

FVA-einblick

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg
Nr. 1, April 2007, Jahrgang 11 ISSN 1614-7707

- Seite 2:
Schwerpunkt Wald und
Wasser
- Seite 3:
Wasserrahmenrichtlinie
der EU
- Seite 6:
Naturnahe Bachläufe
- Seite 9:
Referenzgewässer
- Seite 11:
Bedeutung von Totholz
für Fließgewässer
- Seite 13:
Kosten der
Strukturkartierung
- Seite 16:
Umfrage zum
Fortbildungsangebot
- Seite 17:
Bodenschutz ist
Trinkwasserschutz
- Seite 21:
Bedrohung der
Esskastanie
- Seite 22:
Ergebnisse der
Leserbefragung
- Seite 24:
Waldwissen.net



Schwerpunkt Wald und Wasser

von Gerhard Schaber-Schoor

Wald und Wasser ist ein breites Forschungsfeld, in dem an der FVA regelmäßig Projekte durchgeführt werden. Einen Ausschnitt daraus stellt diese Ausgabe des FVA-einblick vor. Acht der insgesamt elf Beiträge befassen sich mit dem Thema Wasser. Unter anderem mit dem Erhalt und der Entwicklung naturnaher Fließgewässer im Wald, den forstbetrieblichen Steuerungsmöglichkeiten der Wasserqualität und der Kosten, die für Erhebungen des Gewässerzustands und für Maßnahmen zur Sicherung eines guten ökologischen Zustands entstehen. Die Beiträge beziehen sich auf zwei aktuelle Projekte der FVA, von denen eines im Verbund mit Frankreich und der Schweiz durchgeführt wird. Dieses hat den Titel „Optimierung wasserwirtschaftlicher und gewässerökologischer Belange in der Waldwirtschaft“. Es wird im Rahmen des Programms INTERREG III A Oberrhein Mittelsüd durch die EU kofinanziert.

Ziel ist der „gute ökologische Zustand“

In diesem Projekt spielen die Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) der EU eine große Rolle. Diese verlangt, dass an allen Fließgewässern mit einem Einzugsgebiet größer 10 km² bis zum Jahr 2015 der „gute ökologische Zustand“ erreicht wird. Was es damit auf sich hat und wie es mit der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie steht, wird in einem Beitrag erläutert. Von der FVA sind an diesem Projekt vier Abteilungen beteiligt: Wald und Gesellschaft (früher Landespflege), Boden und Umwelt, Forstökonomie und Waldökologie. An den betei-



Naturnaher Mittelgebirgsbach im Granit

ligten Fachrichtungen ist zu sehen, wie weit gespannt die Beiträge sind, aus denen sich dieses Projekt zusammensetzt.

Das zweite Vorhaben hat den Titel „Erhalt und Entwicklung naturnaher Bachläufe im Rahmen der Waldbewirtschaftung“. Hier stehen praktische Maßnahmen im Vordergrund. Es geht um die Herstellung der Durchgängigkeit beziehungsweise Durchwanderbarkeit von Fließgewässern, um waldbauliche Maßnahmen im Gewässerumfeld und um Totholz. Angesiedelt ist das Projekt bei der Abteilung Wald und Gesellschaft. Es wird mit der Unterstützung kommunaler Waldbesitzer, der Stadt

Nürtingen und der Stadt St. Blasien sowie unter Beteiligung des BUND Baden-Württemberg durchgeführt. Möglich wurde das Projekt durch die Kofinanzierung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU). Wer sich für die angebotenen Themen besonders interessiert, sei noch auf die ebenfalls in diesem FVA-einblick auf Seite 12 angekündigte Fachtagung im Juni 2007 hingewiesen.

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

Die Wasserrahmenrichtlinie der EU: Ziele und Stand der Umsetzung in Baden-Württemberg

von Gerhard Schaber-Schoor

Vorgeschichte

Vor Einführung der Wasserrahmenrichtlinie der EU (WRRL) war die nationale Gesetzgebung zur Gewässerbewirtschaftung in ihren Grundzügen auf eine dem Wohl der Allgemeinheit verpflichtete Gewässerbenutzung ausgerichtet, die so stattfinden sollte, dass jede vermeidbare Beeinträchtigung vor allem der Wasserbeschaffenheit unterbleibt. Zwischen 1970 und 2000 hatte die Europäische Union zahlreiche den Gewässerschutz betreffende Regelungen, mehr als 25 Rechtsakte und eine Fülle von Richtlinien erlassen, die insgesamt gesehen keine kohärente Einheit darstellten. Seit den 1990er-Jahren war die EU bestrebt, in der Wasserpolitik der Gemeinschaft einen integrierten, die vielen Einzelregelungen zusammenfassenden Ansatz zu verfolgen. Das bis dahin als Regelungsphilosophie geltende Immissionsprinzip wurde um einen ganzheitlichen Ansatz erweitert. Dieser beachtet die natürliche Funktionsfähigkeit von aquatischen Ökosystemen. Er wurde mit der Schaffung der

WRRL als Leitmotiv im europäischen Gewässerschutz verankert. Am 22.12.2000 ist die WRRL in Kraft getreten. Die Umsetzung in nationales Recht erfolgte durch die rahmenrechtliche Regelung des Bundes mit der 7. Novelle zum Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 18.6.2002. Rechtliche Regelungen im Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG) erfolgten im Dezember 2003 und traten im Januar 2004 in Kraft.

Ziele der WRRL

Oberste Ziele sind die „Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie Schutz und Verbesserung des Zustands der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängigen Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt“. Teilziele sind der gute Zustand der Oberflächengewässer (guter ökologischer und guter chemischer Zustand), der gute Zustand des Grundwassers (guter chemischer und guter mengenmäßiger Zustand) und eine ausreichende Wasserversorgung der unmittelbar vom Grundwasser oder Oberflächenwasser abhängigen Landökosysteme und Feuchtgebiete. Der gute Zustand ist definiert als Zustand, der vom sehr guten Zustand nur unwesentlich abweicht. Der sehr gute Zustand ist gegeben, wenn keine oder nur sehr geringfügige

Änderungen gegenüber den Werten zu verzeichnen sind, die normalerweise mit der Abwesenheit störender anthropogener Einflüsse einhergehen.

Fristen für die Umsetzung

Die Umsetzung der WRRL ist mit einem Fristenkonzept verbunden. Wichtige Meilensteine sind: die Umsetzung in nationales Recht bis Ende 2003, eine Bestandsaufnahme aller Gewässer bis Ende 2004, Aufbau eines Messnetzes für ein Gewässermonitoring bis Ende 2006, Aufstellung von Bewirtschaftungsplänen mit Maßnahmenprogrammen bis Ende 2009 und Erreichung eines guten Gewässerzustands in allen Gewässern bis Ende 2015. Die Frist, den guten Gewässerzustand herzustellen, kann um maximal 12 Jahre verlängert werden.

Maßnahmen

Um die Ziele zu realisieren, sind vor allem folgende Maßnahmen notwendig:

- Vermeidung bzw. Reduzierung der Gewässerverschmutzung,
- Erhaltung oder Verbesserung von Wasserhaushalt, Gewässermorphologie und Durchgängigkeit zur Sicherung der Lebensgrundlagen der Gewässerfauna und -flora,
- Erhaltung oder Wiederherstellung eines den natürlichen Verhältnissen nahe kommenden Bestandes von Wasserpflanzen, Gewässerkleintieren und Fischen,
- Schutz und Verbesserung des Grundwassers als nachhaltig



Entfichtung am Fließgewässer

nutzbare Wasserressource hinsichtlich Menge und Qualität,

- Schutz und Verbesserung der Wasserversorgung von Land-Ökosystemen, deren Qualität direkt von einer Versorgung mit Grund- oder Oberflächenwasser abhängt.

Verschlechterungsverbot

Neben den aufgezählten Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen spricht die Richtlinie ein Verschlechterungsverbot aus. Das bedeutet, dass dafür Sorge zu tragen ist, den derzeitigen Zustand der Oberflächengewässer und des Grundwassers zu gewährleisten und alle gewässerrelevanten Aktivitäten so durchzuführen, dass eine Verschlechterung nach dem derzeitigen Kenntnisstand ausgeschlossen ist!

Ergebnisse der bundesweiten Bestandsaufnahme

Seit Januar 2005 liegen für Deutschland als erste Stufe der Umsetzung der WRRL die Ergebnisse der Bestandsaufnahme der Gewässer vor. Sie basieren auf Erhebungen der einzelnen Bundesländer. Es ergibt sich folgendes Gesamtbild: Für eine Vielzahl

von Gewässern ist zu erwarten, dass sie den guten ökologischen Zustand ohne weitergehende Maßnahmen wahrscheinlich nicht erreichen. Dies ist auch eine Folge des worst-case-Ansatzes, nach dem die Überschreitung eines einzigen Untersuchungskriteriums ausreicht, um die Zielerreichung für einen Wasserkörper insgesamt in Frage zu stellen.

Dabei versteht man unter einem Wasserkörper in sich einheitliche Teile eines Oberflächengewässers oder des Grundwassers. Sie sind die eigentlichen Bewirtschaftungseinheiten, in denen die Belastungen erfasst, ihre Auswirkungen überwacht und Maßnahmen durchgeführt werden.

Die Erreichung der Umweltziele der Wasserrahmenrichtlinie ist bei den bundesweit untersuchten Bächen und Flüssen für 12 % der Objekte wahrscheinlich, für 26 % unsicher und für 62 % unwahrscheinlich. Als häufigste Ursache dafür, dass eine Zielerreichung unwahrscheinlich ist, werden Beeinträchtigungen der Gewässerstrukturen und Querbauwerke genannt, welche die Wanderung von Fischen und Organismen des Makrozoobenthos (mit dem Auge noch erkennbare tierische Organismen im Gewässerboden) verhindern.

Ergebnisse der landesweiten Bestandsaufnahme

Als Grundlage für die Bestandsaufnahme in Baden-Württemberg dienten Daten, die bei der Gewässerüberwachung ohnehin laufend erhoben werden. Nur ein Teil der Daten wurde neu erfasst. Für die Beurteilung der Oberflächengewässer wurden die Daten zu vier „ökologischen Komponenten“ (= ökologischer Zustand) und zwei „chemischen Komponenten“ (= chemischer Zustand) zusammengefasst. Das Ergebnis der Bestandsaufnahme für die Oberflächengewässer in Baden-Württemberg ergab, bezogen auf den ökologischen Zustand, dass für 69 % der untersuchten Bäche und Flüsse die Zielerreichung unsicher und für 31 % unwahrscheinlich ist. Beim chemischen Zustand fiel das Ergebnis besser aus. Hier ist für 49 % der Fließgewässer die Zielerreichung wahrscheinlich, für 47 % unsicher und lediglich für 4 % unwahrscheinlich. Die Beurteilung des Zustands ist aber vorläufig. Erst die Anwendung neuer Bewertungsverfahren, insbesondere für Gewässerflora und -fauna, wird endgültige Aussagen über den Zustand der Gewässer liefern. Es werden also weitere Gewässeruntersuchungen durchgeführt werden müssen.

Messstellen liegen nicht im Wald

Zum Ergebnis ist anzumerken, dass bei der Bestandsaufnahme Gewässerstrecken im Wald keine Rolle gespielt haben. Der Grund dafür ist, dass Daten aus der ohnehin laufenden Gewässerüberwachung herangezogen wurden. Die dafür bestehenden Messstellen liegen fast alle außerhalb Waldes. Die genannten Zahlen geben daher vor allem die Verhältnisse im Offenland und Siedlungsbereich wieder.



Verklauserung schafft zahlreiche Nischen

Nach den Vorgaben der EU sollen alle Gewässer einen guten ökologischen und guten chemischen Zustand erreichen. Zwingend umgesetzt werden muss bis zum Jahr 2015 die WRRL nur an den Bächen und Flüssen mit einem Einzugsgebiet > 10 km². Das sind in Baden-Württemberg rund 15.500 km Gewässerstrecke oder 31 % des gesamten Gewässernetzes. Auf Grund der Beschränkung auf Einzugsgebiete > 10 km² betreffen die derzeit zu erstellenden Bewirtschaftungs- und Maßnahmenpläne nur die größeren Bäche und die Flüsse, die in erster Linie Offenland beziehungsweise Siedlungsbereiche durchfließen.

Folgerungen für die Waldbewirtschaftung

Ob ein Fließgewässer im Wald in die bis zum Jahr 2015 zu treffenden Maßnahmen einbezogen werden muss, hängt also zum einen von der Größe des Einzugsgebiets ab. Zum anderen davon, ob einzelne Belastungen für sich genommen oder in Kombination mit anderen zu „signifikanten“ Belastungen führen, d.h. die festgelegte Grenze zwischen den Zustandsklassen „gut“ und „mäßig“ überschritten wird. Diese Grenze bestimmt, ob Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen und/oder chemischen Gewässerzustands erforderlich sind.

Im Wald ist nur der ökologische Zustand relevant

Wie Untersuchungen der FVA zeigen, sind Beeinträchtigungen des chemischen Zustands bei den Fließgewässern im Wald, soweit es sich um Fließstrecken ausschließlich oder überwiegend im Wald handelt, nicht vorhanden. Von Belang ist jedoch der ökologische Gewässerzustand, bezogen auf biologische und hydromorphologische Qualitätselemente. Die

ökologische Einstufung hängt davon ab, wie stark die Qualität eines Gewässers von den Referenzbedingungen einer vergleichbaren, durch menschliche Einflüsse nahezu ungestörten Gewässerstrecke abweicht. Die Referenzbedingungen sind typspezifisch herzuleiten (z.B. Fließgewässertypen des Mittelgebirges).

Beispiel für Belastungen

Ein biologisches Qualitätselement, anhand dessen der ökologische Zustand von Fließgewässern bestimmt wird, ist die Fischfauna. Führen Bauwerke, welche die Wanderung von Gewässerorganismen verhindern, zu Auswirkungen auf die Artenzusammensetzung und die Abundanz der gewässertypischen Fischgemeinschaften, ist eine Belastung gegeben, wenn mehr als geringfügige Abweichungen in der Zusammensetzung der Fischfauna im Verhältnis zu den typspezifischen Referenzbedingungen auftreten. In diesem Fall wären Maßnahmen zu treffen, um die Durchwanderbarkeit wieder herzustellen.

Verdolungen verhindern die Wanderung

Untersuchungen der FVA zur Zusammensetzung der Fischfauna von Waldbächen belegen solche Belastungen. Diese treten in erster Linie durch nicht durchwanderbare Gewässerquerungen für Waldwege auf, vor allem in Form von Verdolungen.

Fließgewässer im Wald werden durch die im Zuge der Umsetzung der WRRL aufzustellenden Maßnahmenpläne wegen ihrer kleinen Einzugsgebiete unter 10 km² überwiegend nicht erfasst. Gleich-

wohl ergeben sich aus den im Wassergesetz von Baden-Württemberg verankerten Grundsätzen im Wald folgende zu beachtende Vorgaben:

- § 3a (1): „Natürliche oder naturnahe Gewässer sollen erhalten werden. Bei anderen Gewässern ist ein naturnaher Zustand anzustreben.“ An einem Waldbach kann ein naturnaher Zustand dadurch angestrebt werden, dass z.B. nicht durchwanderbare Dolen entfernt oder durchwanderbar gestaltet werden.
- § 3a (5): „Bei allen Maßnahmen, mit denen Einwirkungen auf Gewässer verbunden sein können, ist die nach den Umständen erforderliche Sorgfalt anzuwenden, um eine Beeinträchtigung der Gewässer, insbesondere ihrer ökologischer Funktionen, zu vermeiden.“ Dieser Grundsatz umschreibt das von der WRRL geforderte Verschlechterungsverbot. Es hat zur Konsequenz, dass z.B. eine neue Gewässerquerung für einen Wald- oder Maschinenweg so ausgeführt werden muss, dass die Durchwanderbarkeit nicht beeinträchtigt ist.

Für den Bau oder Umbau von Gewässerquerungen muss übrigens, unabhängig von der Breite und Wasserführung eines Fließgewässers, eine wasserrechtliche Erlaubnis beantragt werden.



Steinkrebsfänge im Waldbach

Erhalt und Entwicklung naturnaher Bachläufe im Rahmen der Waldbewirtschaftung

von Regina Ostermann

Ausgangssituation

Der Wald ist in allen Naturräumen mit zahlreichen kleinen Fließgewässern durchsetzt. Eine repräsentative Auswahl wurde im Vorläuferprojekt der FVA „Fließgewässer im Wald“ untersucht (Lebensgemeinschaften, Waldbau im Gewässerumfeld, Beeinträchtigungen). Die Ergebnisse dieser Studie zeigten, dass die verbreitete Auffassung, Fließgewässer im Wald seien überwiegend in einem ökologisch intakten Zustand, nicht immer zutrifft. Es wurde vor allem festgestellt, dass zwar die Gewässerstruktur (Gerinne, Gewässerufer und das nächste Gewässerumfeld) in naturnäherem Zustand ist als beispielsweise im Offenland. Defizite wurden aber insbesondere in der Durchgängigkeit und Durchwanderbarkeit für gewässerbewohnende Kleinlebewesen und die Fischfauna festgestellt (Querverbauungen durch den Waldwegebau). Es zeigten sich außerdem Veränderungen der Artenzusammensetzung von Kleinlebewesen, die sich auf waldbaulich bedingte hohe Nadelholzanteile der Waldbestände im Gewässerumfeld zurückführen lassen.

Nach der Identifizierung der „Problembereiche“ an Fließgewässern im Wald wurde von der FVA das Folgeprojekt „Erhalt und Entwicklung naturnaher Bachläufe im Wald im Rahmen der Waldbewirtschaftung“ bei der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) für den Zeitraum Mai 2005 bis Oktober 2007 beantragt und genehmigt. Für die Durchführung des Projektes wurden die Kommunen St. Blasien, Menzenschwand

und Nürtingen sowie der BUND Baden-Württemberg als Partner gewonnen.

Ziele für die Forstwirtschaft

Ziel des Projekts der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) ist, anhand von zwei Fallbeispielen (Tiefenbach bei Nürtingen und fünf Zuflüsse der Menzenschwander Alb im Feldberggebiet) den ökologischen Zustand kleiner Fließgewässer im Wald entsprechend den Vorgaben der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) zu verbessern. Ein zentrales Anliegen ist es, die Durchgängigkeit und Durchwanderbarkeit für die Gewässer bewohnende Fauna wiederherzustellen, Fließgewässer begleitende Nadelholzforsten in naturnahe Wälder zu überführen und den Erfolg dieser Maßnahmen durch ein Monitoring zu begleiten. Das Projekt soll klären,

- wie bestehende Beeinträchtigungen an Fließgewässern durch gezielte wald- und wegebauliche Maßnahmen beseitigt werden können,
- ob vorhandene Versauerungserscheinungen im Einzugs-

gebiet der Menzenschwander Alb durch Maßnahmen entgegen gewirkt werden kann, inwieweit die Maßnahmen effizient sind.

Außerdem werden anhand der durchgeführten Maßnahmen Emp-



Abb. 1 und 2: Fichtenbestand, nicht standortsangepasst, Menzenschwand. Oben vor und unten nach Durchforstung und Freistellung.

fehlungen für den Forstbetrieb zur Beseitigung von Beeinträchtigungen und ein Maßnahmenkonzept zur Wiederherstellung naturnäherer Zustände am Fließgewässer erarbeitet.

Von besonderem Interesse für den kommunalen Waldbesitzer ist, sich solche Maßnahmen über das Instrument Ökokonto refinanzieren zu lassen. Daher wird ein Ökokontomodell für Gewässerentwicklungsmaßnahmen entwickelt.

Gewässerstrukturkartierung

Grundlage für die Durchführung von Maßnahmen ist eine genaue Kenntnis der zu untersuchenden Gewässer. Mit einem speziell an Fließgewässern im Wald ausgerichteten Kartierverfahren (ESTRUKA = Einzelstrukturkartierung) wurden Gewässerstruktur und Gewässerumfeld dokumentiert. Ausgehend von diesen Daten konnten die unten dargestellten Maßnahmen erarbeitet und umgesetzt werden.

Waldbauliche Maßnahmen und Erfolgskontrolle

Im Feldberggebiet ist nutzungs-historisch durch Aufforstungen Anfang des 20. Jahrhunderts die Fichte zur dominanten Baumart geworden, obwohl sie nur in den extremen Kaltlagen als standortsheimisch gilt. Dies trifft auch für das Umfeld kleiner Nebengewässer der Menzenschwander Alb zu, wo anstelle natürlicher hochmontaner, hochstaudenreicher Bergmischwälder aus Buche, Bergahorn, Tanne und wenigen Fichten flächig Fichtenbestände mit wenig Laubholz das Bild beherrschen.

Für das Gewässerumfeld (jeweils eine Baumlänge beidseitig des Gewässers) von fünf Zuflüssen der Menzenschwander Alb im Feldberggebiet wurde auf insgesamt 5,1 ha Fläche ein Durchforstungskonzept erstellt und umgesetzt:

- Durchforstung zur Förderung vorhandener Laubbäume (Entnahme aller Fichten, siehe Abb. 1 und 2),
- starke Durchforstung mit anschließender ungelenteter Sukzession,
- starke oder schwache Durchforstung mit anschließender Pflanzung von Laubhölzern.

Gepflanzt wurden autochthone Buchen, Bergahorne und Tannen sowie in quelligen und durchsickerten Lagen und in Moorfragmenten Steckhölzer des Weidenbastards *Salix x multinervis*.

Diese Maßnahmen begleitet ein Monitoring (Erfolgskontrolle), das die Beobachtung der Vegetations- und Baumartenverjüngung auf Stichprobenflächen vor und nach den Durchforstung beinhaltet.

Wiederherstellung der Durchgängigkeit

An einem Nebengewässer des Tiefenbachs bei Nürtingen, dem Jakobsbrunnensbach, wurde über mehrere wasserbauliche Eingriffe die Durchgängigkeit für die Fließgewässerfauna auf ganzer Länge wieder hergestellt:

- Anschluss des Gewässers an den Vorfluter durch Umgestaltung eines Absturzes in eine Raue Rampe,
- Rückbau einer Verrohrung mit hohem Absturz, an selber Stelle Bau einer Furt an einem wenig frequentierten Maschinenweg (siehe Abb. 3 und 4),

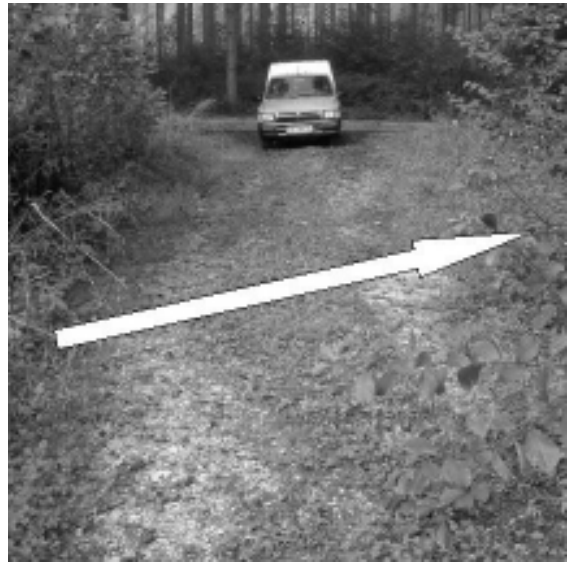


Abb. 3 und 4: Oben vor der Maßnahme, Fließgewässer unter dem Maschinenweg verdolt, Durchgängigkeit des Gewässers unterbrochen. Unten danach, mit Furt, Durchgängigkeit wieder hergestellt.

- Rückbau einer Verrohrung mit hohem Absturz unterhalb und Einbau eines Durchlasses mit 1,60 m lichter Weite an stark frequentierter, querender Waldstraße (siehe Abb. 5),
 - ersatzloser Rückbau einer Verrohrung mit sehr hohem Absturz am Auslauf und Wiederherstellung des Bachbetts.
- Im Feldberggebiet steht noch der Bau von zwei Brücken an, die zu enge Durchlässe (Dolen mit bachabwärtsseitigen Abstürzen)

bei der Querung von Waldstraßen beseitigen werden (siehe Abb. 6).

Gewässergüte, Kleinlebewesen und Fische

Das gewässerbiologische Monitoring verdeutlicht anhand von Zeitreihen, inwieweit sich die Veränderung der Baumartenzusammensetzung auf die Gewässergüte und die Kleinlebewesen (Makrozoobenthos) auswirkt. Um den Einfluss der Versauerung von den Auswirkungen der waldbaulichen Veränderungen auf die Gewässerlebensgemeinschaften trennen zu können, finden die Untersuchungen im Feldberggebiet sowohl in von Granit als auch von Gneis dominierten Einzugsgebieten statt. Voruntersuchungen haben ergeben, dass Bäche aus Granitgebieten deutlich versauert sind und entsprechend die Vielfalt an Kleinlebewesen eingeschränkt ist, während solche aus Gneisgebieten höhere pH-Werte aufweisen und durch eine wesentlich größeren Artenvielfalt und Artendichte gekennzeichnet sind.

Die beiden Zuflüsse der Mennschwander Alb, Schleifbach und Kunkelbach, sind oberhalb von Waldstraßenquerungen nicht

mehr von der Forelle, der charakteristischen Fischart hochmontaner Gewässer, besiedelt, da jeweils eingebaute Dolen mit hohen Abstürzen bachaufwärts gerichtete Wanderbewegungen unterbinden. Auch der obige Jakobsbrunnenbach war vor den Maßnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit nicht mehr von Forellen und Bachflohkrebsen (Gammariden) besiedelt. Markierungsversuche an beiden Arten sollen über Wiederfunde nach den Maßnahmen zeigen, ob die Durchwanderbarkeit für diese sensiblen Gewässerbewohner wieder hergestellt werden konnte.

Ökokontofähigkeit muss geprüft werden

Obwohl bisher Maßnahmen im Wald bereits in das Ökokonto verbucht werden können, müssen auch die im Rahmen des Projekts durchgeführten wasserbaulichen



Abb. 5: Wiederherstellung der Durchgängigkeit mit Durchlass von 1,6 m Ø

und waldbaulichen Maßnahmen im einzelnen auf ihre Ökokontofähigkeit geprüft werden. Entscheidend ist der Nachweis, dass die Maßnahmen zu einer ökologischen Aufwertung führen. Dazu werden entsprechende Grundlagen konzeptionell erarbeitet. Soweit Ausgleichsmaßnahmen für Eingriffe im Offenland auch im Wald durchgeführt werden können, eröffnen sich den waldbesitzenden Kommunen neue Möglichkeiten der Kompensation.

Ausblick

Nach Abschluss des Projekts sollen den baden-württembergischen Forstbetrieben konkrete Empfehlungen an die Hand gegeben werden. Diese betreffen die Umsetzung von waldbaulichen und wasserbaulichen Maßnahmen an Fließgewässern im Wald, die auf gewässerökologische und ökonomische Wirksamkeit geprüft sind.

Dr. Regina Ostermann
FVA, Abt. Wald und Gesellschaft
Tel.: (07 61) 40 18 - 1 71
regina.ostermann@forst.bwl.de



Abb. 6: Typisches Wanderungshindernis am Fließgewässer im Wald

Referenzgewässer – Vorbilder für eine Entwicklung

von Gerhard Schaber-Schoor und Friederike Niedermeyer

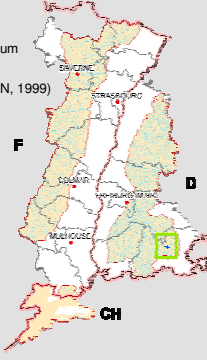

Die Auswahl von Referenzgewässern als Vor- oder Leitbilder für eine naturnahe Gewässerentwicklung ist kein grundsätzlich neuer Gedanke. Im Zusammenhang mit der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie der EU (WRRL) wurde es aber erstmals erforderlich, entsprechende Fließgewässerstrecken systematisch zu erfassen. Die baden-württembergische Gewässerbeurteilungsverordnung vom August 2004 regelt hierzu die Einzelheiten. Sie führt aus, dass gewässertypspezifische Referenzbedingungen festzulegen sind, die dem sehr guten Zustand entsprechen, der keine oder nur sehr geringfügige Abweichungen von einem vom Menschen unbeeinflussten Zustand aufweist. Die Herleitung von Referenzbedingungen kann raumbezogen, modellbasiert oder durch Kombination erfolgen. Der raumbezogene Ansatz leitet die Referenzbedingungen anhand von realen Gewässerstrecken her, die hinsichtlich ihrer Morphologie, ihrer Wasserqualität und Wasserführung sowie ihrer biozönotischen Besiedelung weitgehend naturnahe Bäche oder Flüsse sind.

Die Arbeit der LUBW

Die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Ba.-Wü. (LUBW) hat 2005 einen Überblick über Referenzstrecken veröffentlicht. Die Auswahl bezog sich auf die Fließgewässer, an denen die WRRL umgesetzt werden muss. Das sind Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet > 10 km². Insgesamt werden 55 Objekte aufgeführt, die 11 der 14 landesweit vorkommenden Fließgewässertypen repräsentieren. Sie werden anhand sog. Gewässersteckbriefe

beschrieben und bilden die „Messlatte“, anhand der das Entwicklungsziel für die einzelnen Fließgewässertypen bestimmt wird. Von den 55 Referenzstrecken liegen 37 ganz oder teilweise im Wald. Dies zeigt, dass, sofern überhaupt noch weitgehend naturnahe Gewässerstrecken angetrof-

fen werden können, diese überwiegend im Wald liegen. Vor allem hinsichtlich des hydromorphologischen Zustands sind die ausgewählten Gewässer „echte“ Referenzstrecken, die sich zumindest abschnittsweise in einem sehr guten Gewässerzustand (= Referenzzustand) befinden. Hin-

Interreg – Projekt Mettma	
Übersichtskarte 1: 800.000 	
Kenndaten Gewässername: Mettma Fließkette: Schlücht/Wutach/Rhein Gewässer-ID: 4870 Streckenlänge: 1950 m Fluss-km: 9,35 - 11,30 Regierungsbezirk: Freiburg Landkreis: Waldshut Gemeinde: Grafenhausen, Ühlingen-Birkendorf Naturraum: Hochschwarzwald	
Detailkarte Ausschnitt TK25 Nr. 8215 	
Grundlagen zur Referenz Gewässerstruktur: Nach LAWA nicht beschrieben; nach EStruka beschrieben; Datenstand FVA, 2006 Gewässergüte: gut bis sehr gut Versauerungsgrad: Überwiegend neutral bis episodisch schwach sauer (nach MZB). Leitfähigkeit: 80-200 µSim/cm	

gegen weisen biologische Komponenten wie die Fischbesiedlung große Abweichungen vom Referenzzustand auf. Referenzen für Fischzönosen wurden deshalb mittels statistischer Verfahren hergeleitet. Es wurden insgesamt 15 fischzönotische Grundauprägnungen ermittelt und den Referenzstrecken zugeordnet.

Untersuchungen der FVA

Von den 14 vorkommenden Fließgewässertypen sind 8 im Wald verbreitet. Besonders häufig sind im Wald Fließgewässertypen aus der Gruppe der Mittelgebirgsbäche. Im Rahmen eines INTERREG-Projektes werden im Schwarzwald 10 Referenzgewässer aus dieser Gruppe ausgewählt und untersucht. An allen Bächen werden Erhebungen zum gewässermorphologischen Zustand, zur Gewässergüte und zur Besiedlung mit Kleinlebewesen (Makrozoobenthos) durchgeführt. Für die Bachae bzw. einen Streifen von 25 m Tiefe beidseitig der Gewässerstrecke wird eine standortkundliche Beschreibung nach vegetationskundlichen, morphologischen und hydrologischen Merkmalen vorgenommen. Dazu wurden erstmals bachbegleitende Standortstypen definiert und deren Verbreitung kartiert. Drei Bäche wurden hinsichtlich ihres chemischen Zustands untersucht. Dadurch kann beurteilt werden, welchen Einfluss sowohl gewässermorphologische als auch gewässerchemische Parameter auf den ökologischen Zustand haben. Für jedes Referenzgewässer werden der morphologische Zustand, die Gewässergüte, die Gewässerfauna und weitere charakteristische Merkmale dokumentiert und in ihrer Ausprägung, unter Bezug auf qualitative Forderungen der Wasserrahmenrichtlinie der EU, beschrieben. Einen Einblick in die Dokumentation geben die Auszüge aus dem Gewässersteckbrief, hier für die

Mettma im Hochschwarzwald (siehe Abbildungen). Pauschal kann festgestellt werden, dass der Referenzzustand, also der sehr gute Zustand, an den untersuchten Bachstrecken immer nur abschnittsweise vorzufinden ist.

Die durch die FVA ausgewählten und beschriebenen Referenzgewässer mit den dort erhobenen ökologischen Daten sind sowohl Fallbeispiele für den guten ökologischen Zustand eines Waldbaches als auch für Abweichungen davon. Sie sind Objekte, an denen gezeigt werden kann, wie die

Waldbewirtschaftung den ökologische Zustand eines Fließgewässers beeinflusst. Sie sollen künftig bei regionalen Tagungen und Exkursionen der Anschauung dienen. Ziel ist, im Wald Beschäftigte und Waldbesitzer für Belange des Erhalts und der Entwicklung naturnaher Fließgewässer zu sensibilisieren.

Friederike Niedermeyer
 FVA, Abt. Wald und Gesellschaft
 Tel.: (07 61) 40 18 - 1 70
 friederike.niedermeyer@forst.bwl.de

Gewässertyp	
Typ 5: Grobmaterialreiche silikatische Mittelgebirgsbäche	
	
Hydromorphologische Bedingungen	
Morphologische Kurzbeschreibung:	Bachabschnitt im Kerbsohlental mit geringem Gefälle, Einbettgerinne, kontinuierlich vorhandenes grobblockiges Sohlenmaterial bedingt kontinuierliche Turbulenzen
Längszonale Einordnung:	10 - 100 km² EZG (Bäche)
Talbodengefälle:	1,7 % (Untersuchungsstrecke)
Strömungsbild:	Turbulent mit zahlreichen strömungsberuhigten Buchten und Totwassern.
Sohlsubstrate:	Das Sohlmaterial ist von 10-30 cm großen Steinen dominiert, daneben sind Kiese und, in strömungsberuhigten Buchten, Sande vorhanden. Wurzelteller und Prallbäume bieten zusätzlichen Lebensraum.
Wasserbeschaffenheit:	Silikatgewässer
Einschätzung der biologischen Besiedlung	
Fische:	Referenz-Fischzönose festgelegt: ja Fischzönotische Grundauprägnung: Grobmaterialgeprägter Salmonidentyp des Epirithrals Leitarten: Bachforelle, Groppe
Makrozoobenthos:	Anzahl der Untersuchungsstellen: 6 Lage: Datenbestand FVA, 2006 Charakteristische Arten: Viele kleine Steinfliegenlarven (<i>Nemouridae</i>), aber auch die großen, räuberischen Arten <i>Perla marginata</i> und <i>Dinocras cephalotes</i> besiedeln die Gewässersohle. Die Eintagsfliegenlarven <i>Baetis alpinus</i> und <i>Ephemerella mucronata</i> suchen, wie die Köcherfliegenlarve <i>Glossosoma conformis</i> , die Hartsubstrate nach Nahrung ab. Auf Wassermoosen finden sich die Käfer <i>Elmis latreillei</i> , <i>Limnius volckmari</i> und <i>Esolus angustatus</i> .
Makrophyten und Phytobenthos:	nicht beschrieben
Phytoplankton:	nicht beschrieben

Bedeutung von Totholz für das Ökosystem Fließgewässer

von Nicole Henne

Viele Fließgewässer in Mitteleuropa wurden durch anthropogene Einflüsse schwerwiegend verändert. Auewälder entlang von Bächen und Flüssen wurden weitgehend entfernt und die so entstandenen Flächen teils zu landwirtschaftlicher Nutzfläche, teils zu Baugebiet umgeformt. Die Gewässer selber erfuhren Begradigungen, Kanalisierungen und Einleitungen verschiedenster Art. Die Folge: Das natürliche Erscheinungsbild unserer Flüsse und Bäche ist heute kaum mehr rekonstruierbar. Selbst die Bäche in unseren Wäldern sind von der menschlichen Nutzung nicht unbeeinflusst geblieben. Sowohl Wegebau als auch die forstliche Nutzung des gewässernahen Waldes wirken sich auf die Gewässerstruktur einerseits und auf die Lebensgemeinschaften im Gewässer andererseits aus. Zahlreiche Charakteristika natürlicher Bäche können somit auch in vielen unserer Waldbäche nur ansatzweise wiedergefunden werden. Eines dieser zentralen Charakteristika ist Totholz.

Bedeutung von Totholz für die Gewässerstruktur

Unter morphologischen Gesichtspunkten kommt Totholz eine Schlüsselstellung zu. Es verändert auf kleinstem Raum die Strömungs- und Sedimentationsverhältnisse und fördert so die eigen-dynamische Entwicklung des Fließgewässers. Besonders in kleinen Fließgewässern mit hohem Gefälle können Einzelstämme und Ansammlungen von Zweigen (Geniste) die Strukturvielfalt im Fließgewässer entscheidend erhöhen (Abb. 1). Sie führen zu einer Verminderung des Gefälles auf kur-

zer Strecke und begünstigen so die Ausbildung von Sohlstufen- und Sohlschwellen mit anschließendem Wasserspiegelsprung. Als Resultat stellt sich ein kleinräumiger Wechsel von langsam zu schnell strömenden Fließverhältnissen ein. Festsitzendes Totholz, wie beispielsweise umgestürzte Uferbäume, bewirkt allerdings nicht nur den Aufstau, sondern auch die Ablenkung der fließenden Welle vorbei an dem Strömungshindernis. Je nach Lage können die Stämme so eine Laufverlagerung des Gewässers mit ggf. Uferabbrüchen am angegriffenen Prallufer hervorrufen. Im Strömungsschatten solcher Gebilde lagert sich wiederum mitgeführtes Material wie Kies und Sand ab. Das Gewässer verwandelt sich in ein



Abb. 1: Hügellandbach im Neckarland, umgeben von einem Buchenbestand mit Edellaubholz. Äste und Reisig wurden vom Wasser zu so genannten Genisten zusammengeschwemmt, die z.T. so stabil sind, dass sich in der Bachsohle kleine Stufen gebildet haben.

Mosaik unterschiedlichster Sohlstrukturen.

... und die Gewässerfauna

Die Bedeutung des Totholzes beschränkt sich jedoch nicht allein auf die Beeinflussung der Struktur des Fließgewässers. Vielmehr hat die Veränderung der morphologischen Faktoren durch Totholz auch Auswirkungen auf die Biozönosen im und am Gewässer. So bieten die langsam fließenden Bereiche im Strömungsschatten größerer Totholzstrukturen Lebensraum für verschiedene Vertreter der Wasserkäfer (*Hydrophilidae*) und für spezielle Wirbellose, darunter insbesondere Larven der Eintagsfliege (*Ephemeroptera*) und der Köcherfliege (*Trichoptera*). Aber auch für Fischlarven und Jungfische bietet Totholz eine Rückzugs- und Unterstellmöglichkeit, da sie hier Schutz vor Feinden finden und die Gefahr, von der Strömung verfrachtet zu werden, geringer ist. So manche Arthropodenart wie der Bachflohkrebs nutzt zudem Geniste, um sich vor den Fluten eines Hochwassers zu retten, was zur Folge hat, dass selbst kleine Geniste nach dem Abflauen eines Hochwassers mit tausenden Tieren besiedelt sind. Und auch Vögel profitieren von Totholz, es bietet ihnen Ansitzwarte und Nistplatz zugleich. Durch Totholz verursachte Uferabbrüche und Steilufer bilden wiederum Nistsubstrat für Wildbienen (*Apidae*) und Grabwespen (*Sphecidae*). Auch direkt beeinflusst Totholz die Lebensgemeinschaften der Fließgewässer. Es zeigt sich, dass Totholz keinesfalls „tot“ ist: Für zahlreiche Arten stellt Totholz eine unersetzliche Nahrungsquelle dar. Holz verzehrende

(xylophage) Arten finden sich dabei insbesondere unter den Käfern, den Zweiflüglern sowie den Köcherfliegen. Eine Köcherfliegenart (*Lype reducta*) lebt beispielsweise bohrend in Totholz und ernährt sich auch davon. Auch Blattpakete, die sich im Strömungsschatten von Hindernissen ausbilden, stellen Nahrung für zahlreiche Wasserlebewesen dar.

Totholz offenbart sich somit als wichtiges Element natürlicher Gewässer, es trägt zum Erhalt der biologischen Vielfalt bei: „Totholz bedeutet Leben“!

Untersuchungen der FVA

Aufgrund der enormen Bedeutung von Totholz für das gesamte Ökosystem Fließgewässer und der aktuellen Situation vieler Waldbäche besteht Handlungsbedarf zur Erhöhung des vergleichsweise geringen Totholzangebots. Möglichkeiten bieten sich vorzugsweise über die forstliche Nutzung im Gewässerumfeld, da hier die natürlichen Totholzquellen mit vergleichsweise wenig Aufwand aktiviert werden können. Diesen Sachverhalt greift das DBU-Projekt „Erhalt und Entwicklung naturnaher Bachläufe im Wald

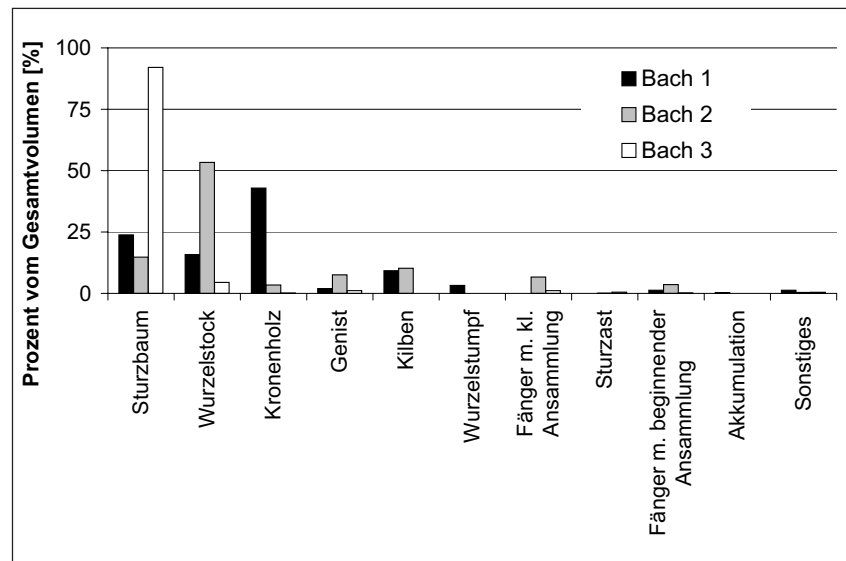


Abb. 2: Sturz bäume, Wurzelstöcke und Kronenholz haben an der Gesamtmenge des gefundenen Totholzes den höchsten Anteil. Dies traf auch für in anderen Regionen untersuchte Bäche zu. Die Gesamtmenge des in den Bächen 1-3 festgestellten Totholzes schwankte zwischen 29,1 und 101,4m³. Referenzwerte für naturnahe Waldbäche sind nicht bekannt.

im Rahmen der Waldbewirtschaftung“ auf. Eines der Ziele des Projekts ist es, durch waldbauliche Maßnahmen den Eintrag an Totholz in die Untersuchungsgewässer gezielt zu erhöhen. Da oftmals unklar ist, wie viel Totholz aus gewässerökologischer aber auch aus wasserwirtschaftlicher Sicht im Bach belassen werden soll bzw. kann, sollen aus den Untersuchun-

gen konkrete Handlungsempfehlungen für die Praxis abgeleitet werden. Diese werden im Abschlussbericht, welcher Ende des Jahres erscheint, vorgestellt.

Nicole Henne
FVA, Abt. Wald und Gesellschaft
Tel.: (07 61) 40 18 - 4 56
nicole.henne@forst.bwl.de

Internationale Tagung: Wald, Wasser und EU-Wasserrahmenrichtlinie, 14.06.2007, FVA, Freiburg

Mit der Umsetzung der Richtlinie erhalten Belange der Gewässerökologie und der -qualität in der Waldwirtschaft ein viel größeres Gewicht. Vor diesem Hintergrund findet derzeit ein INTERREG-Projekt zu Leistungen des Waldes zur Gewässerökologie und -güte statt. Es werden Maßnahmen zum Erhalt und zur Verbesserung des ökologischen Zustands von Fließgewässern und Feuchtgebieten im Wald entwickelt und erprobt sowie betriebliche Steuerungsmöglichkeiten auf die Wasserqualität untersucht. Für die Waldbesitzer ist die monetäre Seite der Umsetzung von Maßnahmen von vorrangigem Interesse. Es wird ein Maßnahmenkatalog erstellt und Kostenerhebungen durchgeführt. Ein weiteres Projekt betrachtet Möglichkeiten, den ökologischen Zustand kleiner Fließgewässer zu verbessern. Dazu werden Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit und waldbauliche Maßnahmen im Gewässerumfeld durchgeführt. Die Wirksamkeit wird durch ein limno-faunistisches Monitoring geprüft. Auf der Tagung werden erste Ergebnisse zur Diskussion gestellt. Die deutsch- und französischsprachige Tagung richtet sich an Wissenschaftler, Vertreter der Forstwirtschaft, der Wasserwirtschaft, des Natur- und Umweltschutzes sowie an alle interessierten Personen. Veranstalter: FVA, Office National de Forêts (ONF), Office des Forêts – République et Canton du Jura; Kofinanziert durch das INTERREG-Programm der Europäischen Union und die Deutsche Bundesstiftung Umwelt. Weitere Informationen unter: www.fva-bw.de

Kostenschätzung der Strukturkartierung von Fließgewässern in Wälder nach dem EStruKa-Verfahren

von Petra Adler

Was bedeutet EStruKa?

An der Abteilung Wald und Gesellschaft der FVA wurde ein Verfahren zur Einzel-Struktur-Kartierung (EStruKa) von Gewässern im Wald entwickelt (www.fva-bw.de/forschung/lp/gewaesser/estruka_erl.pdf). Es baut auf den Vorgaben zur Gewässerstrukturkartierung der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser auf und wurde an die Gegebenheiten kleiner Fließgewässer im Wald angepasst.

Wozu eine Strukturkartierung?

Eine Strukturkartierung von Fließgewässern in Wäldern wird unter anderem dann notwendig, wenn im Rahmen der WRRL Maßnahmenpläne festgelegt werden sollen und noch keine Kartierungen zu den Gewässern vorliegen.

Grundsätzlich gilt, dass hierfür alle Fließgewässer mit einer Mindesteinzugsgröße von 10 km² relevant sind. Eine Übersicht über den Stand der Strukturkartierungen in Baden-Württemberg findet sich beim Zentralen Kartenservice der LUBW (<http://rips-uis.lubw.baden-wuerttemberg.de/rips/wrrl/wrrl.htm>).

Durchführung des EStruKa-Verfahrens

Das EStruKa-Verfahren ist zweigeteilt. Teil 1, die Struktur- erfassung, beinhaltet die Erfassung von Gewässer- und Umfeldstrukturen. Teil 2, die Naturnähebeurteilung, dient zur Beurteilung der Naturnähe von Waldbeständen in der Aue bzw. im Gewässerumfeld und von Referenzflächen.

Ziel der Struktur- erfassung des EStruKa-Verfahrens ist die kartographische Erfassung von Gewässer- und Umfeldstrukturen einschließlich der Bewertung des Zustands und der Dringlichkeit von Maßnahmen. Der Arbeitsablauf der Struktur- erfassung ist in die Abschnitte Vorbereitung, Außenarbeiten und Nachbereitung aufgeteilt.

Die Vorbereitung beinhaltet alle Arbeitsschritte, die bis zum Beginn der Außenarbeiten notwendig sind. Die Kartierungen bei den Außenarbeiten können auf zwei unterschiedliche Arbeitsweisen erfolgen, entweder auf Kartenausdrucken und entsprechenden Tabellenblättern oder direkt in einen tragbaren Computer (z. B. PDA).

Die Nachbereitung der Daten umfasst alle Arbeitsschritte bis zur bereinigten Geodatenbank mit allen kartierten Informationen.

Wie viel Arbeitszeit steckt in einer Einzelstrukturkartierung?

Teil 1 des EStruKa-Verfahrens, die Struktur- erfassung, wurde in einer Zeitstudie von den Abteilungen Forstökonomie sowie Wald und Gesellschaft von Juli bis Oktober 2006 untersucht.

Der Zeitbedarf für Teil 2, die Naturnähebeurteilung, wurde anhand von Befragungen geschätzt, da im Zeitraum keine entsprechenden Kartierungen stattgefunden haben.

Die Arbeitszeitstudien wurden im Rahmen des INTER-

REG-Projektes „Optimierung wasserwirtschaftlicher und gewässerökologischer Belange in der Waldwirtschaft“ an der Abteilung Forstökonomie in Zusammenarbeit mit der Abteilung Wald und Gesellschaft durchgeführt.

Insgesamt wurde die Kartierung einer Fließgewässerstrecke von 17 km aufgeteilt in 7 Bachabschnitte beobachtet. Die mittlere Länge der erfassten Bachabschnitte ist ca. 2400 m, das durchschnittliche Gefälle beträgt 14%.

Der Zeitbedarf für die Einzelstrukturkartierung der Bachabschnitte schwankt, auch im Hinblick auf die Durchschnittsdauer je Gewässerkilometer, sehr stark. Offensichtlich spielen die konkreten Gelände-/Gewässerbedingungen eine entscheidende Rolle, so dass ein mittlerer Zeitbedarf allenfalls grobe Richtwerte geben kann (Tab. 1).

Außenarbeiten erfordern die Hälfte der Arbeitszeit

Im Mittel nehmen die Arbeitszeiten für die Vor- und Nachbereitung und die Außenarbeiten einen ähn-

Bachname	Länge [m]	Gefälle [%]	Gesamtzeit [hh:mm]	Zeitbedarf/ Gewässer-km [hh:mm]	Außenarbeiten [%]
Conventwald	316	33	06:12	19:37	28,2
Mettma	720	1,4	05:55	08:13	28,2
Schluchsee	1.184	16,2	08:04	06:49	48,4
Schwöbenenb.*	2.025	16	11:46	05:48	55,2
Seebach	1.559	6,6	09:06	05:50	42,7
Sulzbach	9.173	8,4	05:27	03:12	62,8
Wernest	1.617	17,6	10:51	06:42	57
Mittelwert	2.371	14	-----	08:02	46,1
Summe	16.594	-----	99:54	-----	48,5

* Zeitbedarf für die Außenarbeiten nicht weiter differenziert

Tab. 1: Arbeitszeiten für die Struktur- erfassung

lichen Umfang ein. Insgesamt deutet sich aber ein degressiv zunehmender Anteil der Außenarbeiten an. Eine exakte Funktion lässt sich aufgrund der geringen Fallzahl zwar nicht herleiten. Die folgende Tabelle 2 gibt aber Rahmenwerte der benötigten Außenarbeitszeiten und deren Anteil an der Gesamtarbeitszeit für unterschiedliche Abschnittslängen bei mittleren Geländeverhältnissen an.

Die Außenarbeitszeit der Strukturkartierung setzt sich aus verschiedenen Teilschritten zusammen, die von unterschiedlichen Faktoren beeinflusst sind.

Wegezeiten sind länger als Kartierzeiten

Ein großer Teil der Arbeitszeit der Außenarbeiten (47%) wird durch die zurückgelegten Wege zwischen den einzelnen Kartierungen beansprucht. Ebenso wichtig sind die Kartierzeiten (36%). Die Anteile der Arbeitszeiten für die Orientierung (10%) und für die Fahrten im Wald (6%) innerhalb der Aufnahme eines Bachabschnittes unterliegen hohen Schwankungen, stellen insgesamt jedoch nur einen unbedeutenden Teil dar.

Die Wegezeiten sind abhängig vom Bachgefälle

Als Faustregel kann als Wegezeit für einen Kilometer Gewässerstrecke 1 Stunde als Grundzeit

Abschnittslänge	Anteil der Außenarbeiten		Zeitbedarf für Außenarbeiten	
	Unteres Niveau	Oberes Niveau	Unteres Niveau	Oberes Niveau
500 m	25%	35%	0 :45	1 :00
1.000 m	35%	45%	3 :15	3 :30
1.500 m	45%	55%	4 :30	4 :45
2.000 m	50%	60%	6 :30	7 :00
5.000 m	60%	70%	11 :45	12 :15
10.000 m	65%	75%	18 :30	19 :00

Tab. 2: Außenarbeitszeiten der Strukturerfassung

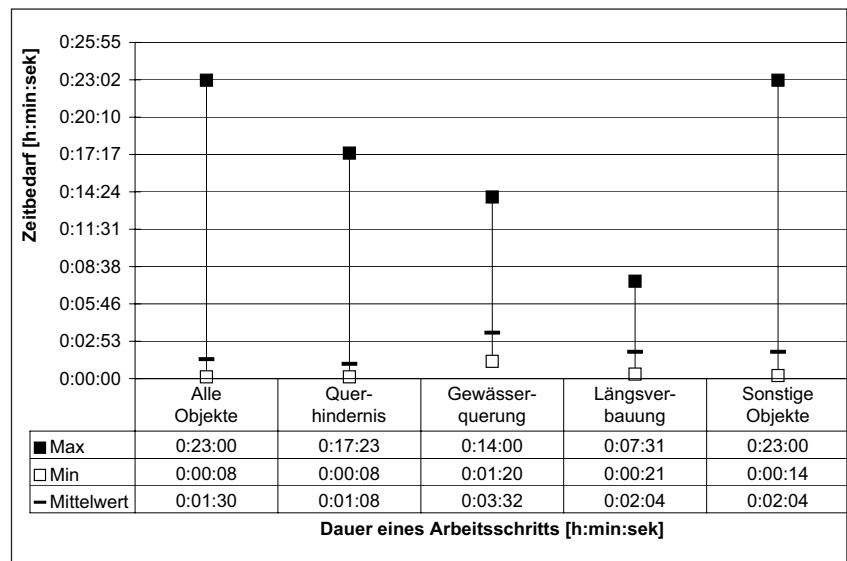


Abb. 1: Anzahl Kartierungen pro Gewässerkilometer (GK)

plus 2 Minuten je Steigungsprozent angenommen werden. Verbleibende Differenzen liegen in der Zugänglichkeit des Bachbettes begründet.

Der Zeitbedarf für die Kartierarbeiten ist eindeutig von der Anzahl der zu kartierenden Objekte pro Gewässerkilometer (GK) abhängig.

Insgesamt wurden die Kartierungen von 393 Objekten erfasst. Davon waren 292 Querhindernisse, 51 Gewässerquerungen, 23 Längsverbauungen und 27 sonstige Objekte.

24 Kartierungen pro Gewässerkilometer

Im Mittel wurden insgesamt ca. 24 Objekte pro GK kartiert. Diese verteilen sich auf 18 im Bereich der Querhindernisse, 3 Gewässerquerungen, 1 Längsverbauung und 2 sonstige Objekte. Die größten Streuungen der Anzahl der zu kartierenden Objekte liegt bei den Querhindernissen,

wobei die Anzahl der Querhindernisse mit zunehmendem Bachgefälle steigt.

Eine Kartierung in 1,5 Minuten

Die einzelnen Kartierzeiten (Abb. 1) schwanken erheblich, da es durch die örtliche Gegebenheiten zu Ausreißern nach oben kommen kann. Im Mittel über alle Kategorien wird pro Kartierung 1 Minute und 30 Sekunden benötigt. Bei der Berechnung dieses Mittelwertes wurden Extremwerte (10 % Maximal- bzw. Minimalwerte) als Ausreißer eliminiert

Naturnähebeurteilung braucht Expertenwissen und Zeit

Die Zeiten für die Bestimmung der Naturnähe der bachbegleitenden Waldbestände wurden aus mündlichen Auskünften von FVA-Mitarbeitern geschätzt.

Ziel der Naturnähebeurteilung (Teil 2) ist es, in einem Bereich von 25 m um die Bachläufe die vorhandene Vegetation mit der heutigen potenziellen natürlichen Vegetation (hpnV) zu vergleichen.

Hierfür wird in einem ersten Schritt aus vorhandene Daten wie Baumartenkarten und Standorts-

karten und der Literatur die hpnV bestimmt. Dies ist eine sehr arbeitsintensive und anspruchsvolle Expertentätigkeit. Je nach Datenlage werden pro Bach ca. 2-3 Arbeitstage benötigt. Ein Einzugsgebiet von 10 km² benötigt somit ca. eine Woche Arbeitszeit. Hierin beinhaltet ist dann auch die Vorbereitung von Arbeitskarten für die Außenarbeiten.

Die Kartierung vor Ort kann nach einer Einarbeitungszeit auch von Hilfskräften durchgeführt werden. Als Zeitrahmen wird eine Tagesleistung von einem Gewässerkilometer angenommen.

Die Nachbereitung umfasst die Einarbeitung der erhobenen Daten in ein GIS und kann mit ca. einem halben Tag pro Bach veranschlagt werden.

Ein Bericht in 4 Tagen

Die Karten- und Berichterstellung erfolgt für beide Teile des

EStuKa-Verfahrens gemeinsam. Die Zeiten hierfür wurden ebenfalls auf der Basis von Gesprächen mit FVA-Mitarbeitern geschätzt.:

Für die Kartenerstellung im Maßstab 1:3000 kann ca. 1 Stunde je Gewässerkilometer veranschlagt werden. Für den Bericht werden ca. 4 Tage pro Bach benötigt.

Was kostet eine Kartierung nach dem EStuKa-Verfahren?

Nachfolgend wird in Tabelle 3 auf der Basis der oben dargelegten Ausführungen eine Einschätzung für die Gesamtkosten des Verfahrens vorgenommen. Sie findet statt auf der Basis eines Bachabschnitts mit einer mittleren Länge von 2 km und einer Entfernung zur Dienststelle von 30 km.

Insgesamt betragen die Aufwendungen für einen Bachabschnitt mit 2 km Länge knapp 4.500 Euro. Als Minimalwert muss

von einer Größenordnung von 1.500-2.000 Euro je Gewässerkilometer ausgegangen werden. Die meisten Kosten liegen im Bereich der Beurteilung der Naturnähe der gewässerbegleitenden Vegetation und in der Berichterstellung.

Strukturkartierung nicht durch forstliche Erträge finanzierbar

Trotz aller derzeit noch verbleibenden Unsicherheiten, namentlich bei der Schätzung des Aufwands zur Beurteilung der Naturnähe, muss daher gefolgert werden, dass die Strukturkartierung einen relevanten Aufwand auslöst, der nicht ohne Weiteres aus den Erträgen der Forstwirtschaft finanziert werden kann.

*Dr. Petra Adler
FVA, Abt. Forstökonomie
Tel.: (07 61) 40 18 - 2 65
petra.adler@forst.bwl.de*

Strukturerefassung (Teil1):				Reisekosten			Summe
	Arb.-std.	Dipl.-Ing. (FH) (50€/Std)*	Facharbeiter (40€/Std)*	Fahrzeug (0,3€/km)	Personal Fahrzeit	Tagespauschale	
Vor- und Nachbereitung	05:30	275,00 €					275,00 €
Außenarbeiten	06:45		270,00 €	19,80 €	30,00 €	6,00 €	325,80 €
Gesamt							600,80 €
Naturnähebeurteilung (Teil2):				Reisekosten			Summe
	Arb.-std.	Dipl.-Ing. (Uni) (60€/Std)*	Dipl.-Ing. (FH) (50 €/Std)*	Wiss. Hilfskr. (16,75 €/Std)	Fahrzeug (0,3€/km)	Personal Fahrzeit	Tagespauschale
Vorbereitung	20	1.200 €					
Außenarbeiten	16			268,00 €	3.600 €	25,13 €	12,00 €
Nachbereitung	4		200,00 €				
Gesamt							1.741,13 €
Karten- und Berichterstellung:							Summe
	Arb.-std.	Dipl.-Ing. (Uni) (60€/Std)*	Dipl.-Ing. (FH) (50 €/Std)*				
Karten	2		100,00 €				100,00 €
Bericht	32	2.016,00 €					2.016,00 €
Gesamt							2.116,00 €
Gesamtkosten:							4.457,39 €

*Stundensätze gemäß VwV Kostenfestlegung 2005 des Finanzministerium Baden-Württembergs

Tab. 3: Gesamtkosten einer Strukturkartierung nach dem EStuKa-Verfahren

Ergebnisse einer Umfrage zum Thema „Forstwirtschaft und Fließgewässer im Wald“ zur Erstellung eines zielgruppenspezifischen Fortbildungsangebotes

von Susanne Warneck

Zur Verbesserung wasserwirtschaftlicher und gewässerökologischer Belange in der Waldwirtschaft erscheint es angebracht, Mitarbeiter von Forstbetrieben und auch Waldbesitzer über Fließgewässer im Wald und über Beziehungen zwischen der Waldbewirtschaftung und der Ökologie von Fließgewässern verstärkt zu informieren. Diese Informationen sollen in Umfang und Art der Vermittlung der Zielgruppe angepasst sein. Es soll dazu ein zielgruppenspezifisches Fortbildungsangebot erstellt werden.

Um dies zu gewährleisten, erfolgte Anfang 2006 im Rahmen des Interreg-Projektes „Optimierung wasserwirtschaftlicher und gewässerökologischer Belange in der Waldwirtschaft“, das gemeinsam von Forstleuten im Departement Elsass (Office National des Forts), im Bundesland Baden-Württemberg (FVA) und im Kanton Jura (Office des Forts) durchgeführt wird, eine Fragebogenaktion zum Thema „Forstwirtschaft und Fließgewässer im Wald“.

Mit der Umfrage sollten die Kenntnisse über das genannte Thema, die bisherigen Erfahrungen mit Bildungsveranstaltungen und auch der Wünsche der Befragten erhoben werden (in Baden-Württemberg die Mitarbeiter der Forstämter). Insgesamt wurden in Baden-Württemberg, im Elsass und im Jura 949 Fragebogen versandt. Der Rücklauf betrug ca. 42 %. Auszüge aus den Ergebnissen der Umfrage in Baden-Württemberg wurden in thematische Bereiche zusammengefasst und werden nachfolgend vorgestellt.

Angaben zur Person

Wie aufgrund der Zielgruppe zu erwarten war, liegt die Mehrheit bei der Geschlechterverteilung auf männlicher Seite (97%). Dies kann sich auf die geplante Fortbildungsveranstaltung auswirken, da Männer und Frauen im Allgemeinen ein unterschiedliches Lernverhalten haben. Richtet man sich danach, ist es sinnvoll, die Fortbildung praxisorientierter auszurichten und den Teilnehmern die Möglichkeit zu geben, Lerninhalte selbst zu erarbeiten – „Learning by doing“.

Die Altersverteilung hat in diesem Fall keine Auswirkungen auf die Fortbildung. Da jedoch alle Alter vorhanden sind, sollte die Fortbildung für jedes Alter ab 25 geeignet sein. Die anzuwendenden Methoden sollten nicht zu ausgefallen, aber dennoch interessant und motivierend gestaltet sein.

Interesse an einer Fortbildung

Das Interesse an einer Fortbildung ist hoch. Dies hat die Umfrage eindeutig gezeigt. Fast jeder ist bereit, zumindest einmal an einer solchen Veranstaltung teilzunehmen. Viele Befragte zeigten aber auch Interesse an einer regelmäßigen Fortbildung.

Für die geplante Fortbildung kann eine hohe Nachfrage erwartet werden. Da die Teilnehmerzahl nicht zu hoch ausfallen sollte, müssen mehrere Veranstaltungen angeboten werden. Zusätzlich muss auch die Möglichkeit zur Selbstinformation gegeben werden (z.B. in Form von Themenordnern oder Internet-Angeboten).

Kenntnisstand

Das Wissen der Befragten über das Thema „Forstwirtschaft und

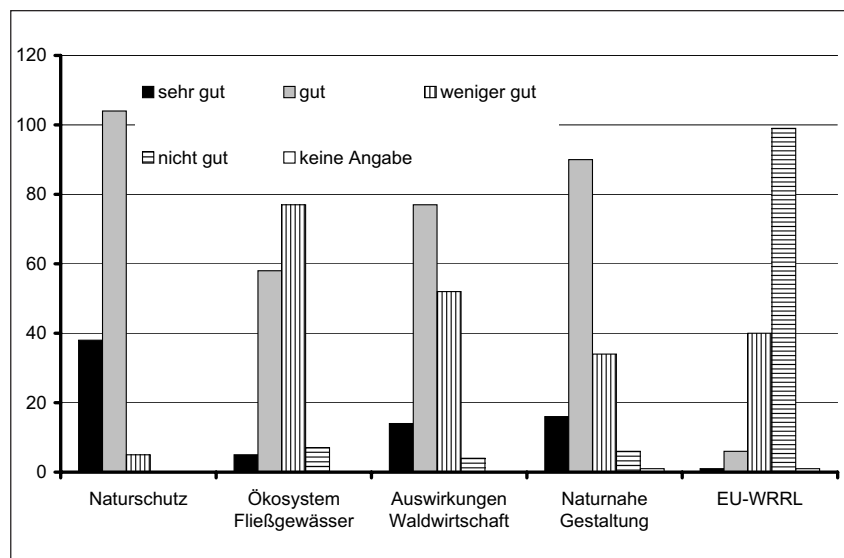


Abb. 1: Kenntnisstand der Befragten zu verschiedenen Themenbereichen. Angaben für Deutschland

Fließgewässer im Wald“ kann als nicht besonders hoch eingestuft werden. Dies gilt im Besonderen für den Aspekt „EU-Wasserrahmenrichtlinie“ (Abb. 1). Die Hälfte der Befragten hatte noch nie etwas von der Richtlinie gehört. Die wichtigsten Inhalte der Richtlinie sollten in der Fortbildung daher einen höheren Stellenwert bekommen. Die Kenntnis zu anderen Themen, wie zum Beispiel „Naturschutz im Wald“ und „Ökosystem Fließgewässer“, ist besser. Es können Grundkenntnisse bei fast allen Befragten vorausgesetzt werden, so dass diese Themen von den Teilnehmern der Veranstaltung anhand von Beispielen selbst erarbeitet werden könnten.

Bevorzugte Veranstaltungsform

Mit welchen Methoden und mit welcher Veranstaltungsform kann man das angestrebte Lernziel erreichen und welche sind am besten auf die Zielgruppe abgestimmt? Aus der Umfrage können

folgende Schlüsse gezogen werden: In erster Linie soll die Fortbildung praktisch orientiert sein. In der „Exkursion“ als bevorzugte Form können die Teilnehmer die Problemstellung vor Ort erleben und erarbeiten. Es werden aber auch klassische Formen wie Seminare und Schulungen genannt. Das selbstständige Erarbeiten von Inhalten mit anschließender Diskussion steht hier im Vordergrund. Veranstaltungsformen wie der Vortrag werden von den Befragten eher nicht verlangt. Von der Mehrheit wird eine Internet-Seite zum Themenbereich gewünscht. Sie darf jedoch nicht zwingend als Baustein einer Fortbildung betrachtet werden, sondern soll nur als Ergänzung dienen.

Konzeption eines Fortbildungsangebots

Mit Hilfe dieser und weiterer Informationen wurde ein zielgruppenspezifisches Fortbildungsangebot entwickelt, das unter ande-

rem im Juni und im September 2007 an zwei Fortbildungstagen erprobt wird. Diese Fortbildungen sind im Bildungsangebot der Landesforstverwaltung in der Rubrik „Ökologie, Naturschutz und Landschaftspflege“ zu finden (G.1.4. und G.1.5.).

Zusätzlich wird der oben bereits angesprochene Themenordner erarbeitet. Er wird alle wichtigen Informationen zum Thema „Forstwirtschaft und Fließgewässer im Wald“ enthalten. Er soll den Forstlichen Stützpunkten die Möglichkeit geben, in Zukunft selbstständig Fortbildungen zu diesem Themenbereich durchzuführen.

Außerdem soll das Angebot, sich im Internet zu informieren, laufend erweitert werden. Dafür wird die Plattform www.waldwissen.net genutzt.

*Susanne Warneck
FVA, Abt. Wald und Gesellschaft
Tel.: (07 61) 40 18 - 4 57
susanne.warneck@forst.bwl.de*

Bodenschutz ist gleich Trinkwasserschutz

von Carina Sucker und Heike Puhlmann

Im Rahmen des Interreg-Projekts „Optimierung wasserwirtschaftlicher und gewässerökologischer Belange in der Waldwirtschaft“ werden im Teilprojekt „Zustand und Entwicklung der Wasserqualität in bewaldeten Einzugsgebieten – forstbetriebliche Steuerungspotenziale“ verschiedene ökosystemare Studien in den Regionen Schwarzwald (Conventwald, Kleine Kinzig, Schluchsee) und Vogesen (Aubure) verglichen, um die Zusammenhänge zwischen dem bodenchemischen Zustand und der

Wasserqualität der Oberflächengewässer zu untersuchen und darauf aufbauend forstwirtschaftliche Möglichkeiten zur Steuerung dieser Wasserqualität zu identifizieren.

Verbesserung der Wasserqualität

Anthropogene Depositionsbelastungen (z.B. saurer Regen) führten in der Vergangenheit zu einer kontinuierlichen Versauerung der Waldböden. Dadurch wurde das Puffer- und Filterpotenzial der

Waldböden merklich eingeschränkt, was sich in einer negativen Entwicklung der Bachwasserqualität auswirkt. Anhand vorhandener Datensätze aus den genannten Fallstudien und eigener Messungen wird untersucht, inwieweit durch eine gezielte forstbetriebliche Steuerung (z.B. Bestandeszusammensetzung, Hiebsform und Bodenschutzkalbung) die bedrohten Bodenfunktionen unterstützt und die Ziele der europäischen Wasserrahmenrichtlinie – Verbesserung der Wasserqualität in Oberflächen- und

Grundwasser sowie nachhaltiger Schutz der Ressource Wasser – erreicht werden können. Im Interesse der Stützung kleiner, kommunaler Trinkwasserversorgungen sollen aus den Untersuchungen mittel- und langfristige Optionen des ressourcenschonenden Managements bewaldeter Einzugsgebiete abgeleitet werden.

Material

Die Untersuchungen basieren auf überwiegend noch laufenden und nur zum Teil abgeschlossenen Programmen zur Beobachtung des Stoff- und Wasserhaushaltes in den verschiedenen Einzugsgebieten. Dazu zählen Stoffeinträge mit dem Freiland- und Bestandesniederschlag, Elementkonzentrationen in der Bodenmatrix, im Bodensickerwasser und im Bachwasser, Abflussmengen, die chemische Charakterisierung des Ausgangsgesteins und qualitative Bodenbe-

schreibungen (Entwicklungstiefe, Horizonte, Textur). Hinzu kommen Karten zur forstlichen Bewirtschaftung, geologische Karten, Bodenkarten sowie digitale Höhenmodelle.

Die für die Projektbearbeitung benötigten Daten zu Klima/Deposition, Boden- und Gewässerchemie sowie den Gebietseigenschaften wurden aus den verschiedenen Fallstudien zusammengetragen und in einer Projektdatenbank einheitlich strukturiert (Tabelle 1). Die Niederschlags- und Abflussmengen liegen im Allgemeinen als Tageswerte vor, die chemischen Parameter als 7- bis 14-tägige Terminwerte.

In der Fallstudie Conventwald misst die FVA seit 1991 zeitlich und räumlich hoch aufgelöst Stoff- und Wasserflüsse. Ziel ist die Wirkung verschiedener waldbaulicher Verjüngungsverfahren und der Baumartenzusammensetzung auf den Stofftransport im Einzugsgebiet zu

beobachten. An der Trinkwassersperre Kleine Kinzig werden seit 1989 über den Vergleich eines gekalkten (Huttenbächle) und eines ungekalkten (Teufelsbächle) Teil-einzugsgebietes die mittel- und langfristigen Wirkungen der Bodenschutzkalkung auf die Trinkwasserqualität beobachtet. Dieses Messprogramm der lokalen Wasserversorger wurde 2003 im Rahmen eines BW-Plus-Projektes der FVA erweitert, um kalkungsbedingte Effekte nicht nur in den Oberflächengewässern, sondern bereits im Bodenwasser nachweisen zu können. Auch am Schluchsee wurde im Rahmen des bereits abgeschlossenen ARINUS-Projektes der Universität Freiburg (1987-98) die Wirkung der Bodenschutzkalkung auf die Hydrosphäre untersucht. Schwerpunkt war hier die Beobachtung der kurzfristigen Wirkung einer während der Projektlaufzeit ausgebrachten Kalkung. Zur Quantifizierung des ak-

		Kleine Kinzig		Schluchsee		
Parameter	Conventwald	Huttenbächle	Teufelsbächle	S1	S4	Aubure
Einzugsgebietsfläche [ha]	9	392	217	13	10	82
Höhe (Min-Max) [m über N. N.]	703-865	617-853	609-854	1145-1254	1147-1299	883-1147
Höhenstufe	montan	submontan		hochmontan		
Mittl. Gefälle [°]	22	8	12	13		15
Exposition	SO	SW	SO	ONO	OSO	O
Vegetation	Bu 63%, Ta 27%, Fi 5%, Lücken 5%	Fi 52%, Ta 37%, Bu 9%, Lä 2%	Fi 52%, Ta 45%, Bu 3%	Fi 99%, Bu 1%	Fi 97%, Bu 3%	Fi 59%, Kie 18%, Bu 11%, Ta 9%, Lücken 3%
Böden	Braunerde	Podsol, Podsol-Braunerde		Braunerde, Braunerde-Podsol, Podsol		Braunerde, Podsol
Grundgestein	Paragneis	Buntsandstein		Granit		
Freilandniederschlag ¹	91-heute	91-heute		87-98	87-98	86-heute ²
Bestandesniederschlag ¹		90-heute			89-98	
Bodenwasser ¹		04-heute			90-98	
Bachwasser ¹		89-heute		87-98, 06-07	89-98, 06-07	
¹ Messungen: Ca ²⁺ , Na ⁺ , K ⁺ , Mg ²⁺ , Al ³⁺ , Mn ²⁺ , H ⁺ , NH ₄ ⁺ , Si, NO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , DOC, Leitfähigkeit, pH-Wert ² Nicht alle Daten frei verfügbar						

Tab. 1: Gebietseigenschaften und Messprogramme der untersuchten Fallstudien

tuellen gewässerchemischen Zustandes im Schluchseegebiet wurde die Bachwasserbeprobung im Sommer 2006 wieder aufgenommen. Das Untersuchungsgebiet Aubure der Universität Strasbourg korrespondiert geologisch und morphologisch mit der Fallstudie am Schluchsee, was einen Vergleich der beiden Gebiete bezüglich ihrer Depositionsbelastung und ihres Stoffhaushalts ermöglicht.

Methoden und erste Ergebnisse

Um den Einfluss verschiedener forstlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen auf das langjährige Boden- und Oberflächenwasserregime bewerten zu können, müssen mögliche Ursachen für Änderungen im gewässer- und bodenchemischen Zustand der verschiedenen Untersuchungsgebiete identifiziert werden. Dazu werden die im Freiland- und Bestandesniederschlag gemessenen Stoffeinträge sowie die daraus resultierenden Stoffausträge im Boden- und Bachwasser auf trendhafte Entwicklungen untersucht.

Bei der Überprüfung der aus den verschiedenen Messprogrammen verfügbaren Datensätze wurden Lücken hinsichtlich einer einheitlichen, flächendeckenden Charakterisierung des bodenchemischen Zustandes festgestellt, welche durch umfangreiche Messkampagnen in drei der vier Gebiete (Conventwald, Schluchsee, Aubure) geschlossen werden konnten. Dafür wurden pro Einzugsgebiet ca. 40 Bodenprofile rasterförmig angelegt, welche in vier Tiefenstufen (0-10, 10-30, 30-60 und 60-90 cm) des Mineralbodens bodenkundlich angesprochen sowie für die Elementanalyse beprobt wurden. Als Beispiel ist in Abbildung 1 das Probeschema im Einzugsgebiet Schluchsee dargestellt. Die grauen Schattierungen zeigen zusätzlich die im Einzugs-

gebiet durchgeführten Kalkungsmaßnahmen mit dem Ausbringungsjahr. Mit diesen Erhebungen wurde eine einheitliche Datenbasis geschaffen, welche einen flächenhaften Vergleich der bodenchemischen Zustände in den betrachteten Einzugsgebieten ermöglicht.

Die ersten Zwischenergebnisse dieser Rasterbeprobung sind am Beispiel der Basensättigung, die den prozentualen Anteil der basisch wirkenden Kationen im Boden angibt, in Abbildung 2 dargestellt.

Deutlich zu erkennen sind die erhöhten Basensättigungen in den höher dosiert gekalkten Gebieten Schluchsee S4 und Huttenbächle im Vergleich zu den geringer gekalkten Gebieten Teufelsbächle und Schluchsee S1 bzw. dem ungekalkten Gebiet Conventwald. Die Wirkung der Kalkung ist im

Oberboden am stärksten zu erkennen und setzt sich mit einer geringeren Spannweite in zunehmender Tiefe fort. Zurzeit werden mit Hilfe von multiplen linearen Regressionsmodellen die rasterförmig vorliegenden Messwerte der Elementkonzentrationen regionalisiert und auf die Einzugsgebietsflächen übertragen.

Entwicklung beurteilbar

Über die Kopplung des bodenchemischen Zustandes mit dem gewässerchemischen Zustand kann auf Einzugsgebietsebene die historische Entwicklung des bodenchemischen Zustandes beurteilt werden. Dazu müssen die bodenspezifischen Fließprozesse bekannt sein. Aus der Entwicklung der Bachwasserkonzentrationen, die in langen Messreihen vorliegen, kann so retrospektiv auf die Ent-

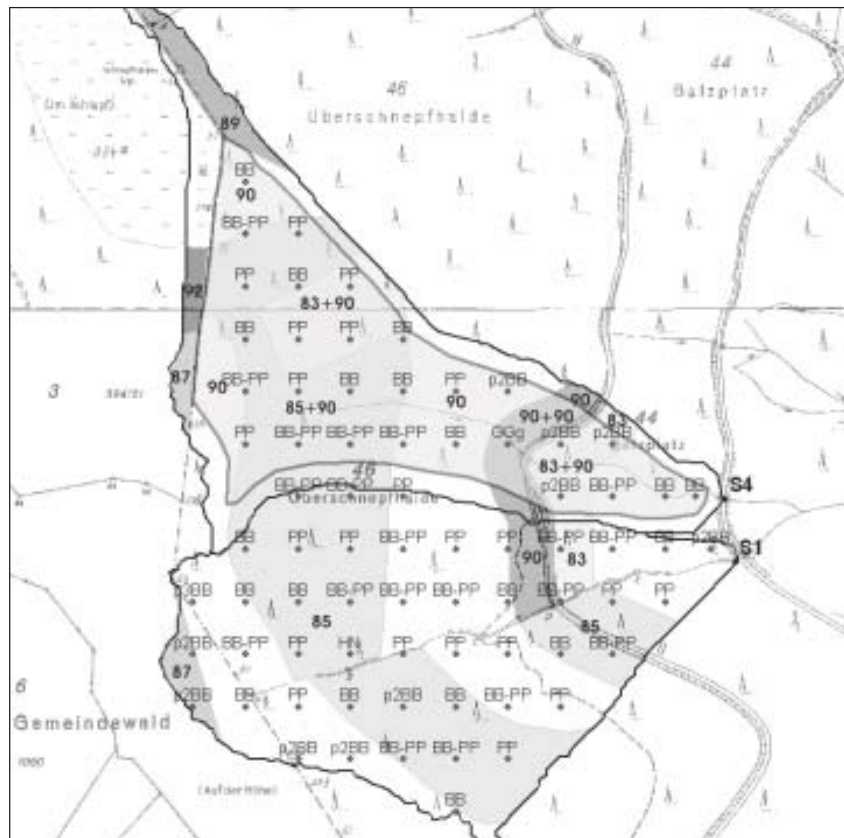


Abb. 1: Rasterbeprobung der Einzugsgebiete Schluchsee S1 und S4 mit Angabe des Profil-Bodentyps (aufgenommen nach KA5) und Kalkungsmaßnahmen mit Jahr der Ausbringung (grau schattiert)

wicklungen des chemischen Zustandes im Boden geschlossen werden.

Eine erste Analyse der Datensätze zeigt, dass sich die in der Bodenphase festgestellten Versauerungserscheinungen im Bachwasser der Einzugsgebiete nicht immer wieder finden. Beispielhaft zeigt Abbildung 3 den zeitlichen Verlauf des pH-Wertes als gemittelte Jahreswerte im Bachwasser der Untersuchungsgebiete.

Im Conventwald liegen die pH-Werte des Bachwassers im Gegensatz zu den anderen Gebieten im neutralen Bereich. Offensichtlich findet hier über Gesteinsverwitterung aus dem anstehenden nährstoffreichen Grundgestein (Paragneis) eine schnelle mineralische Nachpufferung statt, so dass der pH-Wert von durchschnittlich 4,7 im Bodenwasser auf 6,5 im Bachwasser ansteigt.

Im teilweise gekalkten Einzugsgebiet Schluchsee S1 liegt der pH-Wert in der Untersuchungsperiode etwas über dem stärker gekalkten Gebiet S4, ein Effekt der Kalkung konnte nicht nachgewiesen werden. Eigene aktuelle Messungen ab dem Jahre 2006 zeigen, dass 16 Jahre nach der letzten Kalkung die pH-Werte beider Bäche fast identisch übereinander liegen. Die pH-Werte im Einzugsgebiet Teufelsbächle liegen tendenziell unter denen im Huttenbächle, wodurch ein gewisser Kalkungseffekt nachgewiesen werden kann, der sich bis ins Bachwasser auswirkt.

Herkunftsräume bestimmen Säureaustrag

Die ersten Auswertungen lassen erkennen, dass der Säureaustrag mit dem Bachwasser in starkem Maß davon abhängt, welche Boden- und Grundgesteinsbereiche das Wasser auf seinem Weg durch das Einzugsgebiet durchströmt. Um die hydrologischen Fließwege – und damit die Wirkung

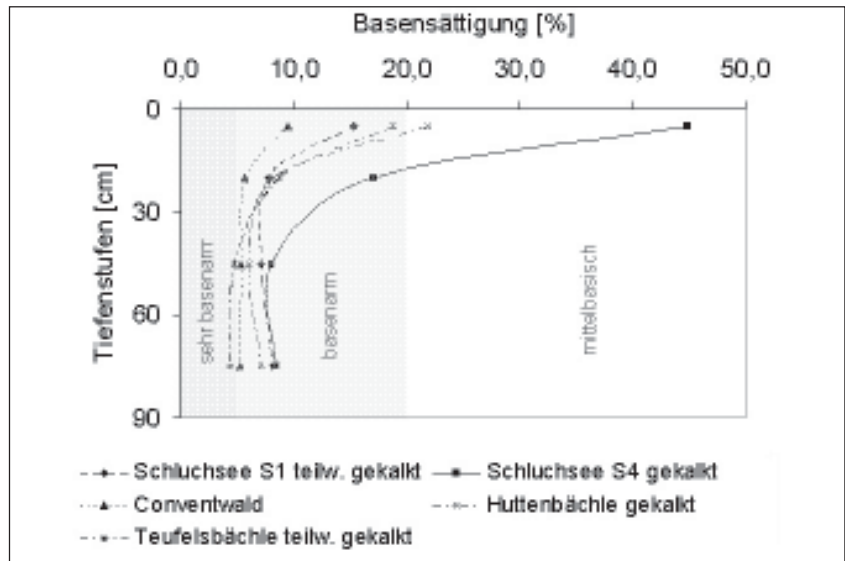


Abb. 2: Basensättigung in den verschiedenen mittleren Tiefenstufen für die Einzugsgebiete im Schwarzwald

der Bodenpassage auf das Bachwasser – besser verstehen zu können, müssen die Herkunftsräume der verschiedenen Abflusskomponenten bekannt sein.

Sind die Wirkungspfade des Bodens auf die Bachwasserqualität bekannt, kann aus deren zeitlicher Entwicklung auf die zeitliche Entwicklung des Bodenzustandes geschlossen werden. Dies erlaubt dann den flächigen Vergleich der historischen naturräumlichen Aus-

stattung mit derjenigen des momentanen Zustandes. So kann letztlich der langfristige bodenchemische Entwicklungsbedarf im Einzugsgebiet im Hinblick auf die Trinkwasserqualität am Gebietsauslass aufgezeigt werden.

Carina Sucker
FVA, Abt. Boden und Umwelt
Tel.: (07 61) 40 18 - 2 17
carina.sucker@forst.bwl.de

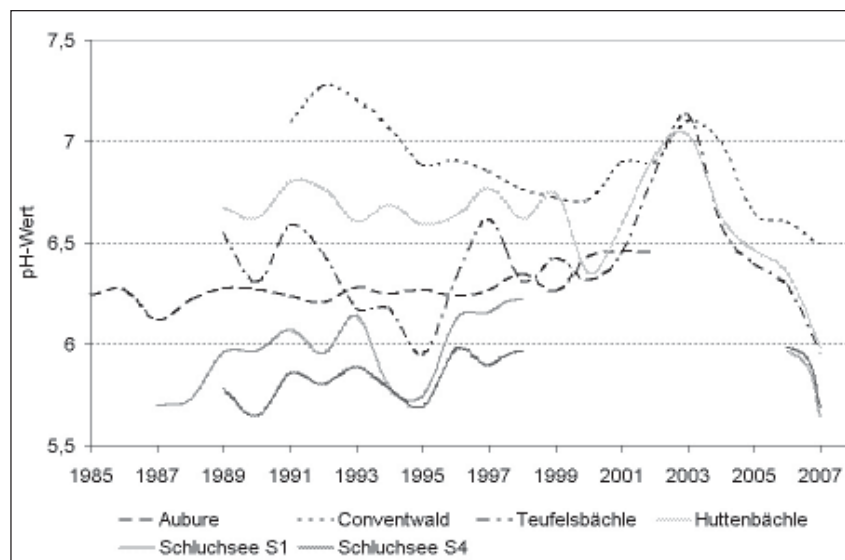


Abb. 3: Zeitlicher Verlauf des pH-Wertes (Jahresmittelwerte) im Bachwasser der Untersuchungsgebiete

Bedrohung der Esskastanie durch den Rindenkrebs

von Berthold Metzler

Die Esskastanie ist eine wärmelebende, landeskulturell wichtige Baumart, die zunehmend auch für die Gewinnung von Wertholz eine Rolle spielt. Sie stockt in Baden-Württemberg überwiegend an den Westhängen von Schwarzwald und Odenwald. Auf den Sturmwurfflächen von Vivian/Wiebecke und Lothar ist sie sehr konkurrenzstark und sie könnte von einer weiteren Klimaerwärmung profitieren. Jetzt gefährdet aber eine invasive und aggressive Rindenkrankheit diese positiven Aussichten.

Die Pilzart *Cryphonectria parasitica*, die ursprünglich aus Ostasien stammt, verursacht einen Rindenkrebs. Die Infektion führt zunächst zu einer Rindennekrose, welche zu einer Minderversorgung von Ästen und somit zu Kronenverlichtung führt. Ist der Stamm betroffen oder wird er sogar geringelt, stirbt die Krone ab (Abb. 1). Unterhalb der Befallsstelle kommt es zur Bildung von Wasserreisern. Diese welken oft bereits im gleichen Sommer wieder ab, wenn sie von der benachbarten Pilzinfektion erfasst werden (Abb. 2). Durch Überwallungsversuche des Baumes reißt an den Befallsstellen im



Abb. 1: Abgestorbene Kronenteile

Lauf der Jahre die Rinde auf.

Dieser Rindenkrebs führte zu Beginn des 20. Jahrhunderts nach seiner Einschleppung in die USA fast zur Ausrottung der Amerikanischen Esskastanie (*Castanea dentata*), was als eine der weltweit größten forstlichen Katastrophen bezeichnet werden kann. Seit 1938 ist der Erreger in Europa bekannt und hat sich seither fast im gesamten Esskastanienareal ausgebreitet. 1992 wurde ein erstes Vorkommen in Deutschland bekannt. Die hiesige Esskastanie (*C. sativa*) leidet ebenfalls stark unter dieser Krankheit, jedoch stirbt sie in der Regel nicht davon ab.

Inzwischen existieren in Deutschland mehrere Befallsherde, insbesondere in der Ortenau und der Pfalz. Bei der Untersuchung der Pilzisolat mittels Kreuzungen konnten fünf Typen festgestellt werden, die mindestens fünf unabhängigen Einschleppungen entsprechen. Der Import von infizierten Pflanzen durch Pflanzschulen und durch Urlauber wird als Hauptrisiko angesehen. Ziel muss es sein, die weitere Verbreitung der Krankheit zu erschweren.

Die FVA nimmt auch in diesem Fall die gesetzliche Aufgabe der Schädlingsüberwachung wahr und ist für betroffene Forstdienststellen beratend tätig. Primärherde wurden zunächst erfolgreich saniert; konsequente und nachhaltige Maßnahmen werden jedoch durch die sehr klein parzellierte Besitzstruktur in den Kastanienwäldern, teilweise auch durch Überlastung der Revierleiter erschwert.

Seit einigen Jahren ist klar, dass die Krankheit bei uns nicht mehr ausgerottet werden kann. Aufgrund dessen wurden die Quarantäneregelungen der EU für Kas-

tanienholz 2004 gelockert und 2005 in die deutsche Pflanzenbeschauverordnung umgesetzt, um weiterhin den Handel zu ermöglichen. Allerdings bleiben die Meldepflicht und die Pflanzenpasspflicht für die Verbringung von Baumschulpflanzen erhalten. Darin sind Eichen einbezogen, da sie die Krankheit ebenfalls übertragen können, allerdings ohne davon wesentlich beeinträchtigt zu werden.

Hoffnungen, die Entwicklung des Rindenkrebses unterdrücken und damit die Weiterverbreitung verhindern zu können, liegen in der Hypovirulenz. Diese bedeutet eine spezifische Virusinfektion des Pilzes, wodurch er an Aggressivität verliert. Allerdings ist zur Nutzbarmachung dieses Phänomens noch Forschungsarbeit notwendig. Ansonsten wird durch den Rindenkrebs die durchschnittliche Lebensdauer der Kastanienbäume verkürzt, woraus für die Waldbesitzer quasi ein Zwang zur Niederwaldbewirtschaftung entsteht.

Dr. Berthold Metzler
FVA, Abt. Waldschutz
Tel.: (07 61) 40 18 – 1 62
berthold.metzler@forst.bwl.de



Abb. 2: Nekrotische Rinde

Ergebnisse der Leserbefragung

von Thomas Weidner

Solider Rücklauf überwiegend per Fax

Insgesamt haben sich 128 Leser an der Befragung beteiligt, was bei rund 1.500 ausgelieferten Exemplaren einem soliden Rücklauf entspricht - vielen Dank hierfür. Obwohl es auch im Internet die Möglichkeit gab, sich an der Befragung zu beteiligen, haben nur 17 Personen diesen Weg gewählt. Der überwiegende Teil von 108 Antworten erreichte uns per Fax, die restlichen drei als Brief.

Erscheinungsrhythmus und Umfang wunschgemäß

Durchschnittlich werden 3,2 Ausgaben je Jahr gewünscht, was der momentan erscheinenden Anzahl von drei Ausgaben je Jahr geradezu ideal entspricht.

Auch beim Umfang trifft der FVA-einblick die Anforderungen der Leserschaft ziemlich genau. Es wird annähernd die Hälfte der Artikel gelesen und auch die Länge der einzelnen Artikel wird mehrheitlich als richtig eingestuft.

Trotzdem werden bei einzelnen Artikeln zukünftig vermehrt Zusammenfassungen eingefügt. Bei Schwerpunktheften sollen zudem Beiträge in das Thema einführen, wie aktuell auf Seite 2 zum Thema Wald und Wasser.

Inhalt, Gestaltung, Stil wird gut beurteilt

Die hierzu in Abbildung 1 dargestellten Ergebnisse zeigen, dass Verständlichkeit und Aktualität als gut mit Tendenz zu sehr gut beurteilt werden. Einzig die Praxisrelevanz schneidet ein wenig schlechter ab. Obwohl hier sicherlich einer

der wesentlichen Ansätze besteht, den FVA-einblick zukünftig zu verbessern und damit die Attraktivität für die Praxis noch zu steigern, können wir als Forschungseinrichtung mit diesem Ergebnis zufrieden sein.

Bevorzugte Themen sind Waldbau und Waldwachstum

Wie in Abbildung 2 ersichtlich, sind Waldbau und Waldwachstum sicherlich wegen des direkteren Praxisbezuges der absolut bevorzugte Themenbereich.

Kurz dahinter folgen Waldschutz, Naturschutz und Ökologie, Arbeitstechnik und Holzernte, Betriebswirtschaft sowie Boden und Wasser.

Dass der Komplex Inventuren und Monitoring nicht ganz so stark nachgefragt wird, könnte vor allem auf den Wunsch nach konkreten Zahlen für das eigene lokale Umfeld zurückzuführen sein. Da aber ein Abdruck dieser Daten den Rahmen des FVA-einblicks sprengen

würde, werden wir bei vorhandener Verfügbarkeit Datenquellen im Internet aufzeigen, um den Leser besser mit detaillierten Informationen zu versorgen.

Weitere stark nachgefragte Themen

Bei den optional zu nennenden Themen wurden vier Bereiche besonders häufig aufgeführt:

- Energieholz,
- Klima,
- Umwelt- und Naturschutz,
- Wild und Jagd.

Grundsätzlich wurde hier einerseits mehr Bezug zur Praxis und zu Baden-Württemberg gefordert, andererseits waren aber auch mehr Ausblicke über den „Tellerand“ hinaus gewünscht, d. h. Kooperationen außerhalb des Landes sowie die internationale Einbindung. Um diesen Anregungen zu entsprechen, werden wir verstärkt das Profil des FVA-einblicks an den aus der Umfrage ableitbaren Zielen orientieren.

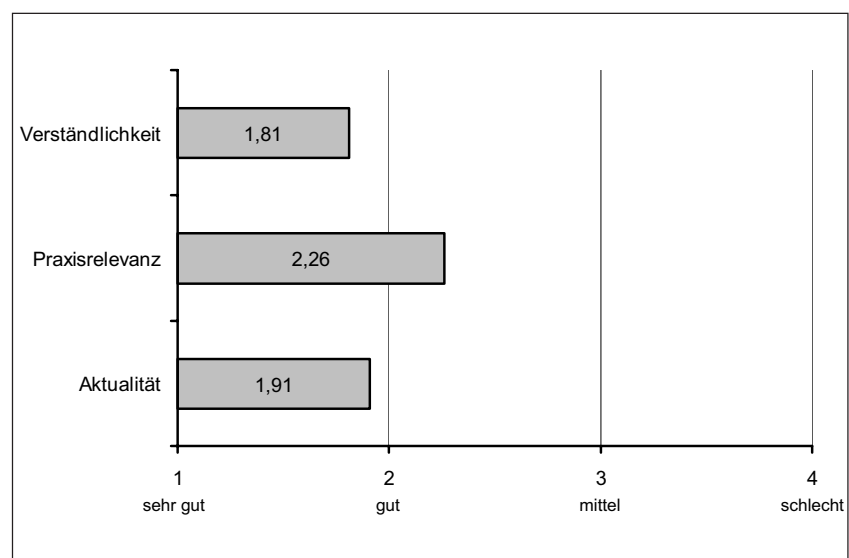


Abb. 1: Inhalt, Gestaltung, Stil: Wie beurteilen Sie die ... ?

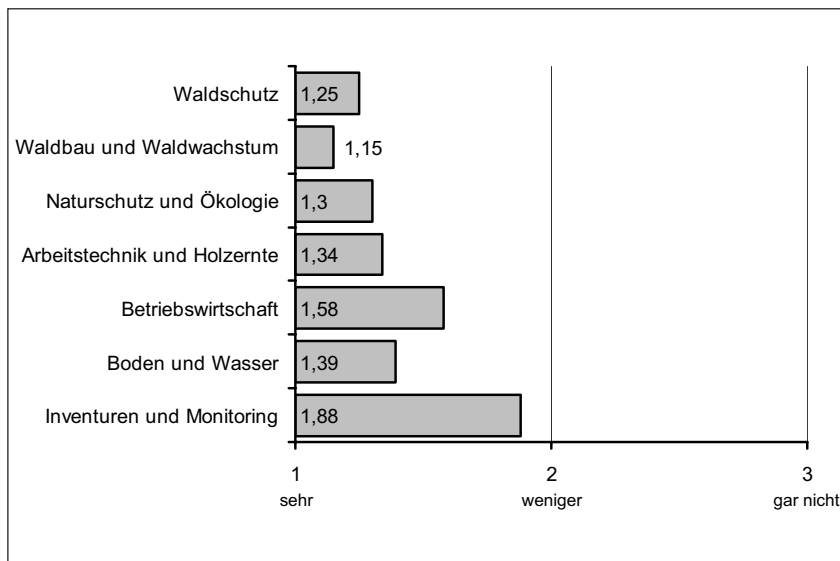


Abb. 2: Themen: Wie stark interessiert Sie das Thema ... ?

Schwerpunkt oder Vielfalt

Die Meinungen hierzu waren sehr ausgewogen, so dass auch weiterhin an dem derzeitigen Wechsel zwischen Ausgaben mit thematischen Schwerpunkten und solchen mit der ganzen forstlichen Vielfalt festgehalten werden kann.

Gedruckte Form eindeutig bevorzugt

Da wir ursprünglich von einer stärkeren Nachfrage der digitalen Form per E-Mail ausgegangen waren, haben uns hier die Antwort-

ten sehr überrascht. 85% der Antworten bevorzugen die auf Papier gedruckte Version und selbst bei dem über das Internet eingegangenen Rücklauf ziehen rund 2/3 der Befragten die Papierform vor.

Dementsprechend werden die nächsten Ausgaben des FVA-einblicks in der gewohnten Form erstellt und an die Leser versandt werden.

Drei Buchpakete wurden verlost

Aufgrund der zahlreichen Antworten hat sich die Redaktion ent-

schieden drei Buchpakete zu verlosen. Um auch hier den Bedürfnissen der Leserschaft zu entsprechen haben wir unter allen Teilnehmern drei Gutscheine im Wert von 50 und 25 EUR zur freien Auswahl aus dem Publikationsangebot (www.fva-bw.de/publikationen/bestellungen.php) der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg verlost. Wir beglückwünschen als Gewinner:

- Sven-Hendrik Wunsch aus Schopfheim (50 EUR) sowie
- Wolfgang Gemeinhardt, aus Freiburg und
- Harald Müller aus Neuhausen o. E. (jeweils 25 EUR).

Wiederholung der Umfrage

Da Kommentare und Wertungen zum FVA-einblick sowie der Arbeit der Redaktion eher die Ausnahme darstellen, wird es bei Bedarf mittelfristig eine Wiederholung der Umfrage geben, um die kontinuierliche Versorgung mit praxisgerechten Forschungsergebnissen aus der FVA langfristig gewährleisten zu können.

Thomas Weidner

FVA, Direktion

Tel.: (07 61) 40 18 - 2 46

thomas.weidner@forst.bwl.de

Impressum

Herausgeber

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

Adresse

Wonnhaldestr. 4, D-79100 Freiburg
 Telefon: (07 61) 40 18 - 0
 Fax: (07 61) 40 18 - 3 33
 E-Mail: fva-bw@forst.bwl.de
 Internet: www.fva-bw.de

Redaktion

Norbert Bär, Thomas Fillbrandt, Marc Hanewinkel, Elli Mindnich, Marco Reimann, Jürgen Schäffer, Bernd Textor, Thomas Weidner

Auflage

1.800 Exemplare

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

Freiburg i. Brsg., April 2007

Waldwissen.net – seit 2 Jahren erfolgreich im Netz

von Norbert Bär

Im Februar diesen Jahres war es soweit: waldwissen.net konnte seinen zweiten Geburtstag feiern. Ein guter Anlass, um eine Zwischenbilanz zu ziehen.

Was hat sich alles getan seit dem Start am 16.02.2005, als waldwissen.net mit etwas über 500 Beiträgen startete?

- Die Zahl der Beiträge ist kontinuierlich auf über 1500 Informationsdokumente angewachsen. Etwa 80% der Beiträge sind in deutscher Sprache abgefasst, der Rest auf Englisch, Französisch und Italienisch.
- Dossiers sind entstanden, die dem Nutzer das Angebot an Beiträgen zu ausgewählten Themen gebündelt darstellen.
- Eine neue Version von waldwissen.net wurde im Dezember 2006 online geschaltet. Mit dieser Version wurden einige weitere Funktionen in waldwissen.net eingebaut: Bewertungsfunktion, Kommentarfunktion, Veranstaltungskalender sowie weitere nützliche Funktionen in der Struktur der

Website.

- Ganz erfreulich: Die Nutzerzahlen sind seit dem Start von waldwissen.net kontinuierlich auf über 50.000 gezielte Zugriffe pro Monat (Stand Dezember 2006) gestiegen.

Ein wichtiger Entwicklungsschritt war die Einführung der Bewertungs- und Kommentarfunktion Ende 2006.

Der Nutzer kann nun selbst aktiv werden, indem er am Ende der Beiträge eine Bewertung in vier Stufen von „sehr interessant“ bis „nicht interessant“ vornehmen kann.

Darüber hinaus können zu jedem Beitrag eigene Kommentare verfasst werden. Voraussetzung ist lediglich eine einmalige Registrierung per E-Mail-Adresse. Das bietet den Nutzern die Gelegenheit, eigene Erfahrungen oder auch Kritikpunkte zu den Beiträgen, welche auch für Dritte von Interesse sein können, anzufügen. Ein Schritt also zu mehr Interaktivität.

Umfassendes forstliches Fachwissen hoher Qualität übersicht-

lich, praxisgerecht und schnell verfügbar bereitzustellen, das war der Servicegedanke, der zur Entstehung von waldwissen.net führte.

Ein sehr gutes Beispiel dafür, wie wichtig ein solcher Service sein kann, lieferte Sturm „Kyrill“ Mitte Januar. Innerhalb kürzester Zeit stiegen die Zugriffe auf das von der FVA in Zusammenarbeit mit der rheinland-pfälzischen Versuchsanstalt exklusiv über waldwissen.net publizierte Sturmhandbuch an. Viele Anfragen dazu, auch über mögliche Beteiligungen in der Zukunft, gingen bei den Autoren des Sturmhandbuches ein. Verschiedene Fachzeitschriften verwiesen im Zusammenhang mit der Berichterstattung über „Kyrill“ auf waldwissen.net.

Fazit

Waldwissen.net wird wahrgenommen und genutzt. Das Angebot wird überwiegend als sehr gut bewertet. Die Medium Internet gewinnt weiter an Bedeutung, ebenso steigt die Nachfrage nach qualitativ hochwertigen Webseiten. Waldwissen.net befindet sich auf einem guten Weg.

Wie kann es in den nächsten Jahren weitergehen? Gerade im forstlichen Bereich existiert ein großes Erfahrungs- und Praxiswissen. Dieses Wissen für Interessierte verfügbar zu machen, darin liegt eine mögliche Herausforderung für die zukünftige Weiterentwicklung von waldwissen.net.



Norbert Bär
FVA, Direktion
Tel.: (07 61) 40 18 - 2 14
norbert.baer@forst.bwl.de