Zeitschrift: Geographica Helvetica : schweizerische Zeitschrift für Geographie = Swiss journal of geography = revue suisse de géographie = rivista svizzera di geografia

Herausgeber: Verband Geographie Schweiz ; Geographisch-Ethnographische Gesellschaft Zürich

Band: 63 (2008)

Heft: 2: GIS in Naturgefahrenanalyse und Risikomanagement = GIS in natural hazard analysis and risk management = Les SIG dans l'analyse des risques naturels et la gestion du risque

Artikel: Naturgefahrenmanagement in dynamischer Umwelt : Entwicklungspotentiale der Raumplanung

Autor: Peyke, Gerd / Sauerbrey, Kerstin / Wagner, Klaus

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-872770

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Naturgefahrenmanagement in dynamischer Umwelt: Entwicklungspotentiale der Raumplanung

Gerd Peyke, Kerstin Sauerbrey, Augsburg, Klaus Wagner, Freising

1 Einleitung und Zielsetzung

Die politischen Reaktionen auf den vierten Assessment Report des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) bezogen sich überwiegend auf Strategien und Maßnahmen, den menschlich induzierten Klimawandel möglichst weitgehend zu vermeiden. Wie aber die Ergebnisse der zweiten Arbeitsgruppe des IPCC belegen, bedarf es auch der Anpassung an die bereits unvermeidlichen Auswirkungen des Klimawandels:

> «Even the most stringent mitigation efforts cannot avoid further impacts of climate change in the next few decades, which makes adaptation essential, particularly in addressing near-term impacts. Unmitigated climate change would, in the long term, be likely to exceed the capacity of natural, managed and human systems to adapt» (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, 2007: 20).

Dieser Beitrag soll aufzeigen, welche Rolle den passiven Schutzmaßnahmen der Raumplanung und dem innovativen Einsatz von GIS-Technologie zukommt, die Herausforderungen des Klimawandels an das historisch gewachsene Naturgefahrenmanagement zu bewältigen. Schäden durch Naturgefahren können zum einen durch technische Einflussnahme auf die Gefahrenquelle selbst (aktive Schutzmaßnahmen) und zum anderen durch eine der jeweiligen Gefahrensituation angepasste Nutzung exponierter Flächen (passive Schutzmaßnahmen) verhindert bzw. minimiert werden (vgl. Bloetzer et. al. 1998; Egli 1996). Abb. 1 visualisiert den Argumentationsstrang dieses Artikels. Auf das historisch gewachsene Naturgefahrenmanagement wirken Stressoren wie der Klimawandel oder auch sich wandelnde Ansprüche der Gesellschaft. Der Raumordnung kommt dabei eine zentrale Rolle zu, wobei GIS-Methoden helfen können, die notwendige stärkere Information und Partizipation der Bevölkerung umzusetzen.

Das Naturgefahrenmanagement im alpinen Raum baut auf Strukturen auf, die seit über 150 Jahren gewachsen sind. So begannen ab dem 19. Jahrhundert die großen, staatlich finanzierten Flusskorrektionen an Rhein, Isar oder Aare. Der Fokus lag dabei nicht nur auf dem Hochwasserschutz, sondern auch in der Verbesserung der Schiffbarkeit und Nahrungsmittelversorgung der Bevölkerung (Speich 2003; Vischer 2003). Ebenfalls in dieser Zeit wurden erste gesetzliche Grundlagen der Naturgefahrenabwehr (z.B. Wassergesetze in Bayern 1852 und der Schweiz 1877; Forstgesetz der Schweiz 1876) erlassen und verantwortliche Einrichtungen gegründet (z.B. in Bayern: Oberste Baubehörde 1830; in Österreich: Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung 1884). Mit all diesen Handlungen war eine staatliche Verantwortungsübernahme verbunden, eine *top-down*-Strategie im Gefahrenschutz vorgegeben. Diese *top-down*-Strategie ist auch in Ansätzen der raumplanerischen Naturgefahrenabwehr bzw. der Flächenvorsorge zu erkennen. Beispiele in der Schweiz sind: erste Lawinenzonenpläne ab 1954, Definition von Lawinenzonenplänen in der Vollziehungsverordnung zum Forstpolizeigesetz 1965, Berücksichtigung der Naturgefahren im Raumplanungsgesetz 1979. Beispiele in Österreich sind: Flächengutachten seit den 1970er Jahren, Gefahrenzonenplanverordnung 1976 (vgl. Frutinger 1980; Sauerbrey 2005; Stötter et al. 1999).

Seit den späten 1970er Jahren gerieten die aktiven, technischen Schutzmaßnahmen aus ökologischen und wirtschaftlichen Gründen zunehmend in die Kritik. Die demzufolge veränderte Zielsetzung ist derzeit ein integrales Naturgefahrenmanagement, das sowohl aktive als auch passive Maßnahmen umfasst. Außerdem orientiert sich das Naturgefahrenmanagement stärker an dem von der Wissenschaft eingeforderten Risikoansatz, den die Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT) in der Schweiz mit dem Slogan «Von der Gefahrenabwehr zur Risikokultur» visionär umreißt. Diese Entwicklung führt zu einem starken Bedeutungszuwachs des GIS-Einsatzes. Einerseits sollen die vielfältigen Informationen zu den natürlichen Prozessen und dem Schadenspotential (fachplanerische Grundlagenerarbeitung) für die Experten überhaupt noch bearbeitbar sein. Andererseits soll durch die verbesserte Datenintegration wie auch die Methodenintegration ein wesentlich gesteigerter Erkenntnisgewinn erzielt werden. Nicht zuletzt werden auf diesem Wege auch die Möglichkeiten verbessert bzw. überhaupt erst geschaffen, eine sinnvolle Bürgerinformation sowie Bürgerbeteiligung zu realisieren (Planungsdidaktik). Dies erscheint von großer Bedeutung, um die Akzeptanz planerischer Schritte und Konzepte zu erhöhen, was dann in der Folge oft erst weitere Schritte im Hinblick auf eine effektive Naturgefahrenabwehr ermöglicht.

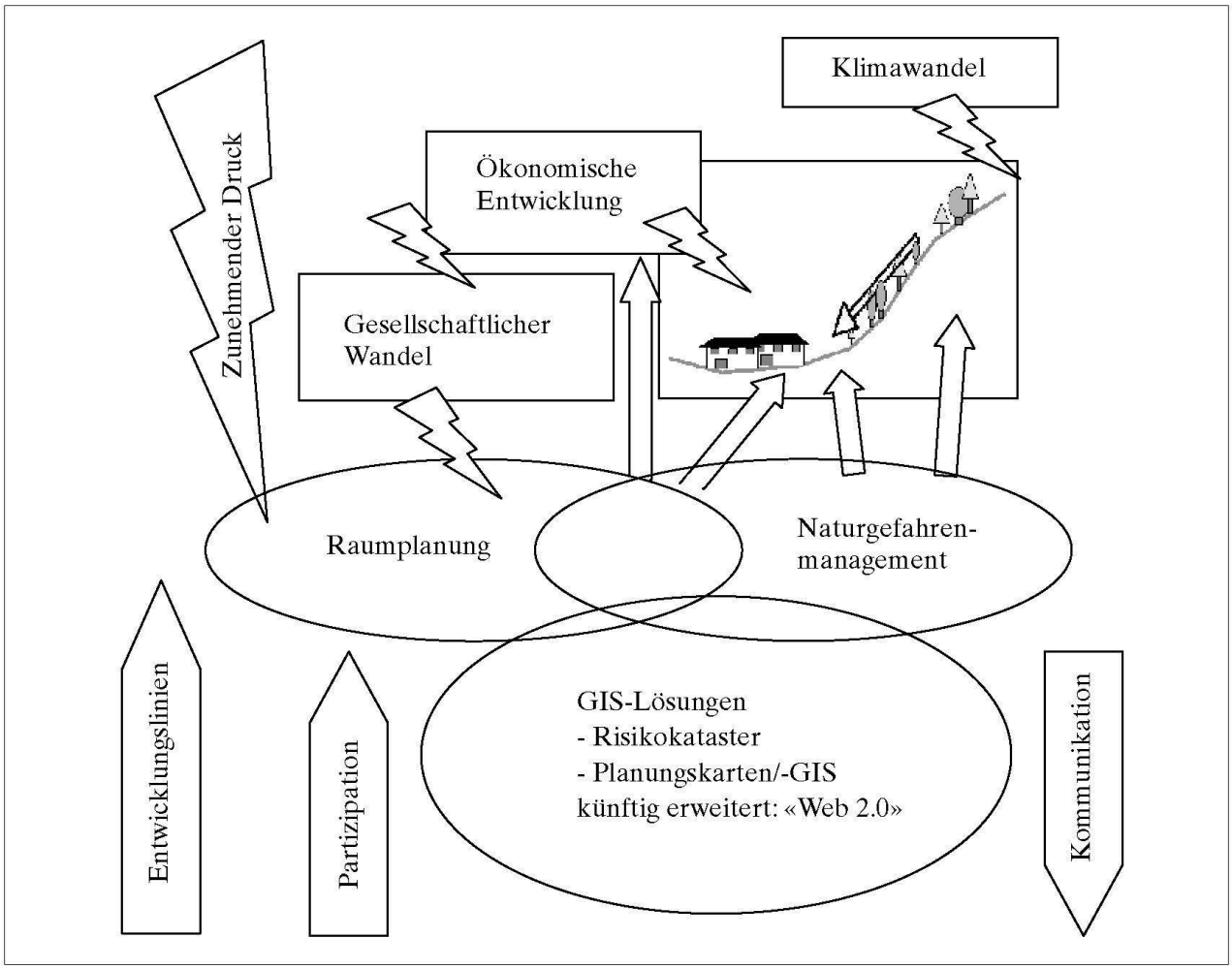

Abb. 1: Herausforderung an das Naturgefahrenmanagement und die Raumordnung sowie notwendige Entwicklungslinien
Challenges faced by natural hazard management and regional planning; necessary lines of action
Le défi de la gestion des risques naturels et de l'aménagement du territoire ainsi que certaines pistes de recherche
Quelle: eigene Darstellung

Ein weiterer in diesem Zusammenhang zu diskutierender Aspekt ist die zunehmende Rückdelegation der Verantwortung auf den Einzelnen. So wird z.B. in Deutschland die Bedeutung der Eigenvorsorge durch die Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG 2005) betont:

> «Jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, ist im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren verpflichtet, geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor Hochwassergefahren und zur Schadensminderung zu treffen, insbesondere die Nutzung von Grundstücken den möglichen Gefährdungen von Mensch, Umwelt oder Sachwerten durch Hochwasser anzupassen» (WHG, §31a, Abs. 2).

Diese Individualisierung des Risikos weist die betroffene Bevölkerung derzeit noch mehrheitlich zurück. Weiterhin wird auf staatliches Handeln und technische Schutzmaßnahmen vertraut (Felgentreff 2003; Kuhlicke & Steinführer 2007: 92).

Die Erwartungen und Vorhersagen des Klimawandels wirken nun auf dieses in Veränderung befindliche System des Naturgefahrenmanagements ein. Im folgenden Kapitel werden daher die zu erwartenden Änderungen, die im natürlichen System durch den Klimawandel ausgelöst werden, dargestellt. Anschließend werden Verfahren auf der lokalen/regionalen Ebene vorgeschlagen, um die Anpassung an die Naturgefahren zu verbessern.

2 Anpassung an den Klimawandel – eine Herausforderung für das Naturgefahrenmanagement

Der Stand des Wissens über den Klimawandel im Alpenraum ist für die Schweiz bzw. Bayern in zusammenfassenden Studien veröffentlicht (Organe consultatif sur les Changements Climatiques, OcCC, 2003, 2007; Kooperationsvorhaben «Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft», KLIWA, 2005). Die genannten Studien verbinden dabei Trendanalysen über die vergangenen 70-100 Jahre mit regionalisierten Klimamodellen für den Zeitraum bis 2050. Die zentrale Frage für das Naturgefahrenmanagement ist dabei, wie sich die Magnitude und Frequenz der natürlichen Prozesse, besonders der seltenen und extremen Ereignisse, aufgrund des Klimawandels verändern. Gerade für letztere sind aber Veränderungen schwer zu prognostizieren (OcCC 2003: 25ff.; OcCC 2007: 17). Während ein Anstieg von Überschwemmungen im späten Winter bzw. frühen Frühjahr wahrscheinlich ist, kann eine Zunahme der Sturzflutgefahr aufgrund starker Gewitterregen bisher nicht vorhergesagt werden. «Any predictions of an increase or decrease are purely speculative» (OcCC 2003: 71). Insbesondere kleinräumige Effekte aufgrund der Topographie der Gebirge können mit heutigen Klimamodellen nicht oder nur ungenügend dargestellt werden (Formayer & Rudolf-Miklau 2007).

Für das Naturgefahrenmanagement ergeben sich daraus folgende Schwierigkeiten: Das Konzept der Jährlichkeit wird durch den Klimawandel in Frage gestellt. Wie Samuels (1999) darstellt, geht dies von einer konstanten Umwelt aus. Mit Hilfe historischer Daten kann der Zusammenhang zwischen Magnitude und Frequenz der Ereignisse ermittelt und sogar auf extreme Ereignisse extrapoliert werden. Aufgrund der kleinräumigen Veränderungen im Alpenraum, der Temperatur- und vor allem Niederschlagsverhältnisse aufgrund des Klimawandels, verändern sich die Jährlichkeiten unterschiedlich stark. Der aus historischen Daten mehr oder minder bekannte Zusammenhang zwischen Magnitude und Frequenz wird sich also regional unterschiedlich verändern. Während in einem Gebiet historisch noch nicht bekannte Extremereignisse auftreten, kann u.U. in anderen Gebieten auch eine Verringerung der Gefahr eintreten. Dies stellt alle Verfahren, die zur Dimensionierung der Schutzmaßnahmen die Jährlichkeit heranziehen, vor schwer lösbare Herausforderungen. Aber auch die in der Schweiz und Österreich praktizierte Erstellung von Gefahrenkarten (Gefahrenzonenpläne) wird dadurch erschwert, dass die distinkten Gefahrenklassen auf Wahrnehmungen der sich graduell verändernden Gefährdung beruhen.

Trotzdem sind vor allem raumplanerische Maßnahmen erfolgversprechend, da hierbei die genaue, naturwissenschaftliche Bestimmung der Gefährdungslage nicht unbedingt notwendig ist. Der Fokus sollte dabei in Zukunft stärker darauf liegen, z.B. durch die Ausweisung von Vorranggebieten möglichst sichere Plätze für eine Weiterentwicklung zu bestimmen.

Die räumlich differenzierte Veränderung der Gefahrenlage erschwert zusätzlich die Erfüllung des Gleichheitsprinzips, d.h. allen Bürgern eine möglichst gleiche Sicherheit zu bieten. Der Klimawandel schafft also neue Gewinner und Verlierer, was eigentlich durch den gesetzlichen Auftrag (z.B. einheitliches Bemessungsereignis) verhindert werden soll. Es muss also vermehrt auf lokaler Ebene ausgehandelt werden, welches Schutzniveau erreicht werden soll bzw. welches Risiko als tolerabel erscheint.

3 Die Rolle des Bürgers im Rahmen passiver raumplanerischer Naturgefahrenabwehr

In den Alpenländern hat die raumplanerische passive Naturgefahrenabwehr als wesentlicher Bestandteil des Integralen Risikomanagements in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen (vgl. Ammann 2004; Schnorrenberg & Goebels 1997). Heute existieren komplexe raumplanerische Naturgefahrenpräventionskonzeptionen. Diese haben – trotz länderspezifischer Eigenheiten bezüglich der rechtlichen Verankerung, der fachplanerischen Gefahrengrundlagen und des zur Verfügung stehenden raumplanerischen Instrumentariums – alle das Ziel, Nutzungseinschränkungen und -verbote in potentiellen Gefahrengebieten durchzusetzen und somit Schäden zu vermeiden bzw. zu minimieren.

Die raumwirksame Umsetzung raumplanerischer Naturgefahrenabwehr erfolgt in der Regel auf Ebene der örtlichen Raumplanung. In den Nutzungsplänen der Gemeinden wird eine der Naturgefahrensituation angepaßte Flächennutzung grundeigentümerverbindlich festgelegt. Als Kontrollinstrument fungiert das Baubewilligungsverfahren, das gewährleistet, dass die zur Naturgefahrenprävention festgelegten Bauauflagen auch tatsächlich realisiert werden (vgl. Sauerbrey 2005).

Am raumplanerischen Verfahren auf kommunaler Ebene können sich neben Vertretern der Raumplanung, der Fachplanungen und der Politik auch die Bürger im Rahmen normativ vorgegebener Strukturen und Prozesse beteiligen. Die Partizipationsmöglichkeiten zeigen länderspezifische Unterschiede und reichen von informativen Partizipationsformen über konsultative Stellungnahmeverfahren bis hin zu einer kooperativen stimmberechtigten Zusammenarbeit

des Bürgers mit den verantwortlichen Planungseinrichtungen. Im schweizerischen Kanton Graubünden beispielsweise besitzt die Bürgerpartizipation einen zentralen Stellenwert. So haben die Bürgerinnen und Bürger als Mitplanende die Möglichkeit, im Rahmen standardisierter formaler Beteiligungsstrukturen und -verfahren an der kommunalen Nutzungsplanung aktiv mitzuwirken (vgl. Art. 48 KRG - Raumplanungsgesetz für den Kanton Graubünden). Die Beteiligung der Bevölkerung im Rahmen der kommunalen Flächenwidmungsplanung im österreichischen Land Vorarlberg ist dagegen rein informativ und konsultativ angelegt. Im Rahmen der öffentlichen Auflage haben nur betroffene Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit, sich über die Festlegungen im Flächenwidmungsplan (Entwurf) zu informieren und dazu schriftlich oder mündlich Stellung zu nehmen (vgl. § 21 Vlbg RplG - Vorarlberger Raumplanungsgesetz).

Die Einbindung des Bürgers in das Planungsverfahren steigert die Akzeptanz von passiven Präventionsmaßnahmen im Rahmen der Nutzungsplanung. Zugrundeliegende planerische Entscheidungs- und Abstimmungsprozesse werden nachvollziehbar und somit transparent. Zudem wird durch die externe Bürgerpartizipation die Effektivität des Planungsprozesses gesteigert. Durch eine frühzeitige Einbindung der ansässigen Bevölkerung in das Nutzungsplanungsverfahren werden kostspielige Verzögerungen durch mögliche Einwände bei der raumplanerischen Umsetzung oder durch anfallende Gerichtsverfahren vermieden. Die Effektivität raumplanerischer Präventionsmaßnahmen wird zudem dadurch verstärkt, daß das lokale Know-how und der Erfahrungsschatz der Bürger im Umgang mit Naturgefahren in die Planung einfließen und die Qualität der Planungsresultate erhöhen.

Die Partizipation der Bevölkerung ist für die Umsetzung passiver Schutzmaßnahmen von zentraler Bedeutung. Trotz der vorhandenen, rechtlich normierten Möglichkeiten der Bürgerpartizipation stellt sich in den Alpenländern zum momentanen Zeitpunkt die Situation allerdings so dar, dass nur wenige Bürger die Chance nutzen, eine aktive Rolle im Rahmen raumplanerischer Naturgefahrenabwehr zu übernehmen. Dies ist zum einen darauf zurückzuführen, dass nur wenige Bürger hinsichtlich der lokalen Naturgefahrensituation sensibilisiert und in geeigneter Form informiert sind und werden (Schrems 1998; Siegrist & Gutscher 2006). Zum anderen besteht häufig eine mangelnde Kenntnis hinsichtlich der Beteiligungsrechte und -möglichkeiten in raumplanerischen und fachplanerischen Verfahren. Dem Laien fehlt oftmals das Wissen, um Festlegungen von Experten zu lesen, diese in ihrer Konsequenz zu deuten und entsprechend diskutieren zu können. Der Konsultations- und Austauschprozeß mit den zuständigen planenden Einrichtungen gestaltet sich für die Betroffenen oftmals als zu komplex und zu umständlich (Rappold 2001). Das alles sind Aspekte, die letztendlich die Einbindung des Bürgers erschweren, wenn nicht sogar verhindern, und die Akzeptanz und Wirksamkeit raumplanerischer Präventionsmaßnahmen deutlich herabsetzen.

Um zukünftig den Bürger zum aktiven Beteiligten raumplanerischer Naturgefahrenabwehr zu machen, ist es dringend erforderlich, bürgerfreundliche Kommunikationsstrukturen zu schaffen. Diese sollen ihm ermöglichen, sich in geeigneter Weise zu informieren, sich flexibel und unkompliziert auszutauschen und in einen konsultativen Dialog mit den zuständigen planerischen Einrichtungen zu treten. Die Konzeptionierung und Implementierung einer speziell auf die Bedürfnisse des Bürgers ausgerichteten Informations-, Beratungs- und Austauschplattform ist dringend notwendig, damit sich der Bürger zukünftig im Sinne der Eigenvorsorge aktiv am passiven Schutz vor Naturgefahren beteiligen kann.

4 Die zukünftig wachsende Rolle von GIS in der raumplanerischen Naturgefahrenabwehr

Geographische Informationssysteme – verstanden nach Bill (1999) als Softwaresysteme zur Handhabung raumbezogener Datenbanken mit den bekannten Funktionalitäten Erfassung, Verarbeitung, Analyse und Präsentation – kommen in den hier beschriebenen Zusammenhängen gleich auf mehrfache Weise ins Spiel: Die systematische Erfassung und, in wichtiger Weise damit zusammenhängend, auch die Zusammenführung der relevanten Daten sowie die Aufbereitung zu effektiven Strukturen für Analysen bieten heute weit bessere Voraussetzungen zum umfassenden Erkenntnisgewinn als noch vor 10 bis 20 Jahren. GIS, als besonders hohe Computerleistung erfordernde Systeme, können dank der technischen Entwicklungen inzwischen auf handelsüblichen PC-Plattformen, selbst im Bereich mobiler Geräte, voll genutzt werden. Dank wesentlicher Entwicklungen bei den Standards (Aktivitäten des Open Geospatial Consortiums, OGC) ergeben sich enorme Verbesserungen in der Interoperabilität. Dies führt bis hin zu den Nutzungsmöglichkeiten von frei zugänglichen GIS im Internet, was insbesondere auch mit sich bringt, dass gewonnene Erkenntnisse nicht allein dem Fachmann zugänglich bleiben, sondern dass zunehmend die Möglichkeit besteht, diese auch für den Bürger aufzubereiten. Letzteres etwa in Form von vereinfachten Darstellungen, angereichert mit rechtlichen Begleitinformationen für den Bürger, dem dadurch vielleicht erst Chancen erwachsen, überhaupt eine aktive Beteiligung an Planungsprozessen in Erwägung zu ziehen. Ein dadurch erreichbares Mehr an Demokratie ist dabei sehr hoch

einzuschätzen. Dies gilt sicherlich für alle Arten von Planungsprozessen bzw. beginnt bereits bei Grundlagen für diese, etwa den verschiedenen Katastern (insbesondere Raumordnungskataster, Infrastrukturkataster, Gefahrenkataster, Gefahrenkarten). So können Bürgern in Planungsprozessen nicht nur fertige Kartenwerke präsentiert werden, sondern das Wissen und die Interessen der Bevölkerung können innerhalb von Veranstaltungen auch in Kartenwerke umgesetzt werden. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass sich die Bürger bereits während der Phase der Grundlagenerstellung am Planungsprozess beteiligen können. Ferner führt die Integrierbarkeit bzw. die Integration der diversen Fachplanungen in ein übergreifendes System zu signifikanten Verbesserungen beim Erkenntnisgewinnungsprozeß und auch bei der Transparenz der Resultate.

In diesem fachlichen Zusammenhang besonders zu unterstreichen ist die Bedeutung des Internet. Im Normalfall ist der Bürger weder GIS-Experte, noch ist zu erwarten, dass er komplexe GIS-Software überhaupt erwirbt bzw. zu nutzen in der Lage ist. Hier kommen für die nähere Zukunft Konzepte in Frage, die zunächst auf einer Nutzung einfacher Clients basieren, die z.B. ermöglichen, zoombare thematische Kartendarstellungen zu präsentieren. Derzeit schon weit entwickelt und verbreitet sind Web Map Services (WMS)-Clients nach OGC-Spezifikationen. Bereits für die nähere Zukunft werden aber wesentlich verbesserte Möglichkeiten zu erwarten sein auf Basis des OGC-Standards Web Feature Services (WFS). Dieser führt von den vergleichsweise noch bescheidenen Möglichkeiten der Web Map Services (WMS), im Regelfall von einem Server berechnete Rasterkarten, weg zu kreativeren Alternativen, Ergebnisse darzustellen. Dies ist möglich mit Hilfe über das Netz ladbarer leistungsfähigerer Clientprogramme, die ihren Nutzen als aktive Komponenten (ActiveX-Control) in einem Web-Browser entfalten können (s. Abb. 2a, 2b).

Auch hierbei werden Anwendungen ins Haus stehen, wie sie mit dem Modewort vom Web 2.0 häufig umschrieben werden. So erscheinen etwa an ein benutzerspezifisches Profil angepaßte Ergebnispräsentationen möglich und sinnvoll. Diese helfen, von einer nur Fachleuten zugänglichen und verstehbaren Planung zu einer dem Bürger verständlichen und damit eben bürgernäheren und durch interaktive Mitwirkung geprägten Raumplanung zu kommen. Entsprechende GIS-Implementationen wurden bereits auf einer anderen fachlichen Ebene entwickelt und getestet (Peyke & Schuster 2007): bei einem anforderungsspezifischen GIS-gestützten interaktiven Stadtplan für Menschen mit Behinderung. Hier besteht noch ein großer Forschungs- und Entwicklungsbedarf. Derzeit liegt der Schwerpunkt eher im Aufzeigen von Gefahren bzw. betroffenen oder potentiell gefährdeten Räumen; man denke da etwa an Hochwasserdokumentation bzw. -simulation unter Nutzung von 3D-Modellen oder auch an Gefährdungskarten bezüglich Lawinen oder Rutschungen.

Dies stellt aber nur einen ersten Schritt dar. Über das Internet hinaus sind Dialogstrukturen/-systeme wie Plattformen, die dem Informationsaustausch und auch der (gegenseitigen) Beratung dienen können, denkbar und wünschenswert. Ähnliches gehört heute bereits mit den vielen Diskussionsforen bzw. -plattformen zur alltäglichen Form der Internetnutzung, die auch für die hier diskutierten Zwecke weiterentwickelbar erscheint. Wenn auf eine solche Weise Feedbacks zur Selbstverständlichkeit für viele im Planungsprozeß werden, ist viel gewonnen!

Literatur

Ammann, W.J. (2004): Die Entwicklung des Risikos infolge Naturgefahren und die Notwendigkeit eines integralen Risikomanagements. – In: Gamerith, W., Messerli, P., Meusburger, P. & H. Wanner (Hrsg.) (2004): Alpenwelt – Gebirgswelten. Inseln, Brücken und Grenzen. – Tagungsbericht des 54. Deutschen Geographentags in Bern 2003, Heidelberg, Bern: Deutsche Gesellschaft für Geographie.

Bill, R. (1999): Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Bd. 1: Hardware, Software und Daten. – Heidelberg: Wichmann.

Bloetzer, W., Egli, T., Petrascheck, A., Sauter, J. & M. Stoffel (1998): Klimaänderungen und Naturgefahren in der Raumplanung. Methodische Ansätze und Fallbeispiele. – Zürich: vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich.

Egli, T. (1996): Naturgefahren in der Raumplanung. – In: Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik 6: 427-432.

Felgentreff, C. (2003): Post-disaster situations as «window of opportunity»? Post-flood perceptions and changes in the German Odra River region after the 1997 flood. – In: Die Erde 134: 163-180.

Formayer, H. & F. Rudolf-Miklau (2007): Ability of climate models to quantify the effects of climate change on meteorological and hydrological extreme events. Consequences for preventive strategies in natural hazard protection. – Vortrag an der Tagung «Managing Alpine Future», Innsbruck, 15.-17. Oktober 2007.

Frutinger, H. (1980): Rechtliche Aspekte der Nutzungsbeschränkung des Grundeigentums wegen Lawinengefährdung. – In: Internationale Forschungsgemeinschaft Interprävent (Hrsg.): Interprävent 1980/I. – Klagenfurt: Internationale Forschungsgemeinschaft Interprävent: 33-48.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007): Summary for policymakers. Contribution of

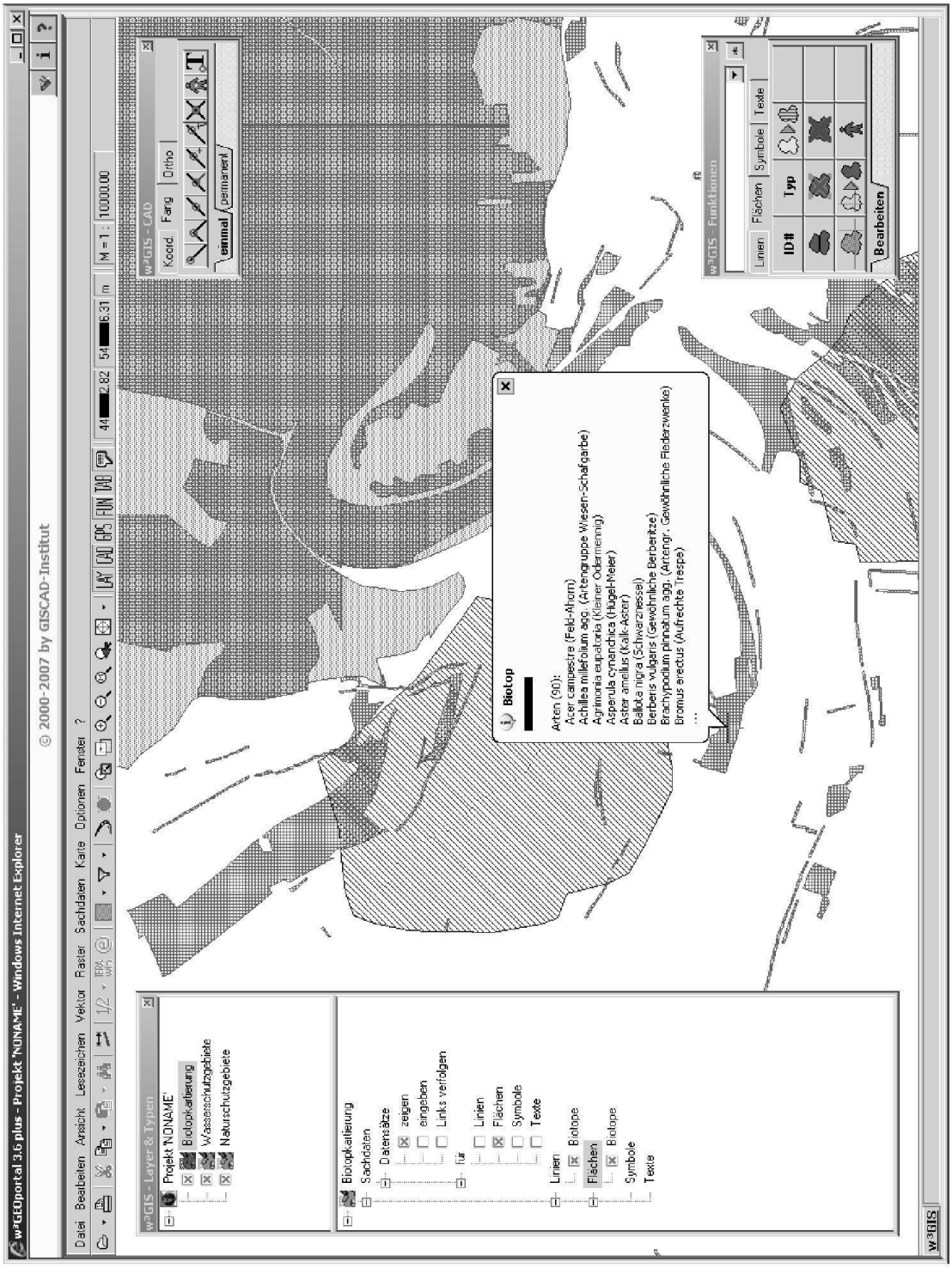

Abb. 2a: GIS in reiner Webtechnologie: W³GIS – ActiveX-Control mit voller GIS-Funktionalität, einbettbar im Web-Browser (GISCAD-Institut): Beispiel mit den Layern Biotope, Wasserschutzgebiete, Naturschutz

GIS embedded fully in web technology: W³GIS – ActiveX-Control with full GIS functionality, and option to embed in web browser (GISCAD Institute). Example presents layers with biotopes, water conservation areas and nature conservation

Technologie web appliquée aux SIG: W³GIS – ActiveX-Control avec fonctionnalités SIG complètes incluses dans le navigateur web (GISCAD-Institut). Exemple avec les couches biotope, aires de protection des eaux et la protection de la nature

Quelle: GISCAD-Institut, Freienried, 2008

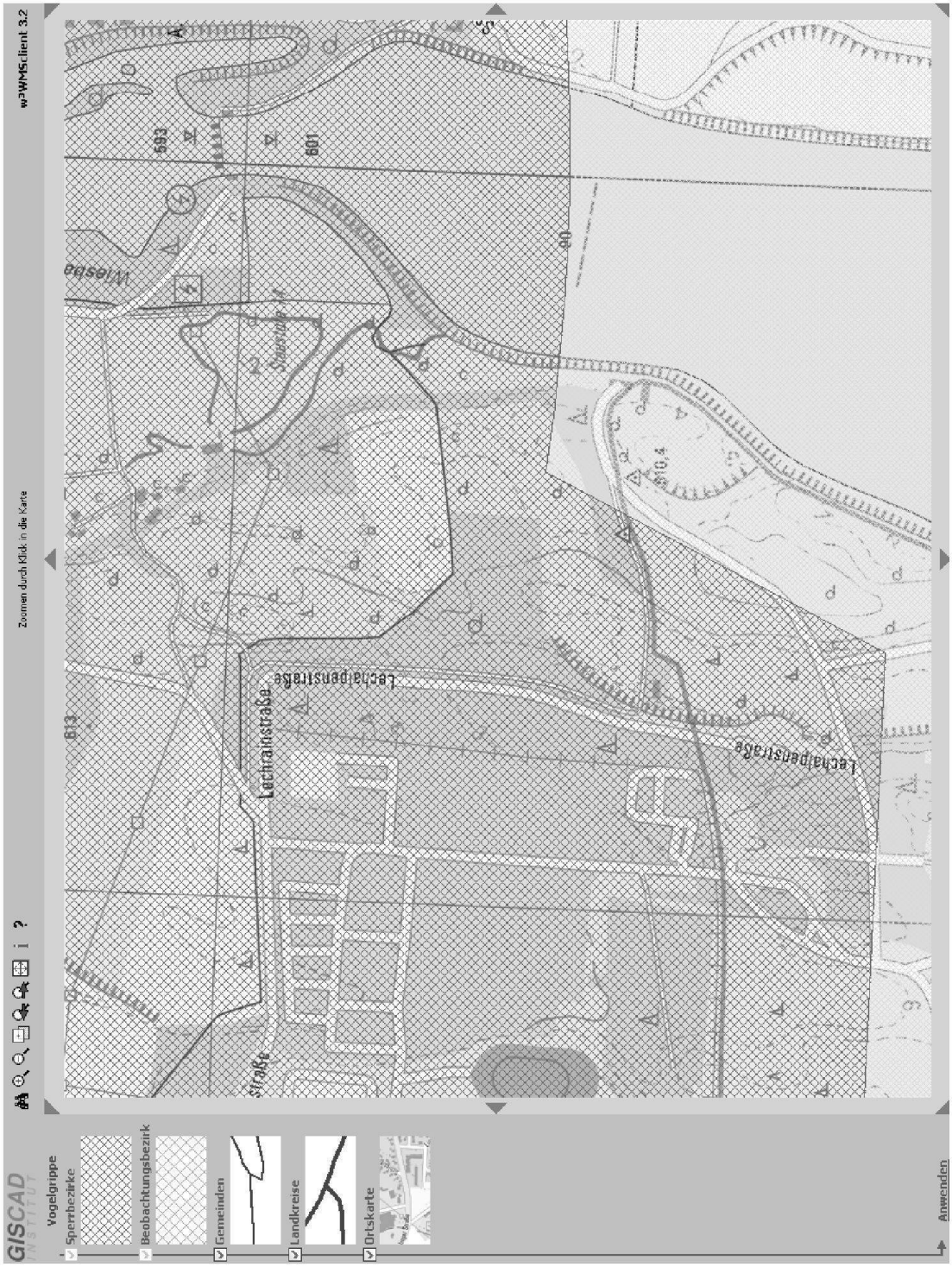

Abb. 2b: WMS-Client-Lösung nach OGC-Standard: Bürgerinformation über Risiken (hier Vogelgrippe)
WMS Client Solution using OGC standards: public information services on risks (here avian influenza)
Solution-client WMS selon le standard OGS: informations publiques sur les risques (ici la grippe aviaire)
Quelle: GISCAD-Institut, Freienried, 2007

Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. – http://www.ipcc.ch/SPM13apr07.pdf 15.11.07.

KLIWA - Kooperationsvorhaben «Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft» (2005): Der Klimawandel in Bayern für den Zeitraum 2021-2050: Kurzbericht. – http://www.stmugv.bayern.de/umwelt/klimaschutz/doc/kliwa_zukunftsbericht.pdf 27.9.2007.

Kuhlicke, C. & A. Steinführer (2007): Wider die Fixiertheit im Denken: Risikodialoge über Naturgefahren. – In: GAIA 16: 91-92.

OcCC - Organe consultatif sur les changements climatiques (2003): Extreme events and climate change. – Bern: OcCC.

OcCC - Organe consultatif sur les changements climatiques (2007): Klimaänderung und die Schweiz 2050. Erwartete Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft. – Bern: OcCC.

Peyke, G. & W. Schuster (2007): GIS-gestützter interaktiver Stadtplan für Menschen mit Behinderung. Konzept und Entwicklung einer anforderungsspezifischen kartographischen Visualisierung via Internet. – In: Strobl, J., Blaschke, T. & G. Griesebner (Hrsg.): Angewandte Geoinformatik 2007. Beiträge zum 19. AGIT-Symposium Salzburg. – Heidelberg: Wichmann.

Rappold, G. (2001): Bürgerbeteiligung im Rahmen des Naturgefahrenmanagements. – Dissertation am Institut für Sozioökonomik der Forst- und Holzwirtschaft an der Universität für Bodenkultur, Wien.

Samuels, P. (1999): Ribamod: river basin modelling, management and flood mitigation: final report. – http://books.hrwallingford.co.uk/acatalog/free_downloads%5Csr551.pdf 27.11.2007.

Sauerbrey, K. (2005): Das Konzept raumplanerischer Naturgefahrenprävention im Schweizer Kanton Graubünden. – In: Geographica Helvetica 60, 1: 44-53.

Schnorrenberg, U. & G. Goebels (1997): Risikomanagement in Projekten. Methoden und ihre praktische Anwendung. – Braunschweig: Vieweg.

Schrems, J. (1998): Die Sicherheitskompetenz der Forstwirtschaft in Österreich. – Dissertation am Institut für Sozioökonomik der Forst- und Holzwirtschaft an der Universität für Bodenkultur, Wien.

Siegrist, M. & H. Gutscher (2006): Flooding risks: a comparison of lay people's perceptions and expert's assessments in Switzerland. – In: Risk analysis 26, 4: 971-979.

Speich, D. (2003): Helvetische Melioration: Die Neuordnung der gesellschaftlichen Naturverhältnisse an der Linth (1783-1823). – Zürich: Chronos.

Stötter, J., Belitz, K., Frisch, U., Geist, T., Maier, M. & M. Maukisch (1999): Konzeptvorschlag zum Umgang mit Naturgefahren in der Gefahrenzonenplanung: Herausforderung an Praxis und Wissenschaft zur interdisziplinären Zusammenarbeit. – In: Innsbrucker Geographische Gesellschaft, Jahresbericht: 30-59.

Vischer, D.L. (2003): Die Geschichte des Hochwasserschutzes in der Schweiz. Von den Anfängen bis ins 19. Jahrhundert. – = Berichte des Bundesamtes für Wasser und Geologie (BWG), Serie Wasser 5, Biel.

Gesetzestexte und Verordnungen

Schweiz

Forstgesetz 1876: Bundesgesetz betreffend die eidgenössische Oberaufsicht über die Forstpolizei im Hochgebirge vom 24. März 1876.

Raumplanungsgesetz 1979: Bundesgesetz über die Raumplanung vom 22.06.1979 (Stand am 01.09.2007).

Raumplanungsgesetz für den Kanton Graubünden (KRG) vom 26.12.2004.

Vollziehungsverordnung zum Eidgenössischen Forstpolizeigesetz von 1965.

Wassergesetz 1877: Bundesgesetz über die Wasserbaupolizei vom 22. Juni 1877.

Österreich

Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft vom 30. Juli 1976 über die Gefahrenzonenpläne (GefahrenzonenplanVO), BGBl. Nr. 436/1976.

Vorarlberger Raumplanungsgesetz, LGBl. Nr. 42/2007.

Deutschland/Bayern

Wassergesetz 1852: Siehe: Von Pözl, J. (1880): Die bayerischen Wassergesetze vom 28. Mai 1852. – Erlangen: Palm & Enke.

Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. August 2002 (BGBl. I, S. 3245), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 10. Mai 2007 (BGBl. I, S. 666).

Zusammenfassung: Naturgefahrenmanagement in dynamischer Umwelt: Entwicklungspotentiale der Raumplanung

Nutzerspezifisch orientierte Informationsangebote (und -aufbereitung) stellen einen aktuellen Trend im Web dar; dies hat entsprechende Auswirkungen auch auf GIS-basierte Informationen und Erkenntnisse, die häufig in Kartenform dargestellt werden. Somit ergeben sich ebenso für die Aspekte des planerischen Naturgefahrenmanagements neue Notwendigkeiten, die u.a. durch Nutzung aktiver Webkomponenten zu neuen Qualitäten eines Informationsmanagements führen und letztlich demokratische Prozesse wie die Bürgerbeteiligung stärken können; eine Ergänzung traditioneller *top-down*-Ansätze durch *bottom-up*-Konzepte erscheint sinnvoll.

Schlüsselwörter: Raumplanung, Klimawandel, GIS

Summary: Natural hazard management in a dynamic environment: development potential for regional planning
User-oriented information services (and data processing) are a growing segment of web activities these days. This trend has direct consequences for GIS-based information and knowledge which is often presented in maps. Natural hazard management planning is under pressure to change common practice in information management, for example by use of active web components, thereby opening the way for greater integration of democratic processes through greater public involvement. Supplementation of traditional top down approaches with bottom up concepts is argued here to be of particular value for overall quality of information management.

Key words: regional planning, climate change, GIS

Résumé: Gestion des risques naturels dans un environnement dynamique: potentiels de développement appliqués au domaine de l'aménagement du territoire
La tendance actuelle du web à être spécifiquement axé sur l'offre et les traitements aux utilisateurs a des conséquences sur les informations et les connaissances véhiculées par les SIG, souvent présentés sous forme cartographique. Dans le domaine de la gestion des risque naturels, cette évolution conduit à de nouveaux besoins. Parmi ceux-ci, l'utilisation active de nouveaux composants web peut conduire à améliorer la qualité de la gestion de l'information et renforcer le processus démocratique par une participation plus active des citoyens. Une complémentarité entre l'approche *top-down* traditionnelle et les approches *bottom-up* paraît judicieuse.

Mots-clés: aménagement du territoire, changement climatique, SIG

Prof. Dr. **Gerd Peyke**, Dr. **Kerstin Sauberbrey**, Lehrstuhl für Humangeographie und Geoinformatik, Institut für Geographie der Universität Augsburg, Universitätsstraße 10, D-86159 Augsburg, Deutschland.
e-mail:
gerd.peyke@geo.uni-augsburg.de
sauerbre@hs-coburg.de
Dr. **Klaus Wagner**, Technische Universität München, Lehrstuhl für Wald- und Umweltpolitik, Am Hochanger 13, D-85354 Freising, Deutschland.
e-mail: wagner@forst.wzw.tum.de

Manuskripteingang/received/manuscrit entré le 14.1.2008
Annahme zum Druck/accepted for publication/accepté pour l'impression: 23.6.2008