

FVA-einblick

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg
Nr. 2, August 2008, Jahrgang 12 ISSN 1614-7707

Seite 2:
**Waldwirtschaft und
Artenschutz – was ist zu
tun?**

Seite 5:
**Wie viel Totholz braucht
der Wald – Ergebnisse
einer Literaturrecherche
als Grundlage für ein Alt-,
Totholz- und
Habitatbaumkonzept**

Seite 9:
**Die Walnuss – Baum des
Jahres 2008**

Seite 12:
**Das Handbuch „Wald &
Wasser“ auf
Waldwissen.net**

Seite 15:
**Bundesweite Anwendung
von FVA-Forschungs-
ergebnissen in Forst- und
Holzwirtschaft**



Waldwirtschaft und Artenschutz – was ist zu tun?

von Eberhard Aldinger, Andreas Sippel und Nicole Schmalfuß

Auf Einladung der Abt. Wald-ökologie trafen sich am 26.02.2008 an der FVA rund 25 bundesweit anerkannte Experten für im Wald lebenden Tier- und Pflanzenarten zu einem Workshop. Gemeinsam wurde der Frage nachgegangen, wie unser naturnaher Wald zukünftig zu bewirtschaften ist, damit die vorhandene Artenvielfalt erhalten und wenn möglich gesteigert werden kann. So lautete die zentrale Frage: Was sollten wir aus Sicht der Experten im Wald tun, damit es den dort vorkommenden Arten gut geht? Dabei lag das Augenmerk insbesondere auf den nach der FFH- und Vogelschutzrichtlinie besonders geschützten Arten.

Waldnutzung im Wandel

Im Laufe der jahrhundertelangen Bewirtschaftung hat der Mensch die Baumartenzusammensetzung und die Strukturen im Wald wesentlich verändert und damit auch die Tier- und Pflanzen-

welt beeinflusst. Trotzdem wird der Wald heute in Baden-Württemberg im Vergleich zu anderen Landnutzungsformen extensiv bewirtschaftet und ist bei uns das natürlichste und großflächigste Ökosystem. Die Artenzusammensetzung ist vielfach noch nahe am ursprünglichen Zustand. Die Ausstattung mit Arten, die auf Habitatrequisiten wie Totholz und Habitatbäumen angewiesen sind, ist nutzungsbedingt jedoch auch im naturnah bewirtschafteten Wald geringer als im unbewirtschafteten Wald.

Seit alters her unterliegt der Wald vielfachen und teilweise gegensätzlichen Nutzungsansprüchen. Veränderungen im Bereich der Holznutzung, wie z. B. eine steigende Nachfrage nach Brennholz oder eine Zunahme flächiger Waldinanspruchnahmen, können zu Zielkonflikten mit den Schutzfunktionen des Waldes führen. Der ökonomische Druck zur Rationalisierung sowie eine steigende Holz-

nachfrage führen zu intensiveren Nutzungen. Durch Verkehrswege und steigenden Erholungsdruck werden auch bisher zusammenhängende und ungestörte Lebensräume zerschnitten. Darüber hinaus wirft der prognostizierte Klimawandel Zukunftsfragen auf, die zur Zeit nicht sicher beantwortet werden können und tendenziell als zusätzliche Belastung zu werten sind. Gleichzeitig hat der Wald eine allseits anerkannte hohe Bedeutung für den Natur-

und Artenschutz.

Die aktuelle und künftige Waldnutzung wird daher gesellschaftlich intensiv diskutiert. Besonders kontrovers verläuft die Diskussion über die Bewirtschaftung der rund 385.000 ha Wald, die als Natura 2000-Gebiete (FFH- oder Vogelschutzgebiete) gemeldet sind. Betroffen sind immerhin 27 % der Waldfläche im ganzen Land. Hierbei gilt es, die Nutz- und Schutzfunktionen des Waldes gegeneinander abzuwägen und einen Interessensausgleich zu finden.

Gefährdung und Schutz seltener Arten

Die Situation soll hier am Beispiel der holzbewohnenden Käfer veranschaulicht werden: In Deutschland sind derzeit etwa 6.500 Käferarten bekannt. Fast 25 % davon (rd. 1.400 Arten) sind an die Nahrungsquelle Holz gebunden, sie werden daher auch als xylobionte Käfer bezeichnet. Ihre zumeist an absterbende oder tote Bäume arttypische Anpassung hat sich im Lauf der Evolution über viele tausend Jahre hinweg entwickelt. Artexperten gehen davon aus, dass infolge der Nutzung der Wälder bis heute bereits zahlreiche Käferarten ausgestorben oder verschollen sind. Etwa 60 % der heute noch vorhandenen Holzkäfer sind selten und gefährdet, und stehen daher auf der Roten Liste. Besonders betroffen sind sog. „Urwaldreliktarten“, die auf kontinuierliche und langfristige Zerfallsprozesse angewiesen sind. Diese Zusammenhänge sind eine der Grundlagen für das zunehmende Bestreben, die vorhandenen Vorräte an Altholz, Totholz und Habi-



Bechstein-Fledermaus: besonders geschützte Art nach Anhang II der FFH-Richtlinie

tatbäumen zu sichern, und wo notwendig wieder zu erhöhen.

Durch ein Urteil des Europäischen Gerichtshofs vom Januar 2006 hat sich zudem die rechtliche Situation verändert. Die frühere pauschale Legalausnahme für die land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung gemäß § 42 ff BNatschG wurde aufgehoben. Seit Herbst 2007 dürfen Habitatbäume als Lebens-, Brut- und Fortpflanzungsstätten streng geschützter Pflanzen- und Tierarten nur noch dann genutzt und entfernt werden, wenn die jeweilige lokale Population durch den Eingriff nicht erheblich beeinträchtigt wird. Diese Regelung gilt flächendeckend für den gesamten Wald, und ist nicht auf die Natura 2000-Gebiete beschränkt. Unsicherheiten bestehen, weil die getroffenen Regelungen infolge unbestimmter Rechtsbegriffe noch immer unklar sind. Wenn es darum geht, die Biodiversität in unseren Wäldern zu erhalten, steht es jedoch fest, dass die Forstwirtschaft die Verantwortung übernehmen und hierfür wirksame Maßnahmen ergreifen muss.

Entwicklung eines Konzepts

Das Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum (MLR) hat daher der FVA den Auftrag erteilt, in Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Umwelt (LUBW) Karlsruhe im Lauf des Jahres 2008 Empfehlungen zu erarbeiten, wie der Artenschutz im Wald bei der naturnahen Bewirtschaftung berücksichtigt werden kann, damit die auf den Wald angewiesenen Arten auch weiterhin ausreichend Lebensraum finden. Zentraler Bestandteil des Projektes ist die Entwicklung eines strategischen Konzeptes und konkreter Maßnahmen zur nachhaltigen Bereitstellung von Altholz, Habitatbäumen und Totholz im Wirtschaftswald.

Im Rahmen des Projektes führte die Abteilung Waldökologie der FVA Freiburg im Februar 2008 ei-

nen Expertenworkshop zum Thema Artenschutz im Wald durch. Teilnehmer waren etwa 25 Spezialisten für die Artengruppen Käfer, Fledermäuse, Vögel und Moose. Ferner haben sich weitere Experten aus der Landesforstverwaltung von Baden-Württemberg und aus anderen Bundesländern in die eintägige Diskussion eingebracht. In einem Impulsvortrag stellte zunächst Dr. Christoph Schaper vom niedersächsischen Forstplanungsamt aus Wolfenbüttel das LÖWE-Programm vor (LÖWE = langfristige ökologische Waldentwicklung). In Kleingruppen wurde anschließend artengruppenspezifisch erörtert, welche speziellen Ansprüche die einzelnen Arten haben, und wie diese bei der weiteren forstlichen Nutzung des Waldes berücksichtigt werden könnten. Die Ergebnisse wurden schriftlich fixiert und anschließend im Plenum ausgetauscht.

Am Nachmittag wurden drei verschiedene Waldlebensräume in den Mittelpunkt gerückt: Buchenwälder, Eichenwäldern und hochmontane Nadelwälder. Die verschiedenen Artexperten arbeiteten in einer gemeinsamen Gruppe, so dass interdisziplinär die Artansprüche an diese Waldlebensraumtypen diskutiert werden konnten.

Ergebnisse des Expertenworkshops

Exemplarisch werden hier die die Ergebnisse der Buchenwälder erläutert, da sie in Baden-Württemberg naturschutzfachlich am bedeutendsten sind. Sie nehmen eine große Fläche ein und sind über die FFH-Richtlinie zu einem erheblichen Anteil langfristig geschützt. Wichtige Arten sind hier Fledermausarten wie z. B. das Große Mausohr und die Bechsteinfledermaus. Schwarz- und Grauspecht sowie als Höhlenfolgenutzer die Hohltaube oder Kleineulen wie Rauhuß- und Sperlingskauz sind weitere durch Natura 2000 geschützte Bestandteile der Artenvielfalt im Buchenwald. Viele oft unscheinbare Moose, Pilze und Schnecken sind hier ebenfalls zuhause. Gleiches gilt für die meisten Käferarten, von denen einige prominente Vertreter wie z. B. der Hirschkäfer oder der Alpenbock über die FFH-Richtlinie im Rampenlicht der Aufmerksamkeit stehen.

Diese Auflistung macht deutlich, dass in unseren Wäldern zwar viele verschiedene Pflanzen- und Tierarten vorkommen, deren Lebensraumsansprüche aber sehr unterschiedlich und zum Teil sogar



Liegendes Eichen-Totholz: Habitat für zahlreiche Holzkäferarten



Stehendes Buchen-Totholz: potenzielles Konfliktfeld zwischen Artenschutz und Arbeitssicherheit

gegensätzlich sein können: Das Große Mausohr benötigt strukturschwache Hallenbestände mit möglichst geringem Unterwuchs, da diese Fledermaus ihre Nahrung (zumeist Laufkäfer) im Gleitflug direkt am Waldboden aufammelt. Die Bechsteinfledermaus dagegen bevorzugt struktur- und höhlenreiche Altbestände mit einem ausreichenden Angebot an Habitatbäumen, die sie als Ruhe- und Fortpflanzungsstätten aufsucht.

Wie können alle diese verschiedenen Arten im Rahmen der Waldnutzung berücksichtigt werden, um Konflikte mit den Artenschutzregelungen zu vermeiden? Auch die Artexperten haben auf diese Frage kein Patentrezept, mit dem der Praktiker allen Ansprüchen gerecht werden kann. Aus dem Expertenworkshop konnten aber zwei Aspekte herausgefiltert werden, die für den naturnahen Waldbau hilfreich sein können:

- Der Wald sollte möglichst kleinflächig differenziert und nicht großflächig oder schematisch bewirtschaftet werden. Ein dynamisches, mosaikartiges Nebeneinander unterschiedlicher Strukturen bedeutet in der Regel geeigneten Lebensraum für eine große Anzahl von Arten. Dabei können sich laub- und nadelholzreiche, dichte und aufgelichtete Bestandesteile abwechseln. Der Versuch, gezielt bestimmte Habitatstruktu-

ren herbeizuführen und über Jahrzehnte künstlich aufrecht zu erhalten, ist in einem so dynamischen Ökosystem wie dem Wald dagegen auch aus ökonomischen Gründen nicht realisierbar. Lediglich in besonderen Ausnahmefällen, wie z. B. der Fortführung oder Wiederaufnahme einer Mittelwaldnutzung zugunsten einer gefährdeten Falterart mit hohen Lichtansprüchen, kann dieser Ansatz auf einer begrenzten Fläche gerechtfertigt sein.

- Bewusstes Belassen von Habitatbäumen und Totholz: Es ist bekannt, dass ein ausreichendes Angebot dieser Habitatrequisiten für viele seltene Arten überlebensnotwendig ist. Bäume mit Rissen, Pilzkonsolen, Faulstellen und Specht- oder Mulmhöhlen sind häufig ohne großen ökonomischen Wert, so dass in vielen Fällen ein Verzicht auf deren Nutzung vertretbar ist. Neben der Aufklärung über den hohen ökologischen Wert von Totholz kann z. B. eine dezente Markierung diese Bäume vor dem Zugriff von Brennholzwerbern schützen. Über gezielte Schulungen speziell für Waldarbeiter, Revierleiter und Waldbesitzer sollte eine entsprechende Sensibilität hergestellt werden, denn zahlreiche Habitatstrukturen vor allem im Kronenraum der Bäume sind teilweise schwer erkennbar. Konflikte beim Erhalt von Totholz und Habitatbäumen können bezüglich Arbeitssicherheit und bei der Durchführung der Verkehrssicherungspflicht auftreten. In diesen Fällen sollten Eingriffe in wertvolle Habitatstrukturen zunächst sorgfältig abgewogen und ggf. nach praktikablen Alternativen gesucht

werden. Die konstruktive Zusammenarbeit mit dem Naturschutz kann hier vielfach hilfreich sein, jedoch werden Arbeitssicherheit und Verkehrssicherung in Zweifelsfällen die erste Priorität haben.

Ausblick

Die Beiträge aus dem Expertenworkshop fließen in die Entwicklung eines Konzeptes zum Erhalt von Habitatbäumen sowie von Alt- und Totholz ein. Darüber hinaus werden die Ergebnisse wissenschaftlicher Arbeiten zu den Ansprüchen der zu schützenden Arten, bestehenden Natur- und Artenschutzkonzepte für den Wald sowie Erfahrungen aus der Bewirtschaftungspraxis in diese Konzeption mit eingebunden. Durch die Beteiligung der weiteren Fachabteilungen der FVA und der LUBW wird gewährleistet, dass die bestehenden Zielkonflikte zwischen den Ansprüchen des Artenschutzes und den forstwirtschaftlichen Aspekten der Arbeitssicherheit, der Verkehrssicherung, des Waldschutzes sowie der Ökonomie weitestgehend abgeschwächt werden.

*Dr. Eberhard Aldinger
FVA, Abt. Waldökologie
Tel.: (07 61) 40 18 - 1 83
eberhard.aldinger@forst.bwl.de*



Viele Pilze zählen zu den obligat an Totholz gebundenen Arten

Wie viel Totholz braucht der Wald – Ergebnisse einer Literaturrecherche als Grundlage für ein Alt-, Totholz- und Habitatbaumkonzept

von Gerhard Schaber-Schoor

Die FVA erhielt Ende 2007 vom MLR den Auftrag, in Abstimmung mit der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), eine „Handreichung für die naturnahe Waldwirtschaft insbesondere im Bereich Artenschutz mit Entwicklung eines Alt-, Totholz- und Habitatbaumkonzepts“ zu erstellen. Die Bearbeitung seitens der FVA erfolgt durch die Abteilungen Waldökologie und Wald und Gesellschaft. Ein Schlussbericht soll im Dezember 2008 vorliegen.

Ein zentraler Ausgangspunkt für das Projekt ist die kleine Novelle des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) vom Dezember 2007. Notwendig wurde die Novelle durch ein Urteil des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) vom Januar 2006. Der EuGH stellte mit seinem Urteil fest, dass § 43 BNatSchG (Legalausnahme für land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung) nicht im Einklang mit europäischem Recht (FFH-Richtlinie) steht. Die Konsequenz aus dem Urteil ist, dass forstliche Eingriffe oder Vorhaben nur zulässig sind, wenn die Fortpflanzungs- und Ruhestätten geschützter Arten nicht beeinträchtigt werden. Maßstab für die Beurteilung von Beeinträchtigungen sind die *Stabilität der lokalen Population* und die *Erhaltung der Funktion der Lebensstätten im räumlichen Zusammenhang*. (Eine Arbeitshilfe, um festzustellen ob eine Art dem Artenschutz unterliegt, bietet das Wissenschaftliche Informationssystem zum Internationalen Artenschutz WISIA des Bundesamtes für Naturschutz. Im Internet unter www.wisia.de).

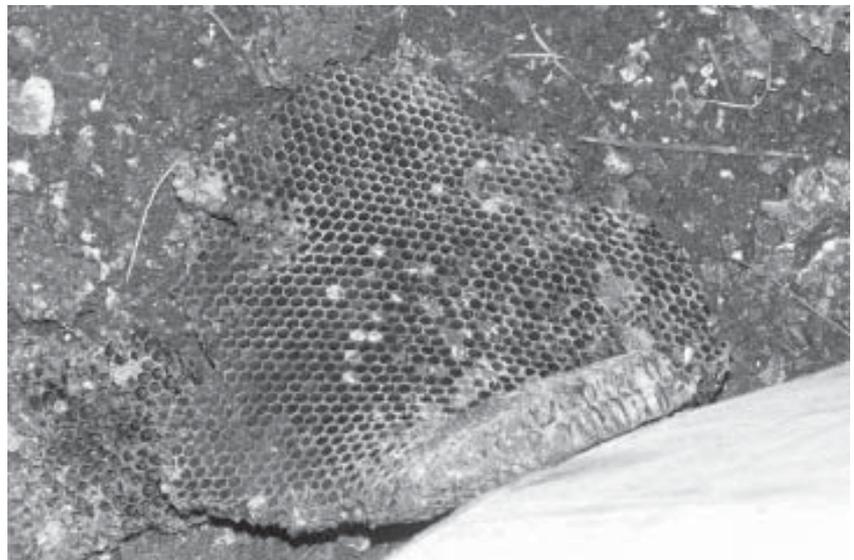
Durchführung der Literaturrecherche

Bei der durchgeführten Literaturrecherche lag der Schwerpunkt auf Totholz. Ausgewertet wurden hierfür Publikationen und Online-Dokumente die nach 1990 veröffentlicht wurden. Es wurden vor allem zu folgenden Organismengruppen Dokumente gefunden: Käfer, Vögel, Säugetiere, Pilze, Flechten, Moose, und Schnecken. Die Mehrzahl der Dokumente entstand im deutschsprachigen Raum. Außerdem wurden Arbeiten aus Skandinavien und Nordamerika berücksichtigt. Insgesamt überwiegen Arbeiten, bei welchen empirische Untersuchungsmethoden Grundlage der Datengewinnung waren. Erst in den letzten Jahren erschienen vermehrt Veröffentlichungen, deren Ergebnisse auf statistisch abgesicherten Da-

ten basieren. Die Ergebnisse der Literaturrecherche sind eine Grundlage für das „Alt-, Totholz- und Habitatbaumkonzept“. Sie sind keine Vorgaben sondern Hilfen, um ein fachlich fundiertes Konzept zu entwickeln.

Die Sichtung und Auswertung der Dokumente wurde anhand der vier nachfolgenden Leitfragen strukturiert:

1. Welche Bedeutung hat Totholz für die Biodiversität?
2. Sind Schwellenwerte als Richtwerte geeignet?
3. Welche (Mindest-)Forderungen stellen Artenexperten an die Ausstattung von (Wirtschafts-)Wäldern mit Totholz?
4. Welche Angaben enthalten Alt- und Totholzkonzepte anderer Bundesländer hinsichtlich qualitativer und quantitativer Vorgaben zu Totholz und stehenden Alt- und Habitatbäumen?



Größere Höhlen in (noch) gesunden Bäumen und stehendem Totholz sind wichtige Habitate für staatenbildende Bienen- und Hummelarten.



Der Anteil von stehendem Totholz soll am gesamten Totholzvorrat rund 40% betragen.

Es werden nachstehend Auszüge der Auswertung in der Reihenfolge der Leitfragen vorgestellt. Zum Teil werden die Autoren genannt. Die meisten Ausführungen basieren auf Zusammenfassungen mehrerer Publikationen. Hier musste auf eine Nennung der Autoren aus Platzgründen verzichtet werden. Auf eine sehr lesenswerte Studie von SAUBERER et al. (2007) sei stellvertretend hingewiesen.



Riesensporling an Eiche

Bedeutung von Totholz für die Biodiversität

Pilze, Flechten, Moose, Schnecken, Käfer, Vögel und Säuger stellen rd. 11.000 Arten in den Wäldern Deutschlands. Von diesen Arten sind - je nach Literaturstellen - zwischen 20 bis 50 % auf das Vorhandensein von Totholz angewiesen. Das bedeutet, dass Totholz ein entscheidender Faktor für die Sicherung der Biodiversität im Wald ist. Vor allem Spezialisten innerhalb der genannten Organismengruppen sind in Bezug auf Raum und Zeit, Strukturqualität und -quantität und Strukturtradition auf ein kontinuierliches Angebot von Totholz angewiesen. Die Totholz besiedelnden Arten benötigen zum Teil ganz unterschiedliche Strukturen:

Totholz-Pilze und Moose

Die Totholzmenge und das Zersetzungsstadium sind entscheidend für den Artenreichtum der Totholz-Pilze. Während der mittleren Zersetzungsstadien ist die Artenvielfalt am größten. Viele seltene und gefährdete Arten kommen ausschließlich auf grobem Totholz vor.

Kommt grobes Astmaterial in ausreichenden Mengen vor, können auch Wirtschaftswälder einen gewissen Artenreichtum bei den Moosen aufweisen.

Xylobionte Käfer

25 % aller Käferarten sind Totholzbewohner (1377 Arten). Viele davon sind an stabile Verhältnisse angepasst. So bilden Höhlen in dicken lebenden Bäumen sehr dauerhafte Mikrohabitate (Mulmhöhlen), die manchen Arten über 100 Jahre geeignete Lebensbedingungen bieten. Viele Totholzkäfer sind wenig mobil. Ihr Rückgang wird durch Lebensraumverlust und Habitatfragmentierung verursacht. Eine Besonderheit sind die Urwald-Reliktarten (115 Arten). Sie haben eine enge Bindung an Habitattradition, Kontinuität der Alters- und Zerfallsphasen sowie hohe Totholz mengen. Dementsprechend ist ihr Auftreten und ihr Schutz an Reste alter Wälder und das Vorkommen echter Altbäume (Buche > 180 J., Eiche und Nadelholz > 300 J.) gebunden.

Vögel und Fledermäuse

Totholz ist ein elementarer Faktor für die Artenzusammensetzung und die Häufigkeit der Brutvogelgemeinschaften von Wäldern. Größte Bedeutung hat stehendes Totholz. Sekundäre Höhlen- und Halbhöhlenbrüter profitieren von einem hohen Totholz- sowie Specht- und Faulhöhlenangebot. Stehendes Totholz (Spaltenquartiere) bietet wichtige Tages- und Winterquartiere für Fledermäuse.

Schwellenwerte als Richtwerte und (Mindest-) Forderungen von Artenexperten

Schwellenwerte sind hier als Richtwerte zu verstehen. Bei den folgenden Angaben aus der Fachliteratur handelt es sich um die Totholzmenge in m^3/ha , die als

Richtwert in Bezug gesetzt wird zum Vorkommen von Totholz besiedelnden Arten. Untersuchungen zur Fauna von Wirtschaftswäldern, die sich mit der Suche nach entsprechenden Werten befassten, wurden vor allem ab Mitte der 1990er Jahre durchgeführt. Davor galten bezüglich Totholz in Wirtschaftswäldern 5 - 10 m³/ha als ausreichend und 10 - 20 m³/ha als gut. Die jüngeren Studien zur Fauna der heimischen Wälder zeigen unabhängig vom untersuchten Waldlebensraum und der Methodik bezogen auf die Artenvielfalt einen kritischen Rückgang unterhalb von 30 - 60 m³/ha stehendes und liegendes Totholz. Die Untersuchungen zeigen aber auch, dass bei noch größeren Totholzmengen die Artenzahl nur noch langsam ansteigt. Für die Biodiversität insgesamt gibt es keine echten Schwellenwerte. Die ermittelten Werte liefern aber wichtige Hinwei-

se zur Herleitung von Zielgrößen, für die Sicherung der Artenvielfalt von Totholz besiedelnden Arten im Wirtschaftswald.

Für Laubwälder (Buche, Eiche, Eichenhainbuchenwälder, Bergmischwälder) fordern Artenexperten dementsprechend Totholzmengen von 38 - 60 m³/ha bzw. von 5 - 10 % des lebenden Vorrats. Zum Vergleich ein Blick auf die im Jahr 2002 für das Land Baden-Württemberg von der FVA vorgestellten Ergebnisse der zweiten Bundeswaldinventur BWI2: für den Gesamtwald ergaben sich für stehendes und liegendes Totholz einschließlich Wurzelstöcke Totholzvorräte für Nicht-Sturmflächen von 13,61 m³/ha, für Sturmflächen von 49,92 m³/ha und als Durchschnitt daraus für die Gesamtfläche 18,88 m³/ha.

Eine weitere Forderung von Artenexperten bezieht sich auf den Erhalt echter alter Bäume und Res-

te alter Wälder (s.o.) mit ununterbrochener Habitattradition. Diese müssten als Vorkommen von Quellpopulationen bzw. als Spenderflächen erhalten bleiben, da nur von diesen Flächen eine Wiederverbreitung seltener und gefährdeter Totholzbewohner ausgehen kann. Schließlich wird für die Urwald-Reliktarten noch festgestellt, dass diese Arten Totholzmengen benötigen die nur in Urwäldern zu finden sind (Totholzmenge auf mittleren Standorten 130 - 150 m³/ha, produktive Standorte 200 m³/ha, Zerfallsstadien bis 300 m³/ha). Für die Urwald-Reliktarten würde kein Weg an der Ausweisung von Bannwäldern/Totalreservaten vorbei führen.

Alt- und Totholzkonzepte anderer Bundesländer

Außer in drei Bundesländern liegen derzeit überall Dokumente vor,



Wo ausgewiesene Wanderwege verlaufen (rechts) ist eine Anreicherung von Totholz nur in liegender Form möglich.

die mindestens qualitative Vorgaben für Totholz bzw. Alt- und Totholz enthalten. Konzepte, die sich ausführlicher mit dem Thema befassen, gibt es sechs:

- 10-Punkte-Programm der BaySF (Bayern),
- Methusalem-Projekt (Brandenburg),
- Altholzinsel-Programm (Hessen),
- Richtlinie Alt- und Totholz im Wirtschaftswald (Mecklenburg-

- Vorpommern),
- Habitatbaumkonzept im LÖWE (Niedersachsen) und das
- Dicke Buchen-Programm (Saarland).

Betrachtet man die qualitativen Vorgaben, so wird in allen Konzepten und Dokumenten von der „Erhaltung von liegendem und stehendem Totholz“ gesprochen. Die „Mehrung“ von Alt- und Totholz im Wirtschaftswald wird nur in den Unterlagen aus Mecklenburg-Vor-

pommern und Nordrhein-Westfalen genannt. Auf die Erhaltung von „stehendem Totholz, insbesondere stärkerer Dimension“, wird in Mecklenburg-Vorpommern ausdrücklich hingewiesen.

Quantitative Vorgaben für Totholz enthält nur das 10-Punkte-Programm der Bayerischen Staatsforsten. Gestaffelt nach Altersklassen und Baumartenzusammensetzung werden Zielgrößen von 20 - 40 m³/ha stehendes und liegendes Totholz festgelegt. In älteren Wäldern (> 140 Jahre) mit naturnaher Baumartenzusammensetzung ist das Ziel eine Mindestschwelle von 40 m³/ha Totholz und in jüngeren Wäldern (< 140 Jahre) mit naturnaher Baumartenzusammensetzung 20 m³/ha Totholz. Für die übrigen Wälder (Laub-/Nadel-Mischbestände) ist das Ziel die sukzessive Anreicherung von Totholz der natürlichen Waldgesellschaft.

Bezüglich der Anzahl von Biotop-, Alt- oder Habitatbäumen je Hektar sind quantitative Vorgaben breit gestreut vorhanden. Fasst man diese zusammen ergibt sich die Vorgabe von 2 bis 6 liegende und 2 bis 10 (überwiegend mindestens 5) stehende (starke) Bäume Alt- und Totholz je Hektar.

Neben den hier vorgestellten ökologischen Grundlagen für ein Alt-, Totholz- und Habitatbaumkonzept werden im Rahmen der Erstellung des Konzepts weitere Aspekte behandelt. Dazu zählen so zentrale Themen wie die Arbeitssicherheit und die Verkehrssicherung und die Kosten, die durch Maßnahmen und ggf. ein fallweise oder laufend durchzuführendes Monitoring entstehen.

Für weiterführende Angaben zur verwendeten Literatur wenden Sie sich bitte an den Autor.



Liegendes Totholz in unterschiedlichen Dimensionen und Zersetzungsstadien ist Voraussetzung für eine große Artenvielfalt.

Dr. Gerhard Schaber-Schoor
FVA, Abt. Wald und Gesellschaft
Tel.: (07 61) 40 18 - 1 67
gerhard.schaber-schoor@forst.bwl.de

Die Walnuss – Baum des Jahres 2008

von Mirjam Milad und Manuel Karopka

Verbreitung und Ökologie

Die Walnuss, *Juglans regia* L., gehört zur Familie der Walnussgewächse und ist in den montanen Lagen Zentralasiens (China) und Vorderasiens, auf der Balkanhalbinsel sowie in den östlichen Mittelmeerländern beheimatet. In Europa wird sie seit der Jungsteinzeit kultiviert, was ihre heutige Arealabgrenzung erschwert. Die Römer brachten die Walnuss in vielen Teilen Süd- und Mitteleuropas ein, später wurde sie von Karl dem Großen um 800 n. Chr. auch nördlich der Alpen sowie im 18. Jh. von Kaiserin Maria Theresia zur Nussproduktion gefördert. Ihr jetziges Vorkommen ist zerstreut und stark durch den Anbau als Fruchtbaum geprägt. Obwohl die aktuelle Höhengrenze ihrer Verbreitung in Mitteleuropa bei ca. 1200 m NN in den Schweizer Alpen, in Südtirol und Griechenland liegt, ist die Baumart doch meistens auf Standorten unter 800 m NN zu finden. Die größten Vorkommen in Mitteleuropa bilden Nussplantagen in Frankreich, Bestände in der Schweiz und in den im Süden gelegenen Auewäldern. In Deutschland war die Walnuss Anfang des 20. Jh. in der Feldflur verbreiteter als heute, aufgrund der EU-Regelung 2080/92 zu Aufforstungen in der Landwirtschaft wurden jedoch im letzten Jahrzehnt die Pflanzungen wieder verstärkt.

Die Walnuss bevorzugt milde bis mild-warme Klimate, weshalb sie überaus gut in den Weinbaugebieten wächst. Während *Juglans regia* als junger Baum sehr frostempfindlich ist, werden in höherem Alter Wintertemperaturen bis zu -30°C vertragen. Da sie früh austreibt, bilden jedoch Spätfrös-

te ein Risiko für Triebe und Blätter, was vor allem im Ertragsobstbau zu Einbußen führen kann. In der Holzproduktion besteht erst bei wiederholten Spätfrösten die Gefahr von Zuwachsverlusten.

Von ihren Standortansprüchen her ist sie als „mittel“ einzustufen. Besonders günstig sind tiefgründige, frische, nährstoffreiche Lehm- und Tonböden. Sehr trockene, nährstoffarme Böden werden gemieden. Das große Lichtbedürfnis erfordert Freiland oder lichte Bestände, nur in den ersten Jugendjahren wird auch Halbschatten ertragen. Die Walnuss ist in der Lage, mehrere Wochen Überflutung zu überstehen.

Merkmale

Die Walnuss ist ein sommergrüner Baum, der etwa 15 - 25 m, manchmal auch bis zu 30 m hoch werden kann. Walnüsse neigen zur Ausbildung krummer Stämme und breiten, kugelförmigen Kronen. Ihr

Höchstalter beträgt 150 - 160 Jahre. Sie bilden lange, dicke Pfahlwurzeln mit relativ geringer Seitenbewurzelung aus. Die Borke der Walnuss ist von silbergrauer Farbe, junge Triebe sind dagegen braun bis grünlich-braun gefärbt und glatt. Ihre Endknospen sind relativ groß, kuppelförmig und tragen behaarte Außenschuppen. Die seitlichen Triebknospen sind kleiner und kugelig, kahl und dunkler. Die Blätter sind wechselständig und setzen sich aus fünf bis neun, meist sieben Fiederblättchen zusammen. Austreibende Blätter sind rötlich-braun gefärbt.

Juglans regia wird durch den Wind bestäubt, männliche und weibliche Blüten befinden sich getrennt angeordnet am gleichen Baum. Männliche Blütenstände sind bis zu 15 cm lang, grünlich-gelb und hängen als Kätzchen herab. Die weiblichen Blüten sitzen einzeln und sind eher unscheinbar. Jeweils 1 bis 5 stehen an den Enden der jungen Triebe.



Männliche Blüten im Frühjahr (Foto: Thomas Weidner, FVA)



Grüne Nüsse im Sommer

Walnüsse blühen zwischen April und Juni, die männlichen Blüten erscheinen zuerst, vier Wochen später mit dem Blattaustrieb folgen die weiblichen. Die Walnuss kann sich auch ungeschlechtlich vermehren (Apomixis).

Zwischen September und Oktober sind die Früchte reif. Die dicke grüne Fruchtschale platzt auf und gibt den Steinkern frei. Traditionell wurden die Nüsse in der Botanik zu den Steinfrüchten gezählt; neuere Untersuchungen belegen jedoch, dass es sich um echte Nussfrüchte handelt.

Holz

Walnussholz setzt sich aus einem helleren Splint mit graubraunem bis schwarzbraunem Kern zusammen. Je nach Standort und Alter variiert die Färbung des Kernholzes, häufig weist sie streifige oder wolkige Farbverläufe auf. Das

Holz ist schwer, mittelhart, zäh und wenig elastisch. Es findet u. a. Verwendung bei der Herstellung von Furnieren, als hochwertiges Möbel- und Innenausstattungs- holz, für Musikinstrumente, Gewehrschäfte, Drechsel- und Schnitzarbeiten. Ganz besonders gesucht ist das Holz im Übergangsbereich von Stamm und Wurzel, welches mit dem Wurzelstock ausgegraben wird. Generell gilt Walnussholz als eines der wertvollsten Hölzer und gewinnt gegenwärtig als Ersatz für hochwertiges Tropenholz an Bedeutung.

Nüsse

Die Kultur der Walnuss als Ertragsobst hat einen hohen Stellenwert, Nussplantagen weisen in den milden Gebieten Europas wie z. B. Frankreich einen hohen Umfang auf. Bei großkronigen Bäumen sind in guten Erntejahren bis zu 150 kg

Nüsse pro Baum möglich. Die Früchte lassen sich vielfältig verwenden. Sie weisen einen hohen Nährwert und einen hohen Anteil an wertvollen Omega-3-Fettsäuren auf. Daneben ist die Walnuss reich an Zink und Kalium, enthält Magnesium, Phosphor, Schwefel, Eisen, Kalzium, die Vitamine A, B₁, B₂, B₃, C, E und Pantothensäure. Der Genuss von ca. 50 g Walnüssen pro Tag verbessert die Elastizität der Arterien, beeinflusst zu hohe Cholesterinwerte positiv, stärkt die Konzentrationsfähigkeit und die körperliche Anpassungsfähigkeit an Stress.

Die Bedeutung der Nuss als Waldbaumart

Wegen ihrer Holzeigenschaften gewinnt die Walnuss seit einigen Jahren immer mehr an Bedeutung. Aufgrund ihrer klimatischen Ansprüche ist ihr Anbau zwar nicht

überall möglich, aber in warmen und kollinen Lagen unter wirtschaftlicher Betrachtung überaus sinnvoll.

Die Walnuss kommt nicht bestandesbildend, sondern nur eingestreut vor. In vielen Fällen handelt es sich dabei um durch Vogelsaat verbreitete Naturverjüngung. Da diese von ihren Formeigenschaften oft waldbaulich weniger geeignet sind, bietet es sich an, geeignete Herkünfte durch Pflanzung einzubringen. Praxisüblich ist die Pflanzung mit einjährigen Sämlingen. Bis vor wenigen Jahren wurden kaum Walnuss-Provenienzen für forstliche Verwendung angeboten, so dass man auf das Sortiment aus dem Obstbau zurückgreifen musste. Mittlerweile stehen jedoch Sorten wie „Nr. 120“ und die französische Herkunft „Lozeronne“ für den Waldbau zur Verfügung. Darüber hinaus wird derzeit von der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg eine Samenplantage mit Herkünften aus dem natürlichen Verbreitungsgebiet der Walnuss im Himalaja angelegt. Nachkommenschaftsprüfungen in der Schweiz belegen die hervorragenden Eigenschaften dieser Nussherkünfte. Erste Erträge aus dieser Plantage sind in ca. drei Jahren zu erwarten.

Beim Einbringen von Nüssen in Waldbestände ist zu beachten, dass sie einen leichten Seitendruck durch umgebendes Gehölz benötigen. Erfahrungsgemäß haben sie auf Freiflächen Probleme mit der Höhenwuchsleistung und neigen zu einem frühzeitigen Abrunden der Krone. Aufgrund der starken Lichtwendigkeit der Baumart muss jedoch beachtet werden, dass ihnen ausreichend Licht im Kronenraum zur Verfügung steht, da sie ansonsten dem Licht hinterher bzw. krumm wachsen können.

Walnüsse erfordern also Pflege im Bestand. Weiterhin sollten sie auf möglichst 5 – 7 m Höhe

geastet werden, die verbleibende grüne Krone sollte 40 – 50 % des Baumes ausmachen. Aus pflanzenphysiologischer Sicht sind die späten Sommermonate zur Astung am besten geeignet, da dort die beste Wundheilung stattfindet.

Walnüsse bringen bei richtiger Herkunftswahl, fachgerechter Pflege und nach einer Umtriebszeit von 50 – 70 Jahren Durchmesser von bis zu 50 cm. Auf Submissionen werden je nach Qualität Erlöse von mehreren hundert bis tausend Euro pro Fm erzielt.

Sonstige Verwendungen

Aus den grünen Fruchthüllen, Blättern und Rinde werden Gerb-, Beiz- und Färbemittel hergestellt. Die oberirdischen Teile des Baumes werden zudem in der Volks- und Naturheilkunde medizinisch verwendet: Die Blätter gelten unter anderem als antiseptisch, wundheilungsfördernd, wurmtreibend und blutreinigend.

Pathologie

Allgemein gilt *Juglans regia* als sehr wenig krankheitsanfällig. Schädlinge und Krankheitserreger können jedoch lokal zu Einbußen, speziell in Plantagen, führen. Unter den Pilzen können der Hallimasch sowie Phytophthora-Arten Schäden hervorrufen. *Gnomonia leptostyla* löst die Blattkrankheit Anthraknose aus. Infiziert werden v. a. junge Bäume bei regenreichen, feuchten Bedingungen. Höhere Temperaturen (über 20°C) begünstigen die Krankheit bzw. beschleunigen die Infektion.

Das Bakterium *Xanthomonas campestris* pv. *juglandis* als Verursacher des Bakterienbrands wird über Regen-

tropfen verbreitet und bildet besonders für dichte Kulturen ein Risiko. Rindenkrebs, ausgelöst durch die Bakterien *Erwinia rubrifaciens* und *E. nigrifluens*, prädestiniert die Bäume für den Folgebefall durch Pilze und kann darüber hinaus starke Nekrosen hervorrufen, Fruktifikation und Nussertrag mindern.

Aufgrund des hohen Gerbsäuregehaltes und des sekundären Pflanzenstoffs Juglon werden Jungpflanzen kaum verbissen. Die Saat kann jedoch durch Wildschweine, Mäuse, Krähen und Schnecken gefährdet werden.

Übrigens...

...der deutsche Name „Walnuss“ entwickelte sich im 18. Jh. aus der Bezeichnung „Walche“ oder „Welsche Nuss“. Als „Welsche“ wurden unter anderem früher die Gallier, also die Bewohner des heutigen Frankreichs bezeichnet, von wo aus der Baum nach Deutschland gelangte.

Der lateinische Name „Juglans“ leitet sich von „Jovis glans“ ab, was zu deutsch „Nuss“ oder „Eichel des Jupiters“ bedeutet, „regia“ ist die lateinische Form für „königlich“.

Manuel Karopka
FVA, Abt. Waldökologie
Tel.: (07 61) 40 18 - 1 81
manuel.karopka@forst.bwl.de



Reife Nußkerne im Herbst

Das Handbuch „Wald & Wasser“ auf Waldwissen.net

von Steffen Haas und Petra Adler

Die FVA hat im Rahmen eines INTERREG-Projektes ein Online-Handbuch zum Thema „Wald & Wasser“ auf Waldwissen.net erstellt.

Das INTERREG-Projekt „Optimierung wasserwirtschaftlicher und gewässerökologischer Belange in der Forstwirtschaft“ wurde in Zusammenarbeit mit dem SAT (Service d'Appui Technique) des Office National des Forêts (ONF) der Region Alsace und dem Kanton Jura in der Schweiz durchgeführt. Schwerpunkt der Untersuchungen waren die Mittelgebirgslagen im Schwarzwald und den Vogesen. Insbesondere die Wechselwirkungen zwischen Waldbewirtschaftung und Gewässerzustand der Fließgewässer und des Sickerwassers wurden untersucht sowie mögliche Maßnahmen und Anforderungen an die Forstwirtschaft zur Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in Waldgebieten von ökologischer und ökonomischer Seite analysiert.

Das Handbuch „Wald und Wasser“ umfasst eine umfangreiche Artikelsammlung zu diesen Themen aus den FVA-Abteilungen Boden und Umwelt, Wald und Gesellschaft, Forstökonomie sowie Übersetzungen von Beiträgen des ONF aus Frankreich.

Die WRRL in aller Kürze

Das Thema „Wald & Wasser“ hat durch die Umsetzung der WRRL, die sich auf ganze Einzugsgebiete und somit auch auf den Wald bezieht, wieder an Bedeutung gewonnen. Oberstes Ziel der WRRL ist die „Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie Schutz und Verbesserung des Zu-



Ausreichend dimensioniertes Betonrohr (Foto: Gerhard Schaber-Schoor, FVA)

stands der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängigen Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt“. Folgende Teilziele werden darin genannt: Oberflächen- und Grundgewässer sollen in einem „guten Zustand“ erhalten bzw. dieser „gute Zustand“ soll erreicht werden. Der „gute Zustand“ ist dann erreicht, wenn ein Gewässer einen vergleichbaren Zustand aufweist wie ein von störenden anthropogenen Einflüssen freies Gewässer (Referenzgewässer). Ferner soll eine hinreichende Wasserversorgung von Landökosystemen und Feuchtgebieten gewährleistet werden. Die

WRRL beinhaltet zudem ein Verschlechterungsverbot des aktuellen Zustands eines Gewässers: Bei forstlichen Maßnahmen in und an Feuchtgebieten ist somit darauf zu achten, dass der derzeitige Zustand von Oberflächengewässer und des Grundwassers, insbesondere z. B. durch Holzern- oder Wegebaumaßnahmen, nicht gemindert wird.

Was bietet das Handbuch?

Die Ziele der WRRL müssen innerhalb enger Fristen (bis 2015) umgesetzt werden. Das Verschlechterungsverbot der Richtlinie setzt einen Rahmen für gewäs-

serrelevante forstliche Handlungen. Schulungsmaßnahmen und Informationskampagnen für diejenigen, die die WRRL auf der Fläche umsetzen, werden somit notwendig. Das Handbuch „Wald & Wasser“ dient dem effektiven Wissenstransfer von der Forschung in die Praxis, indem es Hintergrundinformationen und praktische Anleitungen anbietet. Waldbesitzern, forstlichen Entscheidungsträgern oder sonstigen Akteuren, die von der WRRL betroffen sind, soll es kompetente Unterstützung in ihren Aktivitäten in Waldgebieten geben.

Umfangreiche Materialien stehen zum Download bereit, beispielsweise das von der FVA entwickelte Aufnahmeverfahren „EstruKa-FVA“, mit dem der gewässerökologische IST-Zustand von Fließwässern im Wald kartiert werden kann. Ein Vergleich mit den ausführlich in Form von Steckbriefen dargestellten Referenzgewäs-

sern ist damit möglich.

Die WRRL, der Stand der Umsetzung und ihre Auswirkungen auf Waldgebiete werden detailliert erläutert und anhand von Umsetzungsbeispielen und Pilotbaustellen im Schwarzwald und den Vogesen praxisnah erklärt. Auf die Kosten der Maßnahmen zur Umsetzung der WRRL in Waldgebieten, wie zum Beispiel der Herstellung der Durchgängigkeit von Fließgewässern, wird ausführlich eingegangen.

Eventuell notwendige Veränderungen in der Baumartenzusammensetzung oder der Umtriebszeiten am Gewässerrand oder in Teilen des Einzugsgebietes können Nutzungsverzichte mit sich bringen. Hierfür gibt es ein von der



FVA mitentwickeltes Programm, das die entstehenden Verzichte monetär berechnet.

Erfolgreiche Gewässerpflege und -entwicklung setzt grundlegende hydrologische Kenntnisse von Gewässern voraus. Das Handbuch vermittelt diese Grundlagen einfach und verständlich. Kleine Fließgewässer im Wald werden nach Ausprägung und Typus definiert, ihre Funktionen und Strukturen vorgestellt und die Lebensge-



Der Netzenbach im Elsass als Referenzgewässer eines naturnahen Waldbachs

meinschaften der Gewässer und ihre Abhängigkeit von der Gewässerstruktur und -güte erläutert.

Das Handbuch „Wald & Wasser“ kann auf www.waldwissen.net entweder komfortabel über die Suchfunktion gefunden werden oder indem in der Themen-Auswahlliste im linken Navigationsbereich zuerst „Umwelt und Landschaft“ und danach „Wasserschutz“ angeklickt wird. Das Handbuch „Wald & Wasser“ erscheint dann in der rechten Artikelauswahlliste. Beiträge, die zum Handbuch gehören, sind jederzeit am Logo wieder zu erkennen. Das Logo dient zudem als Link, der den Leser ohne große Umstände zurück zur Startseite des Handbuchs führt.

Online-Publikationen

Der große Vorteil einer Online-Publikation gegenüber einem Print-

medium ist ihre vergleichsweise einfach und schnell herstellbare Aktualität sowie die Möglichkeit, sie laufend zu erweitern. Diese Vorteile werden beim Online-Handbuch „Wald & Wasser“ genutzt, indem es permanent mit relevanten und aktuellen Beiträgen aus den Abteilungen der FVA sowie von den beteiligten Partnern erweitert wird. Das INTERREG-Projekt selbst ist erfolgreich beendet, das Handbuch wird auf diese Weise jedoch darüber hinaus fortgeführt. Waldwissen.net legt besonderen Wert auf Mehrsprachigkeit, weshalb alle Artikel des Handbuchs voraussichtlich bis Ende des Jahres sowohl in deutscher als auch in französischer und englischer Sprache zur Verfügung stehen werden.

Somit bietet Waldwissen.net der Forstpraxis mit dem Handbuch „Wald & Wasser“ ein weiteres aktuelles, flexibel handhabbares In-

strument für einen umfassenden Überblick über diesen komplexen Themenbereich.

Viele forstliche Arbeitsbereiche und Entscheidungen werden tagtäglich davon berührt. Die Pflege und Entwicklung von Feuchtgebieten im Wald findet schließlich wegen der großen Aufmerksamkeit der an der Natur interessierten Öffentlichkeit nicht nur im Rahmen der WRRL Beachtung. Naturnahe, intakte Fließgewässer im Wald verschaffen vielen gefährdeten Arten und Lebensgemeinschaften Refugien, vernetzen Ökosysteme untereinander, tragen zum Hochwasserschutz bei und besitzen einen großen landschaftlichen Reiz für Waldbesucher.

*Steffen Haas
FVA, Direktion
Tel.: (07 61) 40 18 - 3 64
steffen.haas@forst.bwl.de*



Durchgängigkeitsmaßnahmen: Bau einer Brücke in Haubenprofilbauweise (Foto: Gerhard Schaber-Schoor, FVA)

Bundesweite Anwendung von FVA-Forschungsergebnissen in Forst- und Holzwirtschaft

von Walter Schöpfer

Am 18.06.2008 jährte sich zum 50ten Male die Gründung der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt (FVA) Baden-Württemberg. Anlässlich dieser Neuorganisation der forstlichen Betriebsforschung im Südwesten Deutschlands wurde zusammen mit den Abteilungen Betriebswirtschaft (heute: Forstökonomie) und Arbeitswirtschaft (heute: Waldnutzung) auch eine Abteilung Biometrie (heute: Biometrie und Informatik) ins Leben gerufen. Ihre Existenz verdankt diese Abteilung der Initiative und Weitsicht von Prof. Dr. Mihail Prodan und der Aufgeschlossenheit des ersten Leiters der FVA und damaligen Landesforstpräsidenten Hubert Rupf.

Die anfängliche Skepsis der forstlichen Praxis gegenüber einer solchen schon von der Namensgebung her durch ihre theoretische Ausrichtung „vorbelasteten“ Abteilung war durchaus verständlich, gab es doch in Europa keine vergleichbare Einrichtung in der forstlichen Betriebsforschung. Im Jubiläumsjahr – in der Rückschau auf 50 Jahre angewandter Biometrie und Informatik in Forst- und Holzwirtschaft – kann dieses Experiment als gelungen gelten. Heute ist diese Institution in ihrer Doppelfunktion als Entwicklungs- und Querschnittsabteilung ein nicht mehr wegzudenkender Teil der FVA.

Ziel der folgenden Ausführungen ist es, am Beispiel von Forschungsvorhaben dieser Abteilung einen Eindruck von der Projektvielfalt, Aktualität und Betriebsnähe in Forschung und Entwicklung, einer der Kernaufgaben der FVA, zu vermitteln. Um eine ermüdende Auf-

zählung der vielen Forschungsaktivitäten der Vergangenheit zu vermeiden, wurden einige ausgewählt, deren Ergebnisse auch über die Landesgrenzen hinaus in die Forst- und Holzwirtschaft anderer Bundesländer Eingang fanden. Nicht zuletzt kann dieser grenzüberschreitende Wissenstransfer auch als ein Indiz für die Exzellenz der FVA in der forstlichen Betriebsforschungslandschaft in Deutschland gewertet werden.

Die exemplarisch dargestellten Projekte beschränken sich auf die ersten vier Jahrzehnte der FVA, was nahezu der Dauer der Tätigkeit des Autors als verantwortlicher Abteilungsleiter entspricht. Diese Begrenzung hat den Vorteil, dass Verbreitung, Wirkungsdauer und Erfolg der in die Praxis umgesetzten Forschungsergebnisse mit dem heutigen zeitlichen Abstand objektiver beurteilt werden können.

Tarifentwicklung – eine besondere Herausforderung

In den 60er und 70er Jahren standen Beratungsprojekte zur Tarifentwicklung weit oben auf der Agenda der Abteilung. Dabei ging es um die Entwicklung von Pflege-, Rücke- und Holzerntetarife auf regionaler und landesweiter Ebene. Beratungsaufgabe war regelmäßig die Analyse des Zeitstudienmaterials, die mathematisch-statistische Modellierung und Auswertung sowie die praxisgerechte Bereitstellung der Ergebnisse. Für einige der motormanuellen Hauerlohntarife, wie den „Rohschafftarif“ und den „D1-Tarif“ waren zusätzlich verfahrensspezifische Messverfahren für das

Stammholz zu entwickeln. Erst diese breite Erfahrungsbasis setzte die Abteilung Ende der 70er Jahre in die Lage, Projekte von großer tarifpolitischer Tragweite für die gesamte Forstwirtschaft der Republik zu schultern.

Ablösung eines bundeseinheitlichen Hauerlohntarifs

Bereits im Vorfeld der Entwicklung des Holzerntetarifs HET 70 durch das KWF meldete die Abteilung erhebliche Zweifel an der Treffsicherheit des mathematisch-statistischen Auswertungsmodells an. Eine gründliche Prüfstandkontrolle vor dem Praxiseinsatz wurde gefordert – leider ohne Erfolg. Schon bald nach der bundesweiten Einführung des neuen Hauerlohntarifs kam es bei den Waldarbeitern zu unerklärlichen Verdienstschwankungen bei gleicher Rottenleistung. Auf Anregung einer Gruppe HET-kritischer Kollegen der Praxis (Adolf Schorer, Werner Honcek u.a.) befasste sich die Abteilung intensiv mit den Sektionstabellen zur Umrechnung von Abschnitten und Aufarbeitungsgrenzen. Das Ergebnis der Analyse war alarmierend! Das mit der mathematischen Modellierung beauftragte Rechenzentrum eines weltweit agierenden Computerherstellers hatte die jedem Forstmann wohlvertrauten Schaffformen unserer Nadelbäume durch unzulässige Korrekturen wie „Justierung“ und „Stauchung“ völlig verzerrt abgebildet. Das Abschlussgutachten war dann lediglich noch ein Schlussglied in einer langen Kette von Beweisen für die Fehlerhaftigkeit des HET-

Konzeptes. Der Forstausschuss der Tarifgemeinschaft deutscher Länder (TdL) traf schließlich die folgenschwere Entscheidung, alle weiteren strukturellen Sanierungsarbeiten am HET einzustellen und einen neuen Holzernettarif in Auftrag zu geben.

Der EST als Neuanfang

Nach dem Scheitern des HET vergab die TdL im September 1975 an die Abteilung einen Forschungsauftrag zur Herleitung von alternativen Lösungsansätzen für ein Nachfolgesystem. Grundlage sollte das wertvolle Zeitstudienmaterial des KWF von 1966/67 sein. Bereits im Frühjahr 1976 stellte die Abteilung der TdL drei Modellvarianten zur Diskussion vor. Die TdL entschied sich für das Konzept eines Erweiterten Sortentaris (EST). Unter Einsatz aller Mitarbeiter und der gesamten Forschungskapazität der Abteilung wurde in einem knapp kalkulierten Zeitplan der Rohentwurf des EST zusammen mit einem anpassungsfähigen und heute noch aktuellen Zu- und Abschlagssystem (Joachim Hradetzky) bis Ende 1977 zur Praxisreife entwickelt.

Nach einer zweijährigen Erprobungsphase wurde der EST ab 1980 stufenweise im öffentlichen Wald und im Großprivatwald der Bundesländer, nach der Wiedervereinigung auch in den neuen Ländern, eingeführt. Drei Jahrzehnte nach der verlohnungswirksamen Einführung des EST kann man sagen, dass wesentliche Ziele erreicht wurden wie beispielsweise hinreichende Lohngerechtigkeit, verständlicher Tarifaufbau und Durchschaubarkeit des Tarifwerks für den Waldarbeiter. Schließlich hat der EST zur Kostentransparenz in der Holzernete und trotz Lohnerhöhungen zu nahezu unveränderten Holzernetekosten geführt und damit einen wichtigen Beitrag zur Kostenvermeidung und Rationalisierung geleistet (Abb. 1).

Ein so anspruchsvolles Großprojekt wie die praxisreife Erstellung eines Hauerlohntarifs konnte nicht allein von einer Abteilung geschultert werden. Tatkräftige Unterstützung kam aus Forschung und Praxis. An erster Stelle ist hier die fachkundige Beratung durch die Schwesterabteilung WN zu nennen (Peter Dietz, Klaus Dummel, Christian Pfeil). Zusätzlich wurde diese Abteilung von der TdL mit der Aktualisierung des Grundlagenmaterials durch Relativzeitstudien beauftragt und trug damit wesentlich zum Gelingen des Unternehmens bei. Eine große Hilfe war auch die kritische Begleitung der EST-Erprobung durch je eine Arbeitsgruppe des Bundes und des Landes Baden-Württemberg (Helmut Weiss, Helmut Vinnai, Dieter Jäger u.a.).

Ein Informationssystem zur EST-Tarifpflege

Auf der Grundlage der bundesweiten Hiebsabrechnungen wurde von der Abteilung ein Informationssystem zur Tarifpflege, die sogenannte EST-Zeitgradanalyse entwickelt (Erhard Dauber u.a.). Sie diente der kontinuierlichen Überwachung und Pflege des Holzernettarifs. Mit der tabellarischen und graphischen Aufbereitung des Zeitgrads (Verhältnis von Arbeiter-Vorgabezeit zu tatsächlicher Arbeitszeit) wurde den Tarifpartnern erstmals eine aktuelle bundeseinheitliche Informationsbasis für Zeit- und Ländervergleiche an die Hand gegeben. Durch Stratifizierung der Hiebsabrechnungen nach Sortimenten, Entrindungszustand u. a. Kriterien mehr bekamen die EST-Sachverständigen der Länder die - allerdings nur selten

genutzte - Möglichkeit einer deduktiven Korrektur der Zeittabellen zur Schaffung ausgeglichener Verdienstchancen (Abb. 2). Die jährliche Auswertung der zigtausenden von aufgelaufenen Hiebsabrechnungen aus der ganzen Republik lag bis zur Verlagerung zum KWF (1988) bei der Abteilung. Auch heute noch, 30 Jahre nach der Entwicklung des EST, wird diese Statistik für drei ostdeutsche Länder, die bisher noch kein Monatslohnmodell eingeführt haben, erstellt.

Kooperationsprojekte mit der Holzwirtschaft

Die Zusammenarbeit mit der Holzwirtschaft und hier insbesondere mit der Sägeindustrie des Landes hat bei der Abteilung eine lange Tradition. Ein ständiger Forschungsschwerpunkt in der Vergangenheit waren bei der Aushaltung und Vermessung des eingeschlagenen Stammholzes auftretende Probleme. Dazu zählten beispielsweise die Höhe des Rindenabzuges bei der Messung in Rinde, die Auswirkung der Transportlängenbegrenzung auf Volumen und Wert der Abschnitte und die Einführung ideeller Gattersätze und Abholzigkeitsmaße bei der maschinellen Holzlistenschreibung. Ein weiterer Schwerpunkt war der Einsatz neuartiger Verfahren und Methoden der Informationstechnologie und Unterneh-

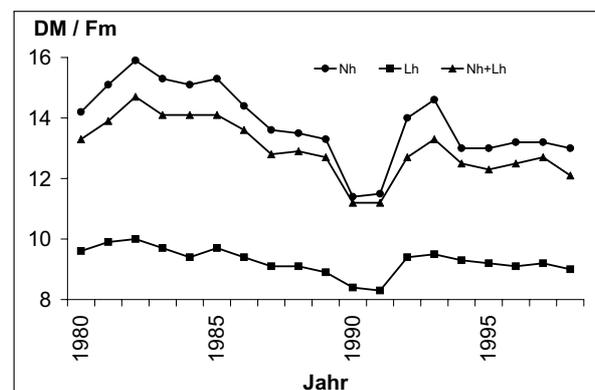


Abb. 1: Entwicklung der Holzernetekosten nach EST in Baden-Württemberg

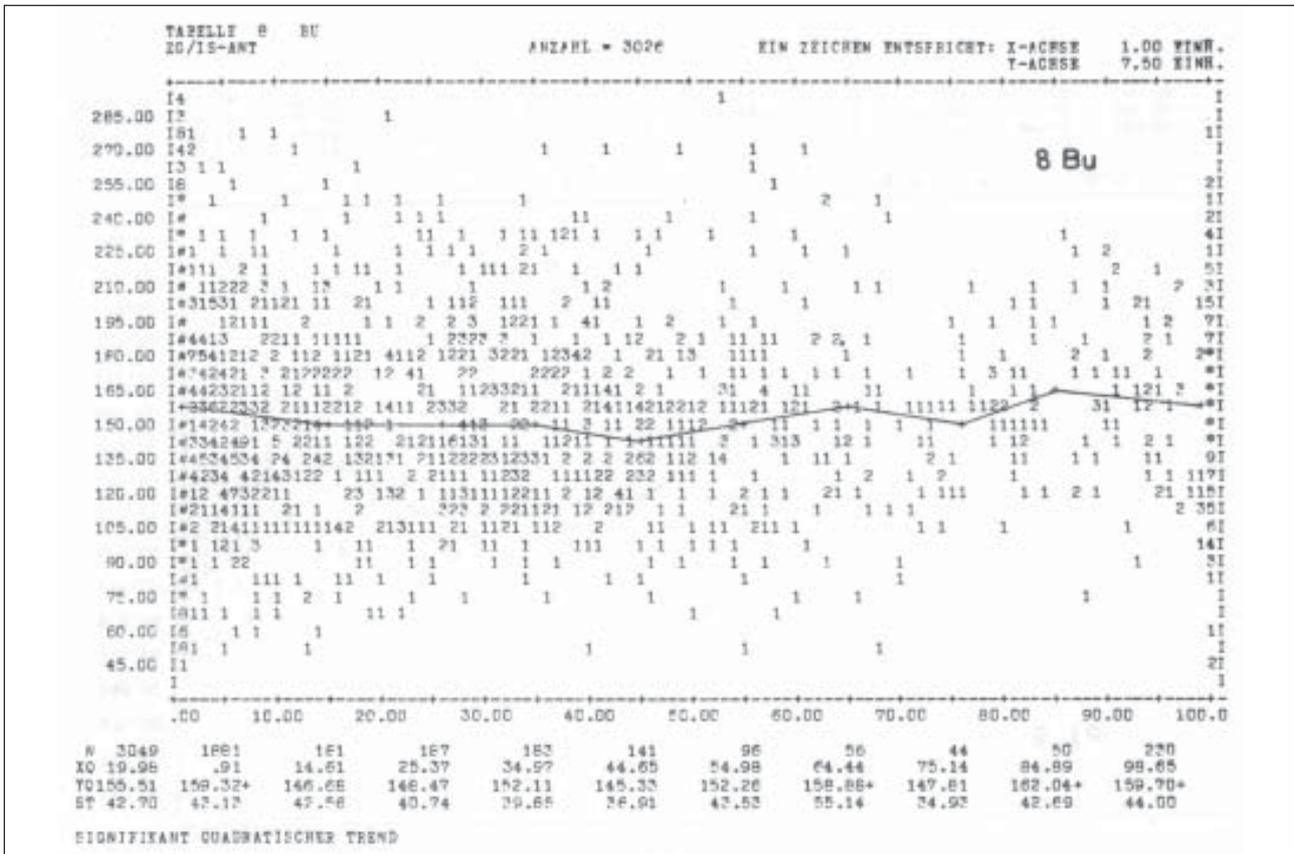


Abb. 2: EST-Zeitgrad in Abhängigkeit vom Anteil an Buchen-Industrieholz-kurz

mensforschung bei Fragestellungen von gemeinsamen Interesse für Forst- und Holzwirtschaft. Zur Vertiefung der Zusammenarbeit wurde hierzu von der Abteilung 1974 die Seminarreihe „Komplexe Anwendungen der Datenverarbeitung in Forst- und Holzwirtschaft“ ins Leben gerufen. In der Zeit von 1974 bis 1984 wurden in unregelmäßigen Abständen halb- bzw. ganztägige Seminare zu den verschiedensten Themen von beidseitigem Interesse Stellung genommen. Hierzu gehörten auch die beiden im folgenden beschriebenen Forschungsprojekte, die nach ihrer Umsetzung in die Praxis bundes- bzw. teilweise sogar europaweite Bedeutung erlangten.

Prozessautomatisierung am Holzofen bzw. Rundholzplatz

Winfried Duffner, ein Pionier der Prozessautomatisierung am Holz-

hof, regte 1971 eine Kooperation des Holzofens Wolfegg mit der Abteilung an. Vorrangiges Ziel war die Entwicklung einer computergestützten Einteilhilfe an der Kappstation, um durch eine optimale Ausformung der Fi/Ta-Rohschäfte eine Mehrwertschöpfung zu erreichen. Nebenziele waren die Steigerung der Durchlaufgeschwindigkeit, die Rationalisierung des kommerziellen Rechnungswesens sowie die Gewinnung betriebswirtschaftlicher Daten.

Kernstück einer optimalen Schafteinteilung in Sägeblöcke durch Prozessautomatisierung ist der Optimierungsalgorithmus. Er ist dazu bestimmt, die Einteilentscheidung vom Menschen auf den Prozessrechner zu übertragen. In ständigem Kontakt mit dem Holzofen wurde von der Abteilung (Joachim Hradetzky, Ursula Niemann, Ilse Raudzins) verschiedene Algorithmen mit unterschiedlichem

Zeitbedarf für die Einteilentscheidung entwickelt. Sie wurden integraler Bestandteil verschiedener Holzöfen im Lande.

Als Quintessenz aus diesen langjährigen Forschungsanstrengungen erstellte Edgar Kublin den in der Sägeindustrie unter dem Namen „Schwarzwälder Einteilprogramm“ bekannt gewordenen Optimierungsalgorithmus. Dieses modular aufgebaute Softwarepaket konnte für das gesamte Durchmesserpektrum des Nadelstammholzes eingesetzt werden. Im Vergleich zur Handeinteilung brachte es die Prozessrechnerlösung auf eine Mehrwertschöpfung je nach Struktur des Holzofens zwischen 6 und 12 % (Abb. 3).

Das „Schwarzwälder Einteilprogramm“ wurde von der FVA an einen renommierten Sägewerksausrüster verkauft. Dieser brachte es als Nukleus ein umfassenden soft- und hardwaremäßigen Prozess-

rechnerlösung für Holzhöfe und Sägewerks-Rundholzplätze deutschland- und europaweit auf den Markt.

Durchbruch bei der Werkeingangsvermessung

Probleme der automatisierten Werksvermessung von Stammholz als Ersatz für die aufwendige und weniger genaue waldseitige Vermessung waren bereits 1974 zentrales Thema der ersten Veranstaltung des oben erwähnten Fortbildungsseminars. Dabei wurde über die verschiedenen Verfahren der automatischen Rundholzvermessung sowie die Anforderungen an die Messtechnik referiert. Weiter wurden Fragen des organisatorischen Ablaufs der Holzlieferung sowie der Erfassung und Verarbeitung der Messdaten diskutiert. Als Resümee wurde festgestellt, dass im Hinblick auf die rasante technologische Weiterentwicklung dieser Anlagen die Zukunftsperspektiven der Werkeingangsvermessung positiv zu beurteilen sind.

Ein neuer Anlauf, das Rationalisierungspotential der Werksver-

messung den Marktpartnern nutzbar zu machen, wurde Ende der 80er Jahre unternommen. Im Rahmen einer Versuchsanordnung zu dieser Problematik bei einem Großsägewerk durch die Abteilung WN übernahm die Abteilung Bul die Erarbeitung wettbewerbsneutraler Standards zur Absicherung der an der Bereitstellungskette von Rundholz Beteiligten. Das Ergebnis war der Entwurf eines Aufgabenkatalogs für die Zulassung von Messanlagen zur Werkeingangsvermessung (Bernhard Bösch u.a.). Er enthielt u.a. detaillierte Regelungen zur Dimensionsvermessung und zur HKS-konformen Auswertung der Messwerte. Weiter wurden Aussagen zur Befundprüfung, Dauer der Gültigkeit und zu den Pflichten gemacht. Zur Überprüfung der Werkssortierung auf HKS-Übereinstimmung sowie zur Aufdeckung systematischer Abweichungen bei der werkseigenen Dimensionsermittlung wurden spezielle Prüfprogramme entwickelt. Während eine erste Version (Danièle Stöhr) lediglich auf den Messdaten der Piloterhebung basierte, war die aktuelle Folgeversion (Wolfgang Avemark) bereits um zusätzliche qualitative Merkmale wie Abholzigkeit und Krümmung erweitert. In beiden Fällen waren für eine eingehende programmgesteuerte Analyse der Messwerte zusätzliche Daten eines händisch vermessenen repräsentativen Prüfloses erforderlich (Abb. 4).

Auf diesen und zahlreichen eigenen Forschungsergebnissen aufbauend machte die Abteilung WN (Gerold Mahler, J. Klebes, Martin Gross, Matthias Wurster u.a.) die Forstliche Sortierüberprüfung von Rundholzmessanlagen zu einer Erfolgsgeschichte der FVA; 1994 verabschiedete der Deutsche Forstwirtschaftsrat und der Verband der Deutschen Säge- und Holzindustrie einen verbindlichen Anforderungskatalog für die Werksvermessung von Stammholz

als gemeinsame Bestimmungen für die Bundesrepublik Deutschland. Dies war ein klares Signal an die Mitglieder der Marktpartner zu einer umfassenden Anwendung der Werksvermessung auf der Grundlage des Anforderungskatalogs. Nach einer Erhebung im Jahre 1998 waren insgesamt 32 Messanlagen in Deutschland nach diesen Standards erstmals zertifiziert worden.

Entscheidungshilfen für Forst- und Holzwirtschaft

Rechnergestützte Entscheidungshilfen dienen der Absicherung mittel- bis langfristigen unternehmerischen Handelns in Forst- und Holzwirtschaft. Hierzu einige Beispiele für landesspezifische Problemlösungen der Vergangenheit, welche die große Spannweite der Einsatzmöglichkeiten dieser Rechentechnik zeigen: Simulation mehrjähriger Arbeitsplanung im Forstbetrieb, Input-Output-Modellierung zur Ermittlung der Erlösäquivalenz beim Wechsel von Sortierverfahren, Simulation von Durchforstungseingriffen bei teil- und vollmechanisierter Holzernte, Prognose des mittel- und langfristigen Personalbedarfs und andere mehr.

Etwas ausführlicher soll auf zwei über die Landesgrenzen hinaus wirkende Entscheidungshilfen eingegangen werden.

Der Freiburger Rundholzplatzsimulator

Bei dem Anfang der 80er Jahre zur allgemeinen Anwendung freigegebenen sogenannten Freiburger Rundholzplatzsimulator handelte es sich um ein Programmpaket, das mit den von einem interessierten Werk vorgegebenen betriebsindividuellen Daten das Rundholz optimal aushält. Kernstück dieses bei der FVA installierten Simulators war das bereits in anderem Zusammenhang erläu-

Sorte	Länge (cm)	Erlös (DM)
1. Handeinteilung		
Abschnitte	450	28,07
Abschnitte	450	17,42
Abschnitte	350	8,29
Stange	400	5,68
Summe		59,46
2. Prozessrechner		
Abschnitte	450	28,06
Masten	800	29,50
Stange	400	5,67
Summe		63,23

Abb. 3: Einzelstammsortierung am Holzhof – Mehrwert durch Optimierung

Sorte	Kontrollsortierung			Werksortierung			Abweichung		
	n	Vol	MZ100	n	Vol	MZ100	n	Vol	MZ100
H1	19	2.5338	73.48	21	2.8580	82.88	2	.3242	9.40
H2	40	10.1612	325.16	38	9.8700	315.84	-2	-.2912	-9.32
H3	19	9.0715	326.57	19	9.0810	326.92	0	.0095	.34
H4	19	16.1051	644.20	20	17.2600	690.40	1	1.1549	46.20
H5	1	1.1451	52.67				-1	-1.1451	-52.67
Summe H	98	39.0167	1422.09	98	39.0690	1416.04	0	.0523	-6.05
HL1a 11/12	3	.2263	6.11	3	.2280	6.16	0	.0017	.05
HL1a 13/14	3	.2772	7.48	3	.2740	7.40	0	-.0032	-.09
HL1b 15/16	4	.5187	14.00	4	.5020	13.55	0	-.0167	-.45
HL2a	2	.5938	17.81	2	.5940	17.82	0	.0002	.01
HL3a	1	1.2788	51.15	1	1.2470	49.88	0	-.0318	-1.27
Summe HL	13	2.8948	96.57	13	2.8450	94.81	0	-.0498	-1.76
Summe H+HL	111	41.9115	1518.66	111	41.9140	1510.85	0	.0025	-7.81

Abb. 4: Vergleich von Werks- und Kontrollsortierung eines Prüfloses

terte „Schwarzwälder Einteilprogramm“. Damit war die völlige Übereinstimmung der Einteilergebnisse von externen Simulator und einer on-line-Prozessoptimierung im Betrieb gewährleistet.

Der Auswertungsservice der FVA lieferte dem Säger mit vertretbarem Aufwand und ohne jedes Risiko Grundlagen und Antworten auf drängende Fragen: Mit welcher Mehrwertschöpfung im Hinblick auf das Investitionsrisiko ist zu rechnen? welche alternativen Auf-

tragslisten im Hinblick auf den Gesamterlös sind zu bevorzugen? was sind die zweckmäßigen Einteilstrategien für langfristige Auftragslisten? wie ist die Auftragsliste an das eingesetzte Rundholz anzupassen? u.a. mehr.

Der Einsatz des Rundholzplatzsimulators erforderte notwendigerweise die Bereitstellung betriebspezifischer Software für ein Testlos, das eingesetzte Rundholz nach Stammkontur und Güte abzubilden. Erforderlich war eine

Auftragsliste, die die aktuelle betriebliche Auftragsituation wieder spiegelt.

Das Echo der Sägeindustrie auf dieses Serviceangebot der FVA war überraschend schwach. Vermutlich waren Anfang der 80er Jahre die Investitionsentscheidungen über den Einsatz der Prozessoptimierung weitgehend schon gefallen, wozu sicherlich auch die wiederholt publizierten Rahmenwerte über die nachgewiesene Mehrwertschöpfung bei Einsatz

Impressum

Herausgeber:

Der Direktor der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Prof. Konstantin Frhr. von Teuffel

Adresse:

Wonnhaldestr. 4, D-79100 Freiburg
Telefon: (07 61) 40 18 - 0

Fax: (07 61) 40 18 - 3 33
E-Mail: fva-bw@forst.bwl.de
Internet: www.fva-bw.de

Redaktion:

Frank Brodbeck, Steffen Haas,
Marco Reimann, Jürgen Schäffer,
Thomas Weidner, Diana Weigerstorfer

Auflage:

1.700 Exemplare

Die Redaktion behält sich die sinnwahrende Kürzung, das Einsetzen von Titeln und Hervorhebungen vor. Die Beiträge müssen nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers wiedergeben.

Freiburg i. Brsg., August 2008

dieser Technologie beigetragen haben.

Ein Informationssystem für Holzernte und Holzvermarktung

Auf Holzernte und -bringung entfallen im langjähriges Mittel mehr als die Hälfte der Kosten des Forstbetriebs. Der Zwang zu einer ständigen Rationalisierung ist daher groß. Ein beachtlicher Rationalisierungsgewinn liegt u.a. in der Wahl eines kostengünstigen Aufarbeitungsverfahrens und der Aushaltung erlösoptimierter Sortimente für die einzelnen Hiebe. Aus diesem Grund hat die Vorkalkulation des Deckungsbeitrags in der Forstwirtschaft eine lange Tradition. Allerdings waren die bisher angewandten händischen oder PC-gestützten Verfahren mit erheblichen Schwächen behaftet. Erst das Mitte der 90er Jahre zum praktischen Einsatz freigegebene Kalkulationsprogramm HOLZER-NTE der FVA schaffte den Durchbruch zu einer erfolgreichen Anwendung in der Forst- und Holzwirtschaft zahlreicher Bundesländer (Abb. 5).

Das Programm liefert rechnergestützte Entscheidungshilfen für Holzernte und Holzvermarktung. Im Holzerntebetrieb dient es der Vor-

und Nachkalkulation von Hieben. Im Mittelpunkt steht dabei die Herleitung des erntekostenfreien Holzerlöses. Zusätzlich werden Informationen über Zeitaufwand sowie Lohn- und Sachkosten bereitgestellt. Dabei können die meisten heute in der Praxis üblichen Aufarbeitungs- und Bringungsverfahren berücksichtigt werden. Mit dem Programm lassen sich die Auswirkungen verschiedener Vorgaben und Faktoren auf den Deckungsbeitrag durch deren Variation in Simulationsläufen untersuchen.

HOLZER-NTE ermöglicht eine flexible und praxisorientierte Sortierung und ist damit ein wichtiges Instrument einer aktuellen Holzvermarktung. So lassen sich für konkrete Hiebe oder Modellhiebe bei entsprechender Kundennachfrage für unterschiedliche Sortimente und Preisideen alternative Aushaltungskonzepte durchspielen und die für den Betrieb erlösoptimalen Lösungen finden.

Weitere Anwendungsbereiche sind u.a. jährliche Hiebs- und Sortenplanung, Verkauf auf dem Stock, forstliche Betriebsanalyse, Herleitung von Standardkosten für das Controlling, Kalkulation des Zeitaufwands bei motormanueller Holzernte im Monatslohn, Erstel-

lung regionaler Hiebssorten- und Bestandessortentafeln, Abtriebswertanalysen usw. Zunehmend wird HOLZER-NTE auch in andere Software integriert, wie Wachstumssimulatoren oder internetgestützte Tools zur Rohholzmobilisierung im Kleinprivatwald (z.B. iROM) usw.

Entsprechend dem breitgefächerten Anwendungsspektrum ist auch der Nutzerkreis recht vielschichtig: Neben Forstbetrieben und Forstverwaltungen, auch Forstservicebetriebe, Lohnunternehmer, Holzindustrie und Waldwertungsbüros. Nicht mehr weg zu denken ist das Softwarepaket als Instrument der Ausbildung junger Forstleute an Fachhochschulen und Universitäten. Schließlich ist es für viele Forschungsbereiche ein unentbehrliches Hilfsmittel zur Problemlösung für zahlreiche Fragestellungen geworden. Bundesweit sind einschließlich der aktuellen Version 7.1 schätzungsweise weit über zweitausend Systeme installiert, damit ist HOLZER-NTE die am häufigsten verwendete forstliche Software in Deutschland.

Eine so praxisorientierte Entscheidungshilfe konnte nur in enger Zusammenarbeit mit einschlägigen Fachleuten und erfahrenen Kollegen vor Ort entwickelt werden. Neben dem Arbeitsausschuss „Holzerntetarife“ auf Bundesebene und zwei Arbeitskreisen des Landes aus Forstamts- und Revierleitern standen der Programmautorin Danièle Stöhr von der Abteilung WN Christian Pfeil und Ulrich Bort mit ihrem Expertenrat zur Seite. Die Akzeptanz für Einsteiger in das Programm konnte durch originelle Vorschläge von Martin Köllner, Gunnar Doerry und Gottfried Schön von der FD Freiburg verbessert werden.

Prof. Dr. Walter Schöpfer
bis 1995 FVA, Abt. Biometrie und Informatik
w.m.schoepfer@t-online.de



Abb. 5: Internet-Startseite von HOLZER-NTE