Impressum

Herausgeber:
Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)
Verantwortlich: Olaf Schmidt, Präsident
Konzeption, Redaktion, Gestaltung, Bildredaktion, DTP: Christian Wild, Forstrat
Druck: Druckerei Lerchl, Freising
Auflage: 5.000
Bezug: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Am Hochanger 11, D - 85354 Freising

ISSN 1435-4098

Internetausgabe (Volltextausgabe):
Internet-Redaktion, Gestaltung, Bildbearbeitung, Programmierung: Gerhard Huber

Copyright

- Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, sowie fotomechanische und elektronische Wiedergabe nur mit Genehmigung des Herausgebers. Insbesondere ist eine Einspeicherung oder Verarbeitung der auch in elektronischer Form vertriebenen Zeitschrift in Datensystemen ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig.
- Titelseite: Ökologisch und ökonomisch wertvoll - die Sandbirke [Foto:: S. NÜSSLEIIN, LWF]
- Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Am Hochanger 11, 85354 Freising, Tel. 08161-71-4881* Fax. ?4971 * Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de
- Internet: http://www.lwf.bayern.de

© 1995-2002 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, November 2000
Dokument: LWF-*zertifiziert* - Informationen aus der Wissenschaft/ aus LWF-aktuell Nr. 27
Internet: http://www.lwf.bayern.de Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Vorwort

von **Franz Brosinger**

Durch stärkere Orientierung der Waldbewirtschaftung am standörtlichen Potential und an den natürlichen Abläufen im Rahmen naturnaher Forstwirtschaft werden unsere Wälder baumartenreicher und vielfältiger. Veränderte Waldstrukturen eröffnen dem Waldbau neue Möglichkeiten, bringen aber auch neue fachliche Probleme mit sich. Es ist daher zu begrüßen, dass LWFaktuell in diesem Heft einige damit zusammenhängende interessante und mancherorts drängende Fragen aufgreift. Die vorgestellten Untersuchungsergebnisse werden vielen Forstpraktikern wiederum eine wertvolle Hilfe sein.

Dieses Heft befasst sich v. a. mit der Birke. Diese Baumart hat im Wirtschaftswald in der Vergangenheit oft nur eine untergeordnete Rolle gespielt. Spätestens durch die Erfahrungen bei der Wiederbewaldung der "Vivian und Wiebke"-Schadflächen hat sich unsere Einstellung zur Birke jedoch verändert. Sie hat auf diesen Flächen vielerorts hohe Anteile erlangt und leistet uns als Treib- und Füllholz vor allem in Eichenkulturen gute Dienste. Zur Wiederbewaldung von schwierigen Standorten
oder Kahlflächen ist uns die Birke als Hilfsbaumart auch künftig willkommen. Sie fördert die Entwicklung unserer Zielbaumarten, die für die Begründung stabiler, gemischter und leistungsfähiger Wälder notwendig sind. Häufig entwickelt sie sich aber auch über das gewünschte Ziel hinaus. In diesen Fällen dürfen wir uns nicht scheuen, sie durch entsprechende Eingriffe so weit zurückzunehmen, dass die getätigten Investitionen gesichert bleiben.

Wegen ihrer relativ geringen Volumen- und Wertleistung kommt die Birke auch künftig i.d.R. nicht als führende Wirtschaftsbaumart in Betracht, wir wollen sie jedoch dort in unsere Ziele mit einbeziehen, wo sie sich auf Teilflächen zur dominierenden Baumart entwickelt hat und aufgrund Fehlens anderer Baumarten keine Alternative besteht, oder ein Zurückdrängen einen unsicheren Erfolg und einen unvertretbaren Aufwand erfordern würde. In diesen Fällen wollen wir die Birke als Wirtschaftsziel betrachten und sie mit vergleichsweise geringem Aufwand in gut verwertbare Nutzholzdimensionen bringen. Darüber hinaus ist es heute selbstverständlich, dass die Birke in bemessenem Umfang zur ökologischen Bereicherung und Schaffung attraktiver Waldbilder in unseren Wäldern beteiligt wird. Einen festen Platz hat sie ohnehin in Waldrändern und auf Sonderstandorten wie Mooren.

Ein ständig aktuelles Thema ist auch der Rotkern bei der Buche, unserer wichtigsten Laubbaumart. Alle Bemühungen der letzten Jahrzehnte, für rotkerniges Holz im dekorativen Bereich bessere Absatzmöglichkeiten zu schaffen, sind leider fehlgeschlagen. Solange sich kein Umschwung abzeichnet (worauf gegenwärtig nichts hindeutet) müssen wir versuchen, mit waldbaulichen Methoden die fakultative Kernbildung so weit wie möglich zu vermeiden. Weiße Buche ist gefragt und bringt die besten Erlöse! Die Ergebnisse der

Untersuchungen des Waldbau-Lehrstuhls belegen, dass wir mit unserer Konzeption zur Buchenbehandlung richtig liegen: nach Abschluss der Astreinigung ist ein rasches Stärkenwachstum - verbunden mit einem "Einfrieren" des Kronenansatzes - notwendig, um die geschätzten weißen Sortimente zu erzeugen.
Schließlich befassen sich zwei Beiträge mit der Schwarzerle. Allzu oft ist bei guten Exemplaren dieser Baumart die Stärkenentwicklung unbefriedigend, da der frühzeitige Kronenausbau versäumt worden ist. Auch die Erle hat im Zuge der Wiederaufforstungen nach den Stürmen des letzten Jahrzehnts in Bayern vielerorts an Fläche zugenommen. Stellen wir in diesen Beständen rechtzeitig die Weichen! Wertvolle Stämme können wir nur erwarten, wenn - dem Wuchsverlauf entsprechend - schon in jungen Jahren das Stärkewachstum durch entsprechende Eingriffe gefördert wird. Erfahrungen der Forstdirektion Oberbayern-Schwaben und Versuchsbeobachtungen des Waldwachstumskunde-Lehrstuhls an der TU München geben dazu wichtige Hinweise.

© 1995-2002 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, November 2000
Dokument: LWF-*zertifiziert* - Informationen aus der Wissenschaft/ aus LWF-aktuell Nr. 27
Internet: http://www.lwf.bayern.de Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Die Birke auf Wiebke-Flächen

Vom Pionier zum Furnier

von **Stefan Nüßlein**

Auf Kahlflächen ist die Birke dank ausgeprägter Pioniereigenschaften in ihrem Element. Dort kann sie gepflanzte Zielbaumarten ernsthaft bedrängen und muss dann in ihrem explosiven Jugendwachstum gebremst, sprich zurückgenommen werden. Die Birke hat nach einer Kalamität wie "Wiebke" allerdings auch eine andere Seite: Die schwierige Startphase der Freiflächen-Kulturen erleichtert sie, indem sie vor Frost schützt und oft Qualität wie Höhenwuchs steigert (s. LWF aktuell Nr. 15). Deshalb wurde sie in der Pflege zwar meist zahlenmäßig vermindert, aber selten ganz herausgehauen. So finden sich auch heute noch sehr viele Birken in den Wiebke-Folgebeständen. In manchen, stark vom Sturm betroffenen Forstämtern wurde sie in der I. Altersklasse sogar zur zweit- oder dritthäufigsten Laubbaumart! Dabei ist der Freiflächencharakter längst gewichen und ihre "dienende" Funktion entbehrlich geworden. Wie geht es nun weiter mit der Birke, hat sie "ausgedient"?

Mit Birke lässt sich Geld verdienen!
Natürlich müssen die nach Wiebke getätigten Investitionen für die Begründung standortsgemäßer, gemischter, leistungsfähiger Folgebestände gesichert werden. Dazu gehört auch, dass Birken, dort wo sie die Zielbaumarten hart bedrängen oder später in der Stärkenentwicklung beeinträchtigen, Zug um Zug entnommen werden. Aber es gibt eben auf den ehemaligen Sturmkahlflächen oft auch Partien, in denen die gepflanzten Bäume kleinflächig ausgefallen sind oder die man von vorne herein von der Pflanzung ausgespart hat. Solche Bereiche hat sich häufig die Birke erobert. Und hier sollte sie nicht als ?uninteressante Nebenholzart' einfach ignoriert werden. Auch wenn die Massen- und Wertleistung nicht so hoch ist wie bei anderen Baumarten, so bringen starke, astfreie Birkenstämme doch gutes Geld - und das schon nach relativ kurzer Produktionszeit. Gleichzeitig können Birken im Nadelholz, wenn z.B. die Buche fehlt, Mischung, Struktur und Differenzierung in die Bestände bringen. Es kann sich also lohnen, die Birke, nachdem ihr die 1990er Stürme nun einmal zu hohen Anteilen in vielen Jungbeständen verholfen haben, da und dort zielgerichtet in die Pflege einzubeziehen. Unter dieser Prämisse besteht aber in vielen Wiebke-Beständen schon bald Handlungsbedarf!

Was muss berücksichtigt werden?
In der Birkenpflege gilt prinzipiell ein ähnliches Grundprinzip wie in der Laubholzpflege allgemein: zunächst genießt die Astreinigung Priorität, also die Sicherstellung der Qualität, anschließend steht die Stärkenzunahme im Vordergrund. Doch müssen dabei die Eigenheiten der Birke beachtet werden:
· Als Pionier gipfelt die Birke extrem früh im Zuwachs. Mit dem Kronenausbau muss also sehr zeitig begonnen werden, nämlich im Alter von 10 bis 12 Jahren, in den Wiebke-Beständen also demnächst! Sonst sind stärkere Zieldurchmesser nicht zu erreichen. Die Qualifizierung wird damit schon nach einem guten Jahrzehnt abgeschlossen.
· Die Birke ist eine kurzlebige Baumart. In den meisten Fällen kann sie deshalb nur als Zeitmischung beteiligt werden. Konsequenz: Anteile bemessen halten, Mischungsform im Alter nach Möglichkeit "einzeln" (es sei denn, die Birke kommt gleich horstweise oder flächig vor, dann wird sie als selbständige Einheit behandelt).
· Die Lichtansprüche sind sehr hoch. Konsequenz: Starken Seiten- oder gar Schirmdruck vermeiden, v.a. wenn er von "lichtundurchlässigen" Baumarten wie der Fichte ausgeübt wird. Gefährlich kann es für die Birke werden, wenn sie, was nach anfänglicher Vorwüchsigkeit häufig geschieht, von ihren Nachbarn in der Höhe überrundet wird und dabei seitlich zu wenig Raum hat.

Produktionsziel
Auch das Produktionsziel liefert Vorgaben für die waldbauliche Behandlung. Wichtigste Wertkriterien für Birken-Stammholz sind Dimension und Astfreiheit. Der Jahrringbau spielt für die Verwendung kaum eine Rolle.
· Zieldurchmesser je nach Standort: 45 (-50) cm. Er soll mit 60(-70) Jahren erreicht werden, weil danach die Vitalität der Birke abnimmt und häufig Fäulen auftreten.
· Astfreie Schaftlänge analog zur Zielrichtung bei anderen Laubbaumarten rund ein Viertel der erreichbaren Endhöhe. Das sind je nach Standort ca. 6 (5-7) m.

Abb. 1: Produktionsziel erreicht - stark und weiß (Foto: B. Küster)

Was steht an?
In Wiebke-Beständen, in denen die Birke künftig beteiligt werden soll, sind die Weichen bald zu stellen. Die Phase der Astreinigung ist abgeschlossen, der Kronenausbau muss in Kürze einsetzen. Zuerst aber ist die Auswahl der Auslesebäume zu treffen (Tab. 1).
Bei anstehenden Pflegedurchgängen in der Hauptbaumart werden die ausgewählten Birken rasch auf allen Seiten in der Krone umlichtet. Damit darf nicht gezögert werden. Nur der ganz frühe Kronenausbau garantiert die gewünschte Stärkenzunahme. Man braucht dabei nicht zurückhaltend sein, die vitale, ohnehin vorwüchsige und gut bekronte Birke verträgt die Freistellung. Das berüchtigte "Peitschen" ihrer Krone, wenn es denn einmal aufträte (ob es wirklich eine Rolle spielt, daran scheiden sich die Geister), könnte schon wegen der Abstände zu den nächsten Auslesebäumen keine ernsthaften Probleme machen.

***Tab. 1:** Waldbauliche Behandlung der Sandbirke auf Sturmkahlflächen*

Wo können Z-Bäume in der Birke gesucht werden?	Eine Fläche von mindestens Truppgröße* soll vollständig von der Birke (oder anderen Weichlaubbäumen) eingenommen sein. Weder darf der Fall eintreten, dass zur Förderung der Birke mühevoll eingebrachte Eichen o.ä. entnommen werden müssten, noch darf deren Astreinigung durch frühe Förderung der Birke verzögert werden. Schließlich sollen auch keine Pflegeprobleme dadurch heraufbeschworen werden, dass von unten schon langsam Fichten nachschieben.
Wieviele Z-Bäume?	In Zeitmischungen liegt die Obergrenze bei 15 (-20) Birken je Hektar, meist wird die Zahl darunter liegen. In größeren, reinen Birkenpartien sollte im Mittel alle 10 m ein Auslesebaum stehen.
Auswahlkriterien?	Ausschließlich hochvitale Birken kommen in Frage. Bei der Qualität besonders auf die Wipfelschäftigkeit achten (schließlich ist in der Birke weder eine negative noch eine positive Auslese vorausgegangen). Bei Zeitmischung berücksichtigen, dass später Einzelmischung angestrebt wird, d.h. pro Birkentrupp im Normalfall nur ein Auslesebaum.

Markierung?	Markierung mit farbigem Band ist in jedem Fall empfehlenswert, weil sie die Orientierung beim Auszeichnen erleichtert und Folgeeingriffe vereinfacht.
Unzureichende Astreinigung?	Häufig können in 10-12 Jahren die angestrebten 5 bis 7 m astreiner Schaft durch natürliche Astreinigung erzielt werden. Wenn dieses Ziel aber, z.B. wegen mangelndem Dichtstand, selbst nach 13 oder mehr Jahren nicht erreicht ist, dann hat es keinen Sinn, noch weiter abzuwarten. Entweder muss man sich mit dem Erreichten begnügen, oder man zieht eine Astung in Betracht. Dabei sollten aber die auf Seite 6 aufgeführten Regeln aus Schweden beachtet werden um Holzverfärbungen zu vermeiden.
* Folgendermaßen wird kalkuliert: Standraum in Endstellung: Birke rd. 10x10 m, Eiche rd. 12x12 m; Nachdem die Birke aber nur eine Zeitmischung darstellt, kann nach ihrem Auszug im Alter von 60 Jahren die Eiche den früheren Birken-Standraum übernehmen. Der Z-Baumabstand zur Eiche kann also unter den rechnerischen 11 m liegen, sollte aber umgekehrt rd. 8 m auch nicht unterschreiten (das entspräche einem Standraum der Eiche im Erntealter der Birke von 6x6 m). Die Birkeneinheit braucht demnach einen Durchmesser von mindestens 16 m.	

Und danach?
Später wird man immer wieder Bedränger entnehmen, damit die Birke weiterhin volle Umlichtung genießt. Auch dabei kann man sich i.d.R. in den Pflegeturnus der Hauptbaumart einhängen. Eine Vernachlässigung würde die Birke allerdings gerade in höherem Alter übelnehmen, wenn nämlich andere Baumarten in der Höhe vorbeiziehen und von oben Schatten werfen. Das ist die Phase, in der die Pioniere natürlicherweise oft aus dem Bestand ausscheiden, besonders wenn sie von Fichten umgeben sind. Ausreichender Platz auf allen Seiten ist also gerade dann lebensnotwendig. Im kalkulierten Standraum von 10 x 10 m ist dies aber berücksichtigt, denn die Birkenkrone selbst entwickelt sich nicht besonders ausladend; Kronendurchmesser von 8 bis 9 m werden auch von Solitären oftmals nicht übertroffen. Mit 60/70 Jahren sollten unter diesen Voraussetzungen reife Birken zu ernten sein. Der frei werdende Raum kommt im Laubholz dem Kronenausbau der Hauptbaumart zugute, oder er kann, z.B. in der Fichte, bereits für den Voranbau von Tanne oder Buche genutzt werden.

ln Skandinavien hat die Birke eine größere Bedeutung als in Deutschland, deshalb gibt es dort auch mehr Erfahrungen zur Birkenastung. SkogForsk, das Forschungsinstitut des Schwedischen Forstsektors in Uppsala, empfiehlt die Astung der Birke, warnt aber vor falscher Ausführung:

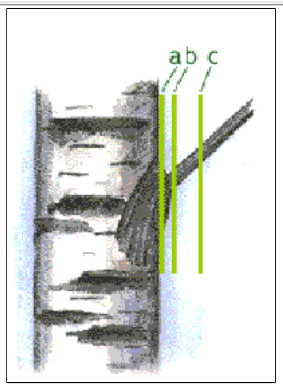
1. Trockenastung ist bei der Birke ohne weiteres zu jeder Jahreszeit möglich.

2. Bei Grünastung jedoch ist Vorsicht geboten, weil man sonst Gefahr läuft, dass sich das Holz verfärbt. Möglich ist die Grünastung trotzdem, wenn

- die Aststärke 1,5 cm nicht wesentlich übersteigt,
- die Maßnahme im Spätwinter außerhalb der Saftzeit erfolgt,
- nur sehr vitale Bäume geastet werden,
- der Baum zu mindestens 50% grün bekront bleibt und schließlich
- der Schnitt korrekt geführt wird (siehe Abbildung).

Quelle: Internetseite von SkogForsk http://www.skogforsk.gravity.se/

SKOG FORSK



Variante [b] zeigt die richtige Schnittführung bei der Birkenastung, das Stehenlassen von Aststummeln [c] und das Verletzen des Astringes [a] hingegen sind zu vermeiden

© 1995-2002 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, November 2000

Dokument: LWF-*zertifiziert* - Informationen aus der Wissenschaft/ aus LWF-aktuell Nr. 27
Internet: http://www.lwf.bayern.de Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Die Birke in den Waldgesellschaften

Hier ist ihre Heimat

von **Helge Walentowski**

Von den vier heimischen Birken-Arten sind die Niedrige (Betula humilis) und die Zwerg-Birke (Betula nana) von besonderem naturschutzfachlichen Interesse. Im Mittelpunkt der hiesigen Betrachtung stehen jedoch die in Bayern weit verbreiteten baumwüchsigen Sand- (Betula pendula) und Moorbirke (B. pubescens agg.).

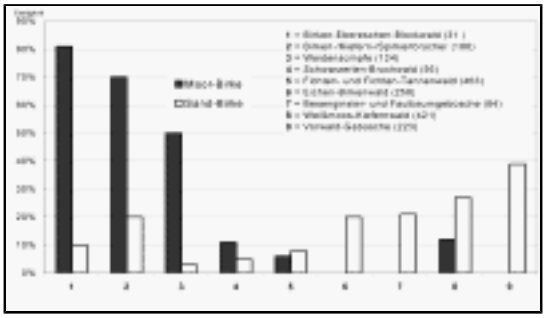


Abb. 1: *Wald- und Gebüschgesellschaften Süddeutschlands, in denen die Sand- und Moor-Birke mit einer mittleren Stetigkeit > 10% vertreten ist ([Quelle: OBERDORFER 1978, 1992]; Zahl der Vegetationsaufnahmen in Klammern)*

Abbildung 1 gibt eine Übersicht jener Gebüsche und Waldgesellschaften Süddeutschlands, in denen beide Arten vertreten sind. Für beide gibt es erkennbar unterschiedliche Präferenzen:
1. Die Moor-Birke hat ihren Schwerpunkt in Blockwäldern, Bruchwäldern und Weidensümpfen.
2. Die Sand-Birke ist dagegen v.a. in Vorwaldgebüschen, in Kiefern- und Eichen-Birkenwäldern sowie in Besenginster- und Faulbaum-Gebüschen verbreitet.

Wo ist Platz für Birken ?
Die Rolle der Birken in einer Waldlandschaft wird ersichtlich aus Abbildung 2. Im mittleren Standortsbereich haben alle Hauptbaumarten ihr Potenzoptimum, behaupten können sich dort nur die konkurrenzkräftigsten Schattbaumarten. Auf zonalen Standorten dominiert die Buche, auf Sonderstandorten hat die Tanne einen weiteren Lebensbereich als die Buche. Die Halbschattbaumarten Fichte und Erle dominieren schließlich außerhalb des Existenzoptimums der Tanne, wobei die Fichte auf staunassen Rohhumus, die Erle auf sickerfeuchten, besser nährstoffversorgten Standorten vorherrscht. Alle bisher genannten Arten grenzen die ökologische Existenz der Lichtbaumarten stark ein und drängt sie auf Waldstandorte mit Temperaturextremen, Trockenheit oder Nässe ab. Von den lichtliebenden, frostharten Pionierbaumarten können sich am ehesten noch

Kiefer und Stiel-Eiche aufgrund ihrer Langlebigkeit durchsetzen. Den kurzlebigen Birken bleiben bei solcher Konkurrenz gerade noch die frühen Sukzessionsphasen in den standörtlichen Extrembereichen übrig. Die Sand-Birke erreicht ihre höchsten Bestockungsanteile auf relativ trockenen, die Moor-Birke auf relativ nassen Standorten. Die Sand-Birke ist oft als Rohbodenpionier (z.B. Böschungen, Abraumhalden etc.), als Kahlschlagzeiger oder als Zeiger für Waldübernutzung (z.B. streugenutzte Kiefern-Krüppelwälder, Heideflächen-Sukzession) zu wer-ten. Die Moor-Birke besetzt hingegen häufiger natürliche ökologische Nischen z.B. auf stark wechselfeuchten bis moorigen Lücken infolge Windwurf. Sie bieten Ansiedlungsmöglichkeiten auf nassen Rohböden, die die "nomadisierende" Pionierbaumart Moor-Birke rasch nutzt.

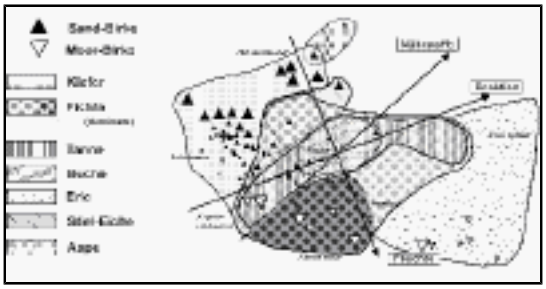


Abb. 2: *Schwerpunkte de wichtigsten Baumarten und Nischen der baumwüchsigen Birken in der Schöllnacher Bucht (Teilwuchsbezirk 11.2/1 Lallinger Winkel).*

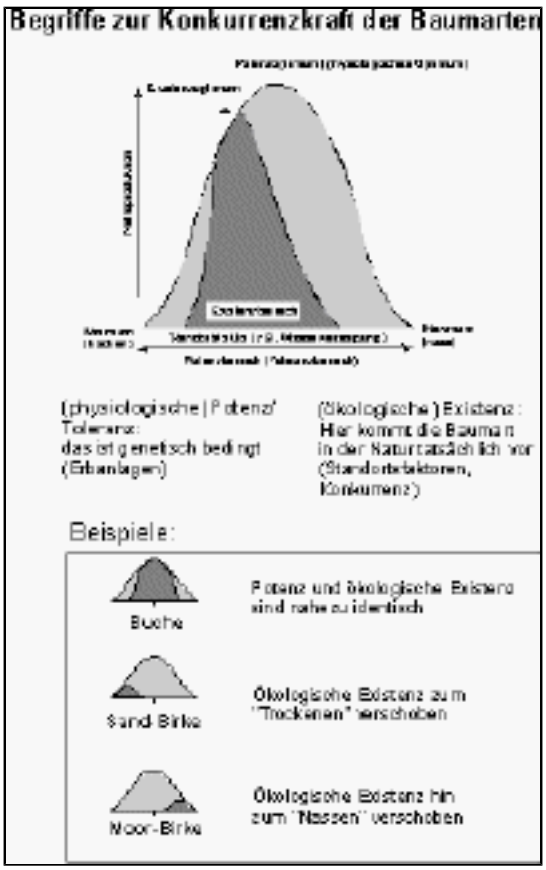


Abb. 3: *Begriffe zur Konkurrenzkraft der Baumarten (nach: DIERSCHKE 1994)*

Zusammenfassung

Die baumwüchsigen Birken wachsen in verschiedensten Pflanzengesellschaften. Als lichtbedürftige Rohbodenkeimer und kurzlebige Pionierbaumarten werden sie im natürlichen Waldkleid weitgehend auf ökologische Randbereiche des Waldes verdrängt. Um sich in heimischen Waldgesellschaften in der Nähe ihres Optimums halten zu können, sind Birken auf permanente waldbauliche Eingriffe angewiesen.

Literatur

DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden. 683 S., Stuttgart.

MAYER, H. (1992): Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage (4. Aufl.). 522 S.

OBERDORFER, E. (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften II (2. Aufl.). 355 S.

OBERDORFER, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften IV: (2. Aufl.)., Textband: 282 S, Tabellenband: 580 S.

© 1995-2002 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, November 2000

Dokument: LWF-*zertifiziert* - Informationen aus der Wissenschaft/ aus LWF-aktuell Nr. 27

Internet: http://www.lwf.bayern.de Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Das Wurzelwerk der Birke

Auch stark in der Erde

von **Hans-Jürgen Gulder**

Der Kenntnisstand zum Wurzelwerk der Sandbirke ist dürftig. Dies liegt an den zeit- und kostenintensiven Erhebungsmethoden, aber auch an der Tatsache, dass diese Pionierbaumart in der Vergangenheit von geringem wirtschaftlichen Interesse war. Interessante Ergebnisse liefern z.B. Wurzelaufnahmen von 58 Birken auf den Sturmwurfflächen von "Vivian" und "Wiebke" durch die Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.

Wurzeltyp

Die Sandbirke bildet bei ungestörter Entwicklung ein Herzwurzelsystem aus. Mit zunehmenden Alter, bei Basenarmut oder Bodenverdichtung entsteht ein senkerwurzelartiger Typ. Auffällig ist die starke Aufzweigungstendenz und der geringe Anteil an Starkwurzeln. Letztere verjüngen sich bereits in unmittelbarer Stocknähe auf kurzer Entfernung in eine Vielzahl von Fein- und Feinstwurzeln. In Skelettböden oder bei Dichtlagerung kommt es zu starken Verkrümmungen. Insgesamt ist die Wurzelmasse vergleichsweise gering. Bemerkenswert ist die Ausbildung brettartiger Seitenwurzeln. Im Vergleich unserer heimischen Baumarten muss die Feinwurzelintensität als mittelmäßig angesprochen werden. Sie ist besser als jene der Eiche, der Ulme oder der Erle, jedoch deutlich schlechter als bei Buche, Linde und Ahorn.
Es ist immer wieder zu beobachten, dass sich die Feinwurzeln auf die Mineralbodenhorizonte mit guter Wasser- und/oder Nährstoffversorgung konzentrieren. Es gibt Hinweise, dass das Feinwurzelwerk auf basenarmen Böden in seiner Gesamtheit ein geringeres Volumen einnimmt.
In lockeren Böden liegt der Hauptwurzelhorizont der Sandbirke meist bei 50 bis 60 cm. In dichten Böden liegt die Grenze bei nur 35 bis 40 cm. Wechselfeuchte und feuchte Böden werden nur
oberflächennah erschlossen. In hängiger Lage werden sogar nährstoffarme Tone tiefgründig durchwurzelt.

Schnell nach unten und ...

Die tiefsten Wurzeln erreichen in lockeren Böden ohne Stau- und Grundwassereinfluss im Durchschnitt 70 bis 120 cm. Es werden jedoch auch Maximaltiefen von 350 bis 400 cm erreicht. Auffällig ist die rasche Jugendentwicklung, weshalb im Alter 10 bis 12 bereits mehr als 100 cm Tiefe erreicht werden. Ähnliche Leistungen erbringen Buche und Hainbuche. Die Linden und Ahorne schneiden dagegen schlechter ab.

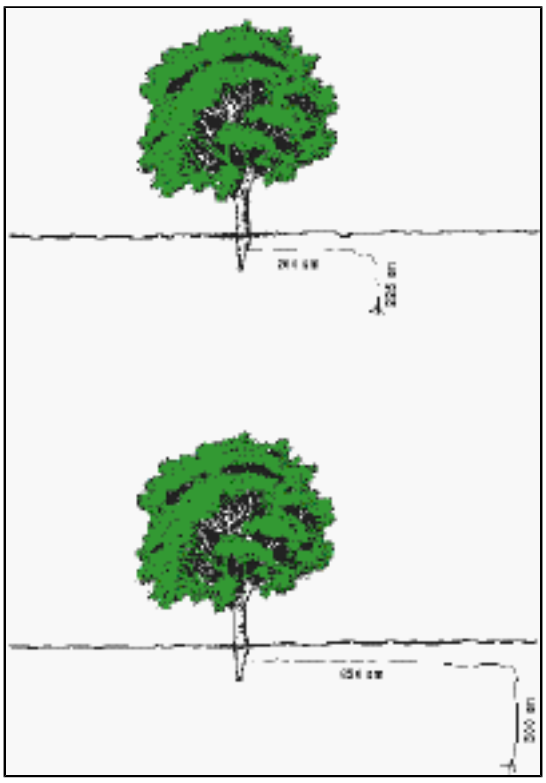


Abb. 1: *Horizontale Wurzelentwicklung der Sandbirke auf Sandboden*

... zur Seite

Die Horizontalwurzeln streichen sehr weit und erreichen im Durchschnitt eine Länge von 350 cm; einzelne zeigen Reichweiten bis über 700 cm. Zwischenflächen werden flach und extensiv durchwurzelt. In nordostdeutschen Sandböden konnte beobachtet werden, dass Hauptseitenwurzeln oft mehrere Meter oberflächennah streichen dann urplötzlich senkrecht nach unten abknicken und dort noch Tiefen bis 300 cm erreichen (Abb. 1).
In der Traufsicht erscheinen die Hauptseitenwurzeln unregelmäßig angeordnet. Oft sind Konzentrationen in bestimmte Himmelsrichtungen zu erkennen. Manchmal ist die Ausprägung auch sehr gleichmäßig.

Humusform

In der Reihung der Laubbäume verfügt die Sandbirke über eine eher schlecht zersetzliche Streu. Dies ist der Grund, warum verbreitet Moder-Humusformen beobachtet werden. Auf nährstoffkräftigeren Böden erweist sich die Erschließung basenreicher Horizonte durch die Feinwurzeln als sehr hilfreich und es kommt zur Ausbildung von günstigem F-Mull und mullartigem Moder. Auf äußerst nährstoffarmen Böden bildet sich rohhumusartiger Moder, in seltenen Fällen auch Rohhumus.

Sandbirke als Pionierbaumart
Es sind drei Eigenschaften, die die Sandbirke als raschwüchsige und konkurrenzstarke Pionierbaumart auszeichnen:

- rasches Jugendwachstum der Wurzeln in die Tiefe und in die Breite,
- hohe Reaktionsfähigkeit auf Wasser- und Nährstoffangebot,
- geringer Nährstoffbedarf.

Literatur

ERTELT, W. (1942): Die Birkenwurzel auf armen Sandböden. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, Juni 1942, Heft 6.
GULDER, H.-J. (1999): Wurzeluntersuchungen auf Sturmwurfflächen. Unveröff.
KÖSTLER, J.N.; BRÜCKNER, E.; BIBELRIETHER, H. (1968): Die Wurzeln der Waldbäume. P. Parey.
KLEINSCHMIT, J. (1998): Die Birke. Standortsansprüche und Möglichkeiten der züchterischen Verbesserung. Forst u. Holz, 53. Jhrg., Nr. 4, S. 99-104
SCHRÖTTER, H. (1998): Waldbau mit Birke. Forst u. Holz Nr. 4, S. 105-111.
ZEITLINGER, J. (1991): Die Sandbirke und die Moorbirke. Österreichische Forstzeitung Nr. 3, S. 31-42

© 1995-2002 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, November 2000
Dokument: LWF-*zertifiziert* - Informationen aus der Wissenschaft/ aus LWF-aktuell Nr. 27
Internet: http://www.lwf.bayern.de Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Birke in der Jungwuchspflege

Weniger Stockausschlag durch Abknicken ?

von **Stefan Nüßlein**

Auch wenn der Anflug von Weichlaubbäumen wie der Birke auf Kalamitätsflächen vielerlei positive Wirkungen für die Kulturen hat (vgl. LWFaktuell Nr. 15), so muss er bei allzu dichtem Ankommen meist zurückgenommen werden, um seine Konkurrenz für die Hauptbaumarten zu mindern. Ein Problem stellt dabei das enorme Wiederaustriebsvermögen der Birke dar: Einmal herausgehauen, erreichen die entstehenden Stockausschläge nach 2 bis 3 Jahren wieder die ursprüngliche Höhe, und das mitunter in doppelter oder dreifacher Anzahl! Umso teurer wird der nächste Pflegeeingriff, der oft nicht zu vermeiden ist.

Interessant erscheint da der Versuch, durch die Eingriffstechnik die Stockausschläge in Zaum zu halten: LEDER (1995, 1996) empfiehlt für Weichlaubbäume punktuelles Abknicken anstelle des Aushauens, wodurch Stützgerüst und Seitendruck erhalten bleiben. Der abgeknickte Teil soll am Stamm verbleiben und "verbluten". Glatte Schnittflächen, die den Austrieb schlafender Knospen anregen würden, fehlen bei dem Verfahren. Der Wiederaustrieb sei am geringsten, wenn der Eingriff im August oder September, kurz vor der Herbstverfärbung durchgeführt würde. Ohne Hilfsmittel könne etwa bis BHD 4 cm geknickt, bis BHD 7 cm müsse der Stamm vorher angesägt bzw. angehauen und dann umgeknickt werden. Da der LWF auch misslungene Knickversuche bekannt waren, wurde 1998 nach Beratung mit H. HEIN (WAS Laubau) ein Versuch am Forstamt Anzing angelegt, um hinter die Geheimnisse des "richtigen Abknickens" zu kommen. Davon soll hier berichtet werden. Außerdem kann auf einen Praxisversuch Bezug genommen werden, den LEIPFINGER (Forstdienststelle Wörnbrunn des Forstamtes München), angelegt und beobachtet hat.

Der Versuch in Stichpunkten

- LWF-Untersuchungsbestand: `94er Eichenkultur (4.200 Eichen 120/150cm + 1.600 Linden je ha), auf ehem. Sturmwurffläche am Forstamt Anzing, Birke überdicht eingeflogen. Im Sommer 98 waren Birken der Oberschicht 3 - 4 m hoch und 2 - 4 m stark, die Eiche lag in der Höhe 0,5 bis 1 m zurück.
- Pflegeeingriff: `98 streifenweise (nicht punktuell wie bei LEDER): Jede 4. Eichenreihe beidseitig von der Birkenkonkurrenz befreit, Zwischenfelder unbehandelt (vgl. LWFaktuell Nr. 15). Pflege in 3 Etappen: Ende Juli, Ende August, Ende September `98.
- Knicktechnik: Stärkere Exemplare mit ARS-Säge angesägt, dann geknickt. Auf den Erhalt einer lebenden Verbindung "Stock - geknicktem Kronenteil" wurde besonders geachtet.
- Aufnahmen: Herbst `98, Frühjahr und Herbst `99, Frühjahr 2000. Aufnahme von Neuaustrieben, Zustand des geknickten Kronenteils (lebend/abgestorben) und Beschattung des Birkenstocks. Andere Weichlaubholzarten (Salweide, Aspe) neben Birke (N ~ 1200), gingen wegen geringer Stichprobenzahl nicht in die Auswertungen ein.

Auch LEIPFINGER hat in seinem Versuch (Gesamtzahl: ~ 1.000, davon 538 Birken) den Einfluss der Pflegezeitpunktes

Erfolg des Abknickverfahrens

Zunächst einmal fällt auf, dass das Abknicken trotz des Fehlens glatter Schnittflächen keineswegs das Austreiben aus dem Stock verhindert hat. Der größte Teil der geknickten Birken bildete trotzdem Stockausschläge, die dann gleich in größerer Höhe ansetzten, als es bei bodennahem Aushieb der Fall gewesen wäre. Im Versuch von LEIPFINGER trieben die Birken nach Abknicken sogar signifikant häufiger aus als nach Aushieb. Ganz so heftig regierten die Birken im LWF-Versuch nicht: hier gab es bezüglich der Häufigkeit des Neuaustriebs keine Unterschiede zwischen den beiden Verfahren (eine Parzelle aus einer anderen Versuchsreihe konnte zum Vergleich herangezogen werden). Zumindest eine Verbesserung scheint also das Knicken gegenüber dem Aushieb in puncto Stockausschlag nicht zu bringen.

Allein dadurch, dass man Birken knickt anstatt sie auszuhauen, wird das Stockausschlagproblem noch nicht vermindert.

Einfluss des Zustandes des geknickten Kronenteils

Der Baum sollte ja seine geknickte Krone weiter mit Wasser versorgen und dadurch "verbluten", anstatt gleich mit Ersatztrieben eine neue zu bilden. Deshalb war der Stamm an der Knickstelle nie ganz durchtrennt worden, damit die Krone nicht abstirbt. Nun war zu prüfen, ob vielleicht hierin der entscheidende Punkt liegt. Allerdings, so zeigte sich, blieben die geknickten Kronen generell nicht sehr lange am Leben, sondern überdauerten

größtenteils nur ein halbes, maximal ein ganzes Jahr. Dabei - und das scheint der Theorie vom "Verbluten" doch klar zu widersprechen - bildeten sich erneut Stockausschläge. Die Birken, bei denen der geknickte Abschnitt im Frühjahr 1999 noch lebte, haben nicht, wie erwartet, seltener ausgetrieben, sondern etwa genauso oft wie diejenigen mit totem Gipfel. Statistisch ließen sich keine Unterschiede nachweisen.

Auch durch besondere Sorgfalt bei Anwendung der Knicktechnik, um nämlich die geknickte Krone am Leben zu erhalten, lässt sich der Neuaustrieb nicht reduzieren.

Einfluss des Pflegezeitpunktes

Einen großen Einfluss auf den Pflegeerfolg scheint dagegen der gewählte Zeitpunkt im Jahreslauf zu haben (Abb. 1). Die im LWF-Versuch Ende Juli geknickten Birken konnten noch zu etwa 60 % im Jahr des Eingriffs neu austreiben. Bei späterem Knickzeitpunkt erfolgte der Neuaustrieb erst im darauffolgenden Frühjahr, dafür war dann aber die Wiederaustriebsrate umso höher! Von den Ende August behandelten Bäumen bildeten gut drei Viertel, von den im September geknickten Birken sogar rund 90 % neue Triebe aus.

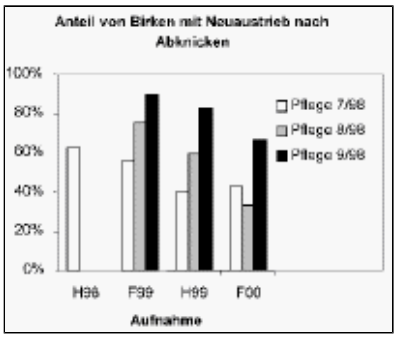


Abb. 1: *Wiederaustriebsverhalten differenziert nach Pflegezeitpunkt (Abnahme der Austriebsquote erklärt sich aus dem Absterben von Trieben)*

Bis zum zweiten Jahr nach dem Eingriff starb zwar in allen Fällen ein Teil der Triebe wieder ab. Der Hauptteil blieb aber jeweils am Leben und kann sich erneut zur Konkurrenz für die Eiche entwickeln. Die Staffelung nach dem einstigen Pflegezeitpunkt hat sich i.w. erhalten. Die Unterschiede sind statistisch gut abgesichert. Dabei gibt es zudem auch noch Hinweise für eine erhöhte Vitalität der Austriebe, die nach spätem Knicken entstanden sind: sie übertreffen nach einem Jahr die übrigen Stockausschläge signifikant in der Höhe. Die Ergebnisse der LWF zum Einfluss des Pflegezeitpunktes auf das Austriebsverhalten decken sich mit denen von LEIPFINGER, der eine noch größere Zeitspanne erfasst hat. Er fand die höchsten Austriebsquoten nach Pflege in den Wintermonaten, eine spürbare Abnahme der Stockausschlaghäufigkeit bei Pflege ab Mai/Juni, einen Tiefststand im Juli/August, dem dann wieder ein rascher Anstieg im September/Oktober folgte. Diesen saisonalen Verlauf beobachtete LEIPFINGER gleichermaßen für Birke wie für Weide, wobei die Austriebsraten der Weide insgesamt höher lagen.
Biologisch ist diese zeitliche Variation, die im übrigen mit LEDERS Empfehlung zum richtigen Knickzeitpunkt nicht in Einklang zu bringen ist, gut nachvollziehbar: In der zweiten Hälfte der Vegetationszeit bildet der Baum Reservestoffe. Knickt man ihn schon vorher, also etwa im Juli, dann ist er für den nächstjährigen Austrieb bei weitem nicht so gut gerüstet, wie wenn man ihn erst im Herbst seiner Krone beraubt. Dann nämlich ist sein Reservoir an Reservestoffen gefüllt und er kann im Frühjahr einige Zeit davon zehren, d.h. vitale Triebe ausbilden. Im Juli trifft ihn der Eingriff also tatsächlich am härtesten!

Der richtige Pflegezeitpunkt ist im weichlaubholzreichen Jungwuchs entscheidend für den Erfolg. Optimaler Pflegemonat ist der Juli (Ende Juni bis Anfang August), weil dann die Weichlaubhölzer eindeutig seltener aus dem Stock neu austreiben

Einfluss der Beschattung

Nach der Pflege trieben die Birken zunächst offensichtlich unabhängig vom Lichtgenuss neu aus. Doch starben die lichtbedürftigen Stockausschläge bei Beschattung durch den umgebenden Bestand im Laufe der ersten Vegetationsperiode zum Teil wieder ab.

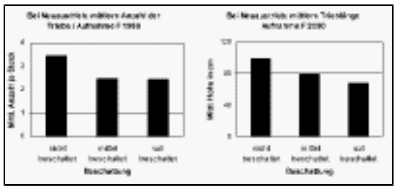


Abb. 2: *Anzahl und Höhe der neuen Triebe differenziert nach dem Belichtungsgrad*

Diejenigen, die am Leben blieben, waren zumindest deutlich in ihrer Vitalität gebremst: sie wiesen im Durchschnitt weniger Triebe je Stock auf und wuchsen langsamer in die Höhe als die, die im vollen Sonnenlicht standen (Abb. 2). Auch die Beschattung hat also großen Einfluss auf den Pflegeerfolg! Exemplare, die wie auf der Kahlfläche volle Belichtung erfuhren, entwickelten teilweise sogar ganz extreme Formen (Abb. 3). Bei ihnen wuchsen nicht nur mehrere vitale Stockausschläge aus verschiedenen Höhen nach oben, sondern es richteten sich auch Seitenäste unterhalb der Knickstelle zu kräftigen, neuen Leittrieben auf. Die Form dieser vielstämmigen Birken ist entsprechend sperrig und ausladend; sie macht das Begehen der Fläche schwierig und den Folgeeingriff teuer.

Abb. 3: *Die Birke treibt bei vollem Sonnenlicht nach dem Knicken der Krone vehement neu aus (die Aufnahme ist 2 Jahre nach dem Knicken entstanden)*

Auch die Belichtung hat entscheidenden Einfluss auf das Austriebsverhalten. Intensiver Lichtgenuss fördert den Stockausschlag, Beschattung, z.B. durch einen belassenen Birkenschirm, hält ihn in Zaum.

Resümee

Das Abknicken von Birken scheint gegenüber dem Aushieb oder auch dem Freischneidereinsatz keine Vorteile hinsichtlich des Wiederaustriebs zu bringen. Die guten Erfolge, die LEDER beobachtet hat, könnten eher an der punktuellen Eingriffsform gelegen haben als an der technischen Ausführung, denn die geknickten Bäume waren sicher immer von den Nachbarn beschattet. Trotzdem hat das Verfahren sicher seine Berechtigung, nämlich dann, wenn es korrekt gehandhabt (freies Knicken nur bis BHD 3 bis 4 cm, bei stärkerem Durchmesser vorher Ansägen des Stammes, Ausschluss ab BHD 7 cm) und, wie von LEDER auch vorgesehen, nur punktuell angewandt wird. Das heißt, es werden nur wenige Individuen je Hektar herausgenommen um bedrängte Zielbaumarten zu begünstigen und dabei gleichzeitig den Seitendruck und die Stütze zu erhalten. Bei starker Weichlaubholz-Übermacht reicht das aber kaum aus, d.h. dann wären andere Verfahren doch vorzuziehen. Unabhängig vom Verfahren sollten bei der Pflege weichlaubholzreicher Jungwüchse die für den Wiederaustrieb bestimmenden Größen immer beachtet werden: der richtige Pflegezeitpunkt und der Erhalt einer mäßigen Beschattung.

Literatur

LEDER, B., 1995: Extensive Jungwuchspflege im Abknickverfahren. FTI 12/1995, S.140-143
LEDER, B., 1996: Weichlaubhölzer in Eichen- und Buchen-Jungbeständen. Empfehlungen zur Ein-beziehung in die waldbauliche Konzeption bei der Pflege von Jungbeständen. Forst und Holz. 51.Jg., Nr. 10, S. 340-344

Pflege weichlaubholzreicher Jungwüchse auf Kalamitätsflächen (BHD bis 7 cm):

1. Die Technik richtet sich nach Ausgangssituation, bei punktuellem Eingriff kann das Abknicken sinnvoll sein, bei hoher Anzahl zu entnehmender Weichlaubbäume wären Aushieb bzw. Freischneidereinsatz vorzuziehen.

2. Unbedingt muss der richtige Zeitpunkt für die Pflege gewählt werden, das ist der Sommermonat Juli (Ende Juni bis Anfang August).

3. Der Eingriff darf keinesfalls die vormalige Kahlflächensituation ± wieder herstellen. Es ist wichtig, dass die Weichlaubholzstöcke mäßig beschattet bleiben, damit sie nicht zu kräftig austreiben. So kann das Belassen von Birken den Austrieb einschränken und gleichzeitig die Zielbaumart im Wuchs fördern.

Die Birke

- Eines Dichters Traumgerank
- Mag sich feiner nicht verzweigen,
- Leichter nicht dem Winde neigen,
- Edler ins Blaue steigen.
- Zärtlich, jung und überschlankt
- Lässest du die lichten, langen
- Zweige mit verhalten Bangen
- jedem Hauche regbar hangen
- Also wiegend leis und schwank
- Willst du mir deinem feinen
- Schauern einer zärtlich reinen
- Jugendliebe Gleichnis scheinen

Hermann Hesse

© 1995-2002 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, November 2000

Dokument: LWF-*zertifiziert* - Informationen aus der Wissenschaft/ aus LWF-aktuell Nr. 27
Internet: http://www.lwf.bayern.de Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Ringeln wirkt schnell - zu schnell ? (Ringeln: (K)eine Alternative ?)

von **Stefan Nüßlein**

Pioniere entwickeln sich auf Kalamitätsflächen sehr rasch. In einer `92er Eichenkultur (Forstamt Anzing) hatten eingeflogene Birken nach 6 Jahren schon Spitzendimensionen von 7 m Höhe und 9 cm BHD erreicht. Überwiegend konnten sich die etwa 1 m niedrigeren Eichen gerade noch behaupten, teilweise litten sie aber bereits sichtlich unter der Konkurrenz der Weichlaubbäume. Die Birken mussten zurückgenommen werden, doch wäre es nützlich gewesen, allzu spindelig erwachsenen Eichen eine Stütze zu erhalten, bis sie sich gekräftigt haben. Ob das Ringeln der Birke in diesem Falle eine geeignete Maßnahme ist, das sollte ein Versuch klären. Probleme hinsichtlich Verkehrssicherung waren im gegebenen Stärkenbereich ja nicht zu befürchten.

Analog zum beschriebenen Abknickversuch wurde der 1 ha große Jungbestand dreigeteilt. Je ein Drittel wurde Ende Juli, Ende August bzw. Ende September streifenweise gepflegt (LWFaktuell Nr. 15). Die Birken wurden mit der Handsäge (ARS-Säge) zu Boden gebracht. Nur dort, wo die Eiche vermeintlich einer Stütze bedurfte, wurden sie stehen gelassen und geringelt (N=280). Das Ringeln erfolgte mit der scharf geschliffenen Heppe auf einer Breite von mindestens 20 cm. Große Sorgfalt war notwendig, damit keine Baststreifen verblieben. Außer Saft ist das schwierig. Wie sich zeigte, war Ende September für das Ringeln deshalb fast schon zu spät.

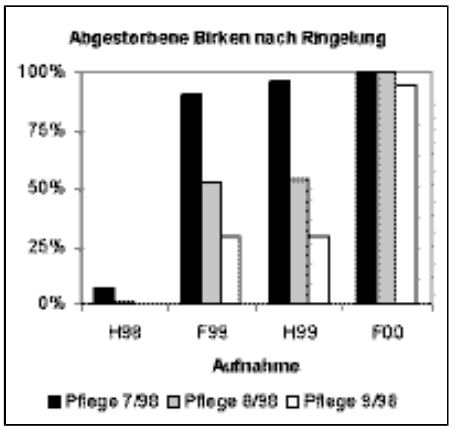


Abb. 1: *Absterbeprozess unter den geringelten Birken differenziert nach dem Behandlungszeitpunkt*

Geringelte Birken überleben nur eine halbe bis eine ganze Vegetationsperiode

Schneller Tod durch Ringeln

Die Birken starben nach dem Ringeln erstaunlich schnell ab (Abb. 1). Waren sie im Juli behandelt worden, dann lebten sie größtenteils schon im darauffolgenden Frühjahr nicht mehr (90,1 % abgestorben). Später im Jahr geringelte Bäume überdauerten maximal die darauf folgende Vegetationsperiode. Bis zum zweiten Frühjahr waren so gut wie alle Birken tot. Meist hatten die Birken im Herbst noch Blütenstände ausgebildet, zum voll-ständigen Austrieb der Blätter sind sie dann aber wenige Monate später nicht mehr in der Lage gewesen. Es blieb also nahezu keine geringelte Birke länger als ein gutes Jahr am Leben! Verglichen etwa mit der Buche, die diese Prozedur, wenn auch mit verminderter Konkurrenzkraft, 3-5 Jahre überlebt, ist das ein sehr kurzer Zeitraum.

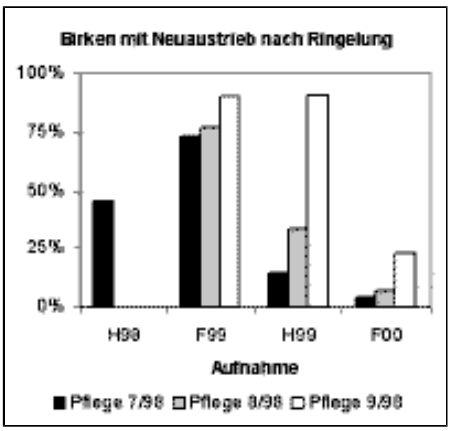


Abb. 2: *Austriebsverhalten nach dem Ringeln (rückläufige Zahlen durch Absterben von Trieben)*

Spielt der Neuaustrieb eine Rolle?

Wie beim Abknicken konnten die Birken auch nach dem Ringeln zum größten Teil neu austreiben. Wiederum nahmen die Austriebsquoten zu, je später im Jahr die Behandlung erfolgt ist. Entscheidend aber ist, dass sich die Stockausschläge, obwohl sie zunächst mehr oder weniger unabhängig vom Lichtgenuss entstanden sind, im Schatten des umgebenden Bestandes nicht lange halten konnten. Sie gingen im Laufe eines Jahres nahezu vollständig wieder unter. Der Neuaustrieb nach dem Ringeln blieb also ohne jede waldbauliche Bedeutung.

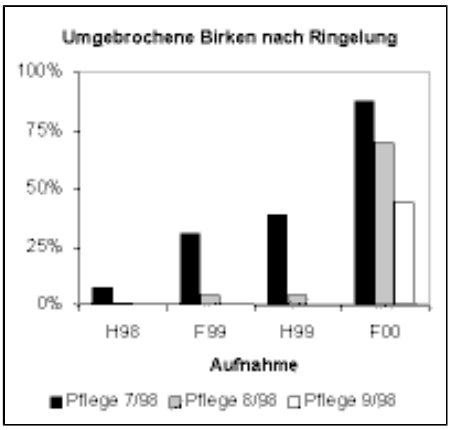


Abb. 3: *Umbrechen der geringelten Birken*

Stockausschlag entsteht zwar nach dem Ringeln, er geht aber im Schatten wieder unter

Wie lange halten sich die "Birkenskelette"?

Nach dem raschen Absterben wurden die geringelten Birken in kürzester Zeit von Holz zerstörenden Pilzen befallen und brachen, nach dem Pflegedatum zeitlich gestaffelt, innerhalb von 3-6 Monaten um (Abb. 3). Teilweise zerfielen die Bäume stehend, d.h. Äste und Gipfel brachen zuerst ab, wenig später dann der morsche und wegen Zersetzung des Holzes ganz leicht gewordene Stamm (Abb. 4). Solche Birken konnten eine Eiche nicht stützen, fügten ihr beim Umbrechen aber auch keinen Schaden zu. Häufig brachen Windböen aber auch den ganzen Baum schon wenige Wochen nach dem Absterben um. Dabei lag die Bruchstelle oft bis zu einem halben Meter über oder unter dem geringelten Stammabschnitt. Die Baumskelette fielen, obwohl sie ihre Umgebung in der Höhe überragten und sperrige Formen hatten, fast immer ganz zu Boden. Manchmal lehnten sie sich auch an umstehende Eichen an, wo sich der Zerfall dann fortsetzte. Beides schadete der Eiche i.d.R. nicht. Es gab aber auch Fälle, in denen Eichen von fallenden Birken umgedrückt wurden, wenngleich dies nur selten vorkam (Abb. 5).

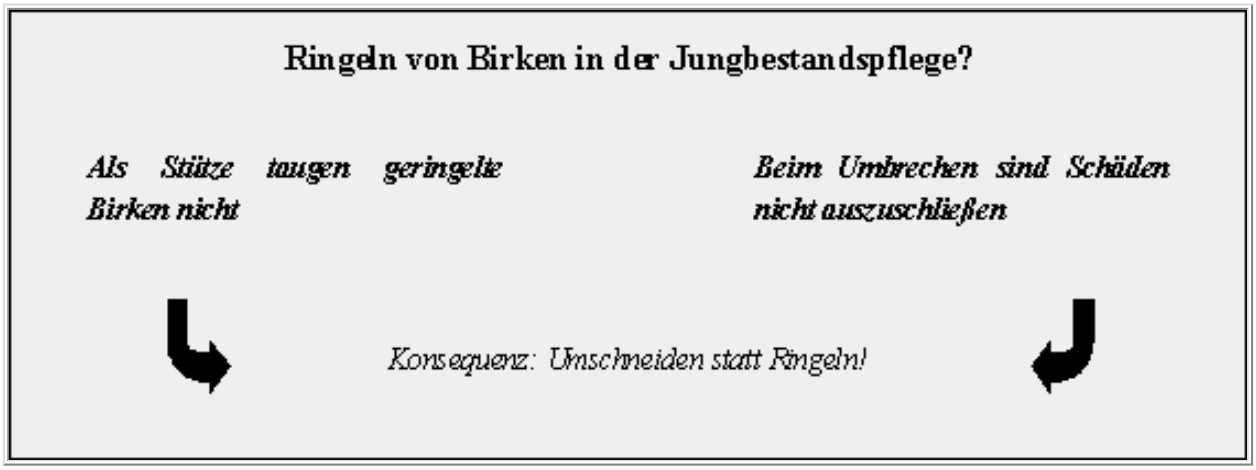
Abb. 4: *Geringelte Birken zerfallen oft stehend*

Resümee

Zu schnell sterben und zerfallen die geringelten Birken, als dass sie die ihnen zugedachte Funktion, nämlich spindelige Eichen bis zur Kräftigung zu stützen, effektiv wahrnehmen könnten. Sie taugen nicht für diesen Zweck. So gesehen bringt das Ringeln von Birken in der Jungbestandspflege gegenüber dem Umschneiden keinen waldbaulichen Vor-teil. Meistens schadet es zwar auch nicht, doch kann es eben nicht ausgeschlossen werden, dass da und dort doch ein Baum von einer umbrechenden Birke zu Boden gedrückt wird (Anmerkung: In anderen Situationen mag das Ringeln anders zu beurteilen sein. So wird aus Rheinland-Pfalz von positiven Erfahrungen mit dem Ringeln der Edellaubbäumen, Eichen oder Buchen in der JD berichtet. Die geringelten Bäume üben noch einige Jahre "Platzhalterfunktion" aus, treiben also die Astreinigung weiter voran ohne dem Auslesebaum noch ernsthafte Konkurrenz zu machen. Weil ihre Kronen kaum größer als die der Auslesebäume sind, sollen sie beim Umbrechen auch keinen Schaden anrichten.). Auch von der Kostenseite schneidet das Ringeln bei Zurücknehmen starker Weichlaubholzkonkurrenz nicht günstiger ab, denn die zahlreichen, im Durchmesser oft stark differenzierten Birken sind mit der ARS-Säge i.d.R. ebenso schnell zu Boden gebracht, wie sie mit der gebotenen Sorgfalt geringelt wären.

Abgestorbene Birken zersetzen sich rasant und fallen innerhalb von längstens 3 bis 6 Monaten um. Meistens richten sie wegen des schnellen Zerfalls keine Schäden an , trotzdem kann es vorkommen, dass umbrechende Birken ihre Nachbarn zu Boden drücken

Abb. 5: *Geringelte Birke ist umgebrochen und hat dabei eine Eiche umgedrückt*



© 1995-2002 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, November 2000

Dokument: LWF-*zertifiziert* - Informationen aus der Wissenschaft/ aus LWF-aktuell Nr. 27
Internet: http://www.lwf.bayern.de Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Die Sandbirke im bayerischen Staatswald

von **Michael Mössnang**

Ob eine Baumart für Wald und Waldbau von Bedeutung ist, hängt von einer Vielzahl sehr unterschiedlicher Faktoren ab. Neben Verbreitung, Häufigkeit sowie Wertleistung sind auch ihre ökologische Funktion relevant. Die Sandbirke hat - wenn auch nicht ausschließlich wegen der Sturmkatastrophe von 1990 - so doch zumindest seitdem im Wald und in der Forstwirtschaft an Boden gewonnen.

Verbreitung

Die Sandbirke ist eine Baumart mit einem außerordentlich großen Verbreitungsgebiet, das sich über die unterschiedlichsten Klimabereiche von Skandinavien bis Süditalien und von Frankreich bis nach Russland erstreckt. Dieses resultiert aus ihrer ausgesprochenen Genügsamkeit hinsichtlich Wasser- und Nährstoffbedarfs, aber auch aus ihrer Robustheit, Klima- und Witterungsextreme unbeschadet zu überstehen. Obwohl in ganz Europa anzutreffen, ist die Birke v.a. ein Baum des Nordens und in den nordischen Ländern mit bis zu 30 % am Waldaufbau beteiligt. Dort ist sie eine bestandsbildende Schlussbaumart, die mit Fichte, Kiefer und Aspe vergesellschaftet ist. In Mitteleuropa hingegen ist die Sandbirke eine Pionierbaumart. Bestände bildet sie hier lediglich in einer frühen Phase der Wiederbewaldung vor allem auf Katastrophenflächen.
Im bayerischen Staatswald besetzt die Sandbirke ca. 9.500 ha. Dabei handelt es sich i.d.R. jedoch nicht um zusammenhängende Bestände. Zumeist ist sie besonders in älteren Beständen einzeln eingemischt. Die genannte Fläche setzt sich vielmehr aus Anteilsflächen in den Beständen zusammen, die zu sogenannten ideellen Baumartenflächen aufsummiert werden. 9.500 ha entsprechen einem Anteil von ca. 1,2 %. Die Birke ist in allen Wuchsgebieten vertreten, der Anteil schwankt zwischen 1 und 3 %. Lediglich in den Wuchsgebieten 11 "Bayerischer Wald" und 15 "Bayerische Alpen" liegt ihr Anteil deutlich unter 1 %. Die Sandbirke ist also flächenmäßig in Bayern nicht sehr häufig, aber dafür in allen Wuchsgebieten vertreten.

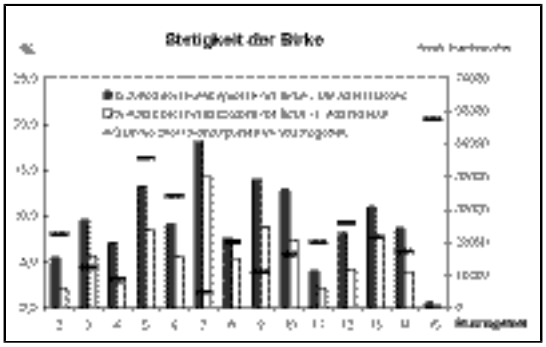


Abb. 1: *Stetigkeit der Sandbirke: Anteil der Inventurpunkte mit Birke in % an*

der Gesamtanzahl der Inventurpunkte für die Wuchsgebiete 2 bis 15

Noch deutlicher tritt die Bedeutung der Birke in Erscheinung, wenn man ihre Stetigkeit untersucht (Abb. 1), mit der sie im Staatswald anzutreffen ist. So kommt die Birke auf 8 % aller 316.000 Inventurpunkte vor. Auch hier sind große Unterschiede zwischen den einzelnen Wuchsgebieten festzustellen. Den höchsten Anteil von Inventurkreisen mit Birke weist das Wuchsgebiet 7 "Oberfränkisches Triashügelland" mit 21 % auf. Allerdings ist die Gesamtzahl von ca. 4.800 Inventurkreisen, davon 1.000 mit Birke aufgrund des sehr kleinen Wuchsgebietes sehr gering. Hohe Anteile von über 10 % bei gleichzeitig hoher Stichprobenzahl weisen jedoch die Wuchsgebiete 5 "Fränkischer Keuper und Albvorland", 9 "Oberpfälzer Becken- und Hügelland", 10 "Oberpfälzer Wald" und 13 "Schwäbisch - Bayerische Schotterplatten- und Altmoränenlandschaft" auf. In Abbildung 1 ist auch der prozentuale Anteil der Inventurpunkte mit Birke der I. Altersklasse im Vergleich zur Anzahl aller Inventurpunkte dargestellt. So entfallen zum Beispiel im Wuchsgebiet 13 "Schwäbisch - Bayerische Schotterplatten- und Altmoränenlandschaft" von den 11 % Inventurpunkten mit Birke bereits 8 % allein auf die I. Altersklasse. Die überdurchschnittlich hohe Beteiligung der Birken in der I. Altersklasse macht deutlich, dass die Birke in den Jungbeständen allgegenwärtig ist.

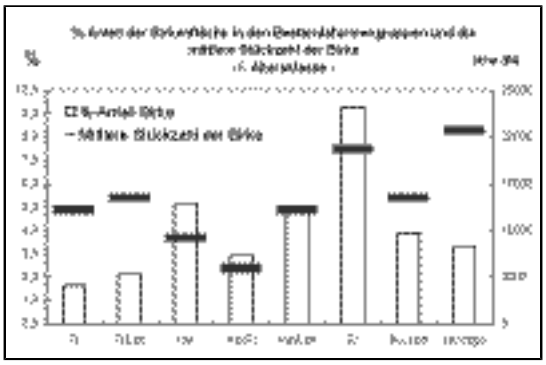


Abb. 2: *Anteil der Birkenflächen in den Bestandsformengruppen und die mittlere Stückzahl der Birke (I. Altersklasse)*

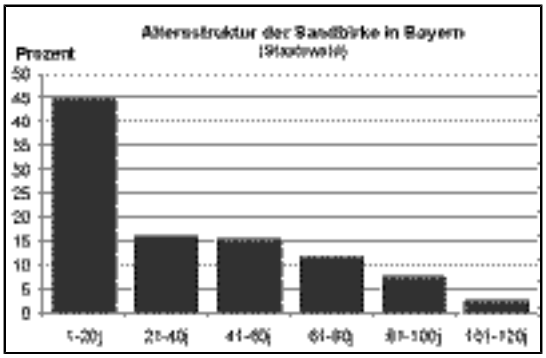


Abb. 3: *Altersstruktur der Sandbirke in Bayern (Staatswald)*

Große Unterschiede in den Birkenanteilen finden wir in den einzelnen Bestandsformen. Die mehr als 130 vorkommenden Bestandsformen werden zu

sogenannten Bestandsformengruppen zusammengefasst, die nach den führenden Baumarten bezeichnet werden. In Abbildung 2 sind die in der I. Altersklasse vorkommenden Bestandsformengruppen aufgeführt und der über die Baumartenflächen hergeleitete Anteil der Sandbirken. Am geringsten ist die Sandbirke in den Fichten- und Fichten-Laubholzbeständen vertreten. Hingegen ist in der Bestandsformengruppe "Eiche" die Birke mit fast 10 % Flächenanteil am stärksten beteiligt. Zusätzlich werden in Abbildung 2 auch die mittleren Stückzahlen der Birke je Bestandsformengruppe mitgeteilt. Mit einer mittleren Stammzahl von ca. 20.000 St/ha erreicht sie auch in dieser Bestandsform nach der Eiche die höchsten Stückzahlen.

Altersstruktur

Aus Abbildung 3 ist zu erkennen, dass von den ca. 9.500 ha Sandbirkenflächen im Staatswald 45 % jünger als 20 Jahre sind. Mit zunehmendem Alter wird der Anteil stetig geringer. Wie ist diese Altersstruktur zu erklären?
a) Die Birke ist eine Pionierbaumart par excellence, die wie kaum eine andere Baumart in der Lage ist Kahlflächen in sehr kurzer Zeit zu besiedeln. Hat sie das kritische Stadium der Keimentwicklung durchlaufen, so können weder Frost noch Trockenheit dem verwurzelten Bäumchen noch ernsthaft schaden. In der I. Altersklasse befinden sich auch die durch die Sturmwürfe aus dem Jahr 1990 entstandenen Flächen. Auf diesen vornehmlich mit Laubholz begründeten Flächen wird man sich in Zukunft gerade hinsichtlich der Birke intensiv beschäftigen müssen.
b) Nicht immer in der 250-jährigen Geschichte der deutschen Forstwirtschaft haben die Birken eine positive Wertschätzung erfahren. Die Meinung, Birken und andere Pionierholzarten in Kulturflächen zu dulden oder gar zu beteiligen, wurde und wird noch heute kontrovers diskutiert.
c) Der in der Abbildung 3 dargestellte Rückgang wird auch durch die rasch abnehmende Konkurrenzkraft und die geringe Lebensdauer der Sandbirke verursacht. Die Birke ist eine außerordentlich lichtbedürftige Baumart. Da ihr Höhenwachstum jedoch nicht mit dem von Fichte, Kiefer, Buche und Eiche mithalten kann, wird sie von den Hauptbaumarten immer mehr überwachsen. Die Birke ist eine Baumart mit niedriger Lebensdauer und wird im Wald mit spätestens 120 Jahren auch ihr Lebensende erreicht haben.

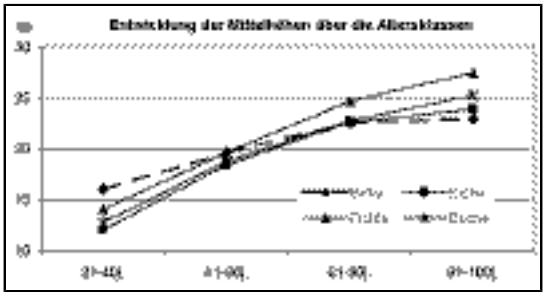


Abb. 4: *Entwicklung der Mittelhöhen von Birke, Eiche, Fichte und Buche über die Altersklassen*

Wachstum

Die Birke weist in der Jugendphase eine rasantes Höhenwachstum auf. Im ersten Jahrzehnt sind jährliche Höhenzuwächse von bis zu 2m keine Seltenheit. In den ersten 20 Jahren kann die Sandbirke durchaus Höhen von ca. 15 m erreichen. Mit zunehmendem Alter wird das Höhenwachstum jedoch sehr viel langsamer. 80 bis 100-jährige Birken weisen eine Mittelhöhe zwischen 20 m auf trockenen und 26 m auf frischen Standorten auf.
In Abbildung 4 sind die Mittelhöhen über den Altersklassen für die Baumarten Birke, Eiche, Fichte und Buche aufgetragen. Die Birke wird im Allgemeinen in einem Alter zwischen 40 und 80 Jahren, in manchen für die Hauptbaumarten besonders günstigen Situationen auch schon etwas früher von den Hauptbaumarten überwachsen. Das sehr frühdynamische, dann aber auch rasch nachlassende Wuchsverhalten dieser lichthungrigen Baumart muss man - will man die Birke im Bestand erhalten - durch entsprechende Pflegemaßnahmen berücksichtigen.

In Abbildung 5 ist die Verteilung des Vorrates der Altersklasse V über den Durchmesserklassen aufgetragen, das Maximum liegt zwischen 30 und 35 cm. Diese vom Alter her bereits "reifen" Birken weisen bislang nur schwache Dimensionen auf. Eine deutliche Steigerung des Durchmesserzuwachses ist in diesem Alter jedoch nicht mehr möglich. Die Birke kann aber durchaus Brusthöhendurchmesser über 50 cm erreichen.
Bedingt durch den hohen Anteil schwacher Dimensionen (v.a. IL) betrug der Stammholzanteil bei der Birke in der Staatsforstverwaltung zwischen 1995 und 1999 im Mittel lediglich ca. 30 %. Bei ent-sprechend frühzeitiger Pflege der Birke kann der Anteil stärkerer Durchmesser und damit der Stammholzanteil insgesamt erhöht werden. In den vergangenen fünf Jahren wurden für starkes Birkenstammholz der Güteklasse B im Mittel Preise von 140 DM/fm, für furniertaugliche Stämme 315 DM/fm (Spitzenerlöse bis zu 800 DM/fm) erzielt.

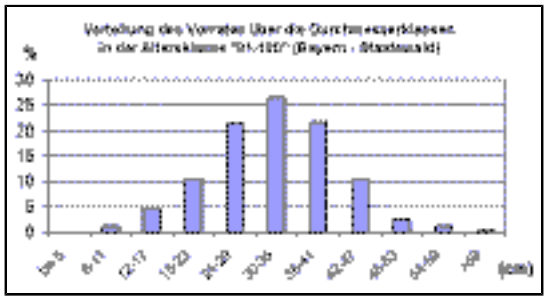


Abb. 5: *Verteilung des Vorrates der Birke (Altersklasse V) über die Durchmesserklassen (Bayern - Staatswald)*

Ausblick

Die Stürme in den 90er Jahren haben einen überdurchschnittlich hohen Anteil

an Schadensflächen geliefert, auf denen die Birke beste Startbedingungen vorgefunden hat. Sie ist - ob gern gesehen oder nicht - auf vielen Kulturflächen und in Dickungen eine wichtige Baumart geworden, mit der sich die Forstleute intensiv beschäftigen müssen. Ihre Pioniereigenschaften können für die erfolgreiche Wiederbewaldung von Katastrophenflächen vorteilhaft genutzt werden, wo sie aber das Bestockungsziel gefährdet, muss sie mit geeigneten Mitteln zurückgenommen werden. Neben diesen auf die jüngeren Phasen der Bestandsentwicklung ausgerichteten Zielen sollte auch auf die Holzerzeugung geachtet werden. Gerade mit der Birke ist es möglich, in relativ kurzer Zeit starkes Stammholz zu produzieren. Aber auch in Hinblick auf eine "naturnahe Forstwirtschaft" wird die Birke zunehmend an Bedeutung gewinnen.

Literatur

BAYER. LANDESANSTALT F. WALD U. FORSTWIRTSCHAFT (im Druck): Beiträge zur Birke. Berichte aus der LWF Nr. 28.

BAYER. STAATSMINISTERIUM F. ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT U. FORSTEN (1995, 1996, 1997, 1998, 1999): Holzpreisstatistik der Bayerischen Staatsforstverwaltung.

BAYER. STAATSMINISTERIUM F. ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT U. FORSTEN (2000): Forsteinrichtungs-Datenbank der bayerischen Staatsforstverwaltung.

KÖNIG, A.; MÖSSMER, R.; BÄUMLER, A. (1995): Waldbauliche Dokumentation der flächigen Schäden des Frühjahrs 1990 in Bayern und meteorologische Situation zur Schadenszeit. Berichte aus der LWF Nr. 2, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising.

© 1995-2002 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, November 2000

Dokument: LWF-*zertifiziert* - Informationen aus der Wissenschaft/ aus LWF-aktuell Nr. 27

Internet: http://www.lwf.bayern.de Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Arbeitsschwerpunkte an der LWf

Waldbau für die Praxis

von **Reinhard Mössmer**

Die Bedürfnisse und Anforderungen der forstlichen Praxis bestimmen entscheidend unsere Arbeit an der LWF. Die Rationalisierungsbemühungen der Forstbetriebe unterstützen wir durch Weiterentwicklung waldbaulicher Konzepte und Verfahren und durch Informationen über aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse. Dabei sind zunehmend komplexe fachübergreifende Empfehlungen gefragt. Die Schwerpunktbereiche im Fachgebiet Waldbau, entwickelt in enger Abstimmung mit der Praxis, werden im Folgenden beispielhaft skizziert. Beispiele zu den Untersuchungen in den jeweiligen Arbeitsschwerpunkten finden Sie in Tabelle 1.

Bestandsbegründung

Der Praxis wollen wir Hinweise geben, wie das Potential der Naturverjüngung ausgenutzt und über künstliche Verfahren rationell langfristig stabile Wälder begründet werden können. Wir stützen uns auf mittel- und langfristige Beobachtungsflächen, Praxisversuche, Literaturanalysen und den Erfahrungsaustausch mit Praktikern (s. Tab. 1).

Pflege und Durchforstung

Pflege und Durchforstung beanspruchen einen erheblichen Teil der Investitionen im Forstbetrieb. Wir wollen der Praxis Hinweise zu einem machbaren und kosten-günstigen Vorgehen geben, das dennoch die Wirtschaftsziele nicht vernachlässigt. Neben der ökonomischen Beurteilung liegen wesentliche Schwerpunkte der Optimierung beim Laubholz im Qualitätsmanagement und beim Nadelholz im Risikomanagement. Auch zu den Nebenbaumarten bzw. seltenen Baumarten sollen die Informationen verstärkt werden; deren ökologische Bedeutung, und spezielle Wertholz-Gesichtspunkte werden berücksichtigt. Aus der langfristigen Dokumentation der Waldentwicklung in Naturwaldreservaten können sukzessive weitere Erkenntnisse einfließen.

Probleme nach Sturmkatastrophen

Auf Katastrophenflächen bestehen besondere Start- und Entwicklungsbedingungen für Waldbäume, aber auch besondere Chancen für spezifische Lebensgemeinschaften. Auf der Basis zahlreicher Versuchs- und Beobachtungsflächen und aus der vorhandenen Literatur leiten wir Empfehlungen zu einer ökologisch orientierten, rationellen und standortgerechten Wiederbewaldung ab.
Mit der Kultursicherung sind die spezifischen Probleme derartiger Flächen für

die Praxis aber noch nicht zu Ende. In der weiteren Bestandesentwicklung haben die Praktiker vor Ort auch Fragen zur Pflege dieser häufig durch lückige und z.T. auch weitständige Verteilung der Schlussbaumarten geprägten Waldbestände.

Sicherung der Schutzfunktion

Besonders gilt unser Augenmerk nicht mehr rentabel zu bewirtschaftenden Schutzwäldern, für die langfristig stabile, pflegeleichte und schutzspezifische Bestandesstrukturen anzustreben sind. Auf Grund des äußerst langsam ablaufenden Wachstums im Hochgebirge bedürfen allerdings Empfehlungen meist besonders langfristig dokumentierter Beobachtungsflächen.

Ökologische Anforderungen

Wesentliches Ziel einer naturnahen Forstwirtschaft ist es, ökologische Gesichtspunkte bei allen waldbaulichen Eingriffen zu berücksichtigen. Wir wollen für Forstleute und Waldbesitzer Hinweise erarbeiten, wie sie den spezifischen Ansprüchen natürlicher Lebensgemeinschaften und gefährdeter Arten gerecht werden können, z.B. für Auwälder und bachbegleitende Waldstreifen, für Waldränder, Kleinstrukturen und Vernetzungsstrukturen im Wald.

Tab. 1: *Arbeitsschwerpunkte im Bereich Waldbau des Sachgebiets III der LWF und Beispiele für Studien und Untersuchungen*

Arbeitsschwerpunkte	**(Laufende) Studien und Untersuchungen (Beispiele)**
Verfahren der Bestandsbegründung	- Pflanzverfahren und Wurzeldeformationen - Erfolg der Wildlingspflanzung bei der Buche - Buchensaat und Mykorrhizierung
Pflege und Durchforstung	- Waldbaulich-ökonomische Bewertungsverfahren einschl. Risiko - Behandlungskonzept für Edellaubholz-Bestände - Einsatz von Prognoseverfahren zu Wachstum und Holzaufkommen
Folgeprobleme nach Sturmkatastrophen	- Naturverjüngung und künstliche Wiederbewaldung - Behandlung des Weichlaubholzes in Laubholzkulturen - Grünastung im Laubholz:
Sicherung der Schutzfunktion der Hochgebirgswälder	- Waldbau auf erosions- und rutschgefährdeten Hängen - Integrales Monitoring-Verfahren für den Schutzwald (Fachinformationssystem - Fernerkundung - Geoinformationssystem)

	- Naturverjüngung, Saat und mechanische Unterstützung im vergrasten Schutzwald
Neue ökologische Anforderungen im Waldbau	- Praxisleitfaden zu den Waldgesellschaften Bayerns - Umsetzung von naturschutzrelevanten Tatbeständen im Walbau - Beurteilung der Naturnähe von Waldbeständen
Beobachtungsflächen, Praxisversuche, Weiserflächen	- Sturmschadensflächen von 1990 - Waldkundliche Entwicklung an Waldklimastationen - Strukturdurchforstung im Bergmischwald - Kiefern-Naturverjüngung unter Schirm - Weiserflächen für die Edellaubholz-Pflege - Verprobung von Wuchsmodellen zur Fichte

Beobachtungsflächen, Praxisversuche

Für die ökonomische wie ökologische Beurteilung und Weiterentwicklung waldbaulicher Verfahren sind dokumentierte wissenschaftliche Untersuchungsflächen eine wesentliche Voraussetzung. Dabei lassen im Wald häufig erst langfristige Messreihen fundierte Schlussfolgerungen erwarten. Darüber hinaus unterstützen wir die Forstämter bei Anlage und Auswertung der Praxisversuche. Ergänzend dienen Weiserflächen der Verprobung und Demonstration entwickelter Verfahren und der Fortbildung.

Für die Praxis umsetzen

Der Umsetzung neuer Erkenntnisse und Verfahren in die Praxis geben wir besonderes Gewicht. Die Wissensflut steigt laufend an, sodass Überlegungen erforderlich sind, diese für die Praxis effektiv nutzbar zu machen. Veröffentlichungen, Workshops, Fortbildungen und Weiserflächen wirken hier praxisgerecht zusammen. Checklisten dienen der Qualitätssicherung. Neue Chancen bietet auch das Internet. Über ein Fachinformationssystem wollen wir das Fachwissen "just in time" bereitstellen.

Informieren und fragen Sie uns!
Wir wollen uns in unserer Arbeit flexibel an die Erfordernisse der Praxis anpassen. Wir wollen daher noch stärker mit unseren Kunden ins Gespräch kommen - den Kollegen der Staatsforstverwaltung, in Kommunal- und Privatforstverwaltungen und mit privaten Waldbesitzern.
- Geben Sie uns Hinweise, wo der "Schuh drückt", wo wir Sie unterstützen können.
- Schreiben Sie uns zu unseren Veröffentlichungen und teilen Sie uns Ihre Erfahrungen und Beobachtungen mit.
Einen Teil der Fragen werden wir rasch beantworten können, wenn sie in der

Literatur zu finden oder von Spezialisten direkt zu beantworten sind. Andere Fragen erfordern eventuell eine umfangreichere Untersuchung, eine fachübergreifende Zusammenarbeit, die Beantragung eines Forschungsprojekts oder gar die Anlage längerfristiger Beobachtungsflächen.
Nicht immer muss und kann die Arbeit von unserer Seite allein erledigt werden. Wir verstehen uns auch als "Drehscheibe" für Anfragen aus der Praxis: wir vermitteln Spezialisten, informieren über vorhandene und laufende Forschungsarbeiten oder regen Untersuchungen zu dem gefragten Thema bei anderen Forschungseinrichtungen an.

Leitung, Gebirgswaldbau	Dr. Reinhard Mößmer Tel.: - 4956	Email: moe@lwf.uni-muenchen.de
Pflege und Durchforstung	Dr. Stefan Nüßlein Tel.: - 4660	Email: nue@lwf.uni-muenchen.de
WaldverjüngungMichael	Michael Mößnang Tel.: - 4961	Email: mng@lwf.uni-muenchen.de
Bestandsbegründung	Robert Nörr Tel.: - 4967	Email: nor@lwf.uni-muenchen.de

Stand: Februar 2001

© 1995-2001 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, 2001

Dokument: LWF-*zertifiziert* - Informationen aus der Wissenschaft/ aus LWF-aktuell Nr. 27
Internet: http://www.lwf.bayern.de Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Buchenrotkern

Lässt sich die Kernbildung waldbaulich beeinflussen?

von **Thomas Knoke** und **Stephanie Schulz**

Das Buchen"Starkholz" ist mit dem Risiko einer Entwertung durch Farbkern verbunden (MOOG u. KARBERG 1992; SEELING 1998; SPELLMANN 1999). Aufgrund der damit einher gehenden hohen Wertverluste versuchen moderne waldbauliche Behandlungskonzepte dem gezielt entgegenzuwirken (WILHELM et al. 1999; BAYER. STAATSMINISTERIUM F. ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT U. FORSTEN 2000). Ob und wie sich das Entwertungsrisiko überhaupt waldbaulich steuern lässt, ist jedoch bislang keineswegs geklärt.

Um einen besseren Einblick in die Zusammenhänge zwischen Kernbildung und Erziehungskonzept zu erhalten, wurde vom Lehrstuhl für Waldbau und Forsteinrichtung ein Projekt zur Optimierung der Buchenwirtschaft in Angriff genommen, das freundlicherweise durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) finanziell unterstützt wird. Zunächst wurde der folgenden Fragestellung nachgegangen:

Welche Merkmale eines Baumes beeinflussen die Eintrittswahrscheinlichkeit der Farbverkernung und den Farbkerndurchmesser?

Erste Ergebnisse an 195 Buchen

An 195 Buchen aus den Bayerischen Forstämtern Arnstein, Ebrach und Schwabmünchen, die im Winter 1999/2000 gefällt wurden, wurden sowohl Fäll- und Zopfschnitt hinsichtlich Farbkern untersucht. Für die Analysen standen somit 390 Beobachtungen zur Verfügung.
An 98 Schnittflächen fand sich kein Kern oder nur ein kleiner Riss mit leichten Verfärbungen im Randbereich. Nur 26 Probestämme waren an beiden Schnittflächen weiß (13 %).

Wahrscheinlichkeit der Verkernung

Um zu ermitteln, wie wahrscheinlich ein Farbkern auf einer Stammquerschnittsfläche auftritt, wurde mit einer "Dosis-Wirkungs-Analyse" durchgeführt. Als Dosis wurden erklärende Variablen wie z.B. BHD, Kronenlänge, Zwiesel, Zahl an Totästen, Beulen und großen Astnarben, durchschnittlicher Durchmesserzuwachs und andere Größen betrachtet. Als Wirkung wurde die Wahrscheinlichkeit aufgefasst, dass ein Kern auftritt.
Die Auswertung ergab, dass die Wahrscheinlichkeit einen Farbkern zu finden wesentlich
- vom BHD des Stammes,
- der Höhe, in der der Querschnitt (Fäll- bzw. Zopfschnitt) geführt wird, und

- dem durchschnittlichen Durchmesserzuwachs
abhängt.
Die Baummerkmale "Zwiesel" und "Ansatzhöhe der Kronenbasis" waren bei den bislang aufgenommenen Bäume für die Farbkernbildung nicht von wesentlichen Bedeutung.
Wie zu erwarten war, steigt mit zunehmendem BHD die Wahrscheinlichkeit an, dass der Stamm einen Kern aufweist (Abb. 1). Es kommt aber entscheidend darauf an, welche Zeit der Baum benötigte, um diesen BHD zu erreichen: Je größer der Quotient , also der durchschnittliche Durchmesserzuwachs, ausfällt, desto niedriger ist bei gleichem BHD die Wahrscheinlichkeit, einen Kern zu finden. Je weniger Zeit der Baum also bis zum Erreichen eines bestimmten BHD benötigt, um so geringer ist die Wahrscheinlichkeit, einen Farbkern zu finden.

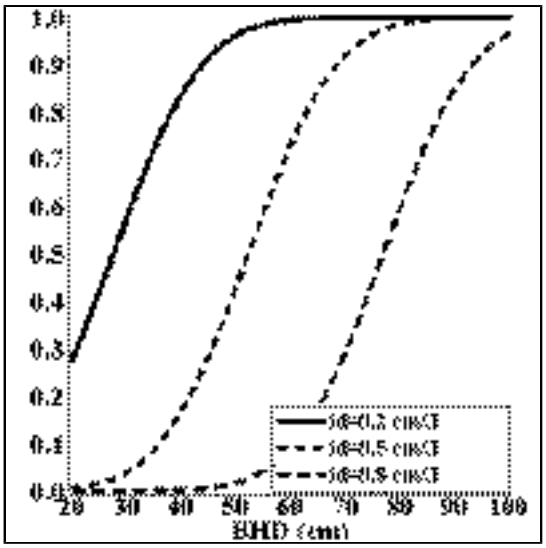


Abb. 1: *Wahrscheinlichkeit in Abhängigkeit vom BHD und vom durchschnittlichen Durchmesserzuwachs des Baumes am Zopf eines 9 m langen Stammstückes einen Farbkern zu finden (Stockhöhe 0,3 m)*

Während nach unseren Berechnungen ein 50 cm starker Stamm, der sehr langsam gewachsen ist (0,2 cm/J), praktisch sicher einen Farbkern am Zopfschnitt eines 9 m langen Stammstückes aufweist (vgl. Abb. 1), ist dies bei einem vitalen Stamm (Durchmesserzuwachs 0,8 cm/J) sehr unwahrscheinlich. Am Zopfschnitt eines 50 cm starken Stammes mit mäßigem Durchmesserzuwachs (0,5 cm/J) findet sich mit etwa 50 % Wahrscheinlichkeit ein Kern.

Farbkerndurchmesser

Zur Analyse des relativen Farbkerndurchmessers (Durch-messer des Kerns geteilt durch Durchmesser des Stammes an derselben Stelle mal 100) wurden nur Schnittflächen verwendet, die einen Farbkern aufwiesen (292 Schnittflächen). Neben den genannten Baummerkmalen, die die Verkernungswahrscheinlichkeit

be-einflussen, waren bei der Analyse der relativen Farbkerndurchmesser zusätzlich die folgenden Merkmale von Bedeutung:
1) Die Summe der Lufteintrittspforten (starke Totäste, Beulen und große Astnarben),
2) das Wuchsgebiet,
3) das Relief am Wuchsort des Stammes ("Plateau/Ebene", "Rücken", "Oberhang", "Mittelhang" und "Unterhang/Mulde").
Die Summe der Lufteintrittspforten wirkt erhöhend auf den relativen Farbkerndurchmesser. Je mehr Möglichkeiten der Luftsauerstoff hat, ins Stamminnere einzudringen, um so größer ist folglich der relative Farbkerndurchmesser. Ein Totast mehr bedeutete statistisch gesehen allerdings nur einen um 0,4 % des Stammdurchmessers größeren Farbkern.
Die Auswirkungen des Wuchsgebietes stellten sich folgendermaßen dar: Im Fränkischen Keuper (Forstamt Ebrach) hatten die Bäume bei sonst gleichen Eigenschaften einen etwas geringeren Farbkerndurchmesser. Die Variable war aber nur schwach signifikant. Wurden nur die Farbkerne im klassischen Sinne analysiert (also ohne Spritzkern und abnormen Kern), so war das Wuchsgebiet belanglos.
Die Bäume auf den eher trockeneren Kleinstandorte "Rücken" und "Oberhang" hatten statistisch gesehen etwas geringere relative Farbkerndurchmesser.

Zusammenfassung

Die eingangs formulierte Frage kann damit - unter dem Vorbehalt der Vorläufigkeit der Ergebnisse - wie folgt beantwortet werden:
1. Die Wahrscheinlichkeit, an einer Stammquerschnittsfläche einer Buche einen Farbkern zu finden, hängt vor allem von ihrem BHD, der Höhe der Schnittfläche am Stamm und ihrem durchschnittlichen Durchmesserzuwachs ab. Je schneller eine Buche gewachsen ist, desto geringer ist bei gleichem BHD und gleicher Höhe der Schnittfläche die Wahrscheinlichkeit, einen Kern zu finden.
2. Der relative Farbkerndurchmesser wird zusätzlich zu den bereits genannten Größen von der Summe an Lufteintrittspforten (starke Totäste, Beulen und große Astnarben) und von Standortsmerkmalen beeinflusst. Auf den tendenziell nährstoffärmeren Standorten im Forstamt Ebrach und auf eher trockeneren Kleinstandorten wurden bei gleichen sonstigen Baumeigenschaften etwas kleinere Farbkerndurchmesser gefunden.
Wenn sich diese Zusammenhänge im Zuge der noch folgenden Analysen bestätigen, so lassen sich die Größen "Wahrscheinlichkeit" und "Ausmaß" der Farbverkernung durch Erziehungskonzepte der Buche reduzieren, die frühzeitig den Durchmesserzuwachs der Buche fördern.

Literatur

BAY. STAATSMINISTERIUM F. ERNÄHRUNG, LAND-WIRT-SCHAFT U. FORSTEN (2000): Pflege und Verjüngung der Buche. München
MOOG, M. u. KARBERG, B. (1992): Ökonomische Gesichtspunkte zur Zielstärke von Kiefern und Buchen. Allgem. Forstz. 47, S. 85-90.

SEELING, U. (1998): Kerntypen im Holz- Konsequenzen für die Verwertung am Beispiel der Buche (Fagus sylvatica L.). Schweiz. Z. Forstwes. 149, S. 991-1004
SPELLMANN, H. (1999): Überführung als betriebliche Aufgabe. Forst u. Holz 54, S. 110-116
WILHELM, G.J., LETTER, H.-A. u. EDER, W. (1999): Konzeption einer naturnahen Erzeugung von starkem Wertholz. AFZ/Der Wald 54, S. 232-240

© 1995-2002 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, November 2000
Dokument: LWF-*zertifiziert* - Informationen aus der Wissenschaft/ aus LWF-aktuell Nr. 27
Internet: http://www.lwf.bayern.de Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Ergebnisse aus der Wuchsreihe Wasserburg 642

Ökologie und Wachstum der Schwarzerle

von **Heinz Utschig**, **Michael Esper** und **Hans Pretzsch**

Für die Schwarzerle lagen bisher nur ertragskundliche Untersuchungen aus Nord- und Ostdeutschland vor. Die hier vorgestellte Wuchsreihe Wasserburg 642 zeigt charakteristische Wuchseigenschaften der Schwarzerle in Südbayern auf. Ihre extrem rasche Jugendentwicklung zwingt zu sehr früh beginnenden und häufigen Eingriffen. Diese Untersuchungen waren eine Datengrundlage für die Erstellung der Richtlinien zur Pflege der Schwarzerle in Oberbayern.

Im Jahr 1995 stellte LOCKOW die "Neue Ertragstafel für die Roterle" vor. Sie ist die aktuellste Planungsgrundlage für die Schwarzerle. Diese Tafel ist wie die früheren Ertragstafeln von SCHWAPPACH (1902) und MITSCHERLICH (1945) aus Daten berechnet worden, die aus dem damaligen Ostpreußen und dem Norddeutschen Tiefland stammen. Für die Schwarzerle in Südbayern sind aufgrund der standörtlichen und klimatischen Verhältnisse Abweichungen vom Wachstumsverlauf der Ertragstafeln zu erwarten. Bisher gab es in diesem Raum keine Versuchs- oder Probeflächen, die das Wuchsverhalten der Schwarzerle untersuchen.
Mit der Anlage der Schwarzerlen-Wuchsreihe Wasserburg 642 wird das Wachstum der Schwarzerle auf einer flächenbedeutsamen Standorteinheit in 4 typischen Wuchsphasen langfristig beobachtet. Die Beobachtung ihrer Wachstumsreaktionen auf die Eingriffe steht im Vordergrund. Es wird überprüft, ob das Produktionsziel, im Alter von 70 bis 80 Jahren Zieldurchmesser von 45 cm und mehr zu erreichen, realistisch ist.

Ökologie

Die Schwarzerle (Alnus glutinosa GAERTN.) ist eine ausgesprochene Lichtbaumart und erreicht in Beständen bei guten Standortbedingungen Höhen bis 35 m. Der Stamm ist wipfelschäftig und erreicht bei Kernwüchsen i.d.R. 50 bis 80, maximal bis ca. 100 cm Durchmesser in Brusthöhe. Das Herzwurzelsystem durchwurzelt selbst schwierigste Böden tiefreichend. Sie gilt daher als eine völlig sturmsichere Baumart. Bei stärkeren Windgeschwindigkeiten und Gewitterböen können allerdings Wipfel- und Astabbrüche auftreten. Die Schwarzerle ist unempfindlich gegenüber Früh- und Spätfrösten.
Die Schwarzerle ist eine Baumart der Ebene und der mittleren Gebirgslagen (Nordalpen bis 1150 m ü. NN). Sie kommt an Bach und Flussufern, in Au- und Erlenbruchwäldern, auf staunassen, zeitweilig überfluteten, meist kalkarmen und nährstoffreichen Böden vor. Sie toleriert keine Überflutung, die den ganzen unteren Stammbereich einschließlich der Lenticellen betrifft. Hierauf reagiert sie sehr empfindlich und ist schon nach wenigen Wochen abgestorben. Die

Nährstoffversorgung ist für die Schwarzerle auf Böden mit guter Phosphor- und Basenversorgung und reichem Humusvorrat optimal. Kalkarmes Substrat wird bevorzugt.
Eine Besonderheit der Gattung Alnus besteht in der Fähigkeit, molekularen Luftstickstoff in für die Pflanze verwertbare Form zu bringen. Das hohe Stockausschlagvermögen der Schwarzerle beruht in der Hauptsache auf schlafenden Knospen, sogenannten Proventivknospen.
In Deutschland finden sich umfangreiche Bestände vor allem in Mecklenburg, der Lüneburger Heide, im Spreewald, im Raum Oldenburg und bei Braunschweig. Außerhalb des eigentlichen Verbreitungsoptimums gibt es viele hervorragende Schwarzerlenbestände im Gebiet der oberbayerischen Grundmoräne.

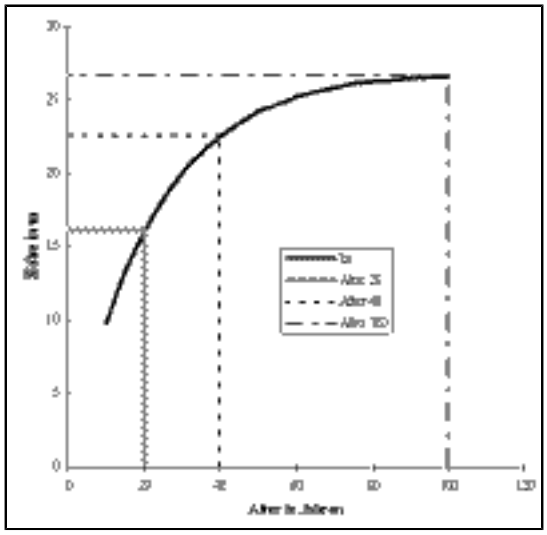


Abb. 1: *Oberhöhenentwicklung der Schwarzerlen-Wuchsreihe WBG 642*

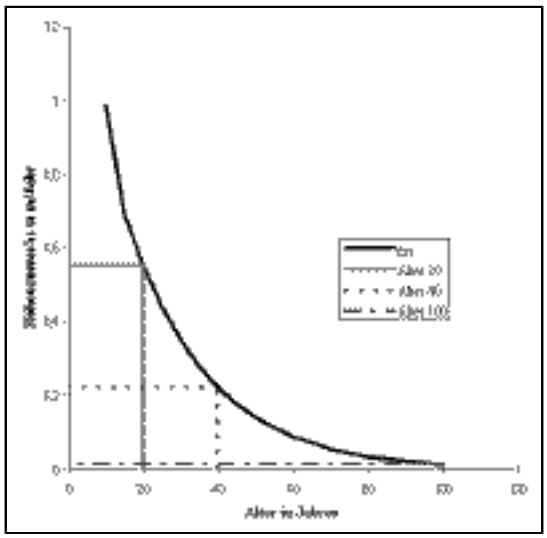


Abb. 2: *Höhezuwachs auf der Schwarzerlen-Wuchsreihe WBG 642*

Gefahren drohen ihr durch den Erlenwürger, dessen Befall vor allem zu Kronenabbrüchen an jüngeren Bäumen führt und den Befall mit dem Pilz Phytophthora, der ganze Bestände zum Absterben bringt (s. LWFaktuell Nr.

24). Ihr Holz wird durch Graukernbildung erheblich entwertet, die ab einem Alter von 60 bis 80 Jahren verstärkt einsetzt.
Die im südlichen Bayern verbreiteten Schwarzerlenbestände sind häufig in ihrer Qualität unbefriedigend und die Durchmesserentwicklung ist zu gering. Durch die Sturmschäden zu Beginn der 90er Jahre kam es zu einer regelrechten Anbauwelle der Schwarzerle in Südbayern. Gleichzeitig gab es in den letzten Jahren eine immer größere Nachfrage nach qualitativ hochwertigem Schwarzerlenholz.

Wachstum der Schwarzerle

Die Stammzahlen nehmen mit zunehmendem Alter sehr rasch ab. Wird der Schwarzerlenbestand mit ca. 6.000 Bäumen/ha begründet, so stehen im Alter von 20 Jahren nur noch 800 bis 1.400 Bäume/ha. Beste Bonitäten besitzen im Alter 80 noch ca. 200 Bäume/ha. Damit ist die Stammzahlhaltung in der Jugend deutlich niedriger als bei unseren Lichtbaumarten Kiefer, Lärche oder Eiche. Im Alter von 80 Jahren nähern sich die Stammzahlhaltungen an.
Die Oberhöhenentwicklung der Schwarzerle auf der untersuchten STE 459 (feuchter humusreicher Tonlehm, durchschnittliche Nährstoffausstattung) (Abb. 1) verläuft sehr rasant. Im Alter von 20 Jahren ist 50 % und im Alter von 40 Jahren bereits 85 % der Endhöhe erreicht. Dies charakterisiert die Schwarzerle als Lichtbaumart mit extrem rascher Jugendentwicklung. Der laufende jährliche Höhenzuwachs (Abb. 2) startet bei 1 m pro Jahr und fällt sehr rasch bis zum Alter von 40 Jahren auf Werte unter 25 cm/Jahr zurück. Die Höhenentwicklung macht deutlich, dass die Schwarzerle einen ausgeprägten Pionierbaum-Charakter hat. Der sehr starke Höhenzuwachs in der Jugend lässt sehr rasch nach. Die anfänglich rasante Wuchsdynamik ist in der zweiten Hälfte der Umtriebszeit nur mehr sehr eingeschränkt vorhanden. Daraus muss die Schlussfolgerung gezogen werden, dass nur frühe Eingriffe mit zunächst sehr kurzem Durchforstungsturnus die Kronenausbildung oder das Durchmesserwachstum nachhaltig beeinflussen können.
Aus der Durchmesserentwicklung ausgewählter Einzelbäume auf der Schwarzerlen-Wuchsreihe WBG 642 konnte eine potentielle Obergrenze der Durchmesserentwicklung abgeleitet werden. Im Alter von 80 Jahren sind unter optimalen Bedingungen Brusthöhendurchmesser von 50 cm bei der Schwarzerle möglich. Dieses Potential liegt deutlich über den mit den bisherigen Durchforstungskonzepten erreichten Werten für die Durchmesser der Oberhöhenstämme. Daraus folgt für die Bestandesbehandlung, dass die Eingriffsstärke erhöht und der Eingriffsturnus im Vergleich zur bisher geübten Praxis zumindest in der ersten Hälfte der Umtriebszeit verkürzt werden muss.
Die Grundflächenwerte steigen rasch auf Werte über 20 m2/ha. Beste Bonitäten erreichen Grundflächenwerte von 34 m2/ha. Damit liegt die Schwarzerle als ausgeprägte Lichtbaumart bei der Grundflächenhaltung am unteren Ende der Dichteskala von geschlossenen Waldbeständen.
Der verbleibende Vorrat/ha bewegt sich bei einer mittleren Bonität bei Maximalwerten von 400 VfmD/ha, beste Bonitäten erreichen 500 VfmD/ha.

Damit hat die Schwarzerle eine, mit der niedrigen Grundflächenhaltung korrespondierende, geringe Vorratshaltung. Zufriedenstellende Erträge aus der Bewirtschaftung von Schwarzerlenbeständen können daher nicht aus der erzeugten Holzmasse, sondern nur aus der Qualität des erzeugten Holzes erzielt werden. Wichtigstes Ziel ist die Erhöhung des A-Holzanteils am untersten Stammstück.
Nach dem Ertragstafelmodell von LOCKOW kulminiert der laufende jährliche Volumenzuwachs etwa im Alter von 30 Jahren bei 18 VfmD/ha und Jahr (Ertragsklasse I.0). Danach sinkt der Volumenzuwachs sehr rasch ab. Damit kulminiert der Zuwachs - für eine Lichtbaumart typisch - sehr früh auf relativ hohem Niveau. Auf den Versuchsparzellen konnte ein maximaler Zuwachs von 20 VfmD/ha und Jahr im Alter von 20 Jahren gemessen werden,
Der durchschnittliche Gesamtzuwachs der Schwarzerle liegt in der Ertragsklasse I.0 im Alter 80 bei 10 VfmD/ha und Jahr. Die Ertragsklasse II.0 erreicht im Alter 80 nur noch 7,3 VfmD/ha und Jahr. Diese Werte unterstreichen die insgesamt geringe Wuchsleistung der Schwarzerle.
Die durchschnittlichen Bekronungsgrade liegen auf den Versuchsflächen zwischen 35 und 40 %. Die bisher aus den Beobachtungen ableitbare optimale Kronenentwicklung der besten Bäume auf den Parzellen der Schwarzerlen-Wuchsreihe WBG 642 zeigt, dass Bekronungsgrade zwischen 40 und 50 % möglich sind. Besonders wichtig für die Kronenentwicklung ist die Altersphase von 10 bis 30 Jahren, hier wird der Oberhöhenbereich von 10 bis 20 m durchwachsen. Nur in dieser Phase kann entscheidend auf die Kronenausbildung eingewirkt werden.
Die Kronenuntersuchungen verdeutlichen, dass die Schwarzerle eine ausgeprägte Lichtbaumart ist. 50 bis 70 % der Versuchsparzellen sind einfach überschirmt. Es treten kaum Mehrfachüberschir-mungen auf, d.h. die Kronen berühren oder durchdringen sich nicht. Relativ große Flächenteile bleiben unbeschirmt. Nur wenige Bäume sind im Zwischenstand lebensfähig.
Abbildung 3 zeigt die Entwicklung der potentiellen Jahrringbreiten auf der Schwarzerlen-Wuchsreihe WBG 642 über dem Alter. Im Alter von 20 Jahren können von herrschenden Bäumen Jahrringbreiten von 5 mm gebildet werden. Im Alter von 40 Jahren liegen die möglichen Jahrringbreiten noch bei 3 mm. Ab einem Alter von 60 Jahren erreichen die potentiellen Jahrringbreiten nur noch 1 bis 2 mm. Daraus ist ableitbar, dass Maßnahmen zur Förderung des Durchmesserwachstums nach dem Alter von 40 Jahren nur noch einen geringen Erfolg zeigen werden.

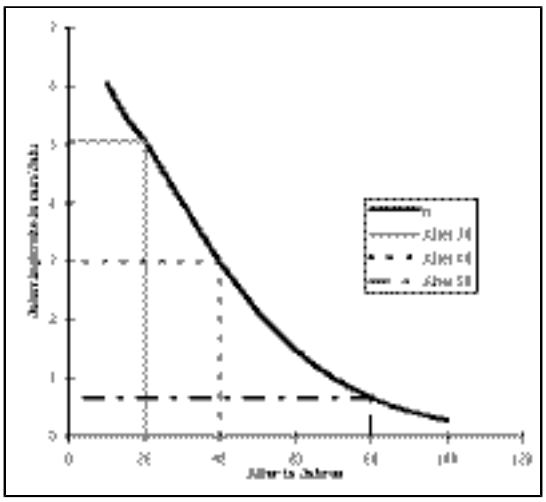


Abb. 3: *Entwicklung der potentiellen Jahrringbreiten auf der Schwarzerlen-Wuchsreihe WBG 642*

Ab dem Alter von 40 bis 50 Jahren steigt der Graukernanteil erheblich an, in 90jährigen Beständen haben 70 % der Stämme einen mittleren bis großen Graukern. Zur Werterhaltung muss die Zielstärke von 45 cm Brusthöhendurchmesser im Altersbereich von 70 bis 80 Jahren erreicht werden.

Beurteilung der Ergebnisse

Die Ertragstafel LOCKOW (1995) ist auch für süddeutsche Erlenbestände eine brauchbare Planungsgrundlage. Tendenziell wird aber die Zuwachsleistung vor allem in älteren Beständen von dieser Tafel unterschätzt.
Das Ziel, im Alter von 80 Jahren Bäume mit einem BHD von 45 cm erziehen zu wollen, kann auf diesem mittleren Standort von der Schwarzerle nur bei sehr starker Förderung erreicht werden. Dies ist nur mit einer konsequenten Durchforstungsstrategie möglich. Die Schwarzerle reagiert sehr rasch auf Bedrängung durch die Nachbarn. Deswegen ist die nächste Durchforstung bereits bei lockerem Kronenschluss notwendig. Für hohe Zuwachsleistungen wird eine gut ausgebaute Krone benötigt. Bekronungsgrade von 50 bis 60 % sind anzustreben.
Die extrem rasche Jugendentwicklung zwingt zu einer sehr raschen Vorgehensweise um die anfänglich hohen Durchmesser- und Höhenzuwächse auszunutzen. Werden die Eingriffe z.B. in Oberhöhenintervallen von 3 m wiederholt, so muss zwischen der Oberhöhe 10 m (Alter = 10 Jahre) und der Oberhöhe von 20 m (Alter = 30 Jahre) 4 mal eingegriffen werden. In dieser Phase liegt der Durchforstungsturnus bei 3 bis 5 Jahren. Eine ausschließlich selektive Förderung der Auslesebäume erhält in der Dickungsphase das Stützgefüge im Bestand, das Schneedruckrisiko wird so vermindert. Im Zweifel empfiehlt sich eine Pflege im späteren Frühjahr.
Die Schwarzerle kann ab dem Alter 60 nur noch Jahrringbreiten von 1 bis maximal 2 mm/Jahr bilden. Späte Eingriffe haben demzufolge nur noch eine sehr eingeschränkte Wirkung.
Insgesamt ist die Schwarzerle auf schwierigen Grundmoränenstandorten eine

gute Alternative zu labilen Fichtenbestockungen. Wenn als Pflanzmaterial hochwertige Spitzenherkünfte aus Oberbayern zum Einsatz kommen und die Durchforstungen der extremen Lichtbaumart Erle angepasst werden, können wertvolle Bestände in kurzer Umtriebszeit erzogen werden.

© 1995-2002 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, November 2000

Dokument: LWF-*zertifiziert* - Informationen aus der Wissenschaft/ aus LWF-aktuell Nr. 27

Internet: http://www.lwf.bayern.de Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Waldbau-Konzept zur Erle

Wertholz statt C-Holz

von **Thomas Immler**

Der vorangegangene Artikel zeigt die biologischen Möglichkeiten der Schwarzerle auf. Zu welchen Überlegungen und Zielen führt dies beim Anbau der Baumart im Bereich der Forstdirektion Oberbayern-Schwaben?

Produktionsziel

Der Markt benötigt bei der Schwarzerle ausschließlich Wertholz: Ein möglichst dickes, gerades, Ast-, Wasserreiser- und v.a. Graukern freies Stammstück. Eine astfreie Schaftlänge von 8 m genügt hierzu. Jahrringbreiten-/sprünge spielen bei der zerstreutporigen Erle keine Rolle.

Zielsortimente
Der optimale Erntezeitpunkt der Schwarzerle ist abhängig vom Auftreten des Graukerns. Dieser entsteht sehr oft ab ca. 45 Jahre. Ab dem Alter 60 - 70 bestimmt der Graukernanteil bereits maßgeblich das Produktionsende einer Erlenwertholzzucht. Folgende Zielsortimente können daher nur angestrebt werden:
- Auf den Spitzenstandorten Hang- und Bachmullerden sowie basenreiche Mullerdeweichböden wird L 4b (5a) mit einem Ziel-BHD von > 45 cm angestrebt. Der Produktionszeitraum beträgt wegen des hier später einsetzenden Graukerns rd. 80 Jahre
- Auf der großen Masse der Standorte wird bis zum Auftreten des sortierungswirksamen Graukernanteils im Alter 60 bis 70 Jahre häufig nur L 3b bzw. gerade L 4 erreichbar sein. Der Ziel-BHD liegt hier bei rd. 40 cm.

Astfreie Schaftlänge
Eine astfreie Schaftlänge von rd. 8 m ist ausreichend. Längere astfreie Schäfte gehen zu Lasten des Dickenwachstums. Bei qualitativ ungünstiger Ausgangssituation sowie in der Nassschneezone der Moräne über 750 m ü. NN. sind auch geringere Längen möglich.

Mischung Fichte und Schwarzerle

Die Fichte verjüngt sich leicht natürlich unter der Erle, bleibt vital und beginnt diese im Laufe der Zeit in der Krone zu bedrängen. Die Erle schiebt bei dieser Konkurrenzsituation die Krone nach
oben und reagiert mit starkem Zuwachsrückgang. Dies hat zur Folge, dass die Erle bis zum Alter 60 bis 70, - hier ist die Graukernbildung bereits voll im Gange -, die notwendigen Dimensionen nicht erreicht. Auch die in der Vergangenheit erhoffte Stabilisierung der Fichte durch die Beimischung der Schwarzerle trat häufig nicht ein, da die Fichten im Winter bei laublosem Zustand der

Schwarzerle vom Wind geworfen werden. Dabei werden die Erlen häufig beschädigt oder sie bekommen wegen ihrer abrupten Freistellung eine Vielzahl von Wasserreisern, die sich zu Klebästen entwickeln. Fichte ist daher rechtzeitig zu entnehmen.
In älteren Fichten-Schwarzerlen-Mischungen sollte die Fichte immer dann zugunsten guter Schwarzerle zurückgenommen werden, wenn diese den durch Entnahme der Fichte gebotenen Kronenraum noch erschließen kann und wenn zu erwarten ist, dass die begünstigte Schwarzerle vor dem Alter 60 - 70 noch einen BHD von 40 cm und mehr erreicht (L3b/ 4a).

Mischungsform und Naturnähe

Die Konkurrenzkraft der Schwarzerle in einer Mischung ist gering. Randeffekte mindern leicht das geschlossene Hochziehen der Erle in der erforderlichen Qualität. Zur Wertholzwirtschaft ist das Ausformen von Reinbeständen notwendig. Da die Schwarzerle zu den natürlich vorkommenden Baumarten der Moräne und des nach Norden angrenzenden Flachlandbereiches der Forstdirektion zählt und wegen des Standortmosaiks i.d.R. natürlich in gruppen- bis horstweiser Mischung in enger Verzahnung mit anderen Baumarten vorkommt, stehen diese Reinbestände nicht in Konflikt mit Naturschutzzielen.

Grundmuster der waldbaulichen Behandlung

Bei der Schwarzerle kulminieren alle Zuwachsgrößen überaus frühzeitig. Parallel dazu ist das Vermögen, auf Förderung mit dem Ausbau der Krone und einer Steigerung des Durchmesserzuwachses zu reagieren, in den ersten 20 Lebensjahren sehr hoch, nimmt aber dann rasch und deutlich ab. Ältere Bäume reagieren nur noch sehr eingeschränkt. Gute Kronen und starke Stammdurchmesser lassen sich nur erzielen, wenn mit dem Kronenausbau sehr frühzeitig begonnen wird. Dies erfordert ein schnelles Erreichen der astfreien Schaftlänge. Ihr rasches Wachstum verbunden mit einer bei Dichtschluss hervorragenden natürlichen Astreinigung schafft aber auch die Möglichkeit, das erforderliche astfreie Stammstück rasch zu erreichen.
Mit geschlossenem Kronendach wird daher zunächst natürliche Selbstdifferenzierung und Qualitätserziehung erreicht :
- Dichtschluss in der Jungwuchs bzw. Dickungsphase bis zur Oberhöhe ho 10 m ohne Eingriffe
- Eine kurze Phase sanfter Kronenspannung im Stangenholz bis ho 16 m mit 2 Eingriffen

Ist die erforderliche astfreie Schaftlänge erreicht, muss voller Kronenausbau und volle Stärkenentwicklung erfolgen:
- bei einer ho von rd. 16 m durch eine vorsichtige Umlichtung
- bei einer ho von rd. 20 m durch kräftiges Umlichten der Z-Bäume mit Durchbrechen des Kronenschlusses auf Dauer

Die Erle erfordert Konsequenz bei der räumlichen Verteilung und der Anzahl der Wertträger. Die Auswahl der Elitebaumanwärter und das anschließende

Festlegen und Fördern der Z-Bäume orientiert sich am Endbaumabstand von rd. 8 m.
Folgendes Pflegeschema ist vorgesehen:

Pflege der Schwarzerle (Reinbestand)	
Pflanzung (oder NVJ)	Regelpflanzzahl dicht mit 6.600 Pflanzen/ha, Regelverband 1,5 x 1,0 m; Gewöhnliches Sortiment 1/1 oder 2/0 (60 - 100 cm), Saatgut aus Samenplantage Laufen oder aus Erntebeständen in Dießen, Rott, etc.
Oberhöhe 2 - 9 m	Pflegeziel ist ein angehendes Stangenholz in einer für die SErle günstigen Mischungsform (reine Erle), in dem Kronenschluss herrscht, die Oberschicht frei von schlechtformigen Individuen ist und das sich zu 40-50% der Schaftlänge in natürlicher Astreinigung befindet • In der Regel keine Maßnahmen bis h0 10 m • bei Bedarf:- Ergänzung nach zu hohen Ausfällen, auf Flächen mit hohen Ausfällen oder Würgerschäden mit Vielzahl großer Exemplare • Entnahme grober Vorwüchse (z. B. Salweiden) • Mischungsregulierung (ggf. Ausformung von SErl-Gruppen u. -Horsten) • Eingriffe möglichst bei 2 - 3 m Höhe
Oberhöhe 10 m	Pflegeziel ist das Erreichen der astfreien Schaftlänge von rd. 8 m durch natürliche Selbstreinigung, aber unter Förderung des Kronenausbaues. Kein Hinauszögern, da ansonsten die Zuwachsgrößen vernachlässigt werden. In sehr wüchsigen, gut astgereinigten Dickungen kann auch ab ho: 9 m begonnen werden. • Auslese von 300 gesunden, vitalen

• Alter: ca. 10 Jahre • Totastzone: ca. 4 m • Kronendurchmesser d. Elitebäume: bis 4 m • BHD der Elitebäume: ca. 8 cm • Stammzahl: ~ 5.800	geraden und nicht grobastigen Elitebäumen (durchschnittlicher Abstand ca. 6 m) • Förderung der Elitebäume durch Entnahme eines starken Bedrängers oder 2-3 schwächerer Bedränger je Elitebaum; wegen der nach dem Eingriff höheren Schneebruch- u. -druckgefährdung möglichst "Ringeln" zur Erhaltung des Stützgefüges. Sanfte Kronenspannung muss wegen der noch nicht abgeschlossenen Astreinigung erhalten bleiben, d. h. die Kronen müssen sich nach 3 Jahren wieder berühren. Zwischenflächen bleiben unbehandelt.
Oberhöhe 13 m • Alter: ca. 14 Jahre • Totastzone: ca. 7 - 8 m • Kronendurchmesser d. Elitebäume: ca. 4 - 5 m • BHD der Elitebäume: ca: 11 bis 12 cm • Stammzahl: ~ 4.000	Das rasante Kronenwachstum der SErle in dieser Altersspanne führt zu einem schnellen erneuten Kronenschluß. Zum Sichern des Pflegezieles ist ein zusätzlicher Eingriff vorgesehen. • Weitere Förderung der Elitebäume unter Erhaltung der Kronenspannung ohne Beachtung der Zwischenflächen (Eingriff im Herrschenden, i. D. 1 - 2 Bedränger je Elitebaum), • dabei Erhalten von maximal 1/2 grüner Krone

Oberhöhe 16 m
• Alter: ca. 18 - 20 Jahre
• Totastzone der Eliteanwärter: 8 - 10 m
• Kronendurchmesser der Eliteanwärter: 5,5
	Die Qualifizierungsphase endet mit Erreichen der angestrebten astfreien Schaftlänge. Ziel ist jetzt, zum Erreichen maximaler Durchmesser auf Dimension zu wirtschaften. Die Totastzone soll sich nicht mehr weiter wegen eingeengter Kronen nach oben verschieben. Die vitale Krone soll erhalten bleiben.
	• Auswahl von 150 Z-Stämmen aus dem Kreis der Elitebäume nach:
	  • Durchmesser: möglichst dicke Bäume
	  • Vitalität: Baumkl. 1 und 2 und gleichmäßige, ausbaufähige Krone

m • Stammzahl: ~ 1.200	• Qualität: geradschaftig, wipfelschäftig, fehlerfrei • Verteilung: gleichmäßig, soweit Ausgangslage es erlaubt • Vorsichtige Umlichtung der Z-Stämme wegen Wasserreiserbildung. Z-Baum wird auf ~ 50 % seines Kronenmantels von Bedrängern befreit
Oberhöhe 20 m • Alter: 23 - 25 Jahre • Kronendurchmesser der Z-Bäume: 6,50 m	Kräftige Umlichtung der Z-Stämme (Kronenschluß wird auf Dauer unterbrochen)
Oberhöhe >23 m bis zur Endhöhe	Bei Bedarf: Fortführung der Umlichtung der Z-Stämme, wenn die Kronen sich weiter vergrößern. Dabei kann die Baumzahl bis auf ca. 100 Stämme/ha abgesenkt werden.

© 1995-2002 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, November 2000
Dokument: LWF-*zertifiziert* - Informationen aus der Wissenschaft/ aus LWF-aktuell Nr. 27
Internet: http://www.lwf.bayern.de Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Waldschutz

Plötzlicher Rindentod des Bergahorn

von **Margret Feemers** und **Markus Blaschke**

In der Vergangenheit war der Ahorn zwar schon immer von einer ganzen Reihe von Pilzen befallen wie z. B. Nectria cinnabarina (Rotpustelkrankheit) oder Rhytisma acerinum (Teerfleckenkrankheit). Auch Insekten wie Gallmücken (Dasineura spp.) oder -milben (Aceria spp.) treten bisweilen häufiger auf. Von größeren Kalamitäten blieb er jedoch bislang weitgehend verschont . . . .

Umso beunruhigender ist deswegen ein jetzt neu aufgetretenes Schadbild: Abgestorbene Kronen, vom Stamm herabfallende Rinde, Tausende roter stecknadelgroßer Pünktchen auf der Rinde - das sind die auffälligen Merkmale eines möglicherweise bisher unbekannten und komplexen Krankheitsbildes des Ahorns.
In mehreren nordbayerischen Forstämtern v.a. im Frankenwald und in der Rhön wurden seit dem letzten Jahr absterbende Bergahorne mit diesen Merkmalen beobachtet (FEEMERS u. BLASCHKE 2000). Auch aus den angrenzenden Gebieten in Hessen und Thüringen wurde das Phänomen, das zumeist in Lagen über 500 m und vor allem in mittelalten Beständen auftritt, beobachtet. Besonders schmerzlich ist die Tatsache, dass alle sozialen Klassen von Bäumen die Symptome zeigen - die stärksten und vitalsten, als auch die unterständigen Bergahorne.

Rot leuchtende Rinde

Ein deutliches Erkennungsmerkmal des Schadens ist ein Pilz aus der Gattung Nectria. Er bildet stecknadelkopfgroße Fruchtkörper während des Sommers in solch großer Zahl auf der Rinde, dass Stämme bei feuchter Witterung von einer Seite rot leuchten.

Abb. 1: *Abfallende Rinde eines erkrankten absterbenden Bergahorns (Foto: M. FEEMERS)*

Teilweise konnte im Frühjahr des Jahres, in dem der Nectria-Befall äußerlich sichtbar wurde, ein Befall des Stammes durch den Laubnutzholzborkenkäfer (Trypodendron domesticum) beobachtet werden (weißes Bohrmehl).

Der Pilz Nectria coccinea gilt als einer der ersten Zersetzer der Laubholzrinde. Üblicherweise findet man ihn regelmäßig nach wenigen Wochen an frisch gefällten oder geworfenen Buchen und Ahornstämmen. Er ist aber auch als ein wichtiger Faktor der Schleimflusskrankheit der Buche be-kannt.

Ein Jahr nach den ersten äußerlich erkennbaren Symptomen haben die Bäume einen Großteil ihrer Rinde verloren. Während bei vielen der befallenen Bäume der Pilz die Rinde stammumfassend besiedeln kann und diese daher vollständig absterben, wurde bei einem anderen Teil der Bäume der Stamm nur einseitig geschädigt. Diese Bäume versuchen den Schaden durch Überwallungen von der Seite wieder zu schließen. Das Holz der Bergahorne wurde allerdings inzwischen auch von verschiedenen holzzersetzenden Pilzarten besiedelt.

Abb. 2: *Weißes Bohrmehl - dieser Stamm eines Bergahorns ist vom Laubholznutzborkenkäfer befallen (Foto: M. FEEMERS)*

Unbekannter Auslöser

Da die Schäden sehr plötzlich in einem größeren Raum auftreten und der Nectria-Pilz natürlicherweise die Rinde gesunder Bäume nicht besiedeln kann, wird als Auslöser der Erkrankung ein abiotisches Ereignis vermutet. Die Landesanstalt untersucht derzeit mögliche Ursachen.

Literatur

FEEMERS, M. u. BLASCHKE, M. (2000): Waldschutzsituation 1999 - Gute Aussichten für 2000? LWFaktuell 23, S. 2-8

"Rindentod des Bergahorn": eine Bitte der LWF an alle Waldbesitzer und Forstämter!

Wir möchten einen Überblick gewinnen, ob, wo und in welchem Ausmaß in Bayern die beschriebenen Schäden am Bergahorn auftreten. Dazu brauchen wir Ihre Mithilfe. Da das Phänomen unter Umständen auch kleinflächig auch in anderen Regionen aufgetreten sein kann, bitten wir Forstdienststellen und Forstämter, entsprechende Beobachtungen an das Sachgebiet V der LWF zu melden (Dr. Margret Feemers, Tel. 08161-71-4926 oder Markus Blaschke, Tel. -4935). Dr. Margret Feemers und Markus Blaschke, Sachgebiet V "Waldschutz und Waldökologie"

© 1995-2002 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, November 2000

Dokument: LWF-*zertifiziert* - Informationen aus der Wissenschaft/ aus

LWF-aktuell Nr. 27
Internet: http://www.lwf.bayern.de Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Schadstoffe in südbayerischen Auwälder

Nur geringe Belastung durch Pfingsthochwasser '99

von **Alfred Schubert** und **Hans-Jürgen Gulder**

Das Pfingsthochwasser 1999 mit den Bildern von überschwemmten Siedlungen und regenbogenfarbigen Ölflecken auf der Wasseroberfläche ist vielen von uns noch in bester Erinnerung. Die Sorge war groß, dass verschiedenste Schadstoffe vom Wasser aufgenommen und nach dem Rückgang des Hochwassers in der Au in gefährlichen Konzentrationen sedimentiert wurden. Bereits im Frühsommer 1999 wurde daher eine Arbeitsgruppe "Hochwassermessprogramm" der zuständigen Landesämter und der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft gegründet. Sie hatte den Auftrag, mögliche Schadstoffanreicherungen in den Auen zu ermitteln.

Untersuchungsprogramm

Das Untersuchung sah knapp über 100 Probenahmepunkte vor, aufgegliedert in die Bereiche Siedlung, Landwirtschaft und Wald. Die Bodenproben wurden im Frühsommer 1999 aus der frischen Schlickauflage und dem Mineralboden entnommen und auf ihren Gehalt an Mineralöl, Kohlenwasserstoffe, Lösungsmittel, Pestizide und Schwermetalle untersucht. Auf ausgewählten Flächen fand eine Wiederholungsbeprobung statt (Beobachtung von Verlagerung und Abbau). Die Abschlussbeprobung erfolgte im Sommer diesen Jahres.

Ergebnisse

Insgesamt ist die Belastung der Böden und Humusauflagen geringer, als anfänglich befürchtet wurde. Ein Großteil der Beprobungspunkte zeigt keine oder keine erhöhten Schadstoffgehalte. Gründe dafür sind der schnelle Abfluss mit dem Hochwasser und der natürliche Abbau von Öl. Stärker angereichert sind bisweilen Geländedepressionen, wo die Ölpfützen länger standen. Die Nachbeprobung belegte dort zwar einen gewissen natürlichen Abbau, trotzdem ist Handlungsbedarf gegeben.
Die Proben aus den Auwäldern enthielten nur geringe bis sehr geringe Stoffmengen. Etwas erhöhte, aber bei Weitem noch nicht kritische Werte wurden vereinzelt in der Donauau gemessen.

© 1995-2002 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, November 2000
Dokument: LWF-*zertifiziert* - Informationen aus der Wissenschaft/ aus LWF-aktuell Nr. 27
Internet: http://www.lwf.bayern.de Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Totholz gehört auch ins Wasser

von **Hans-Jürgen Gulder**

Früher war Holz in unseren Wildflusslandschaften und Bächen von Natur aus in großen Mengen vorhanden. Heute wird es dort wegen der öffentlich-rechtlichen Unterhaltspflicht schnellstmöglich entfernt. Dem hohen ökologischen Wert von Totholz in Fließgewässern wurde bisher bedauerlicherweise wenig Stellenwert beigemessen. Nachfolgend werden einige Beispiele zur Bedeutung von Totholz für die Morphologie, Besiedlung und Renaturierung von Fließgewässern aufgezählt.

- Als Abflusshindernis ist es der Ausgangspunkt für Laufveränderungen bis hin zu Aufzweigung und Inselbildungen.
- Es entstehen Uferabbrüche, Steilufer, Altarme, Kolke und periodische Stillgewässer.
- Es erhöht die Sohlreliefierung und die Strömungsvielfalt, sortiert das Sohlsubstrat und wirkt als Sedimentfalle.
- Für Fische ist es idealer Nahrungsraum, Laichplatz, Hochwassereinstand, Versteckmöglichkeit und Schutz für Brut und Jungfische.
- Es dient vielen Tier- und Pflanzenarten als Mikrohabitat und Nahrungsquelle (z.B. Wirbellosenarten).

Auch die Forstwirtschaft kann hier ihren Beitrag leisten, indem sie den Totholzanteil in den Fließgewässern gezielt erhöht (Fällmaßnahmen bei der Pflege, Belassen von geworfenen Bäumen oder gebrochenen Wipfeln, Umbau gewässerbegleitender Fichtenbestände). Dies kann v.a. an den vielen kleinen Bächen im Wald mit geringem Aufwand bei hoher Wirksamkeit geschehen. Selbstverständlich darf das gezielte Einbringen
oder der natürliche Eintrag von Holzsstrukturen in Gewässer nicht mit den gesetzlichen Regelungen (Hochwasserschutz) kollidieren. Eine Gefährdung von Siedlungsräumen oder Bauwerken muss unter allen Umständen vermieden werden. Eine enge Zusammenarbeit mit den Behörden der Wasserwirtschaft ist daher ratsam.

Literatur

HERING, D.; REICH, M. (1997): Bedeutung von Totholz für Morphologie, Besiedlung und Renaturierung mitteleuropäischer Fließgewässer. Natur u. Landschaft, 72. Jg., Heft 9.

© 1995-2002 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, November 2000
Dokument: LWF-*zertifiziert* - Informationen aus der Wissenschaft/ aus LWF-aktuell Nr. 27
Internet: http://www.lwf.bayern.de Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de

Totholz gehört auch ins Wasser

von **Hans-Jürgen Gulder**

Früher war Holz in unseren Wildflusslandschaften und Bächen von Natur aus in großen Mengen vorhanden. Heute wird es dort wegen der öffentlich-rechtlichen Unterhaltspflicht schnellstmöglich entfernt. Dem hohen ökologischen Wert von Totholz in Fließgewässern wurde bisher bedauerlicherweise wenig Stellenwert beigemessen. Nachfolgend werden einige Beispiele zur Bedeutung von Totholz für die Morphologie, Besiedlung und Renaturierung von Fließgewässern aufgezählt.

- Als Abflusshindernis ist es der Ausgangspunkt für Laufveränderungen bis hin zu Aufzweigung und Inselbildungen.
- Es entstehen Uferabbrüche, Steilufer, Altarme, Kolke und periodische Stillgewässer.
- Es erhöht die Sohlreliefierung und die Strömungsvielfalt, sortiert das Sohlsubstrat und wirkt als Sedimentfalle.
- Für Fische ist es idealer Nahrungsraum, Laichplatz, Hochwassereinstand, Versteckmöglichkeit und Schutz für Brut und Jungfische.
- Es dient vielen Tier- und Pflanzenarten als Mikrohabitat und Nahrungsquelle (z.B. Wirbellosenarten).

Auch die Forstwirtschaft kann hier ihren Beitrag leisten, indem sie den Totholzanteil in den Fließgewässern gezielt erhöht (Fällmaßnahmen bei der Pflege, Belassen von geworfenen Bäumen oder gebrochenen Wipfeln, Umbau gewässerbegleitender Fichtenbestände). Dies kann v.a. an den vielen kleinen Bächen im Wald mit geringem Aufwand bei hoher Wirksamkeit geschehen. Selbstverständlich darf das gezielte Einbringen
oder der natürliche Eintrag von Holzsstrukturen in Gewässer nicht mit den gesetzlichen Regelungen (Hochwasserschutz) kollidieren. Eine Gefährdung von Siedlungsräumen oder Bauwerken muss unter allen Umständen vermieden werden. Eine enge Zusammenarbeit mit den Behörden der Wasserwirtschaft ist daher ratsam.

Literatur

HERING, D.; REICH, M. (1997): Bedeutung von Totholz für Morphologie, Besiedlung und Renaturierung mitteleuropäischer Fließgewässer. Natur u. Landschaft, 72. Jg., Heft 9.

© 1995-2002 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, November 2000
Dokument: LWF-*zertifiziert* - Informationen aus der Wissenschaft/ aus LWF-aktuell Nr. 27
Internet: http://www.lwf.bayern.de Email: poststelle@fo-lwf.bayern.de