

# Grünastung von Bergahorn, Buche, Eiche und Esche: geht das?

In baumzahlarmen Laubholzkulturen oder Trupp-Pflanzungen führt eine ungenügende natürliche Astreinigung, insbesondere der vitalen Bäume, zu unbefriedigenden Schaftqualitäten. Hier stellt sich die Frage, ob eine frühzeitige Grünastung eine bessere Alternative bietet.

Joachim Klädtke, Andreas Ehring

**B**ei einem Astungsversuch mit Bergahorn, Buche, Eiche und Esche wurden die Auswirkungen auf Fäule- und Wasserreiserbildung, Überwallungsdauer und Radialzuwachs untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass eine Grünastung zur Aufwertung der Stammqualität durchaus infrage kommt, sofern bestimmte Voraussetzungen berücksichtigt werden.

## Bisheriges Wissen und offene Fragen

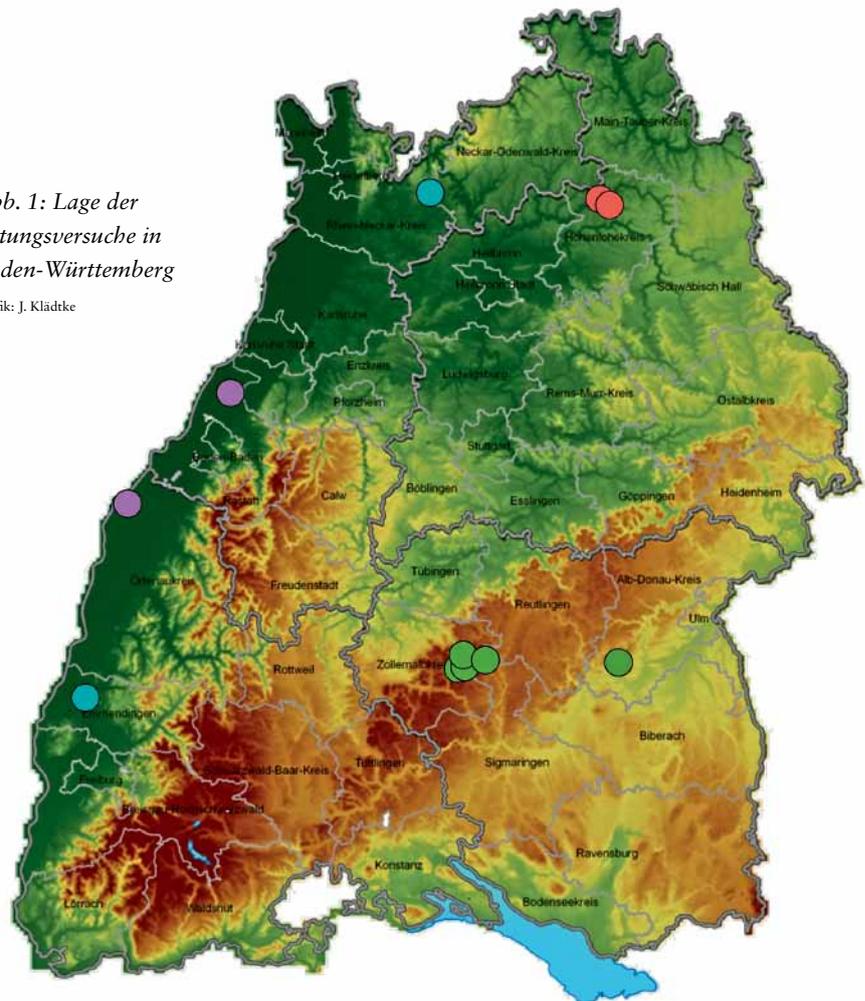
Zur Grünastung von Laubbäumen gibt es bereits einige Untersuchungen, die zu einer insgesamt positiven Einschätzung kommen [2, 3, 4, 5]. Vor allem in Bezug auf den maximalen Durchmesser der zu entnehmenden Äste sowie den Astungszeitpunkt sind jedoch noch viele Fragen offen. 2004 wurde deshalb von der Abteilung Waldwachstum der FVA Baden-Württemberg ein Grünastungsversuch in Bergahorn-, Eschen-, Eichen- und Buchenbeständen aus Naturverjüngung begonnen, um die Auswirkungen auf Fäule, Verfärbungen und Wasserreiserbildung sowie auf Überwallungsdauer und Radialzuwachs zu untersuchen. Die Astungen erfolgten im März außerhalb der Saftzeit und im Juni, es wurden Grünäste bis zu 80 mm Durchmesser entfernt.

### Schneller Überblick

- Die Versuchsergebnisse bestätigen die positiven Einschätzungen einer Grünastung zur Steigerung der Holzqualität.
- Risiken hinsichtlich Fäule- und Wasserreiserbildung und Zuwachsverluste sind bei sachgemäßer Durchführung als gering zu bezeichnen.

Abb. 1: Lage der Astungsversuche in Baden-Württemberg

Grafik: J. Klädtke



● Bergahorn ● Buche ● Eiche ● Esche

## Material

In jeweils typischen Wuchsgebieten Baden-Württembergs wurden in Stangenhölzern von 8 bis 14 m Oberhöhe je Baumart zwei, bei Buche fünf Versuchspartzellen angelegt (Abb. 1). In jeder Parzelle wurden mindestens zehn Bäume im Frühjahr (März) und Sommer (Juni) blockweise auf 3 bis 9 m gestast, wobei zwischen 19 und 56 %, im Mittel 40 % der grünen Krone entfernt wurden. Der Durchmesser der entnommenen Äste lag zwischen 6 und 80 (im Mittel 31,4) mm. Die Astung erfolgte durch einen erfahrenen Forstwirtschaftsmeister unter Benutzung des

Distel-Leitersystems (siehe Beitrag Ehring auf S. 10 in diesem Heft). Als Kontrollvariante wurden weitere zehn nicht geastete Bäume ausgewählt und zusammen mit den geasteten Bäumen freigestellt. Neben anderen Parametern wurde an den stehenden Bäumen jährlich der Wasserreiserbesatz (Anzahl und Länge in Kategorien) erfasst. Der Einschlag der Bäume erfolgte 2011 bzw. 2012. An den gefällten Bäumen wurden asthaltige Stammabschnitte entnommen, an denen Fäule- und Verfärbungserscheinungen, der Überwallungszeitraum und der Radialzuwachs bestimmt wurden.



Abb. 2: Links im Astholz eingeschlossene Weißfäule nach Grünastung (Buche, Astdurchmesser 60 mm), rechts Stammverfärbung an einer Esche nach Grünastung mit eingezeichneten Messlinien (Astdurchmesser 47 u. 30 mm). Bei der oberhalb der Schnittfläche des linken Astes erkennbaren porösen Struktur handelt es sich um Korkgewebe, das vom Baum vermutlich zum schnelleren Wundverschluss gebildet wird [14].

## Ergebnisse

### Fäule und Stammverfärbungen

Bei einer Grünastung besteht grundsätzlich die Gefahr einer Infektion mit holzerstörenden Pilzen [6]. Um dieses Risiko gering zu halten, wird häufig empfohlen, keine Äste dicker als 3 cm zu entfernen [8, 9, 10] und Astungen außerhalb der Saftzeit zu vermeiden [11]. Hochbichler et al. [12] sehen dagegen die Gefahr einer Fäulebildung oder Verfärbung zumindest bei Eiche bis zu Astdurchmessern von 4 bis 6 cm als unbedeutend. In der vorliegenden Untersuchung wurde in keinem einzigen Fall Fäule im Stammholzbereich festgestellt, ein Befund der sich mit Ergebnissen anderer Arbeiten [13] deckt. Vereinzelt waren im Inneren der Äste Faulstellen zu finden, die sich aber immer auf das Astholz beschränkten und nach außen abgeschottet waren (Abb. 2, links). Teilweise hatten sich jedoch, ausgehend von den Ästen, Verfärbungen im Stamm gebildet (Abb. 2, rechts). Während Stammverfärbungen bei natürlicher Astreinigung außer bei Bergahorn nicht bzw. nur in geringem Umfang auftraten (Tab. 1), waren sie bei Grünastung bei allen Baumarten zu beobachten, wobei die Esche mit einem Anteil von 54 % verfärbter Stammproben hervorsteicht. Als entscheidender

Einflussfaktor für Verfärbungen stellte sich bei den statistischen Analysen der Astdurchmesser heraus.

Die bei geasteten Eschen generell hohe Empfindlichkeit gegenüber Stammholzverfärbungen ist holztechnologisch unproblematisch, weil sich die Verfärbungen auf den asthaltigen Kern beschränken [5], der für höherwertige Schnittholzprodukte ohnehin herausgetrennt wird.

### Wasserreiser

Wasserreiser können auch bei ansonsten guten Schaftqualitäten den Wert eines Stammholzstückes erheblich mindern. Für

ihre Entstehung werden neben einer baum- und baumartenspezifischen Disposition [3, 16] Lichteinflüsse und Stressfaktoren wie z. B. eine Durchforstung oder eine Grünastung verantwortlich gemacht [14]. In der vorliegenden Untersuchung traten Wasserreiser mit Ausnahme der Esche sowohl bei den geasteten als auch den ungeasteten Bäumen auf, was darauf hindeutet, dass die Wasserreiserbildung nicht alleine auf die Astung zurückzuführen ist.

Einen signifikanten Einfluss auf die Wasserreiserbildung hatten neben dem Faktor Zeit der H/D-Wert zu Versuchsbeginn, bei den geasteten Bäumen außerdem der mittlere Radialzuwachs während der Beobachtungsdauer. Der Astungszeitpunkt erwies sich als nicht signifikant.

In Abb. 3 sind die Modellergebnisse für die geasteten und ungeasteten Bäume einander gegenübergestellt. Die Fläche zwischen den beiden Kurven lässt sich als Effekt der Grünastung auf die Wasserreiserbildung interpretieren: Beim Bergahorn nimmt der Anteil der Bäume mit Wasserreisern nach Grünastung wie auch bei natürlicher Astreinigung zunächst zu. Der Unterschied zwischen den Kollektiven verringert sich rasch und am Ende des Beobachtungszeitraums liegt der Anteil an Bäumen mit Wasserreisern bei Ahorn und Esche bei nahe Null. Die geasteten Eichen weisen zu Beginn die meisten Bäume mit Wasserreisern auf und liegen auch bei der

letzten Beobachtung auf einem höheren Niveau als Bergahorn und Esche. Bei Buche hat der hohe Anteil an Bäumen mit Wasserreisern sowohl bei dem geasteten als auch dem nicht geasteten Kollektiv entgegen dem Trend bei den anderen Baumarten im Laufe der Zeit sogar zugenommen. Die Gründe hierfür werden im nächsten Abschnitt dargelegt.

### Radialzuwachs

Abb. 4 zeigt den jährlichen Radialzuwachs der beiden Astungskollektive (rot: Frühjahrs-, grün: Sommerastung) und des Kontrollkollektivs sowie dessen Standardabweichung (blau bzw. hellblau). Außerdem sind das Trockenjahr 2003 und das Astungsjahr

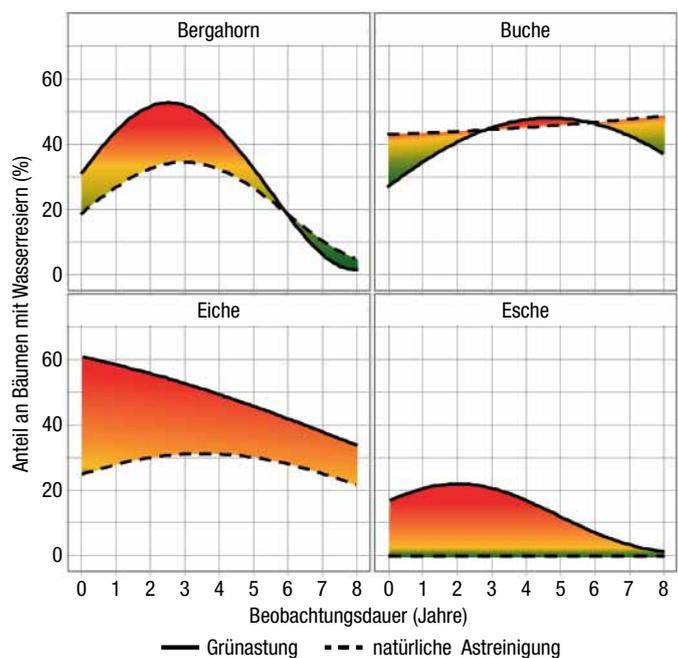


Abb. 3: Anteil an Bäumen mit Wasserreisern bei Grünastung und natürlicher Astreinigung über der Zeit

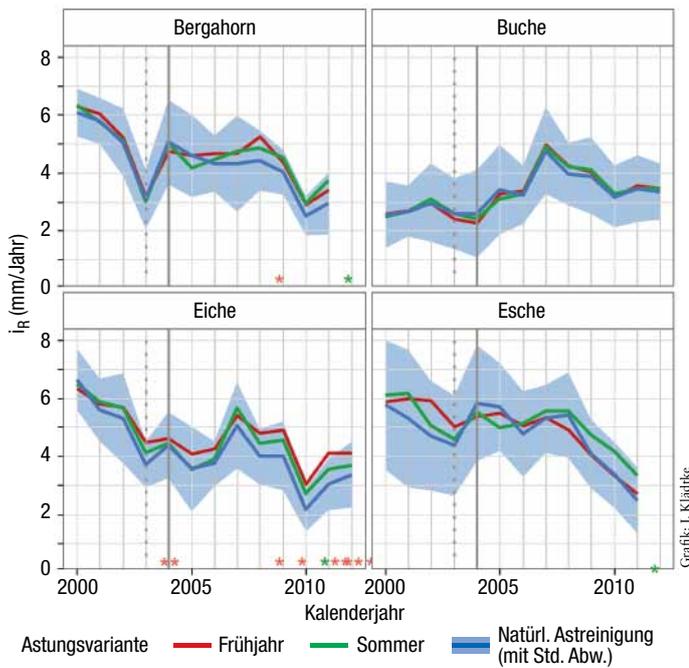


Abb. 4: Entwicklung des Radialzuwachses (absolut)

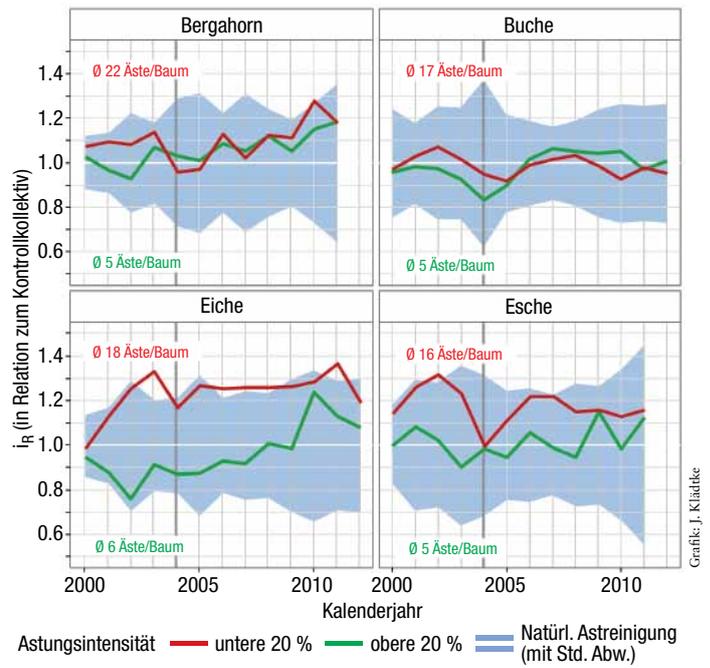


Abb. 5: Radialzuwachs (relativ) bei unterschiedlicher Astungsintensität

2004 eingezeichnet. Die Radialzuwächse der drei Kollektive liegen sowohl vor als auch nach der Astung eng beieinander. Bei allen vier Baumarten ist zu erkennen, dass das Trockenjahr 2003 offensichtlich den Radialzuwachs stärker beeinflusste als die im Jahr 2004 durchgeführte Grünastung. Ein Zurückbleiben des Radialzuwachses gegenüber dem Kontrollkollektiv ist weder für die im Frühjahr noch die im Sommer geasteten Bäume festzustellen. Signifikante Abweichungen (Sternsymbole) beschränken sich vielmehr auf positive Zuwachsreaktionen der geasteten Bäume.

Mit Ausnahme der Buche geht der Zuwachs vor Versuchsanlage (und damit vor der Durchforstung) bei allen Baumarten und Kollektiven zurück, was auf zunehmende Konkurrenz hindeutet. Die Durchforstungen im Jahr 2004 führen zu einem Zuwachsanstieg in den ersten vier Jahren nach Versuchsbeginn. Dies wird besonders deutlich bei der Buche, deren Zuwachs vor 2004 auf konstant niedrigem Niveau war und die entsprechend stark durchforstet wurde, was vermutlich auch zu dem hohen Anteil geasteter und ungeasteter Bäume mit Wasserreisern geführt hat (Abb. 4).

In Abb. 5 ist der Radialzuwachs unterschiedlich stark geasteter Bäume in Relation zum Kontrollkollektiv dargestellt. Zwar führen kräftige Astungseingriffe (rote Linien) zu einer stärkeren Zuwachsreduktion als schwächere (grüne Linien), jedoch erreichen auch diese Bäume nach maximal zwei bis drei Jahren wieder ihr ursprüngliches Zuwachsniveau. Da die Astung blockweise erfolgte, handelte es sich bei den stärker geasteten Bäumen auch um Bäume mit größerer Krone. Auf-

grund ihrer Vitalität können diese Bäume auch stärkere Astungseingriffe schnell kompensieren.

### Überwallungsdauer

Die Überwallungsdauer spielt vor allem im Hinblick auf eine Infektion durch Pilze eine wichtige Rolle. In Abb. 6 fällt insbesondere die Buche auf, die bei natürlicher Astreinigung zur Überwallung von nur 25 mm dicken Aststummeln bis zu 18 Jahre benötigte. Aus der Abbildung geht hervor, dass die Überwallung nach Grünastung fast doppelt so schnell erfolgt wie bei natürlicher Astreinigung. Astdurchmesser und Radialzuwachs, bei den nicht geasteten Bäumen auch die Totastlänge, haben einen signifikanten Einfluss auf den Überwallungsprozess.

Nach den Modellergebnissen dauert die Überwallung bei Grünastung und Aststärken von 3 cm etwa drei bis fünf, bei natürlicher Astreinigung dagegen sieben bis neun Jahre.

### Schlussfolgerungen

Die Versuchsergebnisse bestätigen die auch in anderen Untersuchungen gefundene positive Einschätzung einer Grünastung zur Steigerung der

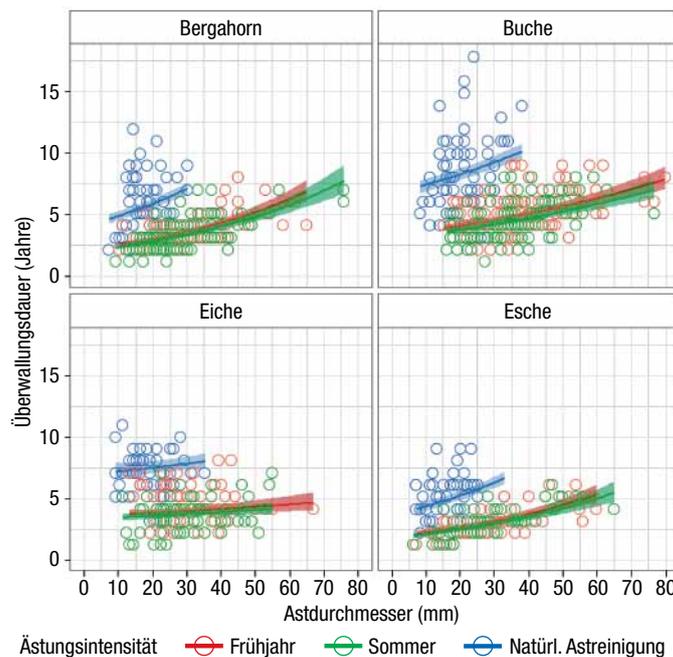


Abb. 6: Zusammenhang zwischen Überwallungsdauer und Astdurchmesser

Literaturhinweise:

[1] KLÄDTKE, J.; EHRING, A. (2017): Ergebnisse eines Grünastungsversuchs mit Bergahorn, Buche, Eiche und Esche. Schweiz. Z. f. Forstwes. 168, 2: 000-000. [2] ZUMER, M. (1966): Astungsversuche an Föhre, Fichte, Birke, Aspe, Esche und Eiche. Meddelelser fra det Norske Skogforsöksvesen 77, 6: 581. [3] HEIN, S. (2003): Zur Steuerung von Astreinigung und Dickenwachstum bei Esche (*Fraxinus excelsior* L.) und Bergahorn (*Acer pseudoplatanus* L.). Dissertation Albert-Ludwigs-Univ. Freiburg i.Br., 264 p. [4] HEIN, S.; SPIECKER, H. (2007): Comparative analysis of occluded branch characteristics for *Fraxinus excelsior* and *Acer pseudoplatanus* with natural and artificial pruning. Can. J. Forest. Res. 37: 1414-1426. [5] DANESCU, A.; EHRING, A.; BAUHIUS, J.; ALBRECHT, A.; HEIN, S. (2015): Modelling discoloration and duration of branch occlusion following green pruning in *Acer pseudoplatanus* and *Fraxinus excelsior*. Forest. Ecol. Manag. 335: 87-98. [6] METZLER, B. (1997): Quantitative assessment of fungal colonization in Norway spruce after green pruning. Eur. J. For. Pathol. 27, 1-11. [8] ZIMMERLE, H. (1943): Über Astungsversuche bei der Rotbuche. Allg. Forst. Jagdztg. 119: 88-104. [9] FVA BW (2000): Wertastung. Merkblätter der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, 20, 6 p. [10] SPRINGMANN, S.; MORHART, C.; SPIECKER, H. (2011): Leitfaden zur Astung von Edellaubbaumarten. Freiburg i.Br.: Albert-Ludwigs-Univ., Institut für Waldwachstum. [11] MAYER-WEDELIN, H. (1952): Das Aufastern der Waldbäume. Hannover: Schaper. 92 p. [12] HOCHBICHLER, E.; KRAPPENBAUER, A.; MAYRHÖFER, F. (1990): Ein Pflegemodell für Eichenjungbestände – Grünastung eine wirtschaftliche Problemlösung der Wertholzproduktion. Cbl. f. d. ges. Forstw. 107: 1-12. [13] WANG, C.S.; HEIN, S.; ZHAO, Z.G.; GUO, J.J.; ZENG, J. (2016): Branch occlusion and discoloration of *Betula alnoides* under artificial and natural pruning. Forest. Ecol. Manag. 375: 200-210. [14] SCHWARZE, F.; ENGELS, J.; MATTHECK, C. (1999): Holzersetzende Pilze in Bäumen: Strategien der Holzersetzung. Rom-bach, Freiburg. [15] COLIN, F.; ROBERT, N.; DRUELLE, J.L.; FONTAINE, F. (2008): Initial spacing has little influence on transient epicormic shoots in a 20-year-old sessile oak plantation. Ann. For. Sci. 65, 508. [16] SPIECKER, H. (1991): Zur Steuerung des Dickenwachstums und der Astreinigung von Trauben- und Stieleichen (*Quercus petraea* (Matt.) Liebs. und *Quercus robur* L.). Schriftenreihe der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg 72, 155 p.

		Bergahorn		Buche		Eiche		Esche	
		NA	GA	NA	GA	NA	GA	NA	GA
Äste i.g.	[n]	57	219	71	255	50	150	46	127
davon verfärbt	[n]	6	17	2	29	0	11	0	69
	[%]	11	8	3	11	0	7	0	54

NA: Natürliche Astreinigung, GA: Grünastung

Tab. 1: Anteil an Stammverfärbungen

Holzqualität. Risiken hinsichtlich Fäule- und Wasserreiserbildung und Zuwachsverluste sind bei sachgemäßer Durchführung als gering zu bezeichnen. Der Einfluss des Astungszeitpunktes erwies sich im Hinblick auf die untersuchten Merkmale als nachrangig. Wie die Studie zeigt, können auch deutlich dickere Äste als 30 mm gefahrlos entnommen werden, wenn die entsprechende Schnitttechnik angewendet wird (siehe Beitrag Ehring auf S. 10 in diesem Heft). Ein wichtiger Aspekt der sachgemäßen Durchführung einer Grünastung ist die Auswahl möglichst vitaler Bäume für die Astung und deren konsequente Freistellung. Zwar erhöht sich hierdurch vorübergehend das Risiko einer Wasserreiserbildung. Auf eine Durchforstung zu verzichten wäre

jedoch verkehrt, weil ein geasteter Baum sich u. U. gegenüber konkurrenzstärkeren Nachbarn nicht behaupten kann. Da die Neigung zur Wasserreiserbildung baumindividuell sehr unterschiedlich ist [16], wird empfohlen, bei der Auswahl der zu astenden Bäume besonders sorgfältig auf entsprechende Merkmale zu achten.

Dr. Joachim Klädtke,  
joachim.klaedtke@forst.bwl.de,  
ist stellvertretender Leiter der  
Abteilung Waldwachstum an  
der Forstlichen Versuchs- und  
Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA). Andreas Ehring  
ist wiss. Mitarbeiter an der Abt.  
Waldwachstum der FVA.

