

# LWF

# aktuell

# 50

Ausgabe 3 - 2005

## Forstwege: Bau und Unterhalt

Steinschlagforschung • Unfallverhütung • Frauen an der Motorsäge  
Flächenermittlung • GIS-Training • Schwammspinnerbekämpfung

BAYERISCHE  
FORSTVERWALTUNG



Zentrum  
**Wald•Forst•Holz**  
Weihenstephan

Das Magazin der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

**LWF neu strukturiert** von Olaf Schmidt **1**

## FORSTWEGE: BAU UND UNTERHALT

<b>Möglichkeiten der Rationalisierung</b>	<b>4</b>
von Martin Ziesak, Enno Uhl und Herman Saul Walter	
<b>Wegepflege mit dem R2-Gerät</b>	<b>8</b>
von Klaus Pöhler	
<b>Die Wegeinstandhaltung beginnt im Graben</b>	<b>10</b>
von Josef Bay	
<b>Anbaugerät für die Wegepflege</b>	<b>13</b>
von Wolf Guglhör	
<b>Der Höllbichelweg</b>	<b>14</b>
von Alexandra Wauer	
<b>Wegebau im Hochgebirge</b>	<b>16</b>
von Gerhard Waas und Joachim Hamberger	
<b>Probleme der forstlichen Walderschließung im osteuropäischen Raum</b>	<b>19</b>
von Wolf Guglhör	
<b>Wie der Wald alte Verkehrssysteme bewahrt hat</b>	<b>22</b>
von Joachim Hamberger	

## WALD - WISSENSCHAFT - PRAXIS

<b>Der Schutzwald als Steinschlagnetz</b>	<b>25</b>
von Luuk Dorren, Frédéric Berger und Bernhard Maier	
<b>Neue Wege der Flächenermittlung in der Forstwirtschaft</b>	<b>28</b>
von Johannes Loose und Jürgen Zander	
<b>Klimamodelle für die Forstwirtschaft</b>	<b>31</b>
von Beate Klöcking und Hans Peter Dietrich	
<b>SynerGISmen</b>	<b>32</b>
von Gudrun Faißt und Ingrid Oberle	
<b>Frauenattacke auf die Motorsäge</b>	<b>34</b>
von Christl Hamberger	
<b>Wertvoll und sicher im Wald wirtschaften</b>	<b>36</b>
von Michael Noll	
<b>Mit Dimilin gegen Spinner und Spanner</b>	<b>38</b>
von Matthias Wallrapp	
<b>www.arbofux.de</b>	<b>40</b>
von Thomas Lohrer und Markus Blaschke	
<b>Luchsforschung auf neuen Wegen</b>	<b>41</b>
von Marco Heurich und Hans Kiener	
<b>Aktenaussonderung bei den Forstämtern</b>	<b>44</b>
von Maria Rita Sagstetter	

## KURZ & BÜNDIG

<b>Nachrichten</b>	<b>46</b>
<b>Impressum</b>	<b>49</b>

Liebe Leserinnen und Leser,

„Der Weg ist das Ziel.“ Mit diesem Zitat möchte ich das Vorwort zum 50. LWFaktuell Heft beginnen. Dieses Heft befasst sich schwerpunktmäßig mit dem Bereich der Forstwege, ihrer Planung und v. a. ihrem Unterhalt.



Forstwege sind unabdingbar, um die Nutzung unserer Wälder zu ermöglichen. Sie bilden eine erhebliche betriebliche Investition und erschließen gleichzeitig die Wälder als Erholungsraum für Spaziergänger und andere Nutzer. Außerdem können Wegränder in bestimmten Situationen zur ökologischen Vielfalt beitragen. Aus diesen Gründen haben wir unser Jubiläumshft den Wegen im Forst gewidmet. Auch symbolisch begleiten uns Wege durch unser Leben. Wir haben das auch im Titelbild dieser Ausgabe versucht darzustellen. Die dort abgebildete Wegegabel kann symbolisch für die zukünftig getrennten Wege der Forstverwaltung und des Unternehmens Bayerische Staatsforsten verstanden werden, die beide von einem bisher gemeinsam gegangenen Weg abzweigen. Anders als auf dem Foto sollten diese beiden Wege allerdings möglichst parallel nebeneinander laufen und sich an vielen Stellen wieder kreuzen.

Im Teil Wald - Wissenschaft - Praxis dieser Ausgabe bieten wir eine bunte Palette technisch orientierter Artikel, z. B. zu GIS, über ein kostenfreies Programm zur Flächeneinmessung, zur Steinschlagforschung (die unsere Verbindung zur internationalen Alpenforschung zeigt) und zum Unfallgeschehen im Wald.

Aus aktuellem Anlass beschäftigt sich ein Artikel mit der Abgabe von Archivgut. In den nächsten Monaten wird an den aufzulösenden Forstämtern viel ausgesondert. Unsere Bitte an Sie: lassen Sie die Fachleute kommen, und übergeben Sie die Materialien, um die Geschichte unserer Verwaltung zu bewahren.

Liebe Leserinnen und Leser, 50 Hefte in 10 Jahren ist ein immenser Kraftakt. Unsere 50 LWFaktuell Hefte haben bisher ein sehr weites Themenspektrum abgesteckt und verstehen sich als Dienstleistung für Waldbesitzer und Forstleute. Wir haben deshalb als Beilage zu diesen Heft ein strukturiertes Inhaltsverzeichnis zusammengestellt, das übersichtlich die Themen der letzten 10 Jahre in LWFaktuell darstellt. Darüber hinaus können Sie auf unserer Homepage alle diese Beiträge finden, auch die der vergriffenen Hefte ([www.lwf.bayern.de](http://www.lwf.bayern.de)).

Am 01.07. beginnt die LWF mit ihrer Arbeit in einer neuen Struktur. Näheres dazu finden Sie im Leitartikel dieser Ausgabe. Als Grundaussage kann aber gelten, dass die Wissensvermittlung von der Forschung in die Praxis durch die neue Struktur gestärkt wurde. Die LWF bleibt damit weiterhin ein fachkompetenter Ansprechpartner für alle Waldbesitzerarten und für alle am Wald Interessierten. In diesem Sinne darf ich Ihnen beim Lesen unseres 50. LWFaktuell Heftes viele neue Anregungen und Hinweise wünschen.

Ihr  
Olaf Schmidt

Olaf Schmidt

Forstliche Forschung gestärkt:

# LWF neu strukturiert

von Olaf Schmidt

**Die Reform der Bayerischen Staatsforstverwaltung mit der Aufteilung in einen reinen Verwaltungszweig und in einen Forstbetrieb hat auch Auswirkungen auf die LWF. Das „Forschungsschiff“ der Forstverwaltung wurde hochseetauglich in Hinblick auf die Flutwelle der Reform gemacht und noch stärker auf die Bedürfnisse der privaten und kommunalen Waldbesitzer ausgerichtet. Nach wie vor bleibt die LWF eigenständig und ein fachkompetenter Ansprechpartner für alle Belange des Waldes und der Forstwirtschaft.**

Insbesondere durch den Wegfall der vier bisherigen Forstdirektionen und die Verlagerung von Zuständigkeiten aus dem Ministerium verändert sich das bisherige Aufgabenspektrum der LWF. Dies und eine kritische Analyse der bisherigen Stärken und Schwächen ließen eine organisatorische Neustrukturierung der LWF als notwendig erscheinen. Die LWF soll künftig durch eine grundlegend neue Aufbauorganisation und ein geschärftes Profil eine besonders wichtige Stabsstelle des Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten und gleichzeitig ein wichtiger Ansprechpartner in allen Fragen, die Wald und Forstwirtschaft betreffen, für die Ämter für Landwirtschaft und Forsten sein.

Es gelang auch, die Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft im neuen Waldgesetz für Bayern als eine der Forstbehörden namentlich zu verankern (Art. 27, Abs. 2).

Bis auf wenige Spezialisten wurden fast alle Stellen an der LWF ausgeschrieben. Leider konnten nicht alle ausgeschriebenen und bekannt gegebenen neuen und alten Dienstposten besetzt werden, so dass die Zahl der Mitarbeiter einschließlich befristeter Angestellter auf ca 145 wächst. Damit ist die LWF die größte Einzelbehörde innerhalb der Bayerischen Forstverwaltung.

## Ziele der LWF

Auch weiterhin wird die LWF im wesentlichen zwei große Ziele verfolgen:

### 1. Wissen ermitteln (Forschung und Monitoring)

Durch praxisbezogene kurz- und mittelfristige Untersuchungen und Projekte in der forstlich angewandten Forschung sowie durch langfristiges Monitoring in Wäldern, z. B. an Waldklimastationen und in Naturwaldreservaten, werden wir auch weiterhin Wissen ermitteln.

### 2. Wissen weitergeben (Wissenstransfer)

Ein wichtiger Schwerpunkt unserer Tätigkeit ist es, das gewonnene Wissen von uns oder anderen aufzubereiten und in geeigneter Art und Weise zielgruppenorientiert zur Verfügung zu stellen. Dabei publizieren wir in der forstlichen Fachpresse, aber auch in eigenen Schriftenreihen, Merkblättern sowie in elektronischen Medien. Darüber hinaus wollen wir mit Vorträgen den Waldbesitzern, Forstleuten, Naturfreunden und der interessierten Öffentlichkeit neue Forschungsergebnisse nahe bringen, z. B. beim jährlichen Statuseminar und dem bayerischen Waldbesitzertag.

## Wissenstransfer

Neben der Dienstleistung als Partner für die Ämter für Landwirtschaft und Forsten sehen wir uns auch als Dienstleister für die Waldbesitzer direkt. Vor allem den privaten und kommunalen Waldbesitzern stehen wir als kompetenter Ansprechpartner mit unseren Spezialisten zur Verfügung. Dies gilt natürlich auch für das neue Unternehmen Bayerische Staatsforsten.

## Traditionsreich mit neuer Struktur in die Zukunft

Die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft kann auf eine lange Tradition zurückblicken. Bereits 1881 wurde auf königlichen Erlass die Forstliche Versuchsanstalt zu München gegründet. Bis 1992 wirkten die Forscher am Standort München um dann auf den Campus nach Freising-Weißenstephan umzuziehen. Hier fand 2003 auch die zukunftsweisende Gründung des Zentrums Wald-Forst-Holz statt.

Im Jahre 2006 kann daher die LWF ihr 125-jähriges Jubiläum feiern.

Die lange Geschichte der LWF zeigt, dass sie sich stets gut an Veränderungen in der bewegten Forstgeschichte anpassen konnte. Und so wird sie auch die zukunftsweisende und innovative neue Ausrichtung, die sie im Rahmen der Forstverwaltungsreform erfahren wird, bewältigen.

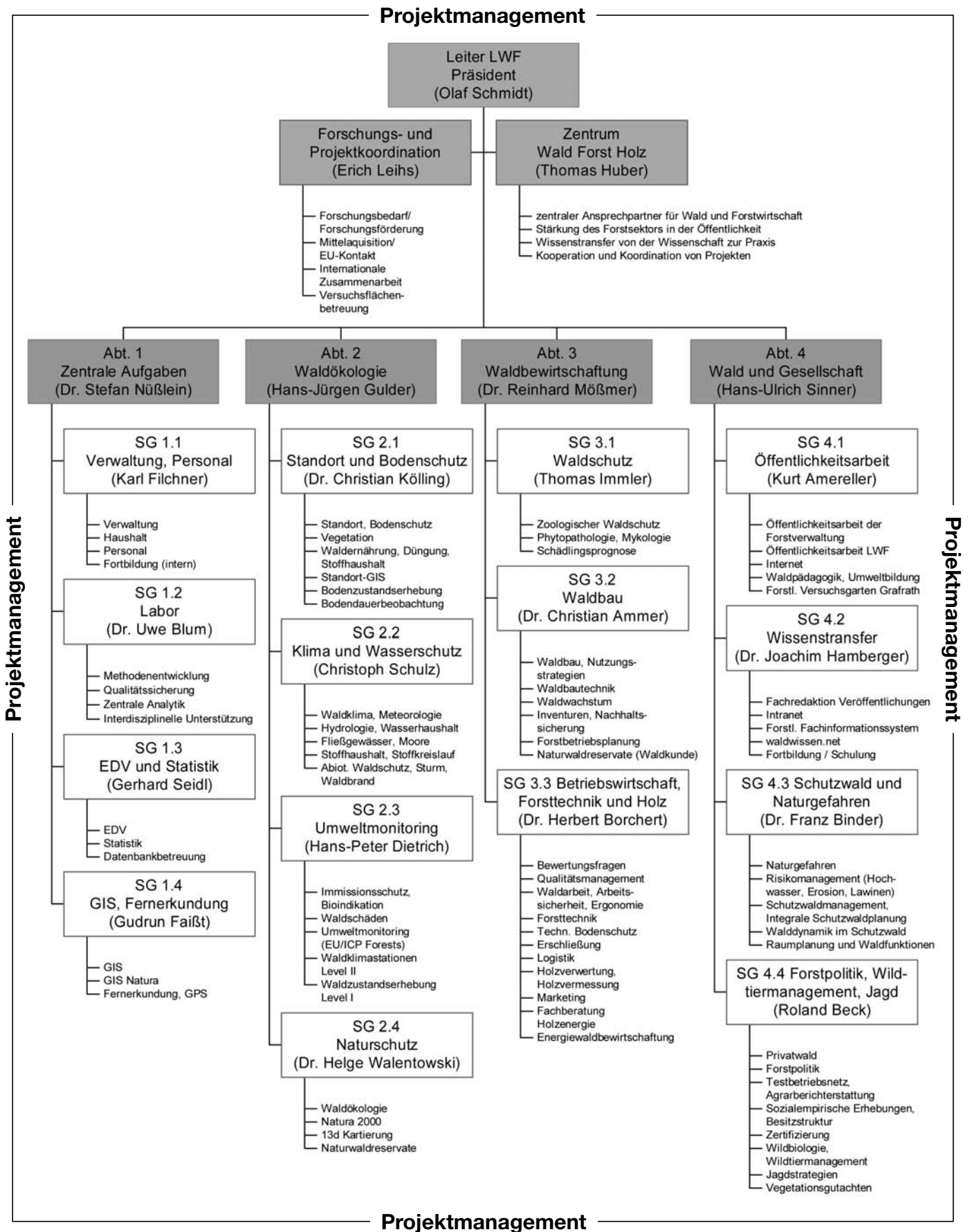


Abb. 1: Organigramm der neuen LWF mit den Namen der jeweiligen Abteilungs- bzw. Sachgebietsleiter

Deshalb wurden besonders der Wissenstransfer und die Öffentlichkeitsarbeit bei der neuen Organisationsform der LWF gestärkt. Forschungsergebnisse sollen zum einen in wissenschaftlich ausgerichteten Zeitschriften publiziert werden. Zum anderen sollen sie für die forstliche Praxis und die interessierte Öffentlichkeit leicht zugänglich sowie verständlich und damit nutzbar sein. In der Fortbildung, auf die wir künftig weiter Wert legen, werden wir mit der Forstschule Lohr/Main, der Führungsakademie für Landwirtschaft und Forsten und der Waldbauernschule Goldberg eng zusammenarbeiten. Enge fachliche Kooperationen im Geschäftsbereich des Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten wollen wir weiter mit dem Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht Teisendorf, der Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) und der Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) halten. Darüberhinaus bestehen gute fachliche Beziehungen zu LfU, GLA, LfW und den beiden bayerischen Nationalparks.

Deutschlandweit arbeiten wir mit den anderen forstlichen Forschungsanstalten, insbesondere mit denen unserer Nachbarländer Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz, Thüringen und Sachsen zusammen. Internationale Kontakte pflegen wir europaweit v. a. mit der WSL in Zürich und dem BFW in Wien.

## Neue Struktur der LWF

Einen Überblick über die neue Struktur der LWF vermittelt Abbildung 1. Während die LWF bisher in fünf fachlich und personell sehr große Sachgebiete unterteilt war, sieht das neue Modell eine Gliederung in Abteilungen sowie Sachgebiete vor.

Die künftigen Sachgebiete mit jeweils 5 bis 10 festen Mitarbeitern sollen sowohl die gewünschte Spezialisierung der Sachgebietsleiter fördern als auch eine angemessene Führungsspanne sicherstellen. Jede Abteilung umfasst drei bzw. vier Sachgebiete. Die Abteilungen 2-4 repräsentieren dabei die drei klassischen Säulen der Forstwirtschaft. Das bedeutet, dass nicht nur ökologische und ökonomische, sondern auch gesellschaftliche Aspekte von Wald und Forstwirtschaft bearbeitet werden. Die zur fachlichen Bearbeitung notwendige Unterstützung in organisatorischer und methodischer Hinsicht erfolgt durch die Abteilung 1: Zentrale Aufgaben.

## Einführung des Projektmanagements

Eine rein aufgabenbezogene Organisation kann den Anforderungen einer wissenschaftlich arbeitenden Forschungseinrichtung in unserer Zeit nicht mehr gerecht werden. Vielmehr muss gewährleistet sein, dass sich je nach Fragestellung die wissenschaftlich Beschäftigten sachgebiets- und abteilungsübergreifend in wechselnder Zusammenarbeit gemeinsam einem Forschungsthema widmen. Diese projektbezogene Arbeitsweise gewährleistet eine flexible Zusammensetzung des an einem Projekt beteiligten Teams. Gleichzeitig erfordert es aber einen erhöhten Abstimmungsaustausch, der vor allem von den Abteilungsleitern zu leisten sein wird. Direkt der Leitung unterstellt sind eine Stabsstelle zur Projektkoordination und die

Geschäftsführung des Zentrums Wald-Forst-Holz Weihenstephan. Die Geschäftsführung des Zentrums fördert die Zusammenarbeit von Mitgliedern der Forstwissenschaftlichen Lehrstühle der TU München, des Fachbereiches Forstwissenschaft der FH Weihenstephan und der LWF sowie anderer Partner in gemeinsamen Projekten und repräsentiert das forstliche Zentrum auf nationaler und internationaler Ebene.

## Jeder Neubeginn birgt Chancen in sich

Mit dieser neuen Struktur der LWF beginnt ein hoffnungsvoller neuer Abschnitt im traditionsreichen Wirken dieser forstlichen Forschungsinstitution. Entscheidend ist das Engagement und die Motivation der Mitarbeiter, sich auch künftig für die Belange des Waldes, der Waldbesitzer und der Forstwissenschaft einzusetzen.

Mit der Umstrukturierung sind natürlich auch Probleme verbunden z. B. die Integration neuer Mitarbeiter in den bestehenden Personalkörper der LWF. Auch gilt es diejenigen Mitarbeiter neu zu motivieren, die nicht wunschgemäß bei der Neubesetzung berücksichtigt werden konnten. Besondere Probleme bereitet die Raumfrage, die nach Prüfung verschiedener Alternativen wie Anmieten von Büroräumen, Aufstellen von Containern oder ein Erweiterungsbau noch in diesem Jahr zu lösen sein wird. Als die kostengünstigste und wirtschaftlichste Variante stellt sich derzeit ein Erweiterungsbau in vorgefertigter Holzbauweise dar. Neben Räumen benötigen die neuen Mitarbeiter auch Arbeitsplatzausstattung mit Büromöbeln, Computern, entsprechende Softwarelizenzen und Verbrauchsmaterial, wofür zusätzlich Geldmittel nötig sein werden.

In jedem Fall bietet sich für die LWF angesichts der vielfältigen Aufgaben die Chance, sich weiter als eine kompetente forstliche Forschungseinrichtung auf nationaler und internationaler Ebene zu profilieren. Die Weichen sind in diese Richtung gestellt. Packen wir's an.

---

OLAF SCHMIDT ist Präsident der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)

---

Zum Status der Walderschließung

# Möglichkeiten der Rationalisierung

## Aktuelles zur generellen Wegeplanung und Wegeinstandhaltung

von Martin Ziesak, Enno Uhl und Herman Saul Walter

**Die Walderschließung scheint in den letzten Jahren als forstliches Thema eine eher stiefmütterliche Rolle zu spielen. Ein beträchtlicher Anteil des Betriebsvermögens ist jedoch in den Forststraßen gebunden, was Instandhaltungsmaßnahmen unverzichtbar werden lässt. Dem weiterhin hohen Aufwand im Bereich der Walderschließung kann trotz geringer Neubaustrecken mit Rationalisierungsmöglichkeiten begegnet werden. Einige Ansätze zur Verwirklichung werden im Folgenden aufgezeigt.**

Die Basiserschließung mit Forststraßen gilt in den bayerischen Wäldern mit einigen Ausnahmen im Privatwald, z. T. auch in steilerem Gelände, als weitgehend abgeschlossen. Die Entwicklung der jährlichen Neubaustrecken an Forststraßen innerhalb der bayerischen Staatsforstverwaltung (siehe Abb. 1) belegt, dass die Blütezeit des Wegebbaus verstrichen ist: Bis Anfang der 1970er Jahre stiegen die Neubaustrecken an, und gingen dann kontinuierlich zurück. Seit etwa 1990 stagnieren sie auf niedrigem Niveau.

Walderschließung umfasst neben der generellen Erschließungsplanung, der Projektierung und der Bauausführung auch

den Bereich der Instandhaltung bereits bestehender Wege. Dass der Gesamtaufwand im Budget der „Walderschließung“ von der Instandhaltung dominiert wird, zeigt Abbildung 2.

Insgesamt zeichnet sich seit Mitte der 1980er Jahre eine Zunahme der Instandhaltungskosten ab. Interessant erscheint die Kostenbelastung, die sich daraus für jeden Festmeter verkauften Holzes ergibt (siehe Abb. 3). Trotz variierender und in den letzten Jahren ansteigender Holzeinschlagsmengen liegt die Festmeterbelastung im Betrachtungszeitraum etwa zwischen € 3,50 und € 5,50. Eine Optimierung der Wegeinstandhaltung kann dabei gesamtbetrieblich ein nennenswertes Einsparungspotenzial erzielen. In diesem Zusammenhang ist bedeutsam, dass die Wegeinstandsetzung in aller Regel deutlich kostenintensiver ist als der reine Wegeunterhalt.

Getrennt von den reinen Kostenüberlegungen sind die jüngsten Bemühungen zu beachten, elektronische Navigationshilfen speziell für den Gebrauch im Wald anzubieten (ENCKE 2005).

### Aktuelle Entwicklung

Insbesondere Tracking- und Routing-Dienste werden für den Verkehr im Wald entwickelt. Basis hierfür sind digitale Karten, die – neben öffentlichen Verkehrslinien – auch Forststraßen enthalten. Als Grundlage für die Erfassung dient die Wegeklassifi-

zierung der Wege. Die Erfassung der Wege erfolgt durch die Forstverwalter, die die Wege in der Karte einzeichnen. Die Karte ist digitalisiert und kann in der Forstverwaltung für die Wegeplanung und die Wegeinstandhaltung genutzt werden.

<sup>1</sup> Das Zahlenmaterial für Abb. 1 bis 3 entstammt den Jahresberichten der Bayerischen Staatsforstverwaltung.

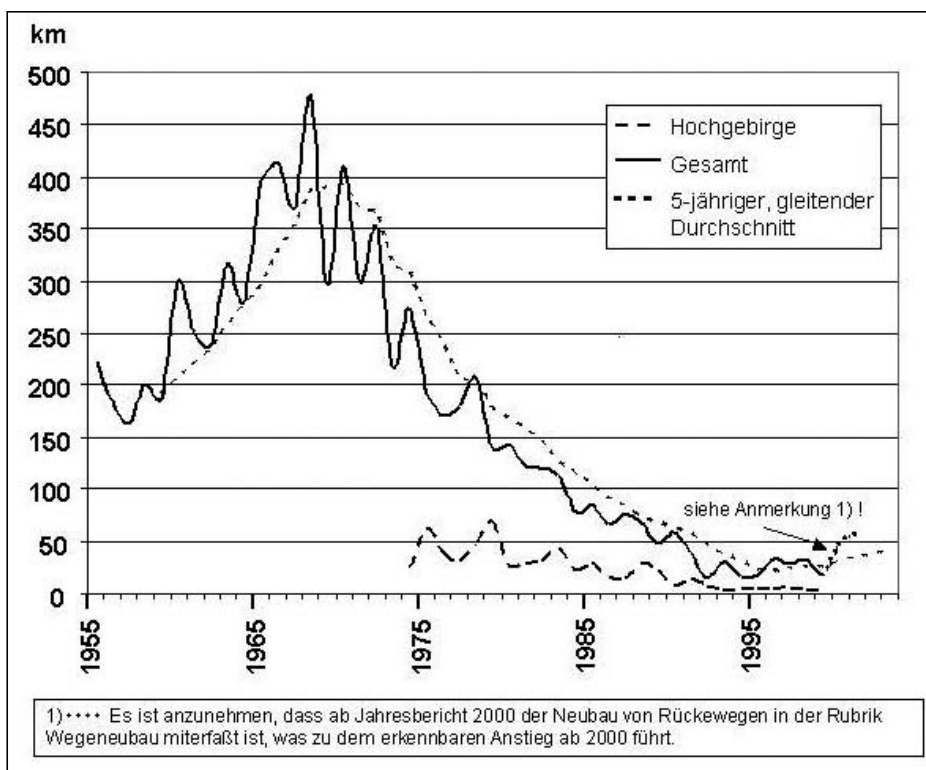


Abb. 1: Die jährliche Wegeneubaustrecke der Bayer. Staatsforstverwaltung<sup>1</sup>

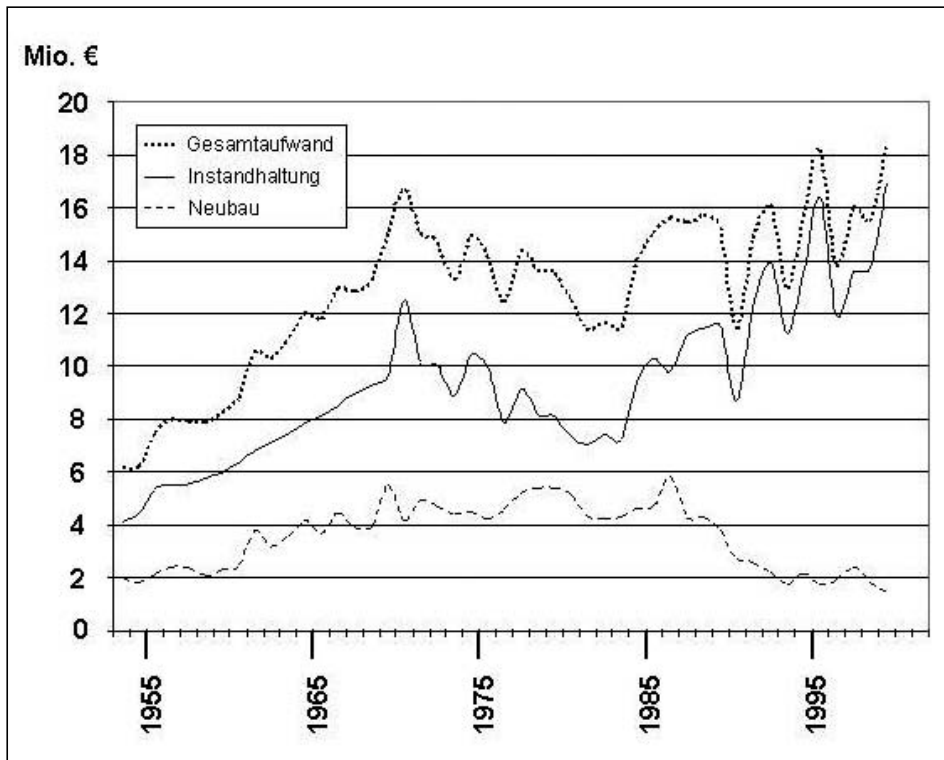


Abb. 2: Entwicklung des Gesamtaufwandes für den Bereich Walderschließung<sup>1</sup>

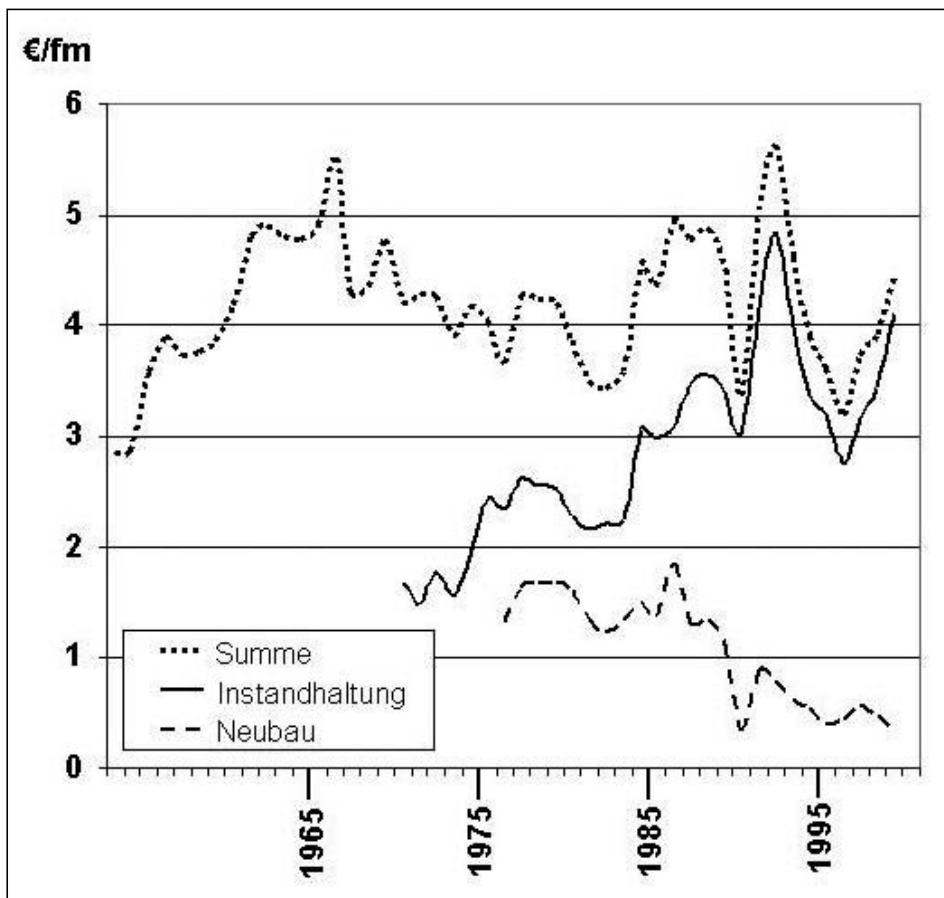


Abb. 3: Aufwand für Wegeinstandhaltung und -neubau pro Erntefestmeter<sup>1</sup>

zierung, wie sie im „GeoDat“-Projekt (siehe z. B. HAUCK 2003 und Tab. 1) festgelegt wurde (BONDER et al. 2004). Dabei werden die für den LKW-Verkehr geeigneten Forststraßen von Fachleuten gruppiert. Für einige Bundesländer dürfte dies bereits weitgehend abgeschlossen sein.

Die technische Abgrenzung zwischen den Kategorien A und B1 bzw. B2 erfolgt nach den in Tabelle 2 für den Standard LKW-Weg notierten Beurteilungsgrößen.

### Rationalisierungsmöglichkeiten

Die skizzierten Entwicklungen zur Wegeklassifizierung können auch zur Optimierung der Wegeinstandhaltung genutzt werden. Darüber hinaus existieren in der forstlichen Literatur und Praxis weitere Ansätze, um im Bereich Walderschließung für Forstbetriebe eine Kostenentlastung zu erreichen.

Sollen Kosten gesenkt werden, ist es sinnvoll, zunächst zu prüfen, in wie weit das Layout des bestehenden Wegenetzes den aktuellen Bedürfnissen entspricht. Es sind dabei sowohl übererschlossene Bereiche als auch mangelhaft erschlossene Areale zu identifizieren.

Diskrepanzen zum Optimalzustand sind u. a. darauf zurückzuführen, dass das existierende Wegenetz einer Planung entstammt, der abweichende technische Standards zugrunde lagen. Zu nennen sind hier insbesondere eine veränderte äußere Verkehrsanbindung oder weiterentwickelte Ernteverfahren.

Durch die Analyse kristallisiert sich heraus, ob die Wegedichte ohne Einbußen der Erschließungsqualität abgesenkt werden kann, was sich wiederum positiv auf die Kostenbelastung auswirkt. Beispiele für erfolgreiche Re-Optimierungen geben z. B. BECKER et al. (1995) oder BECKER (1998).

Ein zweiter Ansatz kann sein, den Ausbaustandard des verbleibenden Wegenetzes den Bedürfnissen

	Standard LKW-Weg	Sonstiger LKW-Weg
<b>Wege mit betrieblicher Lenkungsfunktion</b>	A (technisch gut ausgebaut und betrieblich als Holzabfuhrweg gewollt)	B1 (technisch nicht A, aber betrieblich zur Holzabfuhr bevorzugt zu nutzen)
<b>Wege ohne betrieblicher Lenkungsfunktion</b>	---	B2

Tab. 1: Wegeklassen nach HAUCK (2003)

entsprechend anzugleichen. Hierzu zählt das Festlegen von Hauptfahrrouten, auf denen unter Umständen ein zweispuriger Begegnungsverkehr ermöglicht wird sowie das Ausweisen von Nebenfahrwegen. Die Kategorisierung ist vor allem vor dem Hintergrund der genannten elektronischen Navigationshilfe wichtig, da sich hieraus eine Steuer- und Lenkungsmöglichkeit für den Forstbetrieb ergibt (siehe Tab. 2). Über eine Konzentration von Fahrbewegungen auf Haupttrouten und entsprechende verminderte Nutzung der Nebenwege kann eine Entlastung des Budgets zur Wegeinstandhaltung ermöglicht werden.

Der prognostizierte Klimawandel für den bayerischen Raum wird zu einer Zunahme von Starkregenereignissen führen. Insbesondere bezüglich der Entwässerungseinrichtungen können dadurch Anpassungen notwendig werden, um Schäden an den Wegekörpern zu vermeiden.

Auch eine zunehmend multiple Nutzung der Forstwege zwingt den Forstbetrieb zur Einhaltung bestimmter Ausbaustandards. So dienen die Wege nicht mehr nur dem originären Zweck der Holzbereitstellung, sondern werden immer häufiger von Erholungssuchenden und Freizeitsportlern genutzt, die ihrerseits eigene Anforderungen an den Wegezustand stellen.

Schließlich lassen sich Maßnahmen zur Wegeinstandhaltung selbst bedarfsgerecht und optimal gestalten. Hier ist vor allem ein strategischer Plan für alle Maßnahmen des Wegeunterhalts und der Instandsetzung gefragt. Dieser lässt sich leicht auf einer GIS-gestützten Wegedatenbank aufbauen, in der neben dem Wegezustand auch die durchgeführten Instandhaltungsmaßnahmen dokumentiert werden. Bedeutsam ist in diesem Zusammenhang die Frage nach dem richti-

gen Pflegeverfahren und der Pflegeintensität (vgl. PÖHLER, S. 8-9). Für die Planung der Häufigkeit von Pflegedurchgängen bietet die Wegeklassifizierung ein probates Hilfsmittel.

### Zustandserfassung durch Holz-LKW

Als Beispiel für ein ausgereiftes Produkt zur optimalen Wegeinstandsetzung wird das von der kanadischen Versuchsanstalt FERIC entwickelte Produkt „OptiGrade®“ vorgestellt (MERCIER und BROWN 2002).

Vereinfacht dargestellt wird hier über Rauigkeitssensoren, die in den Holz-LKW eingebaut werden, der Straßenzustand automatisiert erfasst. Diese Zustandserhebung erfolgt während des Holztransports ohne den laufenden Betrieb zu stören. Mittels GPS kann der Straßenzustand exakt einer auf GIS-Daten basierenden Wegekarte zugeordnet werden. An zentraler Stelle werden für eine Planungsregion diese Informationen zusammengeführt. Hier kann zeitnah und situationsbezogen die Maßnahme zur nötigen Instandsetzung in Auftrag gegeben werden. Berichtet wird, dass sich bei gleich bleibender oder gar verbesserter Straßenqualität die Unterhaltskosten deutlich reduzieren ließen und der Aktionsradius der eingesetzten Pflegemaschinen, z. B. Grader, erhöhen ließ.

### Sparen durch betriebswirtschaftliche Überlegungen

Neben den technischen Verfahren sind auch betriebswirtschaftliche Ansätze zur Kostenminimierung innerhalb des

	Standard Lkw-Weg
<b>Tragfähigkeit</b>	Der Weg ist ohne irreversible Verformung grundsätzlich voll beladen befahrbar Ausnahme: witterungsbedingte Durchnässung
<b>Fahrbahnbreite</b>	Mind. 3m → auf 3m Breite muss die volle Tragfähigkeit gewährleistet sein
<b>Kurvenradius</b>	Mind. 10m mit Fahrbahnverbreiterung Mind. 30m ohne Fahrbahnverbreiterung
<b>Steigung</b>	Max. 12% bei bindemittelfreier Bauweise
<b>Lichtraumprofil</b>	Mind. 4,0m Breite, mindestens 4,2m Höhe → an Polter- und Ladeplätzen ist ein entsprechend großzügigeres Lichtraumprofil zu schaffen
<b>Wendemöglichkeit</b>	Auch für unbeladene Gliederzüge vorhanden, Wendeplatte von mind. Ø 20m oder Wendehammer mit mind. Ø 25 m Gesamttiefe einschließlich vorgelagerter Wegebreite und 5m Breite, dessen Einmündung mit einem Radius von mind. 5m nach beiden Seiten gerundet ist
<b>Brücke, Durchlass</b>	Befahrung für voll beladene Fahrzeuge möglich
<b>Unterführung</b>	Mind. 3,5m Breite, mind. 4,20m Höhe

Tab. 2: Klassifizierung des „Standard LKW-Weges“ nach HAUCK (2003)





**Abb. 4:** Optimal präparierte Forststraße  
(Foto: LWF)

Wegeunterhalts denkbar. Der Aufwand für den Wegeunterhalt steht in direktem Zusammenhang mit der Wegedichte und den lokalen Gegebenheiten, z. B. Topographie, Niederschlag und Einschlagshöhe. Die Kenntnis über den jeweils erforderlichen Aufwand ermöglicht dessen Budgetierung für einzelne Betriebseinheiten. Die Verwendung der zugeteilten Mittel steht in diesem Fall in der Verantwortung der Betriebsleiter. Durch das Setzen von Benchmarks werden Controlling-Vorgänge erleichtert und Einsparpotenziale für den Gesamtbetrieb denkbar.

## Resümee

Auch wenn der Wegeneubau in Bayern eine untergeordnete Rolle spielt, so bleibt der Wegeunterhalt eine wichtige Kostengröße innerhalb eines Forstbetriebs. Intakte Forststraßen sind für die Waldbewirtschaftung im Zeitalter der „Just-in-time-Lieferung“, insbesondere für einen kontinuierlichen Holzabfluss, unabdingbar. Auf die Wegeinstandhaltung kann nicht verzichtet werden.

Rationalisierungspotenziale im Bereich der Walderschließung sind möglich. Diese beginnen bei einer Überprüfung und Re-Optimierung der Wegenetze, umfassen die Überprüfung des Wegeausbaustandards und der Festlegung einer Instandhaltungsstrategie und sollten gesamtheitlich durch das Management gezielt genutzt werden. Neue Technologien wie GPS, GIS und Sensorik erleichtern das Erreichen der gewünschten Einsparmöglichkeiten und sollten angewandt werden.

## Literatur

BECKER, G.; JAEGER, D.; HENTSCHEL, S. (1995): Anpassen von Wegenetzen an veränderte Rahmenbedingungen. AFZ–Der Wald 9/1995, S. 484 – 490

BECKER, G. (1998): Optimierte Walderschließungssysteme. AFZ–Der Wald 19/1998, S. 989 – 991

ENCKE, B.-G. (2005): Navigation für den Wald. AFZ–Der Wald 6/2005, S. 296

HAUCK, B. (2003): GEODAT Logistik. Konzept zur Entwicklung von bundeseinheitlichen geographischen Standards für die Holzlogistik. KWF-Bericht 04/2003, 30 S.

[http://www.kwf-online.de/deutsch/arbeits/geodat/report030701\\_3.pdf](http://www.kwf-online.de/deutsch/arbeits/geodat/report030701_3.pdf)

MERCIER, S.; BROWN, M. (2002): The Opti-Grade® grading management system. FERIC Report, Vol. 3, Nr. 17, FERIC Eastern Division, 4 S.

<http://www.feric.ca/en/ed/html/english.htm>

BONDER, B.; SENKBEIL, D.; BADURA, G. (2004): Formatbeschreibung zur Erstellung einer forstspezifischen Navigationsbasis – ShapeForst und GDFForst. Version 2.0, 112 S.

[http://www.kwf-online.de/deutsch/arbeits/geodat/Spezifikation\\_Forst\\_2\\_0.pdf](http://www.kwf-online.de/deutsch/arbeits/geodat/Spezifikation_Forst_2_0.pdf)

PÖHLER, K.: Wegepflege mit dem R2-Gerät. LWFaktuell 50/2005, S. 8-9

---

DR. MARTIN ZIESAK ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Forstliche Arbeitswissenschaft und Angewandte Informatik der TUM;

ENNO UHL ist Mitarbeiter am Sachgebiet IV (Betriebswirtschaft und Waldarbeit) der LWF;

HERMANN SAUL WALTER ist Mitarbeiter am Bayer. Forstamt Aichach

---

Wegeunterhalt muss nicht aufwendig und teuer sein

## Wegepflege mit dem R2-Gerät

von Klaus Pöhler

**Vor über 40 Jahren entwickelte Dr. Reissinger, ehemaliger Forstamtsleiter in Seeshaupt, das R 2-Gerät. Damals gehörten Grader und Walzen im mehrjährigem Turnus zum standardgemäßen und teuren Wegeunterhalt. Seine Idee war, mit einem einfachen und leicht zu bedienenden Gerät, angebaut an der Dreipunktaufhängung eines normalen landwirtschaftlichen Schleppers, möglichst kostengünstig einen dauerhaft guten Wegezustand zu erhalten bzw. zu erreichen.**

Das R 2-Gerät als Anbaugerät für Schlepper bis 90 PS wiegt nur knapp 400 kg. An einem beweglich gelagerten Holm hängt wiederum eine beweglich gelagerte Walze mit einer Eisenschiene und einer Kunststoffleiste. Die Eisenschiene dient als Schürfleiste, während die Kunststoffleiste zum Verteilen von Material vorgesehen ist. Der Forst-Maschinenbetrieb Bodewöhr rüstet seit Jahren die R 2-Geräte in Ostbayern mit einer so genannten Holz-Eisen-Schiene aus, die das Gerät nicht nur schwer sondern auch effektiver macht. Die schwere und 20 mm starke Eisenschiene besteht aus verschleißbarem Hardox 400 Stahl. Jahrzehntelange Erfahrung im Gebrauch des R 2-Gerätes hat gezeigt, dass auch das Verteilen des Materials mit der Eisenschiene problemlos möglich ist, sodass der Einsatz der Kunststoffleiste entfallen kann.

### Das R 2-Gerät arbeitet schonend

Der wohl gravierendste technische Unterschied des R 2-Gerätes zum Wegeunterhalt bzw. zur Wegeinstandsetzung mit Grader und Walze oder Anbaugrader liegt in der Arbeitsweise. Der Grader reißt die verdichtete Struktur des Wegekörpers auf,

formt aus dem gelockerten Material das Dachprofil neu, das anschließend mit einer Walze wieder verdichtet. Im Gegensatz dazu greift der voreingestellte Nachlaufwinkel der Eisenschiene am R 2-Gerät den Wegekörper nicht an, sondern bildet aus dem an der Oberfläche vorhandenen Wegebaumaterial eine neue Verschleißschicht. Eine nachfolgende Verdichtung erübrigt sich deshalb!

Der größte Teil unserer Forststraßen entstand in den 50er und 60er Jahren des letzten Jahrhunderts oft in Einfachbauweise als sandwassergebundene Schotterstraßen. Von ausschlaggebender Bedeutung erweist sich hier das Dachprofil, das den möglichst raschen Ablauf des Oberflächenwassers vom Wegekörper gewährleisten soll. Eine trockene Forststraße wird auch dem heutigen Schwerlastverkehr ohne Verformung gerecht.

### Die Wegepflege mit dem R 2-Gerät

Folglich muss eine zügige Wasserableitung von der Fahrbahn hindernisfrei in den Straßengraben gewährleistet sein. Hier setzt die Wegepflege mit dem R 2-Gerät ein. Die Eisen-



Abb. 1+2: Wegezustand vor (links) und nach (rechts) einem Pflegeeinsatz mit dem R 2-Gerät (alle Fotos: U. SCHMIDT)

schiene wird in einem Schneidewinkel von rund 40° zur Wege­längsachse eingerichtet, der leicht nachlaufende Schürfwinkel der Eisenschiene beträgt rund 100°. Zum Erhalten und Verbes­sern des Dachprofils muss die pendelnd aufgehängte Eisen­schiene entsprechend arretiert werden.

Gezogen von einem bis 90 PS starken Schlepper, möglichst mit Allradantrieb für bergiges Gelände, wird in zwei Überfahr­ten pro Straßenseite der vom Verkehr nach außen geschleuder­ter Splitt wie auch das auf dem Bankett angewachsene Gras zur Fahrbahnmitte herein gezogen. Bei sehr hoch gewachsenen Banketten werden pro Überfahrt nur vier bis fünf Zentimeter breite Streifen des Grasbewuchses herein geschält. Beim Her­einziehen beträgt die Fahrgeschwindigkeit des Schleppers ca. 10 – 15 km/h, wobei langsames oder schnelleres Fahren die Wirkung des R 2-Gerätes erheblich verringert!



Abb. 3: Hereinholen von Material der Verschleißschicht

Abschließend ist das in die Mitte der Fahrbahn angehäufte Material auf den gesamten Forstweg zu verteilen. Dazu braucht nur der Schneidewinkel auf etwa 100° zur Wegelängsachse, also leicht schräg, verändert werden. Die Fahrgeschwindigkeit von rund 20 km/h beim Verteilen garantiert, dass das gesamte lockere Material gut auf die gesamte Fahrbahnbreite verteilt wird und größere Steine oder auch Äste meist im Straßengra­ben landen. Normalerweise reicht eine einmalige Überfahrt. Nur bei über vier Meter breiten Forststraßen empfiehlt sich eine zweite Überfahrt.

### Auf Dauer ein guter Straßenzustand

Das Gras und andere organische Bestandteile, die durch die Pflege mit dem R 2-Gerät auf die Fahrbahn gelangen, trocknen erfahrungsgemäß sehr schnell ab und stauben durch den Ver­kehr rasch aus. Ausgenommen im Herbst, ab September, muss auf das Hereinziehen des Grasbewuchses von den Banketten verzichtet werden, da dies im Winterhalbjahr nicht mehr trocken und ausstauben kann.

Um den gewünschten, dauerhaft guten Straßenzustand ohne Schlaglöcher oder Fahrspuren zu erreichen, sollte min­destens fünf, besser sechs Mal im Jahr die Forststraße mit dem R 2-Gerät gepflegt werden. Beginnend im März/April, je nach



Abb.4: Verteilen des Verschleißmaterials aus der Fahrbahnmitte in die Fahrspuren mit der Eisenschiene in geänderter Schildein­stellung

Witterung, und dann im Abstand von je vier Wochen bis zum September. Der letzte Pflegedurchgang muss noch vor Laub­abfall abgeschlossen sein. Wenn möglich sollte der Pflege­durchgang bei feuchter Witterung erfolgen. Diese Empfehlung schließt aber nicht aus, auch bei länger anhaltenden Trocken­perioden die Wegpflege fortzuführen. Im Übrigen reicht das Eigengewicht des Gerätes zum Erreichen des gewünsch­ten Pflegeeffektes vollkommen aus.

### Kosten

In Ostbayern stehen die R 2-Geräte in aller Regel im Eigen­tum des Forstamtes. Deren Einsatz erfolgt dagegen meist durch örtliche Unternehmer oder Holzrucker. Die relativ hohen geforderten Geschwindigkeiten vorausgesetzt, kostet der Lauf­meter Forststraße pro Pflegedurchgang bei einem Mietsatz von 50 € pro Stunde für den Schlepper mit Mann insgesamt 2,5 Cent. Bei sechs Pflegedurchgängen pro Jahr ergibt das in der Summe rund 15 Cent/lfm. Die Kostensätze verstehen sich jeweils ohne Anschaffung und Reparatur.

### Fazit

Konsequenter Einsatz des R 2-Gerätes bringt einen dauer­haft guten Straßenzustand, denn Dachprofil und Wasserablei­tung stimmen. Der Einsatz ist auf nahezu jedem Wegebaumaterial bis Korngröße 16 mm möglich und wirtschaftlich, da er kostengünstig ist.

Es sei abschließend erwähnt, dass die Fa. Grube als Ver­treiber des R 2-Gerätes ein neues Wegpflegegerät auf den Markt bringen wird. Das Gerät B-411 S/R, entwickelt von Bräu und Niebauer aus der Nähe von Roding/Oberpfalz, vereint die Vorteile des R 2-Gerätes mit einer noch einfacheren Bedie­nung. Das neue Gerät durchläuft derzeit die FPA-Prüfung.

---

KLAUS PÖHLER ist Leiter des staatlichen Forst-Maschinen­betriebes Bodenwöhr

---

Geräte zur Pflege:

## Die Wegeinstandhaltung beginnt im Graben

Mit R 2-Gerät und Grabenbagger ist kostengünstiger Unterhalt möglich

von Josef Bay

**Im Wegeunterhalt stecken gewaltige Einsparungs- und Rationalisierungspotenziale. Die Forstdirektion Niederbayern–Oberpfalz hat dazu ein Qualitätsprojekt bearbeitet. Untersucht wurden der Pflegezustand sowie die Möglichkeiten einer kosten- und qualitätsorientierten Forststraßenpflege.**

Die Aufnahmekriterien und Qualitätsanforderungen orientierten sich an den Richtlinien für die Erschließung des Staatswaldes in Bayern (RES) sowie an den aktuellen technischen Möglichkeiten der Forststraßenpflege. Um die Praxisnähe der Erhebungen zu gewährleisten, wurden erfahrene Revierleiter in das Qualitätsprojekt eingebunden.

### Grader oder R 2-Gerät?

Die Verfahren der Wegeinstandhaltung sind sehr unterschiedlich, ebenso die Kosten. Im Extremfall verzichtet man auf den Unterhalt, bis der Weg nicht mehr befahrbar ist und setzt ihn dann mit dem Grader in stand. Allerdings hat dies zur Folge, dass die Straße über Jahre hinweg kaum oder nicht belastbar ist.

Die Alternative ist die regelmäßige Pflege mit dem R 2-Gerät. In diesem Fall belaufen sich die Kosten auf ca. ein Viertel der Kosten bei Verwendung des Graders. Im Gegenzug dazu stehen stets funktionsfähige Straßen für die Holzabfuhr zur Verfügung. Bei konsequenter Anwendung der seit Jahrzehnten erprobten Forststraßenpflege mit dem R 2-Gerät können die Kosten für die Wegeinstandhaltung deutlich reduziert werden. Obwohl viele Forststraßen für die Pflege mit dem R 2-Gerät geeignet sind, wird sie nicht auf allen Forststraßen regelmäßig praktiziert.

### Größer und teurer bedeutet nicht besser

Die Neuprofilierung als „periodischer Vollumbruch“ mit dem Grader wird noch oft als probates Verfahren der sachgemäßen Wegeinstandhaltung betrachtet. Obwohl die Forst-



**Abb. 1:** Das R 2-Gerät im Einsatz beim Wegeunterhalt (Foto: U. SCHMIDT)

straßen überwiegend für die kostengünstige R 2-Pflege geeignet sind, wird die bedeutend kostenintensivere, in vielen Fällen sogar völlig unnötige Instandsetzung mit dem Grader bevorzugt. Bei der Instandsetzung der Forststraßen können die Maschinen oft nicht groß genug sein, obwohl mit einer unscheinbaren Holz-Eisenschiene, angebaut an einen mittelstarken Schlepper, ein deutlich besseres Ergebnis bei geringerem finanziellen und energetischen Aufwand erzielt werden kann.

### Ruiniert die Holzabfuhr die Forststraßen?

Die Höhe der Aufwendungen für die Wegeninstandhaltung wird oft mit der Beanspruchung der Forststraßen durch den

### Unterhalt staatsforsteigener Wege:

Das Wegenetz der Bayerischen Staatsforstverwaltung (rund 18.000 km sandwassergebundene Forststraßen) bindet ein Betriebsvermögen von rund 0,5 Mrd. Euro. Dieser Vermögenswert verpflichtet die Qualität der Forststraßen zu

sichern und zu erhalten. Für den Unterhalt der sandwassergebundenen Schotterstraßen werden jährlich ca. 11 Mio. Euro aufgewendet. Das sind 5 % des Betriebsaufwandes bzw. 0,6 €/lfm.

Schwerlastverkehr der Holzabfuhr erklärt.

Die Menge des jährlichen Einschlags in Relation zum Forststraßennetz ergibt einen Belastungskoeffizienten in fm/lfm. Dieser Koeffizient schwankte im Bereich der ehemaligen Forstdirektion Niederbayern-Oberpfalz zwischen 0,1 und 0,3 fm/lfm. Die Höhe der Aufwendungen für die Wegeinstandhaltung differierte dazu um ein Vielfaches und stand in keiner Korrelation zu der tatsächlichen Belastung der Forststraßen durch die Holzabfuhr.

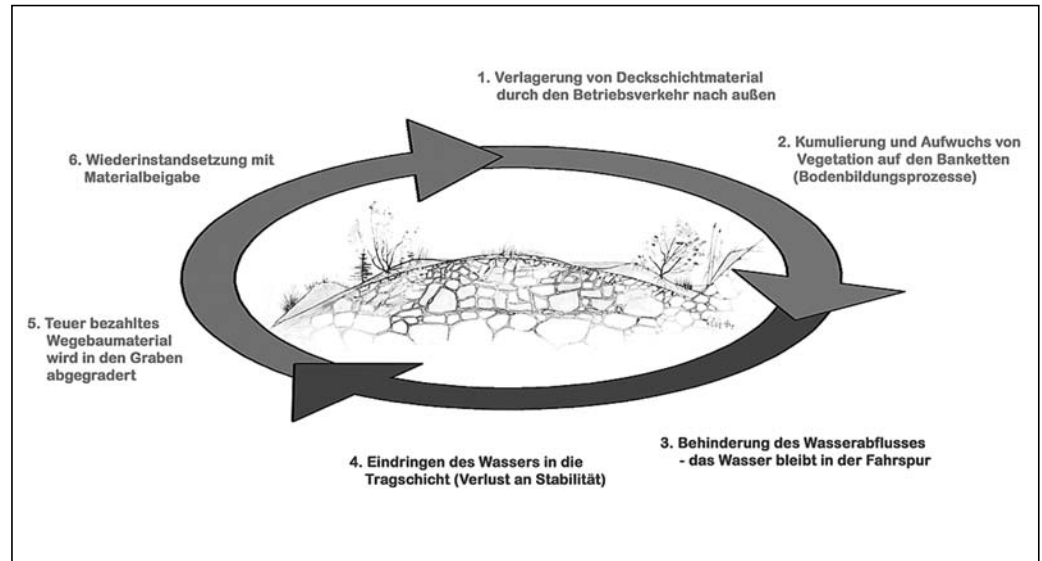


Abb. 2: Sukzession einer Forststraße bei Vernachlässigung der Pflege (vgl. Rückseite)

### Pflegeintensität

Überwachsene und zu hohe Bankette verhindern den Abfluss des Oberflächenwassers von der Fahrbahn. Regelmäßige Überfahrten mit dem R 2-Gerät verhindern, dass teures Material ungenutzt am Wegrand verkommt und in periodisch wiederkehrenden Abständen in den Gräben abgegradert wird.

Auf regelmäßig gepflegten Straßen werden oft Mängel festgestellt, die auf eine falsche Einstellung der Winkel am Gerät schließen lassen. Der hohe Anteil von Strecken mit Vegetation und Anlagerungen von Wegebaumaterial auf den Banketten verdeutlicht, dass sich die Pflegedurchgänge oft allein auf den Fahrbahnbereich beschränken. Das durch den Betriebsverkehr nach außen verlagerte Wegebaumaterial kumuliert auf den Banketten und wächst im Lauf der Zeit ein.

### Nur trockene Forststraßen sind dauerhaft stabil

Die Stabilität der sandwassergebundenen Forststraßen hängt wesentlich vom Austrocknungszustand bzw. von der Wassersättigung des Straßenkörpers ab. Auch die mit bestem Schotter gebaute Forststraße nimmt dauerhaften Schaden, wenn im Graben ganzjährig das Wasser steht. Je größer der Anteil nicht funktionsfähiger Gräben, umso höher sind insgesamt die Aufwendungen der Forstämter für die Wegeinstandhaltung. Voraussetzung für dauerhaft stabile Wege ist die rasche Wasserableitung vom Straßenkörper und aus dem Graben.

### Die Neuheit: Der Grabenbagger

Überwachsene Bankette und verlandete Gräben konnten bisher nur mit dem Grader wiederhergestellt werden. Vom niederbayerischen Unternehmer Johann Schmailzl aus Kröning wurde ein kostengünstiges Verfahren zur maschinellen Grabenpflege entwickelt:

Ein Radbagger schält mit einem speziell entwickelten Behälter die Anlagerungen auf den Banketten in einem Arbeitsgang ab. Dabei stellt er auch den Spitzgraben wieder her und verdichtet ihn. Das abgezogene Material wird seitlich in den Bestand abgelegt und kann nicht mehr in den Gräben zurückrollen, um dort die Funktionsfähigkeit erneut zu beeinträchtigen.



Abb. 1: Der Grabenbagger im Einsatz (Foto: J. SCHMAILZL)

### Ziele der Forststraßenpflege:

- Die Holzabfuhr muss immer möglich sein  
⇒ deshalb Maßnahmen gegen bodenbildende Prozesse
- Kostenminimierung durch regelmäßige Straßenpflege mit dem R 2-Gerät
- Ein guter Straßenzustand trägt wesentlich zur Sicherung der Investition bei
- Ganzjährig LKW-befahrbar Straßen, keine vorrangigen Naturschutzobjekte



Abb. 1: Ergebnis der Instandsetzungsmaßnahme eines Grabens mit dem Grabenbagger (Foto: J. SCHMAILZL)

Dies macht den Einsatz des Graders auch zur Wiederherstellung der Spitzgräben überflüssig. Der Grabenbagger stellt für den Praktiker eine technische Neuheit dar, die es ihm ermöglicht, in Verbindung mit dem R 2-Gerät konkurrenzlos kostengünstig und effektiv sand- und wassergebundene Forststraßen zu pflegen.

### Die Lösung: mehr R 2 = weniger Kosten

Um das Forststraßennetz in einen akzeptablen Zustand zu bringen, sind zum Teil noch erhebliche Aufwendungen erforderlich. Langfristig überschreiten die Einsparungsmöglichkeiten die mittelfristig zusätzlich erforderlichen Aufwendungen z. B. für die Grabenpflege oder der Ergänzung der Durchlässe.

Voraussetzung für die Aktivierung der Einsparungspotenziale ist die konsequente Intensivierung der regelmäßigen Forststraßenpflege mit dem R 2-Gerät.

### Fazit

1. Der aktuelle Zustand der Forststraßen resultiert weniger aus der Beanspruchung durch die Holzabfuhr, sondern er ist vielmehr ein Ergebnis der Pflegeintensität.
2. Für die Stabilität des Straßenkörpers ist eine funktionierende Entwässerung ausschlaggebend.
3. Regelmäßige Pflege mit dem R 2-Gerät ersetzt den Grader.

---

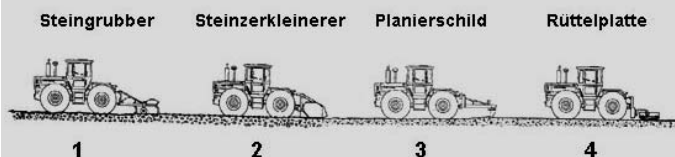
JOSEF BAY war an der ehemaligen Forstdirektion Niederbayern-Oberpfalz mit der Konzeption und Durchführung von Qualitätsprojekten betraut.

---

## Kostengünstig Wege neu bauen und instandsetzen mit dem Steinbrecher

Ob nun Wegeneubau oder -instandsetzung, die Vorgehensweise des Steinbrechers besteht immer aus folgenden vier Arbeitsschritten:

- 1) Aufreißen der Wegetrasse
- 2) Einebnen
- 3) Profilieren
- 4) Verfestigen mit Vibrations-Verdichtungsplatte.



Für dieses Verfahren benötigt man zwar zwei Schlepper, die aber eine Rüstzeit überflüssig machen.

Der erste Schlepper ist an der Front mit einem Aufreißer ausgestattet. Es öffnet in 1-2 Arbeitsgängen den beschädigten Weg. Die Bearbeitungstiefe ist in Abhängigkeit von der Schotterschichtstärke frei wählbar. Heckseitig befindet sich der 2,3 t schwere Steinbrecher. Er homogenisiert den aufgerissenen Wegehohrizont. Er dringt etwa 15-20 cm tief in den Wegekörper ein, wobei seine Rotoren für einen zufriedenstellenden Rückverfestigungseffekt sich umgekehrt zur Fahrtrichtung bewegen. Der zweite Schlepper ebnet im Anschluss mit seinem frontalen Planierschild den Weg. Je



nach Bedarf kann er ein ebenes, schräges oder dachförmiges Profil erstellen. Als letzten Arbeitsschritt verdichtet die heckseitig angebrachte Vibrations-Verdichterplatte den Weg.

Ein großer Vorteil dieser Arbeitsweise ist die sofortige Befahrbarkeit des Weges. Darüber hinaus kann bei der Instandsetzung auf Materialzugabe verzichtet werden, wenn bei seinem Neubau genügend Schotter verwendet wurde.

Auch beim Wegeneubau ergeben sich enorme Kosteneinsparungen. Zum einen kann das anstehende Gestein als Tragschicht verwendet werden und zum anderen verursacht das Einmannverfahren weniger Personalkosten.

In der Gesamtrechnung ergibt sich beim Wegeneubau mit dem Gesteinsbrecher ein Kostenvorteil von 2,91-3,63 €/lfm.

kle

Neuentwicklung

# Anbaugerät für die Wegepflege

von Wolf Guglhör

**Seit den 1950er Jahren gab es in der bayerischen Forstwirtschaft zahllose Erfindungen zum Wegebau und –unterhalt sowie heiße Debatten um ihre Vor- und Nachteile. Im Lauf der Jahrzehnte haben sich sand- und wassergebundene Decken durchgesetzt. Das Problem dabei liegt, neben der Staubbildung, im Unterhalt.**

Aus kornabgestuftem Kies profiliert und verdichtet, magert die Oberfläche durch Verkehr, Regen und Wind aus, Feinanteile verschwinden und das gröbere Korn hat keine Bindung mehr. Deshalb wird im Standardverfahren außerhalb des Waldes nach einigen Jahren die Decke durch einen Gräder aufgerissen und durchmischt sowie neu eingebaut und angewalzt. Periodisch muss darüber hinaus auch Feimaterial zugeführt werden.

Die hohen Kosten und oft nicht zufrieden stellenden Ergebnissen haben zu Dutzenden von Erfindungen und Verbesserungsvorschlägen geführt, von nachgezogenen Gummireifen bis zu hydraulisch verstellbaren Anbaugeräten. Ziel war immer, mit geringem Aufwand die Wasserableitung im Querprofil zu sichern, Feinmaterial vom Straßenrand (Wulst) zurückzuholen und Bewuchs zu entfernen. Am bekanntesten und in Bayern weit verbreitet ist das R 2-Gerät nach Forstdirektor Dr. Gottfried Reissinger (siehe Artikel in diesem Heft S. 8 und S. 10).

Ein- oder mehrmals im Jahr sollten die Wege in mehreren Durchgängen unterhalten werden. Aufgrund der hohen Arbeitsgeschwindigkeit und den geringen Stundenkosten mit dem R 2-Gerät sind pro Jahr und lfm nur 20-50 Ct erforderlich.

## Der Prototyp

Nun haben Edmund Eberl, Waldbesitzer, und Gerhard Grabmann, Metallbauer, aus Winterzhofen bei Berching ein neues Anbaugerät entwickelt. Ausgangspunkt war die Beobachtung, dass beim Bau von land- und forstwirtschaftlichen Wegen das abschließende und entscheidende Profilieren durch einen Gräder trotz hoher Kosten oft misslingt, weil die Maschinenführer wenig Praxis im Profilieren schmaler Wege haben. Zur sicheren Wasserableitung ist jedoch ein Dachprofil mit 2 bis 6 % Querneigung erforderlich.

Gekennzeichnet ist der Prototyp durch folgende Eigenschaften:

- ❖ Ein relativ schwerer Schlepper ab 80 kW fährt mit variabler Arbeitsgeschwindigkeit in der Straßenmitte.
- ❖ Zwei Schare werden V-förmig in die Dreipunkt-Hydraulik eingesetzt, die hydraulisch von der Kabine aus für eine Breite von 2 – 4 m verstellbar sind.



**Abb. 1:** Anders als beim R 2-Gerät werden beide Wegseiten gleichzeitig gepflegt. (Foto: W. GUGLHÖR)

- ❖ Seitlich sind kleine Schare angebracht, die Bewuchs und organisches Material nach außen schneiden.
- ❖ Zusätzlich sind Glattwalzen oder Rüttelplatten angebracht, um die profilierte Decke zu verdichten. Dies ist für den Neubau von Decken interessant.

Das neue Gerät profitiert von der Technik der aktuellen Generation landwirtschaftlicher Schlepper und ermöglicht durch das mittige Fahren sowie der hydraulischen Verstellmöglichkeiten auch bei einem weniger erfahrenen Maschinenführer eine präzise Profilierung.

## Kontakt

Auskünfte erteilt der Hersteller  
Grabmann & Eberl GmbH  
Winterzhofen 10  
92334 Berching

---

DR. WOLF GUGLHÖR ist forstlicher Gutachter

---

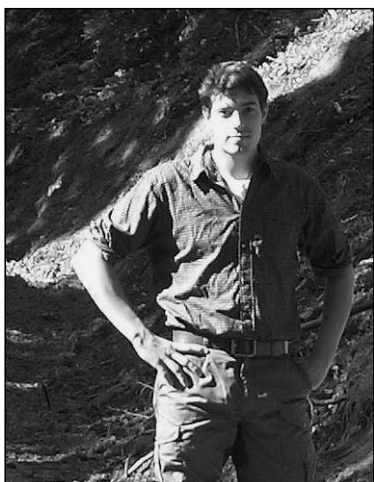
LWF im Gespräch

## Der Höllbichelweg

Ein Projekt der Wald- und Weidegenossenschaft Pfronten-Röfleuten/Halden

Das Gespräch führte Dr. Alexandra Wauer

**Die Wald- und Weidegenossenschaft Pfronten-Röfleuten/Halden führte zwischen 2002 und 2005 das Wegebauprojekt Höllbichelweg durch. Hauptziel war es, dringend pflegebedürftige Bestände zu erschließen. Mit der Bauplanung und Vorbereitung war Revierleiter Rudolf Fischer vom staatlichen Forstamt Füssen betraut, die Bau durchführung oblag seinem Nachfolger, Sebastian Baumeister.**



**Abb. 1:** Revierleiter Sebastian Baumeister auf der Trasse

im Ehrenamt. Mit der Betriebsleitung und -ausführung ist - derzeit noch - das Forstamt Füssen betraut.

*LWFaktuell: Wie kam das Projekt zustande und auf wessen Initiative hin?*

**Baumeister:** In Zeiten rückläufiger Holzpreise und steigender Aufarbeitungskosten zeichnete sich seit Jahren ab, dass in derart unzugänglichen Bereichen die Holznutzung immer unrentabler wird. Die Waldgenossenschaft sah sich bei fehlender Erschließung nicht mehr in der Lage, diese Bereiche hinreichend zu pflegen. Auf gemeinsame Initiative meines Vorgängers sowie der Waldgenossen hin wurde das Wegebauprojekt ins Leben gerufen.

*LWFaktuell: Wir bitten Sie um einige Angaben zur Bauweise, zunächst zum Rohplanum...*

**Baumeister:** Bei der Anlage des Rohplanums mit Raupenbagger und Planierraupe wurde besonderes Augenmerk auf

*LWFaktuell: Was ist die Wald- und Weide-Genossenschaft Pfronten-Röfleuten/Halden?*

**Baumeister:** Die Wald- und Weide-Genossenschaft Pfronten-Röfleuten/Halden ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts nach der Ablösung der Nutzungsrechte Mitte der achtziger Jahre. Die Genossenschaft hat 42 Mitglieder. Sie wird vertreten vom Vorstand, seinem Stellvertreter und den Ausschussmitgliedern

die sorgfältige Erstellung eines stabilen Böschungsfußes gelegt. Um eine verbesserte Tragfähigkeit des Planums zu erreichen, wurde auf vernässten Stellen ein Kunststoffvlies eingelegt.

*LWFaktuell: ...zur Entwässerung...*

**Baumeister:** Eine leichte Hangneigung der Trasse mit ausreichenden Entwässerungsabschlägen ermöglichte ein schnelles Austrocknen nach sommerlichen Starkniederschlägen und somit einen stetigen Baufortschritt. Auf den wasserführenden Teilstücken wurde zur Unterbrechung des Hangwasserzuges ein Trapezgraben ausgehoben. Im Übrigen wurden Spitzgräben angelegt. Stahlrohrdurchlässe mit einem Durchmesser von 40- 80 cm gewährleisteten die Querentwässerung.

*LWFaktuell:... zur Tragschicht...*

**Baumeister:** Die Tragschicht wurde mit einer Planierraupe erstellt. Als Tragschichtmaterial wurde Schwemmkies der Vils



**Abb. 2:** Planierarbeiten auf dem Höllbichelweg (Fotos (2): S. BAUMEISTER)



aufgebracht, da auf Grund der geologischen Verhältnisse kein verwendbares Material bei der Erstellung des Planums anfiel.

Die durchschnittliche Schütthöhe der Tragschicht beträgt 50 cm.

*LWFaktuell: ...und schließlich zur Fertigstellung:*

**Baumeister:** Nach der Formung der Oberfläche auf ein Dachprofil von 4-6 % Querneigung wurde die Tragschicht mit einer Vibrationswalze verdichtet. Eine Gesteinsfräse diente zur Erstellung der ca. 10 cm starken Deckschicht. Diese wurde anschließend vom Gräder profiliert und mit der Glattwalze verdichtet. Somit ist ein kostengünstiger Wegeunterhalt mit dem R2-Gerät gewährleistet. Außerdem wurden Holzlagerplätze in ausreichendem Umfang angelegt.

<b>Besitzgröße</b>	145 ha, davon 104 ha Wald, Schutzwaldanteil ca.15 %.
<b>Lage</b>	Landkreis Ostallgäu, an der Südseite des Edelsberges im Gemeindegebiet Pfronten, ca. 960 -1400 m über NN
<b>Wuchsgebiet und -bezirk</b>	Wuchsgebiet 15: Bayerische Alpen, Wuchsbezirk 15.3: Allgäuer Flysch und Helvetikumvorpalpen
<b>natürliche Waldgesellschaften</b>	Submontane bis montane Bergmischwälder sowie hochmontane Fichten-Tannenwälder
<b>Geologie</b>	Flysch, überwiegend Reiselsberger Sandstein und Piesenkopfschichten mit starkem Wechsellin aus Sandsteinbänken, Schiefer, Tonmergel, Mergelkalk und Kieselkalk
<b>Böden</b>	ca. 60 % kräftige steinhaltige Lehm- und Tonböden, ca. 20 % Schluchteinhänge, Gehänge und Verwitterungsschutt, ca. 20 % nasse zähe Tonböden
<b>Bestockung</b>	vorwiegend mittelalte, überdichte, geschälte Fichtenbestände im JD- und AD-Stadium mit einzelnen Buchen und Tannen
<b>Vorrat</b>	9.950 Efm
<b>Jährlicher Zuwachs</b>	6,5 -11 Efm/ha
<b>Bestockungsgrad</b>	> 1,0

Tab. 1: Allgemeine Informationen

*LWFaktuell: Wie wurde beim Bau vorgegangen?*

**Baumeister:** Nachdem die Wegetrasse ausgezeichnet war, schlugen Großselbstwerber das Holz auf der Trasse ein (Fichten-Fixlängen und Industrieholz kurz). Das übriggebliebene Brennholz wurde unter den Waldgenossen versteigert. Das Holz wurde laufend abgefahren. Sobald die Trasse baumfrei war, wurde das Rohplanum geschoben und dann die Tragschicht eingebaut. Kronenteile und Äste wurden in vernästen

Bereichen zur Stabilisation der Trasse verwendet. Die permanente Erstellung und Aufrechterhaltung der Entwässerung ermöglichte es, auch bei schlechtem Wetter den Bau fortzusetzen. Schließlich wurden Gräben und Durchlässe geräumt sowie die Böschungsarbeiten abgeschlossen.

*LWFaktuell: Welche Vorteile bringt der Weg den Anliegern?*

**Baumeister:** Die Waldgenossen sind jetzt in der Lage, in unzugänglichen Bereichen Holz zu nutzen, Forstschutzmaßnahmen nach Windwurf und Schneebruch durchzuführen sowie großflächige, geschälte Fichtenreinbestände in standortsgemäßen Bergmischwald umzubauen. Außerdem ist das Gebiet jetzt sowohl jagdlich als auch touristisch erschlossen.

*LWFaktuell: Wieviel Eigenleistung erbrachten die Waldbesitzer?*

**Baumeister:** Die Eigenleistung der Waldbesitzer beschränkte sich hauptsächlich auf Zureicharbeiten und Transport von Wegebaumaterialien wie Durchlassrohre bzw. Fertigung und Einbau von Verbaumungsholz, insgesamt etwa 150 Arbeitsstunden.

<b>Wegelänge</b>	1.300 lfm
<b>Wegedichte des Einzelprojektes</b>	52 lfm/ha
<b>Wegedichte im gesamten Erschließungsgebiet</b>	35,6 lfm/ha
<b>Maximale Neigung</b>	in Teilabschnitten 15 % i.d.R. 3 - 12 %
<b>Erschlossene Fläche</b>	24,5 ha mit 100 % Wald, davon 7,5 ha (31 %) Schutzwald, Höhenlage: 1.180 - 1.360 m über NN
<b>Planung</b>	Herbst 2002 - Frühjahr 2003
<b>Bauzeit</b>	2003 - 2005
<b>Baukosten</b>	ca. 100 €/lfm, davon 83 % Förderung

Tab. 2: Angaben zum Weg

Mit GPS und Holzpflock

## Wegebau im Hochgebirge

von Gerhard Waas und Joachim Hamberger

**Während in Bayern die Erschließung vielerorts längst abgeschlossen ist, gibt es im Gebirge nach wie vor große Waldflächen, die nach heutigen Maßstäben vollkommen unerschlossen sind. Dies gilt vor allem für den privaten und kommunalen Wald.**

Solch eine Fläche liegt am Hagnberg in der Gemeinde Fischbachau (Lkr. Miesbach). Um 1920 wurden hier in einem Großkahlschlag ca. 70 ha Wald abgetrieben und mit Fichte aufgeforstet. Da die momentane Bestockung die Bedingungen für einen nachhaltigen Schutzwald mit Wasser-, Boden-, Lawinen- und Erosionsschutz nicht erfüllt, kann das Ziel nur ein ausreichend gemischter und gestufter Bergmischwald sein. Grundvoraussetzung dafür ist eine moderne und nachhaltige Forstwirtschaft, die die Erschließung mit Lkw-befahrbaren Forstwegen voraussetzt.

### Erfassung der Daten

Am Anfang des Hagnbergweg-Projektes stand der Wunsch einiger Beteiligten nach Erschließung der Fläche.

Ein erster Begang, die grobe Festlegung des Erschließungsgebietes und die Suche in der Karte nach negativen und positiven Kardinalpunkten (Felswände, Tobel, Vernässungen, Verebnungen) schlossen sich daran an. Von Anfang an war klar, dass es ein Stichweg mit Wendepunkte werden wird.

Im konkreten Fall musste der Hagnbergweg die ersten 500 Meter steil ansteigen (12 %), um Höhe und damit auch Erschließungsfläche zu gewinnen. Die erste Grobtrassierung fand mit Gefällsmesser und Sprühdose statt. Beim Rückweg wurde die Trasse bereits mit GPS eingemessen.

Obwohl der Hagnberg ein Nordhang ist (eingeschränkter GPS-Empfang) und nur ein billiger GPS-Empfänger (Garmin-GPS 72) verwendet wurde, konnte eine Messgenauigkeit von +/- 10 Metern erreicht werden, da die Bedingungen, z. B. Satellitenverfügbarkeit und Witterung, sehr gut waren.



**Abb. 1:** Mit Laserentfernungsmesser, Kompass/Neigungsmesser, Diktiergerät und GPS-Empfänger (im Uhrzeigersinn) wurden die Daten erfasst. (Foto: G. WAAS)

### Bearbeitung im Büro

Da Forstämter nicht über hochwertige GIS-Software, z. B. ArcView, verfügen, um digitale Luftbildkarten des Landesvermessungsamtes zu verarbeiten, musste eine preisgünstige Alternativlösung gefunden werden. Luftbilder für den Bereich waren vorhanden, ebenso ein Durchsichtsscanner (HP scanjet 4600), mit dem die Karten digitalisiert wurden. Drei eindeutig auf dem Luftbild zu lokalisierenden Punkte wurden mit GPS eingemessen. Mit den so gewonnenen Koordinaten konnte

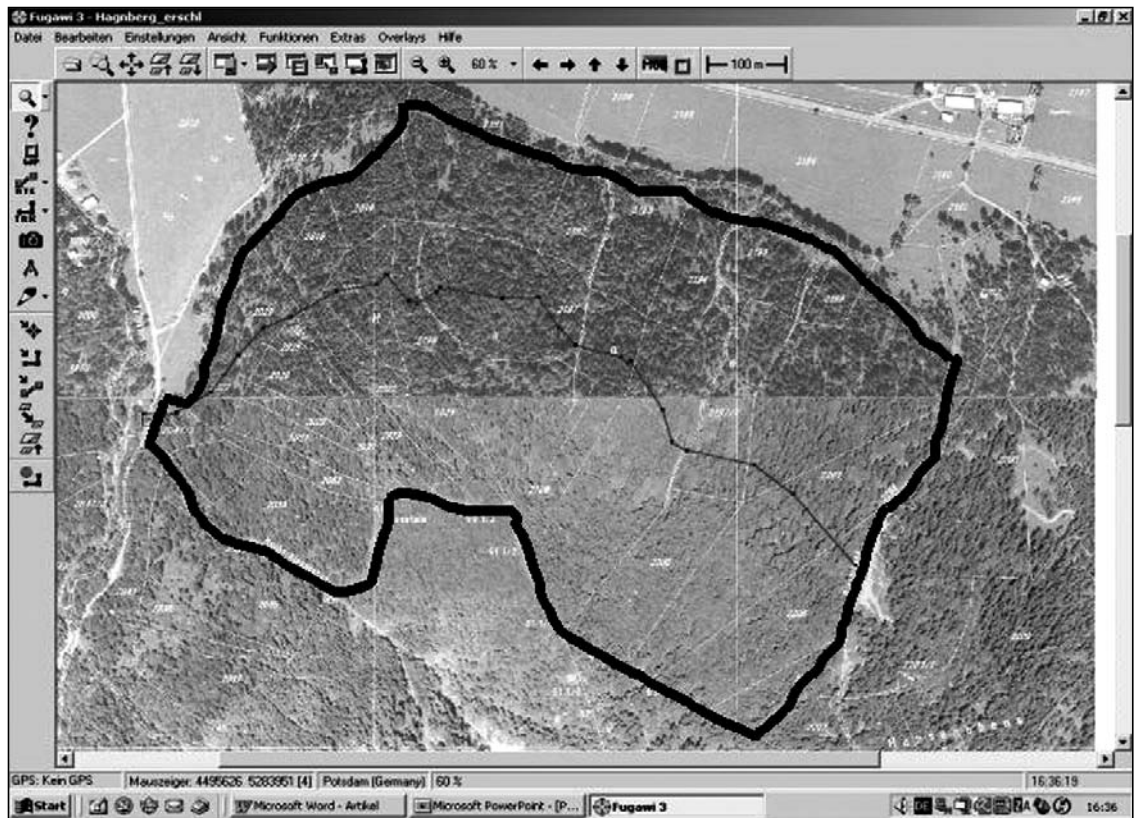
### Satellitensichtbarkeit

Die Genauigkeit einer Messung hängt von der Zahl der zum Messzeitpunkt sichtbaren Satelliten ab. Das GIBS (GPS-Information- und Beobachtungssystem) des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie stellt ein kostenloses Programm zur Verfügung, mit dem für jeden Ort der Erde und für

jede Zeit die Anzahl der sichtbaren Satelliten berechnet werden kann. Dadurch ist eine erfolversprechende Planung der Messkampagne möglich.

<http://gibs.leipzig.ifag.de/> (→ Programme → Satelliten Sichtbarkeiten)

**Abb. 2:** Im Rechner werden die Daten zusammengeführt, das zu erschließende Gebiet abgegrenzt (fette Linie) und die Trasse (dünne Linie) geplant.



die Projektkarte mit der GPS-Software Fugawi (ca. 150 €) georeferenziert werden.

Anschließend wurden die GPS-Daten der Trasse in diese neue Projektkarte importiert. Die Erschließungsfläche ergibt sich aus dem Erschließungsband, das sich beidseits des geplanten Forstweges mit einem Abstand von 300 Metern erstreckt. Das entspricht der horizontalen Seilentfernung einer mobilen Seilkrananlage. Die Erschließungsfläche hängt also direkt von Lage und Verlauf des Weges ab. Mit konventioneller Einmessung ist die Lage der Trasse in undifferenzierten Bergseiten aber nur sehr ungenau (bestenfalls +/- 50 Meter) zu bestimmen. Durch die Einmessung mit GPS wurde eine hinreichend genaue Ermittlung der Erschließungsfläche und der beteiligten Waldbesitzer erst möglich.

### Entscheidung durch die Eigentümerversammlung

Nachdem die Wegetrasse und das Erschließungsgebiet feststanden, war klar, wer die Beteiligten sind. In einer Versamm-

lung aller am Wegebau Beteiligten wurde das Projekt mit einer Beamer-Präsentation vorgestellt, bei der die bereits vorhandenen digitalen Karten als Grundlage dienten. Diese Gelegenheit nutzten die anwesenden Waldbesitzer, um einen Bauausschuß als Vertretungsorgan aller Beteiligten zu wählen. Trotz großer Zustimmung war ein weiterer Geländebegang und intensive Gespräche mit „Unentschlossenen“ notwendig, um von allen Beteiligten die Unterschriften für die Verpflichtungserklärung zu erhalten. Neu war hier ein Passus, der die Waldbesitzer dazu verpflichtet, jährlich einen Betrag in Höhe von 5 Euro/ha mittels Abbuchungsgenehmigung an ein von der Gemeinde geführtes Unterhaltskonto abzuführen. So wird der Wegeunterhalt finanziell abgesichert, ähnlich wie das Hausgeld bei einer Gemeinschaft von Eigentumswohnungen. Der noch fehlende Gemeinderatsbeschluss war nur noch Formsache.

### Arbeiten im Gelände

Jetzt konnte die Trasse im Gelände verpflockt und eine Stationsbeschreibung erstellt werden, die Neigungswinkel, Kur-

### Georeferenzierung ...

... ist die eindeutige rechnerische Zuordnung von Pixeln eines digitalen Bildes (z. B. gescannte Luftbilder oder Karten) zu realen Vermessungskordinaten. Dies geschieht über Passpunkte, die im Gelände eingemessen werden und eindeutig auf der Karte erkennbar sind. Die Georeferenzierung enthält Informationen wie die x- und y-Ausdehnung der Pixel sowie eine mögliche Drehung und Verzerrung in jedes gewünschte

Koordinatensystem. Sie ermöglicht damit einem GIS die passgenaue und maßstabgetreue Überlagerung/Verortung verschiedener Pixelbilder auch unterschiedlicher Maßstäbe und Herkunft zur Auswertung und Weiterverarbeitung in einem einheitlichen Koordinatensystem.

Vereinfacht: Georeferenzierung bringt einen digitalen Plan in die richtige Lage.



Abb. 3: Die Trasse wird verpflockt. (Foto: G. WAAS)

venradien (Einrückverfahren), Kunstbauten (Trockenmauern) und sonstige wichtige Einzelheiten enthält.

Mit den vorhandenen digitalen Planungsgrundlagen wurden auch die für eine Förderung notwendigen Unterlagen (Erläuterung des Bauvorhabens, Kostenvoranschlag, usw.) erstellt.

Darüber hinaus wurden professionelle Projektmappen zusammengestellt und den beteiligten Behörden zur Stellungnahme zugeleitet.

## Kosten-Nutzen-Analyse

Trotz der schwierigen Baubedingungen im steilen Gelände und der relativ hohen Werbungskosten lohnt sich der Wegebau nach der Kosten-Nutzen-Analyse für die einzelnen Waldbesitzer langfristig deutlich, denn über 80 % der Kosten werden vom Freistaat Bayern gefördert. Nachdem auch die Forstdirektion das Projekt genehmigt hatte, wurden die zu entnehmenden Trassenbäume ausgezeichnet und der Trassenauftrieb vorgenommen.

Gleichzeitig wurde das Projekt beschränkt öffentlich ausgeschrieben. Dabei wurde aufgrund der schwierigen geologischen Verhältnisse kein Leistungsverzeichnis erstellt und nach VOB ausgeschrieben, sondern es wurden nur Regiestundensätze für Teilarbeiten ausgeschrieben.

## Bauleitung durch den Revierleiter

Die Bauleitung und Bauoberleitung blieb komplett in der Hand der Forstdienststelle. Die Verantwortung für das Gelingen des Wegebaus ist hierbei für den Revierleiter zwar deutlich höher, insgesamt aber die günstigste Art, Wege zu bauen. Beteiligte Waldbesitzer können Eigenleistungen einbringen, wie es in der forstlichen Wegebaurichtlinie (FWegR) vorgesehen ist. Angeschnittene Kiesvorkommen konnten günstig eingebaut werden. Durch dieses Vorgehen kann auch sonst flexibel auf Unvorhergesehenes reagiert werden, ohne dass dies teuer als Zusatzleistung bezahlt werden muss.

Der Trassenrohbau erfolgt mit einem Bagger. Der notwendige Längstransport zum Neigungsausgleich auf der Trasse wird von einer Raupe erledigt.

Nach Trassenrohbau, Erstellung der Kunstbauten, Einbau der Entwässerungsrohre und Böschungsarbeiten wird eine ca. 60 cm hohe Tragdeckschicht aus „Bruchschutt“ (0-40 cm) aufgebracht.

Anschließend wird in drei Durchgängen mit einem Steinerztrümmerer eine ca. 15 bis 20 cm hohe Deckschicht hergestellt.

Trotz des hohen Anteils an Meißelarbeiten und der erstellten Trockenmauern sind die Baukosten mit knapp 70 Euro je Laufmeter äußerst günstig.



Abb. 4: Mit einem Bagger wird das Rohplanum schonend erstellt. (Foto: G. WAAS)

## Fazit

Der Einsatz moderner Technologie (GPS, GIS) half, das Wegebauprojekt schnell und fundiert zu planen, was alle Beteiligten für ihre Entscheidung positiv beeinflusste. Durch Ausbeschreibung von Regiestunden und die Leitung der Arbeiten durch den Revierleiter können die Baukosten der Trasse sehr niedrig gehalten werden.

---

GERHARD WAAS ist Revierleiter am Forstamt Schliersee, DR. JOACHIM HAMBERGER hat sich wissenschaftlich mit der Verwendung von GPS im Forst befasst

---

Ein Blick über die Landesgrenzen

# Probleme der forstlichen Walderschließung im osteuropäischen Raum

von Wolf Guglhör

In Deutschland ist der Waldwegebau weitgehend abgeschlossen. Die Walderschließung beschäftigt sich hauptsächlich mit der Instandsetzung von Wegen. Die ehemaligen Ostblockländer dagegen verfügen nicht mehr über effektive Waldwegenetze. Finanzierung oder Beschaffung geeigneter Maschinen und Material übersteigen die Möglichkeiten des Forstbetriebes. Der folgende Artikel zeigt, wie die Verantwortlichen mit diesen Problemen umgehen und sie lösen.

## Die ehemaligen Ostblockländer

Transformationsländer nennt man heute die ehemaligen Ostblockländer, die sich 1989 vom zentralverwalteten Wirtschaftssystem und sozialistischen Einparteiensystem lösen konnten. Allerdings war mit der Befreiung ein für uns unvorstellbarer Einbruch der industriellen Produktion verbunden.

Die Bevölkerung verarmte in kürzester Zeit.

Für die ehemalige DDR, das wirtschaftlich führende Land innerhalb der Comecon, konnten Transferleistungen von ca. 100 Milliarden Euro pro Jahr die Arbeitslosigkeit und den wirtschaftlichen Niedergang nicht verhindern.

Für die übrigen mittel- und osteuropäischen Transforma-

	Gesamtfläche [tsd. km <sup>2</sup> ]	Bevölkerung [Mio.]	Waldfläche [Mio. ha]	bestockte Holzbodenfläche [Mio. ha]	Waldanteil [%]	Vorrat [m <sup>3</sup> /ha]	Zuwachs [m <sup>3</sup> /ha*a]	Holzernte Mio m <sup>3</sup> /a m <sup>3</sup> /ha*a	
Estland	45,2	1,5	2,2	1,9	42,0	148	4,9	3,8	2,0
Lettland	63,7	2,5	2,9	2,1	33,0	229	7,7	6,9	3,2
Litauen	65,3	3,7	2,0	1,9	29,1	188	6,3	6,0	3,1
Polen	312,7	38,7	8,8	8,5	27,2	190	3,6	23,0	2,7
Tschechien	78,9	10,3	2,6	2,5	31,7	239	7,4	13,5	5,3
Slowakei	49,0	5,4	2,0	1,9	38,8	197	5,3	5,3	2,8
Slowenien	20,3	2,0	1,1	1,1	54,0	208	5,5	('96) 2,3	2,1
Ungarn	93,0	10,2	1,7	1,6	17,2	198	7,2	6,7	4,2
Albanien	28,7	3,3	2,0	---	35,8	90	1,4	0,3	0,7
Bulgarien	110,9	8,4	3,8	3,3	30,0	140	3,8	5,1	1,5
Kroatien	56,5	4,6	2,5	2,5	44,2	130	3,9	6,2	2,5
Rumänien	238,4	22,2	6,3	6,3	26,4	215	4,1	14,5	2,3
Ukraine	603,7	50,7	9,2	8,6 (6,2)	15,9	154	3,9	('96) 10,4	1,2
BRD	357,0	82,1	10,7	10,7	30,0	272	5,3	37,2	---
alte EU (15)	3.236,0	371,5	135,5	102,8	31,8	115	147,1	278,1	2,7

Tab. 1: Statistische Übersicht zur Forstwirtschaft einiger mittel- und osteuropäischer Länder, Deutschlands und der EU (Stand 1995)

tionsländer gibt es ebenfalls Leistungen seitens der EU und ihrer Mitgliedsländer sowie der Weltbank und anderer Organisationen. Aber die finanzielle Unterstützung ist gemessen am Bedarf eher gering. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Transformationsländer. Es handelt sich überwiegend um kleinere Länder mit einer Bewaldung von 30 bis 40 %.

### Forstwirtschaft und Walderschließung

Die Forstwirtschaft hatte bis in die 70er Jahre einen hohen Standard. Nicht nur die Raumfahrt, Atomrüstung und Landwirtschaft konkurrierten damals im Osten und Westen miteinander, sondern auch die Forsttechnik. Hier war die Sowjetunion mit ihren Satelliten oft führend, beispielsweise bei der Hubschrauberbringung im Kaukasus oder in der Walderschließung.

Aufgrund mangelnder Unterhaltsmaßnahmen in den letzten Jahrzehnten sind die Waldwege nicht nur in einem desolaten Zustand, sondern vielfach nicht mehr oder nur noch stark eingeschränkt nutzbar. Im günstigsten Fall sind sie zugewachsen und vom Wasser ausgespült, die Trasse ist aber intakt. Im ungünstigsten Fall hat sich die komplette Trasse in ein Bachbett verwandelt, das für künftige Erschließungsplanungen eine negative Kardinalzone darstellt.

### Re-Design und Rehabilitation des Wegenetzes im Wald

Außerordentlich wichtig sind die veränderten Rahmenbedingungen gegenüber der Bauzeit der 50er Jahre. Dazu zählt die sich grundlegend veränderte Rücketechnik, die weit weniger entfernungsabhängig geworden ist. Andererseits benötigen heute die modernen Logistiksysteme mehr Platz z. B. für Anhänger oder abgesattelte Container. Aber auch Klimawandel, neue Ansprüche von Waldbesuchern oder die sich verändernden Holzmärkte dürfen nicht außer Acht gelassen werden. Vor allem im Hügel- und Bergland muss der Unterhalt insbesondere der Durchlässe und Gräben ohne Handarbeit effizient erfolgen, insbesondere in Hinblick vermehrter Starkregenereignisse. Generell kommt das Walderschließungsnetz heute mit weitaus geringeren Wegedichten aus als noch vor einem Jahrzehnt.

Für eine effiziente Rehabilitation der Waldwege sind zwei Schritte erforderlich. Zum einen erfolgt eine Überprüfung des Wegenetzes bzw. der generellen Erschließungsplanung mit einer Überarbeitung, dem Re-Design. Ein Neubau von Teilstrecken ist möglich, um die Wirtschaftlichkeit zu verbessern und den Naturhaushalt zu entlasten. Im Folgenden werden die eigentlichen Instandsetzungs- und Ausbaumaßnahmen oder Nachinvestitionen durchgeführt, die Rehabilitation, um die technischen Anforderungen an den Weg zu erfüllen. Das Re-Design und die Rehabilitation sollen sowohl die Anforderungen der Wegebenutzer als auch die Gemeinwohlinteressen und die des Hochwasserschutzes berücksichtigen.



Abb. 1: Erodierter, aber noch nutzbarer Forstweg in Montenegro (Foto: W. GUGLHÖR)

### Technische Schwierigkeiten und Finanzierungsprobleme

Aus Kostengründen kann bei einem Re-Design nur das absolut erforderliche für den Forstbetrieb eingeplant werden. Dies bereitet vor allem bei der Rehabilitation von den künftig LKW-befahrten Wegen erhebliche Schwierigkeiten, da der öffentliche Haushalt oft nicht einmal für Heizung in Krankenhäusern oder Licht in Schulen ausreicht. Die Kosten für die notwendigsten Maßnahmen können sich auf ca. 15 €/lfm oder 300 €/ha belaufen. Für Bulgarien beispielsweise wird über eine Milliarde Euro innerhalb der nächsten 10 Jahren benötigt.

Aber auch technische Fragen müssen geklärt werden. Häufig existieren uralte Planierdrauen und Maschinenführer, die noch den ältesten Motor zum Laufen bringen und mehrere solcher Maschinen ergeben immer eine funktionierende Maschine. Die Planierdrauen können Material abhobeln bis wieder ein ebenes Planum vorliegt oder Reste der Tragschicht in Rinnen und Klüfte schieben. Die ebenfalls reichlich vorhandenen alten LKWs fahren Kies und alte Walzen verdichten die neue Trag- und Deckschicht.

Eine stabile und wasserableitende Decke entsteht auf diese Weise aber nicht. Die alten Klüfte kommen nach wenigen Regenfällen wieder zum Vorschein. Die Kosten sind erheblich. Bei einem Mindestbedarf von 0,7 m<sup>3</sup> Trag- und Deckschichtmaterial müssen 14 €/lfm für nur eine neue Decke veranschlagt werden.

Aufgrund der vielfältigen und besonderen Anforderungen hat sich bei uns über Jahrzehnte eine spezielle forstliche Wegeplanung entwickelt sowie eine spezielle forstliche Bautechnik.



Abb. 2: Uralte Planierdrape in Montenegro (Foto: W. GUGLHÖR)

Dadurch konnten die Kosten für den periodischen Wegeunterhalt auf 25 bis 50 Ct/lfm und Jahr gegenüber dem Standard-Wegeunterhalt mit dem Grader gesenkt werden.

Ein effektives Verfahren zur Instandsetzung von forstlichen Wegen haben die staatlichen Maschinenbetriebe in Oberbayern und in der Oberpfalz entwickelt. Für die extrem beschädigten Forstwege der Transformationsländer kann es wie folgt modifiziert werden: Ein Kettenbagger mit 20 bis 24 t zieht möglichst viel ausgespültes Material der Tragschicht zurück auf die Trasse, erweitert Klüfte und verfüllt sie mög-

lichst mit dem gröberen Material, das mit der Schaufel verpresst wird. Schotter für etwa 10 cm Deckschicht wird von einer Steinfräse auf der Trasse zu einer möglichst günstigen Kornabstufung, etwa 0-40 mm verarbeitet. Als Zugmaschine ist ein Schlepper mit mindestens 140 kW erforderlich. Profiliert wird mit Grader oder geeigneten Anbaugeräten. Wichtig ist die ausreichende Verdichtung mit Vibrationswalze, Rüttelplatte oder Gummiradwalze.

Die durchschnittliche Tagesleistung eines effizienten Maschinenzuges zur Wege-Rehabilitation sollte 500 bis 1.000 m betragen, bei einem Aufwand von mindestens 2.500 € pro Tag. Damit ergeben sich durchschnittliche Kosten von etwa 4 €/lfm, zusätzlich Kosten für eventuell benötigtes Tragschichtmaterial.

### Zusammenfassung und Ausblick

Leider bewilligen Bürokraten und Entscheidungsträger heute ungern Mittel für den forstlichen Wegebau. Die Einrichtung eines Nationalparks macht viel mehr Freude und kostet viel weniger. Walderschließung ist aber überall in der Welt unabdingbare Voraussetzung für Leistungen des Waldes, ob Holzproduktion, Schutz oder Erholung.

Die Finanzierung der Walderschließung, z. B. durch einen revolving fund, als unabdingbare Voraussetzung für jegliche Forstwirtschaft und als Initialzündung für Entwicklung in waldreichen Regionen wäre eine höchst effiziente Maßnahme. In vorratsreichen Wäldern und bei den derzeitigen noch geringen Lohnkosten in der Forstwirtschaft kann die Wege-Rehabilitation in wenigen Jahren durch Kosteneinsparungen in Höhe der Bereitstellung ausgeglichen und der revolving fund refinanziert werden.

---

DR. WOLF GUGLHÖR war Gutachter und Teamleiter in Pakistan, Bhutan, Malaysia, Bulgarien und Montenegro

---

## Tagung zum Baum des Jahres in München

Die diesjährige Tagung zum Baum des Jahres, der Rosskastanie, fand vom 8.-9. Juni in der Schweisfurth-Stiftung im Nymphenburger Schlossrondell statt. Zum Auftakt der Veranstaltung pflanzte Minister Josef Miller eine Rosskastanie im Nymphenburger Schlosspark, wobei er tatkräftig von den Organisatoren Herrn Wodarz, Vorsitzender Kuratorium Baum des Jahres, Herrn Gössinger, Geschäftsführer des Landesverbandes Bayern der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald und Herrn Schmidt, Präsident der LWF, unterstützt wurde. Im Laufe der Veranstaltung informierten die Referenten über Ökologie, Biologie, Schäden und Heilwirkung der Rosskastanie sowie über ihre Bedeutung in der Gartenarchitektur, in der Rechtsprechung und in der Waldpädagogik. Die Teilnehmer erfuhren in den zwei Tagen viel Wissenswertes über eine Baumart, die zwar bei uns kein typischer Waldbaum, aber aus dem bayerischen Kulturgut nicht mehr wegzudenken ist. (vgl. auch Neuerscheinungshinweis auf S. 46)



Abb.: Minister Josef Miller pflanzt eine Rosskastanie im Nymphenburger Schlosspark anlässlich der Tagung zum Baum des Jahres 2005. (Foto: LWF)

Von Holzwegen und Waldwegen

# Wie der Wald alte Verkehrssysteme bewahrt hat

von Joachim Hamberger

**Seit der Erfindung des Rades spielen Wege eine wichtige Rolle für den Transport von Gütern. Die Ausprägung der Wege hängt ab von den Fahrzeugen, die sich darauf bewegen. Die Karren des Mittelalters, die Pferdefuhrwerke des 19. Jahrhunderts, die modernen Harvester, alle hinterließen und hinterlassen ihre Spuren im Wald, mehr oder weniger sichtbar.**

Straßen sind die Lebensadern einer Landschaft. Sie stehen in engem ursächlichen Zusammenhang mit dem Siedlungsweisen und den wirtschaftlichen Verhältnissen einer Zeit. Andererseits sind sie an geländebedingte Vorgaben der Natur gebunden. Beispielsweise kennen wir mittelalterliche Straßen, die nach dem hauptsächlich transportierten Produkt benannt sind wie Salz- und Erzstraßen oder Wege, die nach ihrer Lage z. B. als Höhenwege oder Hochstraßen bezeichnet werden. In der freien Landschaft finden sich heute kaum noch Überreste alter Wege. Sie sind beseitigt worden durch Flurbereinigung oder Wege-neubau. Aber der Wald hat viele Reste menschlicher Landschaftsgestaltung aus alter Zeit konserviert.

## Wege der Vorzeit und des Mittelalters

Alte Wege zeichnen sich im Wald als zahlreiche, mehr oder weniger parallel verlaufende Gräben ab, die in eine Richtung führen (siehe Abb. 1). Diese Wege entstanden, als es noch keine befestigten Straßen gab. War ein Weg ausgefahren, d. h. zu matschig oder zu eingetieft, um ihn noch benutzen zu können, wurde einfach regellos rechts und links davon gefahren. So entstanden Wegebündel vor allem dort, wo die Erosion besonders gut angreifen konnte, z. B. an Hangkanten.

## Warum war die Erosion so stark?

Gefahren wurde mit Karren, die schmale, eisenbeschlagene Reifen hatten und deshalb relativ viel Gewicht ungefedert auf eine kleine Fläche unbefestigten Bodens brachten. Bei der Fahrt bergab wurden die Fahrzeuge gebremst, indem man eine Stange durch die Speichen steckte, am Boden abstützte und auf diese Weise die Räder blockierte. Dadurch war die Reibung auf der Bodenoberfläche maximal. Der Boden wurde aufgewühlt und die Erosion konnte ansetzen. Die Landesherren versuchten mehr oder weniger erfolgreich, ihre Untertanen zum Wegeunterhalt anzuhalten. Herzog Albrecht V. von Bayern ließ 1565 verkünden, dass Bauern, die Anlieger isarnaher Straßen waren,



**Abb. 1:** Wegeverlauf eines Wegebündels im Wald bei Gemünden. Die Eintiefungen verlaufen von Norwesten nach Südosten aus dem Maintal heraus, den Hang hinauf auf eine Hochstraße zu (aus: EHRENSPERGER 1984).

bei jeder Leerfahrt vom oder zum Markt Kies von der Isar mitnehmen und in die Schlaglöcher der Straßen kippen sollten. Wie erfolgreich diese Anweisung war, ist nicht bekannt.



### Entwicklung der Mobilität im 16. Jahrhundert

Im 16. Jahrhundert erfasste die erste Mobilität die Deutschen. Bislang reiste man zu Fuß oder zu Pferd. Leicht gebaute und gefederte Karossen (von lat. carrus) aus Italien oder flotte Kutschen, gebaut nach Modellen aus dem ungarischen Kozce (wovon der Name herrühren soll) tauchten nun auf. Der vermehrte Gebrauch von massiven und schweren Feuerwaffen im militärischen Bereich, die trotzdem schnell transportiert werden mussten, machten Ausbau und Befestigung der Straßen zusätzlich notwendig.

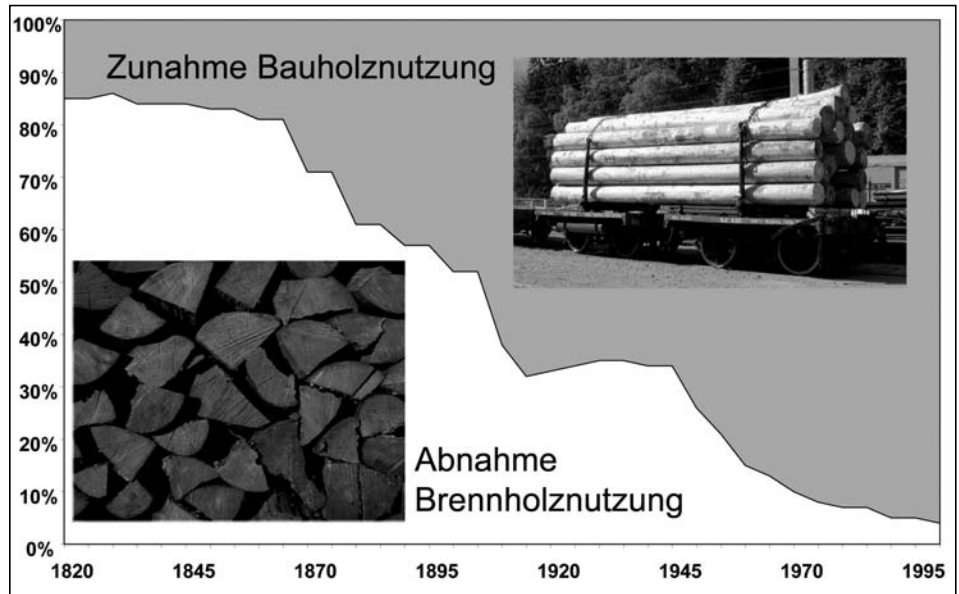


Abb. 2: Die Anteile von Bauholz und Brennholz in der Holzernte kehrten sich in den letzten 200 Jahren um.

### Fahrzeugbau im Barock

Im 17. und 18. Jahrhundert wurde die Wagentechnik verfeinert. Im Jahr 1658 zählte man in Paris 320 Kutschen. Einhundert Jahre später war ihre Zahl auf ca. 14.000 angestiegen! Das entspricht einer kontinuierlichen jährlichen Wachstumsrate von 3,7 % über drei Generationen hinweg. Ein ähnlicher Mobilitätsschub kann in dieser Zeit für ganz Europa angenommen werden. Die Wegenetze waren auf diesen Ansturm von Fahrzeugen nicht eingerichtet. Vor allem in den Städten wurden Wege befestigt und gepflastert. Aber auch die Landwege und vor allem die Heerstraßen wurden jetzt ausgebaut und befestigt.

### Chausseen im 19. Jahrhundert

Aus militärischen und ökonomischen Gründen sollten die wild nebeneinander herführenden Fahrspuren vermieden werden, um den „Flurschaden“ v. a. auf Wiesen und Feldern, weniger im Wald, zu vermindern. Die Straßen wurden vermessen, Meilensteine fixierten ihren Verlauf. Nach französischem Vorbild wurden Chausseen angelegt, deren Fahrbahndecken mit Schotter befestigt wurden. Gräben rechts und links sollten ein Ausbrechen aus der Spur verhindern und gleichzeitig das Wasser ableiten. Zwischen Straße und Graben wurden Baumreihen gepflanzt. Sie zeigten im Winter trotz Schneeverwehungen den Weg und spendeten im Sommer Schatten. Zudem zogen die Bäume Feuchtigkeit aus dem Straßenkörper und trugen so zu seiner Erhaltung bei.

### Starker Wegeausbau ab Mitte des 19. Jahrhunderts

Nachdem im 19. Jahrhundert Bauholz als forstliches Produkt neben den bis dahin üblichen Erzeugnissen Brennholz und Holzkohle an Bedeutung gewann, begann auch der forstliche Straßenausbau (siehe Abb. 2).

Durch das Aufkommen der Eisenbahn konnte nun auch Steinkohle über weite Strecke hinweg transportiert werden und löste die örtlich produzierte Holzkohle mehr und mehr ab. Die hungrigen und wachsenden Volkswirtschaften brauchten dringend Bauholz für den Eisenbahn- und Wohnungsbau. Das brachte der damaligen Forstwirtschaft hohe Gewinne.

### Bauholz statt Brennholz

Die Produktumstellung blieb nicht ohne Folgen für die Walderschließung. Die vorhandenen Wege waren zu schwach ausgebaut, um auf ihnen die schweren Lasten aus dem Wald transportieren zu können.

So kann ein Gespann aus vier Pferden auf einem unbefestigten und trockenen Wegen etwa 1,5 t ziehen. Dasselbe Gespann schafft auf einer befestigten Straße unabhängig von der Witterung das 2,5-fache. Deshalb wurde in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts der Wegebau intensiviert.

1860	1,5	lfm/ha
1914	12	lfm/ha
1950	15	lfm/ha
1980	25	lfm/ha

Tab. 1: Zunahme der Wegedichte, befestigte Fahrwege in Bayerns Staatswald

Der Ausbau des forstlichen Wegenetzes bis 1914 ist eine ungeheure Leistung, wenn man bedenkt, dass diese Wege nur mit Spitzhacke und Schaufel angelegt wurden. Der Ausbau erfolgte in Setzpacklage nach Vorbild des schottischen Ingenieurs McAdam, die die neuen Lasten bei jedem Wetter gut tragen konnte (siehe Abb. 3).

Im Hochgebirge richtete man Schlitten- und Ziehwege ein, um auch diese Holzressourcen zu erschließen (siehe Abb. 4). Jetzt wurde auch die Schlittentechnik verfeinert und neue Typen entwickelt.



**Abb. 3:** Bau eines der letzten Wege in Bayern in Setzpacklage in den 1950er Jahren bei Ruhpolding (Foto: Lehrstuhl Forstl. Arbeitswissenschaft)



**Abb. 4:** Im 19. Jahrhundert wurden Schlittenwege im Hochgebirge angelegt. Aperte der Schnee aus, wurde er von Hand auf die Wege geschaufelt, um möglichst bis ins späte Frühjahr Holz bringen zu können. (Foto: Archiv des Holzknechtmuseums Laubau)

## Entwicklung nach dem 2. Weltkrieg

Seit den 1950er Jahren setzten sich auch in der Forstwirtschaft motorisierte Fahrzeuge durch. Der Unimog als forstliches Allzweckfahrzeug kam auf. Der Wegebau, der jetzt mit großen Maschinen wie Raupe oder Grader ausgeführt wurde, spielte bis in die 1970er Jahre eine sehr wichtige Rolle. Spezialmaschinen zur Wegpflege werden entwickelt, z. B. das R 2-Gerät von Dr. Reissinger.

Auch mit asphaltierten oder Betonwegen wird „experimentiert“. Letztlich bleibt man zum weit überwiegenden Teil bei den schottergebundenen Wegedecken, die ein erhebliches Betriebsvermögen darstellen (vgl. Artikel S. 4 ff und S. 10 ff).



**Abb. 5:** Historischer Hohlweg bei Freising, in dem im Frühjahr 2005 ein Harvester fuhr.

## Feinerschließung

Mit dem Aufkommen von Prozessor und Harvester, die im Bestand arbeiten, war es notwendig, neben dem befestigten Fahrwegenetz ein unbefestigtes Rückenetz einzurichten. Seine Aufgabe ist es einerseits, Spezialfahrzeuge nah an die zu entnehmenden Stämme zu bringen. Andererseits sollen die Fahrzeuge gezwungen werden, ausschließlich auf diesen Gassen zu fahren und so unvermeidbare Schäden an Boden und Bestand auf diese Linien zu konzentrieren.

## Literatur

- BIRK, A. (1971): Die Straße. Scientia, Aalen, 500 S.
- EHRENSPERGER, H.-P. (1984): Inventur von Bau- und Bodendenkmälern im Wald sowie Probleme ihres Schutzes – am Beispiel des Landkreises Main-Spessart. (unveröff. Diplomarbeit der LMU-München), 115 S.
- KÖNIG, W. (Hrsg.) (1990): Propyläen-Technikgeschichte. Propyläen-Verl., Berlin, 5 Bde.
- KÜSTER, H. (1999): Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa: von der Eiszeit bis zur Gegenwart. C.H. Beck, München, 400 S.
- LÖFFLER, H.; HAMBERGER, J.; WARKOTSCH, W. (2002): Wie in Bayern das Holz aus dem Wald kam. Holzernte, Walderschließung und Holztransport einst und jetzt. Bayerische Staatsforstverwaltung. In: BLEY-MÜLLER, H.; GUNDERMANN, E.; BECK, R. (Hrsg.): 250 Jahre Bayerische Staatsforstverwaltung - Rückblicke, Einblicke, Ausblicke. Mitteilungen aus der Bayer. Staatsforstverwaltung, Heft 51, Bd. 2, München, S. 335 – 368
- REISSINGER, G. (1958): Die Pflege von Waldwegen mit dem „Splittrechen“, AFZ Nr. 26, S. 376-378
- WACHENFELD-TESCHNER, F. (2003): Ein Blick zur Strasse - Der Straßenbau im Wandel der Zeit. Selbstverlag, Korbach, 208 S.

---

DR. JOACHIM HAMBERGER ist Redakteur von LWFaktuell und lehrt Forstgeschichte an der TUM

---

Effekte von Baumart, Stammdurchmesser und Stammzahl auf den Steinschlagschutz

## Der Schutzwald als Steinschlagnetz

von Luuk Dorren, Frédéric Berger und Bernhard Maier

**Im Gebirge gehören Steinschläge zu den natürlich vorkommenden Naturereignissen, stellen aber für Siedlungen oder Verkehrswege wegen des spontanen Auftretens und der extremen Geschwindigkeit ein hohes Sicherheitsrisiko dar. In den Alpen können Bergwälder langfristig Schutz gegen Steinschlag bieten. Wie ein optimaler Schutzwald gegen Steinschlag aussieht, erarbeitet *Cemagref* Grenoble in verschiedenen Forschungsarbeiten. Im Folgenden werden ihre Arbeit und die bisher wichtigsten Erkenntnisse vorgestellt.**

Unter Steinschlag versteht man den Absturz von Einzelblöcken ( $< 5\text{ m}^3$ ), die durch Verwitterung und mechanische Einflüsse aus einem felsigen Steilhang gelöst wurden. Steinschlag tritt an allen steilen Felswänden auf. Obwohl sich die Verbautechnik in den letzten Jahren rasant entwickelt hat, sind die technischen Sicherungsmöglichkeiten noch immer beschränkt und kostenintensiv.

Ein fachlich richtig bewirtschafteter Steinschlag-Schutzwald stellt eine nachhaltige und kostengünstige Alternative zu den bisherigen technischen Maßnahmen dar.

Die oben genannte Forschungsgruppe versucht mit ihrer Arbeit die hierfür erforderlichen Erkenntnisse über die Interaktion zwischen Steinschlag und Wald zu gewinnen.

Zusätzlich entwickelt sie in Geländeversuchen und Computermodellen praxistaugliche Methoden zur Gewinnung von Informationen über die gegenwärtige Schutzfunktion des Waldes gegen Steinschlag und über die zukünftige Entwicklung des Schutzwaldes.

### Steinschlagforschung im Schutzwald

Lange Zeit ließ sich die Wirkung des Waldes gegen Steinschlag nicht quantifizieren. Erst seit den 1980er Jahren wurde die Interaktion von Wald und Steinschlag Gegenstand der Forschung (JAHN 1988).

Um die Schutztauglichkeit von Beständen im Steinschlag-Schutzwald zu beurteilen, präsentierte GSTEIGER (1993) das Konzept der „mittleren baumfreien Strecke“. Darunter versteht man jene Strecke, die ein Stein durchschnittlich zwischen zwei Baumkontakten zurücklegt. Diese Strecke sollte nicht mehr als 40 m betragen, da der Stein sonst wieder zuviel kinetische Energie aufbaut und sein Sturz nicht wirksam abgebremst werden kann.

Darüber hinaus bestimmen

- ❖ die Stammzahl,
- ❖ der mittlere Stammdurchmesser in Brusthöhe (BHD),



**Abb. 1:** Nach mehreren Baumkontakten kam der Felsblock mit der Versuchsnummer 33 im Testgebiet Vaujany vor einer dünnen Tanne zum stehen. (Foto: L. DORREN)

- ❖ die Baumart,
- ❖ die Größe des Steines und
- ❖ dessen kinetische Energie

die Schutztauglichkeit von Steinschlag-Schutzwäldern.

Grundsätzlich haben kleine Steine eine geringere Kontaktwahrscheinlichkeit als große Steine. Außerdem steigt die Wahrscheinlichkeit, dass ein Stein mit einem Baum kollidiert, je höher die Stammzahl und der mittlere BHD sind. Eine hohe Stammzahl dicker Bäume lässt sich jedoch waldbaulich auf Grund der Bestandesdynamik nicht in die Praxis umsetzen. Während in der Jugendphase eine hohe Stammzahl mit geringen Durchmessern anzutreffen ist, ist die Altersphase von wenigen, aber dicken Bäumen gekennzeichnet.

Darüber hinaus stellte man im Verlauf der Versuche fest, dass einzelne Baumarten mit gleichem BHD unterschiedliche Energiemengen aufnehmen können.

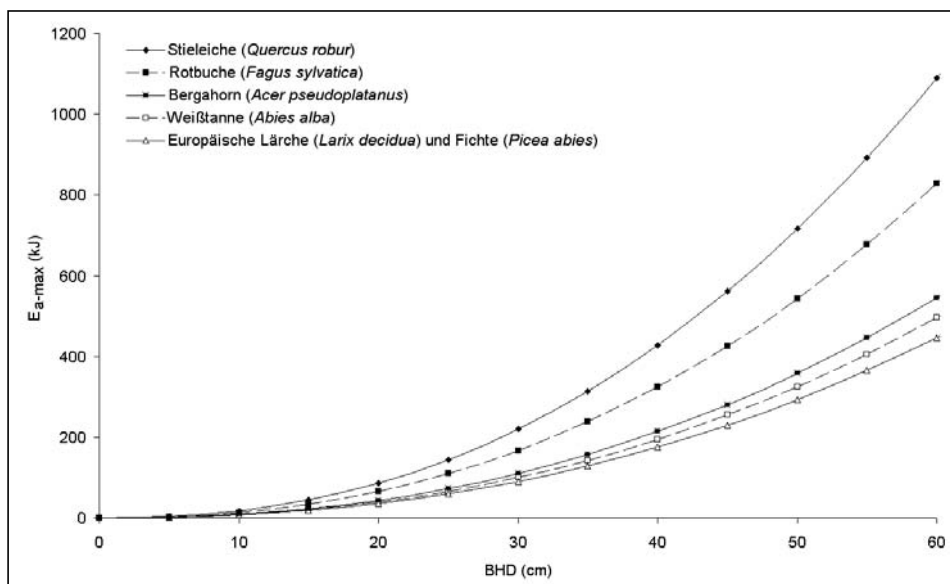
**Wichtige Fragen im Hinblick auf Steinschlag-Schutzwälder sind:**

- ❖ Welche Baumart kann die meiste Energie aufnehmen?
- ❖ Wie gut ist ihre Wundheilung nach einem Steinschlagereignis?
- ❖ Welche Stammzahl und welche Durchmesserverteilung wird benötigt?
- ❖ Welche Kombinationen von Baumarten, Stammzahl und Durchmesserverteilung lassen sich nachhaltig waldbaulich umsetzen?

Um diese Fragen zu beantworten, werden Steinschlagexperimente auf bewaldeten und unbewaldeten Hängen durchgeführt und mit Hochgeschwindigkeits-Kameras dokumentiert (siehe Abb. 1). Im Rahmen des EU-Projektes RockFor (2001-2004) können die Experimente ausgebaut und intensiviert werden.

**Praktische Steinschlagexperimente**

Das Studiengebiet liegt im Forêt Communale de Vaujany (Vallée de l'Eau d'Olle, Isère) in Frankreich. Es umfasst ca. 0,9 ha auf einem bewaldeten, nordwestorientierten Hang, der zwischen 1200 m und 1400 m über NN liegt und eine mittlere Hangneigung von 38° aufweist.



**Abb. 2:** Beziehung zwischen BHD und der maximalen Energieaufnahme ( $E_{a-max}$ ) während eines Kontaktes zwischen Stein und Baum getrennt nach Baumarten

Zu den wichtigsten Baumarten zählen die Weißtanne (*Abies alba*) mit 50 %, die Fichte (*Picea abies*) mit 25 %, die Rotbuche (*Fagus sylvatica*) mit 17 % sowie der Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) mit 4 %. Insgesamt wurden 271 Bäume kartiert und vermessen. Daraus ergibt sich eine Stammzahl von 290 Bäumen pro Hektar. Der mittlere BHD liegt bei 31 cm.

Während der Experimente stieß ein Bagger große, einzelne Blöcke in einen bewaldeten Hangsektor und einen unbewaldeten Hangsektor (Lawinschneise). Die Blöcke waren kugelförmig und hatten einen mittleren Durchmesser von 0,95 m. Für jeden einzelnen Blockversuch wurden mit Hilfe

der digitalen Videoaufnahmen die Sturzbahn, die Ablagerungsposition und sämtliche Baumkontakte kartiert.

Die Ergebnisse für die Weißtanne weisen auf eine Exponentialbeziehung zwischen dem BHD und der maximalen Energieaufnahme ( $E_{a-max}$ ) während eines Kontaktes zwischen Stein und Baum hin (siehe Abb. 2). Anhand von Literaturangaben zur Bruchschlagnarbeit konnten wir diese Beziehung auch auf andere Baumarten übertragen. Für weitere Details und Resultate wird auf DORREN, BERGER (2005) verwiesen.

Im Testgelände betrug sowohl die maximale Sprunghöhe als auch die maximale Aufprallhöhe 2 m. Der uns bekannte höchstgelegene Treffer an einem Baum liegt bei einer Höhe von 8 m. In Tabelle 1 sind weitere Resultate dargestellt.

Die Experimente zeigten darüber hinaus, dass selbst kleine Bäume

	nicht bewaldeter Sektor (n = 100)	bewaldeter Sektor (n = 102)
Mittlere max. Geschwindigkeit in $m s^{-1}$	15,4	11,7
Max. Geschwindigkeit in $m s^{-1}$	30,6	24,2
Anteil der gestoppten Blöcke nach 223,5 m in %	5	66
Anteil der gestoppten Blöcke auf der Forststraße in %	15	13
Anteil der Blöcke, die den Wald durchlaufen in %	n.a.	34
Mittlere Sprunghöhe in m	1,5	1
Max. Sprunghöhe in m	8	2
Anzahl der Blockwürfe bis zur Entstehung einer Steinschlag-Schneise	n.a.	72

**Tab. 1:** Zusammengefasste Ergebnisse der Steinschlag-Experimente

große Steine stoppen können, sofern ein Großteil der Energie bereits zuvor durch Kontakte mit größeren Bäumen verringert wurde.

Die gewonnenen Ergebnisse ermöglichen es, die Computermodelle zur Simulation der Schutzwirkung einzelner Bäume und Bestände weiterzuentwickeln und zu validieren. Gegenwärtig können einzelne Bewegungsabläufe der Steine simuliert und Zonen mit Steinschlagrisiko mit oder ohne Waldwirkung modelliert werden.

### Funktionsweise des Werkzeuges RockFor<sup>NET</sup>

Das kostenlose und öffentlich zugängliche Programm RockFor<sup>NET</sup> auf der Internetseite [www.rockfor.net](http://www.rockfor.net) erlaubt jedem Benutzer, die wahrscheinliche Steinschlaggefahr am Fuße eines Steinschlag-Schutzwaldes zu berechnen. Das Programm wandelt die bestehende Waldstruktur in virtuelle Reihen nebeneinanderstehender Bäume um. Hierbei beträgt der Abstand zwischen zwei Bäumen in einer Reihe 90 % des mittleren Steindurchmessers und der Abstand zwischen zwei Reihen 33 m (siehe Abb. 3). Diese Distanz wurde von der mittleren baumfreien Strecke auf unserem Testgelände abgeleitet (DORREN et al. 2005). Die Wirksamkeit der Reihe wird bestimmt von der Baumart und den gleichen mittleren BHD der Bäume einer Reihe.

Um die wahrscheinliche Steinschlaggefahr zu berechnen, evaluiert RockFor<sup>NET</sup>, wie viele Reihen mit welchem BHD nötig sind, um den Hangfuß hundertprozentig zu schützen und gleicht diesen Wert mit dem bestehenden Wald ab.

### Fazit

Die Experimente haben gezeigt, dass nicht nur große Bäume die Wirksamkeit eines Steinschlag-Schutzwald ausmachen, sondern dass wohlstrukturierte Bestände mit einem breiten Durchmesserpektrum und einem Mosaik unterschiedlicher Waldentwicklungsphasen den besten Schutz vor Steinschlag darstellen.

Des Weiteren zeigte sich, dass Laubholz bei Stein-Baumkontakten mehr Energie aufnehmen kann als Nadelholz. Insbesondere die Rotbuche und der Bergahorn sind auch in Zukunft eine wesentliche Stütze der stabilen Bergmischwälder (SCHMIDT 2005).

Vielleicht versteht sich die Bergwaldbewirtschaftung in Zukunft zum Teil auch als Eco-Engineering und schenkt den spezifischen Strukturanforderungen bestimmter Waldwirkungen wie z. B. der Steinschlag-Schutzwirkung mehr Aufmerksamkeit.

Werkzeuge wie beispielsweise RockFor<sup>NET</sup> bieten in diesem Zusammenhang dem Praktiker eine wertvolle Hilfestellung.

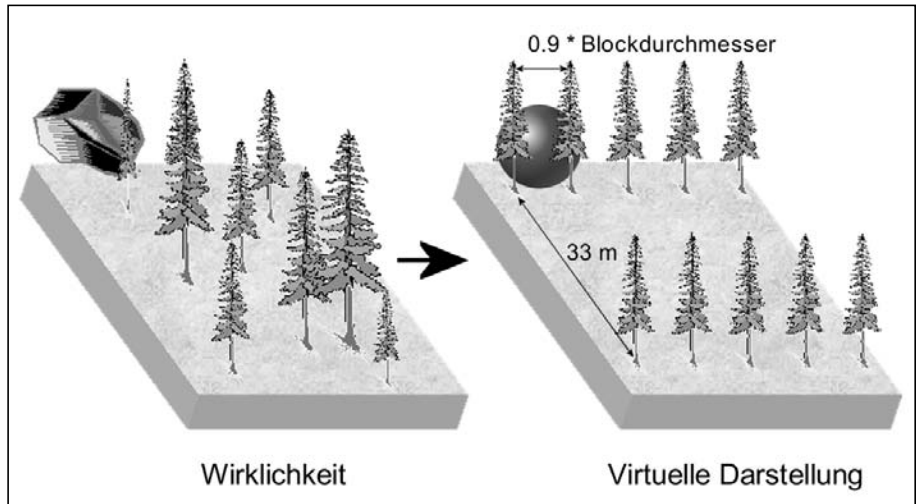


Abb. 3: Das Grundprinzip von RockFor<sup>NET</sup> zur Berechnung eines Steinschlagrisikos

### Literatur

- DORREN, L.K.A.; BERGER, F. (2005): Stem breakage of trees and energy dissipation during rockfall impacts. *Tree Physiology* (im Druck)
- DORREN, L.K.A.; BERGER, F.; LE HIR, C.; MERMIN, E.; TARDIF, P. (2005): Mechanisms, effects and management implications of rockfall in forests. *Forest Ecology and Management* (im Druck)
- JAHN, J. (1988): Entwaldung und Steinschlag. Internationales Symposium Interpraevent 1988 in Graz, Tagungspublikation, Band 1, S. 185-198
- GSTEIGER, P. (1993): Steinschlagschutzwald - Ein Beitrag zur Abgrenzung, Beurteilung und Bewirtschaftung. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 144, S. 115-132
- SCHMIDT, O. (2005): Zur Gefährdung der Hauptbaumarten aus Sicht des biotischen Waldschutzes. *LWF-aktuell* 49, S. 1-2

---

DR. LUKK DORREN und DR. FRÉDÉRIC BERGER sind Forscher bei Cemagref in Frankreich ([www.cemagref.fr](http://www.cemagref.fr));  
ING. BERNHARD MAIER ist Förster beim Stand Montafon in Vorarlberg, Österreich ([www.stand-montafon.at](http://www.stand-montafon.at))

---

# Neue Wege der Flächenermittlung in der Forstwirtschaft

von Johannes Loose und Jürgen Zander

**Die Vermessung von Flächen in der Forstwirtschaft weist eine lange Tradition auf. Während noch vor wenigen Jahren fast ausschließlich mechanische Messgeräte verwendet und die Flächengröße anschließend manuell mit dem Polarplanimeter oder mittels Rechnungen bestimmt wurden, setzen sich heute mehr und mehr EDV-gestützte Lösungen durch. Daneben gewinnen geographische Informationssysteme (GIS) immer mehr an Bedeutung. Es handelt sich hierbei um Programme, die die anfallenden Informationen als raumbezogene Daten speichern, verwalten, analysieren und graphisch darstellen. Das Messverfahren selbst verlagert sich zunehmend auf das Global Positioning System (GPS). Das System arbeitet mit Satellitensignalen und liefert unter bestimmten Voraussetzungen präzise Ergebnisse.**

Der Einsatz dieser satelliten-gestützten GPS-Messung bietet viele Vorteile, doch ergeben sich insbesondere im Forst einige Schwierigkeiten. So führt beispielsweise die mehrfache Überschirmung im Wald zu Signalstörungen. Die Folge ist eine veränderte Laufzeit der Funksignale, woraus erhebliche Lagefehler resultieren können. Zudem sind die Kosten für Anschaffung und Betrieb der Geräte noch relativ hoch. Darüber hinaus können die notwendigen Geräte nur von geschultem Personal korrekt bedient werden.

Dagegen kann jeder Revierleiter eine „traditionelle“ Flächenvermessung, z. B. bei förderfähigen Kulturmaßnahmen, mit Kompass, Fadenmessgerät und Neigungsmesser ohne weiteres ausführen. Die auf diese Weise ermittelten Daten besitzen die im EU-Recht geforderte Genauigkeit. Bei der Messung werden die Flächen (siehe Abb. 1) als geschlossenes Ringpolygon gemessen. Die Schlussmessung führt in der Regel an den Standpunkt zurück. Bei der Messung werden die Vektoren als

- ❖ Winkel gegen Nord,
  - ❖ Abstand der Punkte,
  - ❖ Geländeneigung
- an jedem Aufnahmepunkt erhoben.

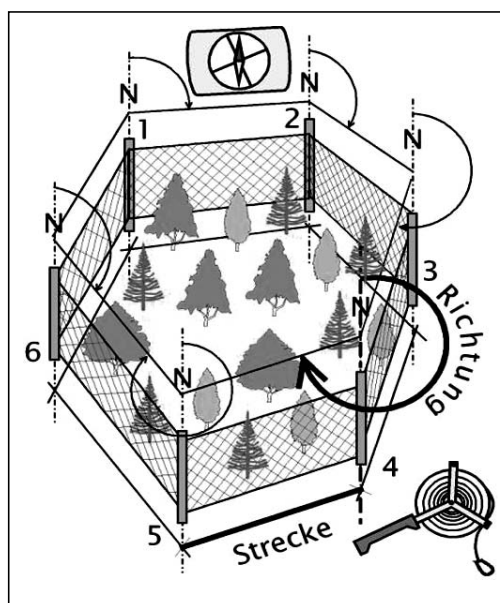
## Auswertung der Daten

Da bei der „traditionellen“ Flächenvermessung zunächst analoge Daten anfallen, müssen diese erst in eine digitale Form überführt werden. Nach der Eingabe in entsprechende Programme stehen sie schließlich für eine fachliche Auswertung am PC zur Verfügung.

Um diesen Arbeitsgang zu vereinfachen, wurde ein Programm entwickelt, das Messdaten bestehend aus Richtung und Strecke umsetzt in Informationen zu Flächengröße und -form. Eine problemlose Benutzung des Programms ist auch

ohne tiefgehende PC-Vorkenntnisse möglich. Die einfache Handhabung begründet sich in der übersichtlichen Gestaltung der Arbeitsmappe „Aequometer“ von ZANDER und LOOSE auf der Basis des Tabellenkalkulationsprogramms MICROSOFT EXCEL®. In die vorbereitete Datei, die vom Server heruntergeladen werden kann, muss der Anwender lediglich die gemessenen Felddaten eingeben. Die folgenden Rechenschritte führt das Programm selbst aus:

- ❖ Anzeige eines Fehlerabschlusses,
- ❖ Fehlerverteilung,
- ❖ Berechnung von orthogonalen Koordinaten,
- ❖ grafische Darstellung
- ❖ Export in ein GIS-lesbares Format.



**Abb. 1:** Optimales Mess- und Rechenergebnis, ein geschlossener Polygonring

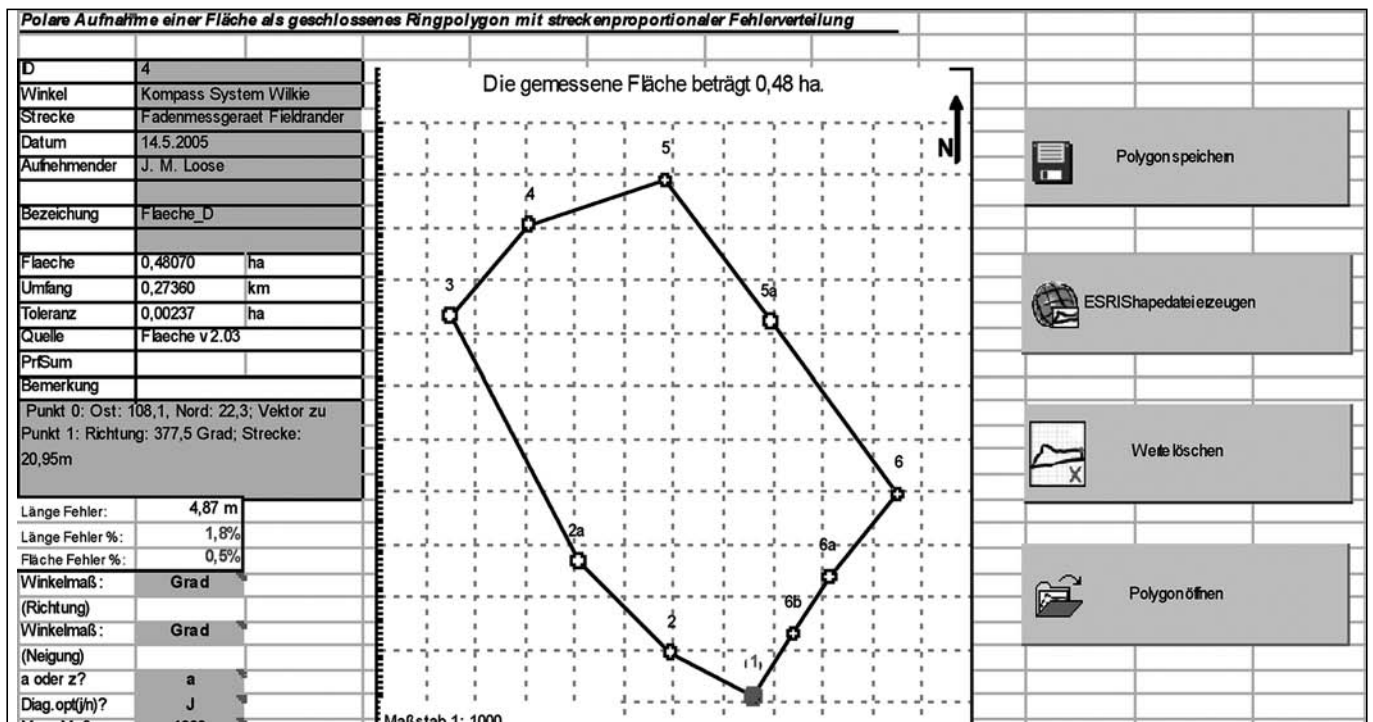


Abb. 2: Die Arbeitsoberfläche von „Aequometer“

In der graphischen Auswertung sollen die aus den Messdaten errechneten orthogonalen Koordinaten Ost und Nord ein geschlossenes Ringpolygon ergeben. Wie bereits beschrieben, sollte das Polygon geschlossen werden. Da sich einzelne Messfehler bei der Verkettung der Vektoren summieren, weist der Ringschluss den Gesamtfehler des Messzuges nach.

Im vorliegenden Programm wird dieser Fehler streckenproportional auf alle Zwischenstrecken verteilt. Kann der Abschlussfehler akzeptiert werden, da er vorgegebene Fehlergrenzen einhält, erreicht man eine hohe Lagetreue der einzelnen Punkte.

### „Aequometer“, die EXCEL-Arbeitsmappe

Die im Gelände ermittelten Messwerte werden in die dafür vorgesehene Tabelle „Geschlossenes Polygon“ der Arbeitsmappe „Aequometer“ eingegeben. Die Daten werden sofort ausgewertet. Zusätzlich empfiehlt es sich, die für die Fläche relevanten Daten, z. B. Revier, Datum, Vermesser, einzugeben, um jederzeit eine Identifizierung der Fläche zu gewährleisten. Das Tabellenblatt kann ausgedruckt und gespeichert werden.

Im folgenden wird ein kurzer Überblick über die Funktionen der Arbeitsmappe gegeben.

- ❖ Das Titelblatt enthält Hinweise zur Anwendung und eine kurze Beschreibung der Messverfahren für einen schnellen Einstieg in die Anwendung des Programms.
- ❖ Die verschiedenen Skalierungen der Messgeräte in z. B. Grad, Gon, Neigungsprozent, sind wählbar sodass die aufgenommenen Daten nicht umgerechnet werden müssen. Dafür müssen lediglich die entsprechenden Wahlschalter für „Winkelmaß“ auf die Winkelteilung der Geräte eingestellt werden (siehe Abb. 2).

- ❖ Die Daten werden in einer Textdatei gespeichert, die jederzeit wieder geladen werden kann.
- ❖ Die hinterlegten Formeln kann der Benutzer, auch unbeabsichtigt, nicht ändern, da die originale Arbeitsmappe schreibgeschützt ist.
- ❖ Die Darstellung der Flächen erfolgt nach einem errechneten Maßstab, der auch frei wählbar ist.

### Sonderfälle

Für Sonderfälle wurden weitere Messverfahren berücksichtigt, die jedoch keine Aussagen über den Messfehler liefern. Hierfür stehen eigene Tabellenblätter zur Verfügung:

- ❖ Das Tabellenblatt „Offenes Polygon“ gilt für ein Messverfahren, bei dem der letzte Vektor nicht gemessen, sondern berechnet wird. Es kann für Flächen verwendet werden, bei denen die Strecke in der Natur nicht messbar ist.
- ❖ Im Tabellenblatt „Zentrale Aufstellung“ werden von einem festen Punkt innerhalb der Fläche aus die Vektoren zu den Eckpunkten der Reihe nach im Uhrzeigersinn erhoben.
- ❖ Das Tabellenblatt „Einhängepunkt“ gilt für den Fall, dass die Fläche in das Landeskoordinatennetz eingehängt wird, indem von einem kartensicheren Punkt, z. B. Grenzstein, zum Startpunkt der Fläche gemessen wird.

Werden die Koordinaten des Startpunktes der Fläche mit GPS bestimmt, können diese direkt in das Programm eingegeben werden. Wird die Fläche in ein orthogonales Koordinatensystem eingehängt, ist der Export als ESRI-Shapefile möglich. Einer solchen Datei können je nach Bedarf weitere Flächen hinzugefügt werden.

## Freie Software

Das Programm untersteht der GNU General Public License der Free Software Foundation. Diese Lizenz gestattet nicht nur die freie Weitergabe des Programms, sondern ermöglicht erfahrenen Anwendern auch die Weiterentwicklung und Anpassung an das eigene Profil. Deshalb liegt dem Programm eine ungeschützte Entwicklerversion bei, in der alle Rechen-schritte und Quelltexte der Makros offen liegen.

## Ausblick

Im Rahmen seiner Diplomarbeit prüft J. LOOSE am Fachbereich Wald und Forstwirtschaft der FH Weihenstephan, wie sich die händische im Vergleich zur satellitengestützten (GPS) Vermessung bezüglich Genauigkeit, Zeitaufwand und Wirtschaftlichkeit verhält. Der Diplomand ist daran interessiert, in seine Untersuchungen möglichst viele Ergebnisse aus der Praxis mit einzubeziehen. Aus diesem Grund wäre es für ihn sehr hilfreich, wenn künftige Nutzer ihre Ergebnisse bezüglich Fläche, Bestandsverhältnissen und Zeitbedarf an J. LOOSE

weiterleiten würden. Daneben sind auch Rückmeldungen hinsichtlich Benutzerfreundlichkeit, Bedienung oder allgemeine Verbesserungsvorschläge immer willkommen.

J. ZANDER und J. LOOSE bedanken sich im Voraus für eine rege Unterstützung.

## Kontakt

Juergen.Zander@lrz.tum.de

Makrohard@gmx.de

www.aequometer.de

---

JOHANNES LOOSE ist Diplomand an der FH Weihenstephan, Fachbereich Wald und Forstwirtschaft im Fachgebiet forstliche Biometrie und Informatik;

DR. JÜRGEN ZANDER ist Leiter des Lehrstuhls für Landnutzungsplanung und Naturschutz der Studienfakultät für Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement an der TU München

---

## Buchbesprechung: Waldästhetik –

über Forstwirtschaft, Naturschutz und die Menschenseele

In einer forstwirtschaftlich so schwierigen Zeit über die menschliche Gefühlsbeziehung zum Wald nachzudenken, mag manchen Forstleuten als blanker Luxus erscheinen. Aber gerade weil die Rationalisierungswelle immer schmerzlicher wird und die forstpolitische Diskussion sich andererseits zwischen Ökonomie und Ökologie erschöpft, kann ein unkonventioneller Blickwinkel neue Horizonte eröffnen.

In Form von „Erlebniswert“ gewinnt die Ästhetik in allen Gesellschaftsbereichen rapide an Bedeutung. Bereits 1995 bezeichnete deshalb der bekannte CI-Planer Roman Antonoff vor dem Forstabsatzfonds die „Forstästhetik als Begriff mit Zukunft“, leider ohne großes Echo in der Forstpartie. Seit Heinrich von Salisch (1911) ist das Thema fast in der Versenkung verschwunden.

In der neuen „Waldästhetik“ beleuchtet der Autor zunächst ausführlich unsere Naturbeziehung: von der Romantik zur Erlebnisgesellschaft, von Nutzern und Schützern, von der Schönheit und vom Wert des Hässlichen. Es folgen Kapitel über den ästhetischen Waldwert, den er gleichbe-

rechtigt neben den ökonomischen und ökologischen setzt. Ein praktisches Verfahren zur ästhetischen Waldbewertung wird vorgestellt, die forstliche Zielfindung sowie Zielkonflikte zwischen Waldästhetik, Ökonomie und Ökologie werden aufgezeigt. Forstliches Handeln wie Holzernte, Pflege, Verjüngung, Baumartenwahl oder Wegbau werden aus dem Blickwinkel des Walderlebens neu bearbeitet.

Das Buch ist trotz tief gehender Gedanken leicht zu lesen. Es ist kein reines Fachbuch, sondern weil Ästhetik immer Emotion ist, bisweilen durchaus subjektiv. Gerade Forstleuten hält es einen Spiegel vor. *red*



Titel: Waldästhetik – über Forstwirtschaft, Naturschutz und die Menschenseele

Autor: Wilhelm Stölb

Verlag: Verlag Kessel, Oberwinter (www.forstbuch.de),

Umfang: 400 Seiten, 161 größtenteils farbige Abbildungen, 17 Tabellen

ISBN: 3-935638-55-8

**Preis:** 29,90 €



Expertentreffen an der LWF

## Klimamodelle für die Forstwirtschaft

von Beate Klöcking und Hans Peter Dietrich

**Auf Einladung des Sachgebietes „Standort und Umwelt“ der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft am Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan trafen sich Klimaexperten und Forstwissenschaftler am 17.02.2005 zu einem gemeinsamen Erfahrungsaustausch. Das Seminar sollte dem Verständnis der Methoden der Klimamodellierung dienen, deren Möglichkeiten und Grenzen aufzeichnen sowie eine engere Zusammenarbeit zwischen der forstlichen Forschung, den Klimaforschern und der behördlichen Praxis fördern.**

Alle Experten gehen davon aus, dass sich die beobachtete weltweite Klimaänderung im Laufe dieses Jahrhunderts fortsetzen wird und nicht ohne gravierende ökologische und ökonomische Auswirkungen bleiben kann. Dürre und Trockenheit im Extremjahr 2003 oder Jahrhundertstürme wie „Vivian“ und „Wiebke“ sind bereits Zeugen rasch folgender unerwarteter Witterungsextreme. Sie betreffen die Forstwirtschaft und den Waldbesitzer aktuell und unmittelbar. Wälder sind in ihrer Vitalität und ihrem Wachstum beeinträchtigt, Schädlinge wie Borkenkäfer folgen. Deshalb müssen Anstrengungen für den Klimaschutz unternommen und auch in der Forstwirtschaft geeignete Anpassungsstrategien entwickelt werden.

Eine quantitative Abschätzung der erwarteten Klimaänderung und ihrer Wirkungen auf die Forstwirtschaft setzt ein gutes Verständnis klimatologischer Zusammenhänge und ökologischer Wirkungskriterien voraus und benötigt möglichst sichere und aussagekräftige Prognosen.

### Themenschwerpunkte der Tagung

Die forstlichen Gesichtspunkte einer möglichen Klimaänderung und den Bedarf für regionale Klimaprognosen als Grundlage forstwirtschaftlicher Entscheidungen skizzierte Hans-Peter Dietrich (LWF). Die Referenten des Instituts für Meteorologie der Freien Universität Berlin (Dr. Eberhard

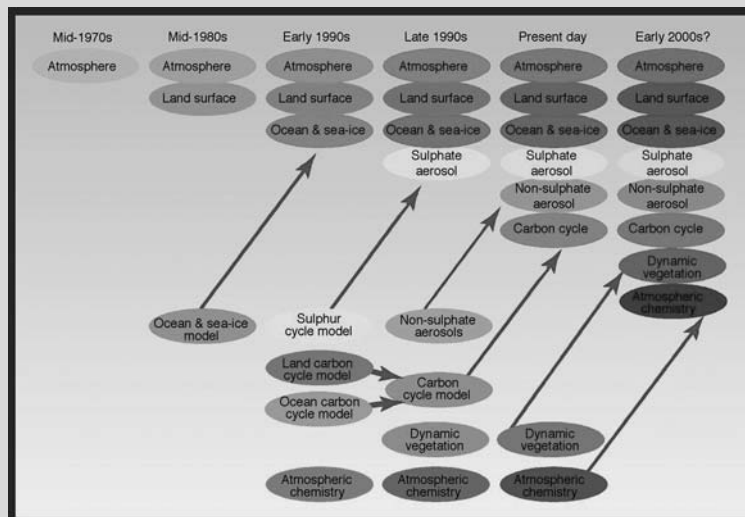
Reimer) und des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung, Bereich Atmosphärische Umweltforschung (IMK-IFU, Dr. Richard Knoche), gaben einen Überblick zum Stand der internationalen Klimamodellierung sowie der Möglich-

keiten und Grenzen der hochauflösenden Klimamodellierung. Neben den Triebkräften der Klimaentwicklung und deren Erfassung in der neuesten Generation der Klimamodelle (siehe Abb. 1) wurde der Weg vom großräumigen Globalmodell (Auflösung ca. 120 qkm) über Regionalmodelle hin zum Lokalmmodell (Auflösung ca. 1 qkm) skizziert.

Beim Vergleich der Modellergebnisse für den süddeutschen Raum wurden Stärken und Schwächen diskutiert. Über praktische Erfahrungen

mit Modellanwendungen für die Prognose bei der Wasserwirtschaft berichteten BD Hans Weber und Dr. Lothar Zimmermann vom Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft. Im Vergleich unterschiedlicher regionaler Klimaszenarien für Süddeutschland ließen sich die noch bestehenden Unsicherheiten bei globalen, regionalen oder kleinmaßstäblichen Klimaszenarien erkennen.

Die Verbesserung dieser Situation ist u. a. Ziel des Deutschen Klimaforschungsprogrammes DEKLIM (<http://www.deklim.de>) sowie weiterer geplanter und laufender Forschungsprojekte im BMBF-Rahmenprogramm „Forschung für die Nachhaltigkeit“. Die Präsentationen der Veranstaltung stehen auf der Internetseite der LWF zur Verfügung.



**Abb. 1:** Die Entwicklung von Klimamodellen in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft – Überblick über die enthaltenen Teilmodelle (Quelle: nach [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch))

GIS-Training an der LWF

# SynerGISmen

von Gudrun Faißt und Ingrid Oberle

**Was? Warum? Womit? – Diese drei Fragen stellt sich irgendwann jeder, der sich für GIS interessiert. Um darauf leichter eine Antwort zu finden, wurden an der LWF bereits mehrere Schulungen für Mitarbeiter aus dem eigenen Haus und aus den Forstdirektionen durchgeführt. In diesem Jahr bot sich erstmalig allen Angehörigen der Staatsforstverwaltung die Gelegenheit, die Einsatzmöglichkeiten von GIS im Internet (WEB-GIS) kennen zu lernen.**

## Was...

...hat es eigentlich mit GIS auf sich?

Das ist eine Frage, die sich viele am Anfang stellen. Meist wird vor-schnell auf enge Begriffsverwandtschaft zu GPS geschlossen, die jedoch nicht besteht. Das Kürzel GIS steht für GeoInformationssysteme. Es bezeichnet generell Hardware, Software, Daten und Rechenroutinen, die zur Erfassung, Verwaltung, Analyse und Darstellung von geografischen Informationen erforderlich sind.

GPS steht für Global Positioning System. Es ist ein satellitengestütztes Navigationssystem, das das Verteidigungsministerium der USA betreibt und der weltweiten Positionsbestimmung dient. Beide Techniken erstellen lokalen Bezug zum geografischen Raum. Dort, wo die Arbeit von GPS mit der lagerichtigen Einmessung von Objekten im Feld endet, beginnt sie bei GIS erst mit der Bearbeitung dieser Objekte.

## Warum...

... sich mit GIS beschäftigen?

Diese Frage hängt von den jeweiligen Aufgaben der Anwender ab. Sowohl in der Forstwissenschaft als auch in der forstlichen Praxis wird täglich mit Geoinformation gearbeitet. Am bekanntesten sind wohl forstliche Kartenwerke, für deren Entstehung GIS eingesetzt wird. Außer dem kartografischen Zweck dient GIS vermehrt dazu, neue Erkenntnisse anhand räumlicher Analysen von Geodaten zu gewinnen.

Mit der Verschneidung verschiedener und unterschiedlich

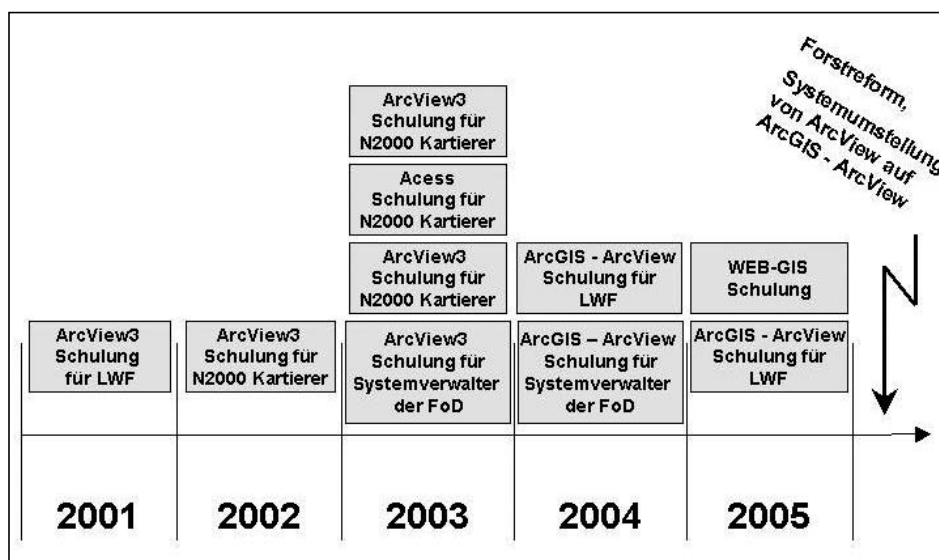


Abb. 1: GIS-Schulungsmaßnahmen der LWF im Verlauf der letzten fünf Jahre

gewichteter sowie statistisch geprüfter Informationen lässt sich beispielsweise die potenzielle Eignung von Habitaten modellieren. Hierfür werden aus den vorhandenen Eingangsdaten wichtige Parameter wie Substrat, Exposition, Klima oder Vernetzung abgeleitet.

Ein weiterer klassischer Einsatzbereich ist die Holzlogistik. In diesem Fall werden GPS und GIS kombiniert eingesetzt.

## Womit...

...wird die GIS-Aufgabe am besten bewältigt ?

Das ist wohl die entscheidendste Frage. Nicht jeder Anwender hat das gleiche Ziel. Außerdem unterscheiden sich GIS-Produkte oft erheblich im Funktionsumfang und damit in der Schwierigkeit, sie zu erlernen, sowie im Preis. Deshalb sollte GIS als Arbeitsinstrument klar auf die Anforderungen

abgestimmt werden. Schulungen bieten eine gute Möglichkeit, Software-Alternativen kennen zu lernen und Arbeitsroutine zu erlangen. Schließlich stellen solche Fortbildungsmaßnahmen sicher, dass

- ❖ vorhandene Ressourcen effektiv genutzt werden,
- ❖ die Arbeit korrekt durchgeführt wird und
- ❖ der Anwender bei der Auswahl eines GIS die für seine Aufgaben erforderlichen Komponenten nach Nutzen und Aufwand abwägen kann.

## Schulung und Anwendung im wechselseitigen Nutzen an der LWF

Den Anlass zu Schulungen gaben konkrete Aufgaben, Systemumstellungen oder das Bedürfnis, neuen Entwicklungen zu folgen.

An der LWF waren es Aufgabenstellungen wie z. B.:

- ❖ die Kartierer der Natura 2000-Flächen in den Umgang mit GIS und Datenbanken einzuweisen,
- ❖ die SICAD-Umgebung des Forst-GIS an den Forstdirektionen um Anwendungsmöglichkeiten des Desktop-GIS ArcView zu erweitern,
- ❖ die anfallenden Neuerungen in der Anwendung wegen einer Systemumstellung von ArcView3 auf ArcGIS-ArcView zu vermitteln,
- ❖ GIS-Einsteiger auf die Möglichkeiten des WEB-GIS aufmerksam zu machen.

An der LWF nutzen derzeit zwei hauptberufliche GIS-Experten und mehrere Forstwissenschaftler sowie Praktikanten

und studentische Hilfskräfte die vorhandenen GIS-Programme.

Auf Grund der Zusammenarbeit mit Herrn Dr. Kölling (LWF, Natura 2000) und Herrn Müller (Leiter Forst-GIS) stand bei unseren Schulungen die kombinierte Vermittlung von technischen und fachlichen Inhalten im Vordergrund. Aus den Rückmeldungen der Anwender an der LWF und den Forstdirektionen wurden wichtige Impulse zur Gestaltung weiterer Schulungen gegeben. Die oft gestellte Frage „Was nützt mir dieses Instrument in der Praxis?“ ist hilfreich, Schulungsinhalte auf konkrete Aufgaben abzustimmen.

Viele Forstleute wollen mit GIS arbeiten, weil sie bereits mit GPS vertraut sind und gerne ihre erfassten Daten mit Hilfe von GIS kartografisch aufbereiten würden. Wie sich diese Techniken kombinieren lassen, soll ein Schwerpunkt weiterer Schulungsmaßnahmen werden.

## Fazit und Ausblick

Geoinformationssysteme gewinnen weltweit zunehmend an Bedeutung. Eine rechtzeitige und intensive Beschäftigung mit dieser Technik ist daher zukunftsweisend und sollte in ihren Funktionen anwenderorientiert und vor allem anschaulich und flächendeckend zur Verfügung stehen.

Bei unseren Schulungsmaßnahmen legen wir Wert darauf, einfache Fragestellungen, die für jeden Nutzer von Interesse sind, zu vermitteln und kein aufwändiges und komplexes Fachwissen weiterzugeben. Außerdem wollen wir primär die übersichtliche Darstellung und Abfrage von Daten mit kostengünstigen Systemen dem Nutzer näher bringen.

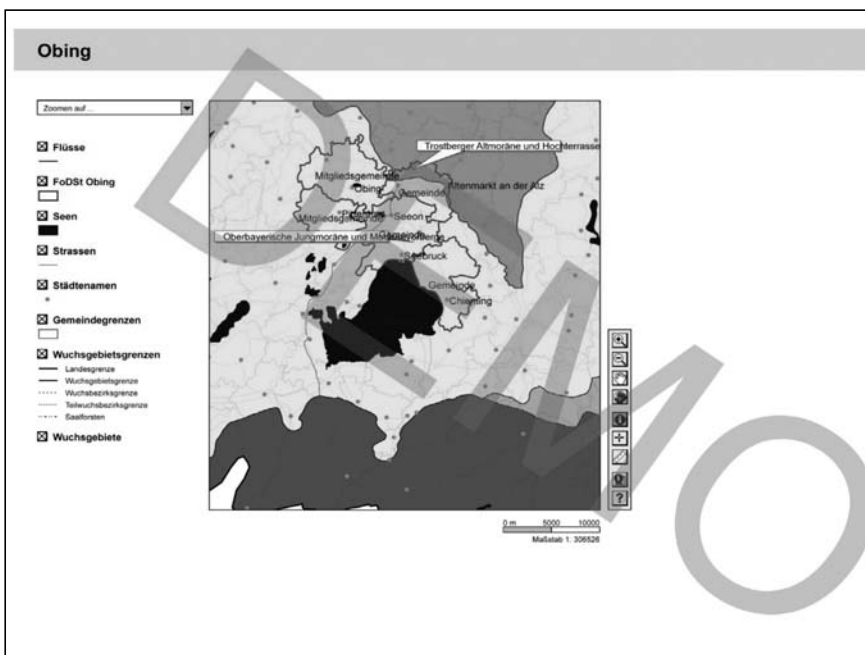
Die positive Resonanz zur WEB-GIS-Schulung animierte uns zur Einrichtung einer Informationsplattform, in der man Standardkarten mit Hilfe von WEB-Browsern einsehen kann. Diese Karten sollen in einem ersten Schritt innerhalb der LWF zur Verfügung stehen. Nach Klärung lizenzrechtlicher Fragen ist auch ein Angebot über die LWF-Internetseite denkbar.

Das einschneidende Erlebnis „Forstreform“ wird auch unter anderem das GIS an der LWF neu strukturieren. Weitere Schulungsmaßnahmen lassen sich daher noch nicht konkretisieren. Aus den bisherigen Erfahrungen sind wir jedoch bestrebt, weiterhin Einsatzmöglichkeiten für GIS zu vermitteln und dabei zunehmend kostenfreie Software-Lösungen zu berücksichtigen.

---

DIPL.-BIOL. GUDRUN FAIBT UND DIPL.-BIOL. INGRID OBERLE sind Mitarbeiterinnen des Sachgebiets I (Zentrale Dienste) der LWF

---



**Abb. 2:** Zwei Teilnehmerinnen des WEB-GIS-Kurses haben Geoinformationen zur Forstdienststelle Obing und Umgebung als WEB-GIS-Anwendung aufbereitet und mit Hilfe der kostenlosen Demo-Version des „MapView SVG“ umgesetzt.

Rationeller und sicherer Motorsägeneinsatz in Pflege und Holzernte

# Frauenattacke auf die Motorsäge

von Christl Hamberger

**Ein interessantes Angebot für Frauen hält die Bayerische Waldbauernschule in Kelheim mit speziellen Motorsägenlehrgängen für Frauen bereit. „In Ruhe“, wie es in den Kurserläuterungen heißt, können Frauen hier die Grundkenntnisse im sicheren Umgang mit der Motorsäge erwerben. Einen Einblick zu Lehrgangsinhalt und -ablauf gibt der folgende Bericht einer begeisterten Teilnehmerin des Frühjahrslehrgangs.**

„Frauenpower“ war in der ersten Osterferienwoche wieder einmal in der Bayerischen Waldbauernschule angesagt. Anlass war der 4. Motorsägenlehrgang für Frauen. Elf Teilnehmerinnen hatten sich hierzu für drei Tage in der am Goldberg hoch über Kelheims Dächern liegenden Schule eingeeckelt, wo sie ein voll gepackter Stundenplan aus Theorie und Praxis rund um den richtigen Motorsägeneinsatz erwartete.



**Abb. 1:** 4. Motorsägenlehrgang für Frauen an der Bayerischen Waldbauernschule in Kelheim (alle Fotos: Bayerische Waldbauernschule Kelheim)

## 1. Tag: Ausrüstung, Unfallverhütung und Fälltechnik

Den Unterrichtsaftakt bildete die obligatorische Einführung in Ausrüstung und Unfallverhütung, angefangen bei der notwendigen Schutzkleidung über Vorbeugung durch richtige Baumansprache, Einschätzung und Sicherung des Gefahrenbereichs bis hin zum sicheren Einsatz der Motorsäge.

Nächstes Thema war gleich die Fälltechnik.

- ❖ Was gilt es bei der Baumansprache zu beachten?
- ❖ Wie sieht die Gewichtsverteilung aus?
- ❖ Welche Witterungseinflüsse spielen bei der Fällung eine Rolle?
- ❖ Und und und ...

Und schon war Praxis angesagt. Ordnungsgemäß ausgerüstet mit Schutzhelm, Schnittschutzhose und Sicherheitsschuhen begaben sich die Motorsägenschülerinnen zum Übungsplatz der Schule, der mit seinem kleinen offenen Holzpavillon in der Mitte und dem über und über mit Sägemehl bedeckten Boden so richtig zum Sägen einlädt. Hier gab es zunächst eine Einführung in die grundsätzliche Handhabung von Motorsägen. Reihum probten alle kurz das Anlassen und schon ging's – aufgeteilt in drei Gruppen à drei bis vier Sägerinnen – unter Anleitung der Lehrmeister ans Werk.

An gesicherten kurzen Übungsbaumstämmen übten die Teilnehmerinnen nun im Wechsel das Fällen von Schwachholz mithilfe des Fällhebers, das Fällen mit Keilen sowie die Aufarbeitung von liegendem Holz unter Beachtung der Spannungsverhältnisse.

## 2. Tag: Kettenkunde, Motorsägenpflege und Übungssägen

Der 2. Kurstag begann mit der „Kettenkunde“.

- ❖ Welche Kettenarten gibt es?
- ❖ Wie sind die Ketten aufgebaut?
- ❖ Worauf kommt es beim Schärfen an?



**Abb. 2:** Unterricht auf dem Übungsplatz



Abb. 3: Übungssägen an gesicherten kurzen Baumstämmen

Schärfwinkel, Tiefenbegrenzerabstand, Feilenstärke und -haltung etc., auf alles, was der Holzfäller bzw. die Holzfällerin rund um die Kette wissen muss, gingen die Lehrmeister dabei ein.

Anschließend demonstrierten sie in der Schulwerkstatt Aufbau, Wartung und Pflege von Motorsägen. Nach ein paar weiteren Sägestunden auf dem Übungsplatz stand dann die Praxis im Kettenschärfen an. Jede Teilnehmerin spannte eine Säge in einen der Schraubstöcke an den großen Arbeitstischen in der Schulwerkstatt und feilte dort im Kreis mit den anderen unter Aufsicht der Lehrmeister eifrig die Kette scharf.

### 3. Tag: Holzernte in der Praxis

Der letzte Kurstag galt der professionellen Holzernte. Bewaffnet mit einem Arbeitsauftrag zur Bereitstellung von Papierholz machten sich die Teilnehmerinnen in den Schwachholzbeständen des Schulwaldes an die Arbeit – mit Baumauswahl nach Durchmesser und Standort, Fällen, Entasten und Zuschneiden entsprechend der Arbeitsanweisung sowie fachgerechter Beschriftung des Holzes.

Zum Lehrgangsabschluss gab's das gleiche Programm noch einmal im Starkholz, bevor dann in einem Schlussgespräch Bilanz gezogen wurde.

### Lehrreich, lustig und erholsam

Der einhellige Tenor der Teilnehmerinnen zum Lehrgang war absolut positiv, wobei neben dem ausgewogenen Lehrplan auch die gute Unterbringung und Verpflegung vor Ort sowie die nette Gruppe eine Rolle spielten. Und die Gruppe war wahrhaft bunt gemischt:

Die Frauen waren im Alter zwischen Anfang 20 und Mitte 50, stammten aus den verschiedensten Winkeln Bayerns und kamen aus den unterschiedlichsten Berufen – von der Studentin und Forstangestellten über die Landwirtin und Reisekauffrau bis hin zur Vermögensberaterin und Krankenschwester u. v. m. Einige hatten vor dem Kurs noch nie eine Motorsäge in der Hand, die anderen wiederum wollten ihre bisherigen Kenntnisse vertiefen und vor allem mehr Sicherheit im Umgang mit der Motorsäge gewinnen. Das Gros der Gruppe hatte



Abb. 4: Praxis im Schulwald – „Geschafft!“

den Kurs belegt, um künftig im eigenen Wald „richtig“ Hand anlegen zu können, ein paar Teilnehmerinnen sahen in dem Kurs eine sinnvolle Ergänzung zu ihrer bisherigen Ausbildung.

Vier der Lehrgangsteilnehmerinnen haben im Mai voll Begeisterung gleich noch einen Aufbaukurs absolviert.

### Termine für Frauen an der Bayerischen Waldbauernschule:

Motorsägenkurs für Anfängerinnen	20.–22.03.2006
Waldpflege für Waldbesitzerinnen	03.–07.04.2006
Motorsägenkurs für Fortgeschrittene (oder nach Verreinbarung)	26.–29.06.2006
Familienforstwirtschaft „Unser Wald“ (für Waldbesitzerfamilien mit erwachsenen Kindern)	16.–19.08.2005

### Finanzielle Unterstützung für die Kursteilnahme

Private Waldbesitzer/-innen können eine Förderung nach dem Landwirtschaftsförderungsgesetz beantragen. Förderfähig ist, wer bei der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft versichert ist und Waldbesitz oder landwirtschaftliche Nutzfläche vorweisen kann, z. B. mit dem letzten Beitragsbescheid. Die Anträge stellt die Schule während des Lehrgangs. Genauere Auskünfte zur Höhe der Förderung können direkt bei der Waldbauernschule erfragt werden. Das neue Kursprogramm mit allen Lehrgängen der Waldbauernschule liegt seit Ende Juni vor.

### Kontaktadresse:

Bayerische Waldbauernschule  
Goldbergstraße 10, 93309 Kelheim  
Tel.: 09441 68330, Fax: 09941 6833133  
E-Mail: [poststelle@fo-wbs.bayern.de](mailto:poststelle@fo-wbs.bayern.de)  
[www.waldbauernschule.de](http://www.waldbauernschule.de)

---

CHRISTL HAMBERGER ist freie Redakteurin und Autorin in Landsberg am Lech

---

Sichere Waldarbeit

# Wertvoll und sicher im Wald wirtschaften

Die landwirtschaftliche Berufsgenossenschaft will die Arbeitssicherheit im Wald erhöhen

von Michael Noll

**Das Motto des neuen Präventionskonzepts der land- und forstwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft Niederbayern /Oberpfalz und Schwaben heißt WWW: Wald Wertvoll Wirtschaften. Ziel der Präventionsarbeit ist es, die Unfallzahlen in den Privat- und Kommunalwäldern zu senken.**

Alle privaten und kommunalen Waldbesitzer, ihre mit-helfenden Familienangehörigen und Arbeitnehmer sind per Gesetz Mitglieder der landwirtschaftlichen Berufs-genossenschaft. Sie kommt bei Unfällen oder Berufs-krankheiten für die Krankheitskosten ihrer Versicherten auf und zahlt ab einer Minderung der Erwerbsfähigkeit von 20 % eine Unfallrente.

In Niederbayern/Oberpfalz gibt es etwa 120.000 Waldbesitzer. Davon erlitten im Jahre 2001 ca. 1.300 einen Waldunfall. Das entspricht einem Anteil von 11 % der Unfälle. Wegen der hohen Zahlen wurde das Projekt WWW initiiert. Ziel ist es, die Zahl der Waldunfälle um 30 % zu vermindern. Das dreijährige Projekt läuft noch bis Ende 2005.

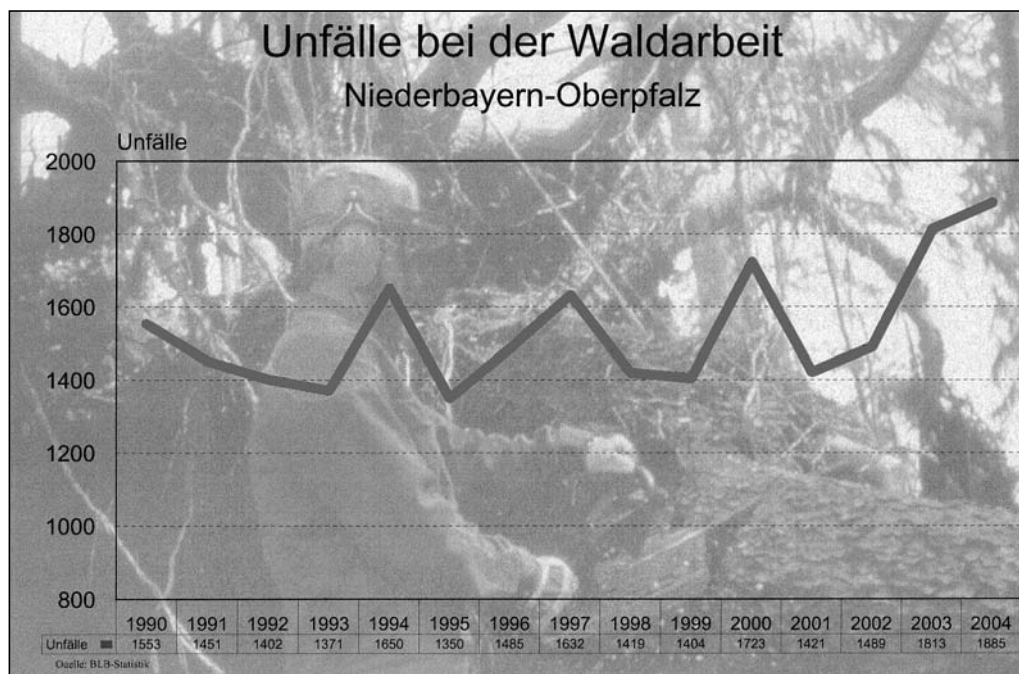


Abb. 1: Entwicklung der Unfallzahlen in den Regierungsbezirken Niederbayern und Oberpfalz

## Funktionsweise der Berufs-genossenschaft

In Bayern gibt es zwei land- und forstwirtschaftliche Berufsgenossenschaften, die jeweils eigenständig als Körperschaften des öffentlichen Rechts für ihren Teil des Landes zuständig sind: Franken und Oberbayern sowie Niederbayern/Oberpfalz und Schwaben. Das Geld für ihre Arbeit erhalten sie durch Umlagen der Kosten aus dem Vorjahr von den Mitgliedsbetrieben und aus Bundeszuschüssen.

Alle Eigentümer von Waldflächen sind gestaffelt nach der Größe ihres Besitzes beitragspflichtig. Nach Ergebnissen der Bundeswaldinventur sind dies rund 700.000 Waldbesitzer.

## Modulares Konzept

Das anspruchsvolle Ziel soll mit fünf „Bausteinen“ verwirklicht werden:

- ❖ Waldpflegeverträge/forstliche Dienstleistung
- ❖ Schulung
- ❖ Sturmwurf
- ❖ Brennholz
- ❖ Senioren

Gleich nach Projektstart wurde das ehrgeizige Vorhaben von der Realität eingeholt. Im Jahrhundertssommer 2003 vermehrten sich Borkenkäfer, Blattwespe und Hallimasch rasend schnell. Gleichzeitig mit der Aufarbeitung des Kalamitätsholzes stiegen auch die Unfallzahlen im Wald an.

## Unerfahrene verunglücken häufiger

Gerade Waldbesitzer, die sich bislang wenig um ihren Wald aus Desinteresse oder wirtschaftlichen Beweggründen gekümmert haben, verunfallten besonders häufig. Deshalb war unser Ansatz, dass nur Wald mit dem gewirtschaftet wird, für den Waldbesitzer wertvoll ist.

Andersherum gilt aber auch, wenn Wald wertvoll sein soll, muss mit ihm gewirtschaftet werden. Aus dieser Überlegung heraus entstand unser Motto:

**Wald - Wertvoll - Wirtschaften = WWW**

Dabei kann der Waldbesitzer sich entscheiden, ob er die Waldarbeit selbst erledigen kann oder seinen Wald durch Dritte bewirtschaften lässt.

## Waldpflegeverträge

Viele Waldbesitzervereinigungen bieten mittlerweile Waldpflegeverträge an. Ein Musterexemplar ist von der Forstdirektion Niederbayern/Oberpfalz und dem Bayerischen Bauernverband entwickelt worden. Die Spannweite der im Vertrag geregelten forstlichen Dienstleistung kann dabei von der kompletten Bewirtschaftung des Waldes bis zur Vermittlung von Unternehmern für einzelne Einschlagsmaßnahmen reichen. Wurden Waldpflegeverträge anfangs von forstlicher Seite als Entmündigung der Waldbesitzer angesehen, so betrachten findige WBV-Geschäftsführer inzwischen die Flächen als Warenlager, mit denen so mancher Liefervertrag abgepuffert werden kann. Urbane Waldbesitzer und v. a. Waldbesitzerinnen sind begeistert, wissen sie doch so ihr Erbe in guten Händen. Durch die flexible Handhabung des Vertrags ist die Vergabe von Arbeiten von Jahr zu Jahr neu regelbar. Die WBV ist Ansprechpartner und kommt als Dienstleister einmal jährlich auf den Waldbesitzer zu.



Abb. 2: Logo des Projektes WWW

## Ausrüstung und Ausbildung

Will der Waldbesitzer seinen Wald selbst bewirtschaften, braucht er die richtige Ausrüstung und Ausbildung.

Über die richtige Ausrüstung erfährt er alles in den grundlegenden zweitägigen Ausbildungskursen, die dezentral in

Zusammenarbeit mit den Forstdienststellen wohnortnah durchgeführt werden. Der Erfolg war überwältigend: Allein im Landkreis Landshut haben sich über 600 Waldbesitzer für den Grundlehrgang im Rahmen des WWW angemeldet. Die Kurse sollen zum einen die eigenen Grenzen in der Waldarbeit aufzeigen und zum anderen die Teilnehmer ermutigen, sich forstliche Dienstleistungen einzukaufen, z. B. bei Problemfällung oder Lust auf Weiterbildung machen. Im Fortgeschrittenkurs geht es um die Starkholzfällung, bei der die Arbeitssicherheit einen zentralen Punkt darstellt. Ein mobiles Gerät, mit dem das Aufarbeiten von unter Spannung stehendem Holz simuliert werden kann, wurde eigens beschafft. Es ist bei der Waldbauernschule in Goldberg stationiert und kann für örtliche Lehrgänge ausgeliehen werden. Die Schule unterstützt die Lehrgänge vor Ort, die gleichzeitig Werbemaßnahme für weitere Lehrgänge an der Waldbauernschule sind.

## Sturmholzaufarbeitung

Die Waldbesitzervereinigungen spielen auch im Teilprojekt Sturmholz die zentrale Rolle. Sie eignen sich sehr gut, um im Ernstfall alle notwendigen Arbeiten zu koordinieren. Es wird angestrebt, dass jede WBV für ihr Gebiet einen Notfallplan mit allen notwendigen Arbeiten erstellt. Die Berufsgenossenschaft hat auf ihrer website nach Landkreisen geordnet alle Forstunternehmer mit ihren verfügbaren Maschinen aufgelistet. Ebenso sind alle Händler von persönlicher Schutzausrüstung in diesen Listen enthalten.

Auch wenn noch keine Zahlen vorliegen, zeichnet sich schon jetzt eine Abnahme der Unfallzahlen in den vom Borkenkäfer stark betroffenen Landkreisen ab. Genaue Zahlen wird erst die Auswertung am Ende des Projektzeitraumes ergeben.

Weitere Informationen zum Projekt WWW der Präventionsabteilung der land- und forstwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft Niederbayern/Oberpfalz und Schwaben finden Sie unter

[www.lsv.de/nos/2aktuell/projekte/www/index.main.html](http://www.lsv.de/nos/2aktuell/projekte/www/index.main.html)

---

MICHAEL NOLL ist technischer Aufsichtsbeamter bei der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft Niederbayern/Oberpfalz und Schwaben

---

Bekämpfungsaktion 2005 in Franken

# Mit Dimilin gegen Spinner und Spanner

Ein Tag unterwegs mit dem Waldschutzteam in Unterfranken

von Matthias Wallrapp

**Seit gut zehn Jahren kommt es in den fränkischen Eichenwäldern in regelmäßigen Abständen zu extremen Massenvermehrungen verschiedener Falterarten wie Schwammspinner, Eichenprozessionsspinner, Eichenwickler oder Frostspanner. Besonders der Schwammspinner kann durch wiederholten Kahlfraß die betroffenen Wälder in ihrem Fortbestand bedrohen. Der Eichenprozessionsspinner hingegen wird durch seine Brennhaare in erster Linie dem Menschen gefährlich, weil sie die Haut und Atemwege reizen. Deshalb wurden auch in diesem Frühjahr die gefräßigen Raupen unter wissenschaftlicher Begleitung des Sachgebiets Waldschutz der LWF mit dem Häutungshemmer Dimilin bekämpft.**

## Ein Maimorgen, 5.30 Uhr

Auf einem Feld bei Schweinfurt: um einen Hubschrauber stehen fünf Gestalten im Morgennebel, es dämmt gerade. Während der Helikopter noch betankt und mit der Spritzbrühe befüllt wird, geht Einsatzleiter Bernd Günzelmann vom Forstamt Würzburg noch einmal den Tagesplan mit seinem Team durch. Mehrere Waldflächen zwischen 15 und 120 Hektar in den Landkreisen Schweinfurt und Rhön-Grabfeld sollen heute befliegen und mit Dimilin besprüht werden.



**Abb. 1:** Raupennest des Eichenprozessionsspinners mit den gefährlichen Brennhaaren (Foto: M. WALLRAPP)

In diesen eichenreichen Waldparzellen fanden die zuständigen Förster auf der Rinde der Bäume bei Stichprobenkontrollen im vergangenen Winter eine hohe Anzahl bräunlicher, wolliger Eigelege. Je mehr dieser Eischwämme an den Bäumen kleben, desto mehr gefräßige Schwammspinnerraupen schlüpfen im Frühjahr und machen sich über das zarte Laub der frischen Triebe her. Die „kritische Zahl“, ab der auf einen Dimilineinsatz meist nicht mehr verzichtet werden kann, liegt bei 1-2 Gelegen pro Stamm bis in eine Höhe von 2 m. „Wird bei solchen Gelegedichten nicht bekämpft, droht ein Kahlfraß ganzer Wälder mit der Folge, dass ein Großteil der Eichen absterben“, so Günzelmann. Dies zeigten die Erfahrungen aus den Massenvermehrungen der Jahre 1993 und 94, als mehrere tausend Hektar Wald auf der Fränkischen Platte vor dem völligen Kahlfraß geschützt werden mussten. „In nicht bekämpften Wäldern lagen die Raupen damals stellenweise wie ein schwarzer Teppich auf dem Boden, die haben absolut alles weggefressen“, fährt Günzelmann fort. Nicht einmal Nadelbäume seien damals vor den hungrigen Raupen sicher gewesen. Normalerweise bevorzugt der Schwammspinner das frische und für ihn schmackhafte Laub von Eiche und Hainbuche.

## 6.00 Uhr

Der Pilot Mircoslaw Kundro hebt mit seinem Hubschrauber unter lautem Getöse zum ersten Mal an diesem Tag vom Boden ab, viele weitere Male sollen noch folgen. Er fliegt zum angrenzenden Waldstück, um dort Bahn für Bahn die Dimilinbrühe gleichmäßig auf die Blätter zu verteilen. „Mein Tank am Hubschrauber fasst 400 Liter, damit schaffe ich pro Flug eine Fläche von etwa 10 Hektar“ rechnet Mirco vor. Und Einsatzleiter Günzelmann ergänzt: „Wir verwenden bei der Bekämpfung eine sehr niedrige Dosierung des Wirkstoffs, nur 12 Gramm pro Hektar!“ Mirco schmunzelt: „In ein paar Wochen



bin ich mit meinem Heli an der Mosel zum Weinbergspritzen, die sind da nicht so zimperlich.“

Dass die Spritzbrühe auch tatsächlich auf den Blättern ankommt, überprüfen die sogenannten „Plattenkontrolleure“ am Boden unter dem Blätterdach. Rainer Zapf und seine Kollegen kontrollieren hierbei mit einem kleinen, waagrecht gehaltenen Taschenspiegel die Benetzung mit Flüssigkeit, die über ihnen der Hubschrauber versprüht. „Solange noch ein paar Tröpfchen unten ankommen reicht das schon“ erklärt Zapf. „Wenn allerdings der Wind zu stark wird oder mittags die aufsteigende Thermik die Tröpfchen nach oben reißt, müssen wir aufhören.“ Oder aber wenn es regnet: Ein Platzregen zwingt die Mannschaft zur Pause. „Jetzt heißt es mindestens zwei Stunden abwarten, bis alles wieder ein wenig abgetrocknet ist“ seufzt Zapf. Angst vor dem Spritzmittel

haben die Plattenkontrolleure nicht: „Bei Dimilin kommt ein systemischer Wirkstoff zum Einsatz, der die Häutung der Raupen verhindert. Die ersticken dann sozusagen in ihrem zu eng gewordenen Anzug.“ Für Menschen oder Vögel, aber auch für andere Insekten, die sich nicht häuten wie z. B. Bienen, sei Dimilin völlig unbedenklich

## 12.00 Uhr

Es ist mittlerweile 12.00 Uhr geworden, der Platzregen hat sich verzogen und der Helikopter fliegt wieder. „Wenn das Wetter jetzt mitspielt, können wir heute knapp 300 Hektar schaffen“ meint Günzelmann. Zeitraubend seien in erster Linie die vielen Ortswechsel, da es sich meist um kleine, weit voneinander entfernt liegende Waldparzellen handelt. „Dann muss der ganze Tross mit Tankwagen und Wasserfässern zum nächsten Landeplatz umziehen, das kann dauern.“ Und was kostet die ganze Angelegenheit? „Die Bruttokosten betragen zwischen 30 und 35 € pro Hektar, damit ist die Bekämpfung für die Waldeigentümer sehr günstig“, meint Günzelmann, „vor allem, weil der Staat im Rahmen der Förderung den größten Teil davon übernimmt.“

## 16.00 Uhr

Bahn für Bahn fliegt der Helikopter das nächste Waldstück in der Nähe von Bad Königshofen ab. Seit diesem Jahr orientiert sich Pilot Mirco dabei mit GPS. „Super Sache“ meint er, „so kann ich die Flugbahnen exakt einhalten ohne mich ständig neu im Gelände orientieren zu müssen.“ Warum kommt es eigentlich zu diesen Massenvermehrungen? Heiße und trockene Sommer wie in den vergangenen Jahren fördern die Vermehrung der Insekten. Außerdem, so erklärt Günzelmann,



Abb. 2: Der Helikopter im Einsatz (Foto: M. WALLRAPP)

habe man es historisch bedingt auf der Fränkischen Platte oft mit fast reinen Eichenwäldern zu tun, die aus Mittelwäldern entstanden sind. In diesen warmen, durchsonnten Beständen fühlen sich die wärmeliebenden Insekten besonders wohl. Ihre Nahrungsgrundlage, die Eiche, ist hier im Überfluss vorhanden.

Ändert sich daran nichts kann es auch in Zukunft immer wieder zu solchen Kalamitäten kommen. Ziel ist es deshalb, die Bestände langfristig mit Buche und Edellaubholz anzureichern oder zu unterbauen. Ein großes Problem sind dabei die oft zahlreich vorhandenen Rehe, die v. a. in den verpachteten Jagden die Jungpflanzen verbeißen. „Ohne Zaun geht da gar nichts“ bedauert Günzelmann.

## 21.00 Uhr

Mittlerweile ist es Abend geworden, ein langer Tag für das Team geht zu Ende. Um 21.00 Uhr hebt Mirco mit dem Hubschrauber das letzte Mal ab. „Morgen um 6.00 Uhr geht's wieder los“ seufzt Rainer Zapf, „hoffentlich regnet's“. Er lacht.

---

MATTHIAS WALLRAPP ist Revierleiter am Forstamt Hammelburg

---

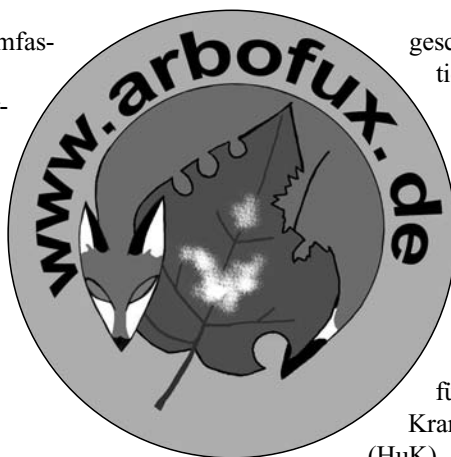
Diagnose-Datenbank für Krankheiten und Schädlinge an Gehölzen**www.arbofux.de**

von Thomas Lohrer und Markus Blaschke

**Bei der Beratung ergeben sich immer wieder Fragen zur Diagnose von Schaderregern an Gehölzen. Eine Unterstützung aus dem Internet bietet hierzu seit Jahresbeginn die Diagnose-Datenbank Arbofux ([www.arbofux.de](http://www.arbofux.de)). Sie ist ein Angebot der Forschungsanstalt für Gartenbau Weihenstephan (FGW), in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft und beschreibt viele Schädlinge und Krankheiten an Bäumen, Sträuchern und Bodendeckern.**

Die Leistungen der Arbofux-Datenbank umfassen folgende Bereiche:

- ❖ Diagnose-Vorschläge nach einer Vorauswahl
- ❖ Erläuterungen zum Schaderreger in Text und Bild
- ❖ Lebensbereiche der Wirtspflanzen
- ❖ Hinweise zu vorbeugenden Maßnahmen
- ❖ Angaben zur chemischen Bekämpfung im Haus- und Kleingartenbereich



geschlüsselten vierstelligen Zahlenkombination (nach Prof. Dr. Peter Kiermeier) nachgelesen werden.

### **Bekämpfungshinweise für den Haus- und Kleingartenbereich**

Von jeweils vier Pflanzenschutzmittelfirmen (Bayer Crop Science, Neudorff, Scotts Celaflor, Stähler) werden die für den jeweiligen Schädling oder die Krankheit im Haus- und Kleingartenbereich (HuK) einsetzbaren Pflanzenschutzmittel und

Pflanzenstärkungsmittel aufgelistet. In einem Tabellenblock werden alle genannten Produkte anhand einzelner Merkmale, z. B. Wirkstoff, Bienengefährdung oder Einsatzzeitpunkt, kurz vorgestellt. Zu jedem Produkt ist ein pdf-Dokument mit der jeweils vollständigen Gebrauchsanweisung hinterlegt. Um das pdf-Dokument öffnen zu können, ist ein Acrobat Reader erforderlich.

### **Die Rechercheite**

Die Recherche und Nutzung ist grundsätzlich auf zwei Wegen möglich. Möchte man zu einem namentlich bekannten Schaderreger mehr wissen, dann kann aus den Menüpunkten „Ursache (deutsch)“ oder „Ursache (lateinisch)“ der betreffende Erreger ausgesucht werden. Oder man wählt die Wirtspflanze (Auswahl: Pflanzengruppe, Gattung/deutsch, Gattung/botanisch) in Verbindung mit der potenziellen Schadensursache (z. B. Insekten, Pilze) aus und Arbofux führt auf dieser Grundlage sämtliche in Frage kommenden Schaderreger auf.

### **Die Ergebnisseite**

Liegt das Diagnoseergebnis vor, werden zum jeweiligen Schaderreger nähere Informationen zur Verfügung gestellt. Ein erläuternder Text zum Schaderreger vom Umfang etwa einer halben DIN A-4-Seite gibt Informationen zur Biologie, Symptomatik etc. Eine Bilderübersicht, in der die Bilder einzeln per Mausclick vergrößerbar sind, illustriert den Schaden. Hinweise zur Vorbeugung und Bekämpfung ergänzen die Ausführungen. Am Ende der Seite werden die wichtigsten Wirtspflanzengattungen des Schaderregers aufgeführt. Über die anwählbare Artenliste können mit Blick auf eine standortgerechten Verwendung auch die Lebensbereiche in einer auf-

### **Aussichten**

Arbofux als Diagnose- und Informationsdatenbank befindet sich noch im Aufbau. Mit dem bisherigen Umfang von 100 Krankheiten und Schädlingen zuzüglich etwa 20 Baumpilzen ist sicherlich ein solider Grundstock gelegt, den es im Jahr 2005 und darüber hinaus mit weiteren Schaderregern und auch anderen Inhalten auszubauen gilt. Die Datenbank steht unter [www.arbofux.de](http://www.arbofux.de) jedem Internetnutzer kostenlos zur Verfügung. Vorab erforderlich ist nur eine einmalige Registrierung.

THOMAS LOHRER ist Mitarbeiter der Forschungsanstalt für Gartenbau Weihenstephan;

MARKUS BLASCHKE ist Mitarbeiter im Sachgebiet V (Waldökologie und Waldschutz) der LWF

# Luchsforschung auf neuen Wegen

Seit März 2005 ist Luchs „Milan“ mit einem High-Tech-Sender ausgestattet

von Marco Heurich und Hans Kiener

**Seit einigen Jahren breitet sich der Luchs wieder in Bayern aus. Allerdings ist die Rückkehr der heimlichen Waldkatze nicht unumstritten. Von den Einen wird sie als Erfolg des Artenschutzes empfunden. Andere sorgen sich um mögliche Probleme mit Nutztieren oder fürchten den Rückgang der Wildbestände. Um eine fachlich fundierte Diskussionsgrundlage zu schaffen, stehen ein Luchs und mehrere Rehe seit kurzem unter der Dauerbeobachtung einer Forschergruppe der Nationalparke Sumava und Bayerischer Wald.**

Seit der Wiederansiedlung von 17 Luchsen im Nationalpark Sumava (1982-87) hat sich die Luchspopulation bis heute wieder erfolgreich entlang des bayerische-böhmischen Grenzkammes ausgebreitet.

Die großräumig und grenzübergreifend agierende Waldkatze gilt inzwischen als Symbolfigur für die größte zusammenhängende Waldlandschaft Mitteleuropas. Nach einer sehr euphorischen Phase der Bestandsentwicklung um Mitte der 90er Jahre zeigt die Entwicklung der Luchspopulation in den letzten Jahren eher rückläufige Tendenzen. Die beiden Nationalparke Bayerischer Wald und Böhmerwald stellen aktuell den Kernlebensraum und das Zentrum der Verbreitung

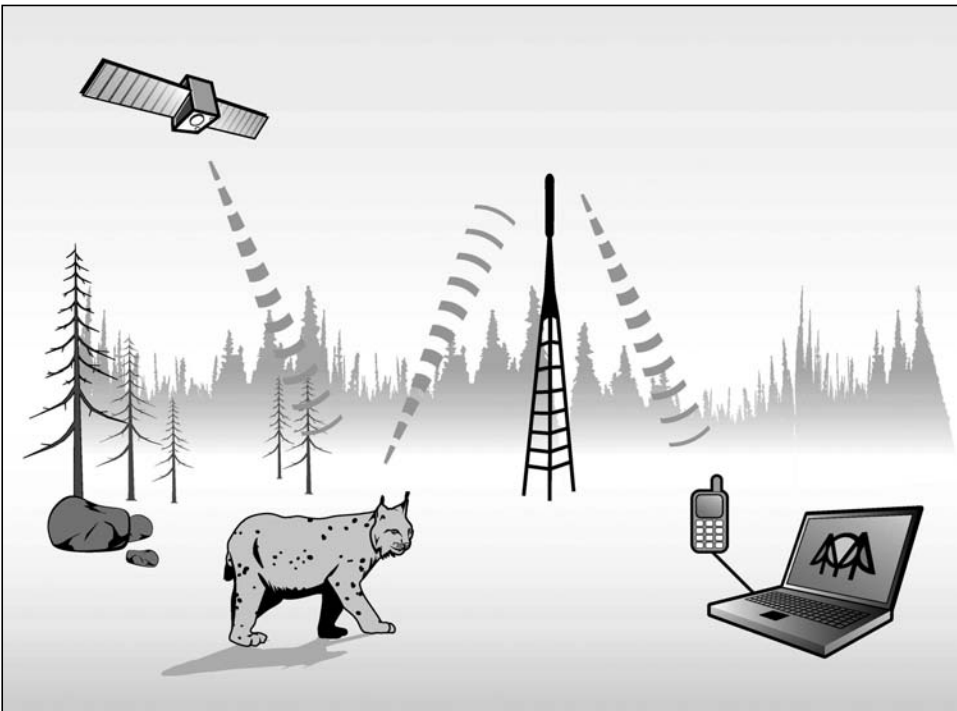
des Luchses dar. Hier findet er den nötigen Schutz und sorgt regelmäßig für Nachwuchs. Deshalb sehen es die beiden Nationalparkverwaltungen als eine der Kernaufgaben des Naturschutzes und der Forschung an, den Bestand dieser Tierart mit ihrem hohen Symbolwert dauerhaft zu sichern.

Zu diesem Zweck ist ein umfangreiches Projekt zur Erforschung der Ökologie des Luchses geplant. Zunächst sollen in einer Pilotphase zwei ausgewachsene männliche Luchse mit einem GPS-GSM-Sender ausgestattet werden. Auf diese Weise wird die Eignung der Technik bei freilebenden Luchsen in einer Waldlandschaft erprobt.

## Die Technik

Nach mehr als dreijähriger Entwicklungsarbeit gelang es zusammen mit der Firma Vectronic Aerospace einen Sender herzustellen, der sowohl die technischen als auch tierschützerischen Anforderungen erfüllt. Zunächst werden Tiere mittels GPS geortet. Anschließend kann die so ermittelte Position per SMS an eine Bodenstation übertragen werden. Auch der umgekehrte Weg ist möglich. Per SMS können verschiedene Einstellungen am Halsband, wie z. B. die Zeitpunkte der Peilungen, geändert werden.

Darüber hinaus werden alle fünf Minuten Temperatur und Aktivität des Tieres erfasst. Für den Fall, dass die GPS-Ortung nicht funktionieren sollte, ist zusätzlich ein konventioneller Peilsender im Halsband integriert. Das Halsband wiegt etwa 400 g und wurde in seiner Form auf



**Abb. 1:** Funktionsprinzip der Halsbandsender: Die Position des Luchses wird über GPS-Satelliten bestimmt und per SMS weitergeleitet. (Quelle: Rösner)

den Luchs angepasst. Bisher funktioniert die Technik gut. Etwa ein Drittel der durchgeführten Positionsbestimmungen waren bisher erfolgreich. Im Vergleich zu den bisherigen Erfahrungen mit dem Rothirsch (Durchschnitt 50%) ist die Ausbeute beim Luchs jedoch etwas geringer. Dies lässt sich dadurch erklären, dass in dichten Waldbeständen nicht immer Kontakt zu einer ausreichenden Anzahl von Satelliten hergestellt werden kann. Auch luchsspezifische Verhaltensweisen, wie das Aufsuchen von felsigen Partien oder häufiges Putzen, wodurch die Satellitenantenne am Halsband in eine ungünstige Position verrutschen kann, tragen zu der etwas geringeren Ausbeute bei.

### Milan hat sich selbst gefangen

Am 7. März 2005 sprang der Luchskuder „Milan“ in das Luchsgehege im Tierfreigeleände des Nationalparks Bayerischer Wald. Es war Ranzzeit und er wollte dem seit über einem Jahr verwitweten Weibchen im Gehege einen Besuch abstatten. Die Nationalparkverwaltung nutzte die Gelegenheit, narkotisierte das Tier mit einem Blasrohr und legte ihm den GPS-GSM-Sender an. Der etwa dreijährige Milan wog 22,6 kg und war 110 cm lang.

Nach fast 50 Tagen am Sender konnten bereits sehr interessante Erkenntnisse zur Biologie des Luchses gewonnen werden. So legte Milan in 49 Tagen eine Strecke von 332 km zurück. Das entspricht im Durchschnitt 6,7 km je Tag. Das für diesen Zeitraum ermittelte Streifgebiet beträgt 34.525 (Minimum-Convex-Polygon) bzw. 18.028 ha (Kernel-Estimation 95 % Aufenthaltswahrscheinlichkeit).



Abb. 2: Das Luchsmännchen Milan nach der Besenderung (Foto: BURKHARD)

Auffällig ist die sternförmige Nutzung des Lebensraumes. Von einem relativ kleinen Kerngebiet mit einer Ausdehnung von etwa 2.000 ha (Kernel-Estimation 50 %) unternimmt Milan weite Wanderungen von bis zu 20 km in einer Nacht. Nach wenigen Tagen kehrt er wieder zurück. Aus den Telemetrie-daten lässt sich zusätzlich erkennen, wo das Luchsmännchen Rehe erbeutet hat. Die Peilungen des Halsbandes werden in einen GPS-Empfänger eingegeben und können im Gelände zielgenau gefunden werden.

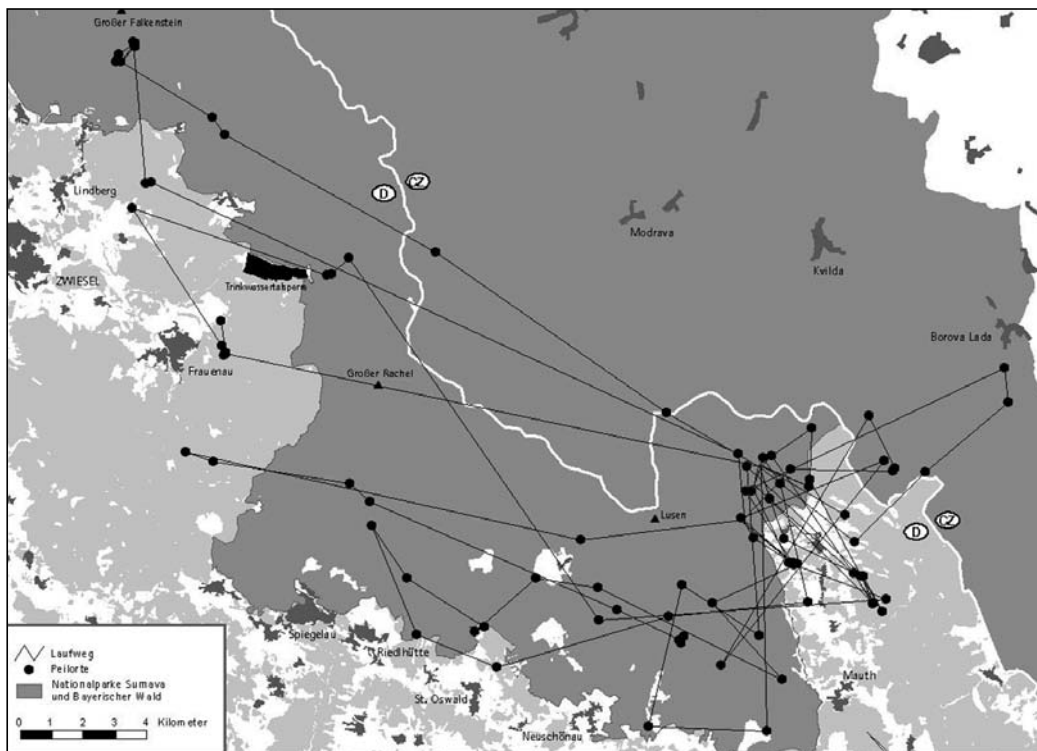


Abb. 3: Die Karte zeigt die Ergebnisse der Telemetrie für die ersten 43 Tage. Insgesamt hat das Tier seither 261 km zurückgelegt. Die größte Distanz innerhalb eines Tages betrug 20,3 km. Das Streifgebiet von Milan nimmt bisher eine Größe von 33.400 ha ein. (Quelle: WOTSCHIKOWSKY)

Daraus lassen sich erste Schlüsse über die Jagdstrategie des Luchses ziehen. Bisher wurde von vielen Praktikern vor Ort vermutet, dass sich der Luchs für einen längeren Zeitraum in bestimmten Bereichen seines Streifgebietes aufhält und dort intensiv jagt, bevor er seinen Aufenthaltsschwerpunkt verlegt. Die Ergebnisse der Telemetrie zeigen jedoch, dass er eine ausgeprägte Intervalljagdstrategie verfolgt. Dabei agiert er großräumig, indem er zwischen den einzelnen Rissen weite Strecken zurücklegt. Diese Jagdstrategie bietet dem Luchs einen großen Vorteil. Die Rehe können sich nur schlecht auf ihn einstellen, da er trotz des großen Streifgebietes jederzeit überraschend auftauchen kann.



**Abb. 4:** Der Riss eines Luchses: Der Luchs bevorzugt als Nahrung das Muskelfleisch, Kopf und Fell bleiben übrig (Foto: M. GAHBAUER)

### Die Rolle des Luchses im Bergwald- ökosystem

Nach erfolgreichem Abschluss der Pilotphase ist geplant, in einem grenzüberschreitend angelegten Projekt mehrere Luchse zu besondern. Dadurch kann die Territorialität des Luchses genauer untersucht werden, um herauszufinden, ob und wie sich die Streifgebiete benachbarter Individuen überlappen. Darüber hinaus sollen durch den Einsatz der Telemetrie, die seit Mitte der 90er Jahre eingesetzt wird, Abspüraktionen zur Luchs-bestandesermittlung parametrisiert werden. Schwerpunkt des Projektes bildet die genauere Analyse der Räuber-Beute-Beziehungen vor allem zwischen Reh und Luchs in einem großräumig der natürlichen Entwicklung überlassenen Bergwaldökosystem. Aus diesem Grund sollen neben den Luchsen gleichzeitig auch mehrere Rehe mit GPS-GSM-

### Vorteile der Satellitentelemetrie gegenüber der herkömmlichen Telemetrie:

- ❖ Verbesserung der Lagegenauigkeit der Peilungen  
⇒ Lagequalität 15 m statt 100 m
- ❖ Überwachung des Tieres zu allen Tages- und Nachtzeiten möglich ⇒ alle 2 – 4 Std.
- ❖ Keine Störung der Tiere im Gelände
- ❖ Das Betreten fremder Grundstücke ist nicht notwendig
- ❖ Sofortiges Verarbeiten der Daten mittels Geoinformationssystem ohne Zwischenschritte
- ❖ Wir „bleiben dem Luchs auf der Spur“, auch wenn er kurzfristig seinen Aufenthaltsort großräumig verlegt
- ❖ Kosteneinsparung  
⇒ 5 € statt 100 € pro Peilung

Sendern ausgestattet werden. Eine Vorstudie mit Rehen findet zur Zeit im Nationalpark statt. Es wird untersucht, wie sich das Verhalten der Rehe in Abhängigkeit von der Präsenz des Luchses ändert. Aus der hohen Informationsdichte lassen sich innerhalb des Luchs-Streifgebietes zudem Bereiche mit unterschiedlicher Aufenthaltswahrscheinlichkeit definieren. Durch eine gezielte Erfassung des Verbisses in unterschiedlich intensiv genutzten Bereichen kann zudem die Waldverjüngung in die Studie mit einbezogen werden. Somit scheint eine Analyse des komplexen Systems Luchs-Reh-Waldverjüngung im geplanten Hauptprojekt greifbar. Diese Ergebnisse sollen zu einer Versachlichung der Diskussion zwischen Jägern, Förstern und Naturschützern beitragen.

MARCO HEURICH und HANS KIENER sind Mitarbeiter im Nationalpark Bayerischer Wald

### Ein Luchs für jede Schule

Der Luchs kommt in bayerische Klassenzimmer. Die Bayerische Staatsforstverwaltung gibt für höhere Schulen eine neue kostenlose DVD zum Thema Luchs heraus. Das Video „Der Luchs kehrt zurück“ gewährt Einblicke in seine Biologie und Lebensweise. Außerdem informiert die DVD über die Einwanderung der in Bayern ehemals ausgestorbenen größten heimischen Raubkatze. Das neue Waldpädagogik-Angebot soll dazu beitragen, die Akzeptanz für den Luchs in den wiederbesiedelten Regionen Bayerns zu verbessern und so seine dauerhafte Rückkehr zu unterstützen.



Die DVD wurde gemeinsam von der Forstdirektion Niederbayern-Oberpfalz, der Regierung von Niederbayern, dem Naturpark Bayerischer Wald, dem Landesjagdverband und dem Nationalpark Bayerischer Wald erarbeitet.

Das Video kann unter <http://www.waldbild-online.de>, dem Multimedia-Portal der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, kostenlos heruntergeladen oder bestellt werden.

**Kontaktadresse:**

Landesanstalt f. Wald und Forstwirtschaft  
Am Hochanger 11 • 85354 Freising  
Tel. 08161-714908 • [www.lwf.bayern.de](http://www.lwf.bayern.de)

Dokumente zur Forstgeschichte fürs Archiv gesichert

## Aktenaussonderung bei den Forstämtern

Ein Erfahrungsbericht aus der Oberpfalz

von Maria Rita Sagstetter

**Organisatorische Veränderungen in der Verwaltung wie Behördenauflösungen und -zusammenlegungen sind für die Archive regelmäßig Anlass, bei den betroffenen Stellen auf Aktenaussonderungen zu drängen, um dem gesetzlichen Archivierungsauftrag entsprechend wichtige Unterlagen vor möglichem Verlust zu retten und für künftige amtliche und rechtliche Belange sowie Forschungszwecke zu sichern.**

Die Abgabe der nicht mehr benötigten Altakten an das Archiv garantiert deren sichere und fachgerechte Aufbewahrung in funktionalen Speicherräumen und ermöglicht – unter Berücksichtigung der rechtlich begründeten Schutzfristen – die Zugänglichkeit für die Forschung. Aber nicht nur privaten Benützern, sondern auch den Behörden und Gerichten sowie sonstigen öffentlichen Stellen stehen die archivierten Unterlagen weiterhin für den dienstlichen Gebrauch zur Verfügung.

### Die Forstreform in der Oberpfalz

Im Zuge der Forstreform werden in der Oberpfalz zum 1. Juli 2005 von den aktuell bestehenden 18 Forstämtern sechs komplett aufgelöst, sieben in Außenstellen der Ämter für Landwirtschaft und Forsten umgewandelt und fünf in Betriebsstandorte des neu zu errichtenden Unternehmens „Bayerische Staatsforsten“ überführt. Aufgelöst wird auch die Forstdirektion Niederbayern-Oberpfalz, in deren Gebäude in der Tillystraße in Regensburg der Betrieb einzieht. Das Staatsarchiv Amberg als das für die Oberpfalz zuständige Regionalarchiv hat bereits im Herbst vergangenen Jahres mit der Forstdirektion und den Forstämtern Kontakt aufgenommen und sein Anliegen, für die archivische Überlieferungsbildung relevante Unterlagen zu übernehmen, vorgebracht.

### Sichtung der Aktenberge: ein Ding der Unmöglichkeit?

Ein Überblick über die im Archiv bereits vorhandenen Bestände sowie erste Gespräche mit den Büroleitern zeigten, dass die Ausgangsbasis für die anstehenden Aussonderungen bei den einzelnen Forstämtern sich recht unterschiedlich gestaltete – je nachdem, ob und wie häufig in der Vergangenheit bereits Unterlagen dem Archiv angeboten worden waren. Ein großer Teil der Ämter hatte ähnlich wie die Forstdirektion bereits in den letzten zwei Jahrzehnten nicht mehr benötigte Akten – überwiegend aus der Zeit bis um 1950 – ausgesondert.

Wo dies jedoch versäumt worden war, häuften sich größere Mengen an Akten an. Daher wurde darum gebeten, zumindest die älteren Unterlagen – soweit noch vorhanden – möglichst umgehend dem Archiv anzubieten. Ein entsprechendes Aktenverzeichnis konnte beispielsweise vom Forstamt Pfreimd, das schon zeitig mit den Aussonderungsvorbereitungen begonnen hatte, zu Beginn des Jahres vorgelegt werden.



**Abb. 1:** Sichtung archivreifer Unterlagen im Keller des Forstamts Pfreimd durch die Leiterin des Staatsarchivs Amberg (Foto: Forstamt Pfreimd)

Die Altakten und die Operate wurden inzwischen nach Amberg abgegeben. Jüngere archivwürdige Unterlagen bis in die 1990er Jahre, die vor kurzem bei einem Besuch der Archivleiterin im Forstamt aussortiert wurden, sollen demnächst folgen.

## Überlieferungsbildung: Unterlagen für die Nachwelt sichern

Angesichts des Zeitdrucks, der Personalknappheit und anderer im Zuge der Reform zu erledigender Aufträge war es verständlich, dass mancher Büroleiter dem Ansinnen des Archivs zunächst mit Skepsis begegnete. Aber das Angebot der Archivleiterin, selbst vor Ort das reponierte Registraturgut zu sichten und archivwürdige Unterlagen auszusortieren, wurde gern angenommen. Eine solche Vorgehensweise empfahl sich insbesondere auch insofern, als eine von der Generaldirektion der Staatlichen Archive Bayerns eingesetzte Arbeitsgruppe einen Bewertungskatalog für die Unterlagen der Staatsforstverwaltung erarbeitet hat.

## Welche Unterlagen sind archivwürdig?

Eine häufig gestellte Frage, mit der Archivare in Gesprächen mit den Mitarbeitern der Forstbehörden konfrontiert werden, lautet: „Welche Unterlagen interessieren Sie denn?“ Das Interesse des Archivs am Schriftgut der Forstämter ist breiter gefächert als in der Regel angenommen wird. Die archivistische Überlieferungsbildung zielt nicht nur auf Unterlagen, die für potenzielle Fragestellungen zur Geschichte des Waldes und der Forstwirtschaft von Relevanz sein könnten, sondern verfolgt auch die Absicht, das Spektrum der Aufgaben und Tätigkeiten einer Behörde zu dokumentieren. Um Redundanzen zu vermeiden, ist die Entscheidung von zentraler Bedeutung, welche Aktengruppen auf welcher Verwaltungsebene archiviert werden. Ausschlaggebend ist hier die Frage nach der bei einzelnen Aufgaben federführend wirkenden Behörde sowie nach dem Aussagegehalt der Unterlagen. Übernommen werden z. B. Akten über die Organisation der Forstverwaltung, Forstgrundstücke und Forstdienstgebäude, Bewirtschaftung und Beaufsichtigung der nichtstaatlichen Waldungen, Forst- und Naturschutz, Holznutzung etc., daneben Operate, Karten und Fotos (inkl. Luftbilddaufnahmen).

## Zwischen Aktenstaub und Feuchtbiotop

Registraturbesuche bei den Forstämtern unterscheiden sich von jenen bei den übrigen Behörden nur insofern, als man hier nicht nur von der Amtsleitung und den Mitarbeitern gastfreundlich aufgenommen, sondern zudem von freudig mit dem Schwanz wedelnden Hunden begrüßt wird. Weniger erfreulich, aber dennoch ebenso harmlos, ist die Begegnung mit anderen Tierarten wie Spinnen und Silberfischchen, die man beim Sichten von Akten in Kellern oder auf Dachböden gelegentlich antrifft. Auch Staub, Spinnweben und der Anblick aufgela-

sener Mäusenester hindern den praxiserfahrenen Archivar nicht daran, historische Schätze für „sein“ Archiv zu bergen. Vorsicht ist dagegen angebracht, wenn – wie vereinzelt geschehen – wegen Platzmangels Altakten, statt sie rechtzeitig dem Archiv anzubieten, in feuchten Kellerräumen gelagert und dort Moder und Schimmel ausgesetzt wurden. Diese Unterbringung ließ die Aussonderung für die Mitarbeiter der Forstämter verständlicherweise erst recht zu einer unattraktiven und lästigen Aufgabe werden. Hier kommt es für das Archiv beim Sichten und Aussortieren darauf an, auf verschimmeltes Material zu achten und dieses – unabhängig von seinem Inhalt – von der Übernahme auszuschließen, um eine Infizierung der „gesunden“ Archivbestände zu vermeiden.

## Ausblick

Bislang haben bei der Forstdirektion sowie bei allen oberpfälzischen Forstämtern, die aufgelöst oder in Betriebsstandorte umgewandelt werden, Registraturbesuche stattgefunden. Ihre Aktenabgaben werden derzeit sukzessive in Amberg angeliefert. Die gute Kooperation lässt erwarten, dass die auf den Weg gebrachte Aussonderungsaktion einen erfolgreichen Abschluss finden wird. Für das Archiv nimmt die Herausforderung freilich erst ihren eigentlichen Anfang: Die Abgaben der Forstämter und der Forstdirektion bedeuten einen gewaltigen Beständezufluss. Für die Mitarbeiter des Archivs kommt es in der Folge darauf an, die übernommenen Unterlagen sachgerecht einzulagern, zu ordnen und zu verzeichnen und der Einsichtnahme durch interessierte Benutzer zugänglich zu machen.

---

DR. MARIA RITA SAGSTETTER ist Leiterin des Staatsarchivs Amberg

---

# • • • Nachrichten • • •

## LWF Merkblatt „starke Wurzeln – stabile Wälder“ erschienen

Die LWF hat eine neue Ausgabe ihres Merkblattes herausgegeben. Das Merkblatt Nr. 18 mit dem Titel „Starke Wurzeln – stabile Wälder“ gibt wichtige Empfehlungen für eine sachgerechte Pflanzung von Waldbäumen. Sie reichen von der Größe der Pflanzensortimente, über die Qualität, die geeignetsten Arbeitsverfahren und deren richtige Anwendung bis hin zum Wurzelschnitt.

Ein anschauliches und in Stichworten zusammengefasstes Standardwerk für alle Waldarbeiter, Förster, Betriebsleiter und Waldbesitzer.



Das farbige 6-seitige LWF Merkblatt Nr. 18 kann kostenfrei beim Bestellservice der LWF bezogen oder unter [www.lwf.bayern.de](http://www.lwf.bayern.de) heruntergeladen werden.

## LWF Merkblatt „Anbau von Energiewäldern“ erschienen

Die neueste Ausgabe der Merkblätter mit dem Titel „Anbau von Energiewäldern“ zeigt, wie man mit dem Anbau von schnellwachsenden Baumarten auf stillgelegten landwirtschaftlichen Flächen enorme Mengen Heizöl einsparen kann. Das entlastet nicht nur das Klima, sondern bringt dem Landwirt ein Nebeneinkommen. Das Merkblatt behandelt den kompletten Themenkreis von der Anlage eines Energiewaldes bis hin zur Ernte und den ökologischen Auswirkungen.

Schwerpunkt sind die Ernteverfahren, die von reiner Handarbeit bis zur vollautomatischen Bereitstellung von Energiehackschnitzeln reichen. Tabellarische Übersichten erläutern die Kosten für Anlage und Beerntung der Flächen.



Das 4-seitige farbige LWF-Merkblatt Nr. 19 „Anbau von Energiewäldern“ kann kostenfrei beim Bestellservice der LWF bezogen oder unter [www.lwf.bayern.de](http://www.lwf.bayern.de) heruntergeladen werden.

## LWF Wissen „Beiträge zur Rosskastanie“

Die LWF hat eine neue Ausgabe von LFWissen herausgegeben. Ausgabe Nr. 48 „Beiträge zur Rosskastanie“ behandelt die Biologie und Ökologie dieser Baumart, die erst im 16. Jahrhundert nach Mitteleuropa kam, ebenso wie deren Bedeutung in historischen Parks und Gärten. Darüber hinaus werden die Schäden an Rosskastanien erläutert, darunter auch der auffällige Befall durch die Rosskastanien-Miniermotte. Außerdem werden die Verwendung des Holzes und die naturheilkundliche Bedeutung beschrieben.

Das 88-seitige, farbige LWF-Wissen Nr. 48 kann zum Preis von 10,- Euro zzgl. 2 Euro für den Versand beim Bestellservice der LWF bezogen oder kostenfrei unter [www.lwf.bayern.de](http://www.lwf.bayern.de) heruntergeladen werden.



## Posterserie der LWF zur Bundeswaldinventur in Bayern

Die Ergebnisse der Bundeswaldinventur für den Freistaat hat die LWF in einer Posterserie zusammengestellt. Die Experten der LWF übersetzten das umfangreiche Zahlenwerk der Inventur mit Hilfe farbiger Abbildungen, übersichtlicher Zusammenfassungen und zahlreicher Fotos in eine für Politiker, Waldbesitzer, Holzverarbeiter, Forstfachleute und Ökologen gleichermaßen lesbare und attraktive Posterserie.

Abgebildet sind alle wesentlichen Ergebnisse zur Waldfläche, den Anteilen der einzelnen Baumarten, den Holzvorräten und dem Zuwachs der Wälder. Auch die Naturnähe der bayerischen Wälder, die Artenvielfalt und die Anteile von Totholz werden dargestellt.

Die aus 6 farbigen Postern bestehende Serie kann kostenlos beim Bestellservice der LWF bezogen oder kostenfrei unter [www.lwf.bayern.de](http://www.lwf.bayern.de) heruntergeladen werden.



## www.BUGA-im-Wald.de

Die BUGA ist nicht nur in München auf dem alten Flughafengelände in Riem zu finden, sondern auch im Wald. Ob mit dem Fahrrad oder zu Fuß, ob allein oder in der Gruppe – entdecken und erleben Sie die Münchner Wälder in ihrer ganzen Vielseitigkeit. Das Angebot der „BUGA im Wald“ der Bayerischen Staatsforstverwaltung in Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft und dem Zentrum Wald-Forst-Holz bietet Wissenswertes und Entspannung auf dem „RadlRing“ im Münchener Süden, Führungen im Forstlichen Versuchsgarten Grafrath, an der Waldklimastation Freising und im Schlosspark Nymphenburg sowie einen Informationspavillon des Zentrums Wald-Forst-Holz auf dem BUGA-Gelände. Mehr Informationen erhalten sie unter [www.buga-im-wald.de](http://www.buga-im-wald.de) *red*

## 5. Internationale Fachmesse und Fachkongress für Holzenergie (=IHE) 2005

Vom 22.-23. September findet in Augsburg eine internationale Fachmesse- und ein Kongress zum Thema Holzenergie statt, die vom Bundesverband BioEnergie e. V. (BBE) veranstaltet wird. Die Schirmherrschaft der IHE haben Bundesministerin Renate Künast und der bayerische Staatsminister Josef Miller übernommen.

Zahlreiche Referenten werden in den zwei Tagen Vorträge zu folgenden Themen halten:

- ❖ Wirtschaftsfaktor Bioenergie
- ❖ Erfahrungen beim Betrieb von Holzheiz(kraft)werken
- ❖ Innovative Technologien zur Strom- und Wärmeerzeugung
- ❖ Holz als Brennstoff
- ❖ Holzenergie in Kommunen
- ❖ Flankierende Maßnahmen zum Ausbau des Holzenergiemarktes: Öffentlichkeitsarbeit und Finanzierungspakete

Darüber hinaus findet am 24. September ein BBE-Workshop „Heizen mit Holz“ und eine Pellets-Lehrfahrt statt. Mehr Informationen gibt es unter [www.bioenergie.de](http://www.bioenergie.de) *red*

## Zweiter Bayerischer Waldbesitzertag in Freising: „Laubholz und Trinkwasser – Zukunftsmärkte für den Privatwald?“

Am 06. Oktober 2005 findet zum zweiten Mal der Waldbesitzertag in Freising statt.

Das Thema lautet in diesem Jahr „Laubholz und Trinkwasser – Zukunftsmärkte für den Privatwald?“. Im Rahmen der Veranstaltung werden die Referenten aufgrund neuer praxisrelevanter Forschungsergebnisse Lösungsmöglichkeiten und Anregungen zu den Fragen

- ❖ Was bringt die Buche dem Privatwald ?
- ❖ Gibt es Geld für die Trinkwasservorsorge ? erläutern.

Die Veranstaltung unter der Schirmherrschaft von Staatsminister Josef Miller richtet sich vor allem an Vorsitzende und Geschäftsführer forstlicher Zusammenschlüsse, Waldbesitzer sowie forstliche Berater. Weitere Gäste sind herzlich willkommen. Information unter: [www.bayerischer-waldbesitzertag.de](http://www.bayerischer-waldbesitzertag.de) *red*

## Internationales UEF-Treffen in Freising

Vom 14. bis 19. Juni 2005 fand der Kongress der Union of European Foresters (= UEF) in Freising statt. Anlässlich des 40jährigen Jubiläums nahmen 150 Teilnehmer aus 18 europäischen Ländern an dem Jubiläumskongress teil.

Die Vereinigung forstlicher Berufsverbände Europas wurde 1965 in Berlin gegründet. Heute zählt sie 20 Organisationen, darunter auch das Zentrum Wald-Forst-Holz, aus 18 europäischen Ländern zu ihren Mitgliedern. Seit der Gründung treffen sich die Vertreter alle vier Jahre zu einem UEF-Kongress, um dort ihre Erfahrungen auszutauschen. Erklärtes Ziel der UEF ist es, eine nachhaltige Forstwirtschaft zu fördern, die beruflichen, ethischen und materiellen Interessen ihrer Mitglieder wahrzunehmen sowie die Stellung der Forstleute in Europa zu verbessern. Mehr Informationen finden sie unter [www.european-foresters.org](http://www.european-foresters.org) *red*



**Abb.:** Der Vorsitzende der UEF übergibt dem Präsidenten der LWF ein Gastgeschenk (Foto: LWF)

## LWF-Fachkolloquium zur Zweiten Bundeswaldinventur

Am 22. Juni 2005 stellte die LWF im Rahmen eines Fachkolloquiums unter dem Motto „Erfolgreich mit der Natur“ die Ergebnisse der Zweiten Bundeswaldinventur für Bayern vor. Im Rahmen der Veranstaltung nahmen Vertreter der Holzindustrie, des Naturschutzes, der Waldbesitzer und des zukünftigen



**Abb.:** Die Referenten des Kolloquiums bei der Diskussion mit dem Publikum unter der Leitung von Franz Brosinger (Foto: LWF)

Unternehmens Bayerische Staatsforsten Stellung zu den vorgestellten Daten. In der Gesamtschau herrschte eine positive Stimmung, waren doch

- ❖ höhere Zuwächse
- ❖ Vorratzzunahmen
- ❖ Anstieg des Laubholz- und Mischwaldanteils
- ❖ und ein hohes Maß an ökologisch wertvollen Strukturen in Bayerns Wäldern festgestellt worden.

Außerdem wurde die Gelegenheit genutzt, die Aufnahme-trupps der BWI für ihre sorgfältige und anstrengende Gelände-arbeit auszuzeichnen. *red*

## Drittes Naturwaldreservat im bayerischen Körperschaftswald ausgewiesen

Als landesweit drittes Naturwaldreservat im Körperschaftswald hat Forstminister Josef Miller einen 49 Hektar großen Laubwald bei Bad Windsheim unter Schutz gestellt. Damit verzichtet die Stadt Bad Windsheim in dem besonders arten- und strukturreichen Wald bestehend aus mächtigen Buchen, Eichen, seltenen Speierlingen und Elsbeeren freiwillig auf jede forstwirtschaftliche Nutzung und übernimmt damit eine vorbildliche Verantwortung für die Natur. Das neue Reservat Jachtal ist Heimat einmaliger Lebensgemeinschaften. Hier finden sich bedrohte und schützenswerte Tierarten wie Kammolch, Gelbbauchunke, Hirschkäfer, Bechsteinfledermaus und Mittelspecht. Dazu kommen viele seltene Pilze und Käfer, die auf starke Bäume und einen ausreichenden Vorrat an totem Holz angewiesen sind. *red*

## NEU: splint - Das Magazin für Holzkultur

So lautet der Titel des neuen Magazins, das vom Holzabsatzfonds herausgegeben wird. Die Artikel beleuchten das Thema Holz aus verschiedenen Perspektiven und regen zu einer Auseinandersetzung mit dem Material Holz an. Das hochwertige Magazin hebt sich deutlich von den Info-Heften der Reihe „Natürlich Holz“ ab. Unter anderem wird es in Lounges der Lufthansa in ausgewählten Flughäfen ausgelegt. Es kann selbstverständlich auch von allen Interessierten als Bestellfax unter 01802/465922 (0,06 € pro Abruf) mit der Bestellnummer H 091 bezogen werden. *red*

## Bayern und Baden-Württemberg lehnen eine Novellierung des Bundeswaldgesetzes ab

Bayern und Baden-Württemberg lehnen die geplante Novellierung des Bundeswaldgesetzes einstimmig ab. Unabhängig davon wollen es Bayern und Baden-Württemberg nicht hinnehmen, „dass der Bund mit dem Gesetzentwurf seine Kompetenzen überschreitet und in Bereiche eingreift, die auf Länderebene bereits geregelt sind“. Zudem hat sich nach

Meinung der beiden Landesregierungen das bisherige Bundeswaldgesetz bewährt. Zur Zeit sind keine Entwicklungen erkennbar, die eine Novellierung erforderlich macht. Die beiden Länder sind sich darin einig, dass es zur Zeit wichtiger ist, die Rahmenbedingungen für die Waldwirtschaft zu verbessern. Vor fünfzig Jahren, 1955, lag der Holzpreis für einen Kubikmeter Fichtenstammholz bei umgerechnet 52,6 €. Heute bekommt man für die gleiche Ware nur noch 50,2 €. *red*

## Einschreibungstermin für ein Fernstudium in Angewandten Umweltwissenschaften vom 15. Mai bis 15. August 2005

Zum Wintersemester 2005/06 bietet die Universität Koblenz-Landau den weiterbildenden Fernstudiengang Angewandte Umweltwissenschaften an. Das berufsbegleitende Fernstudium ermöglicht, in zwei bis vier Jahren eine abschlussorientierte Zusatzqualifikation im Umweltbereich zu erlangen.

Schwerpunkte des Studienprogramms sind Ökologie und Geowissenschaften, deutsches und europäisches Umweltrecht, Umweltplanung und Umweltmanagement, Boden-, Natur-, Gewässer- und Immissionsschutz, Siedlungswasserwirtschaft, Abfall- und Kreislaufwirtschaft, Umwelttechnik sowie Altlastenerkundung und -sanierung.

Das Studium schließt mit einer Diplomprüfung als Diplom-Umweltwissenschaftler mit Fachkunde für Abfall- und Gewässerschutzbeauftragte sowie der Sachkunde für Sachverständige nach § 18 Bundesbodenschutzgesetz ab. Zulassungsvoraussetzung ist ein abgeschlossenes natur- oder ingenieurwissenschaftliches Studium an Universität oder FH. Absolventen anderer Fachrichtungen können ggf. nach Belegung von Brückenkursen zugelassen werden. Auch Interessenten ohne akademische Ausbildung steht das Studium mit einem Zertifikatsabschluss offen.

### Kontakt:

Universität Koblenz-Landau  
Zentrum für Fernstudien und Universitäre Weiterbildung (ZFUW)  
Postfach 201 602 • D-56016 Koblenz  
Tel.: +49-(0)261/287-1520 oder -1522 • Fax: -1521  
E-Mail: [info@umwelt-studium.de](mailto:info@umwelt-studium.de)  
Internet: <http://www.umwelt-studium.de>

## Carl Amery gestorben, Nachruf

Am 24. Mai 2005 starb der Schriftsteller Carl Amery. Er war den Themen Ökologie, Nachhaltigkeit und Wald sehr verbunden, was in seinem Werk und seinem Wirken deutlich zum Ausdruck kommt.

Christian Mayer, so hieß er mit bürgerlichem Namen, wurde 1922 in München geboren und wuchs in Freising auf. Von Abstammung und Ausbildung her war er Geisteswissenschaftler, viele seiner Bücher hatten einen kirchlich-religiösen Bezug.

Mit seiner Schrift „Das Ende der Vorsehung“, bei der es um die Bewahrung der Schöpfung geht und die bezeichnenderweise den provozierenden Untertitel „Die gnadenlosen Folgen des Christentums“ trägt, machte er den entscheidenden Sprung vom politischen Essayisten zum Verteidiger der Fragen einer globalen Ökologie.

Er befasste sich nicht direkt mit naturwissenschaftlichen Themen, aber sein Augenmerk galt der historischen und der kulturellen Dimension des Umgangs mit ökologischen Gegebenheiten. Sein Werk ist eine klare Kampfansage gegen die Zerstörung und Ausbeutung der Schöpfung, deren Erhalt und Achtung ihm ein großes Anliegen war.

Betrachtet man sein schriftstellerisches Werk, dann war es nur eine natürliche Folge für ihn, sich mit dem Gedanken der Nachhaltigkeit auseinander zu setzen und auch die Staatswälder seiner Heimat als Allmende zu verteidigen.

Amerys Wirken war vielfältig sowohl im schriftstellerischen als auch im politischen Bereich: Er war Mitglied der Gruppe 47, war Redakteur und Dramaturg beim Bayerischen Rundfunk und später Präsident des deutschen PEN-Clubs. Politisch engagierte er sich zunächst bei der SPD und war später Mitbegründer der Grünen.

Zur Verleihung des Thurn und Taxis-Preises am 9. Januar 2002 hat er in Freising eine bemerkenswerte Rede gehalten, bei der er vor der Zerstörung der geistig-kulturellen Grundlagen und der Zerstörung der Politik durch den Totalen Markt warnte.

Die Weltkrise sei, so meinte er mit anerkennendem Blick, „vom Hochstand der nachhaltigen Forstwissenschaft am besten zu beobachten“.

Carl Amery hat sich immer als wertkonservativ im besten Sinne des Wortes verstanden. Mit ihm verlieren Bayern und die Welt einen ideenreichen und engagierten politischen Querdenker, der sich frühzeitig und nachhaltig für den Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen eingesetzt hat.

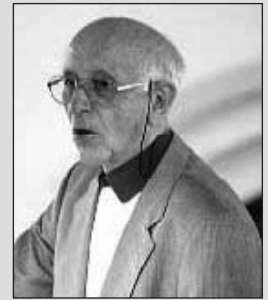


Abb.: Carl Amery hielt viele engagierte Vorträge (Foto: www.nuclear-free.de)

jhh

## LWF aktuell

DAS MAGAZIN DER BAYERISCHEN LANDESANSTALT FÜR WALD UND FORSTWIRTSCHAFT

### IMPRESSUM

LWFaktuell erscheint viermal jährlich plus Sonderausgaben. Erscheinungsdatum der vorliegenden Ausgabe: **Juli 2005**  
Namentlich gezeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers wieder.

Redaktionsschluß für die nächste Ausgabe ist der 15.8.2005

**Herausgeber:** Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft  
**Verantwortlich:** Olaf Schmidt, Präsident  
**Redaktion:** Dr. Joachim Hamberger (Schriftleitung), Dr. Alexandra Wauer, Hildegard Klessig  
**Layout, Gestaltung:** Grafik Design Rothe, Langenbach  
**Druck:** Lerchl Druck, Freising **Auflage:** 4.500  
**Bezug:** Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Am Hochanger 11, 85354 Freising  
**Tel. / Fax:** 08161-71-4881 / -4971 **URL:** www.lwf.bayern.de  
**E-mail:** redaktion@lwf.uni-muenchen.de oder poststelle@fo-lwf.bayern.de

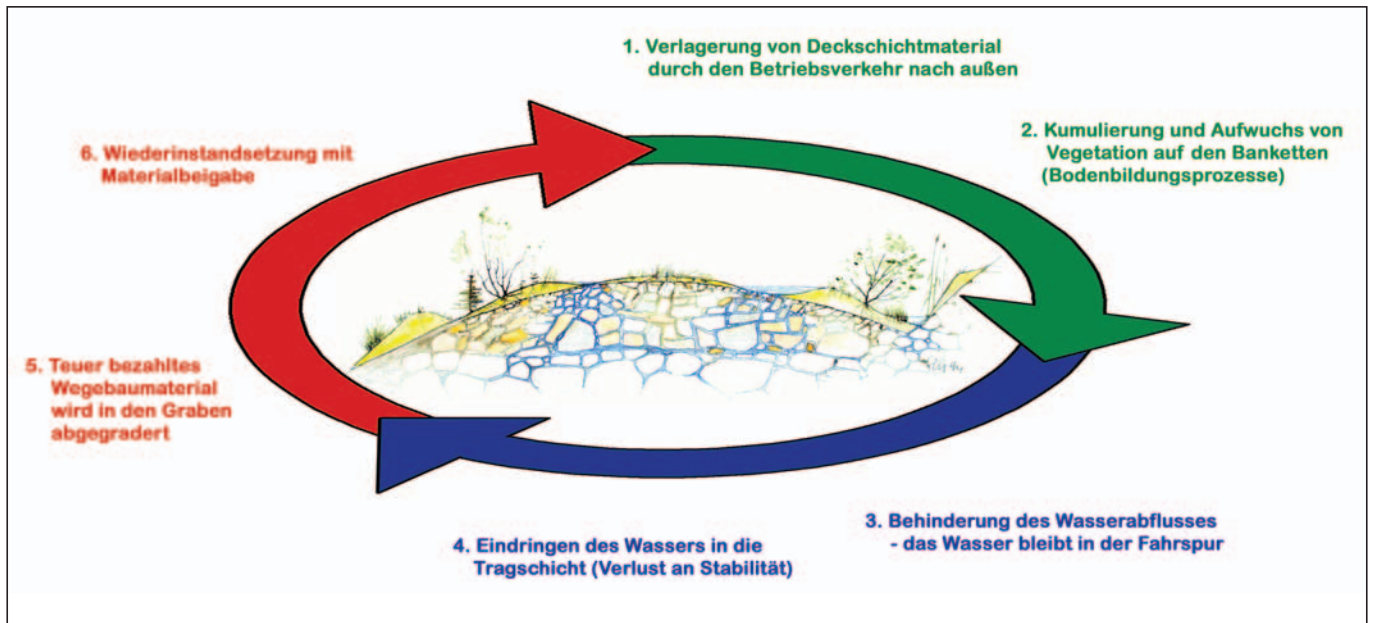
ISSN 1435-4098

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, sowie fotomechanische und elektronische Wiedergabe sind erwünscht, aber nur nach Rücksprache mit dem Herausgeber (schriftliche Genehmigung). Gleiches gilt für die Einspeicherung oder Verarbeitung in elektronischer Form.

Dem Wald zuliebe  aus heimischem Holz  
chlorfrei gebleicht

# Die Wegeinstandhaltung beginnt im Graben, mit R 2-Gerät und Grabenbagger ist kostengünstiger Unterhalt möglich

(siehe Artikel S. 10-12)



**Abb. 1:** Der Entwicklungsgang einer Forststraße bei Vernachlässigung der Pflege; in den Forststraßen ist ein erhebliches Betriebskapital gebunden. In vielen Forstbetrieben wird durch mangelnde Pflege dieses Kapital verzehrt. Regelmäßige Wegepflege erhält das Betriebsvermögen; sie muss nicht teuer sein.

## Feuerwanzenzauber – immer im Frühjahr

Unter Linden sind sie zu finden

von Olaf Schmidt

Im Frühjahr findet man häufig unter Linden Massenansammlungen von äußerst auffällig schwarz/rot gefärbten Insekten. Hierbei handelt es sich um die Feuerwanze (*Pyrrhocoris apterus*). Die 9-11 mm großen Tiere sind meist flügellos und sitzen häufig in großen Ansammlungen beieinander. Selten sieht man Tiere mit vollentwickelten Flügeln. Die Feuerwanze kommt von Europa bis Indien vor. Sie saugt an Lindenfrüchten und toten Insekten. Sie schädigen ihre Wirtsbäume nicht. Die Feuerwanzen paaren sich im April/Mai, wobei Weibchen und Männchen Hinterleib an Hinterleib mit abgewandten Köpfen die Paarung vollziehen. Die ca. 50 Eier werden in die Bodenstreu abgelegt. Die schlüpfenden Larven häuten sich bis zu fünf mal. Der Hinterleib der Larven ist im Gegensatz zu den erwachsenen Tieren überwiegend rotgefärbt. Im Spätsommer/Frühherbst endet die Entwicklung der Larven. Die adulten Wanzen überwintern in der Streu nahe ihrer Wirtsbäume. Obwohl es sich bei dem Auftreten der sowohl für Mensch als auch Baum harmlosen Feuerwanzen nur um ein interessantes Naturphänomen handelt, kann es in Einzelfällen zu Belästigungen führen. Insbesondere wenn sich die Wirtsbäume auf Schulhöfen, in Biergärten oder in Kindergärten befinden, kann das massenhafte Auftreten aus hygienischer Sicht problematisch sein.



**Abb. 1:** Feuerwanzen treten häufig gesellig auf. Im Bild Larven und voll ausgebildete Wanzen (Foto: M. WIORA)