



RHIN SUPERIEUR
CENTRE-SUD

OBERRHEIN
MITTE-SÜD



PROGRAMMES

INTERREG III A

PROGRAMME



FVA Forstliche Versuchs-
und Forschungsanstalt
Baden-Württemberg

JURA CH RÉPUBLIQUE ET CANTON DU JURA DÉPARTEMENT DE L'ENVIRONNEMENT ET DE L'ÉCOUPEMENT

OFFICE DES FORÊTS

INTERREG III A 2c.11

« Optimierung wasserwirtschaftlicher und
gewässerökologischer Belange in der Waldwirtschaft »

« *Optimisation du rôle de la forêt dans la protection
des petits cours d'eau et des
zones humides* »

Zusammenfassungen der Beiträge zur
Tagung am 14. Juni 2007

*Résumés des contributions du
Colloque du 14 Juin 2007*

- VERZEICHNIS / SOMMAIRE -**BLOCK 1 : BEDEUTUNG DER FLIEßGEWÄSSER ALS NATURERBE**

Die Bedeutung der Fließgewässer als Naturerbe am Beispiel der Nordvogesen und die Notwendigkeit, einen Referenzzustand für Fließgewässer zu definieren

Sébastien MORELLE.....S. 7

Die Gewässerfauna in hochmontanen Waldbächen und der Einfluss waldbaulicher Maßnahmen - dargestellt an den Quellbächen der Menzenschwander Alb (Feldberggebiet/Schwarzwald)

Dr. Karl WURM.....S. 9

BLOCK 2 : KENNTNIS DER FLIEßGEWÄSSER IM WALD

Inventarisierung von Fließgewässern und Feuchtgebieten der elsässischen Vogesen: Methoden und erste Ergebnisse

Bruno DEMOLIS & Julien PRINET.....S. 11

Einflüsse der Waldwirtschaft auf den ökologischen Zustand von Fließgewässern

Dr. Gerhard SCHABER-SCHOOR.....S. 13

Totholz in Fließgewässern

Nicole HENNE.....S. 15

Block 3 : Bewirtschaftung und Maßnahmen

Beitrag des Waldes zur Verbesserung der Grundwasserqualität

Carina SUCKERS. 17

Entwicklung naturnaher Wälder am Fließgewässer : Fallbeispiel aus dem Einzugsgebiet der Menzenschwander Alb (Feldberggebiet / Schwarzwald)

Dr. Regina OSTERMANNS.19

BLOC 1 : LA VALEUR PATRIMONIALE DES COURS D'EAU FORESTIERS

La valeur patrimoniale des cours d'eau : l'exemple des Vosges du Nord et l'importance de définir un état de référence pour les ruisseaux

Sébastien MORELLE.....P. 7

La faune benthique des cours d'eau forestiers montagnards et l'influence des mesures sylvicoles - l'exemple des affluents à la source de la Menzenschwander Alb (Feldberggebiet/Schwarzwald)

Dr. Karl WURM.....P. 9

BLOC 2: CONNAISSANCE DES COURS D'EAU FORESTIERS

Inventaire des cours d'eau et des zones humides dans les Vosges alsaciennes - méthode et premiers résultats

Bruno DEMOLIS & Julien PRINET.....P. 11

Impact de la gestion forestière sur la qualité des cours d'eau

Dr. Gerhard SCHABER-SCHOOR.....P. 13

Bois mort dans les cours d'eau

Nicole HENNE.....P. 15

Bloc 3 : Gestion et mesures

Apports de la forêt sur l'amélioration de la qualité de l'eau souterraine

Carina SUCKERp. 17

Développement des forêts naturelles le long des cours d'eau : étude de cas dans le bassin versant « Menzenschwander Alb » (région du Feldberg / Forêt Noire)

Dr. Regina OSTERMANNp.19





Block 3 : Bewirtschaftung und Maßnahmen (Fortsetzung)

Wie lässt sich der Einfluss der forstlichen Nutzung (und der mechanisierten Arbeiten) auf das Gewässernetz reduzieren ? Das gewässerorientierte Erschließungs- und Nutzungssystem

Vincent AUGÉ.....S. 21

Forstökonomische Bewertung der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie

Dr. Petra ADLERS. 23

Bloc 3 : Gestion et mesures (suite)

Comment réduire l'impact de l'exploitation forestière (et des travaux mécanisés) sur le réseau hydrographique ? Le schéma de desserte et d'exploitabilité « oriente eau »

Vincent AUGÉ.....p. 21

Évaluation économique de réalisation de la Directive cadre de l'eau dans la forêt

Dr. Petra ADLERS. 23





Die Bedeutung von Fließgewässern als Naturerbe am Beispiel der Nordvogesen und die Notwendigkeit, einen Referenzzustand für Fließgewässer zu definieren

Sébastien MORELLE
Chargé de mission
Responsable du programme Natura 2000
Sycoparc
Le château, Maison du Parc - BP 24
F-67290 La Petite Pierre
0033(0)388014736
s.morelle@parc-vosges-nord.fr

Der Naturpark Nordvogesen, der überwiegend bewaldet ist und südlich der deutsch-französischen Grenze liegt, hat ein bedeutendes Gewässernetz im Bundsandstein. Dieses Sedimentgestein verleiht den Fließgewässern des Parks seine typischen Eigenschaften (saure Gewässer mit schwacher Mineralisierung, sandige Gewässerbette und gleichmäßiger Wasserabfluss), die die Entwicklung einer bemerkenswerten Flora und Fauna ermöglichen. Die Feuchtgebiete (Nasswiesen, Brachen, Moore und Auewälder) im Kontakt zu diesen wasser geprägten Ökosystemen haben Anteil an der Ausprägung der Biodiversität. Es lassen sich in den Feuchtgebieten der Nordvogesen über 50 Tierarten und nahezu 60 Pflanzenarten von regionaler, nationaler und sogar europäischer Bedeutung beobachten. Die bemerkenswertesten Arten sind die Grüne Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*), die zweigestreifte Quelljungfer *Cordulegaster boltonii*, die Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*), die Quappe (*Lota lota*), das Bachneunauge (*Lampetra planeri*), oder der Edelkrebs (*Astacus astacus*). Diese Fließgewässer und ihre Feuchtgebiete wurden in der Vergangenheit seit mehreren Jahrhunderten genutzt und durch den Menschen wegen seiner unterschiedlichen und vielfältigen Bedürfnisse umgestaltet: landwirtschaftliche, häusliche oder industrielle Nutzung. Indem man die Spuren der historischen und aktuellen Nutzung bewahrt, haben diese Fließgewässer ihre ursprüngliche ökologische Bedeutung verloren. Die vordringlichsten Gefährdungen hängen mit der wasserbaulichen Überplanung der Fließgewässer zusammen, mit Auffüllungen von Feuchtgebieten, Auflassung oder

La valeur patrimoniale des cours d'eau : l'exemple des Vosges du Nord et l'importance de définir un état de référence pour les ruisseaux

Le Parc naturel des Vosges du Nord, parc essentiellement forestier situé au sud de la frontière franco-allemande, présente un important réseau de ruisseaux et de rivières sur grès. Cette roche sédimentaire confère aux rivières du parc des caractéristiques originales (eaux acides et faiblement minéralisées, lits sableux et régularité des débits) qui permettent le développement d'espèces animales et végétales remarquables. Les milieux humides (prairies, friches, tourbières ou forêts alluviales) au contact de ces écosystèmes aquatiques participent aussi à l'émancipation de la biodiversité. Ainsi, on peut observer dans les zones humides des Vosges du Nord plus de 50 espèces animales et près de 60 espèces végétales d'intérêt régional, national, voire européen. Les espèces animales les plus originales sont : Le Gomphe serpent *Ophiogomphus cecilia*, Le Cordulegastre annelé *Cordulegaster boltonii*, La Leucorrhine douteuse *Leucorrhinia dubia*, La Lotte de rivière *Lota lota*, La Lamproie de Planer *Lampetra planeri* ou encore L'Écrevisse à pattes rouges *Astacus astacus*. Ces cours d'eau et leurs zones humides ont par le passé été utilisés et façonnés par l'homme depuis plusieurs siècles pour répondre à des besoins divers et variés : usages agricoles, domestiques ou industriels. En conservant les traces des activités humaines passées et actuelles, ces cours d'eau ont progressivement perdu une part de leur fonctionnalité écologique d'origine. Les principales menaces sont liées aux aménagements hydrauliques sur les cours d'eau, aux remblais en zones humides, à la déprise ou l'intensification agricole, aux mauvaises pratiques forestières, ou encore à l'introduction d'espèces allochtones invasives.

Intensivierung der Landwirtschaft, schlechte forstliche Praxis oder die Invasion von Neophyten. Trotz allem haben diese Fließgewässer aufgrund ihrer Lage in den hintersten engen Tälern der Nordvogesen, die schwer zugänglich und durch den Menschen schwer zu nutzen sind, einen Teil ihrer Naturnähe bewahren können und können es noch heute, da sie als charakteristische Referenzfließgewässer hinsichtlich chemischem, physikalischem und biologischem Zustand im Wassereinzugsgebiet Rhin-Meuse eingestuft worden sind.

Heute ermöglicht die Umsetzung der Natura 2000-Richtlinie an den Oberläufen (mehr als 400 km Fließgewässer sind als FFH-Lebensraumtyp eingestuft) die Möglichkeit, diese Lebensräume mit ihrem ökologischen Reichtum zu schützen und an den am meisten beeinträchtigten Abschnitten die natürliche Dynamik der Fließgewässer wieder herzustellen. Im Park wurden zwei FFH-Gebiete als geschützte Fließgewässer-Oberläufe mit den benachbarten Feuchtgebieten auf Buntsandstein ausgewählt. Es handelt sich um das Flora-Fauna-Habitat-Gebiet „Haute Moder mit Nebenflüssen“ (site interrégional FR 4100208 et FR4201795) und die „Sauer mit Nebenflüssen“ (FR 4201794). In diesen beiden Gebieten sind 23 Lebensraumtypen gemäß der FFH-Richtlinie erfasst und sind folglich von europäischem Interesse. Die bedeutendsten Lebensraumtypen sind : die Fließgewässer mit Flutender Wasservegetation (Laichkrautgesellschaften, die Flutender Hahnenfuß-Gesellschaften) auf Buntsandstein, die bodensauren Pfeifengraswiesen, die Hochstaudenfluren, die Auwälder mit Schwarzerle und die Moor-Lebensraumtypen.

Über die einfache Abfolge von Maßnahmen zur Wiederherstellung von qualitativ hochwertigen, durch Wasser geprägten Ökosystemen hinaus konnte die FFH-Richtlinie als Stütze eingesetzt werden, denn sie ermöglicht, dass verschiedene Programme, Maßnahmen und Akteure, die auf gleichem Terrain arbeiten und sich mit der gleichen Problemstellung befassen, zusammengeführt werden. Kommunikation, Sensibilisierung und Abstimmung bilden die Pfeiler der gesamten Arbeit, die der Park leistet, um den Schutz seiner Bäche im Oberlauf zu erzielen.

Malgré tout, de par leur situation reculée dans les étroits fonds de vallée des Vosges du Nord, difficilement accessibles et aménageables par l'homme, ces cours d'eau ont pu conserver une part de naturalité et peuvent encore aujourd'hui être considérés comme des cours d'eau de référence à l'échelle du bassin hydrogéographique Rhin-Meuse de par leur caractéristiques chimiques, physiques et biologiques.

Aujourd'hui, la mise en oeuvre du programme Natura 2000 sur ces têtes de bassin (plus de 400 kilomètres de cours d'eau classés au titre de la Directive Habitat) offre la possibilité de préserver ces milieux d'une grande richesse écologique et de restaurer sur les secteurs les plus dégradés la dynamique naturelle des cours d'eau. Dans le Parc, deux sites ont été désignés pour la conservation des ruisseaux sur grès de tête de bassin et leurs zones humides associées. Il s'agit du site « Haute Moder et affluents » (site interrégional FR 4100208 et FR4201795) et du site « Sauer et affluents » (FR 4201794). Sur l'ensemble de ces deux sites, on dénombre 23 habitats naturels qui relèvent de la Directive Habitats et sont donc d'intérêt communautaire. Parmi les plus typiques, on retient : les herbiers aquatiques à Potamots et à Renoncules des ruisseaux sur grès, les prairies acides à Molinie, les mégaphorbiaies, les aulnaies alluviales et les habitats tourbeux.

Au-delà d'une simple succession d'actions participant à la reconquête de la qualité des écosystèmes aquatiques, Natura 2000 a été utilisé comme un support permettant la mise en cohérence de programmes, d'actions et d'acteurs intervenant sur un même territoire et autour d'une même problématique. La communication, la sensibilisation et la concertation constituent ainsi les piliers du travail d'animation que mène le Parc pour parvenir à la préservation de ses têtes de bassin.



<p>Die Gewässerfauna in hochmontanen Waldbächen und der Einfluss waldbaulicher Maßnahmen - dargestellt an den Quellbächen der Menzenschwander Alb (Feldberggebiet)</p>	<p>La faune benthique des cours d'eau forestiers montagnards et l'influence des mesures sylvicoles - l'exemple des affluents à la source de la Menzenschwander Alb (Feldberggebiet/Schwarzwald)</p>
<p>Dr. Karl WURM Diplom-Biologe Gewässerökologisches Labor Dr. K. Wurm Tulpenstr. 4 72181 Starzach-Felldorf Tel.: 0049(0)7483912179 Fax.: 0049(0)7483912178 glw.k.wurm@t-online.de</p> <p>Der Vortrag behandelt das limnofaunistische Monitoring zu den waldbaulichen Maßnahmen, die im Rahmen des von der DBU geförderten Projektes „Erhalt und Entwicklung naturnaher Bachläufe im Wald“ durchgeführt wurden. Insgesamt werden an neun Bachläufen über drei Jahre Untersuchungen zum Makrozoobenthosvorkommen durchgeführt im Hinblick auf Bestandsveränderungen durch waldbauliche Maßnahmen. Die untersuchten Gewässerläufe sind alles Seitenbäche der Menzenschwander Alb und befinden sich im Krenal (Quellregion) und Epirhithral (oberste Forellenregion). Die Intensität des Fichtenauszugs im Umfeld der Projektgewässer reicht dabei vom Kahlschlag bis zu Durchforstungen unterschiedlicher Intensität sowie anschließend gelenkter oder un gelenkter Sukzession. Die verschiedenen Durchforstungsvarianten waren größtenteils bis zum November 2005 abgeschlossen. Zudem wurden sog. unechte Zeitreihen mit untersucht, d. h. Aufnahmen an vergleichbaren Gewässerläufen mit naturnaher Bestockung (z. B. Buchenaltbestände) oder Strauchvegetation durchgeführt, an denen schon vor einigen Jahren die Fichten entfernt worden sind. Als Referenz dienen Bachstrecken innerhalb dichter Fichtenbestockung und Streckenabschnitten</p> <p>Die Versauerung spielt vor allem in den granitisch geprägten Wassereinzugsgebieten im Feldberggebiet eine entscheidende Rolle hinsichtlich des Auftretens und der Zusammensetzung der Gewässerfauna.</p>	<p>Cette contribution s'occupe du suivi limnofaunistique qui accompagne les mesures sylvicoles mises en œuvre dans le cadre du projet « Conservation et développement des cours d'eau naturels en forêt ».</p> <p>Durant trois ans, neuf cours d'eau ont fait l'objet de recherches sur la présence de la faune benthique. Elles visent à documenter les modifications des peuplements suite aux éclaircies. Les cours d'eau inventoriés sont des affluents de la Menzenschwander Alb. Il s'agit du crénon (région de la source) et du rhithon (région la plus haute des truites). L'intensité de l'enlèvement des épicéas dans l'environnement des cours d'eau inventoriés varie entre coupe rase et éclaircies à différentes intensités avec succession dirigée ou non dirigée. Les différentes éclaircies ont été finies fin novembre 2005.</p> <p>Par ailleurs, des relevés ont été effectués sur des cours d'eau qui ont un boisement naturel (p.ex. vieux peuplements de hêtre) ou une végétation arbustive, sur lesquels on a coupé les épicéas il y a quelques années.</p> <p>Les tronçons de cours d'eau au milieu des peuplements denses d'épicéas servent comme référence.</p> <p>L'acidification joue un rôle décisif sur la présence et la composition de la faune benthique dans les bassins versants de type granitique de la région du Feldberg.</p> <p>C'est pourquoi l'état d'acidification des cours</p>



Daher wird der Versauerungsstatus in den Untersuchungsbächen mit Hilfe der Diatomeenanalyse detailliert erhoben. Diese Methode ermöglicht es auch, natürlich bedingte Versauerung, z. B. durch Moore im Einzugsgebiet, von dem anthropogen verursachten Säureeintrag abzugrenzen. In den granitischen Bächen kann der Einfluss der Versauerung die Veränderungen der Gewässerfauna durch die waldbaulichen Maßnahmen überlagern. Der Vortrag gibt im ersten Teil einen Überblick zu der allgemeinen Situation der Gewässerfauna in den hochmontanen Bächen des Feldberggebietes. Er geht dabei auf die natürliche Saprobie (organische Belastung) und Trophie (Nährstoffbelastung) ein, und erläutert das natürliche Arteninventar der Bachläufe im Granit- und Gneisgebiet. Diese vom Menschen in der Regel un- oder nur gering beeinflussten Gewässer stellen einen wichtigen Rückzugsraum empfindlicher und gleichzeitig hinsichtlich Struktur und Wasserqualität anspruchsvoller Arten dar. Deshalb verwundert es auch nicht, dass ein beträchtlicher Anteil der hier vorkommenden Gewässerorganismen auf der Roten Liste bedrohter Arten steht. Im zweiten Teil des Vortrags wird über den Zwischenstand der Ergebnisse hinsichtlich der qualitativen und quantitativen Entwicklung der Gewässerfauna durch die konkreten waldbauliche Maßnahmen im direkten Umfeld der Wasserläufe berichtet.

d'eau inventoriés est relevé de façon exacte par l'analyse des diatomées. Cette méthode permet de délimiter l'acidification naturelle (p.ex. par des marais dans le bassin versant) de l'acidification d'origine anthropique.

Dans les cours d'eau sur granite il est difficile de dissocier l'influence de l'acidification et celle des mesures forestières sur la faune benthique.

La première partie de cette présentation donne une vue d'ensemble de la situation générale de la faune benthique des cours d'eau montagnards de la région du Feldberg. On s'intéresse à la charge organique naturelle et à la charge en nutriments. On explique l'inventaire naturel en espèces des cours d'eau sur granite et sur gneiss. Ces cours d'eau généralement peu ou pas influencés par l'homme sont un refuge important pour des espèces sensibles et exigeantes quant à la composition et la qualité de l'eau. C'est pourquoi il n'est pas étonnant qu'une quantité non négligeable des organismes benthiques se trouve dans la liste rouge des espèces menacées.

La seconde partie de la contribution donne les résultats intermédiaires en ce qui concerne le développement qualitatif et quantitatif de la faune benthique suite à des mesures sylvicoles concrètes dans l'environnement des cours d'eau.



Inventarisierung von Fließgewässern und Feuchtgebieten in den elsässischen Vogesen - Methode und erste Ergebnisse

L'inventaire des ruisseaux et des zones humides dans les Vosges alsaciennes - Méthode et premiers résultats

Bruno DEMOLIS & Julien PRINET
Office National des Forêts
Service d'appui technique -
Direction Territoriale Alsace
Cité administrative
14, rue du maréchal Juin
F-67084 STRASBOURG Cedex
Tel: 0033(0)388768199
Tel: 0033(0)388768194
fax: 0033(0)388768149
bruno.demolis@onf.fr
julien.prinet@onf.fr

Dass negative Wirkungen der Forstwirtschaft auf Fließgewässer und Feuchtgebiete im Wald vorhanden sind, ist größtenteils bekannt und meistens dokumentiert. Aber vom wissenschaftlichen Erkennen bis zur Umsetzung von Renaturierungsmaßnahmen muss von Waldbesitzern und Waldbewirtschaftern eine wesentliche Hürde genommen werden: die Erfassung des Ist-Zustands. Diese Diagnose liefert ein Bild zu einem gegebenen Zeitpunkt über den Zustand von Fließgewässern und Feuchtgebieten im Wald. Sie ermöglicht, Rangfolgen zu bilden, jene Bereiche zu finden, die prioritär zu behandeln sind und sie bietet die Möglichkeit, die laufende Bewirtschaftung der Wälder kartografisch zu unterstützen.

Diese Studie wird gegenwärtig von der ONF Alsace auf 166 000 ha öffentlichem Wald auf der elsässischen Vogeseenseite und im elsässischen Jura durchgeführt. Mit dieser Inventarisierung wurde im Juni 2006 begonnen und dafür wurden nahezu 200 Förster herangezogen. Ziel ist, das Gewässernetz im Wald zu beschreiben, das einerseits Fließgewässer, andererseits gewöhnliche Feuchtgebiete umfasst.

Nach einem Vergleich verschiedener Methoden zur Beschreibung von Fließgewässern wurde eine Kartiermethode gewählt, die an der FVA speziell für die Diagnose von Fließgewässern im Wald entwickelt wurde. Diese Methode

Les impacts négatifs de la gestion forestière sur les milieux aquatiques en forêt sont réels, connus en grande partie, et le plus souvent documentés. Mais du constat scientifique à la mise en œuvre d'actions de restauration une étape essentielle doit être réalisée par les propriétaires et gestionnaires forestiers: le diagnostic. Ce diagnostic donne une image à un instant donné de l'état des milieux aquatiques à l'échelle d'une forêt. Il permet de hiérarchiser les enjeux, d'identifier les secteurs d'intervention prioritaire et offre un support cartographique pour la gestion courante des forêts.

Ce travail est actuellement conduit par l'ONF Alsace sur 166 000 ha de forêts publiques situées sur les versants alsacien des Vosges et du Jura. L'inventaire lancé en juin 2006 mobilise près de 200 agents forestiers. L'objectif est de décrire ce que constitue le réseau hydrographique forestier, avec d'un côté les ruisseaux et d'un autre côté les zones humides ordinaires.

La comparaison de différentes méthodes de description des cours d'eau a permis de retenir un protocole développé par le FVA spécifiquement pour le diagnostic d'hydrosystèmes forestiers. Cette méthode se concentre sur la description des singularités structurelles d'origine naturelle ou artificielle présentes

basiert auf der Erfassung von Einzelstrukturen im/am Fließgewässer, die natürlichen oder künstlichen Ursprungs sind. Ihre Anwendung erlaubt die unmittelbare Lokalisierung der funktionellen Beeinträchtigungen der Fließgewässer die im Zusammenhang mit der Forstwirtschaft stehen. Die Erfassung der Feuchtgebiete erfolgt in gleicher Weise, indem die funktionellen Beeinträchtigungen erfasst werden. Diese zweite Aufgabe wird weniger unter dem Aspekt „Naturerbe“ oder aus biologischem Interesse durchgeführt, sondern eher unter funktionalen Gesichtspunkten, die mit der Wasserversorgung, dem forstlichen Gewässerumfeld und mit dem Gewässernetz zusammenhängen, wie es vom IFEN (Institut Français de l'Environnement) empfohlen wird. Die ersten Ergebnisse erlauben, eine Rangfolge anhand der Beobachtungshäufigkeit der forstlichen Wirkungen und Themenschwerpunkte für den Schutz oder Wiederherstellung entsprechender Bereiche zu bilden. Die häufigsten Beeinträchtigungen in Feuchtgebieten hängen mit der Holzernte und mit dem Liegenlassen von Restholz oder auch mit Fahrgleisbildung infolge Maschinenquerungen zusammen. Unter einem funktionellen Gesichtspunkt sind Entwässerungsgräben ein bedeutendes Problem.

Bezüglich der Fließgewässer müssen Anstrengungen unternommen werden, um vorhandene Fichtenpflanzungen auf den Uferstreifen einzuschränken, die allein 10 % der kartierten Gewässerslängen ausmachen. Problematisch sind zahlreiche Querbauwerke, da sie die biologische Durchgängigkeit unterbrechen. 80 % der verdolten Gewässerquerungen sind für Fische als unpassierbar eingestuft. Sie sind im Durchschnitt alle 780 m in Längsrichtung der Fließgewässer als Hindernis in den Laichzonen vorhanden.

Die Holzernte beeinträchtigt auch unmittelbar die Fließgewässer. Das planlose Queren von Holzerntemaschinen (im Schnitt alle drei Kilometer des Baches) ist häufig und unterstreicht die Notwendigkeit, über ein Erschließungssystem nachzudenken und die Waldbewirtschafter und die Holzeinschlagsunternehmer zu sensibilisieren.

dans le cours d'eau. Sa mise en œuvre permet une lecture directe des perturbations fonctionnelles que subissent les ruisseaux en lien avec l'activité forestière. La description des zones humides se cale sur une démarche identique d'inventaire des perturbations fonctionnelles. Ce second travail ne s'intéresse peu aux aspects patrimoniaux et biologiques mais bien plus aux aspects fonctionnels liés à l'alimentation en eau, l'environnement forestier et le type de connexion avec le réseau hydrographique, comme préconisé par l'IFEN (Institut Français de l'Environnement).

Les premiers résultats permettent de hiérarchiser les impacts de la gestion forestière par fréquence d'observation et de cibler des thématiques pour préserver ou restaurer les milieux. Les dégâts sur zones humides les plus fréquents sont liés à l'exploitation forestière avec l'abandon des résidus de coupe, ou encore l'orniérage liés aux passages d'engins. Du point de vue fonctionnel, la présence de fossés de drainage est une problématique importante.

Au niveau des cours d'eau, un effort doit être réalisé pour limiter la présence des plantations de résineux sur les berges des cours d'eau qui concerne plus de 10% du linéaire inventorié. Les nombreux ouvrages de franchissement posent un problème de rupture de la continuité biologique. 80% des passages busés recensés sont jugés infranchissables par les poissons. Leur présence représente en moyenne un obstacle tous les 780m de linéaire dans des cours d'eau reconnus zones de frayères.

L'exploitation forestière impacte directement les ruisseaux. Les traversées d'engins sans aménagements sont fréquentes (en moyenne une traversée sauvage tous les 3km de cours d'eau) et mettent en évidence une nécessité de réflexion sur la desserte et un besoin de sensibilisation des gestionnaires et exploitants forestiers.



Einflüsse der Waldwirtschaft auf den ökologischen Zustand der Fließgewässer

Impact de la gestion forestière sur la qualité des cours d'eau

Dr. Gerhard SCHABER-SCHOOR
 Dipl. FH
 Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg
 Abt. Wald und Gesellschaft
 Wonnhalde 4
 D-79100 Freiburg
 Tel.: 0049(0)7614018167
 Fax.: 0049(0)7614018497
gerhard.schaber-schoor@forst.bwl.de

Seit 2002 werden durch die FVA Erhebungen an kleinen Fließgewässern im Wald durchgeführt: zur biologischen Gewässergüte, zur Gewässerstruktur und zur Zusammensetzung der Wälder im Gewässerumfeld. Faunistische Untersuchungen fanden zum Makrozoobenthos, den Fischarten Bachforelle (*Salmo trutta f. fario*) und Groppe (*Cottus gobio*) und dem zu den Rundmäulern gehörenden Bachneunauge (*Lampetra planeri*) statt. Ziel der Erhebungen war eine Dokumentation des gewässerökologischen Ist-Zustands kleiner Fließgewässer im Wald und eine Beurteilung, ob und in welchem Umfang forstliche Maßnahmen Einfluss auf den Gewässerzustand haben.

Nach den vorliegenden Ergebnissen entsprechen kleine Fließgewässer im Wald in Bezug auf die Gewässergüte (Saprobie) schon heute den Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie der EU. Abweichungen von der optimalen Wasserqualität waren immer auf Maßnahmen außerhalb Waldes zurückzuführen.

Die Ergebnisse der Gewässerstruktur-Kartierungen lieferten ein differenziertes Bild über Art und Umfang gewässermorphologischer Beeinträchtigungen durch bauliche Eingriffe. Viele der erfassten Objekte waren im Zuge der Walderschließung entstanden. Es handelte sich zum einen um Gewässerquerungen. Viele der Gewässerquerungen waren für Arten des Zoobenthos sowie Jung- und Kleinfische nicht durchwanderbar. Zum anderen führen gewässerparallel verlaufende Wege zu Beeinträchtigungen. Hier wurden Störungen der Wasser-Land-Übergänge festgestellt.

Depuis 2002 le FVA effectue des recherches sur les petits cours d'eau en forêt : sur la qualité physico-chimique, sur la qualité du milieu physique et la composition des forêts dans l'environnement des cours d'eau. Des recherches ont été menées sur la faune benthique, la truite (*Salmo trutta f. fario*), le chabot (*Cottus gobio*) et la lamproie de planer (*Lampetra planeri*) qui appartient à la famille des petromyzontidae. Le but de ces recherches a été une documentation de l'état écologique actuel des petits cours d'eau en forêt ainsi qu'une évaluation possible de l'impact des mesures forestières sur l'état des cours d'eau.

D'après les résultats disponibles les petits cours d'eau forestiers répondent dès aujourd'hui aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau en terme de qualité physico-chimique. L'écart à la qualité optimale a toujours été attribué à des mesures hors forêt.

Les résultats de l'inventaire du milieu physique ont nuancé l'importance et le type d'impacts liés aux constructions. Beaucoup d'objets inventoriés proviennent de la déserte forestière. Il s'agit d'un côté des traversées de cours d'eau, car beaucoup d'ouvrages sont infranchissable pour les espèces de la faune benthique ainsi que pour les jeunes et petits poissons. De l'autre côté, des chemins parallèles aux cours d'eau produisent des atteintes. On y a constaté des perturbations dans la zone de transition eau-terre.



Es wurde festgestellt, dass Waldbestände im Gewässerumfeld mit Nadelbaumanteilen von über 90 % zu Veränderungen in der Zusammensetzung der benthischen Lebensgemeinschaften und einem Artenrückgang führen.

Die fischereilichen Untersuchungen belegten schwerwiegende Unterbrechungen der Durchgängigkeit. Durchgängigkeit bzw. Durchwanderbarkeit sind Voraussetzungen für den „guten ökologischen Zustand“ nach der Wasserrahmenrichtlinie der EU. Durch die Erschließung der Wälder mit Wegen hat die Forstwirtschaft großen Anteil an der Vielzahl der Gewässerquerungen, welche die Durchgängigkeit stören oder ganz unterbrechen.

On montre que des peuplements de l'environnement du cours d'eau qui ont un taux d'enrésinement supérieur à 90 % causent des changements de la composition de la faune benthique et une régression des espèces.

Les recherches sur les poissons ont montré des interruptions graves de la continuité. La continuité est une condition préalable pour un « bon état écologique » d'après la Directive cadre sur l'eau. Avec son réseau de desserte, la gestion des forêts participe gravement aux nombreux franchissements qui dérangent ou coupent totalement la continuité.



Totholz in Fließgewässern

Bois mort dans les cours d'eau

Nicole HENNE
 Dipl.-Ing. (FH)
 Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-
 Württemberg
 Abt. Wald und Gesellschaft
 Wonnhalde 4
 D-79100 Freiburg
 Tel.: 0049(0)7614018456
 Fax.: 0049(0)7614018497
Nicole.Henne@forst.bwl.de

In der Diskussion um einen ganzheitlichen Gewässerschutz wird zunehmend die eigendynamische Gewässerentwicklung als bedeutsames Element erkannt. Ein außerordentlich wichtiger Faktorenkomplex ist dabei die Wechselwirkung zwischen biotischen und abiotischen Faktoren. Beispiel hierfür ist die Wirkung von totem Holz auf die Gewässergestalt.

Dieser Tagungsbeitrag erläutert, wie Totholz in ein Gewässer eingetragen wird und stellt die für ein Gewässer bedeutsamsten Totholzarten vor. Er zeigt auf, auf welcher vielfältigen Art und Weise totes Holz die Morphologie eines kleinen Fließgewässers beeinflussen kann. Es wird erläutert, wie durch die totholzbedingte gesteigerte Diversität an Gewässerstrukturen neue Lebens- und Teillebensräume für die gewässergebundene Fauna entstehen. Ebenfalls dargestellt wird der herausragende ökologische Wert des Totholzes als Nahrungsquelle aquatischer Wirbelloser sowie die positive Beeinflussung der gesamten aquatischen Nahrungskette durch die Präsenz von Totholz. Die Wirkung des Totholzes wird auch unter dem Aspekt des dezentralen Hochwasserschutzes beleuchtet.

Der ökologischen Bedeutung des Totholzes im natürlichen Fließgewässer wird die aktuelle Situation von Mittelgebirgsbächen im Wirtschaftswald gegenübergestellt. Anhand von konkreten Beispielen wird aufgezeigt, wie sich die forstliche Nutzung der gewässerumgebenden Gehölzbestände auf den Totholzvorrat auswirkt. Die Aspekte „Totholzart“ und „Totholzgröße“ werden dabei

Dans la discussion à propos d'une protection globale de l'eau on reconnaît de plus en plus le développement de la dynamique interne des cours d'eau comme élément non négligeable. Dans ce contexte, les interactions entre facteurs biotiques et abiotiques sont d'une grande complexité. Un exemple est celui de l'impact du bois mort sur le milieu physique d'un cours d'eau.

Cette contribution explique les différentes sources d'introduction du bois mort dans les cours d'eau et présente les catégories de bois mort ayant une influence significative pour un cours d'eau. Elle montre aussi les multiples influences du bois mort sur le milieu physique des petits cours d'eau. On explique comment l'augmentation de la diversité des milieux physiques liés à la présence du bois mort fait naître de nouveaux habitats et semi-habitats pour la faune benthique. Il est aussi montré l'extraordinaire valeur écologique du bois mort comme source de nourriture pour les invertébrés aquatiques et son influence positive sur toute la chaîne alimentaire aquatique. L'impact du bois mort est aussi démontré sous l'aspect de protection en cas de hautes eaux.

La question de la valeur écologique du bois mort dans le cours d'eau naturel se pose dans la situation actuelle des ruisseaux en forêt gérée en montagne moyenne. À l'aide des exemples concrets on montre l'impact de l'exploitation forestière dans les peuplements forestiers des environnements du cours d'eau sur le volume en bois mort. L'aspect « catégorie de bois mort » et « dimension de bois mort » est étudié.



ausdrücklich beleuchtet.

Hauptaufmerksamkeit gilt der Variation genannter Kenngrößen in Abhängigkeit von der Intensität der Bewirtschaftung der umgebenden Waldbestände.

Es werden Handlungsempfehlungen zur Steigerung der Totholzmenge in Fließgewässern gegeben.

On met l'accent sur la variation des caractéristiques mentionnées en fonction de l'intensité de la gestion des peuplements forestiers bordant les cours d'eau.

Des recommandations pour augmenter le volume en bois mort dans les cours d'eau sont données.



Beitrag des Waldes zur Verbesserung der Grundwasserqualität

Apport de la forêt sur l'amélioration de la qualité de l'eau souterraine

Carina SUCKER
Diplom-Hydrologin
Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-
Württemberg
Abt. Boden und Umwelt
Wonnhalde 4
D-79100 Freiburg
Tel.: 0049(0)7614018217
Fax.: 0049(0)7614018497
carina.sucker@forst.bwl.de

In diesem Vortrag werden verschiedene ökosystemare Studien in den Regionen Schwarzwald (Conventwald, Kleine Kinzig, Schluchsee) und Vogesen (Aubure) vorgestellt und verglichen. Sie untersuchen den Zusammenhang zwischen dem bodenchemischen Zustand und der Wasserqualität der Oberflächengewässer und identifizieren darauf aufbauend forstwirtschaftliche Möglichkeiten zur Steuerung dieser Wasserqualität. Anthropogene Depositionsbelastungen 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 soll beispielhaft gezeigt werden, inwieweit durch eine gezielte forstbetriebliche Steuerung (z.B. Bestandeszusammensetzung, Hiebsform und Bodenschutzkalkung) 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. Um mögliche Ursachen für Änderungen im gewässer- und bodenchemischen Zustand der verschiedenen Untersuchungsgebiete zu identifizieren, wurden die im Freiland- und Bestandesniederschlag gemessenen Stoffeinträge sowie die daraus resultierenden

Cette contribution présente et compare des études sur l'écosystème dans les régions Forêt Noire (Conventwald, Kleine Kinzig, Schluchsee) et Vosges (Aubure). Dans ces études le lien entre l'état physico-chimique du sol et de la qualité de l'eau de surface est analysé, et, sur la base de ces études, des mesures forestières générales et utiles sont identifiées. Des dépôts en polluants d'origine anthropique ont causé autrefois l'acidification continue des sols forestiers. Ainsi, le potentiel de filtre et de pouvoir tampon a été sensiblement restreint, ce qui se traduit par une détérioration de la qualité de l'eau des cours d'eau. A l'aide des enregistrements des études de cas mentionnées et des mesures propres, on cherche à montrer de façon exemplaire par quelles mesures forestières générales et utiles (p.ex. choix des essences, type de coupe, chaulage de sol) les fonctions menacées des sols peuvent être protégées et les objectifs de la directive cadre sur l'eau - l'amélioration de la qualité de l'eau de surface et de l'eau souterraine et la protection durable de la ressource en eau - peuvent être atteints.

Pour identifier des causes possibles de modifications de la qualité de l'eau et de l'état chimique du sol dans les différentes zones d'étude, les dépôts de matière mesurés dans Les espaces ouverts et dans les espaces boisés ainsi que les lessivages de l'eau souterraine et de surface ont été analysés par une série chronologique.



Stoffausträge im Boden- und Bachwasser auf trendhafte Entwicklungen untersucht. 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 der Bodenpassage auf das Bachwasser - besser verstehen zu können wurden die Herkunftsräume der verschiedenen Abflusskomponenten bestimmt. Sind die Wirkungspfade des Bodens auf die Bachwasserqualität nun bekannt, kann in weiteren Schritten aus deren zeitlichen Entwicklung auf die zeitliche Entwicklung des Bodenzustandes geschlossen werden. Dies würde dann den flächigen Vergleich der historischen naturräumlichen Ausstattung mit dem momentan vorliegenden Zustand erlauben. So kann letztlich der langfristige bodenchemische Entwicklungsbedarf im Einzugsgebiet im Hinblick auf die Trinkwasserqualität am Gebietsauslass aufgezeigt werden. Die Erkenntnisse aus dieser Untersuchung sollen anschließend auf andere Gebiete übertragen werden, damit im Interesse der Stützung kleiner, kommunaler Trinkwasserversorgung Optionen des ressourcenschonenden Managements bewaldeter Einzugsgebiete definiert werden können.

Les premières analyses indiquent que le lessivage d'acide par l'eau des ruisseaux dépend fortement de la nature du sol et de la roche mère sur lesquels l'eau chemine à travers le bassin versant. Pour mieux comprendre les chemins hydrologiques - et les transferts du sol à l'eau des ruisseaux - on a déterminé les zones de provenances des divers composants d'écoulement.

Une fois que l'influence du sol sur la qualité de l'eau des ruisseaux est connue, on peut conclure de l'évolution de la qualité de l'eau dans le temps, l'évolution temporelle de l'état du sol. Ce fait rendrait possible la comparaison sur une plus grande surface de l'état historique de la zone naturelle avec l'état actuel. Ainsi on peut montrer le besoin en terme de remédiation à long terme de l'état chimique du sol dans le bassin versant, en vue de la qualité de l'eau potable à la sortie du bassin versant.

Ensuite, les connaissances de cette étude seront transposées à d'autres régions, pour qu'il soit possible de définir une gestion respectueuse de la ressource en eau des bassins versants boisés - ce qui est dans l'intérêt de petits captages d'eau potable communaux.



<p>Entwicklung naturnaher Wälder am Fließgewässer : Fallbeispiel aus dem Einzugsgebiet der Menzenschwander Alb (Feldberggebiet/, Schwarzwald)</p>	<p>Développement des forêts naturelles le long des cours d'eau : étude de cas dans le bassin versant Menzenschwander Alb (région du Feldberg / Forêt noire)</p>
<p>Dr. Regina OSTERMANN Diplom-Forstwirtin Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg Abt. Wald und Gesellschaft Wonnhalde 4 D-79100 Freiburg Tel.: 0049(0)7614018171 Fax.: 0049(0)7614018497 regina.ostermann@forst.bwl.de</p> <p>Im Feldberggebiet ist nutzungshistorisch durch Aufforstungen Anfang des 20. Jahrhunderts die Fichte zur dominanten Baumart geworden, obwohl sie nur in 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 nur wenig Laubholz und verarmter oder fehlender Krautschicht das Bild beherrschen. An fünf Zuflüssen der Menzenschwander Alb wurde im Gewässerumfeld (jeweils eine Baumlänge beidseitig des Gewässers) ein Durchforstungskonzept auf insgesamt 5,1 ha Fläche (Granit und Gneis) erarbeitet und entsprechend umgesetzt :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durchforstung zur Förderung vorhandener Laubbäume - Starke Durchforstung mit anschließender ungerichteter Sukzession; - Starke oder schwache Durchforstung mit anschließender Pflanzung von Laubhölzern. <p>Unter Berücksichtigung der heutigen potentiellen natürlichen Vegetation wurde auf jenen Flächen, die keinen Naturverjüngungsvorrat haben, ein Pflanzprogramm aus standortangepassten Laubgehölzen und Tannen ausgearbeitet und im Frühjahr nach den Durchforstungen umgesetzt. Pflanzung von Tannen war ursprünglich nicht</p>	<p>Suite aux reboisements du XX^{ème} siècle (conséquence d'un changement de l'usage du sol), l'épicéa est devenu l'espèce dominante dans la région du Feldberg - et cela bien qu'il soit jugé adapté seulement aux endroits froids. Il est également dominant dans l'environnement des petits affluents de la Menzenschwander Alb, où des forêts feuillues mixtes naturelles des hautes montagnes, riches en hautes herbes montagnardes sont remplacées sur de vastes surfaces par des peuplements d'épicéa avec peu de feuillus et une végétation appauvrie. Dans l'environnement aquatique (largeur équivalent à la hauteur d'un arbre = 25 m) de cinq affluents de la Menzenschwander Alb un concept d'éclaircie à différentes intensités a été élaboré et mis en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eclaircie avec une sélection positive des feuillus présents - Eclaircie forte avec succession non dirigée - Eclaircie forte ou faible suivie de plantation de feuillus. <p>Un programme de plantation de feuillus adaptés et de sapin a été élaboré en considérant la végétation potentielle actuelle et naturelle. Il s'applique sur les surfaces sans régénération naturelle et est mis en œuvre le printemps suivant les éclaircies. La plantation de sapins n'a pas été prévue d'origine, mais les recherches sur la végétation ont clairement montré</p>



vorgesehen, doch die vegetationskundlichen Untersuchungen zeigten deutlich die Zugehörigkeit der Tanne zur potentiellen natürlichen Vegetation am hochmontanen Fließgewässer. Je nach Exposition, Standort und Steilheit des Geländes wurden folgende Lauhölzer ausgebracht:

- Bergulme, Sommerlinde, Bergahorn (Heister-Großpflanzen)
- Bergahorn, Buche, Bergulme (Sämlinge)
- Weide (*Salix x multinervis*, Steckhölzer).

Vor Durchführung der Maßnahmen wurde sowohl die Vegetation (gewässerparalleles Stichprobenkonzept, Methode BRAUN-BLANQUET) als auch der Verjüngungsvorrat (Stammabstandsverfahren, Methode nach GADOW) dokumentiert und in den folgenden Vegetationsperioden eine Erfolgskontrolle durchgeführt.

Soweit ein Laubholzanteil (Buchen und Bergahorn) vorhanden war und nur einzelne Fichten entnommen wurden, hat sich im an Nährstoffen reicheren Gneisgebiet die Vegetation kaum geändert. Im nährstoffärmeren Granitgebiet haben sich in vormals reinen Fichtenbeständen erste Schlagflora-Initialen entwickelt. Die Naturverjüngung hat auf die Durchforstung noch nicht unmittelbar reagiert. Die gepflanzten Laubhölzer und die Tannen sind gut angewachsen.

que le sapin appartient à la végétation potentielle actuelle des cours d'eau montagnards. En fonction de l'exposition, du site et de la raideur du terrain, les feuillus suivants ont été plantés :

- Orme de montagne, tilleul à grandes feuilles, érable sycomore (plants de haute tige)
- Erable sycomore, orme de montagne, hêtre (plants non repiqués)
- Saule (*Salix x multinervis*, boutures)

Avant la mise en œuvre de ces actions la végétation (échantillonnage le long du cours d'eau ; méthode BRAUN-BLANQUET) et la régénération (méthode GADOW) ont été inventoriés pour permettre un suivi des résultats pendant les périodes de végétation des années suivantes.

La végétation a faiblement changé sur les zones à gneiss (plus riche en nutriment) du fait que les feuillus étaient déjà présents et que seuls quelques épicéas ont été extraits.

Dans les zones à granite (plus pauvre en nutriments) une flore initiale de clairière s'est installée dans les anciens peuplements purs d'épicéas. La régénération n'a pas encore réagi aux éclaircies. Pourtant les feuillus et sapins plantés sont bien enracinés et prospèrent.



<p>Wie lässt sich der Einfluss der forstlichen Nutzung (und der mechanisierten Arbeiten) auf das Gewässernetz reduzieren ? Das „gewässerorientierte“ Erschließungs- und Holzerntesystem</p>	<p>Comment réduire l'impact de l'exploitation forestière (et des travaux mécanisés) sur le réseau hydrographique ? Le schéma de desserte et d'exploitabilité « oriente eau »)</p>
<p>Vincent AUGE Office National des Forêts Chef de l'Unité Spécialisée Aménagement-Environnement-Développement De l'Agence du Jura 31, avenue Aristide Briand BP 424 F-39006 LONS LE SAUNIER CEDEX vincent.auge@onf.fr</p> <p>Dem Massif von Chaux (22 000 ha) kam das LIFE-Projekt „Fließgewässer im Oberlauf und ihr faunistisches Naturerbe“ zugute, im Rahmen dessen die Forstverwaltung des französischen Jura mehrere Maßnahmen umgesetzt hat, die die Wechselwirkungen von Wasser und Waldbewirtschaftung betreffen. Die bedeutendste Maßnahme betrifft die Untersuchung der Mittel, die es erlauben, das dichte Gewässernetz des Massifs während der Maschineneinsätze, im Besonderen während der Holzernte besser zu berücksichtigen. Ein Kartierteam hat daher das gesamte Gewässernetz anhand eines vorher erstellten Kartierschlüssels erfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Charakteristische strukturelle und ökologische Merkmale des Fließgewässers : Abflusstyp, Art der Gewässersohle und der Ufer, Auewaldgesellschaft, mögliche Störungen, ... • Die Wirkungen, die an den gegenwärtigen Waldbau gebunden sind; alle Orte, wo Forstmaschinen queren, werden beschrieben, seien es Brücken, verdolte Bereiche oder vorübergehend genutzte Furten. <p>Die gewonnenen Daten wurden in eine Datenbank eingelesen, die an ein Geographisches Informationsnetz gekoppelt ist. Die Methode, die darauf ausgerichtet ist, zu analysieren, wie man die Holzernte des Massif verbessern kann, basiert auf der Analyse der Holzabfuhrströme. Das Erschließungssystem und das „gewässerorientierte“ Holzerntesystem hat</p>	<p>Le massif de Chaux (22 000 ha) bénéficie du programme LIFE « ruisseaux de tête de bassin et faune patrimoniale associée » dans le cadre duquel l'Office National des Forêts du Jura met en oeuvre plusieurs actions concernant l'interaction eau et gestion forestière. L'action principale concerne l'étude des moyens permettant d'améliorer la prise en compte du dense réseau hydrographique du massif lors des interventions mécanisées, en particulier les exploitations forestières. Une équipe d'opérateurs a ainsi cartographié l'ensemble de l'hydrosystème, en notant selon un protocole pré-défini :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les caractéristiques physiques et écologiques des cours d'eau : types d'écoulement, nature du fond et des berges, type de ripisylve, nature des éventuelles perturbations, ... • les impacts liés à la sylviculture actuelle, en caractérisant tous les points de franchissement des engins forestiers, que ce soit des ponts, des passages busés ou des gués temporaires. <p>Les données recueillies ont été saisies dans une base de données basique couplée à un Système d'Information Géographique. La méthode mise au point pour analyser comment améliorer l'exploitabilité du massif est fondée sur l'analyse des flux de débardage. Le schéma de desserte et d'exploitabilité "orienté eau" a ainsi permis de chiffrer les volumes de bois transitant sur chaque point de franchissement. 5 solutions</p>

ermöglicht, die Holzmengen in Zahlen zu fassen, die über jeden Querungspunkt transportiert werden. Fünf Lösungsansätze, die Wirkungen der Holzernte auf des Fließgewässersystem zu verbessern wurden getestet und dann umgesetzt, indem auch neue technische Möglichkeiten (PEHD / Polyethylen-Rohre, Seilkranbringung) eingesetzt und ihre Kosten kalkuliert wurden :

- Während der Holzernte nur eine begrenzte Zahl an Furten nutzen
- Benachbarte Abteilungen bei der Holzernte miteinbeziehen
- Die Holzernte in Unterabteilungen an Fließgewässern abschließen
- Das Abteilungssystem weitgehend nach dem Fließgewässersystem ausrichten und ändern
- Das Erschließungssystem anpassen

Die folgenden Ergebnisse wurde aus einem Planungszeitraum von 20 Jahren gewonnen:

- 40 % der untersuchten Abteilungen werden weiterhin bewirtschaftet, indem die Gewässer gequert werden.
- Es ist möglich, die Holzabfuhr auf vorhandene Bauwerke zu konzentrieren, aber dennoch bleibt eine bedeutende Anzahl nicht zu vermeidender Furten.
- 8 % der gesamten Holzmenge wird über diese Furten abgefahren.
- Die Neustrukturierung der Abteilungen erlaubt ermöglicht deutlich eine Reduzierung der Holznutzungen, bei denen via Furt die Gewässer überquert werden.
- Die Kosten für die Verbesserungen dieser Furten ähneln jenen, bei denen ein Wechselbausatz für die Querung verwendet wird.

Die strategisch am bedeutsamsten eingestufteten Furten werden jetzt durch angepasste Bauweisen verbessert, vor allem durch mit Steinen befestigte Furten. Die Verbesserung des Erschließungssystems ist eine interessante Lösung, aber die Investitionskosten für 25 weitere km würden notwendig sein, um die Holznutzung des Untersuchungsgebiets grundsätzlich zu verbessern.

Einige ergänzende Schlussfolgerungen:

- Die Verwendung von mobilen Bausätzen zur Gewässerquerung ist in diesem Gebiet nicht sehr angepasst
- Die Holzabfuhr über Seilkran wurde in einer Abteilung getestet und ist interessant, aber im aktuellen Kontext nicht allgemein anwendbar.

permettant d'améliorer l'impact des exploitations sur l'hydrosystème ont été testées puis mis en oeuvre, en intégrant la prise en compte de nouvelles techniques potentielles (tubes PEHD, câble téléphérique) et leurs coûts :

- N'utiliser simplement qu'un nombre limité de gués lors des exploitations :
- Regrouper l'exploitation de parcelles voisines
- Exploitation groupées de sous-parcelles délimitées par un ruisseau
- Changer le parcellaire en s'appuyant au maximum sur l'hydrosystème
- Adapter la desserte.

Les résultats suivants ont été obtenus sur une période d'aménagement de 20 ans :

- 40% des parcelles étudiées continuent d'être exploitées en franchissant un cours d'eau.
- Il est possible de concentrer les débardages sur les ouvrages existants, mais il reste néanmoins un nombre significatif de gués incontournables.
- 8% du volume total doit transiter via ces gués.
- Le regroupement des parcelles permet de réduire notablement le nombre d'exploitations impliquant un franchissement par gué.
- Les coûts d'amélioration de ces gués sont similaires à ceux d'utilisation des kits de franchissement amovibles.

Les gués jugés les plus stratégiques vont maintenant être améliorés par la construction d'ouvrages adaptés, en majorité des gués enrochés. L'amélioration des dessertes est une solution intéressante mais nous sommes limités par les coûts d'investissement puisque 25km supplémentaires seraient nécessaires pour améliorer substantiellement l'exploitabilité de la zone d'étude.

Quelques conclusions complémentaires :

- l'utilisation des kits de franchissement ne semble pas très adapté sur ce massif,
- le débardage par câble téléphérique testé sur une parcelle est intéressant mais ne semble pas généralisable dans le contexte actuel.

Un accord a été obtenu avec l'administration concernant les procédures de déclaration dans le cadre de la Loi sur l'Eau.



Ein Einvernehmen wurde mit der Verwaltung hinsichtlich Meldeverfahren im Rahmen des Wassergesetzes erzielt.



Forstökonomische Bewertung der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie

Evaluation économique de la réalisation de la Directive cadre sur l'eau dans la forêt

Dr. Petra Adler
Diplom-Forstwirtin
Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg
Abt. Forstökonomie
Wonnhalde 4
D-79100 Freiburg
Tel.: 0049(0)7614018265
Fax.: 0049(0)7614018497
regina.ostermann@forst.bwl.de

Die Umsetzung der WRRL soll „kostenneutral“ erfolgen, das heißt es werden hierfür keine zusätzlichen Mittel bereit gestellt. Die Auswahl von kosteneffizienten Maßnahmenkombinationen für das Erreichen des guten ökologischen Zustandes bzw. des guten ökologischen Potentials bis 2015 ist daher Teil der Umsetzung der WRRL.

Ziel des an der Abteilung Forstökonomie bearbeiteten Teilprojektes ist die Gewinnung ökonomischer Grundlagendaten zur Erstellung eines Kalkulationshandbuchs für Maßnahmen zur Umsetzung der WRRL in Waldgebieten.

Im ersten Schritt wurden hierfür eine Liste möglicher Maßnahmen der Umsetzung der WRRL in Waldgebieten erstellt. Die Liste stammt aus Diskussionen mit den anderen im Projekt involvierten Abteilungen. Sie enthält 35 Maßnahmen in 20 Maßnahmengruppen. Diese Maßnahmen wurden klassifiziert und nach verschiedenen Kriterien wie beispielsweise ökologische Bedeutung und Wirkungszeitraum beurteilt.

Die Kosten der Maßnahmen werden in Herstellungs- und Transaktions-, sowie Opportunitätskosten aufgeteilt. Die ersten beiden stellen dabei den Mehraufwand, die Opportunitätskosten den Minderertrag dar. Die Bewertung der Opportunitätskosten erfolgt nach dem von Prof. Möhring im Jahr 2006 (Inst. f. Forstökonomie, Universität Göttingen) entwickelten Verfahren zur Bewertung forstlicher Nutzungsbeschränkungen. In diesem Verfahren wird der jährliche Reinertrag von Waldbeständen in Abhängigkeit von der

L'application de la DCE doit s'effectuer sans augmentation des frais. Il n'y a pas des moyens additionnels disponibles. La sélection de combinaisons de mesures les plus efficaces selon le coût pour atteindre le bon état écologique ou le bon potentiel écologique jusqu'à 2015 fait part de la réalisation de la DCE.

Le but du projet mené par le département économie forestière est de collecter des données économiques afin de créer un manuel pour calculer le coût des mesures permettant l'application de la DCE dans des espaces forestiers.

La première étape a été de créer une liste des mesures possibles pour l'application de la DCE en forêt. La Liste résulte de discussions avec des départements mêlés dans le projet. Elle comprend 35 mesures rassemblées dans 20 groupes de mesures. Ces mesures étaient classées selon plusieurs critères comme l'importance écologique et persistance de l'impact.

Les coûts des mesures sont séparés par coût de réalisation, coût de transaction et coût d'opportunité. Les deux premiers représentent l'augmentation du coût, le coût d'opportunité diminue le rendement.

L'évaluation de coût d'opportunité résulte de la méthode du Prof. Möhring de 2006 (Université Göttingen, Département économie forestière), qui a été développée pour l'évaluation de la limitation de l'exploitation forestière. Dans cette méthode le rendement annuel net des peuplements est calculé selon les essen-

Baumart, dem Alter, der Bonität und dem Betrachtungszeitraum berechnet. Die für diese Berechnungen zugrunde liegenden Daten wurden an die Verhältnisse in Baden-Württemberg angepasst. Darauf aufbauend wurde ein webbasiertes Berechnungstool zur Kostenermittlung bei Baumartenwechsel, Umtriebszeitverlängerung oder vorzeitiger Ernte eines Bestandes entwickelt.

Die Herstellungskosten sollen aus bereits durchgeführten Maßnahmen abgeleitet werden, welche durch Umfragen erhoben werden. Die Kosten werden dabei so detailliert wie möglich getrennt nach Planungs- und Durchführungskosten erfasst. Die Umfragen wurden innerhalb der Forstverwaltungen im Elsass, dem Kanton Jura und in Baden-Württemberg durchgeführt. Aufgrund der unzureichenden Anzahl dadurch erfasster Maßnahmen wurde die Umfrage auf ganz Deutschland ausgeweitet.

Neben den Kosten der Maßnahmen ist für die ökonomische Betrachtung auch die Relevanz der Maßnahmen im Wald im Gesamtkontext der Umsetzung der WRRL von Bedeutung. Wie häufig Maßnahmen im Wald für die Erfüllung der WRRL umgesetzt werden, hängt von der derzeit stattfindenden Erstellung der Maßnahmenprogramme ab. Diese sind stark von den jeweiligen lokalen Gegebenheiten abhängig. Grundsätzlich werden sich die Maßnahmen auf die vielerorts bereits ausgewiesenen Vorranggewässer konzentrieren. Damit steigt die Wahrscheinlichkeit der Umsetzung von Maßnahmen in Waldgebieten, die an ein Vorranggewässer angrenzen. Das selbe gilt für die Grundwasserkörper. Auch hier ist die Wahrscheinlichkeit von Maßnahmen in Waldgebieten, die innerhalb der gefährdeten Grundwasserkörpergebiete liegen, höher als außerhalb.

ces, l'âge, la fertilité d'une station et la période considérée. Les données sur lesquelles les calculs sont basés étaient adaptée au contexte du Baden-Württemberg. En parallèle, un outil internet a été développé pour calculer le coût du changement d'essence, la prolongation de la rotation et la coupe précoce du peuplement.

Le coût de réalisation est à déduire des mesures déjà réalisées, relevé par les enquêtes. Le coût saisi est le plus détaillé possible, séparé par coût de planification et de réalisation. Les enquêtes ont été menées dans l'administration forestière en alsace, le canton du Jura Suisse et Baden-Württemberg. En raison du peu de retour sur cette enquête, celle-ci a été étendue à toute l'Allemagne.

En dehors du coût des mesures, leur degré de nécessité pour la réalisation de la DCE est important pour l'analyse économique. La fréquence des mesures dans la forêt dépend des programmes de mesures actuellement en cours, en lien avec le contexte local.

Les mesures seraient principalement concentrées sur des eaux prioritaires. Par conséquent la possibilité de réalisation de mesures augmente dans des espaces forestiers bordant des eaux prioritaires. Ensuite il augmente la probabilité de réalisation de ces mesures dans la forêt qui borde des eaux prioritaires. Les nappes se trouvent dans la même situation. Les espaces forestières qui se trouvent sur des nappes menacées ont une priorité d'intervention.