4,10	0,22
2 %	1,93	0,78	-0,36	1,82	0,46	-0,89
3 %	-0,07	-0,46	-0,84	-0,82	-1,25	-1,67
4 %	-0,97	-1,09	-1,21	-2,08	-2,20	-2,33

Tab. 4: Mittlere Annuitäten der Astungsinvestition in Weigenheim in €/ha*a

Wasserreiserbildung	10 %	50 %	90 %	10 %	50 %	90 %
Zinssatz	Astung bis 4,5 m			Astung bis 6,5 m		
1 %	5,68	3,01	0,35	7,02	3,55	0,07
2 %	2,07	0,93	-0,21	1,85	0,47	-0,90
3 %	0,31	-0,14	-0,59	-0,62	-1,12	-1,61
4 %	-0,55	-0,72	-0,89	-1,85	-2,01	-2,18

auch sein, dass Wasserreiser, wenn sie spät oder z.B. nur auf einer Stammseite gebildet werden, Wertholzanteile nicht völlig ausschließen. Allerdings muss bei den hier vorgestellten Kalkulationen berücksichtigt werden, dass auch heute schon gewisse Anteile an Wertholz in Mittelwäldern produziert werden. Somit wird der Mehrerlös in dieser Kalkulation eher überschätzt. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass die heute Wertholz liefernden Eichen früher geastet wurden.

Literaturverzeichnis:

- [1] BALLY, B. (1999): Energieholzproduktion in Mittel- und Niederwäldern der Schweiz. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 150 (4): 142-147. [2] BARRETO, H.; HOWLAND, F. M. (2006): Introductory Econometrics: Using Monte Carlo Simulation with Microsoft Excel. 1. Auflage. New York. [3] Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (1994-2004): Holzpreisstatistik für das Kalenderjahr... für die Jahre 1994-2004. München. [4] BITTLINGMAIER, L. (2005): Mittelwald-Wiederbelebung einer alten Waldbewirtschaftungsform. Badische Bauernzeitung 36. [5] BRAND, W. (1997): Mittelwaldwirtschaft im niedersächsischen Forstamt Liebenburg. Forst und Holz 52 (6): 144-148. [6] FRANK, W. (1939): Die Nachzucht der Eiche im badischen Frankenland. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 115: 173-196. [7] GRÜNEBAUM, M.; TEUTENBERG-RAUPACH, A.; PAUL, Ch. (1993): Ein Weiterband bei Traubeneiche: Auswirkungen auf Wachstum, Schnittholzqualität und Furniereignung. Forst und Holz 48 (1): 3-7. [8] HAMM, J. (1900): Leitsätze für den Mittelwaldbetrieb. Forstwissenschaftliches Centralblatt 8: 392-404. [9] HARTIG, G. L. (1877): Lehrbuch für Förster. Stuttgart. [10] HEIDINGSFELDER, A.; KNOKE, T. (2004): Douglasie versus Fichte: Ein betriebswirtschaftlicher Leistungsvergleich auf Grundlage des Provenienzversuches Kaiserslautern. Schriften zur Forstökonomie 26. Frankfurt a.M. [11] HOCHBICHLER, E.; KRAPPENBAUER, A. (1988): Behandlungsprogramme für die Werteichenproduktion im Wienerwald und Weinviertel. Centralblatt für das gesamte Forstwesen 105 (1): 1-23. [12] HOCHBICHLER, E.; KRAPPENBAUER, A.; MAYRHOFER, F. (1990): Ein Pflegemodell für Eichenjungbestände: Grünastung: Eine wirtschaftliche Problemlösung der Wertholzerziehung. Centralblatt für das gesamte Forstwesen 107 (1): 1-12. [13] KÖSTLER, J. (1950): Waldbau, Grundriss und Einführung als Leitfaden zu Vorlesungen über Bestandesdiagnose und Waldtherapie. Berlin. [14] KRAPPENBAUER, A.; HOCHBICHLER, E. (1984): Erprobung eines Pflegemodells in Eichenjungbeständen. Centralblatt für das gesamte Forstwesen 101 (3): 172-180. [15] KRISSEL, W.; MÜLLER, F. (1989): Waldbauliche Bewirtschaftungsrichtlinien für das Eichenmittelwaldgebiet Österreichs. FBVA Berichte, Schriftenreihe der Forstlichen Bundesversuchsanstalt. Wien. [16] KUBLIN, E.; SCHARNAGEL, G. (1988): Verfahrens- und Programmbeschreibung zum BWI-Unterprogramm BDAT. Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg. [17] MAYER, G. (1986): Praktizierte Mittelwaldwirtschaft im Stadtwald Iphofen. AFZ 41 (47): 1176-1177. [18] MAYER, H. (1977): Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. Stuttgart. [19] MÜLLER, F. (1986): Praktizierte Mittelwaldbewirtschaftung aus der Sicht des Wirtschafters und Waldbesitzers. AFZ 41 (47): 1177. [20] PFLAUMER, P. (1995): Investitionsrechnung. München, 2. Auflage 1995. [21] ROTERT, F. (2000): Wertastung mit Zeitstudien. Hasbergen. [22] ROTERT, F. (2002): Bergahorn und Birke Wertastung mit Zeitstudien. Hasbergen. [23] SCHULTHEISS, H. (1986): Die Zukunft des Mittelwaldes aus der Sicht des Naturschutzes. AFZ 41 (47): 1173. [24] VLAD, J. (1940): Zuwachsverhältnisse im Mittelwald. Dissertation. München. [25] WÖHE, G. (2005): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. München, 22. Auflage 2005. [26] ZIEREN, A. (1970): Zur Astung von Esche und Eiche. AFZ 25 (36): 771-772.