

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 150 (1999)
Heft: 12

Artikel: Das Jungwaldpflegemodell Baden-Württemberg
Autor: Kenk, Georg
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1098459>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 14.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Das Jungwaldpflegemodell Baden-Württemberg¹

GEORG KENK

Keywords: Stand tending; thinning; biological automation; utilization concept; stand development; Baden-Württemberg (Germany).

FDK 24 : 66 : (430)

Abstract: The frame conditions for the treatment of forest stands are subject to constant change due to the production factors. Examples of Baden-Württemberg are investigated and show to what extent «biological automation» affects the stands, among others, financially.

Abstract: Die Rahmenbedingungen für die Behandlung von Waldbeständen unterliegen dauernder Veränderungen, die abhängig sind von den Produktionsfaktoren. Untersucht und dargestellt wird an Beispielen aus Baden-Württemberg, ob und wie sich in die «biologische Automation» finanziell und auf die Bestände auswirkt.

Einleitung

Trotz der Maxime von der «biologischen Automation»: Bäume, deren Stämme der Holzmarkt als Qualitätsprodukte bewertet und bezahlt, sind nur ausnahmsweise «Zufallsprodukte». Ihr Wachstum war gesteuert, um schliesslich zu der im Regelfall angestrebten flächenbezogen optimalen Gesamtwertleistung beitragen zu können.

Von den Steuerungsgrössen zur wertoptimalen Behandlung der Hauptbaumarten und ihrer Bestände bestehen heute – auch dank langfristiger Versuchsanlagen – gut begründete Vorstellungen. Ein Beispiel gibt die *Abbildung 1* für die Wertleistung von Fichtenbeständen bis zum Alter 80 in Abhängigkeit von der Baumzahl (N/ha) vor der ersten Durchforstung und für maschinell befahrbare bzw. nicht befahrbare Standorte nach WEISE U. KUBLIN 1998.

Freilich unterliegen «optimale Behandlungen» örtlicher und zeitlicher Veränderung. So hat z.B. die technische Innovation über Durchforstungsharvester auf befahrbaren Standorten den früher beängstigenden Anstieg der Defizitschwelle bei Fichten und Tannen nicht nur gestoppt, sondern sogar wieder von BHD etwa 18 bis 25 auf 14 cm und z.T. noch darunter zurückgeführt! Durch derart kostengünstige Ernteverfahren für schwache Stückholzvolumina sind die erst vor einem Jahrzehnt konzipierten Behandlungskonzepte für Fichtenbestände mit recht niedriger Baumzahlhaltung, Stichwort «Fichtenwirtschaft ohne defizitäre Vornutzung» (KENK 1988a), mittlerweile auf Steilhänge

>65% Neigung oder aus sonstigen Gründen durch Vollernter nicht mehr befahrbare Standorte beschränkt. Für Hanglagen bis 65% sind heute durch Verbindung von Raupenharvestern mit moderner Seilkrantechnik (MAHLER U. PEIL 1998, SCHÖTTLE et al. 1997, 1998a, b) Erntekosten möglich, die etwa denen motormanueller Verfahren auf ebenen Lagen entsprechen!

Dank drastisch verbesserter Absatzmöglichkeiten und akzeptabler Preise für schwache Douglasien-Stammhölzer sind auch die in den fünfziger und sechziger Jahren u.a. in Baden verwendeten «Sparverbände» mit 400 bis 800 Stück/ha überholt. Sie waren konzipiert worden, um damals nicht absetzbare Industrieholz- und schwache Stammholzsortimente bis Klasse L 3a erst gar nicht zu produzieren (KENK 1981).

Beim vorliegenden Thema «neue Waldbehandlungskonzepte in Zeiten der Mittelknappheit» steht die kostengünstige Steuerung der Jungwaldpflege im Vordergrund. Drei Fragen werden aus baden-württembergischer Sicht behandelt:

- die Kostenentwicklung in der Jungbestandspflege,
- die Behandlungskonzepte nach der neuen «Richtlinie 1997»,
- die Perspektive «Nichtstun» am Beispiel der Fichte.

Kostenentwicklung

Nach der Definition in Baden-Württemberg (LANDESFORSTVERWALTUNG BADEN-WÜRTEMBERG 1997) reicht die Phase der Jungbestandspflege von der gesicherten Kultur bzw. Naturverjüngung bis zum Beginn der Durchforstung. Die Jungbestandspflege soll

- (1) Vitalität, Stabilität und Qualität der Bestände erhöhen,
- (2) erwünschte, aber im Wachstum unterlegene Mischbaumarten fördern und
- (3) den Anfall von Defizitsortimenten weitgehend vermeiden.

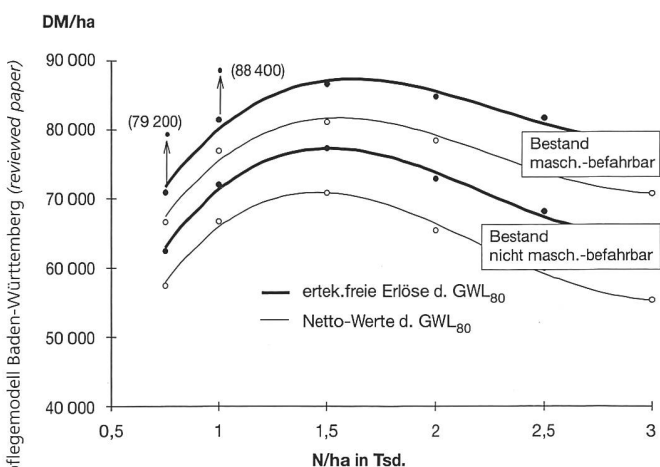


Abbildung 1: Die Wertleistung von Fichtenbeständen bis zum Alter 80 in Abhängigkeit von der Baumzahl (N/ha) vor der ersten Durchforstung.

¹ Nach einem Referat, gehalten am 9. November 1998 im Rahmen der Montagskolloquien der Abteilung für Forstwissenschaften der ETH Zürich.

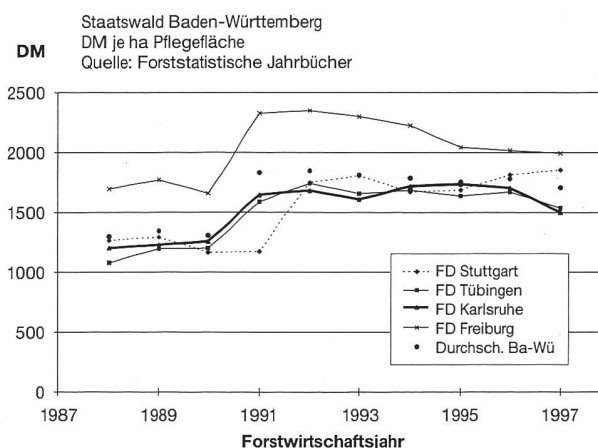


Abbildung 2: Kosten für Jungbestandspflege 1988 bis 1997.

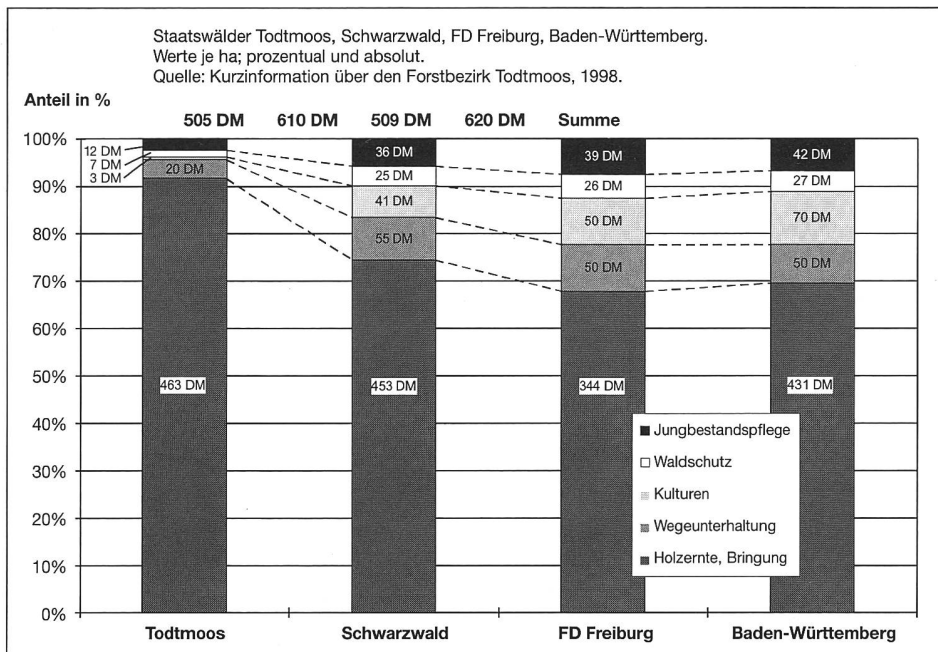


Abbildung 3: Kosten für Jungbestandspflege bzw. biologische Produktion FWJ 1996.

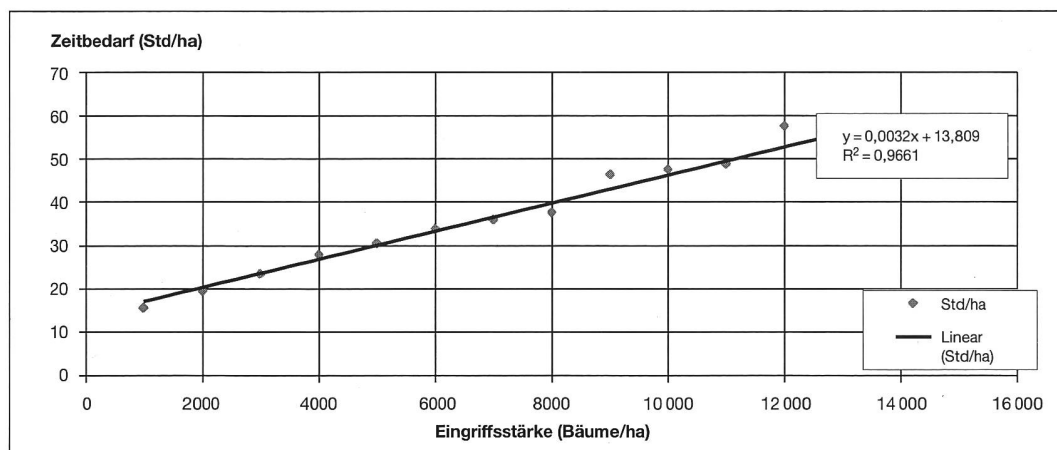


Abbildung 4: Durchschnittswerte 1994 bis 1996 für den Zeitbedarf im Prämienlohn Jungbestandspflege nach Eingriffsstärken. Quelle: Versuchsberichte 1996 und Prämienlohn auswertungen 1994–1996 der FVA, Abt. AWF.

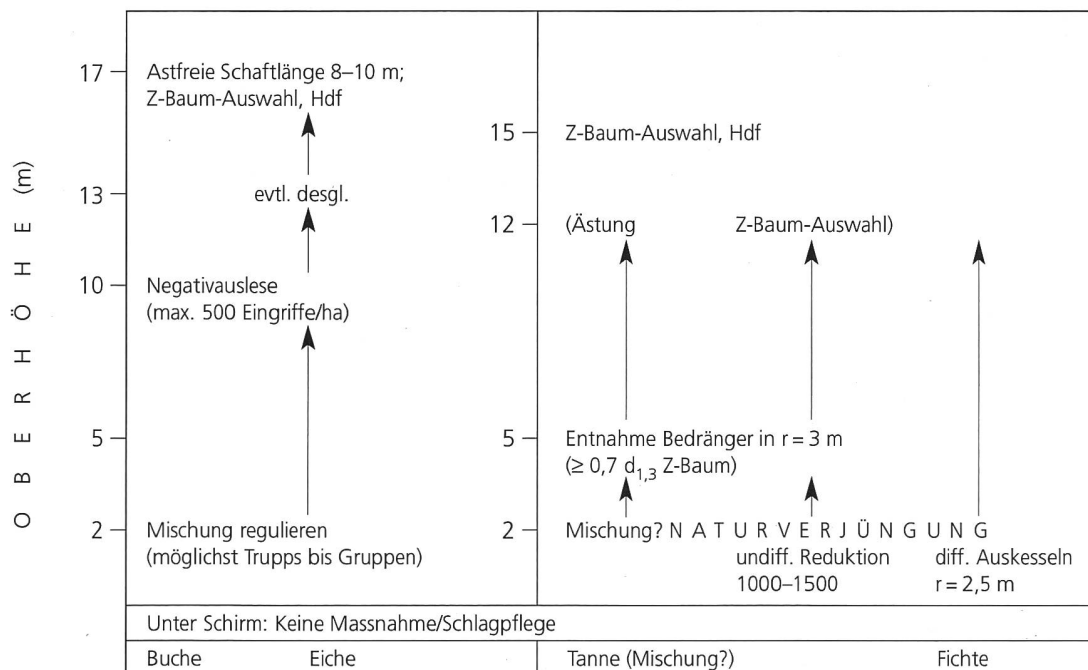


Abbildung 5: Jungbestandspflege nach Baumarten und Oberhöhen.

Pflegerichtlinie Baumart Buche	
Oberhöhe	i.d.R. aus Naturverjüngung, ggfs. aus Vorbau
Unter Schirm i.d.R. keine Jungbestandspflege. Nach dem Hieb Schlagpflege (ggfs. mit Aushieb weniger Protzen).	
bis 2 m	In Laubbaumbeständen i.d.R. keine Mischwuchsregulierung zugunsten der Buche. In Nadelbaumbeständen Mischwuchsregulierung durch trupp- bis gruppenweise Ausformung von im Wachstum unterlegenen Buchenbeimischungen in den angestrebten Flächenanteilen.
ca. 10 m	Nur im Herrschenden negative Auslese von Protzen, Zwieseln, Steilastigen, Krümmen und Krebsbuchen; Entnahme von max. 500 Bäumen/ha . Nur soweit in Nadelbaumbeständen noch nicht erfolgt zusätzlich Mischwuchsregulierung entsprechend h ₁₀₀ 2 m.
ca. 13 m	Erforderlichenfalls Fortsetzung der Eingriffe wie bei h ₁₀₀ 10 m bei dann stärkerer Betonung der Förderung gut veranlagter, vitaler Buchen; Entnahme von max. 500 Bäumen/ha .
ab 17 m	Bei Erreichen gewünschter astfreier Schafflängen Auswahl der Z-Bäume und Übergang zur Lichtwuchsdurchforstung.

Z-Bäume	
Z-Baumanzahl:	maximal 100 / ha
Z-Baumabstände:	Bu zu Bu(Lb) 10 m, mind. 6 m Bu zu Nb 8 - 9 m, mind. 7 m (Unterschreitung der Mindestabstände erfordert Standraumerweiterung auf der anderen Seite)

Abbildung 6: Pflegerichtlinie Baumart Buche. Aus: Landesforstverwaltung Baden-Württemberg 1997: Richtlinien zur Jungbestandspflege.

Pflegerichtlinie Baumart Fichte		
Oberhöhe	Pflegetyp: stärker differenzierte Bürstenwüchse	Pflegetyp: Pflanzbestände, nicht differenzierte Bürstenwüchse
Unter Schirm i.d.R. keine Jungbestandspflege (ggfs. Schlagpflege)		
ca. 2 m	In Bürstenwüchsen mit erkennbarer Differenzierung einmaliges Auskesseln von 250 Fichten bzw. gewünschter Mischbaumarten je ha im Radius 2,5 m (mittlerer Abstand ca. 7 m)	In nicht differenzierten Bürstenwüchsen schematische Reduktion auf 1.000 - 1.500 Fichten/ha (mittlerer Abstand 3 - 3,5 m)
bis ca. 5 m	Nach Auskesseln keine weiteren Maßnahmen bei Fichte	In (auch partiell) freigestellten Verjüngungen Begünstigung von max. 250 vorwüchsigen Fichten/ha durch Entnahme nur von Bedrängern im Radius 3 m. Mischwuchsregulierung durch trupp- bis gruppenweise Ausformung von im Wachstum unterlegenen Beimischungsbaumarten in den angestrebten Flächenanteilen; i.d.R. keine Mischwuchsregulierung zugunsten der Fichte.
ca. 12 m	Bei Ästung auf 5 m: Auswahl der Z-Bäume; ggfs. Entnahme von 1-2 Bedrängern.	
ab 15 m	Z-Baum-Auswahl und Beginn der Auslesedurchforstung.	

Z-Bäume	
Z-Baumanzahl:	maximal 250 / ha
Z-Baumabstände:	Fi zu Fi (Nb) 7 - 8 m, mind. 5 m Fi zu Lb 8 - 9 m, mind. 7 m (Unterschreitung der Mindestabstände erfordert Standraumerweiterung auf der anderen Seite)

Abbildung 7: Pflegerichtlinie Baumart Fichte. Aus: Landesforstverwaltung Baden-Württemberg 1997: Richtlinien zur Jungbestandspflege.

Diese Ziele verlangen aktives Handeln und Steuern – aber in welchem unabdingbaren Ausmass? Denn Qualität, Stabilität und künftige Wertleistung der Bestände dürfen nicht gefährdet werden.

Die *Abbildung 2* zeigt die Entwicklung der Kosten je ha für Jungbestandspflege 1988 bis 1997 im rund 310 000 ha grossen Staatswald des Landes Baden-Württemberg, aufgeteilt nach den vier Forstdirektionen (FD).

Der Kostenanstieg 1991 wird auf gestiegene Verdienste als Folge der Einführung von Prämienlöhnen zurückgeführt, z.T. auch auf temporär überhöhte Arbeitskapazitäten infolge von Holz einschlagsbeschränkungen nach der Sturmkatastrophe 1990 in den weniger betroffenen Regionen. Ausweicarbeiten lagen auch in der Jungbestandspflege.

Die *Abbildung 3* zeigt die Kosten für die Jungbestandspflege bzw. für die biologische Produktion ausgewählter Forstbetriebe.

Auffällig sind die niedrigen Kosten und deren Struktur beim Spitzenbetrieb, dem Staatswald Todtmoos. Eine besonders effiziente Betriebsführung und eine lange Tradition als Femelschlag-Naturverjüngungsbetrieb wirken hier vorteilhaft zusammen. In den weiteren Beispielen ist die unterschiedliche Höhe der Kosten durch besondere Parameter der Betriebsstruktur bedingt, wie z. B. andere Baumartenanteile und Mischungsstrukturen, unterschiedliche Anteile von Natur- und Kunstverjüngung u.a.

Für den Stundenaufwand in der Jungbestandspflege ist nach den vorliegenden Daten der Auswertung der Prämienlöhne 1994 bis 96 die Anzahl der Eingriffe (mehr als die Bestandeshöhe!) entscheidend für den Aufwand je ha – wie *Abbildung 4* zeigt.

Diese Auswertung zeigt: Der Schlüssel zur «Redimensionierung» von Aufwendungen für die Jungwaldpflege liegt in geringeren Eingriffszahlen! Ein erster Schritt hierzu war in den vorhergehenden Richtlinien 1989 die Beschränkung auf Eingriffe im Herrschenden. Dies reichte aber nicht für eine deutliche Aufwandssenkung. Zusätzlich mussten diese Eingriffe im Herrschenden beschränkt und auf die Zielvorstellung für den künftigen Erntebestand abgestimmt werden, d.h. auf eine für die künftige Z-Baum-Auswahl genügende (keine möglichst hohe!) Zahl von Bäumen am Ende der Pflegephase. Diese müssen aufgrund ihrer

- Vitalität (=Kronenlänge; bei Nadelbäumen mind. 30%),
- Stabilität (=niedriges h/d-Verhältnis; bei Fichten unter 80, max. 90, z. B. bei Douglasien und Tannen),
- Qualität (=nicht grobstig, ohne Zwiesel, Steiläste, Schäden) und
- räumlichen Verteilung (=zur Entwicklung gleichmässiger, runder Kronen)

zum Zeitpunkt der ersten Ästung bzw. mit Beginn der Durchforstung eine befriedigende Auswahl von Zukunftsbäumen ermöglichen (LANDESFORSTVERWALTUNG BADEN-WÜRTTEMBERG 1997). Einen Orientierungsrahmen hierzu gibt die maximale Anzahl der Zukunftsbäume. Sie beträgt – reine Bestände unterstellt – z. B. bei Eichen 90, Buchen 100, Fichten 250, Tannen 200, Douglasien 100 (-200), Kiefer 200 Stück je ha. Unterstellt man pro künftigen Zukunftsbaum etwa ein bis drei echte Bedränger, dann resultieren daraus Eingriffe, die in der Praxis z. B. bei Laubbäumen mit etwa 150 bis max. 500 Stück je ha weit unter den bisher üblichen liegen müssen – und tatsächlich auch, wie in den *Tabellen 2* und *3* gezeigt, darunter liegen.

Richtlinie 1997

Die neue Richtlinie 1997 (LANDESFORSTVERWALTUNG BADEN-WÜRTTEMBERG 1997) fusst auf der gewiss nicht zaghaften Vorgänger-Richtlinie von 1988 (LANDESFORSTVERWALTUNG

Tabelle 1: Fichte: Jungbestandspflege und erste Durchforstung. Quelle: Kalkulation der FVA Abt. Arbeitswirtschaft und Forstbenutzung 1993, 1994: Kostentabelle der FD Freiburg 1994.

Jungbestandspflege		Erste Durchforstung										Jpfl.+1. Df
Massnahme	Kosten (DM/ha)	Oberhöhe m	Vol. Fm	BHD cm	Leistung Fm/Std.	Zeitbedarf (Std/ha)	Kosten (DM)	Forwarder (DM)	Gesamtkosten (DM)	Holzerlöse (DM)	Deckungsbeitrag (DM)	Insgesamt (DM)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Auskesseln von 250 Fi												
r = 2,0 m	715.-	13-14	100	12-14	4,3	23,3	52230.-	1970.-	7200.-	7780.-	580.- 11%	-135.-
r = 2,5 m	1060.-	17	100-120	16	6,5	16,9	3810.-	4130.-	5240.-	8660.-	3420.- 66%	2360.- 71%
Konv. Jpfl. auf 1500/ha	1060.-	17	110	16	7,2	15,3	3440.-	1430.-	4870.-	8660.- 74%	3790.- 82%	2730.-
auf 1000/ha	1800.-	17	100-120	19	8,8	2810.-	1330.-	4140.-	9250.-	5110.-	3310.- 100%	100%

BADEN-WÜRTTEMBERG 1988). Diese wurde in den letzten Jahren überarbeitet, um weiter Kosten zu reduzieren.

Die *Abbildung 5* zeigt das Grundmuster der Pflegemassnahmen, nach Baumarten getrennt und orientiert an den Oberhöhen.

Grundsätzlich sind unter Schirm Massnahmen zur Baumzahlreduktion nicht mehr zulässig; sie sollen auf natürlichem Weg über Konkurrenzdruck sowie die unvermeidlichen Hiebs- und Fällungsschäden erfolgen. Erlaubt sind aber Eingriffe zur Mischungsregulierung und zur sog. «Schlagpflege». Sie soll negative Folgen der Hiebe beseitigen («Aufräumen der Arbeitsfelder», etwa 4 bis 5 Std./ha). Bei den Laubbäumen steht die rasche, nicht durch zu frühe Eingriffe verzögerte Entwicklung astfreier Schäfte von etwa 8 bis 10 m Länge, d.h. von etwa 25% der Endhöhe der Zukunftsbäume im Vordergrund. Erforderlichenfalls werden bei 10 bzw. 13 m Oberhöhe lediglich Protzen (max. 500) entnommen. Bei etwa 17 m ist die gewünschte astfreie Schaftlänge erreicht. 60 bis 80 Zukunftsbäume werden nach den Kriterien Vitalität, Qualität und räumliche

Tabelle 2: Buchenpflege Karlsbad bei Oberhöhe 10 m. Quelle: Forstamt Karlsbad. Mit freundlicher Genehmigung durch Forstdirektor H. Schäfer.

Jungbestandspflege/Durchforstung – Buche Karlsbad Distr. 13, Abt. 69	
Bu 100 (Gestänge aus Naturverjüngung, schlechte Qualität) Alter 20–30/25 Oberhöhe ca. 10 m	
Pflegeauftrag:	Aushieb oder Ringeln der schlimmsten Protzen und Zwiesel. Aushieb <200 Stück/ha wegen der schlechten Qualität der Buche.
Pflegeergebnis:	Aushieb: 140 Stück/ha
Entlohnung:	nach Dienstvereinbarung Prämienlohn Jahr 1998 1. Zu-/Abschläge: keine 2. Leistung bei 140 Eingriffen/ha = 0,16 ha pro Stunde 1,0 ha = 6,3 Stunden 3. Kosten Prämienausgangslohn W4 = 20,53 DM + Prämie 4,59 DM 25,12 DM x 6,3 Std. 158,26 DM + LNK (135%) 213,65 DM + MS 35,57 DM insgesamt 407,48 DM/ha

Verteilung ausgewählt und bei Buche lichtwuchsartig, bei Eiche mittels einer Hochdurchforstung begünstigt.

Als Beispiel zeigt die *Abbildung 6* die «Pflegerichtlinie Baumart Buche».

Bei Nadelbäumen wird verstärkt in «Prozessketten» gedacht, d.h. der Zeitpunkt sowie die Intensität der Jungbestandspflege und die erste Durchforstung werden zusammen als «Paket» betrachtet, dessen Kosten zu minimieren sind, ohne dass jedoch Stabilität und künftige Wertleistung gefährdet sein dürfen. Ein auf Zeitstudien, realen Kosten und Leistungen beruhendes Beispiel für die Fichte gibt die *Tabelle 1*.

Ob 250 vorherrschende Fichten in einer Naturverjüngung im Radius von 2,0 bzw. 2,5 m von echten Konkurrenten mit mindestens 70% des BHD der zu fördernden Bäume befreit

Tabelle 3: Buchenpflege Karlsbad bei Oberhöhe 17 m. Quelle: Forstamt Karlsbad. Mit freundlicher Genehmigung durch Forstdirektor H. Schäfer.

Jungbestandspflege/Durchforstung – Buche Karlsbad Distr. 13, Abt. 69	
Bu 80, Lä 20 (Stangenholz mit einzelnen bis truppweisen ELä) Alter 40–60/50 Oberhöhe ca. 17 m	
Pflegeauftrag:	Z-Bäume markieren (ca. 80 Stück/ha). Mindestabstand ca. 8 m. 1–2 Z-Baum-Bedränger (hauptsächlich bergseitig) entnehmen. In Partien, in denen noch kein Z-Baum ausgewählt werden kann (fehlende astfreie Schaftlänge), vorsichtige Förderung gut veranlagter Bäume.
Pflegeergebnis:	Z-Bäume Bu 27 Stück/ha Z-Bäume Lä 20 Stück/ha Aushieb: 73 Bäume/ha
Entlohnung:	nach Dienstvereinbarung Prämienlohn Jahr 1998 1. Zu-/Abschläge: keine 2. Leistung bei 73 Eingriffen/ha + Z-Baumauswahl + Markierung = 0,121 ha pro Stunde 1,0 ha = 8,35 Stunden 3. Kosten Prämienausgangslohn W4 = 20,53 DM + Prämie 4,59 DM 25,12 DM x 8,3 Std. 208,50 DM + LNK (135%) 281,48 DM + MS 35,57 DM insgesamt 525,55 DM/ha

werden oder die Bestände konventionell auf 1 500 oder 1 000 Stück je ha reduziert werden, macht zusammen mit der 1. Durchforstung gerechnet einen Unterschied zwischen -135 bis +3 310 DM je ha aus! Als Beispiel für eine Nadelbaumart zeigt die *Abbildung 7* die «Pflegerichtlinie für Fichte».

Die Richtlinien 1997 wurden 1998 durch die vier Forstdirektionen Stuttgart, Tübingen, Karlsruhe und Freiburg für alle Forstamtsleiter, Förster und Waldarbeiter theoretisch und an Beispielsbeständen einen Tag lang praktisch geschult. Die Aufwandssenkungen sind nachweisbar – wie z.B. die folgenden zwei Beispiele für Buchenbestände unterschiedlicher Höhe in den *Tabellen 2* und *3* zeigen.

Die gesamten Kosteneinsparungen nach Einführung der Richtlinie werden auf etwa 30 bis etwa 50% der seitherigen Aufwendungen veranschlagt – das ergibt im rund 310 000 ha grossen Staatswald von Baden-Württemberg jährlich etwa 4 bis 5 Millionen DM.

Besondere Chancen zur «Redimensionierung» der Jungbestandspflege bieten lange Verjüngungszeiträume im Zusammenhang mit der zunehmenden natürlichen Verjüngung der Mischbestände aus Tanne-Buche, Tanne-Fichte-Buche und Fichte-Buche. Eine länger andauernde partielle Überschirmung fördert die Selbstdifferenzierung; sie sichert den Schattbaumarten Tanne und Buche den notwendigen Vorsprung im Höhenwachstum gegenüber der Fichte (WEISE 1994, 1995a) und macht Pflegeeingriffe zur Steuerung im allgemeinen entbehrlich. Möglich sind in dieser Phase lediglich die erwähnte «Schlagpflege» (= «Aufräumen des Arbeitsplatzes» mit etwa 5 Std./ha nach den Verjüngungshieben) sowie u.U. Mischungsregulierung. Die noch anhaltende Tendenz zur Verlängerung der Verjüngungszeiträume und zur Förderung der Ungleichaltrigkeit bringt allerdings, abgesehen von den Risiken für die Holzqualität, die Gefahr unerwünschter Entwicklung der Baumartenanteile zugunsten der Schattbaumarten Tanne und Buche mit sich (KENK 1988b).

Bei Laubbäumen wird die Differenzierung über längerfristige Überschirmung teils eher positiv bis ungeklärt (PALMER 1994), teils kritisch gesehen (SCHÜTZ 1998). Hier müssen längerfristige Versuchsflächen Klarheit schaffen.

Perspektive «Nichtstun»?

Liegt die Zukunft in noch weniger oder gar im Unterlassen der Standraumregulierung und damit auch der Auslese in der frühen Jugendphase zugunsten einer «natürlichen» Selbstdiffe-

renzierung? Einige Beiträge aus jüngster Zeit versuchen, diese Möglichkeit zu vermitteln, zuletzt LEDER (1998) für die Fichte. Wie werden dadurch Holzproduktion und Wertleistung im Vergleich zur Behandlung nach aktuellem Erkenntnisstand beeinflusst?

Am Beispiel zweier mit einer Oberhöhenbonität von 41 nach Assmann-Franz vergleichbarer und gleich alter Fichtenbestände, einem bis zum Alter 52 völlig unbehandelten Privatwald, entstanden aus Naturverjüngung und einer Versuchsfläche aus Pflanzung und Behandlung nach Z-Baum-orientierter Auslesee-durchforstung, werden die Auswirkungen in *Tabelle 4* vorgestellt (KENK u. WEISE 1998).

Beide Bestände liegen im südwestdeutschen Alpenvorland unweit Leutkirch bzw. Riedlingen auf vergleichbaren Standorten. Ab Alter 52 sind die Bestandeswerte nicht gemessene Daten, sondern gerechnete Modellwerte nach WEISE u. KUBLIN (1998). Die Prognose ihrer weiteren Bestandesentwicklung erfolgte über das von der FVA Baden-Württemberg erstellte «Wachstumsmodell Fichte» (WEISE u. KUBLIN 1998). Die Sortiments- und Wertberechnungen wurden mit dem Programm «Holzernte» (SCHÖPFER et al. 1997) vorgenommen.

Neben den zu erwartenden Unterschieden in den Durchmesser der Grundflächenmittelstämme und der 100 stärksten Bäume entsteht in der Privatwaldparzelle bis Alter 52 durch den Nutzungsausfall (Totholzproduktion!) eine um etwa 200 Fm verminderte Gesamtwuchsleistung. Sie ist das Ergebnis unterlassener Vornutzung (Totholz!). Die Sortenleistung der beiden Bestände differiert beachtlich und bewirkt letzten Endes bis zum Alter 95, nach heutigen Preisen und Kosten, eine Wertleistungsdifferenz von rund 22 300 DM – eine beachtliche Minderleistung durch Nichtstun (KENK u. WEISE 1998) oder – in ähnlich negative Richtung weisend – durch Hinausschieben der Durchforstung (WEISE 1995b).

Dabei blieb das erhöhte Produktionsrisiko völlig ausser Betracht. Die geringe Einzelbaumstabilität macht solche Bestände labil und verstärkt abhängig von kollektiver Stabilität. Stärkere Durchforstungseingriffe im fortgeschrittenen Alter, oder eine später avisierte Zielstärken-Nutzung im Naturverjüngungsbetrieb, sind vom Risiko her kaum mehr vertretbar. «Nichtstun» bedeutet finanzielle Einbussen und erhöhte Risiken – ausgenommen sehr baumzahlarm begründete Bestände z. B. der Fichte (KENK 1988a), der Eiche (SPIECKER 1986) und der Douglasie (KENK u. EHRLING 1991), ausgenommen Glücksfälle mischungs- und stabilitätsgerechter Selbstdifferenzierung und ausgenommen Zielsetzungen ohne flächenbezogene Wertoptimierung. Die Entscheidung zum Unterlassen des

Tabelle 4: Vergleich der Sortiments- und Wertleistung eines bis zum Alter 52 undurchforsteten Fichtenbestandes (PW) mit einer früh und stark durchforsteten (BLK B nach Abetz 1975) Fichtenversuchsfläche (405).

Alter	Fläche		Volumen EFm _{D.o.R.}	Stammholz (%)						IS %	Brutto- erlöse	Ernte- kosten	Nettoerlöse	
				1b	2a	2b	3a	3b	4				5	insges.
52	PW	Bestand	477	34	27	27				12	48 968	29 790	19 178	40
		ΣDf	–								–	–	–	–
		Σ	477	34	27	27				12	48 968	29 790	19 178	40
	405	Bestand	411	2	11	59	25			3	52 644	16 395	36 249	88
ΣDf		347	30	17	12				41	22 081	14 283	7 798	22	
		Σ	758	15	14	37	14		20	74 725	30 678	44 047	58	
		Diff.	+281							+25 757	+888	+24 869		
95	PW	Bestand	865	2	11	14	10	26	37		121 076	28 197	92 879	107
		ΣDf	431	24	21	16	12	4		23	39 411	15 869	23 542	55
		Σ	1296	9	14	15	10	19	25	8	160 487	44 066	116 421	90
	405	Bestand	985		2	20*	1	2	74	2		143 220	24 741	118 479
ΣDf		479	24	15	16	11	4			30	39 612	19 341	20 271	42
		Σ	1464	8	6	19	4	3	50	10	182 832	44 081	138 751	95
		Diff.	+168								+22 345	+15	+22 300	

Steuern in der Jugendphase kann später weder qualitativ noch quantitativ befriedigend korrigiert werden.

Forschungsbedarf

Im Zusammenhang mit den neuen, auf weitere Kostensenkung angelegten Konzepten der Jungwaldpflege und im Hinblick auf weitere Rationalisierung sind aus meiner Sicht vordringlich untersuchungsbedürftig:

Bei Laubbaumbeständen:

- Auswirkungen der Selbstdifferenzierung und des verlängerten Dichtstandes bis zur Oberhöhe von 10 bzw. 13 m auf Schaft- und Kronenqualität sowie auf die Durchmesser-, die spätere Sorten- und Wertentwicklung;
- Auswirkungen eines differenzierten Belassens der Pionierbaumarten Birke, Aspe usw. auf die Entwicklung von Qualität und Stabilität der Laubbaumbestände.

Bei Nadelbaumbeständen:

- Auswirkungen punktueller Pflege (= «Auskesseln») durch Entnahme ausschliesslich von Konkurrenten mit mindestens 0,7 des BHD der zu begünstigenden Bäume auf Leistung und Kosten des späteren Harvestereinsatzes sowie auf die flächenbezogene Sorten- und Wertproduktion.
- Wie weit kann die «biologische Automation» hier noch weiter vorangetrieben werden?

Zusammenfassung

Die Rahmenbedingungen zur wertoptimalen Behandlung von Waldbeständen unterliegen fortwährender Veränderung z. B. durch Innovationen bei der Mechanisierung, Veränderungen der Holzmärkte und Produktpreise sowie der Arbeitskosten. Die Konzepte der Bestandesbehandlung bleiben davon nicht unberührt. Aus baden-württembergischer Sicht werden die Kostenentwicklung in der Jungbestandespflege, die neuen Behandlungskonzepte und finanzielle Auswirkungen unterlassener Bestandespflege am Beispiel der Fichte dargestellt. Die Kosten für die Jungbestandespflege variieren in einem weiten Rahmen. Als Steuerungsmöglichkeit werden in erster Linie geringere Eingriffszahlen gesehen. Eine Beschränkung von Eingriffen auf den herrschenden Bestand reicht dazu nicht aus.

Die neue Richtlinie 1997 der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg zielt auf eine weitere Kostenreduktion, ohne seitherige Qualitäts- und Wertleistungsziele aufzugeben. Eine verstärkte Nutzung der «biologischen Automation» insbesondere bei der Behandlung der Laubbaumbestände und der Selbstdifferenzierung unter Schirm bei längerfristiger Naturverjüngung der Nadelbaum-Mischbestände sollen in diese Richtung führen. Bei den Laubbäumen steht die rasche, nicht durch zu frühe Eingriffe verzögerte Entwicklung astfreier Schäfte von etwa 8 bis 10 m Länge im Vordergrund. Bei Nadelbäumen werden Zeitpunkt und Intensität der Jungbestandespflege auf Anforderungen bei der ersten Durchforstung abgestimmt. Die Kosteneinsparungen nach Einführung der Richtlinie werden auf etwa 30 bis 50% veranschlagt, immerhin etwa 4 bis 5 Mio. DM im 310 000 ha grossen Staatswald von Baden-Württemberg.

Die Perspektive «Nichtstun», d.h. Unterlassen der Pflege und damit auch der Auslese wird am Beispiel zweier leistungsgleicher Fichtenbestände aufgezeigt. Ein seither unbehandelter Privatwald aus Naturverjüngung und eine Versuchsfläche aus Pflanzung werden verglichen, bis Alter 52 direkt über die Messwerte, anschliessend über gerechnete Modellwerte. Die Gesamtwuchsleistung des unbehandelten Bestandes bleibt durch Totholz bis zum Zeitpunkt der Hiebsreife im Alter 95 um etwa 20 Fm geringer. Die ungünstigere Sortenleistung bewirkt eine Netto-Wertleistungsdifferenz von rund 22 300 DM. Die

geringe Einzelbaumstabilität birgt höhere Risiken, verbietet stärkere Durchforstungseingriffe im fortgeschrittenen Alter oder eine eventuell angestrebte Ernte von Zielstärken im Naturverjüngungsbetrieb.

Beim künftigen Forschungsbedarf geht es bei den Laubbäumen m.E. in erster Linie um die Auswirkungen des verlängerten Dichtstandes auf die Durchmesser- und die spätere Sorten- und Wertentwicklung; bei Nadelbaumbeständen stehen Auswirkungen früher punktueller Pflege auf künftige Kosten und Leistungen im Vordergrund: Wie weit kann «biologische Automation» ohne Wertleistungsverluste vorangetrieben werden?

Résumé

Le modèle de soins cultureux du Bade-Wurtemberg

Les conditions cadres relatives au traitement rentable des peuplements évoluent sans cesse, par exemple en raison des innovations dans la mécanisation, à cause des variations du marché du bois ou du prix des produits ainsi que des coûts du travail. Les stratégies de traitement des peuplements en sont influencées. En ce qui concerne le Bade-Wurtemberg, l'évolution des coûts des soins cultureux, les nouvelles stratégies de traitement et les retombées financières de l'abandon des soins sont présentées à l'exemple de l'épicéa. Les coûts des soins cultureux varient dans une large mesure. Comme possibilité de contrôle, on prévoit en premier lieu une diminution du nombre des interventions. Limiter les interventions au peuplement dominant ne suffit cependant pas.

Les nouvelles directives de 1997 de l'administration forestière du Land du Bade-Wurtemberg visent une nouvelle réduction des coûts, sans renoncer aux objectifs de qualité et de rendement poursuivis jusqu'ici. Une utilisation accrue de l'«automation biologique», en particulier lors du traitement des peuplements de feuillus et lors de l'autodifférenciation sous couvert dans le cas du long processus de régénération naturelle des peuplements mélangés de résineux, doit conduire dans ce sens. En ce qui concerne les feuillus, on recherche en priorité le développement rapide de fûts libres de branches sur une longueur de 8 à 10 mètres qui ne soit pas ralenti par des interventions entreprises trop tôt. Pour les résineux, on détermine le moment et l'intensité des soins aux jeunes peuplements en fonction des exigences qui ressortent de la première intervention. L'introduction des nouvelles directives devrait permettre une réduction des coûts de l'ordre de 30 à 50%. Cela correspond à quatre ou cinq millions de DM pour les 310 000 hectares de la grande forêt domaniale du Bade-Wurtemberg.

La perspective de ne pas agir, c'est-à-dire de négliger les soins et par conséquent la sélection, est mise en évidence à l'aide d'un exemple considérant deux peuplements d'épicéas de même fertilité. On compare une forêt privée régénérée naturellement qui n'a jamais été traitée et une placette plantée, sur la base de valeurs mesurées jusqu'à l'âge de 52 ans, puis au moyen de valeurs calculées à l'aide d'un modèle. La production totale du peuplement non traité est inférieure de 200 mètres cubes au moment de la récolte (95 ans), en raison du bois mort. Les assortiments défavorables provoquent une différence nette de rendement atteignant 22 300 DM. La faible stabilité des arbres présente de hauts risques. Elle interdit des interventions sévères à un âge avancé ou, dans le régime de la régénération naturelle, la récolte des arbres ayant atteint le diamètre désiré.

En ce qui concerne les feuillus, nous sommes d'avis que la recherche doit s'intéresser en premier lieu aux conséquences occasionnées par un maintien prolongé de la densité du peuplement sur le diamètre des tiges, ainsi qu'à l'évolution des assortiments et de la valeur des bois. En ce qui concerne les peuplements de résineux, les conséquences des soins entrepris tôt et régulièrement ont une grande influence sur les coûts et les rendements futurs. Jusqu'où peut-on promouvoir l'«automation biologique» sans provoquer de pertes de rendement?

Traduction: CLAUDE GASSMANN

Summary

The Baden-Württemberg Model of Juvenile Forest Tending

The conditions for the best methods of treating forest stands are subject to constant change due to mechanical innovations, changes in the timber market, product prices and labour costs. The way in which stands are tended is also affected by these factors. The following issues were considered using a sample of Norway spruce trees in Baden-Württemberg: the changing cost of tending juvenile stands, new tending methods and the financial consequences of omitting the tending stage. The cost of tending juvenile stands varies widely. The main method of lowering these costs is to reduce the number of interventions. However, limiting the number of interventions on the dominant stand is not enough.

The 1997 guidelines issued by the Land and Forest governing body in Baden-Württemberg are aimed at further reducing costs without compromising the overall goals of quality and value. To do this, they suggest increased use of «biological automation», especially when tending deciduous trees and when using self-differentiation with coniferous mixed stands under the canopy during long-term natural regeneration. For deciduous trees, it is vital that the development of 8–10 m long branch-free stems is rapid, especially when growth has not been delayed through premature intervention. The amount of tending required on juvenile conifer stands and the timing of this tending can be determined during the first thinning. The introduction of these guidelines should reduce expenditure by approximately 30–50%. For the state-administrated forest in Baden-Württemberg (310,000 ha), this is equivalent to 4–5 million Deutschmarks.

The result of non-intervention (omitting tending and therefore selection) can be seen by looking at two similar stands of Norway spruce. One of the stands was in an area of private forest in which natural regeneration had occurred and the other was in an area of test plantation. Up to age 52, actual measurements were taken, and after this period, projected values were used. Due to the effects of deadwood, the total growth production of the untreated stand is approximately 200 cubic meters lower, until maturity is reached in the 95th year. There is a net value loss of roughly 22,300 Deutschmarks in the stand which performed less well. The instability of single trees leads to a higher risk factor and makes more intensive thinning impossible later in the tree's life, or a possible desired harvest of particular girths in naturally regenerated forest.

Future research into deciduous trees will concentrate on the effect that prolonged stand density has on diameter; it will also look at subsequent assortment and value development. The future cost and performance of coniferous trees which have undergone early spot tending are of primary interest. The question we must ask is: To what extent can «biological automation» be implemented without reducing value performance?

Translation: TAMARA BRÜGGER

Literaturverzeichnis

- BEISEL, R., 1998: Kurzinformation über den Fbz. Todtmoos. Exkursionsführer, 6 S.
- KENK, G., 1981: Auswirkungen von Douglasien-Pflanzverbänden und Vornutzung sowie Überlegungen zur Ästungshöhe. Allg. Forst-Jagdztg. 152, 168–180.
- KENK, G., 1988a: Fichtenwirtschaft ohne Vornutzung? AFZ/Wald, 30, 837–839.
- KENK, G., 1988b: Der Volumen- und Wertzuwachs im Stadium der natürlichen Verjüngung eines Kiefern-Tannen-Bestandes durch den Schirmkeilschlag in Langenbrand/Nordschwarzwald. Allg. Forst-Jagdztg. 159, 8, 154–164.
- KENK, G., EHRLING, A., 1991: Ein Douglasien-Altbestand aus weitem Verband. AFZ/Wald, 21, 1060–1063.
- KENK, G., WEISE, U., 1998: Nichtstun – ein alternativer Weg zu erhöhter Stabilität und Wertleistung? Zu: Beobachtungen zur Bestandesstruktur undurchforsteter Fichtenbestände. AFZ/Wald, 53, 937–939.
- LANDESFORSTVERWALTUNG BADEN-WÜRTTEMBERG, 1988: Jungbestandspflege in den wichtigsten Betriebszieltypen. Hrsg. MLR Ba-Wü, 12 S.
- LANDESFORSTVERWALTUNG BADEN-WÜRTTEMBERG, 1997: Richtlinien zur Jungbestandspflege. Hrsg. MLR Ba-Wü, 17 S.
- LEDER, B., 1998: Beobachtungen zur Bestandesstruktur undurchforsteter Fichtenbestände. AFZ/Wald, 15, 793–796.
- MAHLER, G. u. PFEIL, CH., 1998: Zehn Jahre Vollerntertechnik: Die beispiellose Erfolgsgeschichte einer Forstmaschine. AFZ/Wald, 26, 1570–1571.
- PALMER, S., 1994: Von der Auslesedurchforstung zur Zieldurchmesserernte bei Buche. AFZ/Wald, 10, 528–532.
- SCHÖPFER, W., STÖHR, D., AVE-MARK, W., 1997: Entscheidungshilfen für die betriebliche Holzvermarktung. Holz-Zent.bl. 29, 449–453.
- SCHÖTTLE, R., PFEIL, CH., SAUTER, F., 1997: Leistung und Einsatzmöglichkeiten des Raupen-Harvesters in der Durchforstung. AFZ/Wald, 22, 1179–1181.
- SCHÖTTLE, R., PFEIL, CH., KAPAHNKE, F., 1998b: Einsatz von Starkholz-Raupen-Harvestern in naturverjüngten Altholzbeständen. AFZ/Wald, 19, 981–985.
- SCHÖTTLE, R., KÖLLNER, M., PFEIL, CH., WEBER, K., 1998b: Vorkonzentrierung durch Raupen-Harvester macht Seilkran Beine. AFZ/Wald, 26, 1575–1576.
- SCHÜTZ, J.-PH., 1998: Behandlungskonzepte für die Buche aus heutiger Sicht. Schweiz. Z. Forstwes. 149, 1005–1030.
- SPIECKER, H., 1986: 100-jähriger Eichenbestand aus 5 x 2 m Pflanzverband. AFZ/Wald, 37, 910.
- WEISE, U., 1994: Höhenwachstum natürlich verjüngter Fichten und Tannen im Nordschwarzwald. AFZ/Wald, 4, 194–198.
- WEISE, U., 1995a: Zuwachs- und Jungwuchsentwicklung in Versuchen zur natürlichen Verjüngung von Fichten-Tannen(Buchen)-Beständen in Baden-Württemberg. Ergebnisse nach 10-jähr. Laufzeit der Versuche. Mitt. d. FVA Ba-Wü, 192, 75 S.
- WEISE, U., 1995: Hinausschieben der Durchforstungen von Douglasienbeständen. Ein Weg aus der Schwachholzmisere? AFZ/Wald, 11, 570–573.
- WEISE, U., KUBLIN, E., 1998: Modellierung langfristiger Wachstumsabläufe von Fichtenbeständen. AFZ/Wald, 53, 422–423.

Verfasser:

Prof. Dr. GEORG KENK, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abteilung Waldwachstum, Postfach 708, D-79007 Freiburg i.Br.