Erstes Forum Katastrophenvorsorge "Extreme Naturereignisse und Vulnerabilität"

Freiburg im Breisgau, 29.-30. September 2000

Herausgegeben von

Johann Georg Goldammer

Deutsches Komitee für Katastrophenvorsorge
Bonn 2001

Verantwortlicher Veranstalter des Forums und Herausgeber:

Johann Georg Goldammer
Max-Planck-Institut für Chemie
Abteilung Biogeochemie
Arbeitsgruppe Feuerökologie / Global Fire Monitoring Center (GFMC)
c/o Universität Freiburg
Georges-Köhler-Allee 075
79110 Freiburg

Tel: 0761-808011
Fax: 0761-808012
e-mail: fire@uni-freiburg.de
Internet: http://www.forst.uni-freiburg.de/feueroekologie/
http://www.uni-freiburg.de/fireglobe/

im Auftrag von:

Deutsches Komitee für Katastrophenvorsorge e.V.
Wissenschaftlicher Beirat
Tulpenfeld 4
53113 Bonn

Tel: 0228-2434-828
Fax: 0228-2434-836
e-mail: katastrophenvorsorge@t-online.de
Internet: http://www.dkkv.org

Inhaltsverzeichnis

I. Einführung und Positionspapiere

Vorwort
Johann G. Goldammer, Max-Planck-Institut für Chemie und Universität Freiburg) 1

Begrüßung und Stellungnahme der Max-Planck-Gesellschaft
Meinrat O. Andreae, Max-Planck-Institut für Chemie 7

Eröffnungsrede
Klaus-W. Benz, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg i.Br. 9

Begrüßung und Stellungnahme des Auswärtigen Amtes
Günther Altenburg 12

Beitrag des Bundesministeriums für Wirtschaftliche Zusammenarbeit
Horst Müller 17

Statement by the International Strategy for Disaster Reduction (ISDR)
Denis Benn, ISDR Secretariat 23

II. Aufarbeitung Orkan *Lothar*

Wurden bei "LOTHAR" die Grenzen der Vorhersagbarkeit erreicht?
Gerhard Adrian, Deutscher Wetterdienst 29

Der Warndienst des Deutschen Wetterdienstes – was haben wir gelernt vom Orkan „Lothar“?
Manfred Kurz, Deutscher Wetterdienst 36

Ereignisanalyse Orkan Lothar in der Schweiz: Eine vorläufige Bilanz
Walter J. Ammann, Michael Bründl, Stefan Niemeyer, Veronika Stöckli, Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF), Schweiz 47

Bewältigung der Sturmschäden durch den Orkan "Lothar" am 26.12.1999 in den Wäldern Baden-Württembergs
Fridolin Wangler, Ministerium Ländlicher Raum, Landesforstverwaltung, Baden-Württemberg 60

III. Aufarbeitung von Naturkatastrophen 1999-2000

Erdbeben

Istanbul in Gefahr? Lektionen aus den Erdbeben-Desastern des Jahres 1999 in der Nordwest-Türkei
Jochen Zschau, GeoForschungsZentrum Potsdam 66

Waldbrandkatastrophen

Einführung
Johann G. Goldammer, Global Fire Monitoring Center (GFMC) /
Max-Planck-Institut für Chemie und Universität Freiburg 69

The preparatory work of the Fire Ecology Research Group and the Global Fire Monitoring Center (GFMC) towards the establishment of the Inter-Agency Task Force Working Group on Wildland Fire within the UN International Strategy for Disaster Reduction (ISDR)
Johann G. Goldammer, Global Fire Monitoring Center (GFMC) /
Max-Planck-Institut für Chemie und Universität Freiburg 73

The Ethiopia Fire Emergency between February and April 2000. A Summary Retrospective
Johann G. Goldammer, Global Fire Monitoring Center (GFMC) /
Max-Planck-Institut für Chemie und Universität Freiburg 89

International Fire (Wildland Fire, Industrial Fire) and HAZMAT Emergency Assistance in the Frame of INSARAG Europe-Africa
Johann G. Goldammer, Global Fire Monitoring Center (GFMC) /
Max-Planck-Institut für Chemie und Universität Freiburg 100

World Health Organization - The WHO-UNEP-WMO Health Guidelines for Vegetation Fire Events
Dieter Schwela, Department of Protection of the Human Environment,
Occupational and Environmental Health Programme,
World Health Organization (WHO) 106

Satellit BIRD und FOCUS auf der Internationalen Raumstation (ISS)
Dieter Oertel, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) 112

IV. Institutionen- und fachübergreifende Netzwerke der Katastrophenforschung und Katastrophenvorsorge

Deutsches Forschungsnetz Naturkatastrophen: Interdisziplinäre Risikoforschung als Beitrag zum Katastrophenmanagement
Bruno Merz und Jana Friedrich, GeoForschungsZentrum Potsdam (GFZ),
Deutsches Forschungsnetz Naturkatastrophen (DFNK) 121

ZENEB – Zentrum für Naturrisiken und Entwicklung Bonn: Ein interdisziplinäres Netzwerk für sozialwissenschaftlich orientierte Katastrophenforschung in Entwicklungsländern
Richard Dikau und Detlef Müller-Mahn, Universität Bonn
Jürgen Pohl, Universität Bayreuth 135

World Institute for Disaster Risk Management – DRM
Jürg Hammer, Virginia Tech, Alexandria/Virginia und ETH Zürich 139

Kurzbericht über eine Machbarkeitsstudie zur Errichtung eines Forschungs- und Ausbildungszentrums der United Nations University (UNU-RTC) in Bonn
Walther Manshard, Universität Freiburg 147

Risikomanagement in Forschung und Praxis
Erich J. Plate, Universität Karlsruhe (TH) 149

Annex I
Bildbericht des Demonstrationsprojektes "Vorstellung eines Ausbildungs- und Einsatzkonzeptes des Global Fire Monitoring Center (GFMC) und Helion Procopter Industries" 159

Annex II
Programm Erstes Forum Katastrophenvorsorge 168

I. Einführung und Positionspapiere

Erstes Forum Katastrophenvorsorge "Extreme Naturereignisse und Vulnerabilität" Freiburg im Breisgau, 29.-30. September 2000

Vorwort

Die Internationale Dekade "Reduzierung von Naturkatastrophen" (***International Decade for Natural Disaster Reduction - IDNDR***) der Vereinten Nationen (1990-99) hat zu einer Formierung von Wissenschaft und Anwendung in der Erforschung der Ursachen und Vorhersage von extremen Naturereignissen geführt. Sowohl im nationalen Rahmen als auch in internationaler Zusammenarbeit sind dabei Verbesserungen in der Vorbeugung und Bewältigung der Auswirkungen extremer Naturereignisse (Naturkatastrophen) auf die Gesellschaft zu verzeichnen. Es ist aber augenfällig, dass die Vulnerabilität der Gesellschaften in Industrie- und in Entwicklungsländern unterschiedlich sind und erhebliche Disparitäten bezüglich der Verfügbarkeit von Wissen, Technologien und Instrumentarien zur Bewältigung von extremen Naturereignissen bestehen. Die Jahre 1997-99 haben vor Augen geführt, dass Erdbeben, Hurrikane, Dürre, Feuer, Überschwemmungen, Lawinen und Massenbewegungen weltweit zunehmend höhere Schäden verursacht haben. Die erwarteten globalen Veränderungen lassen vermuten, dass die Vulnerabilität der Weltbevölkerung gegenüber extremen Naturereignissen erheblich ansteigen wird. In Deutschland haben sich am Ende der Dekade neue Initiativen formiert. Zum Einen wurde die Fortsetzung der Arbeit des Deutschen IDNDR-Komitees durch das ***Deutsche Komitee für Katastrophenvorsorge*** (DKKV) abgesichert, das sich als eine gemeinsame Plattform von Wissenschaft, Wirtschaft, Medien, operativen Einrichtungen und Politik versteht und die Empfehlungen der UN-Dekade und deren Nachfolgeprogramm (***International Strategy for Disaster Reduction - ISDR***) sowohl im nationalen Rahmen als auch in internationalen Beiträgen umsetzen wird. Zum Anderen ist eine Verstärkung der wissenschaftlichen Arbeiten in Hinblick auf Anwendungsorientierung und ein stärkeres Zusammengehen mit operativen Trägern und Systemen des Katastrophenbewältigung zu verzeichnen. Defizite bestehen allerdings noch in der Perzeption der Problematik in der Öffentlichkeit und den Trägern von Forschung und Anwendung im Katastrophenschutz. Daher wurde die Einrichtung eines Forums Katastrophenvorsorge vorgesehen, das die Aufgabe hat, Wissenschaft und Praxis zur gemeinsamen Vorbeugung gegen Naturkatastrophen zusammenzuführen.

Zweck der Tagung

Nach der internationalen ***Early Warning Conference*** in Potsdam 1998, die eine der wichtigen Abschlussveranstaltungen der UN-Dekade darstellte, wurde im ersten Jahr nach Beendigung der Dekade das erste deutsche "Forum Naturkatastrophen" einberufen. Das Forum war als ein Beginn einer Reihe von Veranstaltungen anzusehen, in der sich in erster Linie Wissenschaftler gegenüber den Anwendern und der Politik artikulieren sollten. Beginnend mit dem Jahr 2000 wird das Forum in einjährigem Rhythmus von Institutionen veranstaltet, die im Wissenschaftlichen Beirat des DKKV

vertreten sind. Die Beiträge zum ersten Forum sollten sich mit dem Thema "Extreme Naturereignisse und Vulnerabilität" befassen, das aus sozial- und naturwissenschaftlicher Sicht ebenso beleuchtet werden sollte, wie durch Beiträge der Ingenieurwissenschaften und der Praxis von Technologieentwicklung, einschließlich Informationstechnologien. Gleichzeitig diente das Forum der Weiterentwicklung des Konzeptes "Aufbau von Institutionen- und fachübergreifenden Netzwerken zur Katastrophenvorsorge". Daher wurden zu diesem Forum auch Einrichtungen der Forschungsförderung eingeladen. Tatsächlich sprengten aber die Beiträge das ursprünglich avisierte engere Thema. Wie aus den hier veröffentlichten Beiträgen hervorgeht, ergriffen die eingeladenen Sprecher und Institutionen vor allem die Gelegenheit, die Themen Katastrophenvorsorge und Katastrophenbewältigung aus strategischer Sicht von Forschung, Anwendung und Politik zu beleuchten. Mit dem Beginn der Etablierung der ISDR, die von den Beiträgen aller Nationen mit Leben erfüllt werden wird, sind klar artikulierte nationale Beiträge unabdingbar.

Das Thema der Vulnerabilität wurde am Beispiel der Einwirkungen des Orkans Lothar im gastgebenden Bundesland Baden-Württemberg und des Nachbarn Schweiz eindrucksvoll aufgearbeitet – die Beiträge sprechen für sich. Hierbei konnte besonders die Rolle der lokalen Strukturen der Forstverwaltung bei der Katastrophenbewältigung aufgezeigt werden.

Termin und Gastgeber

Der Termin des Forums am 29.-30. September 2000 lag zeitlich nahe am ***International Day for Disaster Reduction***, der aufgrund des Beschlusses der UN-Vollversammlung auf den 11.Oktober 2000 fiel und im Jahr 2000 unter dem Motto ***Disaster Prevention: Education and Youth*** das Thema Feuer (***Wildfires***) zum Schwerpunkt hatte. Das Forum stellte einen offiziellen Beitrag Deutschlands zu diesem Ereignis und gleichzeitig zur Zielsetzung der ***UN International Strategy for Disaster Reduction (ISDR)*** dar.

Freiburg ist Standort des ***Global Fire Monitoring Center (GFMC)***, einer Einrichtung, die aus dem gemeinsamen Vorgehen von nationalen und internationalen Programmen entstanden ist. Die Anschubfinanzierung des GFMC durch verschiedene Projekte in den Jahren 1998-2000 war ein Beitrag des Auswärtigen Amtes an IDNDR/ISDR; durch weitere Projektförderung stellt das Auswärtige Amt den Beitrag Deutschlands im Bereich globaler Strategien zu Verhütung katastrophenartiger Wald- und anderer Vegetationsbrände sicher.

Das GFMC ist an die Arbeitsgruppe Feuerökologie des Max-Planck-Instituts für Chemie und die Universität Freiburg angegliedert. Im Jahr 2000 spielt das GFMC eine zentrale Rolle in der Öffentlichkeitsarbeit von ISDR, da die Gestaltung der Kampagne in drei Sprachen (Englisch, Französisch, Spanisch) weitgehend durch das GFMC und dessen Partner übernommen wurde.

Die Freiburger Arbeitsgruppe Feuerökologie / Global Fire Monitoring Center richtete die Tagung im Auftrag des Deutschen Komitees für Katastrophenvorsorge und in enger Zusammenarbeit mit dem Deutschen Forschungsnetz Naturkatastrophen (DFNK) aus. Die gastgebende Universität Freiburg und die eng mit der Forstwissenschaftlichen Fakultät kooperierende Arbeitsgruppe Feuerökologie / Global Fire Monitoring Center

nutzten die Gelegenheit zur Selbstdarstellung.

Am 28. September 2000, wurde das halbjährliche interne Arbeitstreffen des DFNK als *In-tandem* Workshop einberufen und dem Forum vorgeschaltet. Beiträge aus dem DFNK wurden dann am letzten Tag des Forums präsentiert.

Teilnehmer

Als erste einer Serie von Veranstaltungen in ein- bis zweijährigem Rhythmus wurde das Konzept des Forums getestet. Aufgrund einer sehr kurzen Vorlaufzeit wurden im Wesentlichen gezielt Vertreter aus Einrichtungen geladen, die in Zukunft die inter-institutionelle und interdisziplinäre Zusammenarbeit im Bereich der Katastrophenvorsorge in Deutschland und im internationalen Kontext federführend mitgestalten und in eine wünschenswerte breitere Beteiligung bringen werden.

1. Mitglieder des DKKV und seiner Wissenschaftlichen und Operativen Beiräte - damit Beteiligung der über das DKKV derzeit formierten Organisationen
2. Auswärtiges Amt, Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ), ISDR-Sekretariat
3. Deutsches Forschungsnetz Naturkatastrophen (DFNK)
4. Im Zusammenhang mit der Aufarbeitung des Orkans Lothar: Deutscher Wetterdienst (DWD), Ministerium Ländlicher Raum, Baden-Württemberg, Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF), Davos / Eidg. Forschungsanstalt WSL)
5. Weltraumgestützten Fernerkundung von Naturkatastrophen: Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), European Space Agency (ESA)
6. Nationale und internationale Forschungsförderung und –träger: Max-Planck-Gesellschaft), World Institute for Disaster Risk Management (DRM), United Nations University (UNU)
7. Versicherungswirtschaft

Sponsoren des Forums

Die Durchführung des Forums konnte durch folgende Sponsoren sichergestellt werden:

- Deutsches Komitee für Katastrophenvorsorge / Auswärtiges Amt
- Deutsches Forschungsnetz Naturkatastrophen (DFNK)
- Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft
- Helion Procopter Industries
- Max-Planck-Institut für Chemie und Universität Freiburg

Organisation des Forums

Der Veranstalter des Forums konnte sich bei der Vorbereitung und Durchführung auf die Mithilfe von Frau Mirjam Blasel, Frau Doris Weidemann und die Herren Hans Page, Florian Resch, Stefan Wießner und Tobias Zorn, sowie die in Annex I genannten Studenten der Forstwissenschaft stützen. Vielen Dank!

Begrüßung und Stellungnahme der Max-Planck-Gesellschaft

Meinrat O. Andreae, Max-Planck-Institut für Chemie

Meine sehr verehrten Damen und Herren,
liebe Konferenzteilnehmer

ich darf Sie als Direktor der Abteilung Biogeochemie des Max Planck Institutes für Chemie, das ja seinen Hauptwohnsitz in Mainz hat, recht herzlich zu dieser Veranstaltung in Freiburg begrüßen. Dass eine Arbeitsgruppe unseres Instituts heute Gastgeber dieser Konferenz in Freiburg sein darf, ist Ergebnis eines Experimentes, das vor etwa zehn Jahren begann. Wir machten uns damals Gedanken über die Auswirkungen der weltweit vorkommenden Vegetationsfeuer auf die Atmosphäre, und es war uns Chemikern klar geworden, dass wir dieses Thema nie ohne die enge Einbindung ökologischer und sozio-ökonomischer Forschung angehen könnten. Diese Gedanken, das Vorhandensein herausragender Kompetenz im Bereich der Feuerökologie in Freiburg - personifiziert durch Herrn Goldammer - und die Kooperationsbereitschaft der Universität Freiburg führte zur Gründung der Arbeitsgruppe Feuerökologie und Biomasseverbrennung, einem Experiment in interdisziplinärer und interinstitutioneller Zusammenarbeit.

Dieses Experiment, das anfangs recht eng definierte Ziele in der Erforschung von Emissionen aus Vegetationsfeuern hatte, ist heute weit über seine Anfänge hinausgewachsen. Die Liste der Eingeladenen und das Programm dieser Veranstaltung ist geradezu ein Ausbund an Interdisziplinarität und interinstitutioneller Zusammenarbeit, wenn ich das einmal so sagen darf. Die Themenliste reicht von Vulkanen und Erdbeben (Geologie und Geophysik) über Hochwasser (Hydrologie), Sturm (Meteorologie), Waldbrand (Ökologie), bis hin zu den sozio-ökonomischen Aspekten die der Begriff "Schaden" impliziert. Wichtig finde ich auch dass hier Wissenschaft und Anwendung, Theorie und Praxis, eng verknüpft werden. In einer Zeit, in der von Gesellschaft und Politik immer wieder gefragt wird, ob sich die großen Investitionen in die Wissenschaft auch lohnen, ist es wichtig zu zeigen dass sich zunächst recht esoterisch scheinende Forschungsrichtungen, wie die Feuerökologie, sehr schnell als unmittelbar gesellschaftlich und ökonomisch hochrelevant herausstellen können.

Ein wenig wundert mich aber immer noch der Sprachgebrauch: Eigentlich, denke ich, gibt es gar keine Naturkatastrophen. Die Natur ist so wie sie ist, und eine Katastrophe entsteht nur dann *when we put ourselves in harm's way*, also wenn wir uns dem Unheil in den Weg stellen. So sind denn auch ein großer Teil der wachsenden Schäden durch Naturkatastrophen nicht Schuld einer schlimmer werdenden Natur, sondern Konsequenz menschlichen Fehlverhaltens, siehe die Bebauung von hurrikan-gefährdeten Küstengebieten, oder nicht angepasste Baukonstruktion in Erdbebengebieten, oder die Zerstörung der Schutzwälder im Gebirge, gefolgt von der touristischen Erschließung lawinengefährdeter Gebiete. Die Liste ließe sich endlos fortsetzen. In diesem Sinn glaube ich nicht so sehr in einer *International Decade of Natural Disaster Reduction* zu sein, als in einem *International Century of Human-made Disaster Amplification*.

Aber vielleicht wird die Natur ja wirklich gefährlicher, und vielleicht leisten wir auch dazu einen Beitrag. Eine Konsequenz des Klimawandels ist ja die Zunahme extremer Situationen: zum Beispiel heißer, trockener Jahre einerseits, und feuchter Jahre anderseits. Dabei könnte sich in den feuchten Perioden mehr Vegetationsbrennstoff ansammeln, was dann in trockenen Jahren zu größeren Feuerkatastrophen führen würde. Zur Zeit sind wir einem noch komplexeren Zusammenhang auf der Spur: Es sieht so aus als ob der Eintrag von Rauchpartikeln aus Feuern in den Tropen die Eigenschaften tropischer Wolken so verändert, dass es zu Verlagerungen der groß-skaligen Zirkulation der Atmosphäre kommt - diese tropischen Wolken sind ja sozusagen der Motor der atmosphärischen Zirkulation. Die Konsequenz dieser Verlagerungen wieder sind El-Niño-ähnliche Vorgänge mit großräumiger Änderung der Niederschlagsmuster. Auf den Punkt gebracht - es sieht so aus als könnte die Entwaldung im Amazonas eine Dürre im Sahel bewirken oder wenigstens verstärken.

Mit diesen etwas spekulativen Konzepten will ich Ihnen verdeutlichen, wie komplex die Wechselwirkungen zwischen Mensch und Natur sein können, und wie viel Zusammenarbeit zwischen Disziplinen, Institutionen und Nationen erforderlich ist, um diese Probleme anzugehen.

Zum Schluss möchte ich Ihnen noch ganz herzliche Grüße von Herrn Professor Markl, dem Präsidenten der Max Planck Gesellschaft bringen, der wegen einer Auslandsreise heute leider nicht anwesend sein kann, und der mich gebeten hat ihn hier zu vertreten. Ich wünsche Ihnen also im Namen von Herrn Markl und natürlich auch in meinem eigenen Namen ein gutes Gelingen bei dieser Konferenz.

Anschrift des Autors

Meinrat O. Andreae
Direktor, Abteilung Biogeochemie
Max-Planck-Institut für Chemie
Postfach 3060
55020 Mainz

Eröffnungsrede

K. W: Benz, Prorektor, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg im Breisgau

Sehr geehrte Konferenzteilnehmer,
meine sehr geehrten Damen und Herren

zu den Aufgaben der Katastrophenforschung und Versicherungswirtschaft gehört die regelmäßige Erfassung und Analyse von Elementarschadenereignisse. Hinter diesem nüchternen Begriff verbergen sich die Auswirkungen von extremen Naturereignissen, die wir auch als Naturkatastrophen bezeichnen. Seit den sechziger Jahren hat sich die Zahl der großen Naturkatastrophen und der damit verbundenen volkswirtschaftlichen Schäden vervielfacht. Mit vier Fünfteln aller Todesopfer als Folge extremer Naturereignisse steht Asien an vorderer Stelle der Statistiken. Insbesondere die wiederholten schweren Überflutungen in Korea, China, Vietnam, Thailand, Indonesien, Bangladesch und Indien tragen hierzu bei, aber auch von Erdbeben getroffene Ballungsräume. Das Beben im japanischen Kobe 1995 kostete über 6000 Menschen das Leben und richtete Schäden in einer Größenordnung von hundert Milliarden Dollar an. Die Schockwellen eines Erdstoßes etwa im Großraum Tokio könnten diese Schäden in eine Größenordnung schnellen lassen, die einen Zusammenbruch der Volkswirtschaft auf Monate und Jahre zur Folge hätte.

In Mitteleuropa mehren sich die Befürchtungen, dass im Zusammenhang mit regionaler Klimaänderung extreme Wetterereignis wie Dürre, Starkniederschläge und Sturm häufiger auftreten. Orkan *Lothar* im vergangenen Dezember ist uns hier in Baden-Württemberg noch besonders in Erinnerung. Herr Landesforstpräsident Wangler wird in seinem Einführungsvortrag hierauf ausführlich eingehen.

Auch lokal begrenzte Ereignisse können erhebliche Auswirkungen haben. Im benachbarten Österreich gingen am 23. Februar 1999 im Paznauntal zwei Lawinen auf das Dorf Galtür ab. Die Kraft dieser Lawinen offenbarte die Ohnmacht einer hochentwickelten Industrienation gegenüber einem solchen zeitlich und räumlich sehr begrenztem Ereignis.

Eine andere Größenordnung von Naturkatastrophen zeigen das zeitgleiche Auftreten von Flut und Dürre in Afrika im März und April dieses Jahres auf. Während die internationale Gemeinschaft im überfluteten Mozambique umfangreiche humanitäre Hilfe leistete, sandte der Rauch, der aus den brennenden Bergwäldern Äthiopiens aufstieg, sichtbare Signale von extremer Trockenheit und einer sich damit anbahnenden Hungerkatastrophe, die bis in diese Tagen anhält. Das enge zeitliche und räumliche Nebeneinander von Übermaß und von Mangel an Niederschlag mag paradox erscheinen. Das Auftreten von Klimaextremen scheint sich aber in allen Kontinenten vermehrt zu zeigen. Die Vermutung, dass diese Phänomene Vorboten oder schon Auswirkungen globaler Klimaänderung sind, möchte ich an dieser Stelle nicht erörtern.

Lassen Sie mich kurz auf die Waldbrände eingehen, die Gegenstand der Untersuchungen der Freiburger Arbeitsgruppe Feuerökologie und des Global Fire Monitoring Center sind.

Großflächige Waldbrände sind uns aus allen Erdteilen in den vergangenen Monaten und Jahren in Erinnerung. Besonders betroffen waren die Tropenregionen, in denen aufgrund der durch El Nino bedingten Trockenheit selbst tropische Regenwälder brennbar wurden und infolge von außer Kontrolle geratener Landnutzungsfeuer auch großflächig in Brand gerieten. Im März diesen Jahres konnte eine große, international abgestimmte Aktion zur Waldbrandbekämpfung große Flächen äthiopischer Bergwälder vor dem Feuer retten - Herr Dr. Goldammer wird heute Nachmittag hierüber berichten. Ganz frisch in Erinnerung sind sicherlich bei Ihnen die Waldbrände in den USA, die ausreichend große Ausmaß annahmen, um die Medien weltweit in Atem zu halten. Die Tatsache, dass natürliche Blitzschlagfeuer in den Wäldern der westlichen USA heute als Katastrophe empfunden werden, bringt mich zum Thema dieser Tagung.

Meine sehr geehrten Damen und Herren, sehr geehrte Kollegen, im Namen der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg begrüße ich Sie als Teilnehmer am ersten deutschen "Forum Katastrophenvorsorge" ganz herzlich. Die mitwirkenden Teilnehmer und Einrichtungen, die Herr Dr. Goldammer in seiner einführenden Begrüßung genannt hat, sind Zeichen für eine neue Aufmerksamkeit auf ein Thema, unter dem dieses Forum veranstaltet wird -- "Extreme Naturereignisse und Vulnerabilität“.

Damit ist ein zentrales Thema auf die Tagesordnung gerufen worden, das uns zunehmend beschäftigt. Die Auseinandersetzung mit Naturkatastrophen und Vulnerabilität betrifft sowohl die modernen Industriegesellschaften, als auch die weniger entwickelten und in vieler Hinsicht auch weniger privilegierten Gesellschaften. Diese Auseinandersetzung ist nicht nur in der Sorge um das Wohlbefinden und die Sicherheit von uns begründet, sondern gleichermaßen ein Akt bewusster Zukunftsvorsorge für die kommenden Generationen.

Es wird aber immer wieder beklagt, dass es den Wissenschaftlern und den Entscheidungsträgern in der Politik nicht an Zugriffsmöglichkeiten auf spezifische Kenntnissen oder Information mangelt, sondern an der Umsetzung des erworbenen Wissens. Ich bin mir bewusst, dass die Aufgaben der Forschung, der Ausbildung und der für die Umsetzung verantwortlichen Behörden und Hilfsorganisationen in einem Spannungsfeld zwischen dem politisch und wirtschaftlich Machbaren und den Erwartungen und Forderungen der Gesellschaft stehen. Die Veränderungen in unserer Gesellschaft, die Flexibilisierung aller Arbeitsbereiche, der Wandel zur Wissens- und Informationsgesellschaft, stellt uns alle vor große Anforderungen: die Politik, die Wissenschaft, die Technik, und letztlich jeden Einzelnen.

Vor einem Dreivierteljahr ging die UN-Dekade zur Vorbeugung und Reduzierung der Folgen von Naturkatastrophen (die *International Decade for Natural Disaster Reduction* - IDNDR) zu Ende, eine Dekade die zu einer Formierung von Wissenschaft und Anwendung in der Erforschung der Ursachen und Vorhersage von extremen Naturereignissen führte. Das Nachfolgeprogramm -- die *International*

Strategy for Disaster Reduction - ISDR -- knüpft an diesen Ansatz an. Die vormaligen nationalen IDNDR-Komitees haben sich neu formiert. Das Beispiel des Deutschen Komitees für Katastrophenvorsorge, aus dem heraus diese Tagung veranstaltet wird, steht stellvertretend für viele Nationen.

Jeder zweite Mittwoch im Oktober wurde zum Internationalen Tag der Katastrophenvorsorge erklärt. Dieses Forum ist ein Beitrag zum diesjährigen *International Day for Disaster Reduction* am 11. Oktober.

Dieses Forum Katastrophenvorsorge hat die Aufgabe, Wissenschaft, Politik und Praxis zur gemeinsamen Vorbeugung gegen Naturkatastrophen zusammenzuführen. Wissenschaftler sollen sich gegenüber den Anwendern und der Politik artikulieren. Gleichzeitig soll dieses Forum zur Weiterentwicklung institutionen- und fachübergreifender Netzwerke zur Katastrophenvorsorge dienen.

Der Gastgeber dieser Konferenz reflektiert den notwendigen fachübergreifenden Ansatz. Freiburg ist Standort des *Global Fire Monitoring Center* (GFMC) - eingedeutscht: Zentrum für Globale Feuerüberwachung. Diese Einrichtung ist zwischen zwei tragenden Säulen eingehängt, dem Mainzer Max-Planck-Institut für Chemie mit ihrer Abteilung Biogeochemie und der Albert-Ludwigs-Universität. Der Alte Tower des Flughafens, der gemeinsam von der Max-Planck-Gesellschaft und der Universität Freiburg für das GFMC hergerichtet wurde steht hier auf dem Gelände der neuen 15. Fakultät, der „Fakultät für Angewandte Wissenschaften“.

Die Forschergruppe, die in diesem Alten Tower, arbeitet, hat sehr symbolträchtig die Fenster des Elfenbeinturms Forschung sehr weit geöffnet, so wie es die Ausrichtung der benachbarten Fakultät für Angewandte Wissenschaften ebenso vorsieht. Die für heute Abend geplante Demonstration des Global Fire Monitoring Center zeigt, wie sehr sich diese Arbeitsgruppe um die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses mit einer besonderen Betonung auf die anwendungsbezogene und praktische Tätigkeit engagiert.

Ohne an dieser Stelle allen weiteren Details der Tagungsbeiträge vorzugreifen, möchte ich Ihnen im Namen der Albert-Ludwigs-Universität einen produktiven und erfolgreichen Verlauf der Tagung wünschen.

Anschrift des Autors

Klaus-W. Benz
Prorektor, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg i.Br.
Wrthmannplatz
79085 Freiburg

Begrüßung und Stellungnahme des Auswärtigen Amtes

Günther Altenburg, Auswärtiges Amt

Zum ersten Forum "Extreme Naturereignisse und Vulnerabilität" möchte ich Sie alle, auch im Namen von Bundesminister Fischer, herzlich begrüßen. Ich freue mich, im Jahr 1 nach IDNDR, nach der VN-Dekade zur Reduzierung von Naturkatastrophen, Ihnen außer Grußworten auch einige grundsätzliche Überlegungen zur Zukunft der Katastrophenvorsorge darlegen zu dürfen.

Lassen Sie mich zunächst unseren Gastgebern, dem Deutschen Komitee für Katastrophenvorsorge und dem Global Fire Monitoring Center, meinen Dank und den Dank des Auswärtigen Amtes für die Ausrichtung dieses Forums aussprechen. Es spricht für Ihre Dynamik, dass sie die Initiative ergriffen und Wissenschaftler, Praktiker und Entscheidungsträger eingeladen haben, um auch in Deutschland öffentlich über die nächsten Schritte im Bereich Katastrophenvorsorge nachzudenken. Es geht um nicht mehr und nicht weniger als um die Frage, wie uns und unsere Mitmenschen, vor allem in den katastrophenanfälligen Ländern dieser Welt, besser vor der nächsten Katastrophe schützen können. Gerade wir Europäer, die wir in relativem Wohlstand in klimatisch gemäßigten Zonen leben, sollten uns immer vor Augen halten, dass "Extreme Naturereignisse PLUS Vulnerabilität" unweigerlich katastrophale Ergebnisse haben.

Meine Damen und Herren, ich brauche vor einem Fachpublikum nicht im Einzelnen darzulegen, weshalb Katastrophenvorsorge so wichtig ist und das Auswärtige Amt im Rahmen seiner Zuständigkeiten für die humanitäre Hilfe die Prävention genau so ernst nimmt wie die Katastrophenreaktion. Lassen Sie mich stattdessen einige Worte dazu sagen, wie die Bundesregierung die 1999 zu Ende gegangene IDNDR-Dekade bewertet.

Zum Ende der Dekade haben sich weltweit mehr als 140 nationale IDNDR-Komitees etabliert. Sie wirken auf ihre jeweiligen Regierungen ein und klären die Öffentlichkeit über die Notwendigkeit der Vorsorge auf. Dieses grenzübergreifende Engagement und die weltweite Bewusstseinsbildung waren m.E. der größte Erfolg der Internationalen Dekade für Katastrophenvorbeugung. Da dieses Thema in so prominenter Weise in den Vordergrund gerückt ist und uns inzwischen so selbstverständlich vorkommt, wird dieser Erfolg oft nicht mehr der Dekade zugerechnet.

Ein weiterer Erfolg der Dekade, eher für die Beobachter der politischen Bühne sichtbar, ist die hochrangige politische Anerkennung und Würdigung, die die Katastrophenvorsorge als strategisches Querschnittsthema, zuletzt mit unmissverständlichen Worten in die Millenniumserklärung aufgenommen, erfahren hat.

Richtig verstandene Katastrophenvorsorge muss Friedens- und Sicherheitspolitik ergänzen. Neben der Konfliktprävention und -bewältigung, der Förderung demokratischer Strukturen, der ökologischen Herausforderung, dem Aufbau von

Zivilgesellschaften in Entwicklungsländern und der digitalen Revolution wächst auch die globale Katastrophenvorsorge in die Rolle eines wichtigen Faktors im Rahmenwerk globaler Daseinsvorsorge hinein.

Dies belegen die Bemühungen des Generalsekretärs der Vereinten Nationen, Kofi Annan. 1999 stellte er seinem üblichen Bericht an die Generalversammlung einen beeindruckenden Vorspann voran mit dem Titel "Sich der humanitären Herausforderung stellen". Mit außergewöhnlich klaren Worten warb er dafür, von einer Kultur der Reaktion zu einer Kultur der Prävention überzugehen. Anhand von Statistiken und verschiedenen Beispielen wies er auf die immensen negativen Auswirkungen von Naturkatastrophen, insbesondere auf Risikogruppen, und die davon ausgehende Bedrohung der Stabilität auf nationaler, regionaler und internationaler Ebene hin.

In diesem Jahr nimmt Kofi Annan in seinem Milleniumsbericht an die Generalversammlung mit dem Titel "Wir, die Völker" im Kapitel "Eine Zukunft für die kommenden Generationen" das Thema ausführlich wieder auf und weist u.a. anhand von Zahlen der Münchner Rückversicherung nach, dass allein die Kosten der 1998 eingetretenen Katastrophen die Gesamtkosten aller Naturkatastrophen der 80er Jahre übertrafen.

Neben diesen anerkennenswerten Erfolgen der Dekade bleibt gleichwohl bei einer Schlussbewertung von IDNDR eine Lücke. Es fehlt noch immer an einer effizienten und ergebnisorientierten Umsetzung der konzeptionell-wissenschaftlichen Erkenntnisse innerhalb und außerhalb des VN-Systems. Noch immer hinkt die Praxis den vom VN-Generalsekretär erhobenen Forderungen nach interdisziplinärer und sektorübergreifender Zusammenarbeit hinterher.

In dieser Situation war und ist es nur folgerichtig, die auf internationaler und nationaler Ebene im Rahmen der Dekade begonnene Arbeit fortzusetzen: in ECOSOC- und GV-Resolutionen wurde beschlossen, das IDNDR-Sekretariat und seinen wissenschaftlichen und technischen Ausschuss als ISDR-Sekretariat fortzuführen und ihm einem sich auf bestimmte VN-Organisationen und andere internationale Gremien stützenden Arbeitsstab, die Interagency Task Force (IATF) zuzuordnen.

Das neue ISDR-Sekretariat soll bei OCHA, also dem *Office for the Coordination of Humanitarian Affairs*, angesiedelt und der direkten Autorität des stellvertretenden Generalsekretärs für humanitäre Fragen der VN unterstellt werden. Ich möchte die Ausführungen von Herrn Benn zur Struktur nachdrücklich unterstützen. Durch diese Struktur soll der universelle, interdisziplinäre, intersektorale Charakter des Sekretariates hervorgehoben werden.

In Deutschland hat sich das nationale IDNDR-Komitee inzwischen in das Deutsche Komitee für Katastrophenvorsorge umbenannt. Das Auswärtige Amt wird das Komitee auch weiterhin politisch und finanziell unterstützen und damit seinen Beitrag im Sinne des Aufrufs des Generalsekretärs der VN zur Etablierung einer Kultur der Prävention leisten.

Wir müssen auf den Ergebnissen der Dekade aufbauen. Was heißt das?

Nachfolgend sechs Gedanken, die ich in diesem Zusammenhang zur Diskussion stellen möchte:

1. Die nationalen und internationalen Komitees für Katastrophenvorsorge müssen in ihrer Arbeit weiter gestärkt werden.

- Indem wir unser deutsches Komitee für Katastrophenvorsorge weiter fördern, kommen wir einer uns in einer ECOSOC-Resolution aus dem Jahre 1999 auferlegten Verpflichtung nach. Jedoch, was viel mehr zählt, ist, dass wir dieses auch aus Überzeugung tun. Gewissermaßen indem wir die Zivilgesellschaft im Bereich der Katastrophenvorsorge stärken, stärken wir auch einen Interessenvertreter, mit dem wir uns in kreativer Weise zum Wohle der Gesellschaft reiben müssen. Dem Komitee als aufgeklärtem Lobbyist fällt die doppelte Scharnierfunktion auf nationaler und internationaler Ebene zu: auf nationaler Ebene die öffentliche Meinung zu "erziehen", d.h. eine Umkehr im Denken der Bevölkerung zu bewerkstelligen, und gleichzeitig die Regierung und Körperschaften durch impulsgebende Orientierungen zu beraten und lokale Institutionen mit der Förderung anwendungsorientierter Forschung zu beauftragen.

- Auf internationaler Ebene unterstützt das Deutsche Komitee die humanitäre Auslandshilfe des Auswärtigen Amtes durch Aktivierung nationaler Aufgabenträger, um so das national verfügbare Know-how und Präventionspotential international wirkungsvoll einbringen zu können. In diesem Zusammenhang werden die Pilotprojekte des Deutschen Komitees für Katastrophenvorsorge begrüßt, die eine gute Basis bilden für eine nachhaltige integrative Katastrophenvorsorge.

Das Komitee muss seinen Beitrag zu dem leisten, was die Dekade nicht vollbracht hat, nämlich eine Trendwende einzuleiten: statt dass wenige Experten ans Gewissen ihrer Regierungen appellieren, sollten die Bevölkerungen zur treibenden Kraft werden und ihre jeweiligen Regierungen in die Pflicht nehmen: Die Herausforderung liegt darin, die Bevölkerung anzusprechen und in diesem Sinne zu mobilisieren. Der in und durch die Dekade erreichte hohe Bewusstseinsstand muss erhalten und für praktische Politik nutzbar gemacht werden..

- Auf internationaler Ebene gilt es auch nach der Dekade, das neue VN-Instrumentarium, ISDR und IATF, wie vorher IDNDR, konzeptionell zu begleiten und finanziell zu unterstützen. Die Neuorientierung auf VN-Ebene ist noch nicht abgeschlossen, so dass ich Ihnen noch keine konkreten Projekte nennen kann. Es wird aber darauf ankommen, dass bei der Umsetzung von ISDR-Projekten die Zusammenarbeit zwischen den konzeptionellen und operativen Elementen des VN-Systems effizient gestaltet wird.

2. Im Sinne des Hintergrundpapiers zum Forum sollten verstärkt Projekte in Angriff genommen werden, die wissenschaftliche Arbeiten im Bereich der Katastrophenvorsorge auf ihre Praxisrelevanz untersuchen und dem Anwender, d. h. dem Menschen, bei Katastrophen einen direkten Nutzen versprechen. Es müssen Wege gefunden werden, damit die theoretischen Erkenntnisse der Wissenschaft

und eventuell verfügbare Vorsorgetechnologien ihre praktische Anwendung finden bzw. mit den praktischen Erfahrungen der Nichtregierungsorganisationen kombiniert werden können.

3. Dazu muss - wie es ebenfalls als Zweck dieser Tagung deklariert worden ist - der Aufbau von fachübergreifenden Netzwerken der Katastrophenvorsorge beschleunigt werden. Diese Netzwerke oder "Koalitionen für den Wandel" vereinen Institutionen, Organisationen der Zivilgesellschaft, des Privatsektors, der Wissenschaft und Instanzen der Regierung, um im Bereich der Katastrophenvorsorge interdisziplinäre Forschungsbereiche zu definieren und die Schwerpunkte zu konkretisieren. Es ist eine Erkenntnis der Dekade, dass die Katastrophenvorsorge eine multisektorale und interdisziplinäre Aufgabe ist. Daher muss in lockeren, kreativen Koalitionen der Austausch zwischen den Spezialisten, den Forschern und den Anwendern in den verschiedensten Sektoren und Sparten und auf den verschiedenen Ebenen der Hierarchie unterstützt werden. Dank der nationalen, aber auch internationalen Netzwerke wird in der Zusammenarbeit ein Mehrwert erreicht, den die Akteure im Alleingang nicht erreichen könnten:

- Auf nationaler Ebene wurde bereits ein Netzwerk, das Deutsche Forschungsnetz Naturkatastrophen (DFNK) unter Leitung des Geoforschungszentrums Potsdam, gegründet. Weitere netzwerkähnliche Einrichtungen existieren schon oder sind im Aufbau, u.a. das Zentrum zur Erforschung des Zusammenhangs von NaturRisiken (ZENEB) an der Universität Bonn. Diesen Prozess gilt es zu verstärken, wobei wir uns auch Gedanken darüber machen sollten, wie die einzelnen Netzwerke zueinander stehen. Ein hoffentlich nicht utopisches Endziel wäre, ein Gesamtnetzwerk aufzubauen und damit alle möglichen Synergieeffekte zu nutzen.

- Auf internationaler Ebene haben sich Netzwerke im Rahmen von ISDR aus der Interagency Task Force (IATF) herausgebildet. Im Frühjahr dieses Jahres wurden bereits jeweils unter Führung einer UN-Organisation thematische Netzwerke gegründet: Zu El Niño unter Leitung von WMO, zum Thema Frühwarnung unter Leitung von UNEP, zu "Risk, Vulnerability, Disaster Impact Assessment" unter Leitung von UNDP. Die Bundesrepublik Deutschland kann als Staat bei der IATF nur Beobachter sein. Es sind aber auch deutsche Mitglieder bei der IATF vertreten, und das Deutsche Komitee für Katastrophenvorsorge hat sich um die Benennung eines deutschen Kandidaten für das Netzwerk zur Frühwarnung bemüht.

4. Geht es um die Frage: Brauchen wir mehr Geld für Katastrophenvorsorge? Natürlich gibt es davon nicht genug. Aber höhere Finanzansätze sind - angesichts der bekannten Sparzwänge der öffentlichen Haushalte - kein leichtes Unterfangen. Nur wenn es gelingt, Bewusstsein und politischen Willen der Haushälter zu erreichen, wird es das erforderliche Geld geben. Ich möchte jedoch ausdrücklich die Unterbreitung von Projektvorschlägen ermutigen, die den Menschen in Katastrophenländern im Wege eines besseren Schutzes vor Naturereignissen direkt zugute kommen. Ich denke insbesondere an die anwendungsorientierte Umsetzung von Forschungsergebnissen angesehener deutscher wissenschaftlicher Einrichtungen. Dass wir hier nur punktuell - im Sinne von örtlich begrenzten Pilotprojekten - vorgehen können, ist, glaube ich, zu verstehen.

5. Wie einige Großkatastrophen in den vergangenen Jahren zeigten, werden die oft vorhandenen relevanten Vorschriften, zum Beispiel beim Wasserbau, Feuerschutz und für den erdbebensicheren Bau, nicht eingehalten. Dadurch erhöht sich die Zahl der Menschen, die zu Schaden kommen, erheblich. Herr Andreae hat bereits auf einige zentrale Aspekte hingewiesen. Hier gibt es - wegen der Kosten - natürlich Interessenkonflikte. Wir müssen daher die Kontrollen kontrollieren. Aber längerfristig muss die Einhaltung der Normen nicht bloß Ergebnis von Zwang, sondern von Einsicht sein. An Schulen, Universitäten und bei der Erwachsenenfortbildung in den besonders betroffenen Ländern sollten daher verstärkt Erziehungs- und Ausbildungsmaßnahmen gefördert werden, u.a. durch Aufnahme von vorsorgebezogenen Themen in die allgemeinen Lehrpläne und das Einrichten von Hochschulabschlüssen in Risikomanagement an Universitäten.

6. Deutschland sollte, wie in der Vergangenheit, die im Bereich der Frühwarnung erworbene Vorreiterrolle weiter ausbauen. Nach der von Deutschland ausgehenden ersten Initiative zu einer verbesserten Frühwarnung im Rahmen der VN aus dem Jahre 1994 und der beispielhaften internationalen IDNDR-Frühwarn-Konferenz in Potsdam vom September 1998 könnten wir uns durchaus auch die Einrichtung einer internationalen Koordinierungsstelle für Frühwarnung etwa in Bonn vorstellen.

Erlauben Sie mir zum Abschluss meiner Ausführungen eine kleine Reminiszenz Auf der ersten Veranstaltung zu Beginn der Dekade auf deutschem Boden sagte der damalige Staatsminister im Auswärtigen Amt, Helmut Schäfer:

> *"Wenn wir im Jahre 2000 sagen können, es ist uns gelungen, uns auf Naturkatastrophen besser als bisher einzustellen und deren verheerende Folgen zu mildern, dann hat die Dekade ihr Ziel erreicht."*

Wir sind im Jahr 2000. Wir können auf zahlreiche Erfolge zurückblicken. Aber - das wissen Sie besser als ich - es bleibt noch sehr viel zu tun. Dabei wollen wir, das Auswärtige Amt, helfen.

Die heute beginnende Veranstaltung dient der hoffentlich ertragreichen Bestandsaufnahme und Orientierung für die Zukunft. Ich wünsche uns allen gute Gespräche.

Anschrift des Autors:

Günther Altenburg
Auswärtiges Amt
Abteilung Vereinte Nationen
Werderscher Markt 1
10117 Berlin

Beitrag des Bundesministeriums für Wirtschaftliche Zusammenarbeit

Horst Müller, Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit

Einführung

Sehr geehrte Damen und Herren,

lassen Sie mich einige Gedanken zur Katastrophenvorsorge und -bewältigung in der Arbeit des Bundesministeriums für Wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ) vortragen.

Frau Bundesministerin Wieczorek-Zeul hat die wesentlichen Schwerpunkte unserer entwicklungspolitischen Arbeit wie folgt formuliert:

“Entwicklungspolitik”, so betont sie, ”verstehe ich einerseits als eine globale Strukturpolitik, die zu einer weltweiten sozial und ökologisch nachhaltigen Entwicklung in den Entwicklungsländern beiträgt. Entwicklungspolitik ist aber auch die Friedenspolitik des 21. Jahrhunderts, und damit kommt einer Krisen- und Konfliktprävention wesentliche Bedeutung zu”.

Frau Wieczorek-Zeul spricht von der “Entwicklungspolitik als globale Strukturpolitik”. Was heißt das konkret? Entwicklungspolitik hat die Aufgabe, die wirtschaftlichen, sozialen, ökologischen und politischen Verhältnisse in den Partnerländern im Süden und Osten zu verbessern. Sie ist gegründet auf ethisch-humanitärer und global-ökologischer Verantwortung sowie auf unseren Interessen an regionaler und globaler politischer Stabilität und einem für alle Seiten vorteilhaften weltwirtschaftlichen Strukturwandel. Die Entwicklungspolitik der Bundesregierung zielt darauf ab:

- globale Gerechtigkeit zu fördern, Armut zu bekämpfen, die Achtung von Menschenrechten und demokratische Grundprinzipien zu unterstützen;
- die Umwelt zu schützen und das Bevölkerungswachstum zu begrenzen;
- zur friedlichen Lösung und Vermeidung von Konflikten beizutragen, sowie
- die wirtschaftliche Entwicklung in unseren Partnerländern mitzugestalten.

Ein Schwerpunkt unserer Arbeit liegt somit in der aktiven Mitgestaltung der Rahmenbedingungen für eine wirtschaftlich, sozial und ökologisch nachhaltige Entwicklung in allen Teilen der Welt.

Entwicklungspolitik ist die “Friedenspolitik des 21. Jahrhunderts”.

Über 90 % der Kriege seit 1945 haben in Entwicklungs- und Transformationsländern stattgefunden. Der weltpolitische Umbruch hat in vielen Regionen neue Instabilitäten und gewaltsame Konflikte ausgelöst. Innerstaatliche Konflikte mit wirtschaftlichen, sozialen, ethnischen oder religiösen Ursachen treten in den Vordergrund.

Neben den gewaltsamen Konflikten verursachen aber auch Naturkatastrophen in den ärmeren Regionen der Welt immer wieder den Tod vieler Menschen, unsägliches menschliches Leid der Überlebenden sowie die Zerstörung mühsam errungener Entwicklungserfolge. Verweisen möchte ich hier nur auf die jüngsten Naturkatastrophen in Mittelamerika, in der Türkei, im südlichen Afrika und jetzt in Südost-Asien.

Die strukturellen Ursachen von gewaltsamen Konflikten und Naturkatastrophen liegen oft in wirtschaftlicher und sozialer Ungleichheit, Umweltzerstörung und Ressourcenknappheit in Verbindung mit Bevölkerungswachstum sowie Zerstörung von sozialer und kultureller Identität und der Missachtung der Menschenrechte, also jener Rahmenbedingungen, die notwendig sind für eine nachhaltige Entwicklung. In den letzten Jahren sind Mittel der Entwicklungszusammenarbeit zunehmend in die Behebung von Schäden infolge von Kriegen, Bürgerkriegen und Naturkatastrophen geflossen. Diese Nothilfemittel gehen der eigentlichen entwicklungspolitischen Aufgabe, dem Aufbau von Strukturen für eine nachhaltige, sich selbst tragende Entwicklung, verloren.

Verehrte Damen und Herren, je höher die Erfordernisse für Nothilfe werden, desto wichtiger werden Katastrophenvorbeugung und Krisenprävention als wichtige Querschnittsaufgabe der gesamten entwicklungspolitischen Zusammenarbeit. Katastrophenvorsorge, steht somit nicht im Schatten von Entwicklungszusammenarbeit, sondern ist als eine Teilkomponente einer wichtigen Querschnittsaufgabe der Entwicklungszusammenarbeit zu verstehen.

Bevor ich dies durch konkrete Beispiele aus der praktischen entwicklungspolitischen Arbeit belege, lassen Sie mich noch kurz auf die Begrifflichkeit eingehen. Ich möchte mich hier auf die Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirats des BMZ stützen, der folgende Begriffsbestimmungen vorgenommen hat:

Unter "Katastrophe" versteht man die Unterbrechung der Funktionsfähigkeit einer Gesellschaft, die mit Verlusten an Menschenleben, Sachwerten und Umweltgütern verbunden und so schwer ist, dass ihre Folgen aus eigener Kraft bestenfalls nur sehr langfristig überwunden werden können.

In der traditionellen Einteilung von Katastrophen wird zwischen natürlichen (Erdbeben, Dürre, Überschwemmungen) und anthropogenen Katastrophen unterschieden. Anthropogene Katastrophen werden unterteilt in technische Katastrophen (Industrieunfälle) und Kriege.

Konflikte bestehen in allgemeinen Interessengegensätzen zwischen zwei oder mehreren Streitparteien und sind notwendiger Bestandteil individueller und gesellschaftlicher Wechselbeziehungen. Sie werden erst durch eine hohe Wahrscheinlichkeit gewaltsamer Austragung zur Krise.

Eine Krise bezeichnet hingegen eine Situation, in der ein Krieg oder eine gewaltsame Vertreibung unmittelbar bevorsteht.

Krisen werden zu Katastrophen, wenn die Auseinandersetzungen die Funktionsfähigkeit einer Gesellschaft – wie bereits erwähnt – langfristig beeinträchtigen.

Das kurz zur Begriffsbestimmung durch den Wissenschaftlichen Beirat des BMZ. Im Rahmen des sogenannten Katastrophenmanagements ist dann zu unterscheiden zwischen der Katastrophenvorsorge (Risikoanalyse, Katastrophenvorbeugung, Vorbereitung auf den möglichen Katastrophenfall) und der Katastrophenbewältigung (d.h. Nothilfe, Rehabilitierung, Wiederaufbau).

Katastrophenbewältigung im Sinne von entwicklungsorientierter Nothilfe und Wiederaufbau muss von Beginn an so gestaltet sein, dass die Auswirkungen künftiger Katastrophenereignisse einschließlich der Prävention berücksichtigt werden. Katastrophenvorsorge und entwicklungsorientierte Nothilfe lassen sich nicht als Gegensätze darstellen. Somit erfordern diese Zusammenhänge eine intensive Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten der Prävention und der Bewältigung von Katastrophen durch die gesamte Entwicklungspolitik. Hieran sehen Sie auch den Stellenwert von Katastrophenvorbeugung und Katastrophenvorsorge sowie Krisenprävention als Querschnittsaufgabe der entwicklungspolitischen Zusammenarbeit.

Im politischen Sprachgebrauch des BMZ umschreibt der Begriff Krisen- und Konfliktprävention vor allem gesellschaftliche Phänomene wie die gewaltsame Austragung von Konflikten zwischen einzelnen Staaten, Bürgerkriege oder innerstaatliche Unruhen. Der Begriff Katastrophe umschreibt eher widrige Naturphänomene oder andere Unglücke, die allerdings auch vom Menschen verursacht sein können. Krisen, Konflikte und Katastrophen zerstören in kürzester Zeit jahrelange Aufbauarbeit in den Entwicklungsländern und werden damit zu einem Problem der entwicklungspolitischen Zusammenarbeit. Immer mehr Mittel werden ihrer eigentlichen Aufgabe, der Schaffung langfristiger Strukturen für eine nachhaltige, sich selbst tragende Entwicklung entzogen.

Will Entwicklungszusammenarbeit nicht nur reparieren – wofür nicht genügend Mittel zur Verfügung stehen – muss sie verstärkt präventiv tätig werden, um die Krisen- und Katastrophenanfälligkeit in diesen Ländern zu verringern.

Krisenprävention und Katastrophenvorbeugung sind deshalb wesentliche Aufgaben der Entwicklungszusammenarbeit.

Beitrag der Entwicklungszusammenarbeit

Was kann Entwicklungszusammenarbeit konkret tun, um Krisen und Katastrophen vorzubeugen?

Sie versucht, die Krisenursachen an der Wurzel zu bekämpfen durch Armutsminderung, Wirtschaftsaufbau und Förderung des sozialen Ausgleichs. Da es Ziel der Entwicklungszusammenarbeit ist, die Lebensbedingungen der Bevölkerung und insbesondere der ärmeren Bevölkerungsschichten in den

Entwicklungsländern zu verbessern, fördert sie wirtschaftliches Wachstum, soziale Gerechtigkeit und ökologische Nachhaltigkeit. Insbesondere Maßnahmen zur Armutsbekämpfung, Einkommensschaffung und Ernährungssicherung helfen den Menschen bei der Sicherung ihrer Lebensgrundlagen. Viele Krisen sind darauf zurückzuführen, dass Menschen an der Entfaltung ihrer schöpferischen Fähigkeiten gehindert und ihnen rechtlicher und sozialer Schutz verwehrt werden. Entwicklungszusammenarbeit hilft, Konfliktpotential abzubauen und hat daher generell eine krisenpräventive Funktion.

Ferner muss Entwicklungszusammenarbeit die Nutzung und Erhaltung natürlicher Lebensgrundlagen sichern.

Der Zugang zu Land, Wasser und Bodenschätzen ist häufig die Ursache gewaltsamer Auseinandersetzungen. Entwicklungszusammenarbeit unterstützt die Menschen in unseren Partnerländern dabei, ihre Lebensgrundlagen in einer ressourcenschonenden Weise zu sichern.

Auch der Bevölkerungspolitik kommt im Zusammenhang mit der Krisenprävention große Bedeutung zu. Starkes Bevölkerungswachstum verschärft häufig die Konkurrenz um begrenzte Boden-, Wasser- und Brennholzressourcen.

Entwicklungszusammenarbeit kann weiterhin die gesellschaftlichen Mechanismen stärken, die eine friedliche Lösung von Konflikten ermöglichen. Dies kann geschehen durch Beteiligung aller Individuen und Gruppen am politischen Prozess und die Schaffung gesellschaftlicher Institutionen, die den Bürgern Möglichkeiten bieten, ihre Interessen zu verfolgen und zu schützen.

Außerdem sind eine unabhängige und auch für arme Menschen zugängliche Justiz, klare Gesetze und eine nach rechtsstaatlichen Grundsätzen handelnde Verwaltung entscheidende Voraussetzungen, um Konfliktpotentiale auszuschalten.

Schließlich ist die zivile Einbettung und Kontrolle von Militär und Polizei wichtige Voraussetzungen zur Krisenvorbeugung.

Aus den genannten Wirkungsfeldern ergibt sich, dass friedliche Konfliktlösung und der Abbau von Krisenursachen für das BMZ unabdingbare Voraussetzungen für nachhaltige Entwicklung sind.

Nach Beendigung des 2. Weltkrieges fanden ungefähr 175 Kriege in Entwicklungs- und Transformationsländern statt. Das sind über 90 % aller bewaffneten Auseinandersetzungen weltweit. Die Weltgemeinschaft trug die Folgen dieser Krisen mit erheblichem politischen, finanziellen und militärischen Aufwand. Allein die Hilfe in Mosambik kostete zwischen 1981 und 1991 5,9 Milliarden US-$. Zu einer besseren Nutzung dieser Mittel können wir mit unserem Instrumentarium beitragen. Auf welche Weise kann dies geschehen?

Um stärker präventiv wirken zu können, soll die Konfliktträchtigkeit von Ländern intensiver beobachtet werden, um Mechanismen friedlicher Konfliktbearbeitung bereits in Analyse – und Planungsinstrumenten zu verankern. (Risikoanalyse als

Bestandteil der Katastrophenvorsorge – ich habe bereits an anderer Stelle darauf hingewiesen). In einem vom BMZ in Auftrag gegebenen Forschungsvorhaben wurden Krisenindikatoren erarbeitet, die helfen sollen, auf der Grundlage der in vielen Fällen bereits vorliegenden Informationen die sogenannte Krisenneigung eines Landes zu identifizieren mit dem Ziel, unter Ausnutzung der entwicklungspolitischen Instrumentarien krisenpräventiv tätig zu werden. Dies hört sich noch sehr theoretisch an, aber wir stehen hier erst am Anfang unserer Aktivitäten. Vorbereitungen hierzu werden im Anschluss an eine Serienevaluierung getroffen, in deren Mittelpunkt die Analyse der Entwicklungszusammenarbeit mit Mali, Ruanda, Sri Lanka und El Salvador steht.

In diesem Zusammenhang ist auch der zivile Friedensdienst zu erwähnen. In seine Tätigkeit werden die Erfahrungen der Entwicklungshelfer und der Organisationen, die sie entsenden, einfließen.

Entwicklungshelfer tragen bereits jetzt oft zur Unterstützung von Minderheiten, zur Vermittlung zwischen Konfliktgruppen und zur Reintegration von Soldaten in das Zivilleben bei. Die Fachkräfte des zivilen Friedensdienstes werden durch eine besondere Zusatzausbildung qualifiziert, beispielsweise Aufgaben in der Konfliktmediation zu übernehmen, mit Opfergruppen und Flüchtlingen zu arbeiten oder als Ombudspersonen auf lokaler Ebene tätig zu werden.

Einen wesentlichen Beitrag zur Friedenspolitik kann auch die neue Mitgliedschaft des BMZ im Bundessicherheitsrat leisten, die ein verändertes sicherheitspolitisches Verständnis zum Ausdruck bringt. Zum Beispiel will das BMZ das Gremium nutzen, um die Initiative zur Kontrolle von Kleinwaffen weiter voranzutreiben. Der leichte Zugang zu diesen Waffen erhöht auch in Entwicklungsländern die Neigung, Konflikte gewaltsam auszutragen. Neben dieser Thematik soll eine restriktivere Handhabung von Rüstungsexporten erreicht werden.

Resumée

Ziel der Arbeit des BMZ ist es also, verstärkt zum Abbau von Konfliktursachen beizutragen und friedliche Mechanismen der Konfliktvermeidung und -bewältigung zu fördern. Wir wollen die Krisenprävention in den Instrumenten unserer Zusammenarbeit weiter verankern. Denn nur durch den gezielten Einsatz von Entwicklungszusammenarbeit kann die Zuspitzung gesellschaftlicher Konflikte vermindert bzw. vermieden und damit eine langfristig friedliche und stabile Entwicklung gesichert werden.

Was ist nun die Zielsetzung der Katastrophenvorsorge (bezogen auf Naturkatastrophen)? Sie trägt dazu bei, die Wahrscheinlichkeit des Eintretens einer Katastrophe zu verringern und die Folgen einer Katastrophe für die Betroffenen zu lindern. Dies wird erreicht durch:

- die problembezogene Aufklärung der Bevölkerung zur Risikoeinschätzung
- den Aufbau und Stärkung von Katastrophenschutzstrukturen und Schaffung von Frühwarnsystemen
- die Ausbildung von Katastrophenschutzpersonal, sowie
- den Aufbau und Ausbau von geeigneter Infrastruktur.

Das BMZ hat in den letzten Jahren bereits sieben Projekte im Gesamtumfang von rund 20 Millionen DM im Bereich der direkten Katastrophenvorsorge gefördert. Nennen möchte ich hier folgende Vorhaben:

- Maßnahmen zur Stärkung des Brandschutzes und der Brandprävention in der Mongolei
- Rechtsberatung für die Gestaltung des Zivilschutzes in Tunesien
- Maßnahmen zur Bewältigung und Vorsorge von Katastrophenschäden im Zusammenhang mit El Nino und Peru
- Vorhaben zum Aufbau und Stärkung der lokalen Katastrophenschutzstrukturen in Zentralamerika (CEPREDENAC)
- Studie zur Stärkung der Katastrophenschutzstrukturen in Thailand
- Wiederaufbau und Einführung erdbebensicheren Bauens in China
- Stabilisierung von bestehenden Lehmbauten zum verbesserten Schutz vor Erdbeben in Peru.

Diesen Projekten, die ausschließlich der direkten Katastrophenvorsorge dienen, sind noch zahlreiche andere Maßnahmen hinzuzufügen, bei denen die Katastrophen-prävention lediglich eine Projektkomponente – neben anderen Zielen – darstellt.

In diesem Zusammenhang sind auch die Ernährungssicherungsvorhaben zu nennen, von denen gegenwärtig 21 in 17 Ländern Afrikas, Asiens, Lateinamerikas und der Karibik durchgeführt werden. Sie sind ein besonderer Projekttyp im Umfeld von Krisen, Katastrophen und Konflikten, die bei extremen Notlagen – strukturell bedingten Ernährungsdefiziten – ansetzen. Dabei wird versucht, durch gezielte Maßnahmen im Bereich der Stärkung der Selbsthilfekapazitäten einen längerfristigen, nachhaltigen Entwicklungsprozess einzuleiten.

Meine Damen und Herren, an anderer Stelle habe ich bereits erwähnt, dass Katastrophenvorsorge und Nothilfe sich nicht als Gegensätze darstellen lassen. Das BMZ hat mit dem Titel 686 25 “Nahrungsmittel-, Not- und Flüchtlingshilfe” nicht nur die Möglichkeit, schnell und flexibel auf Krisen und Katastrophen zu reagieren, sondern ist auch in der Lage, Ansätze für nachhaltige Entwicklung zu schaffen. Die politische Priorität für Präventionsmaßnahmen und die Kenntnisse über Ursachen und Bewältigung von Krisen und Katastrophen muss auch bei den Partnerländern im entwicklungspolitischen Dialog gestärkt werden, um vor allem Selbsthilfe zu mobilisieren. Dies könnte insbesondere im Rahmen von Konsultationen und Regierungsverhandlungen mit den Entwicklungsländern geschehen.

Meine Damen und Herren, ich habe versucht, Ihnen anhand der Darstellung des Stellenwertes von Krisenprävention und Katastrophenvorsorge für das BMZ zu verdeutlichen, dass Katastrophenvorsorge nicht im Schatten der Entwicklungs-zusammenarbeit steht. Sie ist vielmehr als eine Teilkomponente einer wichtigen Querschnittsaufgabe der entwicklungs-politischen Zusammenarbeit zu verstehen.

Anschrift des Autors

Horst Müller

Bundesministerium für Zusammenarbeit und Entwicklung, Referat 305
Friedrich-Ebert-Allee 40
53113 Bonn

Statement by the International Strategy for Disaster Reduction (ISDR)

Denis Benn, ISDR Secretariat

I feel very privileged to have been invited to make a statement at the opening session of the First Forum of the newly established German National Committee for Disaster Reduction. I apologize for speaking in English, but I do hope the sentiments expressed in my statement will be fully understood.

Let me begin by saying that apart from the importance of this Forum, for me, my presence here is highly symbolic, as it is the first meeting I am attending since taking up the appointment of Director a.i. of the *Inter-Agency Secretariat of the International Strategy for Disaster Reduction*. This, I believe, is most appropriate both in view of Germany's well known support for initiatives in this area and the fact that one of the important mandates of ISDR is to work with national committees in developing proactive strategies for disaster prevention and reduction.

Even the most casual observer would conclude that during the past decade there has been a notable increase in the incidence of natural disasters which have inflicted untold human hardship and suffering in many countries. The impact of the El Niño phenomenon (during the period 1997-1998), followed by Hurricanes Georges and Mitch, which devastated large parts of Central America, earthquakes in Turkey, Colombia and Mexico, floods in Mozambique, Venezuela, India and elsewhere, the destruction caused by tropical cyclones *Eline* and *Hudah* and tropical storm Gloria in Madagascar as well as wild fires in countries such as Indonesia, Malaysia and, more recently, in the United States, suggest that our planet is under increased threat from natural disasters.

Although we continue to refer to these disasters as "natural", many of them are, in large part, human-made. Population growth together with the movement of such population to hazard prone areas; the uncontrolled growth of megacities, the increasing emission of carbon dioxide and other green house gases, which has clearly contributed to global warming and the destruction of watersheds through deforestation; the erosion of agricultural land through poor irrigation practices; the destruction of rangelands through overgrazing and through encroachment onto marginal areas, have all played a role in increasing the susceptibility to so-called natural disasters.

It was in recognition of the threat posed by such disasters that led the UN General Assembly to launch the *International Decade for Natural Disaster Reduction* (IDNDR) during the period 1990-1999 to increase political awareness of countries and the international community of the dangers and challenge posed by natural disasters. It is perhaps ironic that the Decade witnessed a marked increase in natural disasters which in turn led to a significant increase in the loss of human lives and an exponential growth in the economic costs associated with such disasters. What this suggests is not a failure of the Decade but instead the need for the

international community to redouble its efforts to deal with the increasing threat posed by these phenomena.

Indeed, we have learnt a number of lessons from the experiences gained during the Decade. We have come to appreciate, for example, that disasters pose major societal problems and can no longer be viewed as purely physical events; that the cost of disasters is becoming unbearable in human and material terms; that we can manage risk from natural hazards; that long term action is needed; and that concrete actions would need to be adopted for prevention. IDNDR was in part also quite successful in disseminating the message of prevention during the course of the Decade, in particular through annual promotional campaigns on specific themes linked to disaster prevention, as well as awareness-raising initiatives designed to promote the integration of basic elements of prevention into overall development planning. It also emphasized the importance of adopting a long-term approach to anticipate possible disasters and mitigate the impact of recurrent phenomena such as El Niño. Moreover science and technology were seen as central elements in disaster prevention in order to enhance the application of research and to strengthen capacities at the local level to provide early warning. Finally, it led to increased recognition that one of the main areas of focus for successful disaster prevention strategies lies in fostering the involvement of local communities in the decision-making process and in taking into account the availability of indigenous knowledge. However, perhaps the most significant lesson we have learnt from the Decade is the fact that human beings can manage risk from natural hazards (whether natural, environmental or technological). This recognition has led to a significant conceptual shift from the traditional preoccupation with the impact of such hazards to an emphasis on vulnerability and also a shift from a reactive response towards more proactive interventions to deal with the threat posed by disasters. Moreover, it is also recognized that long term action and commitment are necessary and that we can promote a culture of disaster prevention on a sustained basis.

The adoption of the current International Strategy for Disaster Reduction emanated from the strategy reflected in the report entitled *A Safer World in the 21st Century: Risk and Disaster Reduction* which was adopted at the IDNDR *Programme Forum* held in Geneva in July 1999 and which led to the adoption of ECOSOC resolution 1999/63 and General Assembly resolution A/54/219 based on the recommendations contained in the Secretary General's report on successor arrangements to IDNDR.

I should mention that the main objectives of the Strategy are: to enable countries to become resilient to the effects of natural, technological and environmental hazards; thus reducing the compound risk posed by social and economic vulnerabilities within modern societies; and to proceed from protection against hazards to the management of risk, by integrating risk prevention strategies into sustainable development activities.

The institutional aspects of the successor arrangements are in fact reflected in the creation of an *Inter-Agency Task Force* and an *Inter-Agency Secretariat* to serve as a focal point within the UN system for the coordination of efforts in the field of disaster prevention; to function as an international clearing house for the exchange of information; and to backstop the activities of national committees.

On this last point it worth recalling that ECOSOC resolution 1993/63 specifically calls upon all governments to maintain and strengthen established national and multi-sectoral platforms for natural disaster reduction, in order to achieve sustainable development goals and objectives (based on the utilization of scientific and technical approaches). Needless to say, your forum assumes special significance in the context of the provisions of this resolution.

In addition, the ISDR Secretariat provides support to the Inter-Agency Task Force, which has been established as part of the successor institutional arrangements and which serves as the main forum for devising strategies and policies for the reduction of natural hazards and to identify gaps in disaster reduction policies and programmes and to recommend remedial actions.

It is important to note that the Task Force, which is chaired by the Under-Secretary General for Humanitarian Affairs, comprises not only organizations and entities of the United Nations system designated by the UN Administrative Committee on Coordination (ACC), but also representatives of civil society and non-governmental organizations (designated by the Chairman of the Scientific and Technical Committee of IDNDR) as well as representatives from regional entities (designated by the Under-Secretary General for Humanitarian Affairs). The term of the current membership of the Task Force is for the period 2000-2001 and it is envisaged that its membership will be rotated over time. Provision is also made for the participation, as observers, of interested organizations, government representatives and other concerned bodies.

At its first meeting held in April this year, the Task Force agreed to establish working groups on El Niño and La Niña, Climate Change and Vulnerability (led by the World Meteorological Organisation); Early Warning (led by the UN Environment Programme); and Risk, Vulnerability and Disaster Impact Assessment (led by the United Nations Development Programme).

The Task Force also identified for priority action areas such as ecosystems management; land use management and planning; unplanned urban areas; megacities and secondary cities; the social and health impact of disasters; the establishment public and private sector partnerships; technological disasters; advocacy; information, education and training for public awareness and commitment; raising political awareness and the profile of intervention; capacity building in developing countries; mainstreaming disaster reduction in sustainable development and in national planning; lessons learned for the prevention of natural disasters; and the application of science and technology in disaster prevention.

The Task Force also requested the ISDR Secretariat to undertake preliminary research and consultations and to submit proposals on the issues relating to capacity building in developing countries; the mainstreaming of disaster reduction in sustainable development and national planning frameworks; and the application of science and technology in disaster prevention.

The second meeting of the Task Force, which will be held in the Palais des Nations on 10 and 11 October 2000, will seek to build on the decisions taken at the first meeting, held last April, and identify initiatives aimed at advancing the objectives of the International Strategy for Disaster Reduction. We are extremely pleased that Dr. Goldammer and Dr. Berz, who are present here today, will participate as members of the Task Force since we will benefit significantly from their expertise and experience in the field of disaster preparedness and prevention. I should also mention that following the conclusion of the Task Force meeting on 11 October, a ceremony will be held to mark International Disaster Reduction Day and, later that day, the Sasakawa Award, sponsored by the Nippon Foundation, will be presented to this year's winner.

Regarding the role of the ISDR Secretariat, I wish to affirm that, in keeping with the relevant General Assembly and ECOSOC resolutions, the Secretariat will continue to function as an independent entity reporting directly to the Under-Secretary-General for Humanitarian Affairs and to the Secretary-General through the Under-Secretary-General. The role of the Secretariat, which has been affirmed in these resolutions, will continue to be respected. Of course, this does not mean that it will not work closely with those entities active in the field of humanitarian and disaster response and also with organizations and agencies operating in the field of sustainable development. Indeed, one of the major tasks of the Secretariat is to ensure the establishment of an appropriate synergy between disaster reduction strategies and those in the socio-economic and humanitarian fields.

The second point I should like to emphasize is that the Secretariat will not seek to duplicate the work of the various organizations and agencies responsible for the implementation of concrete programmes and projects in the area of disaster prevention and reduction . However, it does have a unique capacity to bring to bear on disaster prevention a multi-disciplinary and multi-sectoral perspective on the subject, which will serve to complement the work of the various organizations and agencies in their areas of sectoral competence. We therefore intend to promote the Secretariat as a catalyst with a view to energizing the international community to support a proactive culture of disaster reduction in an effort to lessen the social and economic impact of disasters.

Let me be frank nevertheless about the institutional arrangements for the ISDR. They have had a difficult beginning. As mentioned earlier, the first meeting of the Task Force met late, in April, rather than, at the beginning of the year and there were open differences at that meeting as to the appropriate role of the Task Force and the Secretariat. Since then, efforts have been made to effect changes in several aspects of the work of the Secretariat and this process will continue.

Despite the less than auspicious beginning, I am optimistic about the future. The Secretariat is fully committed to the vision of transparency, inclusiveness and consultation that is a fundamental aspect of the ISDR. We have started to work assiduously to bridge the gaps between North and South, between technology and public policy and between the will to act and action itself.

I believe our operations are now proceeding on the right track. Indeed, I fully commit myself to ensuring that our activities reflect the wishes of governments, the UN agencies and other actors in the disaster management community. However, our funding base is narrow and needs to be strengthened. The base needs to be broadened if there is to be the type of continuity that would allow us to give disaster reduction the serious attention it deserves. My vision is that of a dynamic strategy led by the Inter-Agency Task Force, in collaboration with a strengthened Secretariat, acting in full partnership with the various national committees, in furtherance of important goal of disaster reduction.

In seeking to carry out this mandate, we look forward to continuing a constructive partnership with the German government and with its various national institutions, which have played a significant role in advancing the cause of disaster prevention. We are appreciative of the fact that IDNDR benefitted significantly from the financial support provided by the German government during the Decade, particularly in terms of the financing provided for the project on Early Warning Systems designed improve scientific and technical applications and modeling scenarios for the prevention and mitigation of natural disasters. An effective partnership was also established with the German private sector company Dasa-Dornier under a project dealing with satellite imagery for disaster prevention. The German Global Fire Monitoring Center (GFMC) also served as a key partner in the context of the preparation of the Secretary-General's report on *International Cooperation to Reduce the Impact of the El Niño phenomenon*. In this regard, IDNDR benefited from its significant experience and understanding of the El Niño phenomenon as an exacerbating factor in the wildfires in Indonesia. GFMC was also extremely active during the course of this year in the World 2000 United Nations Promotional Campaign on the theme *Disaster Prevention: Education and Youth - The Specific Case of Forest Fires*. The GFMC co-sponsored the ISDR Information Kit on the theme of the campaign, and produced scientific articles on forest fires and their prevention as well as the poster of the annual campaign on *Wildfires*. We wish to express publicly our appreciation to Dr. Goldammer for his able participation in the *Power Breakfast* on forest fires that was organized by the ISDR Secretariat earlier this month at the United Nations Office in Geneva for the international press. We hope to benefit once again from Dr. Goldammer's participation in the Euro-Mediterranean Conference on Wildfires which is due to be held in next month in France and of which the ISDR Secretariat is a co-sponsor.

Finally, Mr. Chairman, we recognize that the German IDNDR National Committee served as a major partner in promoting the disaster prevention message globally, in particular through its constructive participation in the Programme Forum in July 1999. The Committee also organized, in cooperation with the German government, the International Conference on Early Warning Systems for the Reduction of Natural Disasters, in Potsdam, in September 1998, as part of the thematic events carried out within the framework of the IDNDR process.

It is worth mentioning some of the specific points which were emphasized during the Potsdam Conference, namely:

- early warning represents a cornerstone of disaster reduction and should therefore become a key element of future disaster reduction strategies in the 21st Century;
- effective early warning depends on multi-sectoral and interdisciplinary collaboration among all of the concerned actors;
- while early warning capabilities must continue to be strengthened at the global level, it is important that greater emphasis should be given to developing capacities that are relevant, and responsive, to the needs of local communities.

It is crucial to have a network of monitoring stations and institute ongoing research in this area. This is necessary in order to be able to issue forecasts and warnings to communities in the case of natural disasters. It is equally important to develop a rapid dissemination of information to the concerned population and also to observe how they respond to warnings. For this purpose it is necessary to put in plan a good telecommunication network to inform the public of impending disasters that may threaten lives, property and livestock. Unfortunately, not all countries possess the same level of human resources, financial and technological development. In particular, the developing countries need assistance in capacity building in a number of critical areas.

We look forward to continuing to working with the *German National Committee for Disaster Reduction* in order to build upon the significant cooperation achieved in the past. Let us therefore pledge to work together in our common endeavour to deal with the threats posed by natural and other disasters by pursuing effective disaster reduction strategies.

Finally, Mr. Chairman, let me say once again how privileged I feel to have been invited to be part of this process. I wish you every success in your deliberations. Thank you.

Address of the Author

Denis Benn
Director, a.i.
ISDR Secretariat
Palais des Nations
1211 Genève
Switzerland

II. Aufarbeitung Orkan *Lothar*

Wurden bei "LOTHAR" die Grenzen der Vorhersagbarkeit erreicht?

Gerhard Adrian, Deutscher Wetterdienst

Der Orkan Lothar

Mit dem Namen "LOTHAR" wurde das Orkantief bezeichnet, das am 26.12.1999 in Frankreich, in der Schweiz und in Süddeutschland schwere Sturmschäden verursachte. Die Zyklone entwickelte sich in der Nacht vom 25. zum 26.12.1999 südlich von Irland schnell aus einer flachen Wellenstörung, die sich am 24.12.1999 vor der amerikanischen Ostküste gebildet hatte. Diese Welle zog in der Frontalzone zunächst ohne wesentliche Vertiefung über dem Nordatlantik, um sich dann vor der französischen Atlantikküste schnell zu einem Orkan zu entwickeln. Der Orkan erreichte seinen tiefsten Kerndruck mit 961 hPa über der Bretagne und erreichte gegen 11 Uhr mit 970 hPa das Saarland und schwächte sich dann weiter ab. Die mit der Verlagerung des Orkans verbundenen Drucktendenzen waren extrem und so seit Beginn der Aufzeichnungen zum Beispiel in Karlsruhe noch nie beobachtet worden. Dort wurde vom Abend des 25. bis zum Mittag des 26.12.1999 ein Druckfall von 30 hPa und ein dann folgender Druckanstieg von 22 hPa gemessen. An der französischen Kanalküste wurden an der Station Caen ein Luftdruckfall von 27,7 hPa in 3 Stunden und ein Druckanstieg von 29 hPa in 3 Stunden gemessen.

Die maximalen Winde traten im Rheintal gegen 13 Uhr auf, mit Mittelwerten um 90 km/h und Spitzenböen von 151 km/h. An Bergstationen wurden noch deutlich höhere Windgeschwindigkeiten gemessen, beispielsweise auf dem Feldberg im Schwarzwald Mittelwerte von 130 km/h mit Böen bis zu 212 km/h. Bei dieser Böe wurde allerdings das Anemometer beschädigt und viel für die nächsten zwei Stunden während des Durchzuges des Orkans leider aus. Die höchste Windgeschwindigkeit wurde auf dem Wendelstein mit 259 km/h gemessen (Müller-Westermeier 2000). Eine klimatologische Bewertung der Winterstürme im Dezember 1999 wird von Otte (2000) gegeben.

Die numerische Wettervorhersage

Wie in den Medien unmittelbar nach dem Orkan berichtet wurde, war die numerische Wettervorhersage des Deutschen Wetterdienstes nicht zufriedenstellend gewesen. Die Vorhersage vom 26.12.1999, 0.00 UTC mit dem hochauflösenden Modell LM des Deutschen Wetterdienstes (Abb.1, links) zeigte die Entwicklung der Zyklone nur unzureichend. Zwar gibt die Vorhersage Hinweise für hohe Windgeschwindigkeiten mit Orkanböen für Südwestdeutschland und der Schweiz. Die Ausbildung einer geschlossenen Orkanzyklone wird jedoch nicht vorhergesagt. Die rechte Abbildung zeigt nun die im Nachhinein durchgeführte gute Vorhersage mit dem in Folge des Orkans durchgeführten Korrektur des Vorhersagesystems. Dieses Bild zeigt somit, dass der Orkan Lothar prinzipiell vorhersagbar gewesen wäre.

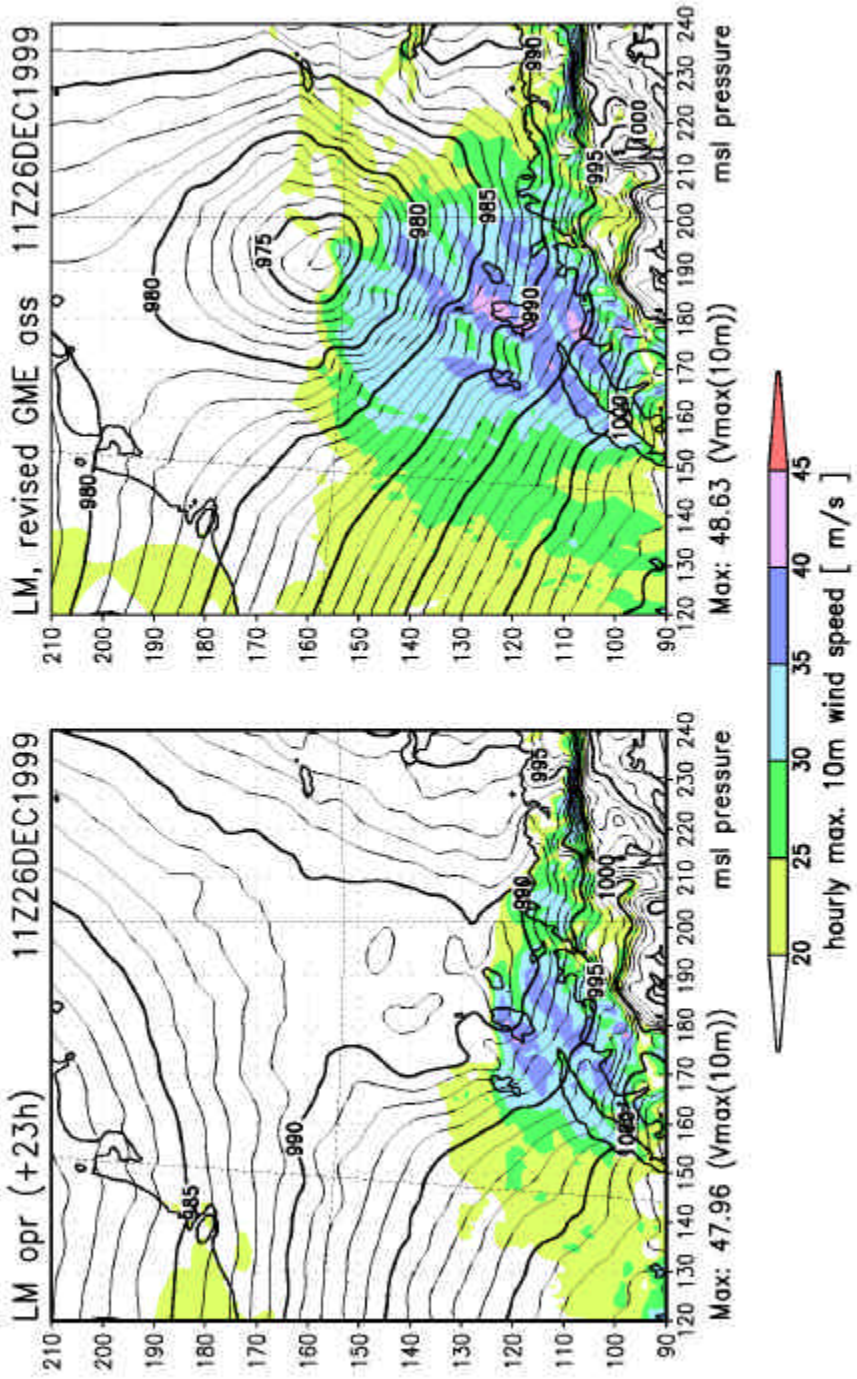

Abb.1. 23-stündige Vorhersagen zum 26.12.1999, 12.00 MEZ mit LM. Dargestellt sind der auf NN reduzierte Luftdruck in hPa und die maximale Böengeschwindigkeit der letzten Stunde (11.00 bis 12.00 MEZ). Die linke Abbildung zeigt das Ergebnis der operationellen Vorhersage, die rechte das Ergebnis mit einem geänderten Datenfenster.

Tatsächlich wurde auch mit dem damals operationellen System, das die schlechte 12- und 24-stündige Vorhersage geliefert hatte, eine brauchbare Vorhersage über 48 Stunden erstellt, die dann leider von den folgenden Vorhersagen verworfen wurde.

Die Ursachen für dieses Verhaltens des Vorhersagesystems haben Majewski (2000) und Wergen (2000) an anderer Stelle diskutiert. Ursache für die schlechten Vorhersagen war zunächst ein Radiosondenprofil am 24.12.1999 über dem Westatlantik vor der nordamerikanischen Küste. Zu diesem Zeitpunkt lag über dieser Station eine sehr flache Wellenstörung, die sich 48 Stunden später zum Orkan Lothar entwickelte. Die brauchbare 48-stündige Vorhersage war ohne diese Messung durchgeführt wurden. Alle folgenden Vorhersagen enthielten die Information dieser Messung und waren offensichtlich unbrauchbar. Denn die Messung wurde entsprechend den internationalen Vorschriften wiederholt, weil der erste Aufstieg der Sonde die vorgeschriebene Gipfelhöhe nicht erreicht hatte und deshalb nachgestartet werden musste. Dieser Nachstart erfolgte aus technischen Gründen mit einiger Verspätung, die aber bei der Auswertung nicht berücksichtigt werden konnte, weil sie den Vorschriften entsprechend nicht im Datensatz angegeben wurde. Zusätzlich zu dieser Messung gab es im Dezember 1999 noch Qualitätsprobleme mit bestimmten Satellitendaten, mit denen die einzelnen Vorhersagezentren unterschiedlich umgegangen waren.

Die Frage stellt sich, wieso ein solches Vorhersagesystem bzw. die Vorhersage so empfindlich auf einen Datensatz reagiert. Denn diese Empfindlichkeit wäre sehr beunruhigend, weil auf Grund einer solchen Empfindlichkeit die Vorhersage immer wieder gestört werden könnte und die Vertrauenswürdigkeit in eine solche Vorhersage grundsätzlich gering sein müsste. Deswegen wurde dieses Verhalten weiter mit folgendem Ergebnis untersucht (Wergen 2000):

Die numerische Wettervorhersage besteht aus einer ganzen Kette von Prozessen, die aufeinander aufbauen. Der erste Schritt ist die Qualitätskontrolle der Beobachtungsdaten. Hier sollen fehlerhafte Datensätze, die aus den verschiedensten Gründen immer wieder auftreten, herausgefiltert werden. Ein wichtiges Kriterium ist der Vergleich mit der Vorhersage (über drei bzw. sechs Stunden). Weicht eine Beobachtung zu weit von der Vorhersage zu dem Beobachtungstermin ab, dann wird sie als fehlerhaft verworfen. Wenn nun die Vorhersage fehlerhaft ist, kann sie durch richtige Beobachtungen nicht korrigiert werden. Hier ist also eine Rückkopplungsmöglichkeit, wie sich die Information einer schlechten Vorhersage in die Zukunft auf die folgenden Vorhersagen fortpflanzt.

Nach der Qualitätskontrolle folgt dann die Analyse in einem zeitlich intermittierenden Assimilationszyklus. Mit Hilfe der Datenassimilation werden aus den geprüften Beobachtungsdaten, aus den vorangegangen Analysen bzw. Vorhersagen und einer Modellklimatologie ein neuer Anfangszustand bestimmt. Mit diesem Anfangszustand wird dann wieder eine Kurzfristvorhersage zum nächsten Analysentermin erstellt (drei bzw. sechs Stunden). Mit dieser Vorhersage wird dann wieder die Qualitätskontrolle der Beobachtungsdaten durchgeführt. Aus diesem Zyklus heraus wird dann die eigentliche Vorhersage erstellt.

Mit dieser Datenassimilation wird die Information aus der Vergangenheit über die zeitliche Entwicklung der Atmosphäre bis zum Analysenzeitpunkt akkumuliert. Nur so steht hinreichend Information zur Verfügung, um den Anfangszustand für die Vorhersage sinnvoll zu bestimmen. Denn die Beobachtungen zu einem einzigen Termin sind viel zu wenig, um die Freiheitsgrade des Vorhersagemodells zu bestimmen.

In vielen Vorhersagezentren wird diese intermittierende Datenassimilation in Schritten von sechs Stunden durchgeführt. Bei Lothar und auch bei den anderen Stürmen im Winter 1999/2000 zeigte sich mehrfach, dass mit der hohen räumlichen Auflösung neuer globaler Vorhersagemodelle, wie das GME des Deutschen Wetterdienstes, bei sich schnell verlagernden Druckgebilden in der Atmosphäre und einem zeitlichen Abstand zwischen zwei Analysen von sechs Stunden die Information einer Beobachtung zu stark räumlich verschmiert wird, so dass inzwischen auf drei Stunden Abstand umgestellt wurde.

Mit dieser Umstellung in der globalen Analyse wurde nachträglich dann die ebenfalls in Abbildung 1 gezeigte wesentlich bessere Simulation erstellt. Diese Vorhersage wurde ohne Änderung der Vorhersagemodelle erreicht. Ganz wesentlich war hier die Veränderung der raum-zeitlichen Zuordnung der Beobachtungsdaten, mit der eine wesentliche Verbesserung der Vorhersage erreicht werden konnte. Gleichzeitig wurde mit dieser Maßnahme die Stabilität des Vorhersagesystems verbessert.

Die Antwort auf die Frage, ob im Fall von Lothar die Grenzen der Vorhersagbarkeit erreicht wurden, muss also eindeutig mit nein beantwortet werden. Aber dennoch gibt es Grenzen der Vorhersagbarkeit, die hier kurz diskutiert werden sollen.

Die Grenzen der Vorhersagbarkeit

Durch Veränderung eines Parameters im Vorhersagesystem wurde erreicht, dass die Vorhersagen der Stürme im Winter 1999/2000 nachträglich verbessert wurden. Wir hoffen natürlich, dass die Vorhersagen bei ähnlichen auch in der Zukunft zu erwartenden Ereignissen ebenfalls besser als die bei Lothar sein werden. Aber nicht nur der Deutsche Wetterdienst hatte Probleme mit seinen numerischen Wettervorhersagen zu diesem Problem. Nahezu alle europäischen numerischen Vorhersagesysteme hatten Probleme mit der Vorhersage der Stürme *Anatol* (3.12.99), *Lothar* und *Martin* (26. und 27.12.99). Wir müssen also weiterhin mit widersprüchlichen numerischen Vorhersagen rechnen. Offensichtlich gibt es also Grenzen der Vorhersagbarkeit, die hier diskutiert werden sollen.

Die Grenzen der Vorhersagbarkeit lassen sich an dem bekannten, relativ einfachen nichtlinearen Modell von Lorenz (1963) demonstrieren. In diesem Modell werden die hydrodynamischen Gleichungen, angewendet auf das Rayleigh-Benard-Problem, auf drei Freiheitsgrade X,Y,Z reduziert auf

$$\dot{X} = s\,(Y - X)$$
$$\dot{Y} = -XZ + rX - Y$$
$$\dot{Z} = XY - bZ$$

In diesem Gleichungssystem treten drei externe Parameter s, r, b auf, die als Prandtl-Zahl, Rayleigh-Zahl und Aspektverhältnis b interpretiert werden können. Mit diesen Parametern werden die Eigenschaften des Fluids, die Randbedingungen und die Geometrie der Strömung beschrieben. Zur Lösung dieses Gleichungssystem müssen zusätzlich zu diesen externen Kennzahlen Anfangswerte für die drei Variablen $X(0), Y(0), Z(0)$ festgelegt werden. Durch diese Anfangswerte und nach Vorgabe der Werte für die Koeffizienten ist die Lösung für die drei Variablen als Funktion der Zeit eindeutig bestimmt.

Übertragen auf das Problem der numerischen Wettervorhersage charakterisieren die drei externen Parameter die notwendigen Parametrisierungen. Die Vorgabe der Anfangswerte geschieht durch den oben beschriebenen Datenassimilationsprozess. Allerdings sind bei der numerischen Wettervorhersage die Parametrisierung nicht aufgelöster Prozesse nur näherungsweise bekannt. Das Vorhersagemodell besitzt deshalb einen Fehler, der aber nicht bekannt ist. Wäre er bekannt, würde man einen besseren Satz von Parametrisierungen kennen. Auch die Festlegung der Anfangswerte mit einem Datenassimilationsprozess ist eine fehlerbehaftete Schätzung für den nicht bekannten wahren Anfangszustand.

Wenn man zwei Sätze von Anfangswerten auswählt, die sich maximal um den Schätzfehler unterscheiden, erhält man zwei Vorhersagen, die sich nach einiger Zeit deutlich unterscheiden. Beide Vorhersagen sind physikalisch sinnvoll und mögliche Realisierungen der zeitlichen Entwicklung der Modellvariablen. Die Abbildung 2b zeigt zwei derartige Zeitreihen für die Variable X im Lorenz-Modell. Zunächst liegen beide Lösungen dicht beieinander. Dann aber laufen sie unkorreliert auseinander. Der Zeitpunkt des Auseinanderlaufens kann als Grenze der Vorhersagbarkeit angesehen werden. Erst nach dieser Grenze wirkt sich die Unsicherheit im Anfangszustand aus.

Die Unsicherheit in der Modellformulierung kann im Lorenz-Modell durch Vorgabe unterschiedlicher Sätze von externen Koeffizienten simuliert werden. Dies wurde in der Abbildung 2a durchgeführt. Auch unterscheiden sich die Lösungen durch einen kleinen Phasenfehler. Aber nach einer gewissen Zeit laufen ebenfalls die Lösungen unkorreliert auseinander. Auch dies kann als eine Grenze der Vorhersagbarkeit angesehen werden.

Die Grenze der Vorhersagbarkeit hängt also ab

- von der Unsicherheit in der Modellformulierung (Parametrisierungen)
- vom Fehler im Anfangszustand
- vom (unbekannten) wahren Anfangszustand.

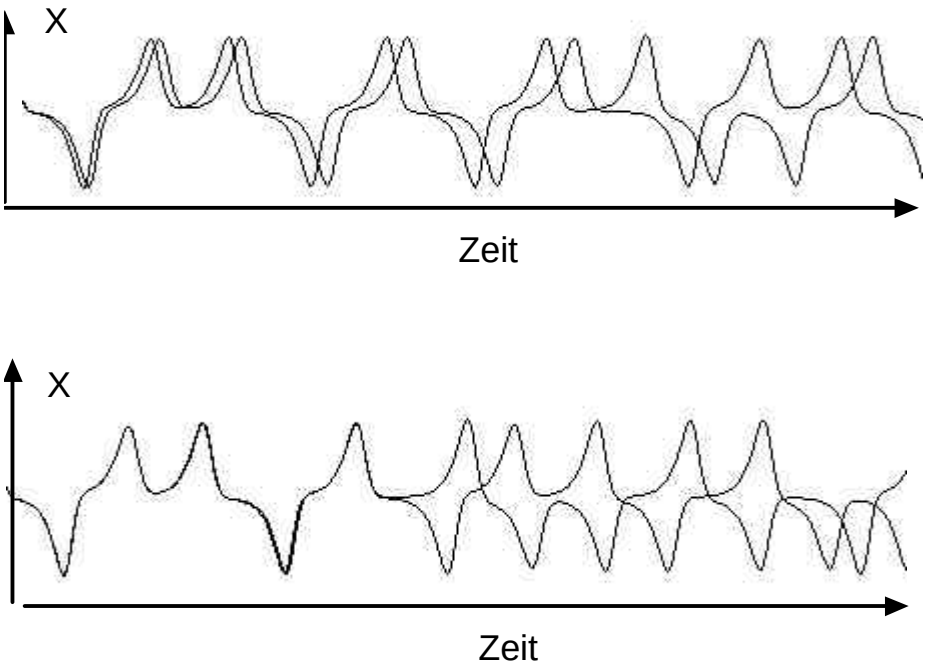

Abb.2. Lösungen des Lorenz-Modells. Oben: zwei Lösungen mit unterschiedlichen Parametersätzen, unten: zwei Lösungen mit unterschiedlichen Anfangsbedingungen.

Es werden in der Weiterentwicklung der numerischen Wettervorhersage zwei Strategien verfolgt, um mit dem Vorhersagefehler umzugehen. Zum einen wird versucht, die Grenze der Vorhersagbarkeit in der Zeit nach hinten zu verschieben, indem man die Analysenfehler und die Modellfehler verkleinert, wie es oben am Beispiel der Vorhersagen des Orkan "Lothar" erklärt wurde.

Zum anderen werden stochastische Ansätze zur Umgehung der prinzipiellen Grenze einer deterministischen Vorhersage verfolgt. Dazu werden viele (derzeit ca. 100) Vorhersagen von einem Termin ausgehend gestartet. Dabei werden die Anfangswerte innerhalb der Fehlergrenzen der Analyse der Anfangswerte variiert, um die Auswirkungen dieser Unsicherheit abschätzen zu können. Die Unsicherheit der Modellformulierung wird entweder durch Variation der verwendeten Koeffizienten in den Parametrisierungen oder durch Verwendung unterschiedlicher Vorhersagemodelle berücksichtigt.

Aus dem so gewonnenen Ensemble von vielen Vorhersagen kann die Unsicherheit der Vorhersagen abgeschätzt werden, aber auch statistische Beschreibungen der Wahrscheinlichkeit eines vorhergesagten Zustandes abgeleitet werden. Diese Beschreibungen können beispielsweise mit Hilfe von Entscheidungsmodellen beurteilt werden, um über eventuell einzuleitende Schutzmaßnahmen gegen Unwettergefahren entscheiden zu können.

Diese Technik der Ensemble-Vorhersagen befindet sich noch in der Entwicklung. Beispielsweise beim EZMW wird sie für die Mittelfristvorhersage (bis zwei Wochen)

und für die Jahreszeitenvorhersage operationell durchgeführt. Die Produkte haben noch den Status eines Experimentes.

Literatur

Lorenz, E. N. 1963. The dynamics of vacilation. J. Atmospheric Sci. 20, 448.

Majewski, D. 2000. Der Orkan "Lothar" oder der "Flügelschlag des Schmetterlings". http://www.dwd.de:8080/research/lothar/index.htm

Müller-Westermeier, G. 2000. Orkantief Lothar vom 26.12.1999. In: Klimastatusbericht 1999, Deutscher Wetterdienst, Offenbach.

Otte, U. 2000. Häufigkeit von Sturmböen in den letzten Jahren. In: Klimastatusbericht 1999, Deutscher Wetterdienst, Offenbach.

Wergen, W. 2000. Anatol, Lothar, Martin, Ginger. Was war mit den neuen Vorhersagemodellen des DWD? http://www.dwd.de:8080/research/lothar/lothar.html

Anschrift des Autors

Gerhard Adrian
Deutscher Wetterdienst
Geschäftsbereich Forschung und Entwicklung
Kaiserleistraße 42
63067 Offenbach

Der Warndienst des Deutschen Wetterdienstes – was haben wir gelernt vom Orkan „Lothar“?

Manfred Kurz, Deutscher Wetterdienst

1. Einleitung

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) habe versagt, er habe das Orkantief „Lothar“ glatt verschlafen – das war der Tenor vieler Medienberichte in den Tagen nach dem Unwetter, das da am zweiten Weihnachtsfeiertag des Jahres 1999 über den Südwesten und Süden Deutschlands hereingebrochen war, riesige Schäden vor allem im Waldbestand des Schwarzwalds verursachte, aber leider auch etliche Todesopfer forderte. Wie diese außergewöhnliche Wetterlage ablief, was der DWD tatsächlich getan hat an diesem Tag und was er gelernt hat von diesem Ereignis, das soll nachfolgend kurz beschrieben werden.

2. Struktur des Warndienstes im Deutschen Wetterdienst

Der Warndienst vor gefährlichen Wettererscheinungen ist eine der wichtigsten Aufgaben aller nationalen Wetterdienste und damit auch des Deutschen Wetterdienstes (DWD). Das ist ausdrücklich auch im neuen DWD-Gesetz vom September 1998 festgeschrieben, in dem unter § 4 Aufgaben „die Herausgabe von Warnungen über Wettererscheinungen, die zu einer Gefahr für die öffentliche Sicherheit und Ordnung führen können“ explizit aufgelistet ist. Durch rechtzeitige Verbreitung von Warnungen an die Sicherheitsbehörden und die Öffentlichkeit können sowohl riesige Schäden vermieden als auch Menschenleben geschützt werden.

Verantwortlich für die Ausgabe von Warnungen sind die sieben Regionalzentralen des DWD in Hamburg, Potsdam, Leipzig, Essen, Offenbach, Stuttgart und München. Sie betreuen jeweils ein oder mehrere Bundesländer. Zu unterscheiden sind Unwetterwarnungen und Wetterwarnungen. Unwetterwarnungen betreffen Wettererscheinungen wie Orkan, starken Hagelschlag oder verbreitet Glatteis, die zu einer großen Beeinträchtigung der Volkswirtschaft führen und Menschenleben gefährden können. Sie werden entgeltfrei an die zuständigen Behörden aber auch an die Medien und alle interessierten Kunden übermittelt. Sie werden auch ins Internet eingestellt. Wetterwarnungen betreffen Phänomene unterhalb der Unwetterschwelle, die vor allem für spezielle Kunden aus der Wirtschaft von Interesse sind.

Die Arbeit der Regionalzentralen wird durch die Zentrale Vorhersage-Einheit (ZV) in Offenbach durch regionalisierte Warnhinweise drei bis einen Tag vor dem Ereignis unterstützt. In naher Zukunft soll das Europäische Zentrum für mittelfristige Wettervorhersagen (EZMW) in Reading (UK) bereits 5-3 Tage im voraus Modellguidance über das mögliche Auftreten gefährlicher Wettererscheinungen liefern. Zu erwähnen ist auch der Austausch von Warnungen mit den Nachbarwetterdiensten.

Die Kriterien für Unwetterwarnungen sind in Tabelle 1 aufgelistet. Bezüglich hoher Windgeschwindigkeiten muss gewarnt werden, wenn entweder eine mittlere Geschwindigkeit ≥ 75 km/h (Windstärke 9) oder verbreitet bzw. wiederholt Böen ≥ 103 km/h (Windstärke 11) erwartet werden.

Tab.1. Unwetter-Kriterien

Erscheinung	**Kriterium / Schwellenwert**
Mittlere Windgeschwindigkeit (10-min Mittel) *	≥ 75 km/h, 21 m/s, 41 kn, 9 Bft
Verbreitet u./od. wiederholt auftretende Böen	≥ 103 km/h, 28 m/s, 56 kn, 11 Bft
Gefahr sehr starker konvektiver Erscheiningen (Hagelschlag, Tornados u.a.)	Hagel ab mittlerer Stärke (≥ 5mm und weiße Schicht am Boden bildend)
Verbreitet Glatteisbildung am Boden und/oder an Gegenständen	
Schneefälle (ggf. mit Verwehungen)	≥ 15 cm / 12 h
Starkniederschlag	≥ 25mm / 6 h
Dauerniederschlag	≥ 20mm / 12h
Tauwetter mit verbreitet ergiebigen Regenfällen bei vorhandener Schneedecke (≥15 cm)	

* Windgeschwindigkeit in Warnungen an die Öffentlichkeit sind in km/h anzugeben. Zusatzangaben (z.B. Bft, kn, m/s) sind möglich. Von dieser Vorgabe unberührt bleiben vertraglich vereinbarte Abmachungen.

2. "Lothar"

2.1 Wetterentwicklung am 25./26.12.1999

Das Tiefdruckgebiet, das “Lothar” genannt wurde und sich zum Orkanwirbel entwickelte, formierte sich am 24.12.1999 vor der amerikanischen Ostküste und überquerte am Folgetag zügig und unter mäßiger Vertiefung den Nordatlantik. Es war am 26.12., 00 UTC (01 GZ) mit einem Kerndruck von wenig über 980 hPa westlich der Bretagne angelangt (siehe Abb.1). Schiffsmeldungen zeigten zu diesem Zeitpunkt mittlere Windgeschwindigkeiten um 75 km/h (Windstärke 8-9) in Kernnähe an.

Die numerischen Analysen dieses Termins (Abb.2) lassen mit Werten zwischen – 32°C und – 16°C außerordentlich große Temperaturunterschiede in der mittleren Troposphäre (500 hPa, ca. 5.5 km Höhe) quer über das Bodentief hinweg erkennen. Korrespondierend dazu verlief ein Starkwindband in der oberen Troposphäre direkt über das Tief hinweg. In 300 hPa (ca. 9 km Höhe) herrschten Geschwindigkeiten bis über 100 ms^{-1} (360 km/h). An den Flanken dieses Jetstreams findet man Bereiche

starker zyklonaler bzw. antizyklonaler Rotation der Luftpartikel und dort, wo die Partikel mit der zyklonalen Rotation vordringen, kommt es zu Massendivergenz in der Höhe, die auch am Boden starken Druckfall auslöst.

„Lothar“ wanderte in den Folgestunden in dieses Gebiet, und es kam zu einer geradezu explosionsartigen Vertiefung der Zyklone: Innerhalb von nur sechs Stunden vertiefte sich der Kern des rasch ostnordostwärts weiterziehenden Tiefs um nicht weniger als 20 hPa und wandelte sich in einen ausgeprägten Orkanwirbel um, der um 06 UTC (07 GZ) über der Seinemündung anlangte (siehe Abb.3). Mit nahe 960 hPa herrschte zu diesem Zeitpunkt der wohl tiefste Druck im Kern des Orkantiefs. Zwischen 00 und 06 UTC wurden über Nordwestfrankreich Mittelwinde bis 90 km/h (Windstärke 10) und Spitzenböen bis über 160 km/h (Windstärke 12, voller Orkan) gemessen!

Abb.1. Zugbahn von „Lothar“ vom 26.12.99, 00-15 UTC. Dargestellt ist die Position des Tiefkerns mit Kerndruck sowie die Lage der Fronten. Mit P, F, S und M ist zur besseren Orientierung die Lage von Paris, Frankfurt, Stuttgart und München angegeben.

In den Folgestunden stieg der Kerndruck zwar wieder an, die Stärke des Windes blieb aber zunächst ungebrochen. Das Tief überquerte bis 09 UTC (10 GZ) Nordostfrankreich und nahm 12 UTC (13 GZ) eine Position östlich von Frankfurt (M) ein. An der Südwestflanke des Tiefs herrschte weiterhin schwerer Sturm mit Orkanböen bis nahe 160 km/h im Flachland und z. T. über 200 km/h im Bergland. Er griff gegen 10 UTC (11 GZ) auf das Saarland, das südliche Rheinland-Pfalz und den Oberrheingraben über, erfasste in den folgenden zwei Stunden ganz Baden-Württemberg und überquerte anschließend - nur wenig abgeschwächt – Bayern. In Saarbrücken wurden Spitzenböen von 130 km/h (Windstärke 12) bei einem

Mittelwind von 90 km/h (Windstärke 10) registriert, in Karlsruhe Böen bis 151 km/h (12) bei einem Mittelwind von nahe 100 km/h (10), am Flughafen Stuttgart Böen bis 144 km/h (12) und ein mittlerer Wind bis 87 km/h (9). Noch höher waren die Windgeschwindigkeiten im südpfälzischen Bergland (Weinbiet 184 bzw. 130 km/h), im Schwarzwald (Feldberg 218/135 km/h) und in der Schwäbischen Alb (Stötten 176/120 km/h). In den Nachmittagsstunden des 26.12. verlagerte sich das Tief ostnordostwärts weiter bis nach Ostsachsen. Der Kerndruck stieg dabei rasch weiter an, und die Windgeschwindigkeiten an der Südflanke nahmen allmählich ab. Allerdings wurden bis 15 UTC (16 GZ) in großen Teilen Bayerns noch Böen der Windstärke 11-12 registriert (Nürnberg 101 km/h, Regensburg 122 km/h, Augsburg 130 km/h, München 122 km/h), wobei auch hier wieder die Spitzenwerte im Bergland verzeichnet wurden (Hohenpeißenberg 173/130 km/h, Wendelstein 259/170 km/h).

2.2 Warnaktivitäten des DWD

Die Vorhersagetätigkeit des DWD und damit auch der Warndienst basiert zu einem großen Teil auf der Nutzung von numerischen Modellen, mit denen das Verhalten der das Wetter bestimmenden Strukturen vorausberechnet wird. Der DWD hat im Dezember 1999 ein neues Modellsystem in Betrieb genommen, das aus einem Globalmodell (GME) mit horizontaler Auflösung von 60 km und 31 Schichten in der Vertikalen und dem nicht-hydrostatischen Lokalmodell (LM) mit 7 km horizontaler Auflösung und 35 Schichten in der Vertikalen besteht. Das Lokalmodell, das Mittel- und Westeuropa überdeckt, dient der Erfassung kleinräumiger Wetterphänomene und wird durch die Randdaten des GME gesteuert.

Die Vorhersagen von GME und LM, vom 25.12., 00 UTC und 12 UTC ausgehend, zeigten die oben geschilderte Entwicklung des Orkantiefs “Lothar” leider nicht. Nach diesen Vorhersagen hätte sich das Tief vom Atlantik ohne wesentliche Intensivierung über Mittelfrankreich hinweg zur Schweiz und zum nördlichen Alpenvorland verlagern sollen. Nördlich des Tiefs wäre bei seiner Passage mit einer Windabschwächung zu rechnen gewesen, und nur südlich davon – also in der Schweiz und im südlichsten Deutschland – wurden stürmisch auffrischende Winde vom LM vorhergesagt.

Der Output von GME und LM bildet die Grundlage der von der Zentralen Vorhersage-Einheit ausgegebenen Vorhersagekarten für den Boden mit Isobaren und Fronten. Die 24-stündige Vorhersagekarte für den 26.12.99, 12 UTC ist in Abbildung 4 wiedergegeben.

Im Vorhersagedienst werden routinemäßig auch Vorhersagekarten anderer Wetterdienste verwendet. Abbildung 4 zeigt auch die Vorhersagekarte des britischen Wetterdienstes für den gleichen Zieltermin. Sie enthält ein Orkantief mit Kerndruck von 966 hPa über Nordwestdeutschland. Diese Vorhersage war also – im nachhinein betrachtet – wesentlich besser als die des DWD, wies aber einen deutlichen Positionsfehler auf. Nach dieser Karte hätte man in den Mittagsstunden des 26.12. vor allem im Westen und in der Mitte Deutschlands mit schwerem Sturm und Orkanböen rechnen müssen.

Abb.2a. Numerische Analysen für den 26.12.1999, 00 UTC.
Oben: Höhe der Druckfläche 300 hPa (ausgezogene Linien, in gpdam) und Isotachen der Windgeschwindigkeit (strichliert, in ms^{-1}).
Unten: Höhe der Druckfläche 500 hPa (ausgezogene Linien, in gpdam) und Isothermen (strichliert, in Grad Celsius).
Eingezeichnet wurden auch die Position des Bodentiefs und die Bodenfronten sowie in 300 hPa der Verlauf der Strahlstromachsen.

Abb.2b. Numerische Analysen für den 26.12.1999, 00 UTC
Oben: Winde in 300 hPa und Verteilung der Rotation der Partikel. (Ausgezogene Linien zeigen zyklonale, strichlierte Linien antizyklonale Rotation an (in $10^{-5}s^{-1}$)
Unten: Winde in 300 hPa und Verteilung der Horizontaldivergenz im Windfeld. Ausgezogene Linien zeigen Divergenz, strichlierte Linien Konvergenz an (in $10^{-6}s^{-1}$)

Abb.3a. Manuelle Bodenanalysen vom 26.12.99, 06, Abb.3a) 09, 12 und 15 UTC (Abb.3b) mit Isobaren des auf NN reduzierten Luftdrucks, Fronten und Stationseintragungen (Forts. nächste Seite).

Abb.3b. Manuelle Bodenanalysen vom 26.12.99, 06, 09 (Abb.3a) , 12 und 15 UTC (Abb.3b) mit Isobaren des auf NN reduzierten Luftdrucks, Fronten und Stationseintragungen.

Abb.4. 24stündige Vorhersagekarten für den 26.12.99, 12 UTC mit Isobaren und Fronten vom DWD (oben) und vom britischen Wetterdienst (Mitte). Unten zum Vergleich Bodenanalyse von diesem Termin.

Beide Vorhersagekarten standen – neben dem übrigen Output von GME und LM – den Regionalzentralen des DWD am Abend des 25.12. für ihre Vorhersage- und Warntätigkeit zur Verfügung. Aufgrund der großen Unterschiede bezüglich der Entwicklung von “Lothar” war zu diesem Zeitpunkt keine klare Aussage über die Verlagerung dieses Tiefs und die damit verbundenen Wettererscheinungen, insbesondere was den Wind betrifft, möglich. Erst im weiteren Verlauf, als das Tief bis 00 UTC unter Vertiefung zum Seegebiet westlich der Bretagne gezogen war, wurde klar, dass die Vorhersagekarten des DWD die Entwicklung nicht korrekt anzeigten, während die Prognose des britischen Dienstes richtig zu sein schien.

Bezüglich der Warnlage ist wichtig, dass aufgrund der allgemeinen Wetterlage bereits in den Morgenstunden des 25.12.99 Wetterwarnungen, d.h. Wind- bzw. Sturmwarnungen, für alle vom Orkantief „Lothar“ betroffenen Gebiete herausgegeben worden waren. In ihnen wurde auf starken bis stürmischen Südwestwind mit Böen zwischen 70 und 90 km/h (Windstärke 8-10), im Bergland z. T. über 120 km/h (Windstärke 12) hingewiesen. Aufgrund dieser Tatsache wurde bis in die Morgenstunden des 26.12. gewartet, ehe Unwetterwarnungen herausgegeben wurden. Die RZ Offenbach verbreitete 08.30 GZ eine Unwetterwarnung für Saarland und Rheinland-Pfalz, gültig von 10-16 GZ, und für Hessen, gültig von 11-16 GZ, in der vor Spitzenböen bis 130 km/h gewarnt wurde. Die RZ Stuttgart folgte 08.45 GZ mit einer Unwetterwarnung für Baden-Württemberg, gültig bis 16 Uhr und vor Böen von 100-150 km/h warnend. Von der RZ München wurde in den Morgenstunden (07.45 GZ) zunächst die Sturmwarnung erhöht, bevor 12.45 GZ auch für Bayern eine Unwetterwarnung vor Böen 100-150 km/h, gültig von 13-21 GZ, ausgegeben wurde.

Aufgrund der Unsicherheit bezüglich der Verlagerung von "Lothar" gab auch die RZ Essen in den Morgenstunden eine Unwetterwarnung für das südliche Nordrhein-Westfalen heraus, die aber bald aufgehoben wurde. Von der RZ Leipzig wurde am Vormittag vorsorglich eine Vorabinformation über eine mögliche Unwetterwarnung für Thüringen, Sachsen-Anhalt und Sachsen verbreitet, die 14 GZ durch eine normale Wind- und Sturmwarnung ersetzt wurde.

Vergleicht man den Inhalt der Unwetterwarnungen mit dem in 3.1 dargestellten Wetterablauf, so ist festzustellen, dass die Höhe der Spitzenböen zumindest für das Flachland gut getroffen wurde. In Rheinland-Pfalz wurden allerdings nur in der Südhälfte, in Hessen nur im äußersten Süden Orkanböen gemessen.

Der zeitliche Vorlauf der Unwetterwarnungen war allerdings relativ kurz. Er betrug für das Saarland und das südliche Rheinland-Pfalz ca. 2 Stunden, für Baden-Württemberg im Westteil knapp 2, im Ostteil bis 3 Stunden, für das westliche Bayern dagegen weniger als 1 Stunde. Diese kurze Vorlaufzeit war zusammen mit der Fehlvorhersage der numerischen Modelle der Hauptgrund für die z. T. harsche Kritik, die der DWD in den Folgetagen zu verkraften hatte. Es bleibt jedoch festzuhalten, dass der DWD „Lothar“ durchaus nicht „verschlief“, wie z. T. behauptet wurde, sondern relativ spät zwar, aber doch zutreffend vor dem spektakulären Ereignis gewarnt hat. Dass die Öffentlichkeit z. T. erst zu spät davon erfuhr, lag auch daran, dass bei der Verbreitung der Warnungen unnötige Verzögerungen auftraten.

3. "Lessons learnt"

Die Probleme mit „Lothar“ waren Anlass für den DWD, nicht nur die Wetterlage noch einmal genau aufzuarbeiten, sondern auch die Situation des Warndienstes allgemein einer kritischen Betrachtung zu unterziehen. Das Ergebnis dieser Ausarbeitung kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Der Warndienst ist die zentrale Kernaufgabe des DWD und hat absolute Priorität vor allen anderen Aufgaben
- Die dafür erforderliche Infrastruktur (Zentrale, Regionalzentralen; Personal, technische Hilfsmittel) muss erhalten und optimiert werden.
- Da auch hochentwickelte numerische Wettervorhersagemodelle im Einzelfall versagen können, ist der Mensch (Meteorologe, Wetterberater) entscheidend für kontinuierliche Wetter- und Modellüberwachung und für Ausgabe gegenüber dem Model Output veränderter Vorhersagen im Zeitraum 00 - 12 Stunden. Das gilt insbesondere im Warnfall.
- Die Aus- und Fortbildung auf diesem Gebiet muss intensiviert werden. Blinder Modellgläubigkeit muss entgegen gewirkt werden!
- Die Zusammenarbeit mit den für den Katastrophenschutz zuständigen Behörden muss intensiviert werden, z. B. durch
  - Nutzung des Instruments der Vorwarnungen,
  - Information nicht nur über meteorologische Parameter, sondern auch mögliche Auswirkungen des Unwetters
- Die Verbreitung der Warnungen und die Information der Öffentlichkeit muss verbessert werden, z. B. durch Einsteuerung der Warnungen in den Verkehrswarndienst,
- Einstellen der Unwetterwarnungen ins Internet
- Eine bessere Aufklärung der Öffentlichkeit über Unwettergefahren ist notwendig. Der DWD ist bereit, mit den Ländern und den Medien auf diesem Gebiet zusammenzuarbeiten und Beiträge zu liefern.

Aufgrund der Bedeutung des Warndienstes wird der DWD trotz des gegenwärtigen Zwangs zu Einsparungen und zum Stellenabbau alles tun, um in Zukunft noch zuverlässiger und genauer vor gefährlichen Wettererscheinungen zu warnen.

Anschrift des Autors

Manfred Kurz
DWD-Zentrale
Geschäftsbereich Basisdienste
63067 Offenbach a.M.

Ereignisanalyse Orkan Lothar in der Schweiz: Eine vorläufige Bilanz

Walter J. Ammann, Michael Bründl, Stefan Niemeyer, Veronika Stöckli
Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF)

Einleitung

Am 26. Dezember 1999 traf der außergewöhnlich starke Orkan Lothar auf Westeuropa und die Schweiz. Er richtete vor allem in Frankreich, Deutschland und der Schweiz enorme Schäden an. Da auf Grund des großen Schadenausmaßes mit langfristigen Konsequenzen für Wald, Wirtschaft und Gesellschaft zu rechnen ist, erteilte das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft dem Eidgenössischen Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF), Davos, den Auftrag, eine Ereignisanalyse des Orkans Lothar für die Schweiz zu erstellen (SLF 2001). In diesem nun vorliegenden Bericht wurde erstens das Schadenausmaß in der Schweiz nach Branchen aufgeteilt umfassend dokumentiert. Zweitens wurden die von Beteiligten und Betroffenen auf verschiedensten Ebenen getroffenen Maßnahmen während und nach Durchzug des Orkans erfasst und analysiert. Daraus ergaben sich Stärken und Schwächen im Handeln der einzelnen Akteure bei der Bewältigung des Ereignisses. Aus dieser Analyse konnten schließlich Vorschläge für Verbesserungen sowohl im Präventiv- als auch im Bereich der Ereignisbewältigung formuliert und Handlungsempfehlungen für die Zukunft gegeben werden. Im folgenden wird eine zusammenfassende Übersicht der Ereignisanalyse des Orkans Lothar gegeben.

Meteorologische Ursachen und Fakten

Aus meteorologischer Sicht war der Orkan Lothar ein außerordentliches Ereignis. Dabei waren weniger seine Entstehung, die durch eine Zentralzyklone über dem Atlantik und eine starke zonale Strömung vom Atlantik über Mitteleuropa hinweg gesteuert wurde, die Besonderheit. Vielmehr überraschte die Geschwindigkeit, mit der sich die Sekundärzyklone entwickelte und der Druckabfall in ihrem Inneren stattfand sowie die enormen maximalen Windgeschwindigkeiten am Boden, die durch das Randtief erzeugt wurden. Die Kombination von hoher Verlagerungsgeschwindigkeit des Druckgebildes und hohen Windgeschwindigkeiten auf Grund der großen Druckunterschiede führte außerdem zu einer sehr starken Böigkeit, die mitentscheidend für die große Schadenwirkung des Orkans war. In Luzern beispielsweise wurde in den ersten 9 Stunden des 26. Dezember 1999 ein Druckabfall von 25 hPa gemessen und in den nachfolgenden 4 Stunden wiederum ein Anstieg um 17 hPa.

Die Zugbahn des Kerntiefs selbst verlief über Frankreich und Süddeutschland, während die höchsten Windgeschwindigkeiten und größte Schadenwirkung durch die zugehörige Kaltfront im südlichen Bereich des Orkans, also auch über der Schweiz, erzeugt wurden.

Der Orkan Lothar zog in etwa zweieinhalb Stunden zwischen 09.00 Uhr und etwa 11.30 Uhr über die Schweiz hinweg. Dabei überquerte er vom Jura herkommend

nacheinander das Mittelland, die Zentralschweiz und die Nordostschweiz. Das Alpeninnere sowie die Süd- und die Südostschweiz wurden verschont. Die Spitzenwindgeschwindigkeiten lagen selbst in Tallagen bei über 140 km/h; in Délémont erreichten sie 170 km/h, in Brienz sogar 181 km/h. In den Bergen erreichten die Windspitzen auf dem Säntis 230 km/h und auf dem Jungfraujoch 249 km/h. Im Berner Oberland erzeugte der Druckabfall im Vorfeld des Kaltfrontdurchzuges starke Föhnwinde, die ähnlich hohe Windgeschwindigkeiten wie der Orkan selbst aufwiesen und die Schadenwirkung der meteorologischen Gesamtlage noch verstärkten. Auffällig waren vor allem die extrem hohen Spitzenwindgeschwindigkeiten im Flachland, die an vielen Orten neue Rekorde aufstellten (Tab.1). Die mittleren Windgeschwindigkeiten lagen hingegen oft im zu erwartenden Rahmen eines starken Orkans.

Tab.1. Übersicht über die bei Lothar erreichten Böenspitzen, die Dauer der Messreihe, die statistisch ermittelte Wiederkehrdauer der Lothar-Böenspitzen und den in 50 Jahren zu erwartenden Maximalwert der Böen (SLF 2001).

Station	**Böenspitze Bei Lothar (in km/h)**	**Dauer der Messreihe (in Jahren)**	**Wiederkehrdauer der Lothar-Böenspitze**	**Maximalwert in 50 Jahren (in km/h)**
Jungfraujoch	249	18	8	318
Säntis	230	20	18	250
Gütsch	213	19	7	248
La Dôle	201	19	13	226
Moléson	194	17	22	206
Weissfluhjoch	186	19	4	250
Gr.St.Bernhard	184	18	6	257
Chasseral	180	19	3	249
Vaduz	165	19	18	181
Schaffhausen	162	18	20	178
Zürich	158	19	12	184
Altdorf	149	19	10	168
Basel	147	19	12	168
Pilatus	143	19	4	192
Luzern	142	20	20	157
Rünenberg	139	17	13	155
Fahy	139	19	60	136
La-Chaux-de-F.	135	20	25	144
Bern	134	20	35	149
Reckenholz	132	20	25	139
St.Gallen	131	18	22	138
Wädenswil	131	19	20	140
Kloten	130	20	27	137
La Frêtaz	129	20	14	146
Güttingen	122	19	5	161
Neuchâtel	115	20	8	135
Glarus	114	20	<2	205
Tänikon	114	20	9	135

Der Vergleich mit früheren Orkanen in der Schweiz zeigt, dass Lothar zwar ein extrem starkes Ereignis war, durchaus aber im Bereich des zu Erwartenden liegt (Tab.1). Danach zieht durchschnittlich alle 15 Jahre ein Orkan mit zerstörerischer Wirkung durch die Schweiz. Lothar gehört zweifelsohne zu den stärkeren dieser Art, aber selbst noch stärkere Orkans als Lothar sind auf Grund von statistischen Auswertungen nicht auszuschließen. Ein Zusammenhang mit dem weltweit prognostizierten Klimawandel ist jedoch zur Zeit nicht herzustellen; dazu ist die Kenntnis der genauen Entstehungsbedingungen solcher extremen Orkane über dem Atlantik - im Gegensatz zu gewöhnlichen Winterstürmen - noch zu gering. Aus statistischen Analysen ist für die Schweiz momentan kein Trend zu einer ansteigenden Zahl von extremen Stürmen erkennbar. Seit 1864 wird in der Schweiz hingegen eine Abnahme der Tage mit hohen Windgeschwindigkeiten festgestellt (Schiesser et al. 1997).

Durch Lothar verursachte Schäden

Die extremen meteorologischen Bedingungen waren der Hauptgrund für die enormen Schäden, die der Orkan Lothar in der Schweiz verursachte. 14 Menschen starben während des Orkans, weitere 13 durch Aufräumarbeiten im Wald in den anschließenden Monaten. Die Waldschäden umfassten 12.5 Millionen Kubikmeter Holz, was dem knapp Dreifachen der jährlichen Einschlagmenge und ca. 3 % des Holzvorrates der Schweiz entspricht (Tab.2).

Die Schadensumme durch Schäden im Wald wird insgesamt auf über 700 Millionen SFr geschätzt. Sie setzt sich zur Hälfte aus den Mindererlösen durch Holzpreisverfall, in einem weiteren knappen Drittel durch den Verlust des nicht aufgerüsteten Holzes sowie durch Mehrkosten für eine aufwendigere und teurere Holzernte zusammen. Mit dem Zehnfachen der Jahresnutzung wurde der Kanton Nidwalden am schwersten getroffen, gefolgt von den Kantonen Freiburg, Bern, Obwalden und Luzern.

Im Durchzugsgebiet von Lothar stocken in der Schweiz mit 418 m^3/ha überdurchschnittlich hohe Holzvorräte im Vergleich zu 366 m^3/ha für die ganze Schweiz. Der Volumenanteil der Nadelholzbestände im Durchzugsgebiet entspricht mit 72 % in etwa dem schweizerischen Durchschnitt. Der stehende Vorrat im Durchzugsgebiet macht knapp 315 Mio. m^3 aus. Das sind 76 % des gesamten Schweizer Vorrates. Davon waren über 95 % potentiell schädigbar durch Lothar. Vom gesamten Schadenvolumen sind rund 20 % Laubholz, 80 % sind Nadelholz. Die gesamte Sturmholzmenge liegt mit den 12.5 Mio. m^3 rund 10 % über dem jährlichen Zuwachs im Schweizer Wald von ca. 11 Mio. m^3 (Schweiz. Landesforstinventar, Brassel und Brändli 1999). Tabelle 2 zeigt im weiteren den Vergleich von Sturmholzvolumen zu Jahresnutzung. Die beiden Innerschweizer Kantone Nid- und Obwalden (NW resp. OW) sind dabei am stärksten betroffen, gefolgt von den Kantonen Freiburg (FR), Bern (BE) und Luzern (LU).

Abbildung 1 zeigt die Betroffenheit der verschiedenen Regionen bezüglich der Sturmholzmenge pro ha Waldfläche. Das Mittelland und die Voralpen sind mit z.T. weit über 30 m^3/ha besonders stark betroffen. Nicht zum Ausdruck kommt mit dieser Abbildung der Umstand, dass im Mittelland die weit höheren Vorräte pro Hektare

stocken, als in den Bergregionen. Gemäss Schätzungen ist etwa ein Viertel der beschädigten Waldfläche Schutzwald (ca. 15.000 ha). In den Innerschweizer Kantonen Ob- und Nidwalden sowie Schwyz wurde rund ein Fünftel der vorhandenen Schutzwaldfläche beschädigt (Abb.2). Der Sturm Lothar hat in der Schweiz die höchsten je gemessenen Waldschäden verursacht. Die Analyse der Ursachen hiefür ist zur Zeit Gegenstand weiterführender Abklärungen.

Tab.2. Sturmholzvolumen nach Kantonen. Quelle: BUWAL, Eidgenössische Forstdirektion (SLF 2001).

Kanton	**Windwurfholz**				**Jahresnutzung**	**Verhältnis Sturmholz zu Jahresnutzung**
	in 1000 m^3	in % des Vorrats	% Lbh	% Ndh	in 1000 m^3	
AG	1'240	6.8	30	70	384	3.2
AI	12	0.5	2	98	10	1.2
AR	40	0.9	10	90	27	1.5
BE	4'300	6.5	15	85	877	4.9
BL	160	3.2	47	53	103	1.6
BS	8		73	28	5	1.6
FR	1'342	7.9	18	82	203	6.6
GE	0	0.0			4	0.0
GL	30	0.6	33	67	54	0.6
GR	0	0.0			326	0.0
JU	335	2.9	27	73	205	1.6
LU	1'000	5.4	7	93	252	4.0
NE	275	2.8	15	85	160	1.7
NW	240	10.0	33	67	24	10.0
OW	280	4.0	23	77	53	5.3
SG	282	1.3	13	87	240	1.2
SH	130	3.5	23	77	67	1.9
SO	214	2.0	29	71	205	1.0
SZ	332	3.5	12	88	108	3.1
TG	220	2.7	9	91	154	1.4
TI	0	0.0			64	0.0
UR	7	0.2	14	86	21	0.3
VD	685	2.3	11	89	422	1.6
VS	64	0.3	8	92	102	0.6
ZG	140	6.8	10	90	43	3.3
ZH	1'200	5.7	33	67	390	3.1
CH	**12'536**	**3.4**	**19**	**81**	**4'503**	**2.8**

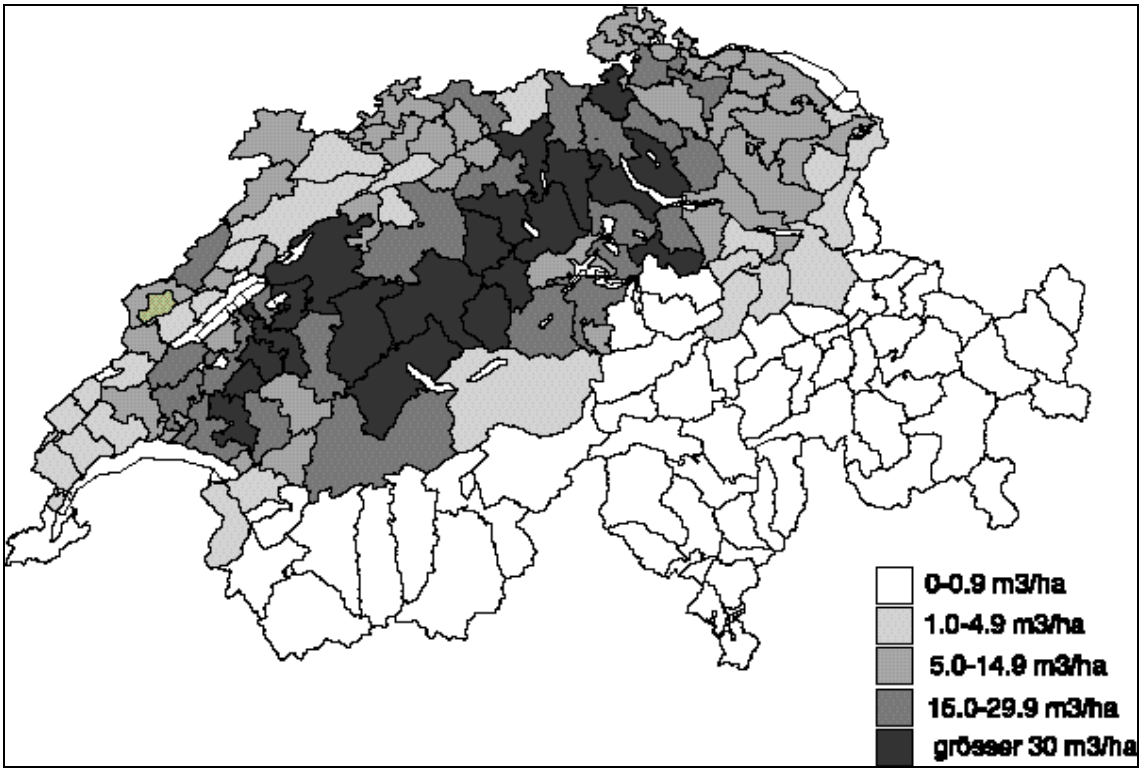

Abb.1. Schadenausmaß in den Forstkreisen (Sturmholzmenge pro Waldfläche, m^3/ha). Quellen: Bundesamt für Statistik und BUWAL, Eidgenössische Forstdirektion ergänzt (SLF 2001).

Rund 40.000 Waldeigentümer sind in der Schweiz vom Orkan Lothar getroffen worden. 42 % der Schadenfläche befindet sich im privaten Eigentum, 21 % im Besitz öffentlicher Eigentümer mit Steuereinnahmen (Gemeinden, Kantone, Bund, etc.) und 37 % im Besitz öffentlicher Eigentümer ohne Steuereinnahmen (Korporationen, etc.).

Abb.2. Schäden im Schutzwald

In der Landwirtschaft wurde vor allem Hochstamm-Obstbäume entwurzelt; von den rund 30.000 gemeldeten geworfenen Bäumen entfiel ein Drittel allein auf den Kanton Luzern. Die Schadensumme in der Landwirtschaft wird auf rund 6 Mio. SFr geschätzt.

Neben den Schäden im Wald richtete der Orkan Lothar an Gebäuden und Mobiliar die zweitgrößte Schadensumme an. Die Gebäudeschäden in der gesamten Schweiz wurden auf über 560 Mio. SFr geschätzt, diejenigen für Fahrhabe auf rund 120 Mio. SFr. Allein im Kanton Bern betrugen die Gebäudeschäden ca. 120 Mio. SFr, in den Kantonen Luzern und Zürich jeweils 46 Mio. SFr. Hohe Schadensummen an Gebäuden wiesen auch die Kantone Aargau, Freiburg und Basel-Landschaft auf. In Relation zur Größe des Kantons waren jedoch die Kantone Nidwalden und Zug am schwersten betroffen; hier wurden über 18 % aller Gebäude beschädigt. Abbildung 3 zeigt die Wirkung einer Sturmböe auf ein Haus.

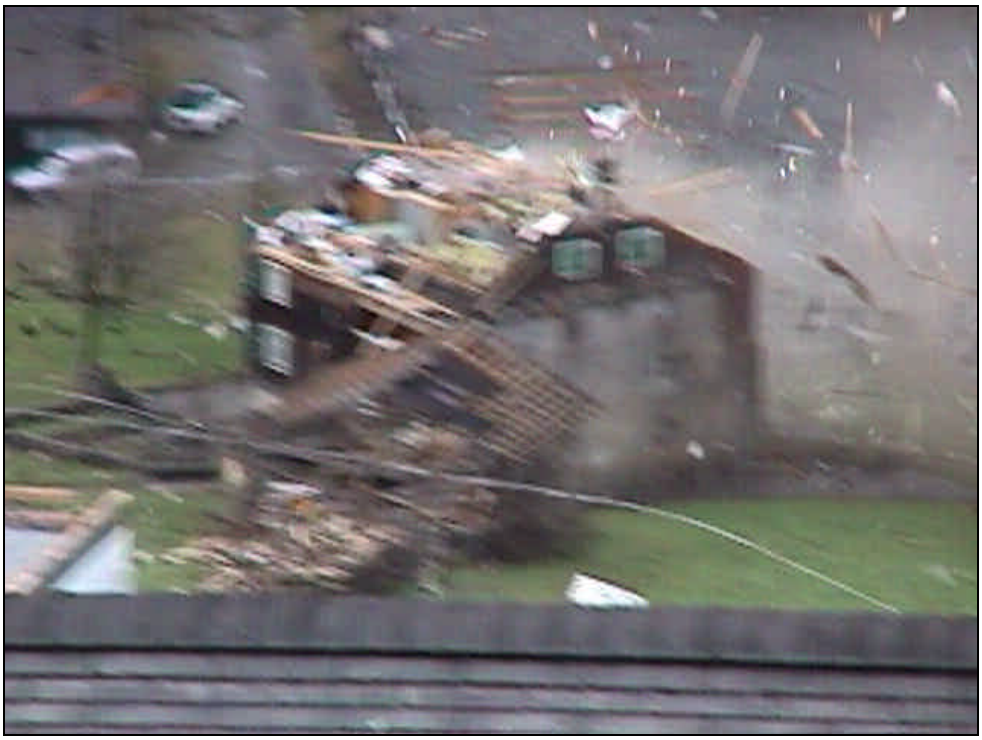

Abb. 3. Wirkung einer Sturmböe auf ein Haus

In der Schweiz haben die 19 Kantone mit obligatorischer Kantonaler Gebäudeversicherung einen Gesamtschaden von rund 470 Mio. SFr an über 195.000 Gebäuden erlitten , die übrigen 7 Kantone mit privater Gebäudeassekuranz knapp 100 Mio. SFr (Stand Juni 2000). Der mittlere Schaden beträgt damit in den 19 Kantonen rund 3000 SFr pro betroffenes Gebäude, im Kanton Nidwalden allerdings über 8000 SFr. Dies entspricht für Nidwalden einer Schadenlast - d.h. geschätzte Schadensumme pro Versicherungssumme aller Gebäude im Kanton - von 2.20 SFr pro 1000 SFr Versicherungssumme.

Auch Verkehrseinrichtungen wurden durch den Orkan Lothar schwer in Mitleidenschaft gezogen. Mehrere hundert Straßen waren durch umgestürzte Bäume gesperrt, einige Tausend Fahrzeuge beschädigt. Ebenfalls wurden städtische Verkehrsbetriebe vor allem in Basel, Zürich, Bern, Luzern von den Auswirkungen des Orkans betroffen. Die Schadensumme im Straßenverkehr beträgt nach vorsichtigen Schätzungen über 60 Mio. SFr. Im Bahnverkehr hatte allein die SBB über 80 Streckenunterbrüche zu verzeichnen, weitere 56 wurden von den Privatbahnen gemeldet. Die entstandenen Kosten für Aufräum- und Instandsetzungsarbeiten liegen bei etwa 14 Mio. SFr. Dazu kommen bei Verkehrsbetrieben kaum quantifizierbare indirekte Folgen wie Umsatzeinbußen durch Ausfälle von Linien bzw. Mehraufwand durch den Einsatz von Ersatzdiensten. Weitere Schäden an der Verkehrsinfrastruktur entstanden in der Schifffahrt und an Hafenanlagen der Schweizer Seen sowie auf den schweizerischen Flughäfen, wo Infrastruktur und Flugzeuge beschädigt wurden (Abb.4).

Abb.4. Schäden an Booten und Autos

Schäden durch den Orkan Lothar gab es auch an schweizerischen Bergbahnen. Neben direkten Schäden, die insgesamt auf ca. 7.5 Mio. SFr geschätzt wurden,

fallen hier besonders die hohen indirekten Schäden ins Gewicht. Auf Grund der hohen Windgeschwindigkeiten schon vor, besonders während, aber auch nach Lothar mussten viele Liftanlagen über mehrere Tage abgestellt werden. Da dies zwischen Weihnachten und Neujahr als der umsatzstärksten Periode der Wintersaison geschah, gestalteten sich die Umsatzeinbrüche entsprechend hoch. Die Ertragsausfälle wurden für die gesamte Schweiz auf über 38 Mio. SFr geschätzt, so dass sie die direkten Schäden um einen Faktor fünf übersteigen.

Telekommunikationsleitungen und das schweizerische Stromnetz wurden vom Orkan Lothar ebenfalls schwer betroffen, besonders dort, wo die größten Windgeschwindigkeiten mit einem weitverzweigten oberirdischen Leitungsnetz zusammentrafen, wie es in peripheren Räumen der großen Kantone vorkommt. Störungen entstanden durch auf Leitungen gestürzte Bäume oder durch direkt vom Orkan geknickte Masten sowie zerstörte Relais- und Trafostationen. Dies führte in abgelegenen Tälern zu längeren Unterbrechungen der Stromversorgung und des Telefon-Festnetzes, aber auch zu Ausfällen von Radio- und Fernsehsendern; das Mobilfunknetz blieb hingegen weitgehend verschont. Von den Unterbrechungen am schwersten betroffen waren die Kantone Bern, Jura und Freiburg. Die Schadensumme allein für die Instandsetzung der Stromleitungen wird auf rund 50 Mio. SFr geschätzt; über eine halbe Million Kunden mussten vorübergehend ohne Strom auskommen.

Neben diesen direkten Schäden durch den Orkan Lothar gab es zusätzlich indirekte Folgen und Schäden, die kaum zu quantifizieren sind. Sie umfassen nicht versicherte Betriebsunterbrechungen, insbesondere verursacht durch Stromausfall, was sich auf EDV-Anlagen, Kühlanlagen, Licht, Heizungen, etc. gleichermaßen auswirkte. Im Tourismus wurden weniger die Übernachtungszahlen als vielmehr die Ergebnisse des Tagestourismus in den Wintersportorten nachhaltig negativ beeinflusst.

Insgesamt belaufen sich die quantifizierbaren Schäden auf eine geschätzte Schadensumme von rund 1.880 Mio. SFr. In Tabelle 3 sind sämtliche Schadenbereiche und die entsprechende Schadensumme zusammengestellt. Mit 930 Mio. SFr macht der Wald knapp die Hälfte der Gesamtschäden aus. Diese Zahlen sind als bestmögliche Schätzungen, nicht aber als endgültige, absolute Zahlen zu verstehen, da die Bilanzierung in einzelnen Branchen noch nicht abgeschlossen ist und besonders in der Waldwirtschaft noch über Jahre andauern wird.

Im Vergleich mit anderen Stürmen der vergangenen Dekade weist der Orkan Lothar das weitaus größte Schadenausmaß auf. Sogar aus dem Orkan Vivian im Februar 1990 resultierte eine nur etwa halb so große Schadensumme an Gebäuden. Die Gründe abzuklären, warum sich der Orkan Lothar bezüglich der Gebäudeschäden ebenfalls als singuläres Ereignis mit enormem Schadenausmaß zeigt, wird Gegenstand weitergehender Analysen sein.

Für die Schweizer Bevölkerung war das Jahr 1999 neben den Schäden aus dem Orkan Lothar durch weitere Elementarereignisse mit sehr hoher Kostenfolge gekennzeichnet. Im Februar 1999 forderten über 1300 Schadenlawinen 17 Tote und

verursachten über 600 Mio. SFr an Schäden (SLF 2000). Im Mai 1999 wurden weite Teile des schweizerischen Mittellandes und der Voralpen von verheerenden Hochwassern heimgesucht. Ein weiterer Gesamtschaden von über 600 Mio. SFr war die Folge (BWG 2000). Zusätzlich traten über das Jahr verteilt eine große Anzahl an Rutschungen auf (AGN 2000). Ein Hagelschlag am 17. Juli 1999 verursachte weitere 100 Mio. SFr an Schäden, schließlich gefolgt am Ende des Jahres vom Orkan Lothar (SLF 2001).

Tab.3. Zusammenstellung der finanziellen Auswirkungen des Orkans Lothar. Die Zahlen sind als bestmögliche Schätzungen der bezifferbaren Schäden, nicht aber als absolute Werte zu verstehen. (Stand: November 2000, SLF 2001).

Schadenbereich			**Schadensumme in Millionen SFr**
Wald	Durch Waldschäden entgangene Erlöse		350
	Wiederherstellung zerstörter Waldbestände		150
	Bewältigung Folgeschäden durch Borkenkäferbefall		340
	Kosten Holzlagerung 2000-2003		36
	Kosten zusätzliche Verbauungen		22
	Schäden an Einzelbäumen (Parks, Gärten)		32
	Gesamtsumme Wald		**930**
Landwirtschaft	Hochstamm-Obstbäume		**6.2**
Gebäude	Den Versicherungen gemeldete Schäden		**566**
Fahrhabe			**120**
Verkehr	Strassen	Räumung / Reparaturen	6.2
		Schäden Motorfahrzeuge	55
	SBB	Räumung / Reparaturen	5
	Andere Eisenbahn-gesellschaften	Räumung / Reparaturen	9.0
		Kosten Busersatz	1.8
		Umsatzeinbussen	2.5
	Stadtverkehr	Räumung / Reparaturen	0.5
	Bergbahnen	Räumung / Reparaturen	7.6
		Umsatzeinbussen	41.9
	Schifffahrt	Schäden Häfen und Ufer	21.8
		Schäden Wasserfahrzeuge	17
	Flugverkehr	Schäden Flughäfen	2.7
		Flugzeugschäden Crossair	0.5
		Umsatzeinbussen Crossair	1
	Gesamtsumme Verkehr		**172.5**
Elektrizität	Räumung / Reparaturen		**54.6**
Kommunikation	Swisscom	Schäden Festnetz	12
		Schäden Mobilnetz	0.3
	Gesamtsumme Kommunikation		**12.3**
Übrige Wirtschaft	Betriebsunterbrechungen		**17**
Total			**1'878.6**

Maßnahmen zur Lothar Ereignisbewältigung

Die von einer Vielzahl von Betroffenen durchgeführten Maßnahmen zur Ereignisbewältigung dienten in erster Linie der Schadenerfassung und der Instandsetzung der verursachten Schäden. Dazu kommen aber auch alle schon im Vorfeld veranlassten Maßnahmen, die der Prävention und Vorbereitung von Krisensituationen dienen. Sie beinhalten die vorbeugende Schadenbegrenzung und Bereitstellung von Ressourcen für das Krisenmanagement, aber auch die meteorologische Sturmwarnung. All diese Maßnahmen müssen in ihrer Gesamtheit betrachtet werden, um zu einer umfassenden Darstellung und Bewertung der Ereignisbewältigung des Orkans Lothar zu kommen.

Die MeteoSchweiz als vom Gesetzgeber beauftragte Institution für meteorologische Warnungen besitzt eine etablierte Infrastruktur, um rechtzeitig und umfassend Sturmwarnungen mit angemessener Vorwarnzeit herausgeben zu können. Warnungen werden aus der kontinuierlichen Beobachtung und Analyse der Wetterentwicklung abgeleitet. Für Sturmwarnungen sind innerhalb der Schweiz verschiedene Warnregionen ausgewiesen. Adressaten sind einerseits die Medien, andererseits Polizei und weitere direkte Ansprechpartner. Im Falle des Orkans Lothar wurde entsprechend diesen Strukturen vorgegangen. Eine exakte meteorologische Vorhersage des Orkans war jedoch äußerst schwierig, da selbst die großen Vorhersagemodelle internationaler Wetterdienste die anfangs sehr kleinräumige Störung über dem Atlantik übersahen. Dadurch konnte die Stärke und das Ausmaß des Orkans erst am 26. Dezember 1999 früh morgens erkannt werden, was teilweise zu einer Verkürzung der Vorwarnzeiten führte. Außerdem wurden die ausgegebenen Warnungen, vermutlich auch auf Grund der Feiertagssituation, bei den Adressaten nicht überall in ihrer Wichtigkeit erkannt und entsprechend eingeordnet und weitergegeben. Daraus ergab sich vielenorts das Bild einer nicht existenten Orkanwarnung.

Auf behördlicher Ebene gibt es in der Schweiz verschiedene organisatorische Strukturen, die für das Management von Krisensituationen auch auf Grund von Naturereignissen vorgesehen sind. Grundsätzlich gilt hier das Subsidiaritätsprinzip, dass zuerst auf der Ebene der betroffenen Gemeinde Krisenstab und Einsatzkräfte aktiv werden, und erst bei Nicht-Bewältigung der Situation der Kanton oder in letzter Instanz der Bund eingreift. Zwar besitzen die einzelnen Kantone eigenständige, auf die Besonderheiten des Kantons angepasste Gesetze für Krisenorganisationen; diese verfolgen jedoch alle das Subsidiaritätsprinzip. Auf Grund der besonderen Charakteristik des Orkans Lothar mit sehr kurzer Ereignisdauer und flächendeckender, aber nicht katastrophaler Wirkung wurde in fast allen betroffenen Regionen die Krisenorganisationen auf der Gemeindeebene aufgeboten, welche das Ereignis auch bewältigen konnten. Kantonale Stellen waren in erster Linie nur dort beteiligt, wo die Einsatzdienste von vorneherein schon kantonal organisiert sind, wie z.B. die Kantonspolizei. Vielerorts konnten auch die Einsatzdienste selbst die Krise meistern, ohne dass der vollständige Krisenstab aufgeboten werden musste.

Als kritisch für das Krisenmanagement in den Gemeinden erwies sich die Kommunikation zwischen den einzelnen Einsatzdiensten und dem Krisenstab sowie

die Information der Bevölkerung. Zwar sind formal solche Informationswege etabliert, aber besonders durch Stromausfall und Beschädigung von Telekommunikationsnetzen war die Orientierung zeitweise nur eingeschränkt möglich. Zudem waren die funktionierenden Telefonanlagen in den ersten Stunden nach Durchzug des Orkans durch die große Zahl von Hilferufen, Schadenmeldungen und Anfragen aus der Bevölkerung häufig überlastet. Zu der Schwierigkeit in der Anfangssituation, die Lawine von Anfragen bewältigen zu können, trug sicher auch die kaum wahrgenommene Orkanwarnung bei, so dass viele Dienste unvorbereitet getroffen wurden. Innerhalb der Einsatzdienste traten die verschiedenen Stellen der Kantonspolizei als erste, direkt erreichbare Ansprechpartner für die Bevölkerung hervor, die auch einen großen Teil der Koordinationsarbeiten zur Rettung, Räumung und Wiederherstellung der öffentlichen Ordnung leisteten. Die Feuerwehren führten einen maßgeblichen Teil der Sicherungs- und Räumungsarbeiten aus; das Hauptaugenmerk lag dabei - neben dem Schutz von Menschenleben und der Versorgung von Verletzten - auf der Räumung von blockierten Verkehrsachsen durch umgestürzte Bäume.

In der Waldwirtschaft waren die Forstbetriebe unterstützt von Forstunternehmungen die wichtigsten Akteure der Ereignisbewältigung. Ihnen fiel im ersten Schritt die Schadenerhebung und -schätzung zu. Nach den akut notwendigen Aufräum- und Sicherungsarbeiten, bei denen die forstliche Kompetenz auch außerhalb des Waldes gefragt war, mussten für das Aufrüsten im Wald Entscheidungen gefällt und Planungen erstellt werden. Die Arbeiten im Wald sind zum Teil noch immer im Gange und werden sich weit bis ins Jahr 2001 hineinziehen. Neben den Forstbetrieben waren aber auch kantonale und Bundesbehörden im Krisenmanagement aktiv. Sie stellten auf Grund der erhobenen Waldschäden Mittel bereit und koordinierten deren Einsatz, mit denen einerseits die Aufräum- und Aufrüstarbeiten geleistet werden konnten, andererseits auch die Existenz der Forstbetriebe gesichert werden soll.

Weitere Bereiche und Branchen, die vom Orkan Lothar betroffen waren und daher Maßnahmen zur Bewältigung der Folgen ergriffen, waren u.a. die Versicherungs- und die Elektrizitätswirtschaft. Die Versicherungen erwartete direkt nach dem Ereignis eine Flut von Schadenmeldungen und deren Bearbeitung. Auch die Elektrizitätswerke mussten eine große Zahl von Anfragen aus der Bevölkerung beantworten, und zudem eine zügige Instandsetzung organisieren. Auch bei diesen beiden Branchen erwies sich die Überlastung der Kommunikationsmittel in den ersten Tagen als kritischer Punkt im Kontakt mit den Kunden und den eigenen Arbeitsgruppen. Auch die Beschaffung von zusätzlichen Arbeitskräften und Material - im Falle der Elektrizitätswerke - erwies sich zum Teil als schwierig.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass in allen Bereichen des Krisenmanagements und der geleisteten Einsätze die hohe Qualifikation der einzelnen Akteure entscheidend zur Bewältigung der Notsituation beitrug. Daneben stellten sich eingespielte Teams, aus dem Arbeitsalltag bereits bekannte Arbeitsabläufe sowie das Ausnutzen von persönlichen Kontakten als große Vorteile heraus.

Zukünftiger Handlungsbedarf

Aus den getroffenen Maßnahmen und ihrer Bewertung lassen sich Empfehlungen für kommende Ereignisse der Größenordnung des Orkans Lothar ableiten. Grundsätzlich zeigte sich bei der Bewältigung des Orkans Lothar, dass Gesellschaft und Wirtschaft in der Schweiz sehr wohl in der Lage sind, eine solche außerordentliche Situation zu bewältigen. So wurden die Schäden an Hunderttausenden von Gebäuden, so schwer sie auch im Einzelfall für die Eigentümer wogen, zum überwiegenden Teil innerhalb weniger Monate behoben. Die Beeinträchtigungen für die Schweizer Wirtschaft waren im Wesentlichen auf die erste Woche nach dem Ereignis beschränkt. Allein die Schäden im Wald waren so gravierend, dass sie langfristige Planungen und Arbeiten über weit mehr als ein Jahr nach sich zogen.

Trotz dieser positiven Gesamtbewertung lassen sich einzelne Bereiche identifizieren, in denen Verbesserungen in Organisation, Planung und Einsatz zu einer verbesserten Bewältigung eines zukünftigen Naturereignisses der Größenordnung Lothar führen können.

Innerhalb der meteorologischen Warnung wurde bereits im Sommer 2000 eine Verbesserung der Vorhersagemodelle auf Grund der Erfahrungen mit dem Orkan Lothar vorgenommen. Bezüglich der Warnung vor solchen extremen Ereignissen, die sich in ihrer Auswirkung erheblich von gewöhnlichen Stürmen unterscheiden, ist eine Analyse der Kommunikationswege und -formen denkbar, um vor allem bei betroffenen Behörden eine rechtzeitige Vorwarnung zu gewährleisten.

Die Bewältigung der Folgen des Orkans Lothar in der Waldwirtschaft zeigte, dass für die Betroffenen, besonders Privatwaldbesitzer, schnelle Entscheidungen nach klaren Kriterien seitens Politik und Verwaltung für die Unterstützung der Arbeiten im Wald von großer Bedeutung sind. Auch hier könnte die Information und Kommunikation zwischen den Beteiligten durch neue Kanäle und klare Strukturen verbessert werden.

Literatur

AG 2000. Arbeitsgruppe Geologie und Naturgefahren (Hrsg.). Ursachenanalyse der Hanginstabilitäten 1999. Bulletin. Angew. Geologie 5/1, Sept. 2000.

Brassel, P., und U.B. Brändli (Hrsg.). 1999. Schweizerisches Landesforstinventar: Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993-1995. Haupt, Bern, Stuttgart, Wien, Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL; Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft.

BWG. 2000. Bundesamt für Wasser und Geologie (Hrsg.). Hochwasser 1999. Analyse der Ereignisse. BBL/EDMZ, 3003 Bern, www.admin.ch/edmz, Art. 804.315d.

Schiesser, H.-H., A. Waldvogel, W. Dchmid, und S. Willemse. 1997. Klimatologie der Stürme und Sturmsysteme anhand von Radar- und Schadendaten. Vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich. 134 S. ISBN 3-7281-2370-6.

SLF. 2000. Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung (Hrsg.). Der Lawinenwinter 1999. Ereignisanalyse. Davos, Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung. 588 S. ISBN 3-905620-80-4, www.slf.ch.

SLF. 2001. Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung (Hrsg.). Der Orkan Lothar. Ereignisanalyse des Winterorkans am 26. Dez. 1999. Davos, Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung. www.slf.ch.

Anschrift der Autoren

Walter J. Ammann, Michael Bründl, Stefan Niemeyer, Veronika Stöckli
Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF)
7260 Davos
Schweiz

Bewältigung der Sturmschäden durch den Orkan "Lothar" am 26.12.1999 in den Wäldern Baden-Württembergs

Fridolin Wangler, Landesforstverwaltung, Ministerium Ländlicher Raum Baden-Württemberg

Zum Sturmereignis am 26.12.1999

Der Orkan begann in den frühen Morgenstunden im Westen Frankreichs und erreichte um die Mittagszeit Baden-Württemberg. Während der folgenden zwei Stunden kam es zu Windgeschwindigkeiten bis 200 km/h (Feldberg 212 km/h). Der Starkwind verbunden mit orkanartigen Böen verursachte ein in der Geschichte der baden-württembergischen Forstwirtschaft bisher einmaliges Ausmaß an Waldzerstörung.

Schadensausmaß aus forstlicher Sicht

Für den Staatswald ergibt der Vergleich der geschätzten Sturmholzmasse mit dem im Jahr 1999 genau ermittelten Holzvorrat einen Holzmassenverlust in Höhe von rund 10,5 %. (Anmerkung: mit Stand 1.12.2000 wurde die geschätzte Sturmholzmenge auf 29 Mio. Festmeter korrigiert.)

Tab.1. Schadensausmaß aus forstlicher Sicht verursacht durch den Orkan Lothar

	Staatswald	Körperschaftswald	Privatwald	**Land BW**
Sturmholzmenge	9 Mio. Fm	11 Mio. Fm	5 Mio. Fm	**25 Mio. Fm**
Freiflächen > 0,3 ha	14.000 ha	18.000 ha	8.000 ha	**40.000 ha**

ha = Hektar Fm = Festmeter Efm Erntefestmeter
(Vergleichswerte: *Vivian* und *Wiebke* 1990: Gesamtschaden 15 Mio. Efm in Baden-Württemberg = 250% eines normalen Jahreseinschlages)

Betroffene Regionen (Karte Sturmholzanfall in Baden-Württemberg)

Besonders schwer betroffene Regionen sind insbesondere (von West nach Ost):
- Die Rheinebene
- Der mittlere und nördliche Schwarzwald
- Der Schönbuch.

1990 hatten die Stürme vor allem im Osten Baden-Württembergs zu starken Schäden geführt. neben Staats- und Gemeindewald war Großprivatwald im Nordosten und Südosten des Landes besonders stark betroffen. 1999 entstanden schwere Schäden insbesondere in mittelgroßen Privatwaldbetrieben und in Gemeindewäldern im Schwarzwald).

Es gelten auch andere Voraussetzung für die Wiederbewaldung. 1990 waren vor allem Fichtenbestände auf labilen häufig wechselfeuchten Standorten betroffen. Bei der Wiederbegründung wurde hier vielfach ein grundlegender Bestockungswechsel hin zum Laubholz vollzogen. 1999 sind in großem Umfang "stabile" Mischbestände auf stabilen Standorte mit ausgeglichener Wasserversorgung betroffen. Unter dem Altholz war häufig bereits großflächig Naturverjüngung vorhanden).

Betroffene Bestände

Im Zentrum des Sturmes wurden Bestände aller Altersklassen (mit Ausnahme der Bestände jünger 20 Jahre), aller Baumarten und Standortseinheiten geworfen und gebrochen. In Randbereichen mit geringeren Windgeschwindigkeiten sind erwartungsgemäß vor allem labile Fichtenbestände dem Sturm zum Opfer gefallen. Nach ersten Schätzungen entfallen 80 % der Holzmasse auf Nadelholz, hierbei vor allem auf die Baumart Fichte. Von der gesamten Holzmasse sind mindestens 20 % Bruchholz, die nicht mehr weiterverwertet werden können.

Direkte Maßnahmen und Priorisierung bei der Aufarbeitung des Sturmholzes

Direkt nach Bekanntwerden des Ausmaßes der Schäden wurde folgende Reihenfolge für die Aufarbeitung festgelegt:

- Freimachen des öffentlichen Straßennetzes und benötigter Transportwege
- Aufarbeitung wertvoller Holzsortimente (Buche und Buntlaubholz), bei der die Gefahr der Entwertung droht
- Aufarbeitung von Holzsortimenten, die von rinden- und holzbrütenden Borkenkäfern befallen werden können (vor allem Fichte). Dabei Vorrang kleiner Einzelflächen vor Sturmwurf-Großflächen.
- Aufarbeitung der Großflächen

Unterstützung aus anderen Bundesländern

Aus Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz, Niedersachsen, Thüringen und Sachsen waren bereits kurze Zeit nach dem Sturmereignis über 600 Waldarbeiter zuzüglich ca. 100 Maschinen und Betreuungspersonal in Baden-Württemberg im Einsatz. Die meisten Unterstützungskräfte haben bis zum Juni ihren Einsatz beendet. Der Einsatz diente vorrangig der zügigen Aufarbeitung des Sturmholzes, insbesondere zur Eingrenzung der Borkenkäfergefahr und zur Aufarbeitung von Hölzern, die in Nasslagern werterhaltend konserviert werden.

Pfleglichkeit und Forsttechnik

Bei der Sturmholzaufarbeitung ist der größtmögliche Schutz des Bodens und der noch stehenden Bestände oberstes Gebot. Die Aufarbeitung erfolgt mit Waldarbeitern, Maschinen und hochmechanisierten Holzerntesystemen des Landes und von Forstunternehmern. In einigen Fällen führten die Einsätze unter den Gesichtspunkten Arbeitssicherheit, Pfleglichkeit und Wirtschaftlichkeit zu nicht befriedigenden Ergebnissen. Dies ist bei der Bewältigung einer außergewöhnlichen Katastrophe nicht ganz vermeidbar. In diesen Fällen wurden die Einsätze beendet und für Abhilfe gesorgt.

Unfallgeschehen

Bis zum 15.09.2000 sind rd. 3500 Unfälle einschl. 19 Todesfällen zu beklagen. 65 % aller gemeldeten Unfälle entfielen auf den Kleinprivatwald (relativ hoher Personaleinsatz, fehlende Maschinenunterstützung und oft unzureichende Ausbildung / Erfahrung). Mittels der örtlichen Beratung und Betreuung sowie speziellen Schulungen, versucht die Landesforstverwaltung zusammen mit den Trägern der gesetzlichen Unfallversicherung, die Unfallhäufigkeit v. a. im Kleinprivatwald zu senken. Die o. g. Unfallzahlen verdeutlichen, dass die Anstrengungen weiter intensiviert werden müssen.

Holzmarkt

Die Vermarktung der Laubhölzer verlief zur Zufriedenheit des gesamten Waldbesitzes und bei weitgehend stabilen Preisen. Der zunächst schnelle, überangebotsbedingte Preisrückgang in den Nadelstammholzsortimenten ist mittlerweile weitgehend zum Stillstand gekommen. Der Preis beim mittelstarken Nadelstammholz zieht vereinzelt leicht an.

Stand der Aufarbeitung und Vermarktung zum 4. September 2000

Nach einer anfänglich (Frühjahr 2000) unerwartet hohen Aufarbeitungsgeschwindigkeit hat sich insbesondere im Privatwald die Aufarbeitung verlangsamt. In der Folge werden bis zum Jahresende der Kommunalwald und der Staatswald aufholen. Zum 01.09.2000 befinden sich ca. 4 Mio. Fm in den Nasslagern.

Tab.2. Stand der Aufarbeitung und Vermarktung zum 4. September 2000

	Staatswald	Körperschaftswald	Privatwald	Land BW
Waldflächenanteil	24 %	39 %	37 %	
Sturmholzanteil	36 %	44 %	20 %	
Sturmholzmenge	9 Mio. Fm	11 Mio. Fm	5 Mio. Fm	25 Mio. Fm
aufgearbeitet	5,4 Mio. Fm	8,4 Mio. Fm	4,4 Mio. Fm	18,2 Mio. Fm
aufgearbeitet [%]	60 %	76 %	90 %	73 %

Wiederbewaldung und waldbauliche Konsequenzen aus dem Sturmereignis

Arbeitsablauf für Planung und Durchführung der Wiederbewaldung

1. Erstellung einer Sturmschadenskarte und Ermittlung der Sturmschadensflächen. Wichtigste Grundlage sind aktuelle Schwarz-Weiß-Orthophotos im Maßstab 1 : 10.000 (Befliegungszeitpunkt Mai/Juni 2000) aus eigenen Schadensbefliegungen der Landesforstverwaltung bzw. aus der regulären periodischen Orthophotobefliegung der Vermessungsverwaltung. Ergänzend

wurde in weiten Bereichen des Schwarzwaldes und des Schönbuches bei einer Befliegung der Bundeswehr (Befliegungszeitpunkt 10.02.2000, Maßstab circa 1 : 10.000) unentzerrte Luftbilder erstellt.

2. Wiederbewaldungsplanung. Die Wiederbewaldung folgt dem Prinzip des naturnahen Waldbaus. Ziel der Wiederbewaldung der Sturmflächen ist daher auch weiterhin der Aufbau stabiler, strukturreicher, gemischter und produktiver Wälder, in denen waldbauliche Maßnahmen an der Ausbildung stabiler Einzelbaumindividuen orientiert sind. Ungleichaltrige Mischwälder erhöhen zwar die Oberflächenrauhigkeit der Bestände und bieten damit mehr Windwiderstand. Durch den höheren horizontalen und vertikalen Strukturreichtum sind sie jedoch stabiler gegen großflächige Kalamitäten und bieten deutlich günstigere Startbedingungen nach einem Schadereignis.

3. Anpassung des Hiebsatzes. Die Planung der Holznutzungen für die kommenden Jahre muss für jeden Betrieb je nach Sturmholzanfall angepasst werden.

Naturverjüngung und Pflanzung standortsgerechter Baumarten

Wo immer standörtlich möglich und sinnvoll wird eine natürliche Verjüngung der Sturmflächen angestrebt. Konsequente Pflegeeingriffe und über weite Strecken regulierte Wildstände haben im Staatswald von Baden-Württemberg die Naturverjüngungsvorräte standortsgerechter Baumarten im vergangenen Jahrzehnt deutlich zunehmen lassen. Im Gegensatz zu den Sturmereignissen des Jahres 1990 sind durch den Sturm Lothar häufig gut durchwurzelbare Standorte mit meistens ausreichender Wasserversorgung betroffen. Daraus lässt sich ableiten, dass wesentlich höhere Flächenanteile als nach den Stürmen von 1990 natürlich verjüngt werden können. Ein Baumartenwechsel aus Stabilitätsgründen ist auf diesen Standorten im Regelfall nicht notwendig. Die Erfahrung nach den Stürmen von 1990 hat gezeigt, dass mit Geduld und maßvollem Abwarten vergleichbar gute Ergebnisse bei der Wiederbewaldung mit geringerem Mitteleinsatz erreicht werden können.

Beim Ausbleiben geeigneter natürlicher Verjüngung oder bei zu erwartender starker Konkurrenzvegetation werden Pflanzungen erforderlich. Diese erfolgen ausschließlich mit standortsgerechten Baumarten.

Waldschutzmaßnahmen gegen Borkenkäfer

Bei der Aufarbeitung des Sturmholzes wird eine gezielte Aufarbeitungsstrategie verfolgt. Neben Arbeitssicherheit und Holzmarkt wird insbesondere die Vermeidung von Folgeschäden durch Borkenkäfer berücksichtigt. Dies bedeutet, dass in der Aufarbeitungsreihenfolge bei Nadelholz insbesondere Fichten und hier kleine, verstreut liegende Sturmflächen vor großen Sturmflächen aufgearbeitet werden sollten. In Folge des Orkans 'Lothar' stellten sich bereits in diesem Frühjahr optimale Bedingungen für eine Massenvermehrung von Borkenkäfern ein. Alle Gegenmaßnahmen orientieren sich an den Prinzipien des integrierten Pflanzenschutzes:

- sorgfältiges Überwachen auf Käferbefall (Monitoring)
- zügige Aufarbeitung und Abfuhr des eingeschlagenen Holzes.
- Entrinden des Stammholzes oder Häckseln von Schlagabraum.
- Förderung von Gegenspielern der Schädlinge. Dazu gehören Schutz und Hege von Vögeln, Fledermäusen, Ameisen und anderer natürlicher Gegenspieler.
- Aufstellen von Lockstofffallen oder Fanghölzern.

Wenn trotz dieser genannten Maßnahmen eine existenzielle Gefährdung stehender Bestände oder ein schwerer wirtschaftlicher Schaden am liegenden Holz nicht abgewendet werden kann, ist im Einzelfall nach sorgfältiger Abwägung die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln das einzig mögliche Mittel, um dem gesetzlichen Auftrag zum Schutz des Waldes vor Schädlingen gerecht zu werden.

Wirtschaftlicher Schaden für Waldbesitzer

Der finanzielle Gesamtschaden für die Waldbesitzer in Folge des Sturmtiefs "Lothar" beträgt zumindest 1,5 Mrd. DM. Aktuelle Kalkulationen vermuten sogar bis zu 2 Milliarden DM. Er setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- Erlöseinbußen
- Mehrkosten für Ernte und Lagerung des Sturmholzes
- Mehrkosten für die Wiederaufforstung der Sturmflächen
- Sonstige finanzielle Schäden

Wissenschaftliche Aufbereitung des Sturmereignisses aus forstlicher Sicht
Die Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg ist mit der Dokumentation der Sturmfolgeschäden und deren Aufarbeitung beauftragt, diese Dokumentation wird bis zu drei Jahre in Anspruch nehmen. Gleichzeitig dazu sind bei verschiedenen Drittmittelgebern Forschungsprojekte zur Ursachenforschung beantragt, mit der bedeutendste Projektantrag ist dabei im Rahmen der *Zukunftsoffensive Baden-Württemberg* (ZOFF III) gestellt worden.

Die Rolle der Landesforstverwaltung bei der Katastrophenbewältigung

Die Landesforstverwaltung Baden-Württemberg hat eine umfassende Zuständigkeit für alle stattlichen Aufgaben im Gesamtwald. Dazu gehören die Bewirtschaftung des Staatswaldes, die Forsttechnische Betriebsleitung für über 90 % des Körperschaftswaldes, der forstliche Revierdienst für ca. 70 % des Körperschaftswaldes, die Beratung und Betreuung des Kleinprivatwaldes, behördliche Aufgaben wie Forstaufsicht, Forstschutz oder auch als Träger öffentlicher Belang. Die Landesforstverwaltung ist flächendeckend sehr dezentral in 163 Forstämtern und ca. 1000 stattliche und kommunale Forstreviere organisiert. Sie wurden zum Schadenszeitpunkt noch von vier Forstdirektionen auf der Mittelstufe koordiniert. Oberste Forstbehörde ist des Ministerium für den ländlichen Raum mit der Abt. Landesforstverwaltung.

Entscheidend für die rasche Reaktion auf das Sturmschadensereignis und die zügige Bewältigung der Schäden in den Wäldern war diese dezentrale Organisation der Landesforstverwaltung und daraus resultierend die flächendeckende "Vor-Ort-Präsenz" qualifizierten Fachpersonals mit den erforderlichen Entscheidungskompetenzen. Die Forstämter leiteten mit ihren Mitarbeiten eigeninitiativ die notwendigen Sofortmaßnahmen ein und koordinierten in der Folgezeit besitzübergreifend die Aufarbeitung der Schäden und bauten maßgeblich die Logistik für den Transport und die Konservierung der Sturmhölzer auf. Sie vermittelten Arbeitskräfte und Unternehmer und kontrollierten deren Arbeit, sie führten umgehend Schulungen zur Arbeitssicherheit durch, vermittelten mit Unterstützung der Forstdirektionen Holzverkäufe und berieten die Waldbesitzer in allen Fragen. Ministerium und Forstdirektionen sorgten für die nötigen Finanzmittel inklusive Hilfen für den Privat- und Gemeindewaldes durch Land, Bund und EU sowie für geeignete Rahmenbedingungen (Erweiterung der Transportkapazitäten, Erschließen von Möglichkeiten des Fernabsatzes, Einschlagsbeschränkung nach dem Forstschädenausgleichsgesetz, außertarifliche Entlohnung, Genehmigung von Nasslagerplätzen etc.). Die "Schlagkraft" der Landesforstverwaltung war ein wesentlicher Erfolgsfaktor bei der Katastrophenbewältigung.

Anschrift des Autors

Fridolin Wangler
Landesforstpräsident
Ministerium Ländlicher Raum, Landesforstverwaltung
70182 Stuttgart

III. Aufarbeitung von Naturkatastrophen 1999-2000

Erdbeben

Istanbul in Gefahr? Lektionen aus den Erdbeben-Desastern des Jahres 1999 in der Nordwest-Türkei

Jochen Zschau, GeoForschungsZentrum Potsdam

Die Epizentren des katastrophalen M=7.4 Kocaeli Erdbebens und des M=6.9 Düzce Bebens von 1999 in der Nordwest-Türkei lagen weniger als 100 bzw. 200 km östlich der Megacity Istanbul. Sie haben nicht nur tektonische Spannungen abgebaut, sondern durch Spannungsumlagerungen möglicherweise auch die Spannung auf Teilen des Nord-Anatolischen Verwerfungssystems (NAV) im Marmarameer unmittelbar südlich von Istanbul erhöht. Dieser nördliche Zweig des NAV stellt eine seismische Lücke dar, in der seit dem achtzehnten Jahrhundert keine stärkeren ($M \approx 7$) Erdbeben stattgefunden haben. Die seismische Lücke liegt zudem am westlichen Ende eines Migrationspfades katastrophaler Erdbeben, die 1939 am östlichen Ende des NAV begannen und mit den Kocaeli und Düzce Erbeben von 1999 das östliche Ende der seismischen Lücke erreicht haben. Die Region um die seismische Lücke ist der einzige größere Teil des NAV, der seit 1939 nicht gebrochen ist. Wir haben die Fragen untersucht,

- ob es Vorzeichen für die beiden Erdbeben-Katastrophen von 1999 gegeben hat, und
- ob sich die seismische Gefährdung im Marmarameer und damit das seismische Risiko für den Großraum Istanbul durch diese Erbeben erhöht haben könnte.

Wichtige Randbedingungen zur Beantwortung dieser Fragen kommen von einem türkisch-deutschen Projekt zur Erdbebenforschung, das 1984 ins Leben gerufen wurde. Das Projekt konzentriert sich auf die Mudurnu Verwerfung, die 50 km bis 100 km östlich des Kocaeli Epizentrums und nur etwa 20 km südlich des Düzce Epizentrums verläuft (Abb.1).

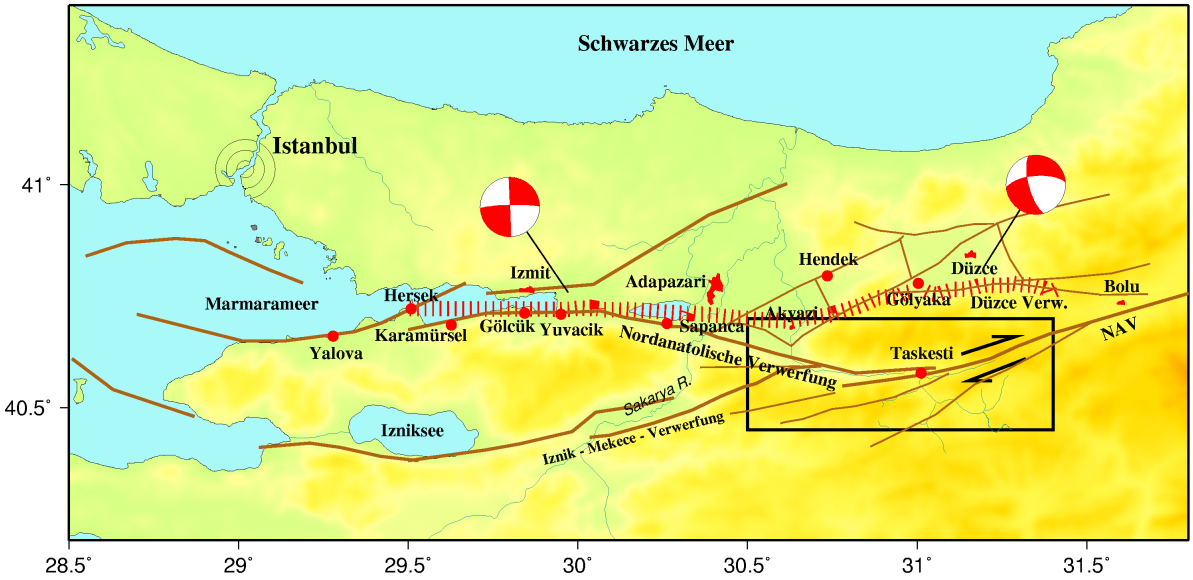

Abb.1. Tektonische Situation im Nordwesten der Türkei. Der von den Erdbeben aktivierte Bereich der NAV ist schraffiert unterlegt. Die Epizentren der Kocaeli und Düzce Erdbeben von 1999 und ihre Herdmechanismen sind eingezeichnet. Das Rechteck kennzeichnet das Messgebiet des deutsch-türkischen Erdbebenforschungs-projektes.

Im Rahmen des Projektes werden u.a. folgende Parameter erfasst: Seismizität, Neigung der Erdoberfläche, magnetotellurische Felder, magnetische Feldstärke, Grundwasserspiegel und Grundwassertemperatur, seismische Geschwindigkeiten, sowie der Obeflächenabfluss wichtiger Vorfluter. Zusätzlich werden in einem größeren Gebiet Thermalquellen entlang der gesamten NAV bis hin nach Armenien beobachtet. Veränderungen der elektrischen Leitfähigkeit des Wassers, der Temperatur, des pH-Wertes, sowie des Gasgehaltes werden im Rahmen des internationalen, vom GeoForschungsZentrum Potsdam koordinierten Projektes READINESS erfasst. Weitere Informationen konnten durch die Einsätze der Deutschen *Task Force* für Erdbeben unmittelbar nach beiden Erdbeben gewonnen werden. Diese Kampagnen konzentrierten sich auf die Erfassung der Nachbeben und auf die von den Beben aktivierten Krustendeformationen sowie auf erdbebenbezogene Veränderungen an Thermal- und Mineralwässern, der Kartierung seismotektonischer Oberflächenversätze, der lokalen Verstärkung der Bodenerschütterung und der Analyse struktureller Schäden an Bauwerken. Um die komplexe Natur der Bruchprozesse bei beiden Erdbeben zu verstehen, wurden zudem Ergebnisse von differentiellen Radarbildern (DINSAR) vor Satelliten mit Informationen aus globalen seismologischen Netzwerken verknüpft.

Die meisten Parameter, welche im Rahmen des deutsch-türkischen Projektes beobachtet wurden, zeigten keine Erdbebenvorläufer. Dennoch konnte das Epizentrum des Kocaeli Erdbebens korrekt vorhergesagt werden. Die Vorhersage basierte im Wesentlichen auf der Untersuchung der regionalen Seismizität und wurde etwa einem Jahr vor dem Erdbeben durch Einreichung eines Manuskriptes zur Publikation in einer wissenschaftlichen Zeitschrift dokumentiert. Es konnte keine Angabe zum Zeitpunkt des Erdbebens gemacht werden. Eine retrospektive Analyse

der Mikroseismizität ergab jedoch, dass den Erdbeben von 1999 eine signifikante Periode seismischer Ruhe vorausging, die bereits einige Jahre vor den Beben begann und unmittelbar vor den Beben endete. Signifikante co- und postseismische Veränderungen der Quellschüttung konnten an vielen Lokationen beobachtet werden. Bei den Thermalquellen nahe der Stadt Yalova entstand eine neue heiße Quelle mindestens zwei Wochen vor dem Kocaeli Erdbeben. zwei Tage vor dem Düzce Erdbeben wurde eine deutliche Zunahme der CO_2-Entgasung an einer Thermalquelle bei Düzce beobachtet. Das hydrologische System reagierte auf das Kocaeli Erdbeben sogar noch in einer Entfernung von 1400 km, allerdings nur coseismisch und postseismisch.

Im Hinblick auf die Gefährdung von Istanbul kann als vorläufiges Ergebnis festgehalten werden, dass durch das Kocaeli Erdbeben die tektonische Spannung innerhalb der seimischen Lücke südlich dieser Megastadt in der Tat gestiegen ist und sich der Bruchspannung des Erdkrusten-Gesteins weiter genähert hat. Damit ist die Wahrscheinlichkeit eines starken Erdbebens in der Region in naher Zukunft ebenfalls erhöht worden. Unter Berücksichtigung der Hypothese der seismischen Lücke sowie der Spannungsumlagerungen durch die beiden jüngsten Erdbeben, können Abschätzungen bestätigt werden, wonach die Wahrscheinlichkeit eines starken Erdbebens ($M \geq 7$) im Marmaragebiet innerhalb der nächsten 30 Jahre gegenüber der zeitunabhängigen Gefährdungsabschätzung von ca. 30 % auf ca. 60 % angestiegen ist.

Bei dem jetzigen Stand der Erdbebenforschung besteht keine Hoffnung, dass dieses Erdbeben vorhergesagt werden kann. Die erhöhte Erdbebengefährdung von Istanbul sollte aber für die Verantwortlichen Grund genug sein, sich besser auf das mögliche Extremereignis vorzubereiten, als es im Falle der Beben-Katastrophen von 1999 der Fall war.

Anschrift des Autors

Jochen Zschau
GeoForschungsZentrum
Telegrafenberg
14473 Potsdam

Waldbrandkatastrophen

Einführende Anmerkungen

Johann G. Goldammer, Global Fire Monitoring Center (GFMC) / Max-Planck-Institut für Chemie und Universität Freiburg

Als Gastgeber des Ersten Forums Katastrophenvorsorge haben wir die Gelegenheit wahrgenommen, die Arbeit des Max-Planck-Instituts für Chemie, Arbeitsgruppe Feuerökologie und *Global Fire Monitoring Center*, vorzustellen. Wie in den Beiträgen zur Einführung bereits aufgezeigt wurde, ist unsere Einrichtung ein Experiment.

Begründet wurde die neue Disziplin Feuerökologie an der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Universität Freiburg in den 1970er Jahren. Die Ökosystemforschung jener Jahre stand unterlag einem Wechsel von Paradigmen, der eine Abkehr von klassischen Vorstellungen über die Destruktivität von extremen Naturereignissen, z.B. auch Feuer, mit sich brachte. Die neu begründete Wissenschaftsdisziplin Feuerökologie war Ausdruck einer neuen Betrachtung von Ökosystemprozessen, vor allem der natürlichen und anthropogenen Störungen. Aus den Erkenntnissen der Regulierungsfunktion von Feuer in natürlichen und naturnahen Vegetationsformen bzw. den Kulturlandschaften der Erde ließen sich Methoden des Feuer-Managements ableiten, die eine Integration bzw. Nutzung von Feuer zur nachhaltigen Sicherung dieser Systeme vorsahen. Für die Verhältnisse in Deutschland, wo zur gleichen Zeit (zu Beginn der 70er Jahre) die Anwendung von Feuer in der Landbewirtschaftung vollständig verboten wurde, stieß diese neue Betrachtung des Feuers auf heftige Widersprüche. Diese konnten erst gegen Ende der 90er Jahre gelöst werden, als nach einem Vierteljahrhundert konsequenten Feuerausschlusses in Deutschland die Anwendung von kontrolliertem Feuer als Maßnahme der Vegetationspflege wieder diskutiert und in einem Pilotprojekt auch realisiert werden konnte (Goldammer und Page 1998, Weiher et al. 2000). Der Grund lag in der Erkenntnis, dass viele Landschaftselemente, die nicht mehr intensiv bewirtschaftet wurden, der natürlichen Sukzession unterlagen, verbunden mit einem Verlust von Landschaftsvielfalt und Biodiversität (Goldammer et al. 1997).

Ein neues Forschungsfeld öffnete sich in den 80er Jahren. Die globale Umweltforschung, insbesondere die Biogeochemie, die Atmosphärenchemie, die Klima- und Klimafolgenforschung interessierte sich zunehmend für die Auswirkungen von Vegetationsbränden auf globale Prozesse (Crutzen und Goldammer 1993, Andreae und Merlet 2001). Neue Forschungsallianzen wurden notwendig. Der Arbeitsbereich Feuerökologie, der sich an der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Universität Freiburg ab Ende der 70er Jahre etabliert hatte, ging zum Max-Planck-Institut für Chemie, Abteilung Biogeochemie, über, verlieb aber mit seinen Einrichtungen räumlich an der Universität Freiburg. Die 90er Jahre waren dann gekennzeichnet durch eine Reihe interdisziplinärer und internationaler Forschungskampagnen, die die Auswirkungen von Vegetationsbränden auf das globales System untersuchten (Lindesay et al. 1996, FIRESCAN Science Team 1996, Goldammer und Furyaev 1996). Die Auswirkungen von Emissionen aus Vegetationsbränden, auch wenn sie mit der Freisetzung klimawirksamer Spurengase und Aerosole verbunden waren, wurden dabei nicht *a priori* als ein Problem, sondern eher als ein komplexes Phänomen betrachtet,

das es zu klären galt.

Gegen Ende der 90er Jahre zeichnete sich wiederum eine Wende in der Perzeption von Wald- und anderen Vegetationsbränden ab. Eine Reihung großer Feuer- und Rauchepisoden mit katastrophalen Ausmaßen zwischen Südostasien, Sibirien und dem Amazonasbecken, später auch in Nordamerika, zeigte auf, dass sich die Feuer-Szene weltweit in dramatischer Schnelligkeit veränderte. Die Koppelung von demographischer Entwicklung, Änderungen der Landnutzung und sozio-ökonomischer und politischer Verhältnisse, vor allem in den Tropenländern, und die Auswirkungen von extremen Klima-Ereignissen (z.B. El Niño) resultierten in eine Zunahme von Feuerkatastrophen. Die Vulnerabilität von Ökosystemen und der Menschen stieg rapide an. Dies forderte eine Reaktion der Wissenschaft heraus. Zunehmend wurde die Frage gestellt, ob und wie die zunehmende Degradierung der Vegetationsdecke durch Feuer und die dadurch sekundär erzeugten Katastrophen wie Erdbewegungen und Fluten oder langfristig auch die negativen Einflüsse auf Strahlungsbilanz und Klima des globalen Systems aufgehalten werden könnte.

Neben den Feuerökologen und Atmosphärenchemikern waren jetzt Historiker, Anthropologen, Soziologen und Politikwissenschaftler gefragt, um das komplexe Umfeld von Feuer bzw. den der Feueranwendung zugrunde liegenden Ursachen erschließen zu können. Die Freiburger Arbeitsgruppe erweiterte daher auch ihr Arbeitsfeld und befasste sich zunehmend auch mit Fragen der Feuerkulturen in Vergangenheit und Gegenwart (u.a. Page 1995, Ing 1999, Goldammer 2000, Weiher et al. 2000).

Unter dem Eindruck der global eskalierenden Feuer brachte sich die Arbeitsgruppe anlässlich der *Yokohama World Conference on Natural Disaster Reduction* (1994) in die IDNDR-Familie ein, leitete in der Folgezeit die Arbeitsgruppe *Working Group Fire and Related Environmental Hazards* im Rahmen des IDNDR *Early Warning Programme* (1997-98) und beteiligte sich an der IDNDR *Early Warning Conference 98* in Potsdam.

Mit der Einrichtung des Global Fire Monitoring Center (GFMC) an der Arbeitsgruppe Feuerökologie im Jahr 1998, finanziell gefördert durch das Auswärtige Amt, wurde der Weg in ein neues Betätigungsfeld erschlossen, das sich mit der Schnittstelle zwischen Wissenschaft, Anwendung und Politik-Entwicklung befasste.

Die folgenden drei Freiburger Beiträge (in Englisch) umreißen den Aufbau eines globalen Netzwerkes von Feuerwissenschaftlern und Vertretern aus Praxis und Politik, eines globalen Feuer-Informationssystems und dessen Einbettung in das internationale Konzept der ISDR und der zu beteiligenden international tätigen UN-Behörden und -Programmen und anderer internationaler Einrichtungen, die sich mit einschlägigen Fragestellungen und Problemen befassen oder potentiell verstärkt befassen sollten.

Der erste Beitrag *The preparatory work of the Fire Ecology Research Group and the Global Fire Monitoring Center (GFMC) towards the establishment of the Inter-Agency Task Force Working Group on Wildland Fire within the UN International Strategy for Disaster Reduction (ISDR)* fasst die in Freiburg koordinierten Arbeiten im internationalen bzw. UN-Kontext zusammen.

Der Beitrag *The Ethiopia Fire Emergency between February and April 2000 - A*

Summary Retrospective beschreibt den ersten Fall eines der international unterstützten Hilfeleistung bei einer Waldbrandkatastrophe durch das Freiburger Global Fire Monitoring Center.

Der Vollständigkeit halber ist ein kurzer Beitrag *International Fire (Wildland Fire, Industrial Fire) and HAZMAT Emergency Assistance in the Frame of INSARAG Europe-Africa* hinzugefügt, das Stand der Entwicklung innerhalb der *International Search and Rescue Advisory Group* (INSARAG) im Bereich Waldbrandkatastrophen zusammenfasst.

Am Ende dieses Tagungsberichtes (Annex I) wird eine Einführung in das Ausbildungs- und Einsatzkonzeptes der Arbeitsgruppe Feuerökologie / Global Fire Monitoring Center gegeben, das am Abend des ersten Tages des Forums (28. September 2000) in einer Demonstration vorgeführt wurde. Hinzugefügt sind einige Bilder der Demonstration die zusammen mit den Mitarbeitern, darunter auch Studenten, in Zusammenarbeit mit *Helion Procopter Industries* gestaltet wurde.

Literatur

Andreae, M. O., and P. Merlet. 2001. Emission of trace gases and aerosols from biomass burning. Global Biogeochem. Cycles (in press).

Crutzen, P.J., and J.G.Goldammer (eds.) 1993. Fire in the environment: The ecological, atmospheric, and climatic importance of vegetation fires. Dahlem Workshop Reports. Environmental Sciences Research Report 13. John Wiley & Sons, Chichester, 400 p.

FIRESCAN Science Team. 1996. Fire in ecosystems of boreal Eurasia: The Bor Forest Island Fire Experiment, Fire Research Campaign Asia-North (FIRESCAN). In: Biomass burning and global change. Vol. II (J.S. Levine, ed.), 848-873. The MIT Press, Cambridge, MA.

Goldammer, J.G. 2000. Global transitions of fire and fire management: Retrospectives and perspectives. In: Fire and Forest Ecology: Innovative Silviculture and Vegetation Management (W.K.Moser and C.F.Moser, eds.), 1-9. Proc. Ann. Tall Timbers Fire Ecol. Conf. 21. Tall Timbers Research Station, Tallahassee, Florida.

Goldammer, J.G., and V.V.Furyaev (eds.) 1996. Fire in ecosystems of boreal Eurasia. Kluwer Academic Publ., Dordrecht, 528 pp.

Goldammer, J.G., J.Prüter und H.Page. 1997. Feuereinsatz im Naturschutz in Mitteleuropa. Ein Positionspapier. Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, Schneverdingen, NNA-Berichte 10, Heft 5, 2-17.

Goldammer, J.G. und H.D. Page. 1998. Überlegungen zum Einsatz von kontrolliertem

Brennen bei der Reetablierung dynamischer Prozesse in der Landschaft. Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Natursch. H.56, 283-299.

Ing, Soo Kuen. 1999. The social conditions of fire. A sociological study of the affects and effects of wildfire on the Batschireet and Mongonmort regions of Mongolia. Magisterarbeit, Philosophische Fakultäten, Universität Freiburg.

Lindesay, J.A., M.O.Andreae, J.G.Goldammer, G.Harris, H.J.Annegarn, M.Garstang, R.J.Scholes, and B.W. van Wilgen. 1996. International Geosphere-Biosphere Programme/International Global Atmospheric Chemistry SAFARI-92 field experiment: Background and overview. Special Issue TRACE-A and SAFARI, J. Geophys. Res. 101, No. D19, 23,521-23,530.

Page, H. 1995. die Feuergeschichte des Nationalparkes Tiveden (Schweden). Eine dendrochronologische und kulturhistorische Untersuchung (Forstwissenschaftliche Fakultät, Universität Freiburg, in Zusammenarbeit mit dem Institut für Vegetationsökologie, Forstwissenschaftliche Fakultät, Universität Umea, Schweden).

Weiher, J.O., U. Schraml, H. Page, and J.G. Goldammer. 2000. Feuer in der Landschaftspflege. Analyse eines Interessenkonflikts aus sozialwissenschaftlicher Sicht. Naturschutz und Landschaftsplanung 32, 250-253.

Addresse des Autors

Johann G. Goldammer
Max-Planck-Institut für Cheme, Abteilung Biogeocheme
Arbeitsgruppe Feuerökologie und Global Fire Monitoring Center (GFMC)
c/o Universität Freiburg
Postfach
79085 Freiburg

The preparatory work of the Fire Ecology Research Group and the Global Fire Monitoring Center (GFMC) towards the establishment of the Inter-Agency Task Force Working Group on Wildland Fire within the UN International Strategy for Disaster Reduction (ISDR)

Johann G. Goldammer, Max Planck Institute for Chemistry, Biogeochemistry Department, Global Fire Monitoring Center (GFMC) and Fire Ecology Research Group, c/o Freiburg University

1. Abstract

On 11 October 2000 the first UN inter-agency platform for wildland fires has been created under the *International Strategy for Disaster Reduction* (ISDR). This decision was made at the second meeting of the *Inter-Agency Task Force for Disaster Reduction* (IATF). The IATF is a constituent element of the ISDR and serves, among other, as the main forum within the UN system for devising strategies and policies for the reduction of natural hazards in accordance with the framework laid down in resolutions of *Economic and Social Council* (ECOSOC) and of the UN General Assembly. The *Working Group on Wildland Fire* is one of four working Groups of the IATF and is coordinated by the Global Fire Monitoring Center (GFMC).

This report highlights the activities of the GFMC and the ECE/FAO/ILO *Team of Specialists on Forest Fire* that have preceded this initiative during the last decade and in particular during the period 1998-2000.

The report contains a list of major events. In order to keep this document reasonably short some of these events are not explained in detail because they are self-explaining steps (milestones) on the way towards the formation of a global consortium of UN agencies and non-UN groups working on regional to global projects and programmes to address vegetation fires. International cooperation in mutual assistance during extreme fire emergencies at regional to global levels is underway.

2. Introduction: Precursor activities during the IDNDR

In response to the problems arising from forest fires in the region of the Economic Commission for Europe (ECE) the Joint ECE/FAO/ILO *Committee on Forest Technology, Management and Training* established the *Team of Specialists on Forest Fire* in the early 1980s; since 1993 the Team is coordinated by the Fire Ecology Research Group / GFMC based in Germany. The team's main task is to provide a link in communication and cooperation between fire scientists, managers and policy makers. The main activities embrace (1) the production of International Forest Fire News (IFFN); (2) organization of international seminars; and (3) promotion of synergistic collaboration between governments, international institutions, non-government institutions, and individuals, especially in science and technology transfer, and policy development.

Recognizing that there is no similar regional activity elsewhere within the UN system the Team of Specialists on Forest Fire from the very beginning envisaged and implemented global information exchange by producing IFFN with a global scope and distribution (since 1988).

In response to the global escalation of wildfires and the problems related to the application of fire in land-use systems and land-use change, especially during the El Niño episode 1997-98, the *Global Fire Monitoring Center* (GFMC) was established as a contribution of the German government to the UN *International Decade of Natural Disaster Reduction* (IDNDR). The GFMC is hosted by the Fire Ecology Research Group (Max Planck Institute for Chemistry, c/o Freiburg University, Germany). The GFMC head is also in charge of coordination (*leader*) of the ECE/FAO/ILO Team of Specialists on Forest Fire (since 1993). Consequently the work of the Team merged with the activity of the GFMC.

Since 1998 the GFMC has extended its activities with the overall objective to create regional to global synergies in developing policies, programmes and projects to address fire in the different sectors of the UN system and the civil society. In the following an overview is given on the major projects which were initiated, coordinated or supported by the GFMC

3. Establishment of operations of the Global Fire Monitoring Center (GFMC)

Following the recommendations of the UN-ECE/FAO/ILO Seminar *Forest, Fire and Global Change* (Russia 1996) (Goldammer 1996) and the ITTO *Guidelines on Fire Management in Tropical Forests* (ITTO 1997) and considering the events of 1997-98 in SE Asia and other parts of the world the team strongly underscored the need to establish an institution which at that time was preliminarily designated as a *Global Fire Monitoring Facility*. It was envisaged that this facility would process and publicly provide all fire and fire-related information which would assist governments, international organizations, the science community, and the management levels concerned to understand fire and to respond appropriately.

On the basis of these recommendations the Government of Germany through the Ministry of Foreign Affairs, Office for the Coordination of Humanitarian Assistance, in June 1998 provided initial funding for the establishment of the *Global Fire Monitoring Center* (GFMC). In the foundation stage it was envisaged that the GFMC may facilitate the formation of a mechanism that would support the UN in assisting countries in wildland fire emergency situations, particularly through collaboration with the UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (UN-UNEP/OCHA). The GFMC was inaugurated at the FAO Meeting on *Public Policies Affecting Forest Fires* (Rome, October 1998).

The GFMC fire documentation, information and monitoring system is accessible through the Internet (GFMC 2000a). The daily to periodically updated national to global products of the GFMC are generated by numerous institutions worldwide. The information and data are systematically collected, interpreted and finally displayed on the internet.

The GFMC supports the international community of decision makers and scientists by providing global coverage of

* Early warning of fire danger and near-real time monitoring of wildland fires
* Interpretation, synthesis and archive of wildland fire data through a global network of information providers
* Support of government or projects in developing national fire management programmes, with emphasis on fire prevention and community-based (integrated) fire management
* Consultative support of international organizations and the United Nations through the coordination of Inter-Agency Task Force Working Group on Wildland *Fire* within the UN International Strategy for Disaster Reduction (ISDR)
* Emergency hotline and liaison capabilities for providing assistance for rapid assessment of wildland fire emergencies in collaboration with the United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA) and the Joint UNEP Environment Unit, Emergency Services Branch.

The GFMC is acting as affiliated partner of the

* World Conservation Union (IUCN)
* International Strategy for Disaster Reduction (ISDR)
* United Nations Educational and Scientific Organization (UNESCO)
* World Bank, Disaster Management Facility (DMF) and the ProVention Consortium on Natural and Technological Disasters
* International Disaster Risk Management Institute (DRM)
* German Agency for Technical Cooperation (GTZ)

Furthermore the GFMC serves as coordinating or facilitating unit of the

* Biomass Burning Experiment (BIBEX) of the International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP), International Global Atmospheric Chemistry (IGAC) Project, and
* the Forest Fire Research Groups of the International Union of Forestry Research Organizations (IUFRO) and the International Boreal Forest Research Association (IBFRA).

4. Partnership with IDNDR-ISDR

From the beginning of the UN International Decade of Natural Disaster Reduction (IDNDR) and particularly at and after the World Conference on Natural Disaster Reduction (Yokohama, Japan, 1994) and the closing event of the IDNDR, the Geneva Forum (1999), the GFMC formulated programmatic visions to cope with disaster fires at national, regional and international scales.

After the formation of the Working Group *Fire and Related Environmental Hazards* within the IDNDR *Early Warning Programme* the GFMC contributed to the IDNDR *Early Warning Conference 98* (EWC98, Potsdam, Germany). The report of the IDNDR fire

group (Goldammer 1999e) was published at the occasion of the Potsdam conference. The GFMC was also represented at the IDNDR *Scientific and Technical Council* (STC) meeting in Washington (1998). At the closing event of the IDNDR, the Programme Forum convened in Geneva, 5-9 July 1999, the Team contributed jointly with the IUCN to the thematic session "Disaster Reduction and Preparedness through Protection of Natural Resources" (Goldammer 1999c).

Following a proposal of the *World Conservation Union* (IUCN) and the *Global Fire Monitoring Center* (GFMC) the ISDR *Inter-Agency Task Force for Disaster Reduction* (IATF) at its second meeting on 11 October 2000 agreed to establish the *Working Group on Wildland Fire*. In May 2001 the Working Group was formally activated under the coordination of the GFMC. Details of the working mode and the terms of reference of the Working Group are prepared in e2001.

5. Support of other sectoral UN activities and other international consortia

Food and Agriculture Organization (FAO)

Several members of the GFMC and the ECE/FAO Fire Team (Finland, Germany, Spain, Turkey) participated at the FAO Expert Meeting "Public Policies Affecting Forest Fire" (FAO, Rome, October 1998) (FAO 1999). The GFMC contributed the forest fire analysis of the temperate-boreal zone of Europe-Asia (Goldammer 1999c). The expert meeting was followed by the FAO meeting of the ministers of forestry which released the "Rome Declaration on Forestry" (March 1999).

After the FAO ministerial meeting the GFMC was tasked by the FAO to update/revise the multilingual FAO "Wildland Fire Management Terminology"; the base document (English) has been finalized in 2000. Jointly with an FAO consultant the GFMC is currently finalizing the FAO *Special Report on Forest Fires* within the Forest Resources Assessment (FRA 2000). The report attempts to provide a global analysis on the state of forest fires and the measures taken by the governments (draft is due in December 2000). Starting in December 2000 the GFMC has been entrusted by the FAO to establish and maintain the national reports and statistics on forest fires in the FRA 2000 homepage of the FAO. The GFMC also coordinates the preparation of the *FAO Guidelines for Fire Management in Boreal, Northern Temperate and Southern Temperate Forests*. The guidelines will follows the approach taken by the ITTO in developing the *ITTO Guidelines for Fire Management in Tropical Forests*.

An International Expert Meeting on Forest Fire Management, organised by FAO in cooperation with the International Tropical Timber Organisation (ITTO), was held at FAO Headquarters in Rome from 7 to 9 March 2001. The main objective of the meeting was to examine the need and capacity of concerned member countries in predicting, preventing, managing and fighting forest fires and propose an action plan to enhance international cooperation in fire management, including mutual assistance in fire emergencies. The GFMC represented the WGWF and called for cooperation with the ISDR/WGWF. The Expert Meeting requested FAO, ITTO and collaborating agencies, to *"Participate in the existing initiatives and mechanisms such as the Interagency Task Force Working Group on Wildland Fire of the International Strategy for Disaster*

Reduction (ISDR); the United Nations International Search and Rescue Advisory Group (INSARAG); the Joint United Nations OCHA/UNEP Environment Unit, the Global Fire Monitoring Centre (GFMC), and actively support the development of their programmes, and facilitate linkages within the Collaborative Partnership on Forests (CPF)" (FAO 2001).

United Nations Forum on Forests (UNFF)

The UNFF has been established in accordance with ECOSOC resolution E/2000/L.32* (18 October 2000) as a subsidiary body of ECOSOC. The objective of the international arrangement on forests is "to promote the management, conservation and sustainable development of all types of forests and to strengthen long-term political commitment to this end." The arrangement should "provide a coherent, transparent and participatory global framework for policy implementation, coordination and development" and promote the implementation of forest-related decisions of the international forest regime. In carrying out principal functions of the arrangement, the work should be based on the Rio Declaration, the Forest Principles, Chapter 11 of Agenda 21. An Eight-Country Initiative called for an International Expert Consultation, held in Bonn, Germany from 27 November to 1 December 2000. The expert consultation was an informal forum at the expert level to exchange views and information among participants in their personal capacity. On behalf of the ISDR/WGWF the GFMC presented the views and highlighted the needs for cooperation between UNFF and the Collaborative Partnership on Forests (CPF) in the field of forest fire protection. The report of the expert consultation recommended areas of priorities to be identified by UNFF in which forest fires were included. Discussions were held with various partners to establish close links between UNFF / CPF and the Working Group on Wildland Fire (Appendix: Fig.1).

World Health Organization (WHO)

Recognizing that smoke originating from land-use fires and wildfires is cause of acute and long-term respiratory health problems and requires the development of a comprehensive strategy based on broad international consensus, the GFMC in 1998 began to cooperate with the World Health Organization (WHO). In November 1998 the WHO convened a meeting in Peru aimed to prepare the *Health Guidelines for Vegetation Fire Events* The GFMC chaired the meeting and co-edited and co-authored the Health Guideline Document and a comprehensive set of background documents on behalf of UNEP, WHO, and WMO (Schwela et al. 1999, Goldammer 1999d, Goh et al. 1999). The guidelines are designed to support decision makers in preparedness and management of health problems arising from wildland fire smoke pollution.

United Nations Educational and Scientific Organization (UNESCO)

The work of the United Nations Educational and Scientific Organization (UNESCO) was supported by participation at the UNESCO *International Scientific Conference on Fires in the Mediterranean Forests* (Goldammer 1999f). One of the two declarations released by the conference explicitly recommended to cooperate with the GFMC by stating (UNESCO 1999):

The Global Fire Monitoring Center (GFMC) was established in 1998 and is currently co-sponsored, among others, by UNESCO, the IDNDR and several international fire research programmes, and cooperates with UN-ECE/FAO and FAO Silva Mediterranea. The overall goal of the GFMC is to facilitate information exchange and decision support at an international level by providing near real-time fire monitoring, archive data and other relevant information. Mediterranean countries are urged to actively contribute to continuously improve the information and data flow to the GFMC in order to create a most complete fire information system, to share expertise and to contribute to common international action programmes in fire management and policy development.

In December 1998 the Director General of UNESCO had formally declared the partnership with the GFMC.

United Nations Environment Programme (UNEP)

In 1998 the GFMC contributed the UNEP meeting "Coordination UN Response to Indonesian Fires". In 1999-2000 the GFMC jointly with the IUCN cooperated with UNEP to prepare a request for funding from the Global Environment Facility (GEF) for a multinational network of Integrated Forest Fire Management (Community-Based Fire Management) projects. It is envisaged to establish partnerships between regions, such as the Baltic Region, the Mediterranean Region, ASEAN, the Southern African Development Community (SADC), or the Organization of American States (OAS). The project proposal is currently on hold.

The joint UNEP/OCHA Environment Unit, Emergency Services Branch, is the key link to the emergency management assistance to countries affected by extreme wildland fire situations (cf. para 7).

United Nations University Research and Training Center (UNU-RTC)

The GFMC has supported a feasibility study on the establishment of the *UNU Research and Training Center on Environment and Human Security*. The study recommends the establishment of this facility in Bonn, Germany. Among the environmental hazards to be addressed by the UNU-RTC, the theme vegetation fires has been prioritized. The GFMC is available to further support this UNU concept as the academic and training element in the UN family concerned with fire.

Other International Consortia outside the UN System

The GFMC furthermore supported the establishment and is affiliated member of the *ProVention Consortium on Natural and Technological Disasters* at the *World Bank Disaster Management Facility* (DMF); the GFMC participated at the foundation meetings in Paris (June 1999) and Washington (February 2000).

The GFMC is an affiliated institution and covers the wildland fire disaster component of the *World Institute for Disaster Risk Management* (DRM), a consortium of the Swiss Federal Institutes for Technology, Virginia Polytech, Swiss Reinsurance, and the World Bank.

6. Regional activities in fire management cooperation

UN-ECE Region

Within the ECE region the ECE/FAO/ILO Team of Specialists on Forest Fire and the GFMC regularly organizes regional seminars and conferences on forest fire issues. The last three conferences focused on the northern (temperate-boreal) forests:

* Forest, Fire, and Global Change (Russian Federation 1996)
* The First Baltic Conference on Forest Fires (Poland 1998)
* The Baltic Exercise on Fire Information and Resources Exchange - BALTEX FIRE 2000 (Finland 2000)

The next conference will be focusing on:

* Forest Fire in the Eastern Mediterranean, Balkans and adjoining Regions of the Near East and Central Asia (2002 or 2003)

It is planned to organize this conference under co-sponsorship of the ISDR Interagency Task Force for Disaster and its Working Group on Wildland Fire.

The BALTEX FIRE 2000 meeting for the first time provided a forum for fire scientists, managers and policy makers in which a multilateral prescribed burning and fire suppression exercise allowed to exchange information, personnel and material. BALTEX FIRE 2000 recommended a follow-up regional fire management programme aimed to contributed to the Baltic 21 Action Programme on Forests. This programme is in line with:

* The UN Conference on Environment and Development UNCED (Rio 1992): Forest Principles and the Agenda 21, Chapter 11 on "Combating Deforestation and other"
* The Intergovernmental Panel on Forest (IPF, 1995-1997); and
* The Ministerial Conferences on the Protection of Forests in Europe (Strasbourg 1990, Helsinki 1993, Lisbon 1998)

TACIS Cooperation

The Technical Assistance to the Commonwealth of Independent States (TACIS) Project ENVRUS-9701 "Improvement in Forest Fire Response System, Russia" is an example for technology transfer between EU member states and the Russian Federation. The overall goal of the project is to support the establishment of a fire management information system that will enable conservation aims to be achieved in the implementation of sustainable forest management objectives. The project is technically and scientifically supported by a European consortium of three consulting companies which have included a number of European scientists. The GFMC has a project backstopping function and publishes the TACIS Project Newsletter on the GFMC Website (GFMC 2000b).

NATO and Partners

After initial talks between the North Atlantic Treaty Organization (NATO) and Russia about new mechanisms in East-West cooperation in science in 1993 (Goldammer and Furiaev 1995) a new initiative has been established within the NATO Science Programme. The NATO-Russia Joint Scientific and Technological Cooperation Committee under the auspices of the Scientific and Environmental Affairs Division of the NATO has organized a targeted program of cooperative research. The cooperative activity was be initiated with three seminars one of which was entitled *Forecasting and Prevention of Catastrophes, Safety in Natural and Industrial Aspects*. The seminar took place on 30-31 October 2000 in Moscow at the Russian Academy of Sciences and agreed on a scope statement defining the research area and outlining the range of potential collaborative research activities. The scope statement will be forwarded to the NATO-Russia Advisory Panel to provide the basis for solicitation of research proposals to be funded by NATO and member country government agencies. The concept paper *Implications of Global Change on Forest Fires* was introduced by the GFMC as an invited partner. Both sides, the representatives of the science community of NATO member states and Russia, agreed that priority must be given to address the problems proposed by the GFMC. The GFMC envisages to call for a *NATO Workshop on Advanced Fire Management Strategies in the Boreal Forest* to be convened in Russia in the near future (2001 or 2002).

Focus Africa

Currently the GFMC prepares a regional Subsaharan Africa fire management initiative which builds on previous activities within the Southern African Development Community (SADC) region. A comprehensive survey of the countries South of the Sahara is underway and will be included in a *Handbook for Forest Fire Management in Subsahara Africa* in early 2001 (Goldammer and de Ronde 2001). The project is funded by the German Foreign Office, Office for the Coordination of Humanitarian Assistance.

ASEAN Region

The Association of South East Asian Nations (ASEAN) forms a political and geographic entity which seeks intra-regional and international cooperation in solving transboundary fire and fire-generated smoke pollution problems. ASEAN has appreciated inputs by ECE member countries to overcome the past and future environmental and humanitarian crises caused by indiscriminate burning of forests and other vegetation.

The GFMC contributed to the "Asia-Pacific Regional Workshop on Transboundary Pollution" (Singapore, May 1998) which was organized by the *Germany-Singapore Environmental Technology Agency* (GSETA). The ECE experience in transboundary air pollution was presented by various speakers. The team leader reported about common transboundary issues related to fire and haze in the ECE and the ASEAN region (Anonymous 1998).

As a consequence of the South East Asian fire and smoke-haze pollution episode of 1997-98 the *World Meteorological Organization* (WMO) also called for a Workshop on Regional Transboundary Smoke and Haze in South-East Asia which followed the GSETA meeting on 2-5 June 1998, Singapore. The workshop was one element of WMO's efforts to enhance the capacity and capability of National Hydrometeorological and Meteorological Services (NMHSs) in South-East Asia to monitor and model smoke and haze episodes and the long range transport of anthropogenic pollutants, and to improve the NMHS's abilities to advise, alert, and generally manage these pollution events. It involved a review and discussion of regional plans such as the WMO *Program to Address ASEAN Regional Transboundary Smoke* (WMO-PARTS). Through the participation of the GFMC the expertise gained from research and development in the fire sector in the SE Asian region was contributed (Goldammer 1999a). At a later stage of the SE Asian fire crisis the GFMC reviewed fire management guidelines at *the International Cross-Sectoral Forum on Forest Fire Management in South East Asia*, Jakarta, Indonesia, 7-8 December 1998 (Goldammer 1999b).

Furthermore the GFMC assisted the Asian Development Bank (ADB) to design a regional cooperation project “Strengthening ASEAN´s Capacity to Prevent and Mitigate Transboundary Atmospheric Pollution Resulting from Forest Fires” (RETA 5778-REG).

7. National fire management programs

During the report period the GFMC continued to support a broad range of bi- and multilateral scientific, technical fire management and fire policy development programmes in all continents. Most of the projects are long-term oriented, thus some of them go back to the early 1990s or even the 1980s. With the begin of the technical cooperation with Indonesia the GFMC developed the concept of Integrated Forest Fire Management (IFFM) which, among other, is based on a Community-Based Fire Management (CBFM) element. The IFFM Indonesia project is sponsored by the German Agency for Technical Cooperation (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit – GTZ) with a lifetime of nine years (1994-2003) and a total funding of ca. DM 20 million.

A special focus has been developed by the GFMC to assist nations in developing long-term fire management strategies. So far the GFMC has initiated *National Round Tables on Fire* and facilitated long-term programmes in Indonesia (1992), Namibia (1999) and Ethiopia (2000).

8. Science and technology transfer

<u>Fundamental research in fire ecology and atmospheric chemistry</u>

During the 1990s the research conducted under the scientific framework of the *Biomass Burning Experiment* (BIBEX) of the *International Geosphere-Biosphere Programme* (IGBP), *International Global Atmospheric Chemistry* (IGAC) Project, and an increasing number of other projects have provided a sound base for understanding the implications of wildland fires on ecosystems, planetary-scale

processes (biogeochemistry, atmospheric chemistry, climatology) and humanity. It is felt, however, that only a marginally small amount of fundamental knowledge has found its way to the level of application, especially in the disadvantaged countries of the developing world. A major objective of the work of the GFMC therefore is the science and technology transfer (see para. 6).

Remote sensing of wildland fires

Advanced sensor technologies and operational systems of dedicated fire satellites are required to improve the spatio-temporal coverage and information content for research and disaster management purposes. A prototype improved high temperature event (HTE) sensor, the Bi-spectral IR Detection (BIRD) small satellite mission is currently developed by the German Aerospace Center (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt - DLR) in co-operation with the GFMC. The development of the Innovative Infrared Sensor System FOCUS, to be flown as an early external payload of the International Space Station (ISS) is another joint DLR-GFMC project.

Most significant is the cooperation of the GFMC with the work of the *Committee of Earth Observation Satellites* (CEOS). The GFMC provides inputs into the *Disaster Management Support Group* (DMSG) and the *Global Observation of the Forest Cover* (GOFC) Fire Implementation Team. A major synthesis publication on the state of the art and the future requirements of satellite remote sensing of vegetation fires and fire effects is currently prepared by GOFC and the GFMC (Ahern et al. 2001).

The GFMC is currently investigating to test the application of the *Charter on Cooperation to Achieve the Coordinated Use of Space Facilities in the Event of Natural or Technological Disasters* in cooperation with the European Space Agency (ESA), the French Centre National d'Études Spatiales (CNES) and the Canadian Space Agency (CSA).

9. International wildland fire emergency assistance

Until recently the mandate of the *International Search and Rescue Advisory Group* (INSARAG) of the United Nations has focussed to the "classical" SAR cases such as saving lives after earthquakes. However, experience has shown that secondary effects of natural and technogenic disasters require additional specialist advice in conjunction with SAR response and other humanitarian aid missions. The INSARAG family offers an appropriate structure.

At a regional INSARAG Europe-Africa meeting in December 1999 (Germany) a first proposal was elaborated to establish an INSARAG Fire Group consisting of three elements:

* Wildland Fire
* Hazardous Materials (Hazmat)
* Industrial Fire

At a meeting at the UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (UN-OCHA) in January 2000 it was agreed that the original mandate of INSARAG which in addition to search and rescue would also covers wider aspects of disaster/emergency response. This could include a variety of natural and human-made disasters, including wildland fires. INSARAG would assist in strengthening OCHA's role by:

* Governmental experts advisory support in case of a major emergency
* Advisory experts to be provided out of the INSARAG family covering many fields of disaster relief

At the 5th INSARAG Regional Europe-Africa Conference (Hammamet, Tunisia, November 2000) the establishment of the *Working Group Fire* was formally decided. The terms of reference of the group include:

* Implementation of fire and HAZMAT topics into the INSARAG Guidelines as required
* Establishment of a database of human resources, equipment, information sources, evaluation of missions
* Facilitation of continuous exchange of information through the Internet, initially utilizing the OCHA Relief Web and other homepages and networks such as GFMC
* Support the Joint UNEP/OCHA Environment Unit, Emergency Services Branch, by providing expertise and knowledge of its members

Between December 1999 and the Hammamet Regional INSARAG Conference the GFMC facilitated the work of the provisional Fire Group, including its participation at BALTEX FIRE 2000. The GFMC favours the establishment of an international *INSARAG Working Group on Wildland Fire* for all INSARAG regions.

In view of recent experiences, in particular the large forest fires in Indonesia (1997-98), the Russian Federation (1998) and Ethiopia (2000), the Joint UNEP/OCHA Environment Unit, Emergency Services Branch, and the Global Fire Monitoring Center (GFMC) recognized the need for improved cooperation in early warning, information dissemination and response to wildland fire emergencies. In February 2001 it was agreed between the Joint UNEP/OCHA Environment Unit, Emergency Services Branch, and the GFMC to elaborate details for a cooperative agreement. In April 2001 both institutions signed Interface Procedures that regulate of communication flows and information sharing between both institutions.

This new development represents an initiative which would support Decision 21/17 o the 21st Session of the UNEP Governing Council (UNEP/GC21/L.6) in which it was recommended to enhance long-term strategic cooperation between ISDR and the Joint UNEP/OCHA Environment Unit.

10. Disaster management networks and use of advanced Information and Communication Technology (ICT)

The GFMC is in close contact with numerous providers of data and information which is

needed to compile and analyze the wildland fire situation at national to global scales. Various information networks are linked with the GFMC. The GFMC has also been used in providing near-real time situation reports during fire crises, most prominently during its involvement in assessing of and responding to the large fire emergency in Ethiopia, February to April 2000 (Goldammer 2000).

The GFMC is observing the development of upcoming networks such as the *Global Disaster Information Network* (GDIN *international*). GDIN *international* is a concept for reducing the impact of natural and technological disasters through better application of information technology to disaster management.

The *Workshop on Natural and Technological Hazards Research in the European Union: Contribution to a Mediterranean Disaster Information Network* (MEDIN), held at the European Commission in Brussels in November 2000, elaborated a regional initiative which is carefully being observed by the GFMC. MEDIN is an initiative to promote the sharing of disaster related information, data, research results, knowledge and expertise with the GDIN-International partners and shareholders. The GFMC is available to share its expertise with GDIN international and MEDIN.

11. Organizational and scientific setting of the GFMC in Germany

The GFMC is established at the Fire Ecology Research Group, a subdivision of the Max Planck Institute of Chemistry, Biogeochemistry Department. The location of the GFMC is the University of Freiburg where a basic course on fire ecology and fire management is offered at the Faculty of Forest Science (GFMC 2000c). The GFMC supervises and acts as examiner (referee) for doctoral dissertations in a number of universities worldwide.

In Germany the head of the GFMC serves as a member in the Board of Directors of the *German Committee on Disaster Reduction* (within the ISDR) and its Scientific and Operational Advisory Boards (http://www.dkkv.org). The GFMC is also member of the *German Research Network for Natural Disasters* and coordinates the *Forest Fire Cluster* (http://dfnk.gfz-potsdam.de).

The GFMC through its head is full member of the *Scientific Council of the Siberian Centre for Ecological Research of Boreal Forests* and the *International Laboratory of Forest Fire Ecology* (Krasnoyarsk, Russian Federation).

The GFMC and its precursor host facility, the Fire Ecology Research Group, convened a number of international conferences on wildland fire ecology, strategic science planning and policy development.

12. Conclusions and outlook

The El Niño of 1997-98, its resulting circum-global climate extremes, and the associated fire and smoke episode have revealed the need to address vegetation fires at international or truly global scale. Much of the work of the Fire Ecology Research Group,

jointly with the partners of the ECE/FAO Fire Team and the GFMC network, during the recent years has been devoted to create interdisciplinary and international synergies to achieve this goal.

One of the strategies of the GFMC was the systematic cooperation with international agencies, programmes and consortia by establishing links to focal points within these different groups. It seems that in the year 2000, right at the beginning of the work of the ISDR, this community, jointly with the civil society including the academia, is ready to collaborate.

Through the ISDR Interagency *Working Group on Wildland Fire* it is envisaged to establish interagency and intersectoral forum of UN agencies and programmes, mechanisms of information and task sharing in the field of reducing the negative impacts of fire on the environment and humanity. The Working group will be supported by a Consultative Group consisting of representatives of the civil society, including the academia, non-government organizations, and the industry active in relevant fields or potentially to be involved.

The terms of reference of the Working Group yet has to be determined at its constituting meeting. However, taking into consideration earlier international conference resolutions there is a strong feeling that the Working Group will give priority to:

* Establishment of internationally agreeable criteria for fire damage assessment and procedures for a Global Vegetation Fire Inventory i.a.w. with the requirements of the Conventions on Climate and Biodiversity as well as the overall scope of work of the UN agencies and programmes; and

* Development of a scheme for the establishment and operational procedures of a global network of regional to national focal points for wildland fire early warning, monitoring and impact assessment, with the objective to enhance the capabilities of the existing Global Fire Monitoring system.

13. References

Ahern, F., J.G.Goldammer, and C. Justice (eds.). 2001. Global and regional vegetation fire monitoring from space: Planning a coordinated international effort. SPB Academic Publishing bv, The Hague, The Netherlands, 302 p.

Anonymous (1998). Germany-Singapore Environmental Technology Agency (GSETA): Asia-Pacific Regional Workshop on Transboundary Atmospheric Pollution, 27-28 May 1998, Singapore. Int. Forest Fire News No. 19, 26-28.

FAO (1999). Meeting on Public Policies Affecting Forest Fires, Rome, 28-30 October 1998, *FAO Forestry Paper 138*. Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, Rome, Italy, 369 p.

FAO (2001). FAO/ITTO International Expert Meeting on Forest Fire Management,

Rome, Italy, 7-9 March 2001. Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, Rome, Italy, 27 p. (also published in Int. Forest Fire News No. 24, April 2001, 78-98).

GFMC (2000a). <http://www.uni-freiburg.de/fireglobe/>.

GFMC (2000c). http://www.forst.uni-freiburg.de/feueroekologie/

GFMC (2000b). <http://www.uni-freiburg.de/fireglobe/programmes/ techcoop/tacis.htm>

Goh, K. T., D. H. Schwela, J. G. Goldammer, and O. Simpson. (1999). Health Guidelines for Vegetation Fire Events. Background Papers. Published on behalf of UNEP, WHO, and WMO. Institute of Environmental Epidemiology, Ministry of the Environment, Singapore, 498 p.

Goldammer, J. G. (1996). FAO/ECE/ILO Seminar on "Forest, Fire, and Global Change" Shushenskoe (Russian Federation), 4-9 August 1996. Int. Forest Fire News No.15, 40-47.

Goldammer, J. G. (convener) (1997). United Nations International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR) Early Warning Programme Report on Early Warning for Fire and Other Environmental Hazards. With contributions of R. E. Burgan, P. Cheney, M. A. Fosberg, V. Kelhä, J. Roads, A. Simard, and B. J. Stocks. IDNDR Secretariat, Geneva, October 1997. Printed for the International IDNDR Conference on Early Warning Systems for the Reduction of Natural Disasters, Potsdam, C 1-35.

Goldammer, J. G. (1999a). Environmental problems arising from land use, climate variability, fire and smog in Indonesia: Development of policies and strategies for land use and fire management. In: WMO Workshop on Regional Transboundary Smoke and Haze in Southeast Asia, Singapore, 2-5 June 1998, Vol. 2 (G. R. Carmichael, comp.), 13-88. WMO, Global Atmosphere Watch Report Ser. No. 131, WMO TD No. 948, Geneva, 346 p.

Goldammer, J. G. (1999b). An overview of international guidelines: The ITTO Guidelines on Forest Fire Management. In: Tropical forest fire. Prevention, control, rehabilitation and trans-boundary issues. Proceedings, International Cross-Sectoral Forum on Forest Fire Management in South East Asia, Jakarta, 7-8 December 1998, 179-200. BAPPENAS/ITTO/JICA, Jakarta, 589 p.

Goldammer, J. G. (1999c). Public policies affecting forest fires in Europe and boreal/temperate Asia. In: Proceedings, FAO Meeting on Public Policies Affecting Forest Fires, 113-164. FAO Forestry Paper 138.

Goldammer, J. G. (1999d). Early warning systems for the prediction of and appropriate response to wildfires and related environmental hazards. In: Health Guidelines for Vegetation Fire Events. Background Papers (K. T. Goh, D. H. Schwela, J. G. Goldammer, and O. Simpson, eds.), 9-70. Institute of Environmental Epidemiology, Ministry of the Environment, Singapore, 498 p.

Goldammer, J.G. (1999e). Fire disasters, ecosystems and societies: Changing vulnerabilities. Contribution of the Global Fire Monitoring Center (GFMC) and Max Planck Institute for Chemistry to the IDNDR Programme Forum, Thematic Session "Disaster Reduction and Preparedness through Protection of Natural Resources", Geneva, 5-9 July 1999.

Goldammer, J. G. (1999f). The contribution of the Global Fire Monitoring Center (GFMC) for early warning and management of wildfire. UNESCO International Scientific Conference on Fires in the Mediterranean Forests, Athens, 3-6 February 1999 (in press)

Goldammer, J. G. (2000). The Ethiopia fire emergency between February and April 2000. Int. Forest Fire News No. 22, 2-8.

Goldammer, J. G. and V. V. Furiaev (1995). Global change, the boreal forest, and fire: Search for new strategies in science policies and research mechanisms. Science Policy: New Mechanisms for Scientific Collaboration between East and West (V. A. Koptyug and J. Klerkx, eds.), 45-61. NATO ASI Series 4, Science and Technology Policy Vol.1. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht-Boston-London, 256 p.

Goldammer, J. G., and C. de Ronde (eds.). (2001). Fire management handbook for Subsahara Africa. NN Publ.

International Tropical Timber Organization (ITTO) (1997). ITTO Guidelines on Fire Management in Tropical Forests. ITTO Policy Development Series No.6. ITTO, Yokohama, 40p.

Schwela, D. H., J. G. Goldammer, L. H. Morawska, and O. Simpson. (1999). Health Guidelines for Vegetation Fire Events. Guideline document. Published on behalf of UNEP, WHO, and WMO. Institute of Environmental Epidemiology, Ministry of the Environment, Singapore, 291 p.

UNESCO (1999). First International Scientific Conference on "Fires in Mediterranean Forests: Prevention, Suppression - Soil Erosion - Reforestation", Athens, Greece, 3-6 February 1999. Int. Forest Fire News No. 20, 88-90.

Address of the author

Johann G. Goldammer
Max Planck Institute for Chemistry, Biogeochemistry Department
Global Fire Monitoring Center (GFMC) and Fire Ecology Research Group
c/o Freiburg University
P.O.Box
79085 Freiburg

Appendix I

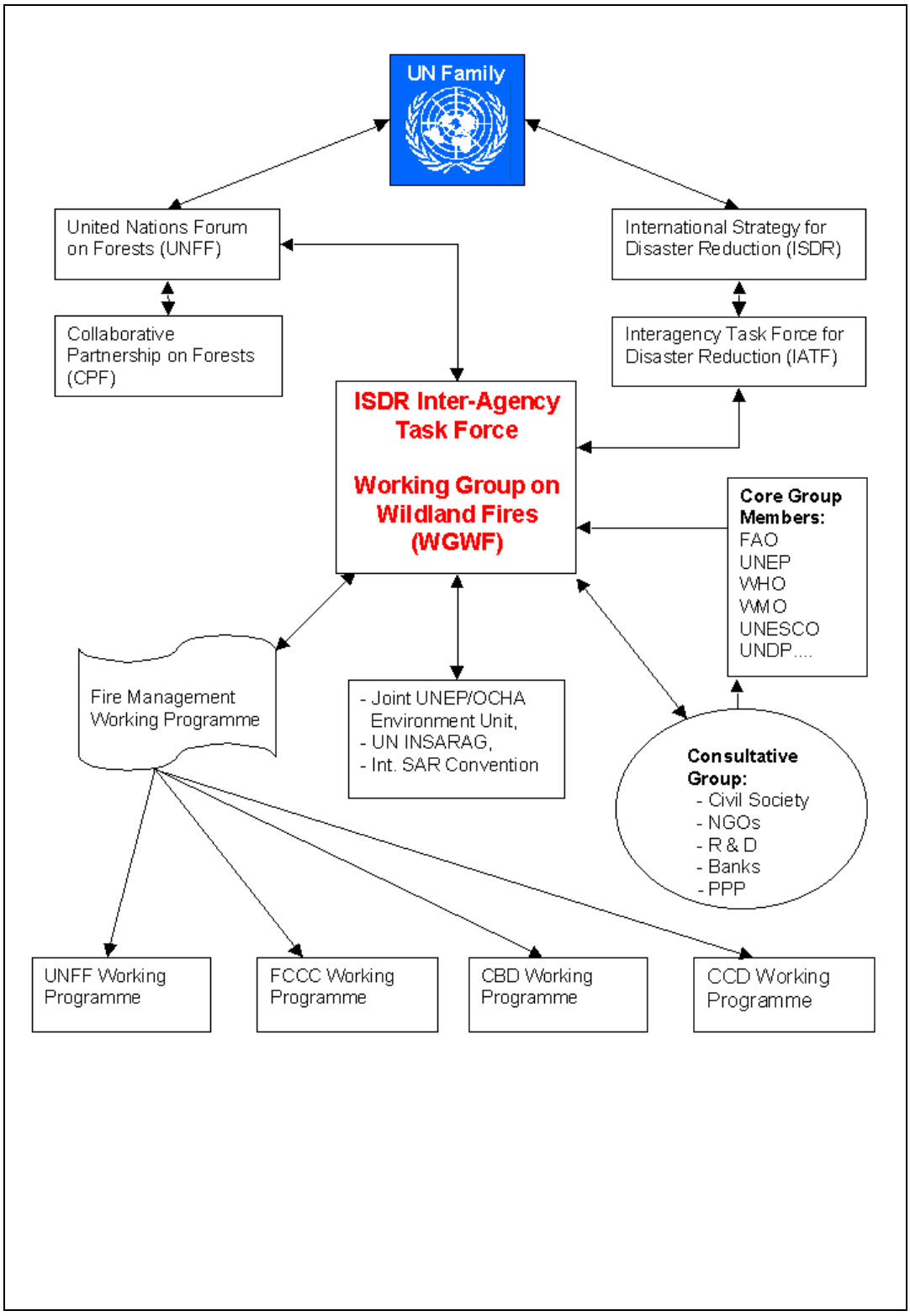

Fig.1. Draft structure of international fire management working programme between the ISDR and United Nations Forum on Forests (UNFF) and the Collaborative Partnership on Forests (CPF) in conjunction with other UN and non-UN programmes.

The Ethiopia Fire Emergency between February and April 2000
A Summary Retrospective

Johann G. Goldammer, Max Planck Institute for Chemistry, Biogeochemistry Department, Global Fire Monitoring Center (GFMC) and Fire Ecology Research Group, c/o Freiburg University

Introduction

Between late February and early April 2000 severe forest fires occurred in the mountain forests of Ethiopia. Following a request from the government of Ethiopia the very first and successful multi-national wildland fire fighting campaign in history was initiated in a developing tropical country. This summary provides a narrative of the events as they took place after the Global Fire Monitoring Center (GFMC) had been contacted on 18 February 2000.

The Situation in the Second Half of February 2000

On 18 February 2000 the Federal Ministry of Agriculture (MoA) of Ethiopia receives reports that uncontrolled forest fires have started in different parts of the country. On 20 March the forest advisor to the Ministry of the Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (German Agency for Technical Cooperation - GTZ) identifies the website of the Global Fire Monitoring Center (GFMC). On 20 February he contacts the GFMC and describes the situation. At this point, the extent of these fires is not yet known, but at the end of the dry season the situation looks serious. Some of the fires had started in woodland areas (lowlands) but have already encroached the neighbouring afro-montane forest areas. The MoA is very concerned about the situation and launches two reconnaissance surveys on 18 February to more accurately assess the situation. Since local capacities for fire fighting are limited (no fire fighting equipment and no special know-how and experience of forestry experts available), it is considered to explore whether there are any possibilities for international assistance in this matter.

On 23 February the Ministry of Agriculture receives more detailed reports on two larger forest fires in Oromiya Regional State. Both fires started in transition zones between woodland and forest areas and have since encroached on the forest. One of the affected areas is located in the Borana Administrative Zone, near Shakiso town. Reportedly, out of a total forested area of 80,000 ha, about 10,000 had been burnt at this stage. There are three major fires in different locations. A task force consisting of forestry experts of all administrative levels and the local administration is established and manages to mobilise the local population for fire fighting activities. A mining company that is operating in the area joins forces and provides heavy equipment like bulldozers and trucks. The MoA and the Regional Agricultural Bureau organises hand tools for fire fighting.

The other affected location is the Bale Massive in the Bale Administrative Zone. The fire encroached one of the state forests which are designated National Forest

Priority Area (FPA) and reportedly burned 2500 ha. There are four different FPAs located in this area, totalling some 580,000 ha of forested land. The forests are in most parts disturbed or even heavily disturbed which has resulted in the increased production of combustible biomass, i.e. grasses and herbs. The state forests surround Bale National Park from three directions. The Bale NP is famous for being inhabited by endemic species such as the Ethiopian Wolf and the Mountain Nyala. Because of its great floristic and faunistic diversity, UNESCO has designated the Bale Mountain Area as one of its 200 worldwide Bio Regions, the only one located in Ethiopia. 600 ha of the afro-alpine vegetation in the Park have been burnt but adjoining communities, environmental clubs and school students successfully extinguish the fire. According to one report, the fire was already as close as 80 km to Dinsho, the National Park headquarters. As in the other area, there are different smaller fires constituting the fire threat. Apparently, there is not much fire expansion during the daytime. It mostly occurs during the night when the wind picks up. At this stage the situation needed further assessment but was hoped that the fire could be controlled with local resources. A major problem is the difficult accessibility of the forest areas. The terrain is rugged and dissected. Fire fighters had to walk several hours to reach the fire fronts and were already exhausted by the time they arrive. There is also a shortage of fire fighting hand tools, but additional fire beaters were on the way.

While the lowland areas of the country are burnt regularly and in many parts even annually, forest fires of this extent have not been reported since 1984 when the country was struck by a major drought. It became apparent that there is a lack of specialist know-how in fire fighting and fire management in the country and that there are insufficient capacities for fighting forest fires of this magnitude in all aspects. Therefore, there is a plan to embark on a program for building fire fighting capacities amongst the forest administration. The services of the Global Fire Monitoring Center (GFMC) will be instrumental in this regard.

27 February 2000

The GFMC disseminates a fire situation report and calls for attention and assistance of fire specialists and government authorities in South Africa, Ethiopia, Namibia, Zimbabwe and Ethiopia. At this stage the government of Ethiopia launches its first request for assistance from South Africa. The deployment of South African helicopters to Ethiopia to support fire fighting in the remote areas is rejected due to the high demand for helicopters for rescuing people from the flood-stricken regions of Mozambique, a very prominent humanitarian task.

1-5 March 2000: Commence of the International Response

On 1 March 2000 a fire specialist from the GFMC is dispatched to Ethiopia. On 2 March a first situation analysis by GFMC-GTZ is submitted to the government of Ethiopia. It is recommended to immediately request international assistance in delivering hand tools for fire fighting. In addition it is recommended to accept the offer of the Republic of South Africa to deploy a team of three experts to assist the country in fighting the fires. The GTZ-GFMC team is in close contact with US institutions to continuously receive medium- to high resolution near-real time

satellite maps (DMSP, NOAA AVHRR). It is proposed to transmit the maps directly to the US embassy in Addis Ababa and the Ministry and to forward the satellite data to the field to support emergency measures. Between Friday 3 and Sunday 5 March 2000 a mixed Ethiopian-German team is dispatched to the fire region South of Addis Ababa and is joined by the South African team on 4 March.

Fig.1. Aerial view of burning mountain forests in Bale Region (Photo dated 4 March 2000)

6-9 March 2000: Formation of an International Fire Emergency Advisory Group

On 6 March 2000 an International Fire Emergency Advisory Group is formed consisting of Ethiopian, GFMC, German, South African and US experts and set up an Incident Command System (ICS). The international community and the media are briefed on the situation in Addis Ababa.

Extracts of the original text of the briefing:

Brief situation assessment

Aerial impressions collected during survey flights on 3-5 March lead to the conclusions that several ten thousands hectares of natural mountain forest have been affected by fire. Numerous fires continued to burn in the last days. Currently there is no reliable damage survey or monitoring system in place.

The quick response of the mission to explore the fire situation did not allow an in-depth investigation of the role of natural and anthropogenic fires in the montane forests of Ethiopia. At this stage the international fire team knows the results of a

restricted number of previous investigations which have been conducted in the area. Concluding from this literature, the mountain forests (all broadleaved and mixed broadleaved-coniferous montane forests) represent hotspots of biodiversity are neither adapted nor dependent on recurrent fire. This statement does not exclude the fact that fires have occurred in the past and that burned forest patches have recovered over long fire-free periods.

The current demographic and socio-economic conditions have led to an unprecedented pressure on the remaining mountain forest ecosystems. The reasons for forest clearing by fire are obvious.

Regardless of any uncertainties on the short- and long-term ecological role of fire in these forests all measures have to be taken to protect those forests from conversion and wildfires. The extended drought in the region has aggravated the situation and calls for immediate response.

For this reason it is necessary to immediately take all necessary steps to stop further forest destruction both short-term and long-term. The mobilization of national and international efforts in fighting the current fires is an important step towards a clear commitment to save the endangered forest resources of the country.

We, the international fire experts, agree that after completion of the immediate fire fighting response medium- and long-term fire management programs must follow on the base of a national land-use and fire policy.

Definition of priorities for international assistance in immediate fire-fighting response

Two main fire regions have to be addressed. First, the fires starting in the vicinity of settlements are mainly conversion fires and wildfires escaping from conversion fires. Prevention and suppression of these fires need national and international support both in terms of providing technical advice and logistics, including appropriate technologies. Those fire problem areas which are located in accessible terrain or can be reached in reasonable travel distances are currently taken care by the local population, volunteers and the Armed Forces.

The most alarming fires are burning in the closed mountain forest sites which so far have been excluded from agricultural and pastoral use and the use of fire. During the last weeks large-scale wildfires have spread to these forests and have caused extremely high damage. These fires burn in extremely inaccessible and very steep terrain. The fire sites cannot be reached by ground transport. The only option to suppress these fires is by aerial (helicopter) deployment of specialized fire fighter crews.

Since fighting of any of these fires in extreme terrain involves high investments in terms of finances, personnel and risks, there is no way to attempt extinguishing all detected fires.

Priority areas have to be determined and clearly demarcated. This requires mapping and prioritization.

However, the fire experts recommend to set up an international fire suppression team to contain these priority fires as soon as possible. It is recommended to recruit finances, personnel and logistics on 7 March 2000. The international fire brigades shall be reinforced by the Ethiopian Armed Forces and become operational by mid of the second week of March.

Response requirements

The minimum requirements for using international fire suppression crews in the burning closed mountain forests were listed and included hand tools, airborne Helicopter fire suppression crews, two helicopter Bambi buckets, VHF communication sets (for ground/aircraft communication), one C-206 fire spotter plane (with pilot and aerial fire boss), daily monitoring of fires and weather forecast, helicopter fire fighting instructors and technicians, and fire crew training.

Ethiopia should make available two MI-17 helicopters with crews (it is recommended that these crews should be specifically trained for fire fighting activities by an experienced instructor through on-the-job training); replacement crews for work in shifts must be provided; fuel supply for the duration of the operations (helicopter fuel and Avgas for spotter plane); a group of 20 highly motivated and physically fit members of the Army for aerial crew reinforcement; establishment of the Fire Operations Base Camp; radio station for Fire Operations Base Camp; logistical Support team.

Additional international support should include one Fire Boss/Incident Commander; additional hand tools for ground fire crews in nearby areas; continuation of satellite-derived delivery of fire maps; two additional helicopters (with winch equipment); four additional fire fighting crews; in kind or cash contributions for fuel and food supply.

Fire Weather Forecast for Ethiopia

The fire weather forecast for Ethiopia during the Ethiopia fire crisis was generated on a daily base by Net Forecasting. This independent weather forecast service from South Africa usually provides fire weather forecasts for the South African Fire Fighting Association (FFA). The government of South Africa provided the finances of this special Ethiopia forecast under the umbrella of humanitarian aid.

Net Forecasting provided daily two 6-days fire weather forecasts for Addis Ababa and Goba regions for 14:00h and daily fire weather forecast maps on the base of resources from the European Center For Medium Range Weather Forecasts (ECMWF) and the United Kingdom Meteorological Office (UKMO).

Tab.1. Goba Area Forecast for 14:00 h GMT Wednesday 29 March 2000

6 Day 14h00 Forecast Ethiopia Region Goba Area							
Day	Temp (C)	Hum (%)	W Dir	WSpd (km/h)	Bar (Hpa)	FDI	Tendency
Wed 29	28	54	SE	14	1005	53 Yellow	
Thu 30	26	43	SE	17	1008	57 Yellow	
Fri 31	27	39	SE	19	1007	62 Orange	
Sat 1	25	47	SW	17	1005	55 Yellow	
Sun 2	24	49	SE	15	1007	52 Yellow	
Mon 3	24	51	SE	17	1008	52 Yellow	

Satellite Remote Sensing of Fires

The United States National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), National Environmental Satellite, Data, and Information Service (NESDIS), International and Interagency Affairs Office, on the request of the Government of Ethiopia through its embassy in Addis Ababa, provided the following remote sensing information:

U.S. Air Force Defense Meteorological Satellite Program (DMSP)
The DMSP Operational Linescan System has the capability to detect fires at night in a light intensified visible channel. DMSP images were provided at 2.7 km resolution for the East African region. A special survey area where the fires occurred (Goba and Shakiso Regions - 5-9°N, 38-42°E were produced daily between Monday through Friday.

NOAA Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR)
The NOAA AVHRR has been designed to provide information for meteorological, hydrologic and oceanographic studies. POES AVHRR Local Area Coverage (LAC) 1 km resolution data recorded onto NOAA-14 spacecraft were processed from 8 to 10 March and occasionally later. Restrictions were due to the fact that the satellite's orbital track changed and the spacecraft did not image directly over Ethiopia due to other commitments for recording 1x1 km resolution data.

The Situation between 8 and 14 March 2000: Building up the Field Forces

Three crew leaders from the Republic of South Africa (RSA) arrive on 8 March. A South African and a US fire specialist leave for Robe/Goba in order to carry out some training of ground crew leaders.

The spotter plane from South Africa arrives on Friday 10 March afternoon. Later that day 15 forest fire fighters arrive from Johannesburg, South Africa. On 11 March they are dispatched to Goba Base Camp and joined by 15 Ethiopian soldiers.

On Saturday morning it is reported from Bale Zone that students from an agricultural training center, soldiers and community members succeeded to contain the fires in Kumbi Forest (south west of the Bale National Park).

On 12 March 2000 the South African pilot trainer, technician and additional four crew leaders arrive. On 13 March 2000 the helicopter-based fire fighting operations come into full swing in Bale Zone. 38 fire fighters (18 South African and 20 Ethiopian), which are organised in four teams, contain fires extending over an area of 25 ha in Berbere and Goro locations in the east of the National Park.

On 14 March 2000 a shipment of 320 back-pack water pumps from Germany arrive by special air freight from Germany in the morning.

The Situation between 15 and 28 March 2000

On 15 March the Global Fire Monitoring Center (GFMC) approaches the UNEP and suggested a cash donation to ensure the continuation of South African fire fighter involvement. On 17 March the government of Ethiopia officially requests UNEP assistance.

Parallel to the UNEP negotiations the GFMC discussed a contribution of the United Kingdom to upgrade the national Ethiopian remote sensing capabilities for fire detection.

Meanwhile 271 mobilised fire fighters (community members, militia men, etc.) have been trained successfully in fire fighting techniques. The previously trained Ethiopian soldiers effectively contribute as trainers and, hence, to the training success.

On 21 March 2000 the United Nations Environment Programme (UNEP) hands over a cash donation of $US 20,000. As scheduled, 14 fire fighters from South Africa return to their home country. The remaining teams continue with training and actual fire fighting in Shakiso area. Funding for this is covered by the UNEP contribution.

On 22 March reports are obtained about new outbreaks of fires in Nechisar (Southern Region, East of Arba Minch) and Awash (Affar Region) National Parks. The Ethiopian Ministry of Agriculture (MoA) did not receive any detailed information on the fires, but it is believed that the fires were occurring in woodland, bushland and grassland ecosystems. All of these are adapted to fire and, hence, do not call for immediate fire fighting action. The fires presumably had been started by pastoralist groups which are residing close to or even inside the parks in order to encourage growth of fresh grass and to eliminate tick populations. The Ministry dispatched some of the withheld back-pack water pumps from Germany to Nechisar Park to make sure that the fires there do not spread into the unique ground water forests of Arba Minch.

On 24 March the fire in Nechisar National Park is contained. It is estimated that 10 to 15% of the total Park Area had been burned. The spotter continues to survey the area and reports to the Incident Command. There is still a serious fire around Amare Mountain, which is located east of the National Park. Another fire is reported from Butajira Mountain (Gurarghe Mountain), approximately 100 km SSW of Addis Ababa. The fire reportedly is raging in the *Erica arborea* Zone of the forest, but no details are known yet.

The remaining South African fire fighters are deployed to combat a fire close to the microwave tower nearby Shakiso town. The fire had been contained at the access road to the tower last night and the suppression activities are presently continued. Winds are fairly strong on 24 March, but calmed down on 25 March. There are no reports about rains.

On 26 March heavy showers are occurring on 24-25 March in Bale Zone around Dolo Mena. The quality of water bombing continues to improve and proves very effective in supporting the ground crews around a fire-threatened micro wave tower. Apart from the already reported rains, no new rainfalls are received in either of the two zones.

All South Africans leave Ethiopia on 29 March as scheduled. On 28 March the South African Embassy had organized a reception in their honour. and they all left with a set of traditional Ethiopian clothes - farewell presents of the Ethiopian Government.

On 31 March reports were received that there were heavy showers, in both Borana and Bale Zones, on 29 and 30 March 2000.

The number of civilians and soldiers that were trained in fire fighting techniques totals 755 on 30 March 2000. Hence, considerable capacities have been built during the fire incident. The Incident Command Team continues to monitor the situation.

7 April 08:00 GMT: Fires Under Control

On Wednesday 5 April 2000 the Vice Minister of the Ethiopian Ministry of Agriculture, Mr.Belay Ejigu, gives a press conference on the Forest Fires in Bale and Borana Zones. He declares that the wildfires in these Zones are suppressed. The experts of the Ministry of Agriculture are called back to Addis Ababa and asked to prepare their final reports. Except for continued monitoring of the situation by zonal experts the fire fighting activities are being completed for the time being.

Resumé by the GFMC (7 April 2000)

The Global Fire Monitoring Center (GFMC) congratulated national Ethiopian and international partners for successful collaboration in combating the disastrous wildfires.

This fire fighting campaign - the very first and successful multinational intervention in history - had started in late February 2000. On request of the Government of Ethiopia immediate situation analysis and subsequent assistance was provided by a group of countries. The agencies officially involved through the diplomatic channels and the individual fire specialists dispatched to Ethiopia or supporting the campaign from their home offices worked together smoothly and efficiently.

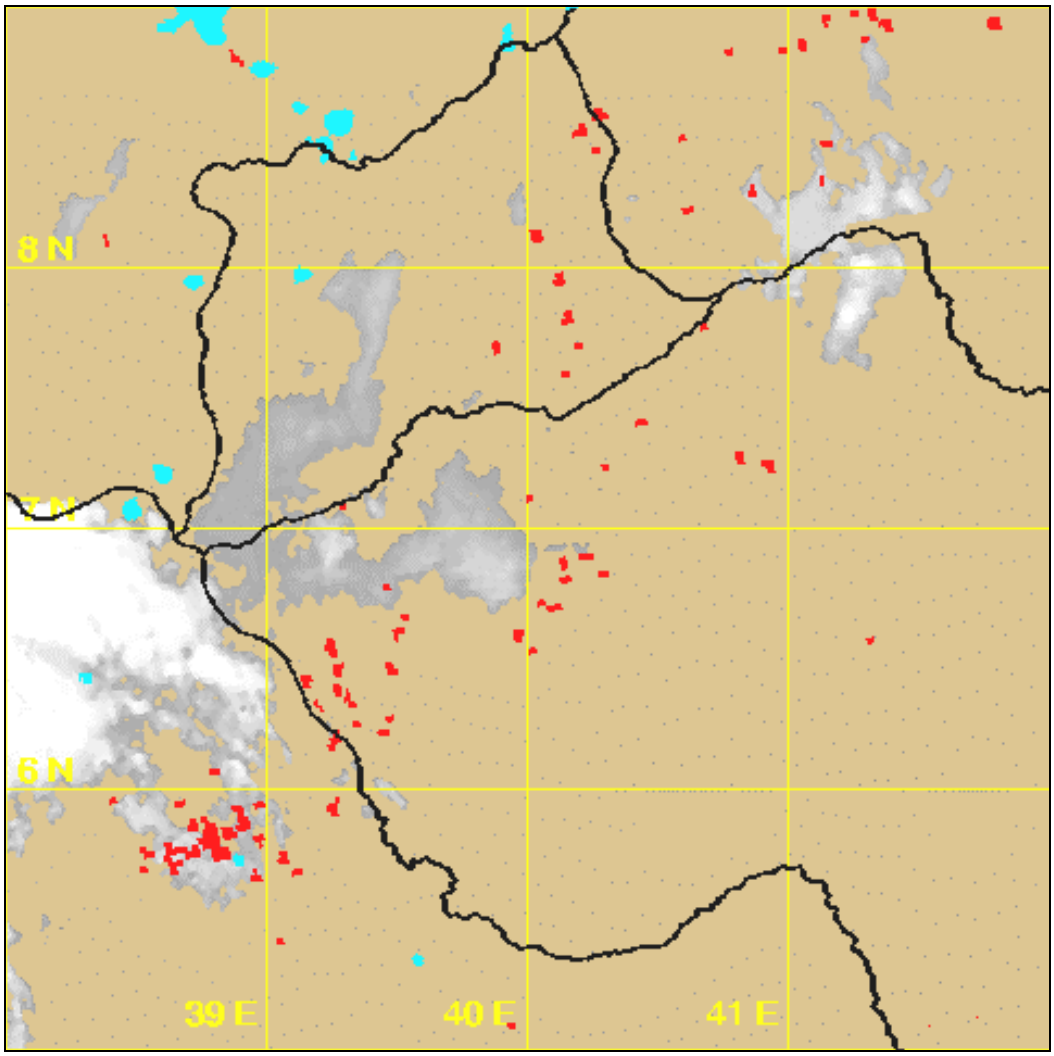

Fig.2. Example of a daily generated satellite image with fires locations in Bale and Borana Regions, 10 March 2000 (upper left corner 9°N, 38°E; lower right corner 5°N, 42°E). Source: U.S. Air Force Defense Meteorological Satellite Program (DMSP).

From the beginning of the situation the GFMC, in close collaboration with the Government of Ethiopia and the German Agency for Technical Cooperation (GTZ), has assessed, monitored and supported the campaign in which Germany, South Africa, the United States of America, and the United Nations Environment Programme (UNEP) successfully cooperated with the staff of the Ministry of Agriculture, the Armed Forces of Ethiopia, and the numerous villagers and enthusiastic students which provided voluntary help.

At the peak of the campaign more than 70,000 people have been involved in fire-fighting. All worked together to save the ecologically and biodiversity rich assets of the afro-montane forests of Ethiopia.

More challenges are ahead: The burning of forests and the escaping of wildfires will continue. In order to address uncontrolled and destructive wildfires a long-term

prevention and preparedness program in fire management must be installed. The need for such development does not only apply for Ethiopia but also for all other countries in Africa. Following the example of Namibia, a National Round Table on Fire will be convened soon in Ethiopia. At this Round Table all national stakeholders involved in land-use and fire problems will be convened, together with the international community.

Ethiopia is facing another major environmental and humanitarian crisis. The prolonged drought has caused a major decline if agricultural and pastoral production. Millions of Ethiopian people are endangered by famine and death. International solidarity is required to respond fast.

The conflicts are visible: People need land and food. Forests are "reserve" lands for providing space for the rapidly expanding populations. If we all want to save human lives and the forests we need to act responsibly. Let us not forget that humanitarian and environmental disasters interact or cause each other.

The GFMC will further follow the fire situation in Ethiopia. The GFMC has to go back to its working mode which currently allows updating of the global fire situation only during weekdays due to limited finances and personnel.

Fig.3. In traditional slash-and-burn agriculture systems of Ethiopia the forest is not cleared completely. Trees remain for providing shade and regeneration after fields are abandoned.

References

Bekele, M., and B. Mengesha. 2001. Forest fires in Ethiopia. International Forest Fire News 25, 7-11.

Goldammer, J.G. 2000. The Ethiopia fire emergency between February and April 2000. Int. Forest Fire News No. 22, 2-8.

Ministry of Agriculture, Ethiopia, with GTZ and GFMC. 2000. Ethiopia Round Table Workshop on Forest Fire Management (19-20 September 2000), Proceedings. Ministry of Agriculture, Addis Ababa, 166 p.

Address of the author

Johann G. Goldammer
Max Planck Institute for Chemistry, Biogeochemistry Department
Global Fire Monitoring Center (GFMC) and Fire Ecology Research Group
c/o Freiburg University
P.O.Box
79085 Freiburg

International Fire (Wildland Fire, Industrial Fire) and HAZMAT Emergency Assistance in the Frame of INSARAG Europe-Africa

Johann G. Goldammer, Max Planck Institute for Chemistry, Biogeochemistry Department, Global Fire Monitoring Center (GFMC) and Fire Ecology Research Group, c/o Freiburg University

1. Rationale

Experience has shown that secondary effects of natural and technogenic disasters require additional specialist advice in conjunction with SAR response and other humanitarian aid missions. Recent large fire disasters such as the oil refinery fires after the Izmit (Turkey) earthquake (1999) and the forest fire emergency in Ethiopia (2000) were successfully managed by international intervention using the INSARAG principles. The INSARAG family offers an appropriate structure for future systematic preparation and implementation of international assistance in fire emergencies.

2. Precursor activities and formation of the Europe-Africa INSARAG Fire Group

At a regional INSARAG Europe-Africa meeting in December 1999 (Germany) a first proposal was elaborated to establish an INSARAG Fire Group consisting of three elements:

* Wildland Fire
* Hazardous Materials (Hazmat)
* Industrial Fire

At a meeting at the UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (UN-OCHA) in January 2000 it was agreed that the original mandate of INSARAG which in addition to search and rescue would also cover wider aspects of disaster/emergency response. This could include a variety of natural and human-made disasters, including wildland fires. INSARAG would assist in strengthening the role of UN-OCHA by:

* Governmental experts advisory support in case of a major emergency
* Advisory experts to be provided out of the INSARAG family covering many fields of disaster relief

At the 5th INSARAG Regional Europe-Africa Conference (Hammamet, Tunisia, November 2000) the establishment of the *Working Group Fire* was formally decided.

<u>a. Principle</u>

- INSARAG-Fire is a network of specialists providing advice in managing industrial fire, wildland fire and HAZMAT incidents affecting populations and the environment

b. Goals

- Provide protocols, guidance and advice to national Focal Points and the UN-OCHA/UNEP on fire-related topics
- Establish links with national agencies, NGOs, and others
- Provide information for experts in the field

c. Terms of reference

- Implementation of fire and HAZMAT topics into the INSARAG Guidelines as required
- Establishment of a database of human resources, equipment, information sources, evaluation of missions
- Facilitation of continuous exchange of information through the Internet, initially utilizing the OCHA Relief Web and other homepages and networks such as GFMC
- Support the Joint UNEP/OCHA Environment Unit, Emergency Services Branch, by providing expertise and knowledge of its members

3. Implementation of the INSARAG Fire Concept

Between December 1999 and the Hammamet Regional INSARAG Conference the Global Fire Monitoring Center (GFMC) facilitated the work of the provisional Fire Group, including its participation at the *Baltic Exercise for Fire Information and Resources Exchange* (BALTEX FIRE 2000, Finland, June 2000).

After the 5th INSARAG Regional Europe-Africa Conference the GFMC concentrated its efforts in further strengthening the *Wildland Fire* element of the Fire Group (no further activities have been reported for the *Industrial Fire* and *HAZMAT* elements). The following actions have been taken by the GFMC since then:

3.1 Establishment of Interface Procedures with UNEP/OCHA

In view of recent experiences, in particular the large forest fires in Indonesia (1997-98), the Russian Federation (1998) and Ethiopia (2000), the *Joint UNEP/OCHA Environment Unit, Emergency Services Branch*, and the Global Fire Monitoring Center (GFMC) recognized the need for improved cooperation in early warning, information dissemination and response to wildland fire emergencies. In February 2001 it was agreed between the Joint UNEP/OCHA Environment Unit, Emergency Services Branch, and the GFMC to elaborate details for a cooperative agreement. In April 2001 both institutions signed *Interface Procedures* that regulate of communication flows and information sharing between both institutions.

The procedures are published on the Website of the GFMC under:

"Hotline Assistance through United Nations and the GFMC"
<http://www.uni-freiburg.de/fireglobe/emergency/un_gfmc.htm>

3.2 Internet-based Information System

Fire Early Warning and Monitoring

Regular updates on national, regional and global early warning and monitoring of wildland fires are provided by the GFMC at:

<http://www.uni-freiburg.de/fireglobe/>

For special requirements in wildland fire emergencies the GFMC is available to provide or link with special products (depending on information availability through the GFMC network).

Starting in mid 2001 the GFMC is also prepared to exercise the utilization of spaceborne fire intelligence by activating the *Charter on Cooperation to Achieve the Coordinated Use of Space Facilities in the Event of Natural or Technological Disasters*. Germany has agreed to utilize its national focal point to the charter for providing access to fire-related spaceborne information on request by the GFMC.

Database on private and public fire response operators

The GFMC also provides online contact to international wildland fire response operators:

<http://www.uni-freiburg.de/fireglobe/emergency/contacts.htm>

General information

General information of the INSARAG Fire Group is provided at:

<http://www.uni-freiburg.de/fireglobe/emergency/insarag.htm>

Furthermore, emergency response operations are invited to utilize the GFMC archive with related information on the fire conditions in more than 70 countries. Most of the country information is found at:

International Forest Fire News (IFFN) Country Notes

<http://www.uni-freiburg.de/fireglobe/iffn/country/country.htm>

3.3 Partnerships

3.3.1 UN-FAO/ECE/ILO Team of Specialists on Forest Fire

The UN-FAO/ECE/ILO is coordinated by the GFMC and provides continuous backstopping to the overall GFMC operations.

Within the ECE region the Team Leader is organizing regular combined seminars and

fire response cooperation exercises such as the *Baltic Exercise on Fire Information and Resources Exchange - BALTEX FIRE 2000* (Finland 2000). The next event will be the "Conference on Forest Fires in the Eastern Mediterranean, Balkans and adjoining Regions of the Near East and Central Asia" to be hosted by Turkey in 2003 and conducted jointly with a regional exercise on forest fire management entitled:

"Eastern European, Near East and Central Asian States Exercise on Wildland Fire Information and Resources Exchange - EASTEX FIRE 2003".

3.3.2 Cooperation with ISDR Inter-Agency Task Force for Disaster Reduction

In keeping with the work of the Working Group on "Fire and Related Environmental Hazards" established under the IDNDR programme on Early Warning, the presentations and recommendations of the IDNDR Programme Forum 1999, and in accordance with the Framework for the Implementation of the ISDR, the World Conservation Union (IUCN) and its associated partner, the Global Fire Monitoring Centre (GFMC) as well as the UN-FAO/ECE/ILO Team of Specialists on Forest Fire, suggested, in 2000, to create an interagency "Working Group on Wildland Fire" (WGWF).

This proposal was in line with several declarations made in international conferences during the last five years and is intended to bring together both the technical members of the fire community and the authorities concerned with policy and national practices in wildland fire management to realise their common interests of fire risk management and disaster reduction at global scale. The Inter-Agency Task Force for Disaster Reduction (IATF) at its second meeting on 11 October 2000 agreed to establish the Working Group on Wildland Fire (Working Group 4).

Through the Working Group it is envisaged to establish interagency and inter-sectoral forum of UN agencies and programmes, mechanisms of information and task sharing in the field of reducing the negative impacts of fire on the environment and humanity. The Working Group will consist of a Core Group (members of the Inter-Agency Task Force) and a Consultative Group. The Consultative Group will consist of resource persons required to provide technical and scientific advice to the Working Group. These resource persons will be representatives of the civil society, including the academia, non-government organizations, and the industry active in relevant fields or potentially to be involved.

The Working Group on Wildland Fire is chaired and coordinated by the Global Fire Monitoring Center (GFMC) and is operational since May 2001.

Since both the GFMC and the Joint UNEP/OCHA Environment Unit, Emergency Services Branch will actively be involved in the group, a link to the INSARAG-Fire component will be ensured.

3.3.4 Cooperation with the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

An International Expert Meeting on Forest Fire Management, organised by FAO in cooperation with the International Tropical Timber Organisation (ITTO), was held at FAO Headquarters in Rome from 7 to 9 March 2001. The main objective of the meeting was to examine the need and capacity of concerned member countries in predicting, preventing, managing and fighting forest fires and propose an action plan to enhance international cooperation in fire management, including mutual assistance in fire emergencies. The GFMC was co-chair of the meeting and called for cooperation with INSARAG. The Expert Meeting requested FAO, ITTO and collaborating agencies, among other, to *"Participate in the existing initiatives and mechanisms such as the Inter-Agency Task Force Working Group on Wildland Fire of the International Strategy for Disaster Reduction (ISDR); the United Nations International Search and Rescue Advisory Group (INSARAG); the Joint United Nations OCHA/UNEP Environment Unit, the Global Fire Monitoring Centre (GFMC), and actively support the development of their programmes, and facilitate linkages within the Collaborative Partnership on Forests (CPF)".*

3.3.3 Cooperation with the European Commission

The GFMC is observing the development of upcoming networks such as the *Global Disaster Information Network* (GDIN *international*). GDIN *international* is a concept for reducing the impact of natural and technological disasters through better application of information technology to disaster management. The *Workshop on Natural and Technological Hazards Research in the European Union: Contribution to a Mediterranean Disaster Information Network* (MEDIN), held at the European Commission in Brussels in November 2000, elaborated a regional initiative which is carefully being observed by the GFMC. MEDIN is an initiative to promote the sharing of disaster related information, data, research results, knowledge and expertise with the GDIN-International partners and shareholders. The GFMC is available to share its expertise with GDIN international and MEDIN

In 2000 the INSARAG-Fire Group/ GFMC contributed to EU-sponsored conferences:

* *Euromediterranean Wildfires Meeting* (France, October 2000)
* *Workshop on Natural and Technological Hazards Research in the European Union: Contribution to a Mediterranean Disaster Information Network (MEDIN)* (European Commission, Brussels, November 2000)
* *International Conference Forest Fires 2001* (Greece, March 2001)

In 2000-2001 the INSARAG-Fire Group / GFMC will contribute to the Workshop of the Committee on Earth Observation Satellites (CEOS), Disaster Management Support Group (DMSG) at the European Commission Offices (Brussels, Belgium, 25-27 June 2001).

4. INSARAG Fire Recommendations to the European Commission / ECHO

The GFMC as a liaison to and coordinator of the INSARAG Fire Group suggests a close cooperation between the INSARAG Fire Group and the above-mentioned cross-sectoral links to other UN and regional ECE / EU activities that are of crucial importance for efficient and economic harmonization of wildland fire disaster response procedures.

Furthermore the Commission could financially support the Global Fire Monitoring Center as a European node and center of excellence for wildland fire management.

Address of the author and contact address of the Wildland Fire element of the INSARAG Europe-Africa Fire Group:

Johann G. Goldammer
Global Fire Monitoring Center
Fire Ecology Research Group, Max Planck Institute for Chemistry
c/o Freiburg University
P.O.Box,
D-79085 Freiburg
Germany

World Health Organization - The WHO-UNEP-WMO Health Guidelines for Vegetation Fire Events

Dieter Schwela, World Health Organization (WHO)

Introduction

Vegetation fires either man-made or natural as a consequence of extreme drought occur in many parts of the world. Fires are caused by slash and burn land clearing, clearing of plantations following logging operations, and by natural events such as lightning or extreme drought (Goldammer 1999). During dry seasons fires usually reach a peak and can present a transboundary problem when prevailing winds disperse the smoke to other countries. It can happen that extensive fire fighting activities do not help to extinguish the fires, especially when peat soil is burning.

The smoke from vegetation fires seriously affects the exposed populations. An example in case are the concentrations of PM-10 as monitored in Malaysia and Singapore during the outbreak of the vegetation fires in Indonesia from July to October 1997 which substantially exceeded the air quality guidelines recommended previously by WHO and national air quality standards. Increased numbers of incidences of respiratory diseases and hospital admissions were reported. Contingency plans harmonised between countries to the utmost extent possible would help to mitigate the air pollutant burden suffered by the general public.

The recurrence of transboundary smoke originating from uncontrolled vegetation fires in many countries around the world causing acute and long-term respiratory health problems requires a comprehensive strategy based on broad international consensus. Any comprehensive strategy must include:

a) Rapid detection capability of uncontrolled vegetation fire emergencies on a global scale;
b) the gathering of useful and reliable monitoring data and health surveillance;
c) the dissemination of information to all affected parties for appropriate decision making; and
d) the development of national environmental and health response plans to vegetation fire emergencies, based on an international guideline.

Environmental as well as health aspects, cause-effect relationships, long-range pollution transport, etc. must be taken into consideration.

Health Impacts of Smoke from Vegetation Fires

Smoke from biomass burning contains a large and diverse number of chemicals, many of which have been associated with adverse health impacts. Nearly 200 distinct organic compounds were identified in wood smoke aerosol, including polycyclic aromatic hydrocarbons. Available data indicate high concentrations of

inhalable particulate matter in the smoke of vegetation fires. Since particulate matter produced by incomplete combustion of biomass are mainly less than 1 μm in aerodynamic diameter, both PM_{10} and $PM_{2.5}$ concentrations increase during air pollution episodes caused by vegetation fires.

Inhalable and thoracic suspended particulate matter move further down into the lower respiratory airways and can remain there for a longer period and deposit. The potential for health impacts in an exposed population depends on individual factors such as age and the pre-existence of respiratory and cardiovascular diseases and infections, and on particle size. Gaseous compounds ad- or absorbed by particles can play a role in long-term health effects (cancer) but short-term health effects are essentially determined through particle size. Quantitative assessment of health impacts of air pollution associated with vegetation fires in developing countries is often limited by the availability of baseline morbidity and mortality information. Air pollutant data are of relatively higher availability and quality but sometimes even these data are not available or reliable.

Epidemiological studies have also indicated that levels of suspended particulate matter currently monitored in many urban areas in the world are associated with increased daily mortality, increased outpatient emergency room visits and hospital admissions, and exacerbation and increase in number of respiratory diseases. Increases in restricted activity days and in school absenteeism have been observed with increased levels of fine particulate matter as well as increases in the frequency of cough and bronchodilator use. Infants are a particularly sensitive group with respect to acute respiratory infections (ARI) exacerbated in the presence of smoke.

The association between increases in daily mortality and particulate matter concentrations existed primarily in the elderly and in individuals with pre-existing respiratory and/or cardiovascular illness. No threshold was found for the onset of health effects in to suspended particulate matter in the general population. Therefore, the expert task force of the WHO for updating and revising the WHO Air Quality Guidelines for Europe did not derive a guideline value for PM-10 and PM-2.5 but rather recommended these associations to be used as guidance for deriving air quality standards (WHO 2000).

Specific studies of exposure to biomass smoke or “haze” indicate a consistent relationship between exposure and increased respiratory symptoms, increased risk of respiratory illness and decreased lung function (see WHO-UNEP-WMO 1999b). These studies have mainly been focused on children; some studies on adults have shown compatible results. A limited number of studies also indicate an association between biomass smoke exposure and visits to hospital emergency rooms. Asthmatics are a particularly sensitive group. During the smoke episode caused by the vegetation fires in Indonesia the Malaysia Ministry of Health has indicated a two- to three-fold increase in the number of outpatient visits for respiratory diseases during high PM_{10} concentration events. A study by the Universiti Kebangsaan Malaysia has demonstrated a 14% lung function decrease in a group of Kuala Lumpur schoolchildren during the smoke episode. A crude analysis of surveillance monitoring of ARI, asthma and conjunctivitis incidence in August-September 1997 at three hospitals in the Klang Valley in comparison to the Malaysian air pollution index

(API) indicates a clear relationship between incidence and PM_{10} concentration . The Indonesian Ministry of Health indicated a total of 210 000 clinically affected individuals as of 22 October 1997, on month after the peak of the episode.

There is no evidence that particles from biomass smoke would have a health impact different from those due to particulate matter from other combustion processes.

Health Guidelines for Vegetation Fire Events

The WHO convened in October 1998 in Lima, Perú, a group of high-level experts with personal experience covering collectively all pertinent aspects of the problem, including:

- Medical case studies of induced health effects resulting from large area vegetation fires;
- Air pollution exposure assessment; chemical properties/speciation of compounds, especially particulate matter;
- Air pollution (particulate matter) epidemiology;
- Biomass fuel health effects;
- Methods of health surveillance;
- Advanced regional and global satellite, aircraft mounted, and ground based environmental monitoring technologies;
- Global and regional meteorological mass transport modelling, forecasting, prediction of concentrations; and
- Regulatory environmental and health government policies, including early warning procedures.

Based on background papers this meeting developed the *WHO-UNEP-WMO Health Guidelines on Vegetation Fire Events*. These guidelines refer to

1. Review and summary of globally available information and case studies on the health impacts of vegetation fires;
2. Review and summary of globally available monitoring information and data from measurement campaigns on vegetation fires;
3. Characterisation of air pollutant components in vegetation fires and their associated health effects;
4. Recommendations on the interpretation and use of monitoring data, global and regional meteorological data, and atmospheric mass transport modelling to determine source apportionment of smoke episodes (i.e., large area source emissions characterisation) and determine or predict down wind air quality impact on human population;
5. Review and summary of existing national policies and guidelines on vegetation fires emergencies;
6. Guidance on scientific methodologies for studying vegetation-fire-induced health effects;
7. Guidance for contingency plans, including a series of recommended steps to be used in decision making during a vegetation fire episode and actions to taken;

Three documents of the Health Guidelines for Vegetation Fire events were published: Guideline Document (WHO-UNEP-WMO 1999a), Background Papers (WHO-UNEP-WMO 1999b) and a Teachers' Guide (WHO-UNEP-WMO 1999c). The Guideline Document, in a chapter on the air pollution from vegetation fires and health, discusses the topics

- Global fire occurrence;
- Hazard Assessment at the basis of fire risk;
- Source characterisation: Emission and post-emission processes;
- Ground-based monitoring;
- Space monitoring, climate monitoring and modeling of fire product distribution; and
- Existing emergency response procedures.

In its chapter on the guidelines the Guideline Document describes the acute and chronic health effects of particulate matter from the smoke of biomass and gives public advisories on how to inform the public with respect to

- Ambient air quality;
- National action;
- Health effects.

Mitigation measures are then discussed in detail such as

- Remaining indoors;
- Use of air cleaners;
- Use of respirators;
- Outdoor precautionary measures; and
- Evacuation to emergency shelters.

Methodologies are also given for the assessment of forest-fire-induced health effects treating the issues of

- Important potential components;
- Study designs/acute exposures;
- Study designs/chronic exposures;
- Evaluation of data; and
- Priority. Setting;

A final chapter of the Guideline Document elaborates on the prevention of future health-affecting events by discussion of the source of the problem – land-use and fire policies – and addressing gaps in knowledge, technologies, and programmes.

The document of Background Papers contains the 18 background papers, prepared by experts of the different scientific communities, which cover the issues

- Ground based and remote monitoring of vegetation fire events;
- Assessment of health impacts of vegetation fires;
- Case studies of health effects of vegetation fires; and
- Management of vegetation fire emergencies.

The goal of the Teachers' Guide is to enable national trainees of the guidelines become trainers, and disseminate the information in the guidelines to the staff of national agencies, fire fighters and other stakeholders involved in the fighting, suppression and prevention of vegetation fires. The Teachers' Guide contains the complete set of slides used in a first training course convened in Kuala Lumpur, Malaysia, in December 1998.

The Guideline Document was translated into French and Spanish. In 2001, a CD-ROM is being prepared 2001 to contain all three documents in English and the French and Spanish editions of the Guideline Document. The CD-ROM will also contain the slides in English and Spanish used in the above-mentioned first training course and in a second one held in Brasilia, Brazil, in June 1999.

References

Goldammer, J.G. 1999. Environmental problems arising from land use, climate variability, fire and smog in Indonesia: Development of policies and strategies for land use and fire management. In: WMO Workshop on Regional Transboundary Smoke and Haze in Southeast Asia, Singapore, 2-5 June 1998, Vol. 2 (G. R. Carmichael, comp.), 13-88. World Meteorological Organization, Global Atmosphere Watch Report Ser. No. 131, WMO TD No. 948, Geneva, 346 p.

WHO/UNEP/WMO. 1999a. Health Guidelines for Vegetation Fire Events – Guideline document. D. Schwela, J. G. Goldammer, L. Morawska, O. Simpson (eds.). United Nations Environment Programme, Nairobi, World Health Organization, Geneva, World Meteorological Organization, Geneva, Institute of Environmental Epidemiology, WHO Collaborating Centre for Environmental Epidemiology, Ministry of the Environment, Singapore (ISBN 981-04-1460-9).

WHO/UNEP/WMO. 1999b. Health Guidelines for Vegetation Fire Events - Background Papers. Kee-Tai-Goh, D. Schwela, J.G. Goldammer, O. Simpson (eds.). United Nations Environment Programme, Nairobi, World Health Organization, Geneva, World Meteorological Organization, Geneva, Institute of Environmental Epidemiology, WHO Collaborating Centre for Environmental Epidemiology, Ministry of the Environment, Singapore (ISBN 981-04-1460-9).

WHO/UNEP/WMO. 1999c. Health Guidelines for Vegetation Fire Events – Teachers' Guide. D. Schwela, L. Morawska, Abu Bakar bin Jaafar (eds.). United Nations Environment Programme, Nairobi, World Health Organization, Geneva, World Meteorological Organization, Geneva, Institute of Environmental Epidemiology, WHO Collaborating Centre for Environmental Epidemiology, Ministry of the Environment, Singapore (ISBN 981-04-1460-9).

WHO 2000 Guidelines for Air Quality. World Health Organization, Geneva.

Internet Publications:

Health Guidelines for Vegetation Fire Events:
http://www.who.int/peh/air/vegetation_fires.htm

Global Fire Monitoring Center (GFMC):
http://www.uni-freiburg.de/fireglobe/

Address of the Author

Dieter Schwela
Department of Protection of the Human Environment
Occupational and Environmental Health Programme
World Health Organization (WHO)
20, Avenue Appia
1211 Genève 27
Switzerland

Satellit BIRD und FOCUS auf der Internationalen Raumstation (ISS)

Dieter Oertel, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Einleitung

Feuer und vulkanische Aktivitäten gibt es seit Urzeiten auf unserem Planet. Die Atmosphäre der Erde hat sich über hunderte von Millionen Jahren drastisch verändert und ist seit einigen Millionen Jahren so zusammengesetzt, dass hochentwickeltes Leben und auch wir Menschen in ihr noch gut leben können.

Savannen-, Busch- und Waldbrände – hervorgerufen durch Blitzeinschläge – gibt es schon über Millionen Jahre. Es verbrennt, was gewachsen ist, und neue, kräftigere Vegetation wächst aus der Asche. Bei diesem natürlichen Zyklus wird die sogenannte Nettobilanz des Kohlenstoffes in der Atmosphäre – davon 90% in Form des Treibhausgases Kohlendioxid (CO_2) – nicht verändert, weil die Pflanzen etwa so viel CO_2 im Wachstumsprozess der Luft entzogen haben, wie sie dann bei ihrer Verbrennung in die Luft zurückgeben.

In den vergangenen 200 Jahren hat sich der CO_2 Gehalt der Erdatmosphäre fast verdoppelt. Dies führt dazu, dass sich unsere Atmosphäre durch den Treibhauseffekt erwärmt. Der Treibhauseffekt besteht darin, dass mehr Energie als Sonnenlicht „hereinkommt“, als von der Erde als infrarote Eigenstrahlung in den Weltraum abgegeben wird, weil die sogenannten Treibhausgase die von der Erde kommende infrarote Strahlung in bestimmten Wellenlängenbereichen absorbieren. Im Ergebnis steigt die Temperatur unserer Atmosphäre, schmelzen Gletscher und Polareis, steigt der Meeresspiegel, wächst die Kraft der Stürme und Hochwasserkatastrophen finden auch in Mitteleuropa immer häufiger statt. Verursacher des Anstiegs des CO_2–Gehaltes der Atmosphäre von 0.028 % im vorindustriellen Zeitalter auf 0.0367 % heute ist die Menschheit selbst! Mit der industriellen Revolution begann die massenhafte Förderung und Verbrennung von fossilen Brennstoffen, also von Kohlenstoff, der vor vielen Millionen Jahren in den Pflanzen akkumuliert wurde. Heute werden nun in den entwickelten Ländern Kohle, Öl und Gas in unzulässigen Massen verbrannt, und gleichzeitig wird in Entwicklungsländern der Regenwald abgeholzt, der als <u>die</u> grüne Lunge der Erde eine natürliche „Senke“ für CO_2 darstellt. Das beides zusammen bewirkt Veränderungen des Systems Erde-Atmosphäre, welche die Lebensumstände aller Menschen nachhaltig beeinflussen.

Seit 1990 hat sich in der Weltpolitik die Erkenntnis durchgesetzt, dass diese Veränderungen ständiger Beobachtungen, Datenerhebungen und –analysen bedürfen, und es sind im letzten Jahrzehnt internationale Beschlüsse zur Verringerung der anthropogenen Einflüsse des Menschen auf das System Erde und zur Koordination der Datenerhebungen gefasst worden. Zu den weltweit wichtigsten Initiativen gehören Klimarahmenkonventionen - wie das Kyoto - Protokoll zur Reduktion des Ausstoßes von Treibhausgasen - und eine Integrierte globale Beobachtungsstrategie (*Integrated Global Observing Strategy* [IGOS]).

Neue Messverfahren und Sensoren der infraroten Fernerkundung

Aus europäischer Sicht ergibt sich aus solchen Initiativen, dass einerseits die vertraglichen Verpflichtungen zur Reduktion bestimmter Treibhausgase erfüllt werden müssen und dass andererseits Europa eine eigenständige Beobachtungs- und Messinfrastruktur zur Erhebung dieser Daten benötigt.

Bestandteil dieses Mess- und Beobachtungs-Netzwerkes soll ein satellitengestützten System zur Überwachung der Konzentration und Verteilung der Treibhausgase in der Erdatmosphäre sein. Fachleute sprechen in diesem Zusammenhang von einem „Operationellen Monitoring der Komponenten des Kreislaufes atmosphärischer Spurenstoffe“, zu denen die Treibhausgase gehören.

Im DLR entwickelte Methoden der Fernerkundung und innovative Infrarotsensoren haben eine Schlüsselrolle bei diesen eigenständigen europäischen Beobachtungen, deren Vorbereitung nun innerhalb der Initiative *Global Monitoring for Environment and Security* (GMES) anläuft.

Die Beobachtung von Hoch-Temperatur-Ereignissen (HTE) wie Feuern und vulkanischen Aktivitäten aus dem Weltraum mit speziell „zugeschnittenen“ Infrarot-Sensoren hat zum Ziel:

a) kurzfristige Aussagen über Ausmaß, Ausbreitung und Chancen der Eindämmung solcher akuten Katastrophen zu erhalten, welche die menschliche Sicherheit, Leben und Gesundheit sowie materielle Güter bedrohen,

und

b) genauere Messungen des Eintrages von Energie, Treibhausgasen und Aerosolen in die Atmosphäre zu erhalten, um den Einfluss dieser Phänomene auf die langfristige Klimaveränderung abzuschätzen.

Die derzeit operationell betriebenen Satellitensysteme sind in der Lage, Fernerkundungsdaten bereitzustellen, die Aussagen erlauben:

- zur regionalen und lokalen Waldbrandgefahr (Trockenheit, Windverhältnisse u.a.),
- zum Fakt des Auftretens und der groben Lagebestimmung (> 1 km) von großen Feuern und Vulkaneruptionen, sowie
- zur Ausdehnung verbrannter Vegetationsflächen und deren Genesung und Rekultivierung.

Die vorhanden Satellitensysteme sind nicht in der Lage, genaue quantitative Information über Feuer und vulkanische Aktivitäten zu liefern, weil sie für diese Aufgabe nicht ausgelegt sind.

Die Feuer-Datenprodukte dieser Satellitensensoren sind „schnappschussartige“ Schwarzweiß-Bilder, die leider nur bei großen Feuern Information über deren Ausdehnung enthalten. Es ist bislang nicht möglich, aus diesen Daten Information

über die Temperatur und Intensität der HTE abzuleiten, was den „Gebrauchswert“ dieser Daten einschränkt.

Die Nachfrage nach exakten Angaben zur Intensität, Temperatur und Ausdehnung der heißen „Störungen“ im System Erde – Atmosphäre wächst weltweit, sowohl im Hinblick auf das Erkennen und Bekämpfen von Feuer-Katastrophen, als auch mit Blick auf deren klimaverändernde Wirkungen.

Klimaforscher, Wald- und Forstbehörden, Vulkanologen, sowie Organisationen der Katastrophenvorsorge und –bekämpfung benötigen neue quantitative weltraumgestützte Daten über aktive Feuer und vulkanische Aktivitäten (HTE), die nur von neuen, dedizierten Weltraumsensoren bereitgestellt werden können, wie:

- lokale und regionale Karten mit Bodenauflösungen von 50-100 m;
- globale Übersichten mit einer Ortsanbindung von besser als 0,5 km;
- Fläche und Temperatur;
- Häufigkeit des Auftretens; und
- Gas- und Partikel - Emissionen der HTE

Genau dieser Herausforderung stellen sich Forscher und Entwickler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Berlin Adlershof und in Oberpfaffenhofen bei München.

Europäische Initiativen zur weltraumgestützten Erkennung und Bewertung von irdischen Hoch – Temperatur – Ereignissen (HTE)

In Europa sind mehrere Vorhaben zur weltraumgestützten Erkennung von Hoch-Temperatur-Ereignissen mit starkem Engagement von DLR Instituten in Vorbereitung:

- die Technologie – Demonstrator Kleinsatelliten – Mission zu Bi-spectral InfraRed Detection (BIRD) des DLR, die 2001 starten wird,
- ein satellitengestütztes Feuermeldesystem FUEGO für den Mittelmeerraum, dessen Konzipierung seit 1997 von der Europäischen Kommission mit 10 Mio. DM gefördert wird, und an dem das DLR maßgeblich mitwirkt,

und

- das Intelligente Infrarot Sensorsystem FOCUS, welches vom DLR vorgeschlagen und von der Europäischen Weltraum Agentur (ESA) 1998 als einziges europäisches Experiment zur Erdbeobachtung für die Internationale Raumstation (ISS) ausgewählt wurde und gefördert wird.

Die DLR Kleinsatellitenmission BIRD

Die BIRD Mission des DLR dient hauptsächlich der Erprobung einer neuen Generation von abbildenden Infrarotsensoren zur Fernerkundung von Hoch-Temperatur-Ereignissen auf dem Festland.

BIRD ist ein in drei Achsen stabilisierter Kleinsatellit. Das Struktur-Thermal-Modell des BIRD–Satelliten zeigt Abbildung 1.

Der BIRD Satellitenbus trägt als Nutzlast infrarote und optische Bildsensoren, die die Erdoberfläche vollelektronisch nach dem sogenannten Schiebebesen - Prinzip abtasten (*push broom*).

Um Temperatur, Intensität und Ausdehnung von Bränden und vulkanischen Aktivitäten aus dem Weltraum zu messen, benötigt man zwei überlagerte bildhafte Strahlungsmessungen in den Infrarotbereichen bei 4 und 10 Mikrometer Wellenlänge. Die zur Fernmessung benutzten Infrarot (IR) Bildsensoren müssen einerseits Temperaturen der „kalten“ Umgebung des Feuers mit 0,5°C auflösen und dürfen andererseits bei Temperaturen ausgedehnter Feuer von 1000° C nicht „übersteuern“.

Ein optischer Bildsensor, der im sichtbaren und nahem Infrarotbereich bei Wellenlängen von 0.6-0.9 µm empfindlich ist, befindet sich ebenfalls auf dem BIRD Satelliten. Er dient in Kombination mit den IR Kanälen bei 4 und 9 µm:

- der zuverlässigen Detektion der HTE, bei der sogenannte „Falschalarme“, hervorgerufen durch Sonnenreflexe von Gewässern und Wolken, ausgefiltert werden,
- der Unterscheidung von „normalen“ meteorologischen Wolken und den Rauchfahnen der HTE, und
- der Bestimmung von Umweltparametern, wie Vegetationsindex u.a.

Die Flugmuster der IR-Kameras von BIRD sind in Abbildung 2 gezeigt. Sie bestehen aus Infrarotobjektiven und Halbleiter–Zeilen–Anordnungen mit mehr als 1000 Detektorelementen, die mit Kleinkältemaschinen auf eine Arbeitstemperatur von minus 200°C gekühlt werden und deren Empfindlichkeit und Dynamik in Echtzeit von Digitalen Signal-Prozessoren (DSP) gesteuert werden.

BIRD wird Mitte 2001 zusammen mit einem indischen Satelliten in eine sonnensynchronen Kreisbahn von 572 km Höhe über der Erde gestartet. Er ist für eine Missionsdauer von einem Jahr konzipiert.

Die BIRD Kameras werden aus diesem Orbit Daten liefern die es gestatten, Feuer mit einer mittleren Temperatur von 500°C mit einer brennenden Fläche größer als 120 m^2 zu erkennen, sowie bei einer aktiven Brandfläche größer als 0.3 ha (= 3000 m^2) bezüglich Fläche und Temperatur des Feuers zu bewerten.

Existierende Satellitensysteme erkennen 500° heiße Feuer erst ab einer Größe von ~1200 m^2, (siehe dazu auch Abbildung 4).

Das Intelligente Infrarot Sensorsystem FOCUS

Hauptziele des FOCUS Experimentes auf der Internationalen Raumstation (ISS) sind die Detektion und das Monitoring von thermischen Ereignissen auf der Erdoberfläche, wobei die Beobachtung von Hoch-Temperatur-Ereignissen (HTE) und deren Emissionen den Schwerpunkt dieser europäischen Vorreiter - Mission darstellt, die für die frühe Phase der ISS Nutzung (2004–2006) vorgesehen ist.

FOCUS zielt auf:

- detaillierte Inspektion von HTE mit Bestimmung der wichtigsten Parameter dieser Phänomene,
- Verfolgung des Verlaufes von HTEs, wie Waldbränden, Vulkanausbrüchen und deren Aschewolken, sowie Kohleflözbränden,
- Abschätzung des Einflusses dieser Ereignisse auf die Umwelt und ihrer Langzeitfolgen, insbesondere im Hinblick auf die Überwachung von internationalen Konventionen zum Klima,
- frühe und unabhängige Detektion von möglichen katastrophalen Vegetationsfeuern und Vulkanausbrüchen,
- Entwicklung von weltraum-unterstützten Lösungen für Alarm, Rettung und Schadensbegrenzung bei Hochtemperatur-Umweltkatastrophen.

Abbildung 3 zeigt eine Missionsübersicht von FOCUS.

Der abbildende Hauptsensor von FOCUS ist in der Lage, aus dem ISS Orbit 500° C heiße Feuer mit einer brennenden Fläche:

- 12 m^2 (z.B. ein gerade entstehendes Feuer) zu erkennen, und
- 300 m^2 (d.h. > 0.03 ha) bezüglich Fläche und Temperatur des Feuers zu bewerten.

Das bedeutet, die Empfindlichkeit und Messgenauigkeit dieses Sensors wird um den Faktor 100 besser sein als die des modernsten zur Feuerbeobachtung derzeit verfügbaren Satellitensystems, des MODerate-resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) auf dem ersten US–Satelliten des *Earth Observing Systems* (EOS) *Terra*.

Abbildung 4 veranschaulicht die erwartete Verbesserung der Erkennung von Feuern aus dem Weltraum durch BIRD und FOCUS im Vergleich zu vorhandenen meteorologischen Satellitensensoren, deren Daten derzeit für die weltraumgestützte Feuerdetektion herangezogen werden, obwohl diese Sensoren nicht für diesen Zweck entwickelt wurden.

Die drei in Abbildung 4 dargestellten Bildstreifen wurden auf der Grundlage von flugzeuggestützten Aufnahmen des MODIS Airborne Simulators (MAS) über Feuern in Brasilien erzeugt. Die Bodenauflösung des MAS von 50 m wurde dabei schrittweise vergröbert, um die räumlichen Auflösungen der FOCUS Hauptkamera (~100 m), der BIRD Sensoren (~360 m) und operationeller meteorologischer Sensoren (~1000 m) zu simulieren. (Die zu Feuererkennung genutzten Kanäle von MODIS haben auch ~1km Bodenauflösung.)

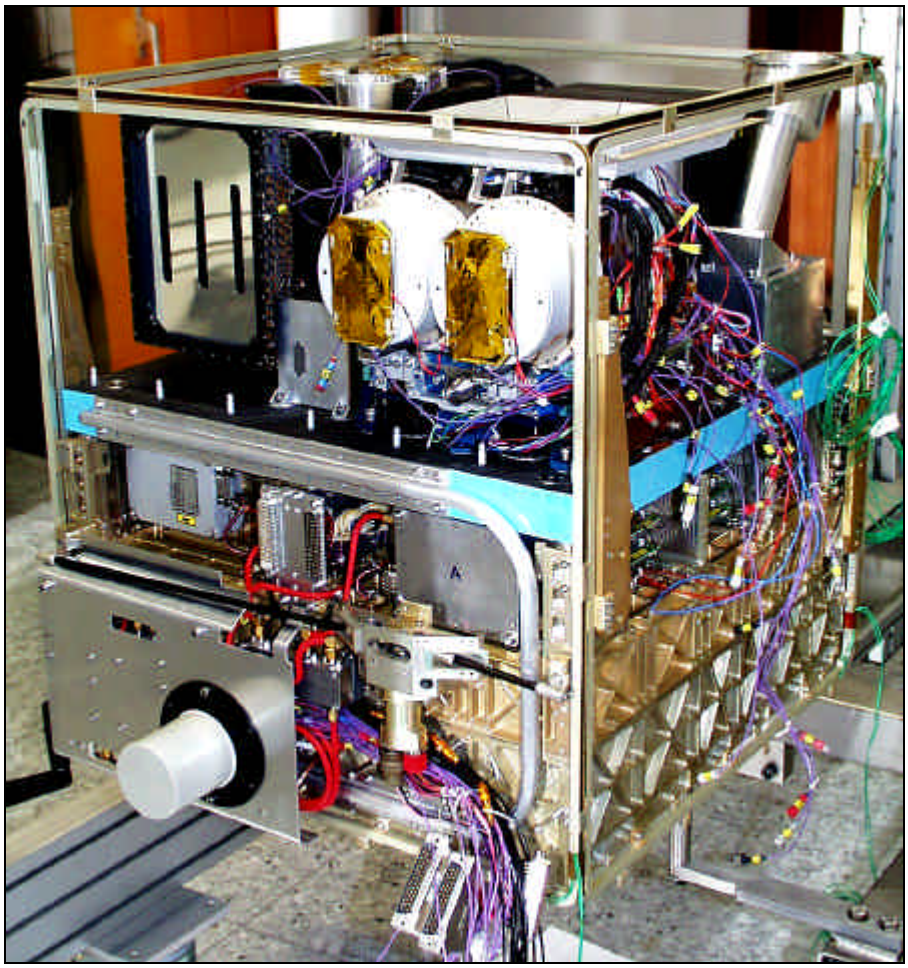

Abb.1. Struktur Thermal Model des BIRD – Satelliten

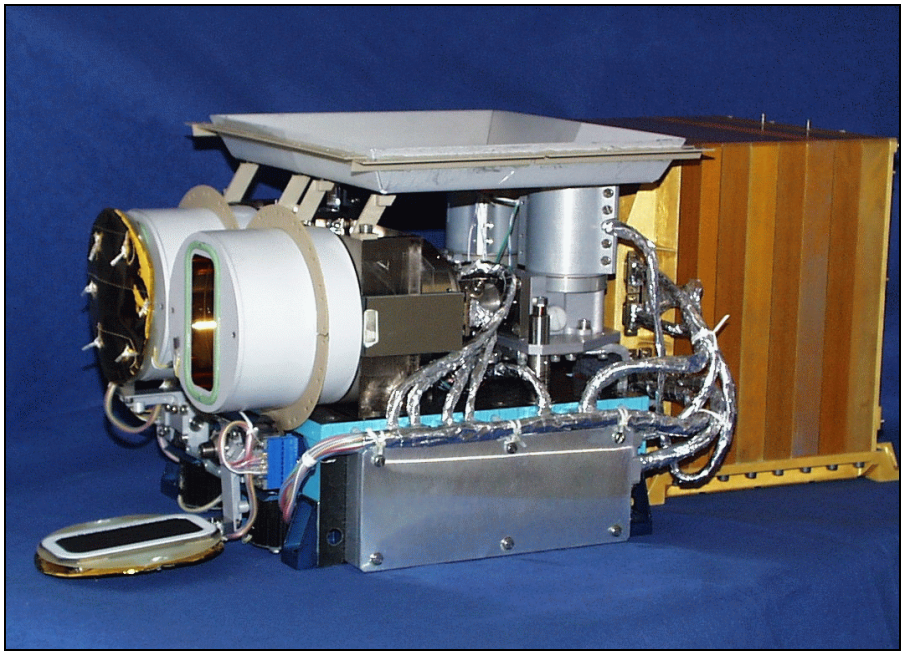

Abb.2. Flugmuster der BIRD Infrarot Kameras

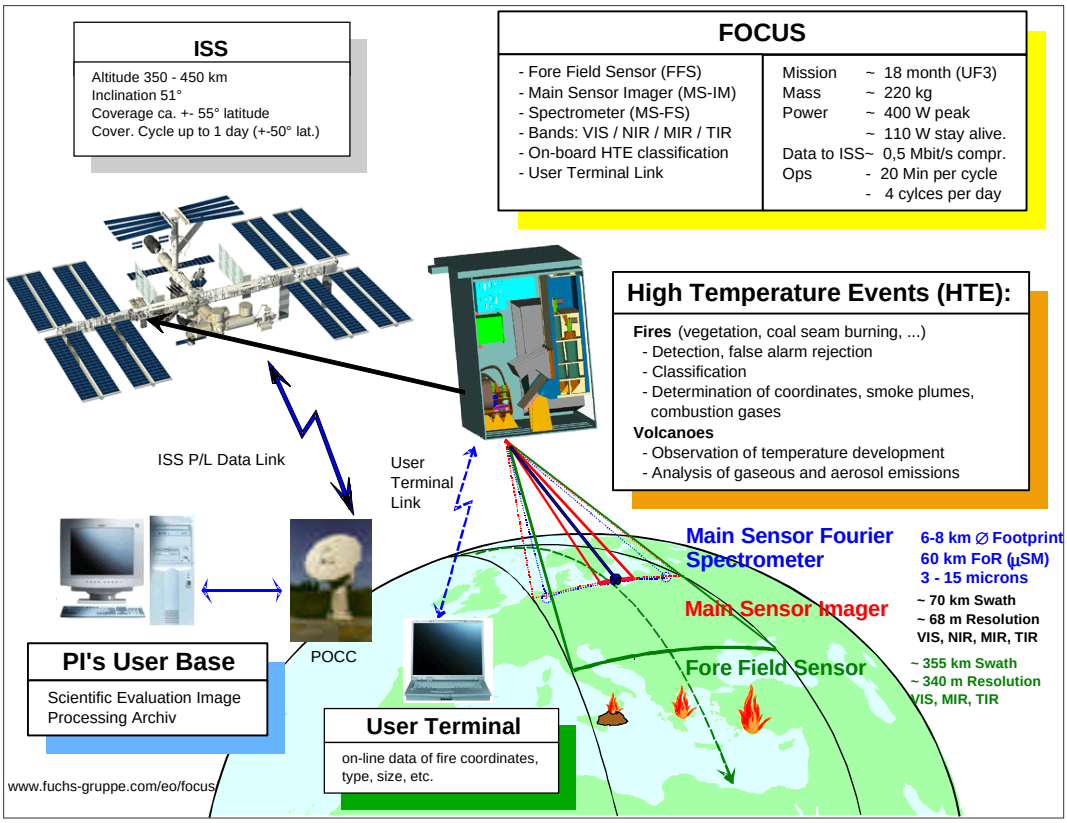

Abb.3. FOCUS Missionsübersicht

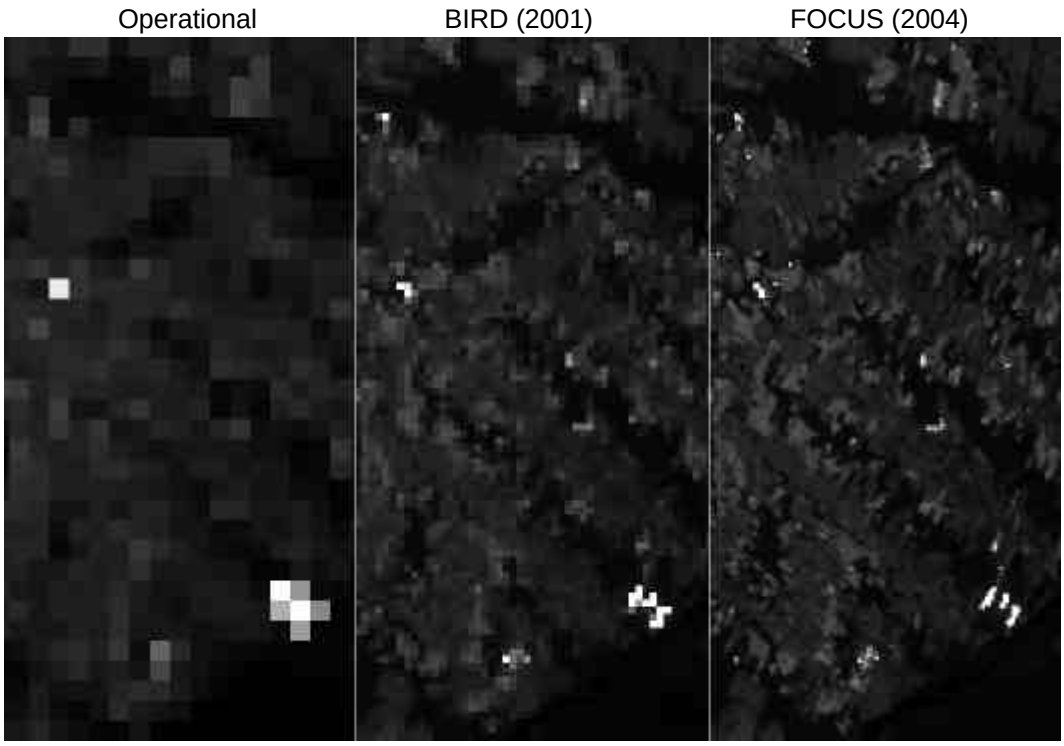

Abb.4. Vergleich der Erkennung von Feuern aus dem Weltraum durch BIRD (ab 2001) und FOCUS (2005) mit vorhandenen meteorologischen Satellitensensoren (Operational).

Am DLR durchgeführte Modellierungen zeigen, dass durch eine Fusion der Daten der multispektralen FOCUS Kamera mit hoher räumlicher Auflösung und des FOCUS Spektrometers, welches im infraroten Bereich mit sehr hoher spektraler Auflösung misst, es möglich sein wird die Gas- und Aerosolemissionen von HTE quantitativ zu bestimmen.

Abbildung 5 zeigt ein Modellbild für spektrale Signaturen verschiedener Strahlungsanteile eines Waldbrandes und die resultierende Summensignatur, wie sie ein Fourier Transform Spektrometer (FTS) aus dem Weltraum registrieren wird, welches im infraroten Wellenlängenbereich von 3–15 µm misst. (Die Einheit auf der Abszisse sind Wellenzahlen in „cm^{-1}, wobei z.B. 2500 cm^{-1} einer Wellenlänge von 4 µm und 1000 cm^{-1} einer Wellenlänge von 10 µm entsprechen.)

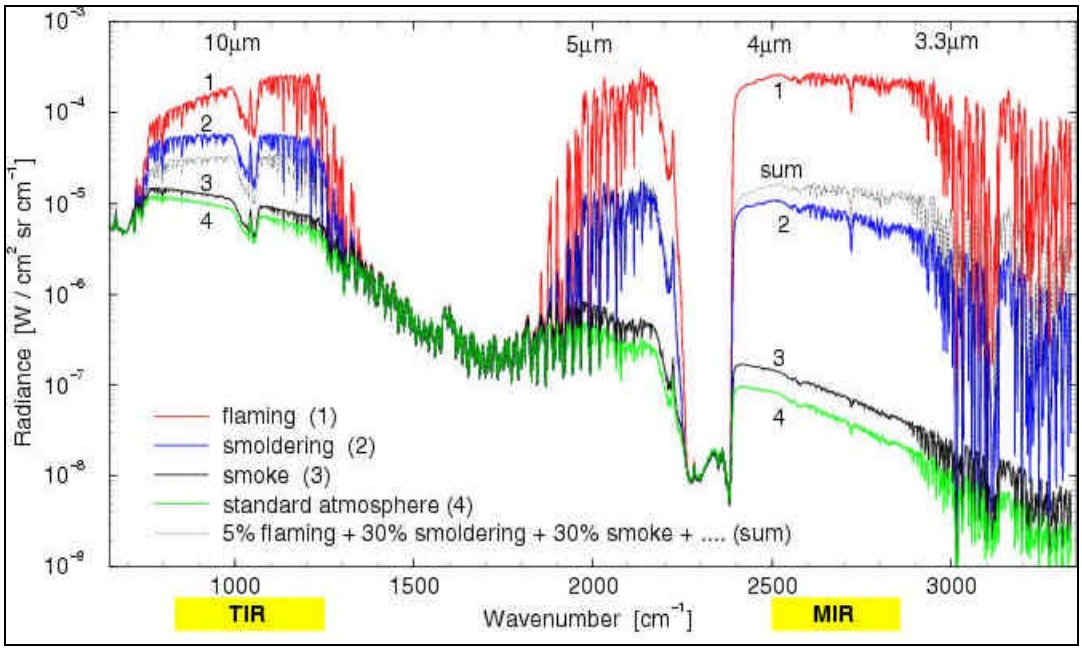

Abb.5. Spektrale Strahldichteverteilungen verschiedener Komponenten der Strahlung einer Waldbrand - Szene und der resultierende Summensignatur für diese Szenen – dargestellt im infraroten Bereich von 15 µm (667 cm^{-1}) bis 3 µm (3300 cm^{-1}), (1) – stark brennendes Feuer, (2) – schwelendes Feuer, (3) – Rauch, (4) – feuerfreie Oberfläche mit Standardatmosphäre, (5) Summe aus: 5% stark brennendem Feuer, 30% schwelendem Feuer, 30% Rauch und 35% feuerfreie Oberfläche mit Standardatmosphäre.

Bestandteil der Entwicklung der Entwicklung neuer Datenanalyseverfahren sind Modellierungen des Strahlungstransfers durch eine mit HTE–emittierten Gasen (wie die Treibhausgase Kohlendioxid, Methan, und Kohlenmonoxid, sowie Schwefeldioxid) und Rauchaerosolen angereicherte Atmosphäre. Diese auf der Fusion von hochaufgelösten IR Spektren und multispektralen Bilddaten basierenden Datenanalyseverfahren dienen u.a. der Bestimmung von Treibhausgasen und Rußteilchenverteilungen.

Neue Datenprodukte von BIRD und FOCUS

BIRD und FOCUS sollen Daten liefern die es gestatten, von ausgewählten Gebieten Karten zu erstellen in denen Temperatur, Fläche und geographischen Lage von Feuern und vulkanischen Aktivitäten verzeichnet sind.

Bestandteil des FOCUS Experiments soll die Echtzeit-Erkennung von HTE an Bord der ISS sein, in deren Ergebnis die Koordinaten z.B. von Wald- oder Kohleflözbränden extrahiert und dann als *ad-hoc* Botschaften direkt zur Erde gesendet werden.

Aus den kombinierten spektralen und bildhaften Daten von FOCUS sollen Konzentration der Verbrennungsgase CO_2, CH_4, CO oder SO_2 und die Größenverteilung von Aerosolpartikeln in der Atmosphärensäule über Feuern oder aktiven Vulkanen abgeleitet werden.

Partnerschaften

DLR und OHB System haben 1994–95 eine Machbarkeitsstudie für ein klein-satellitengestütztes Feuererkennungssystem durchgeführt (*Fire Recognition System for Small Satellites* [FIRES]).

DLR entwickelt, baut, kalibriert und testet von 1996–2001 den Kleinsatelliten BIRD und kooperiert dabei mit dem Global Fire Monitoring Center (GFMC) des Max-Planck-Instituts für Chemie (c/o Universität Freiburg), dem GMD Forschungszentrum Informationstechnik, OHB System in Bremen, der Technischen Universität Berlin, Daimler Chrysler Jena-Optronik, der Astro Feinwerktechnik GmbH in Berlin und der Indischen Raumfahrtagentur (ISRO). BIRD wird Mitte 2001 mit einer indischen Rakete als sogenanntes *piggy back* in den Erdorbit gebracht.

DLR hat 1997 in Antwort auf eine Ausschreibung der Europäischen Raumfahrtagentur (ESA) einen Vorschlag zu einem Intelligenten Infrarot Sensorsystem FOCUS als externe Nutzlast für die frühe Nutzung der ISS gemacht, der durch die ESA erfolgreich begutachtet und als einzige europäische Erdbeobachtungsnutzlast der ISS ausgewählt wurde. In 1998–2000 haben OHB-System, Zeiss und DLR im Auftrag der ESA und des Deutschen Raumfahrt Managements (ehemals DARA) eine erweiterte Machbarkeitsstudie zu FOCUS erfolgreich abgeschlossen, an der seit 2000 auch *Alenia-Officine Galileo* mit Unterstützung der Italienischen Raumfahrtagentur mitwirkte.

Anschrift des Autors

Dieter Oertel
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Rudower Chausse 5
12489 Berlin

IV. Institutionen- und fachübergreifende Netzwerke der Katastrophenforschung und Katastrophenvorsorge

Deutsches Forschungsnetz Naturkatastrophen: Interdisziplinäre Risikoforschung als Beitrag zum Katastrophenmanagement

Bruno Merz und Jana Friedrich, GeoForschungsZentrum Potsdam (GFZ)

Zusammenfassung

Dieser Beitrag gibt einen Überblick über das Deutsche Forschungsnetz Naturkatastrophen (DFNK) und erläutert die Konzeption des Forschungsnetzes bezüglich der Risikoabschätzung von verschiedenen Naturgefahren. Das Ziel des DFNK ist, die wissenschaftlichen Grundlagen für ein modernes Risikomanagement von Naturkatastrophen zu entwickeln und potentiellen Nutzern zur Verfügung zu stellen. Dies erfordert eine interdisziplinäre Risikoforschung und eine enge Abstimmung mit den Akteuren des Katastrophenmanagements. Das Projekt wird seit Januar 2000 vom Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) mit einer Laufzeit von drei Jahren gefördert.

1. Das Deutsche Forschungsnetz Naturkatastrophen

Trotz großer Bemühungen während der im Jahre 1999 zu Ende gegangenen Internationalen Dekade für die Reduzierung von Naturkatastrophen (IDNDR) steigen die Schäden durch Naturkatastrophen stark an (Münchner Rück 2000). Dafür gibt es vielfältige Gründe, z.B. zunehmende Bevölkerungsdichte und Akkumulation risikoträchtiger Industrie in gefährdeten Gebieten oder zunehmende Wechselwirkungen zwischen natürlichen und anthropogenen Katastrophenursachen (Mileti 1999). Die Diskussionen im Umfeld des Deutschen IDNDR-Komitees für Katastrophenvorsorge e.V. am Ende der Dekade zeigten, dass Katastrophenforschung fachübergreifende Ansätze erfordert. Erfahrungen und Wissen, Daten und Methoden aus Natur-, Ingenieur- und Sozialwissenschaften müssen zusammengeführt werden. Außerdem werden wissenschaftliche Erkenntnisse nur ungenügend in die Praxis des Katastrophenmanagements umgesetzt. Neben einer verstärkten Zusammenarbeit verschiedener Fachdisziplinen bedarf es einer stärkeren Integration von Wissenschaft und Praxis (Lass et al. 1998, Plate et al. 1999).

Das Deutsche Forschungsnetz Naturkatastrophen (DFNK) ist eine Initiative deutscher Forschungseinrichtungen mit dem Ziel, einen Beitrag zur Überwindung dieser Defizite zu leisten. In Deutschland vorhandenes wissenschaftliches und technisches Potenzial im Bereich Naturkatastrophen soll zu der erforderlichen integrativen Katastrophenforschung gebündelt werden. Erfahrungen und Daten aus Natur-, Ingenieur- und Sozialwissenschaften sollen im DFNK zusammengeführt und so aufbereitet werden, dass die jeweils besten Erfahrungen, Systeme und Arbeitstechniken in der Praxis des Katastrophenmanagements umgesetzt werden können. Das Projekt wird seit Januar 2000 mit einer Laufzeit von drei Jahren aus dem Strategiefonds des

Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert. Die Nutzer umfassen Katastrophenschutz, Politik (Bund, Länder, Gemeinden), Wirtschaft (Versicherer, Bauwirtschaft etc.), Wissenschaft und die Öffentlichkeit.

Das Ziel des DFNK besteht darin, die wissenschaftlichen Grundlagen für ein modernes Risikomanagement von Naturkatastrophen zu entwickeln und potentiellen Nutzern zur Verfügung zu stellen. Dies erfordert die quantitative Beschreibung extremer Naturereignisse und ihrer Auswirkungen auf den Menschen und seiner Umwelt. Es sind realistische Szenarien zur Bestimmung des heutigen Risikos und für zukünftige Risikoveränderungen aufgrund des globalen Wandels (Klimavariabilität, zunehmende Nutzungsdichte in gefährdeten Bereichen usw.) zu erstellen. Diese Informationen müssen so aufbereitet und über Informationssysteme bereit gestellt werden, dass sie zur Frühwarnung, zur Unterstützung von Entscheidungen im Katastrophen-management sowie zur Information von Politik und Öffentlichkeit dienen. Außerdem sollen die Arbeiten zur Empfehlung angemessener Sicherheitskonzepte zur Risikominderung führen.

Das DFNK untersucht die Naturgefahren Sturm, Waldbrand, Hochwasser und Erdbeben. Die Arbeiten werden in zwei regionalen Schwerpunkten durchgeführt. Für das Rheinland (mit Fokus auf Köln) werden die Naturgefahren Sturm, Hochwasser und Erdbeben und deren Auswirkungen auf die Gesellschaft analysiert. Diese Region ist besonders durch Hochwasser und Sturm, aber auch durch Erdbeben potentiell gefährdet. Aufgrund der vergleichsweise hohen Gefährdung, aber auch aufgrund des hohen Schadenspotentials und der dort geleisteten Vorarbeiten eignet sich diese Region in besonderer Weise für Risikountersuchungen, wie sie im DFNK durchgeführt werden. Der zweite regionale Schwerpunkt ist in Berlin/Brandenburg. Für diese Region wird im DFNK die Waldbrandgefährdung untersucht. Durch die geringen Niederschläge, sandige Böden und eine vergleichsweise einheitliche Waldzusammensetzung ist Brandenburg stark waldbrandgefährdet.

Die 16 Teilprojekte des DFNK werden von 15 Organisationen aus Deutschland und Österreich bearbeitet (Tab.1). Die Partner und Teilprojekte im DFNK organisieren sich in fünf thematischen Clustern (Abb.1), in denen mehrere Partner gemeinsame Produkte erarbeiten. Die Cluster *„Risikoanalyse Hochwasser“*, *„Risikoanalyse Erdbeben“* und *„Risikoanalyse Sturm“* verknüpfen umfangreiche Daten, Methoden und Simulationsmodelle. Mit Hilfe dieser Tools lassen sich die aktuellen Risiken von Naturgefahren darstellen, zukünftige Risikoveränderungen erkennen und Empfehlungen zu angemessenen Sicherheitskonzepten und zur Risikominderung ableiten. Der Cluster *„Simulationssystem Waldbrand“* arbeitet an der Entwicklung eines Monitoring-, Simulations- und Frühwarnsystems zur Waldbrandgefahr in Brandenburg. Mit dem Simulationssystem sollen die Auswirkungen möglicher Klima- und Waldzustandsänderungen auf die Feuergefährdung in Brandenburg und deren Einfluss auf die Vegetationsdynamik analysiert werden. Der Cluster *„Datenbanken und Informationssysteme“* vereinigt Teilprojekte, die Daten bereitstellen (z.B. flächendeckende Basisdaten durch Satellitentechnologie) und Informationen und Tools in übergeordneten Informationssystemen (z. B. Clearinghouse, Data-Warehouse, schnelles Informationssystem für Erdbeben) integrieren, die für die Katastrophenvorsorge und die Hilfe im Falle einer Katastrophe notwendig sind.

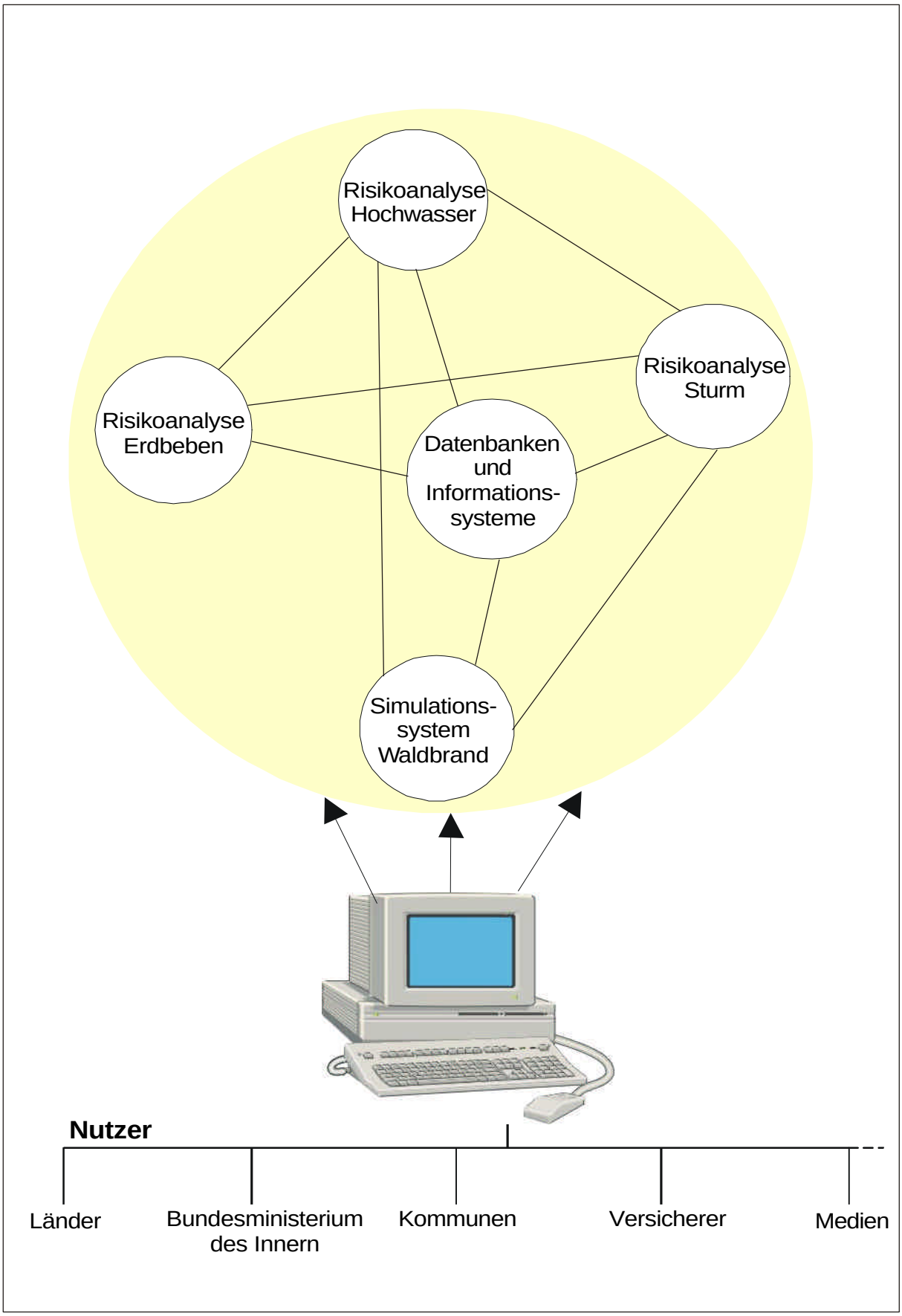

Abb.1. Struktur des DFNK

Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten des DFNK werden von einem Lenkungsausschuss begleitet. Neben einer kritischen Bewertung der Arbeiten soll der Ausschuss die Einbindung der Nutzer garantieren und Entscheidungsträger und Gesellschaft für die Belange des DFNK sensibilisieren. Der Lenkungsausschuss setzt sich aus Vertretern der Wissenschaft, Katastrophenschutzpraxis, Politik und Industrie zusammen.

Tab.1. Liste der Teilprojekte im DFNK

Extreme Witterungsereignisse	
A 1	*Quantitative Ermittlung des Sturmrisikos für repräsentative Regionen Deutschlands in hoher räumlicher Auflösung* Institut für Meteorologie der Universität Leipzig Deutscher Wetterdienst Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft
A 2	*Frühwarnung, Monitoring, Informationsmanagement und Simulation für Waldbrandgefahr* Max-Planck-Institut für Chemie, Mainz, AG Feuerökologie, c/o Universität Freiburg Institut für Bodenschutz und Rekultivierung der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung
A 3	*Bereitstellung von Szenarien für extreme meteorologische Ereignisse (Starkniederschläge) unter Berücksichtigung von projektierten Klimaänderungen* Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung Deutscher Wetterdienst
A 4	*Hydrologische Untersuchungen zu Hochwasserabflüssen unter Aspekten von Landnutzungs- und Klimaänderung*
A 4.1	*Erstellung eines hydrologischen Rahmenmodells zur Modellierung der Abflussbildung unter besonderer Berücksichtigung der Bedingungen der Landoberfläche und der Landnutzung* Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung
A 4.2	*Methoden zur Abschätzung von Hochwasserabflüssen unter Aspekten von Unsicherheit* GeoForschungsZentrum Potsdam Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft der Technischen Universität Wien
A 4.3	*Untersuchungen zur Steigerung des Wasserretentionspotentials forstlich und landwirtschaftlich genutzter Wassereinzugsgebiete* Institut für Bodenschutz und Rekultivierung der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus
A 5	*Simulation des Hochwasserablaufs und von Überflutungsvorgängen unter besonderer Berücksichtigung von Deichversagen, Bebauung und Infrastruktur*
A 5.1	*Quantifizierung der Hochwassergefährdung für die Rheinanlieger unter Berücksichtigung von Deichversagen* Bundesanstalt für Gewässerkunde (Referat M1) GeoForschungsZentrum Potsdam

A 5.2	*Simulation der raum-zeitlichen Ausbreitung von Hochwasserwellen auf Vorländern und in (nach Deichbruch) ungeschütztem Gelände unter Berücksichtigung von Topographie, Bebauung und Infrastruktur* Institut für Bauinformatik der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus
A 6	*Sozio-ökonomische Vulnerabilitätsabschätzung für Hochwasserrisiken* Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung International Institute for Applied System Analysis (IIASA), Laxenburg, Österreich
Geologische Desaster	
B 1	*Neue Generation von Erdbebengefährdungseinschätzungen* GeoForschungsZentrum Potsdam
B 2	*Standortspezifische Bebenwirkungen im Gefährdungsraum Köln/Aachen*
B 2.1	*Erdbebenmikrozonierung zur Kartierung standortspezifischer Erschütterungsübertragung* GeoForschungsZentrum Potsdam Geophysikalisches Institut der Universität Karlsruhe Institut für Bauingenieurwesen (Fachgebiet Grundbau und Bodenmechanik) der Technischen Universität Berlin
B 2.2	*Erdbebensimulation von Bodenerschütterungen im Bereich kritischer Bauwerke* GeoForschungsZentrum Potsdam Institut für Bauingenieurwesen (Fachgebiet Grundbau und Bodenmechanik) der Technischen Universität Berlin
B 3	*Umsetzung von Erdbebengefährdungsaussagen in Risikoaussagen*
B 3.1	*Zu erwartende Erdbebenszenarien für deutsche Großstadträume und Quantifizierung der Schadenspotentiale auf der Grundlage der EMS-98* Institut für Konstruktiven Ingenieurbau der Bauhaus-Universität Weimar GeoForschungsZentrum Potsdam
B 3.2	*Umsetzung der Schadenserwartungswerte in Verlustgrößen (loss estimation)* Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft
B 4	*Identifikation und Vulnerabilitätsanalyse von Bauwerken mit erhöhtem Erdbebenrisikopotential bzw. Sicherheitsanspruch (Fallstudien)* Institut für Massivbau und Baustofftechnologie der Universität Karlsruhe Institut für Konstruktiven Ingenieurbau der Bauhaus-Universität Weimar Geophysikalisches Institut der Universität Karlsruhe
Operationelle und technische Instrumente des Katastrophenmanagements	
C 1	*Satellitengestützte Charakterisierung und Inventarisierung von katastrophenrelevanten Elementen der natürlichen und anthropogenen Landschaftsausstattung (Rhein-Teileinzugsgebiet mit Schwerpunkt Köln/Aachen)* GeoForschungsZentrum Potsdam
C 2	*Deutschlandweite GPS-basierte Deformationsanalyse unter Nutzung von kontinuierlichen hochgenauen GPS-Beobachtungen* GeoForschungsZentrum Potsdam
C 3	*Vernetzte Informations- und Frühwarnsysteme für den Einsatz im Katastrophenmanagement* GeoForschungsZentrum Potsdam Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft Deutscher Wetterdienst
C 4	*Technologie von Schadensszenarien im Rahmen eines interaktiven, nutzerorientierten Informationssystems* Geophysikalisches Institut der Universität Karlsruhe Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft

C 5	*Aufbau eines schnellen Informationssystems für Erdbeben in Deutschland und in benachbarten Ländern* Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover GeoForschungsZentrum Potsdam
C 6	*Aufbau einer Datenbank über Bevorratung und Transportwege von Arzneimitteln, Verbandsstoffen und Medizinprodukten bei Großschadensereignissen und Katastrophen in Deutschland* Arbeitsgruppe Katastrophenmedizin, Abteilung für Allgemeinchirurgie des Universitätsklinikums Tübingen (Antrag nicht genehmigt)

2. Risikoanalysen als wesentliches Element des Katastrophenmanagements

Das Katastrophenmanagement von Naturgefahren zielt auf die Verminderung bzw. Vermeidung des Risikos aufgrund extremer natürlicher Ereignisse. In den letzten 30 Jahren wurden Methoden der Risikoanalyse im Versicherungssektor, bei der Sicherheit von technischen Anlagen (Kernkraftwerke, Raumfahrt, chemische Betriebe etc.) und der Auswirkungen von Schadstoffen auf die menschliche Gesundheit entwickelt (Molak 1997). Dabei beinhaltet der Begriff Risiko die beiden Aspekte Gefährdung und Vulnerabilität. Unter Gefährdung wird ein potentiell gefährlicher Prozess verstanden, der durch seine Stärke, seine räumliche Ausdehnung etc. und durch eine Eintrittswahrscheinlichkeit beschrieben wird. Vulnerabilität bezieht sich auf die potentiell gefährdeten Objekte, deren „Wert“ und Anfälligkeit gegenüber der Gefährdung. Damit umfasst das Risiko explizit die Wahrscheinlichkeit eines Schadensereignisses und die dabei zu erwartenden Verluste und Schäden. Die Methoden der Risikoanalyse haben die Abschätzung dieser zu erwartenden Verluste einschließlich ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit zum Ziel.

Bei Naturgefahren gibt es sehr unterschiedliche Möglichkeiten Risiken zu vermindern. Diese reichen von der Vorbeugung (z.B. bauliche Schutzmaßnahmen, Nutzungseinschränkungen in gefährdeten Gebieten) über die Erhöhung der Bereitschaft (z.B. Notfallpläne, Frühwarnsysteme) bis zur Bewältigung im Schadensfall (z.B. Nothilfe, Versicherungsleistungen). Allerdings verursachen Maßnahmen zur Risikominderung oft hohe – und im allgemeinen öffentliche – Kosten. Dabei gilt das Prinzip des kleiner werdenden Ertrags. Bei großem Ausgangsrisiko erreicht man häufig schon mit vergleichsweise kleinen Investitionen einen großen Nutzen, also eine deutliche Verminderung des Risikos. Weitere Maßnahmen zur Reduzierung des Risikos werden immer uneffektiver. Optimale Maßnahmen sind solche, die das Ausgangsrisiko mit einem günstigen Kosten-Nutzen-Verhältnis ausreichend reduzieren. Abbildung 2 zeigt schematisch den Vergleich von Schutzmaßnahmen in einem Ausgaben-Risiko-Diagramm. Werden Aufwand und Risiko in der gleichen Dimension (z. B. monetäre Einheiten) ausgedrückt, dann ergibt sich aus der Tangente an die Risikoreduktionskurve mit der Steigung –1 die Grenzbedingung: Der Aufwand für Schutzmaßnahmen ist größer als die dadurch erzielte Risikoreduktion. So geben Lind et al. (1991) geben, bei denen die Aufwendungen für ausgefeilte Sicherheitsmaßnahmen den Nutzen dieser Maßnahmen weit überstiegen. Daraus ergibt sich die Frage „Wie sicher ist sicher genug?“ und die Notwendigkeit Nutzen (Risikominderung) und Kosten (Aufwand für Schutzmaßnahmen) abzugleichen. In einer sehr pointierten Form wird dieser Ansatz von Lind et al. (1991) vertreten, die dafür plädieren die Kosten und Nutzen aller möglichen

Schutzmaßnahmen zu gewichten und zu vergleichen, und die Variante auszuwählen, die den Netto-Nutzen für die Gesellschaft, z. B. ausgedrückt in qualitätsbereinigten Lebensjahren, maximiert.

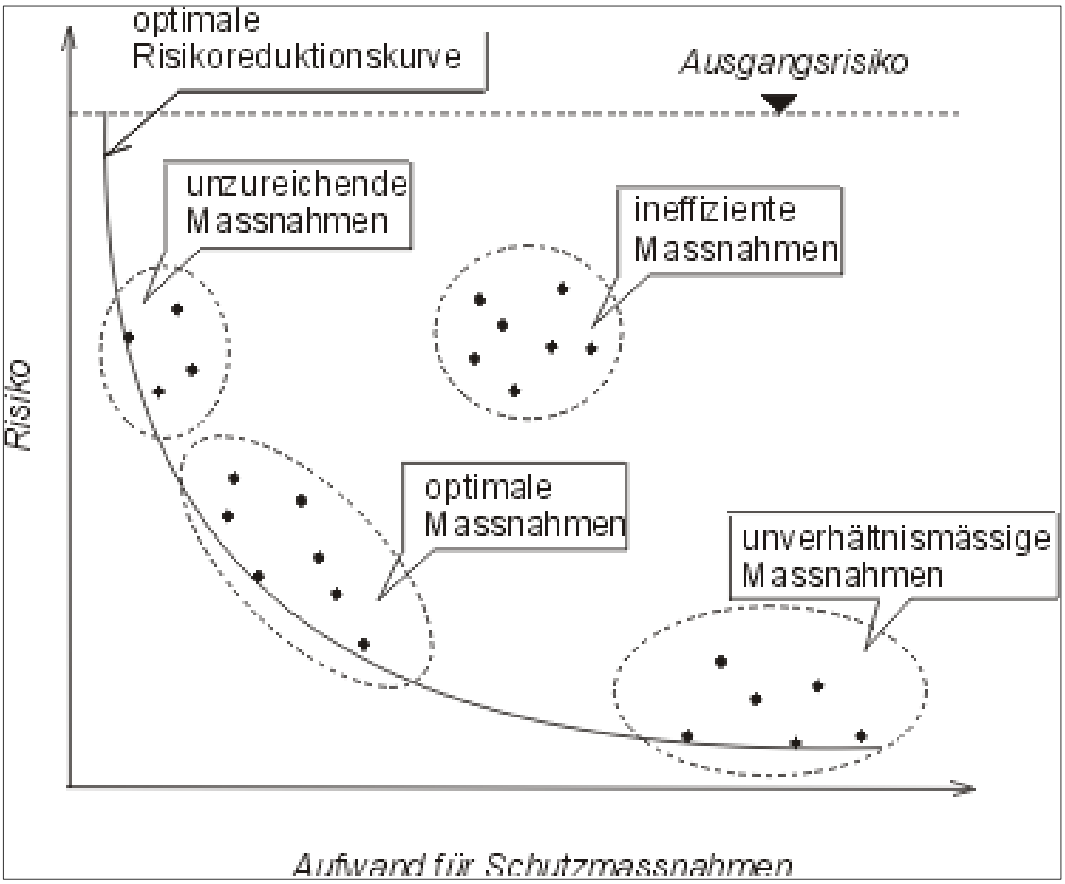

Abb.2. Aufwand-Risiko-Diagramm zur Bewertung von Schutzmaßnahmen (nach Lind et al. 1991, Einstein 1997).

Es ist klar, dass Entscheidungen im Umgang mit Risiken häufig nicht an Kosten-Nutzen-Überlegungen ausgerichtet werden. Die Arbeiten zur Wahrnehmung von Risiken haben gezeigt, dass Risiken unterschiedlich wahrgenommen und bewertet werden (z.B. Renn 1998a, b). Risiko ist ein mehrdimensionaler Begriff, und es ist durchaus gerechtfertigt die Bewertung des Risiko in Abhängigkeit des Kontextes der Situation vorzunehmen (Renn 1993, Slovic 1998). Aus diesen Gründen können Risikoanalysen bzw. darauf aufbauende Kosten-Nutzen-Untersuchungen nicht als alleinige Richtschnur für Entscheidungen im Katastrophenmanagement dienen. Sie liefern jedoch ein Methodenset zur systematischen und transparenten Erfassung des Risikos.

Risiken durch Naturgefahren können nicht vollständig auf Null reduziert werden. Trotz teurer Sicherheitsmassnahmen kann die Möglichkeit, dass ein extremes Naturereignis Schäden und Verluste verursacht, nicht ausgeschlossen werden. Deshalb ist notwendig, neben vorbeugenden Maßnahmen auch die Bereitschaft und das Bewältigungspotential für jene Fälle zu stärken, wenn Schutzmaßnahmen nicht ausreichen. Jetzt ist die zentrale Frage „Was passiert, wenn es passiert?“ Die Methoden der Risikoanalyse liefern auch hierfür einen Beitrag und sind deshalb ein wesentliches Element des

Managements von Naturgefahren.

3. DFNK und Risikoanalyse

Lind et al. (1991) diskutieren das Management von technologischen Risiken und kommen zu dem Schluss, dass Risikomanagementstrategien erratisch und unsicher sind, mit der Konsequenz, dass große Ausgaben auf Maßnahmen verwendet werden, die das Risiko nicht entsprechend verringern. Diese Aussage scheint auch für das Management von Naturgefahren gültig zu sein. So wachsen das Katastrophenbewusstsein und die Bereitschaft zur Vorsorge unmittelbar nach einer Katastrophe und sinken mit zunehmender Dauer katastrophenfreier Perioden (Solecki und Michaels 1994), d.h. Aktivitäten des Katastrophenmanagements werden gewöhnlich durch spezielle Katastrophenerfahrungen gesteuert. Dies trägt nicht zu einer ausgewogenen Vorsorge gegen Naturgefahren bei.

Diese Beschreibung ist auch für Deutschland gültig. Obwohl Deutschland sehr viel weniger als viele andere Länder durch Naturgefahren betroffen ist, können extreme Naturereignisse beträchtliche Schäden (in der Größenordnung von Milliarden DM) verursachen. Trotzdem mangelt es in Deutschland an einer systematischen Erfassung und Bewertung des Risikos durch Naturkatastrophen. Bislang existieren keine allgemein zugänglichen Daten und Instrumentarien, um die Wirkung verschiedener Desastertypen auf die Gesellschaft abzuschätzen. Ein Teil der Aktivitäten im DFNK zielt darauf diese Situation zu verbessern. Im folgenden wird die Konzeption dieser Arbeiten dargestellt.

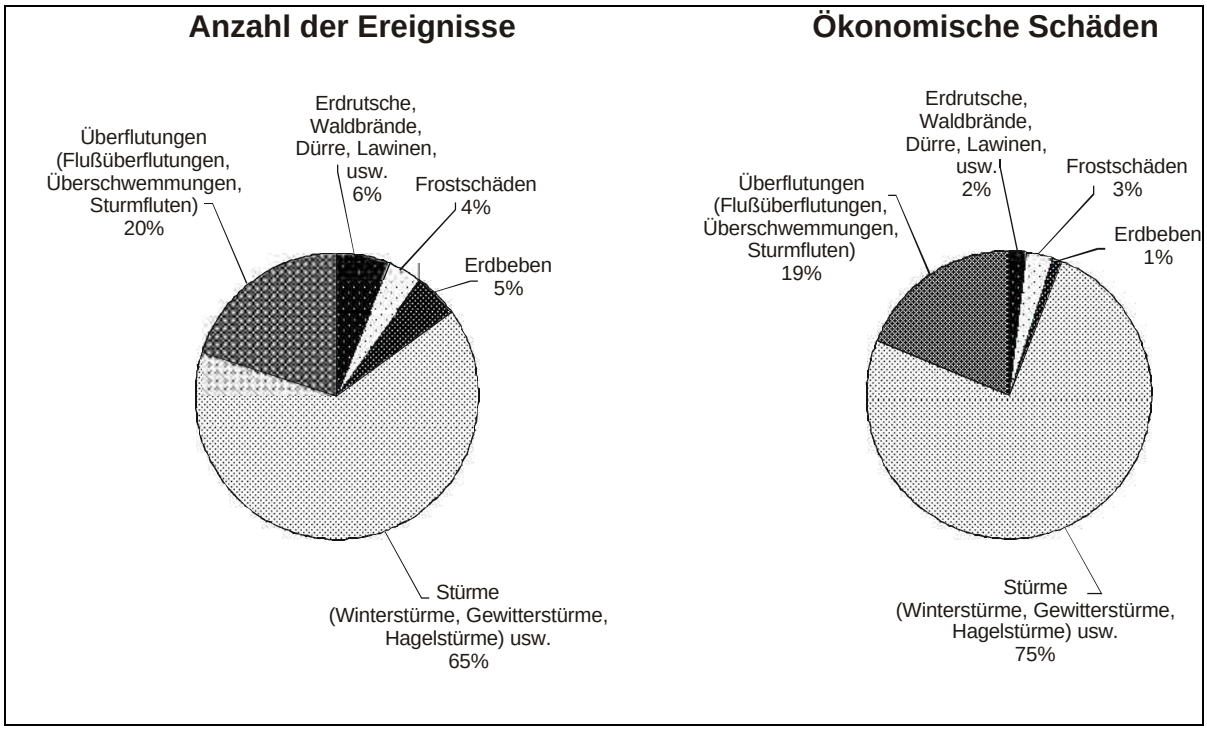

Abb.3. Relative Verteilung der verschiedenen Naturgefahren der Jahre 1970-1998 in Deutschland nach Anzahl und volkswirtschaftlichen Schäden (aus Münchener Rückversicherungsgesellschaft 1999)

Abbildung 3 zeigt die relative Verteilung der volkswirtschaftlichen Schäden der Jahre 1970-1998 durch die verschiedenen Naturgefahren in Deutschland: 75 % der Schäden wurden durch Stürme verursacht, 19 % durch Überschwemmungen und nur 1 % durch Erdbeben. Legt man diese Statistik für die Bewertung der verschiedenen Naturgefahren zugrunde, so dominieren die Sturmereignisse und man könnte folgern, dass der größte Teil der Aufwendungen zum Schutz gegen Naturgefahren in Maßnahmen zur Reduzierung von Sturmschäden investiert werden sollte. Eine andere Folgerung könnte sich ergeben, wenn man mögliche Großschadensereignisse betrachtet. Beispielsweise haben Allmann et al. (1998) die Schäden an Privatbesitz für hypothetische Erdbeben im Raum Köln abgeschätzt und folgerten, dass Erdbeben nicht ausgeschlossen werden können, die Schäden in der Größenordnung von 100 Mrd. US-$ verursachen (Tab.1).

Tab.1. Abschätzung der Schäden an Privateigentum für hypothetische Erdbeben im Raum Köln (aus Allmann et al. 1998)

Magnitude	Tiefe [km]	Schaden [Mrd. US-$]
6.0	10	14.5
6.4	10	55
6.7	15	106

Es stellt sich nun die Frage, ob nicht doch ein größerer Teil der Aufwendungen in die Vorsorge gegen Erdbebenschäden investiert werden sollte. Im allgemeinen besteht eine Beziehung zwischen der Eintrittswahrscheinlichkeit von Schadensereignissen und der Höhe der erwarteten Schäden: Die Eintrittswahrscheinlichkeit nimmt mit zunehmendem Schadensausmaß ab, d.h. „kleine Desaster“ sind häufiger als „große Desaster“. Weil „große Desaster“ oft außerhalb des Erfahrungsbereichs liegen, konzentriert sich die Katastrophenvorsorge auf relativ häufige Ereignisse, die vergleichsweise kleine Schäden hervorrufen (Alexander 1995). Die Gesellschaft ist jedoch eher durch „große Desaster“ gefährdet. Dieses Beispiel zeigt, dass eine transparente und konsistente Analyse verschiedener Risiken, die eine Region gefährden, notwendig ist. Risikoanalysen erlauben - unter bestimmten Annahmen - den Vergleich verschiedener Risiken und tragen damit zu ausgewogenen Schutzmaßnahmen bei (Bohnenblust und Slovic 1998).

Im DFNK wird an einer Bewertung der verschiedenen Risiken durch die Naturgefahren Sturm, Erdbeben und Hochwasser gearbeitet. Als gemeinsame Region wurde die Region Köln gewählt. Diese Region ist für einen Vergleich verschiedener Risiken besonders geeignet, da sich dort ein besonders großes Schadenspotential in relativ gefährdeten Bereichen angesammelt hat. Da Köln in den vergangenen Jahren wiederholt von Hochwassern betroffen war, ist das Bewusstsein für die Hochwassergefahr vergleichsweise hoch, im Gegensatz zu dem Bewusstsein für die Erdbebengefahr.

An der Abschätzung des Risikos für die drei Naturgefahren Erdbeben, Sturm und Hochwasser sind eine Reihe von Teilprojekten und Partnern beteiligt. Als gemeinsame Ordnungsstruktur wurde die Wirkungskette zugrunde gelegt, die in Abbildung 4 in

allgemeiner Form sowie für die Cluster Erdbeben und Hochwasser dargestellt ist. Zur Abschätzung des Risikos ist es notwendig die gesamte Wirkungskette vom auslösenden natürlichen Ereignis bis zur Abschätzung der Schäden zu bearbeiten.

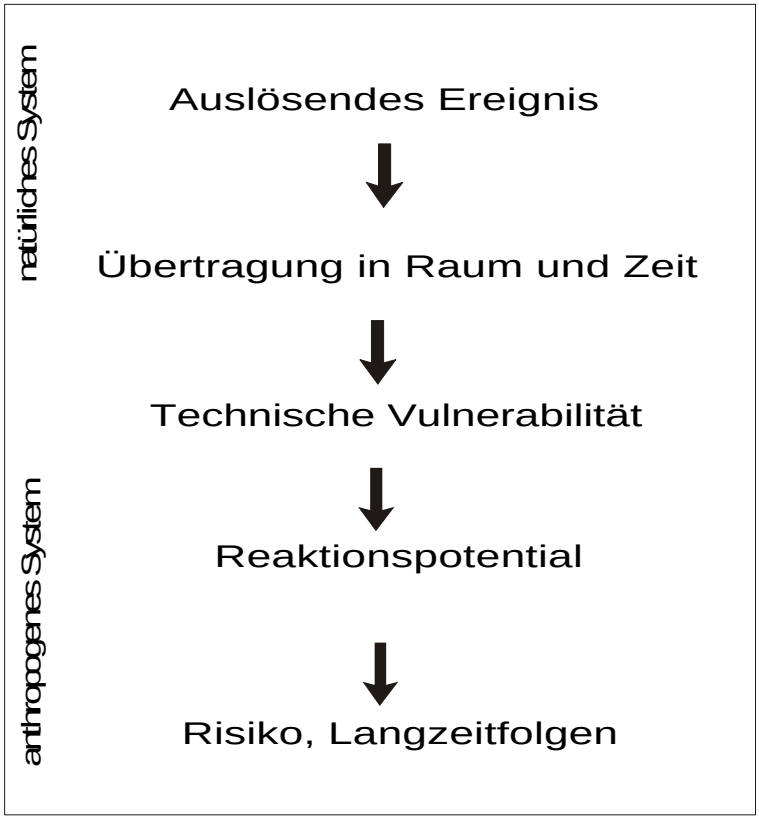

Abb.4. Wirkungskette zur Abschätzung von Risiken durch Naturgefahren

Beispielhaft wird im folgenden die Wirkungskette Hochwasser dargestellt. Ein Ziel des Cluster „Risikoanalyse Hochwasser“ ist die Abschätzung des Hochwasserrisikos für die Stadt Köln. Dies soll für die aktuelle Situation und für mögliche zukünftige Risikoänderungen erfasst werden. Als Ursachen für solche Änderungen werden Klimaänderungen, Landnutzungsänderungen im Einzugsgebiet und Änderungen des Schadenspotenzials und des Reaktionspotentials im vulnerablen Gebiet, also in Köln, untersucht. Dazu ist es jedoch auch notwendig, die meteorologischen, hydrologischen und hydraulischen Prozesse im gesamten Einzugsgebiet zu erfassen. Der Cluster besteht aus acht Teilprojekten, die die verschiedenen Prozesse entlang der Wirkungskette in unterschiedlichen räumlichen Skalen und Detaillierungsgraden analysieren (Abb.5):

- **Auslösendes natürliches Ereignis**

Starkniederschlagsereignisse werden für das (deutsche) Rheineinzugsgebiet für das heutige Klima und für mögliche Klimaänderungen abgeleitet (Teilprojekt A3).

- **Übertragung in Raum und Zeit**

Die Transformation des auslösenden Ereignisses in Abflüsse wird mittels

hydrologischer Modelle erfasst. Neben einem großräumigen Rahmenmodell für das gesamte (deutsche) Rheineinzugsgebiet werden an ausgewählten Standorten Untersuchungen zur Steigerung des Wasser-Retentionspotentials land- und forstwirtschaftlich genutzter Böden durchgeführt (Teilprojekte A4.1, A4.3, C1).

- **Technische Vulnerabilität**

Zur Berechnung des Wellenablaufs im Flusssystem wird ein hydraulisches Modell angewendet. Dies wird durch Analysen zur Deichbruchszenarien ergänzt, um die Auswirkungen von Deichbrüchen auf das Hinterland und auf stromabwärts liegende Bereiche zu quantifizieren (Teilprojekte A5.1, A5.2).

- **Reaktionspotential**

Im Rahmen einer sozioökonomischen Vulnerabilitätsabschätzung werden Wahrnehmung und Akzeptanz des Hochwasserrisikos durch (betroffene und nichtbetroffene) Bevölkerung, betroffene Gewerbe- und Industriebetriebe und zuständige Behörden in der Stadt Köln analysiert. Diese Untersuchungen werden ergänzt durch die Berechnung der Ausbreitung von Hochwasserwellen in (nach Versagen von Hochwasserschutzeinrichtungen) ungeschütztem Gebiet und Beurteilung der Schadenspotentiale in seiner raum-zeitlicher Differenzierung (Teilprojekte A6, A5.2).

- **Risiko, Langzeitfolgen**

Zur Berechung des Risikos sind alle Einzeluntersuchungen in geeigneter Weise zu verknüpfen. Dabei ist insbesondere auf die Abschätzungssicherheit von Risikoaussagen für seltene Ereignisse zu achten (Teilprojekt A4.2).

Es soll hier expliziert darauf hingewiesen werden, dass die Arbeiten des Cluster Risikoanalyse Hochwasser, ebenso wie die der Arbeitsgruppen zu Sturm und Erdbeben, nicht auf Köln beschränkt sind. Einerseits werden eine Reihe von Untersuchungen außerhalb der Region Köln durchgeführt. Andererseits sollen die Methoden, die sich auf Köln konzentrieren, auch auf andere Regionen übertragbar sein.

5. Folgerungen

Mehrere große Naturkatastrophen während der letzten Jahre haben eindringlich ins Bewusstsein gerufen, dass wir uns nicht vollständig gegen alle Naturereignisse schützen können. Die Vorstellung einer absoluten Sicherheit muss durch eine Risikokultur ersetzt werden, die realistisch mit Risiken umgeht, mögliche Bedrohungen identifiziert und bewertet und geeignete Schutzstrategien ableitet. Diese Aufgabe erfordert - in enger Abstimmung mit den Akteuren des Katastrophenmanagements - eine interdisziplinäre Naturkatastrophen- und Risikoforschung. Das DFNK versteht sich als Beitrag deutscher Forschungseinrichtungen zur Lösung dieser Aufgabe. Ein wesentliches Element dieser interdisziplinären Risikoforschung sind „multi-hazard"-Risikoanalysen, wie sie im DFNK für die Region Köln entwickelt werden. Ähnliche Initiativen in Richtung integrierter Risikoanalysen sind kürzlich auch in anderen Ländern angelaufen, z.B. die Empfehlung von Mileti (1999) für eine USA-weite Gefährdungs- und Risikoanalyse, das *World Institute for Disaster Risk Management* (DRM) (http://www.widrm.net/index/), oder die nationale Plattform der Schweiz PLANAT (*From*

protection against hazards to the management of risk: http://www.planat.ch/).

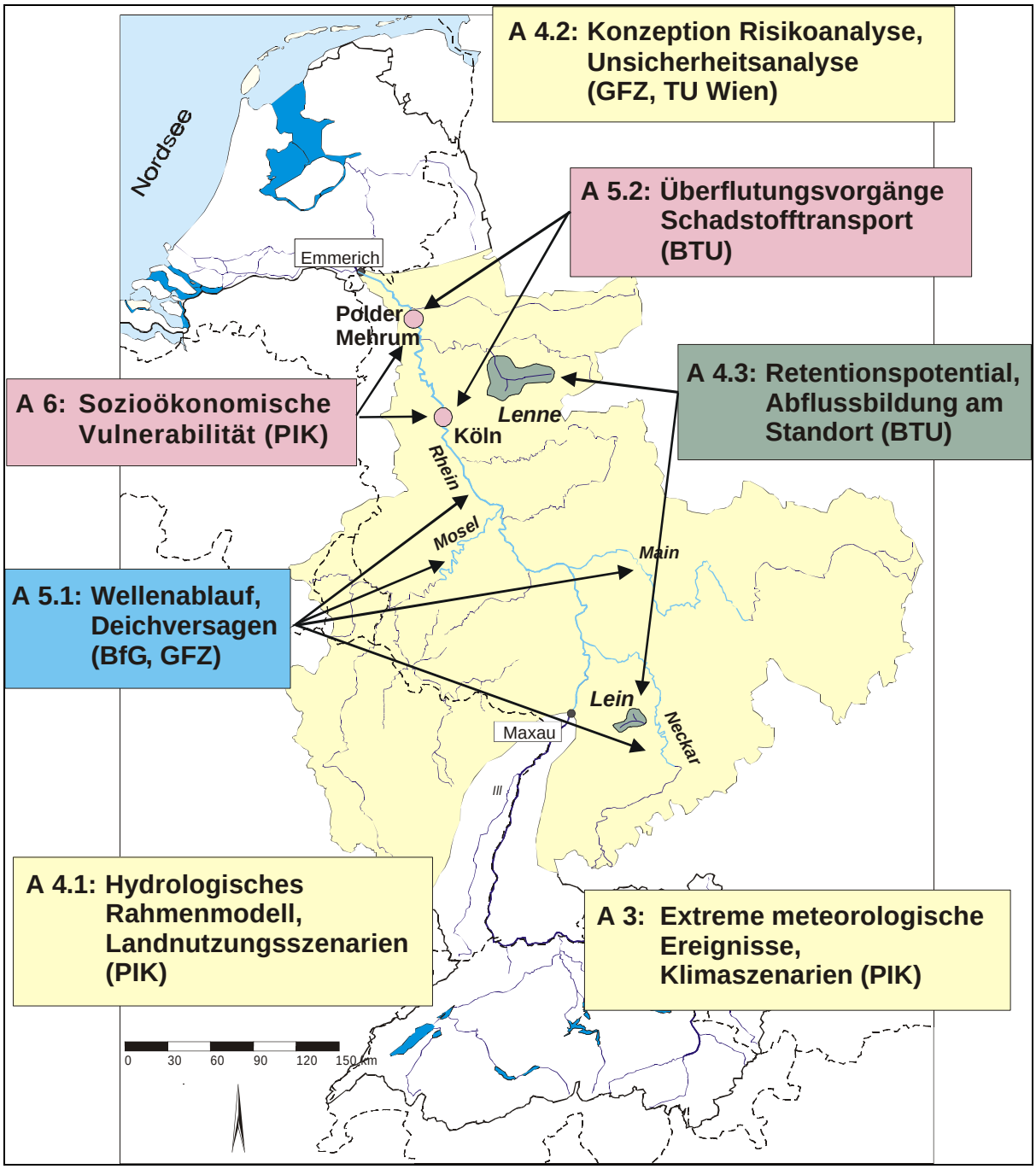

Abb.5: Umsetzung der Risiko-Wirkungskette im DFNK-Cluster „Risikoanalyse Hochwasser“ zur Abschätzung des Hochwasserrisikos für Köln.

Literatur

Alexander, D. 1995. A survey of the field of natural hazards and disaster studies. In: Carrara, A. and F. Guzetti (eds.): Geographical Information systems in Assessing Natural Hazards. Kluwer Academic Publishers, 1-19.

Allmann, A., E. Rauch, and A. Smolka. 1998. New paleoseismological findings on major earthquakes in Central Europe: Possible consequences for the earthquake loss potential in Germany. 11th European Conf. On Earthquake Engineering, Balkema, Rotterdam.

Bohnenblust, H., and P. Slovic. 1998. integrating technical analysis and public values in risk-based decision making. Reliability Engineering and System Safety 59, 151-159.

Einstein, H. H. 1997. Landslide risk – systematic approaches to assessment and management. Proc. Int. Workshop on Landslide Risk Assessment, Honolulu, 25-50.

Gheorghe, A. V. 1999: Risk engineering: bridging risk analysis with stakeholders values. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Lass, W., F. Reusswig und Klaus-Dieter Kühn. 1998. Katastrophenanfälligkeit und "Nachhaltige Entwicklung". Deutsche IDNDR-Reihe 14.

Lind, N. C., J. S. Nathwani, and E. Siddall. 1991. Managing Risks in the Public Interest. Institute for Risk Research, University of Waterloo, Ontario, Canada.

Mileti. D. E. 1999. Disasters by design. a reassessment of natural hazards in the United States. Joseph Henry Press, Washington D.C.

Molak, V. (ed.) 1997. Fundamentals of risk analysis and risk management. CRC Press Inc., Lewis Publishers, Boca Raton.

Münchener Rückversicherungsgesellschaft. 1999. Naturkatastrophen in Deutschland. Schadenerfahrungen und Schadenpotentiale. Münchener Rückversicherungs-gesellschaft, München.

Münchener Rückversicherungsgesellschaft. 2000. Topics. Jahresrückblick Naturkatastrophen 1999. Münchener Rück, München.

Plate, E. J., B. Merz und Ch. Eikenberg. 1999. Naturkatastrophen – Strategien zur Vorsorge und Bewältigung. Deutsche IDNDR-Reihe 16, Bonn.

Rayner, S. 1987. Learning from the blind man and the elephant or seeing things whole in risk management. In: Covello, V.T., L.B. Lave, A. Moghissi and V.R.R. Uppuluri (eds.): Uncertainty in risk assessment, risk management, and decision making. Plenum Press, New York, London, 207-212.

Renn, O. 1993. Die Grenzen überschreiten. Die Psychologie des Risikos. GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH, 8. Ausgabe, 53-60.

Renn, O. 1998a: The role of risk perception for risk management. Reliability Engineering and System Safety 59, 49-62.

Renn, O. 1998b. Three decades of risk research: accomplishments and new challenges. Journal of Risk Research 1, 49-71.

Slovic, P. 1998. The risk game. Reliability Engineering and System Safety 59, 73-77.

Solecki, W. D., and S. Michaels. 1994. Looking through the post-disaster policy window. Environmental Management 18, 587-595.

Anschrift der Autoren

Bruno Merz und Jana Friedrich
Geo-Forschungszentrum
Telegrafenberg
14473 Potsdam

ZENEB – Zentrum für Naturrisiken und Entwicklung Bonn: Ein interdisziplinäres Netzwerk für sozialwissenschaftlich orientierte Katastrophenforschung in Entwicklungsländern

Richard Dikau, Detlef Müller-Mahn und Jürgen Pohl, Universität Bonn / Universität Bayreuth

Katastrophenvorsorge als Zukunftsaufgabe

Im Jahre 1999 ging die „Internationale Dekade für die Reduzierung von Naturkatastrophen“ der Vereinten Nationen zu Ende. Trotz der Erfolge der Dekade im Rahmen der kooperativen internationalen und nationalen Projekte und Organisationen steigen die Anzahl von Naturkatastrophen und ihre Schadenswirkungen kontinuierlich. Jedoch sind die Kosten und vor allem die Menschenverluste global nicht gleich verteilt: Die Entwicklungsländer sind über-proportional betroffen! Hier sind 90% der Katastrophenopfer zu beklagen.

Es ist heute offensichtlich, dass die tiefgreifenden globalen Veränderungen der letzten Jahrzehnte für die dramatische Zunahme der Katastrophen verantwortlich sind. Dazu zählen in erste Linie das Bevölkerungswachstum, die Armut, die Urbanisierung, klimatische Veränderungen und die zunehmende Nutzung verletzbarer (vulnerabler) Regionen. Armut und Bevölkerungsdruck zwingen die Menschen dieser Länder, in Regionen mit hohen Gefahrenpotentialen zu leben. Die durch den Menschen verursachte globale Umweltveränderungen führen zur Zunahme der Katastrophenanfälligkeit mit verheerenden Auswirkungen für Bevölkerungen in Entwicklungsländern. Deshalb muss in zukünftigen Strategien zur Katastrophenreduktion eine Entwicklung von einer *Culture of Reaction to a Culture of Prevention* (Kofi Annan, 1999) vollzogen werden.

Aus dieser Problemlage hat sich 1999 eine Initiative zur Gründung eines Zentrums für Naturrisiken und Entwicklung gebildet. Die Initiative griff eine Empfehlung des deutschen IDNDR-Komitees vom 24. April 1999 auf, die eine Stärkung der sozialwissenschaftlich orientierten Katastrophenforschung fordert. Das Hauptanliegen von ZENEB zielt somit auf mittel- bis langfristige Strategien der Katastrophenvorsorge.

Das Kernziel von ZENEB ist die Weiterentwicklung einer *culture of prevention* zur Förderung einer Nachhaltigen Entwicklung. Dazu werden Beiträge zur Reduzierung von Vulnerabilität gegenüber Naturrisiken in Kooperation von Wissenschaft und Praxis der Entwicklungszusammenarbeit entwickelt und umgesetzt.

Leitbild

Gemeinsame Basis der Mitwirkenden sind folgende Aspekte:

- Entwicklungsländer sind besonders anfällig gegen Naturrisiken , weil hier die Fähigkeit zur Bewältigung von Katastrophen durch die Unterentwicklung immer weiter geschwächt wird. Außerdem sind Entwicklungsländer gerade in Katastrophensituationen besonders machtlos und von externer Hilfe abhängig. Die externe Hilfe geht häufig an den objektiven Bedürfnissen der Betroffenen vorbei, weil sie immer noch zu stark den internen Logiken der Geberländer folgt.
- Wahrnehmung und Bewertung von Naturrisiken hängen von den jeweiligen kulturellen, sozialen, politischen und ökonomischen Bedingungen ab. Diese subjektiven Faktoren bestimmen den Umgang mit Katastrophensituationen und die Vorsorgemaßnahmen bestimmen.
- Im Rahmen von ZENEB sollen allgemeine Ansätze der Risikoerforschung weiterverfolgt werden, speziell aber auch vergleichende Untersuchungen und Fallstudien in Entwicklungsländern durchgeführt werden.
- Die Arbeit soll sich an den Bedürfnissen der Praxis in den Bereichen Katastrophenvorhersage, Katastrophenhilfe, Entwicklungshilfe und Politik orientieren und umsetzbare Forschungsergebnisse liefern. Besonderes Gewicht wird auf die Erfassung der beteiligten und betroffenen Akteure gelegt um die endogenen Fähigkeiten und Selbsthilfepotentiale stärken zu können.
- ZENEB will diejenigen Wissenschaftler, Wissenschaftsmanager und Praktiker aus unterschiedlichen Fachbereichen in Deutschland und im internationalen Umfeld vernetzen, die sich mit dem Zusammenhang von Entwicklung und Naturrisiken in Entwicklungsländern befassen.

Handlungsaufforderungen

Angesichts der Zunahme und Verschärfung von Katastrophen ist es dringend erforderlich, Strategien für eine nachhaltige Entwicklung und Katastrophenprävention zu erarbeiten und umzusetzen. Eine „Kultur der Prävention“ bindet Wissenschaft, Politik und Organisationen des operativen Bereichs in eine Verantwortungsgemeinschaft.

1. Strategien der Katastrophenprävention bedürfen eines holistischen, sektorübergreifenden Verständnisses von Verursachungszusammenhängen, insbesondere im Schnittfeld von Natur- und Sozialwissenschaften, sowie der Entwicklungspolitik.
2. Defizite bei der Analyse der Verursachung von Katastrophen bestehen vor allem hinsichtlich der Wirkung sozialer und ökonomischer Verursachungszusammenhänge. In der anwendungsorientierten Forschung in Entwicklungsländern müssen deshalb sozioökonomische Faktoren stärker berücksichtigt werden.
3. Besondere Beachtung im Kontext von Entwicklungsländer verdienen die Prozesse der Degradation von Bewältigungskapazitäten, die sich in schleichenden Katastrophen äußern.

4. Eine zentrale Aufgabe ist die Konzeption von sozioökonomischen Frühwarnsystemen auf der Basis effektiver Indikatoren, die mit geringem technischem Aufwand operationalisierbar sein müssen.
5. Für ein globales Beobachtungsnetz sind die Instrumentarien von Geoinformationssystemen zu nutzen, die über das Internet verschiedene Ebenen von Informationen miteinander verknüpfen.
6. Präventionsmaßnahmen müssen die Anpassungs- und Bewältigungsstrategien betroffener Gruppen und lokaler Institutionen einbeziehen.
7. Die Verlagerung von einer eher reaktiven Nothilfe zu einer stärkeren Gewichtung der Prävention erfordert eine entsprechende Ausweitung des Mitteleinsatzes in diesem Bereich.

Aus dem Leitbild und den Handlungsaufforderungen ergeben sich folgende mögliche Aktionsfelder für ZENEB:

Aktionsfelder

- Die Errichtung eines Informationszentrums für nationale und internationale Wissenschaftler, GOs und NGOs. Zur Verbesserung der Kontaktaufnahme zu deutschen Fachexperten, Forschungsprogrammen und um eine bessere Koordination der Aktivitäten zu erreichen.
- Die Etablierung einer Plattform für Workshops und Konferenzen um Wissenschaftler, GOs und NGOs im Bereich Risikomanagement und Katastrophenvorsorge in Entwicklungsländern zusammen zu bringen.
- Die Initiierung eines Forschungsprogramms in enger Zusammenarbeit mit GOs, NGOs und Wissenschaftlern verschiedener Disziplinen.
- Nutzung von internet-basierten Informationstechnologien.
- Die Konzeption von sozioökonomischen Frühwarnsystemen auf der Basis effektiver Indikatoren, die mit geringem technischen Aufwand operationalisierbar sein müssen.

Angestrebte Organisationsstruktur und Institutionalisierung

ZENEB soll als Netzwerk organisiert werden, in dem verschiedene Forschungseinrichtungen, Durchführungsorganisationen und Entscheidungsträger der politischen Ebene zusammenarbeiten Die zentralen Knoten dieses Netzwerkes sollen institutionell an den Universitäten Bonn (Prof. Dr. R. Dikau und Prof. Dr. J. Pohl) und Bayreuth (Prof. Dr. D. Müller-Mahn) angesiedelt werden. ZENEB versteht sich als fachübergreifende Initiative, die die Kopplung von Naturkatastrophen mit dem menschlichen Handeln im sozioökonomischen und politischen Rahmen als zentralen Forschungsschwerpunkt betrachtet. Es soll wissenschaftliche Erkenntnisse für die Katastrophenbewältigung, mehr aber noch für die Vorbeugung liefern, die von der praktischen Entwicklungspolitik verwendet werden können.

ZENEB soll aber nicht nur Forschungskoordination und Forschung betreiben, sondern als ein Zentrum operieren das einen Dienstleistungsauftrag vollziehen

kann. Es soll an den Universitäten Bonn und Bayreuth je ein Büro eingerichtet werden, die als mögliche nationale Anlaufstelle für die Thematik „Naturkatastrophen und Entwicklung“ dienen sollen. Mit der Institutionalisierung ist auch die Einbindung in internationale Aktivitäten der Katastrophenvorsorge und Katastrophenforschung verbunden.

Anschriften der Autoren

Richard Dikau und Jürgen Pohl
Geographische Institute, Universität Bonn
Meckenheimer Allee 166
53115 Bonn

Detlef Müller-Mahn
Lehrstuhl für Bevölkerungs- und Sozialgeographie, Universität Bayreuth
Universitätsstraße 30
95447 Bayreuth

DRM – World Institute for Disaster Risk Management

Jürg Hammer, World Institute for Disaster Risk Management

Abstract

Weltweit nehmen die durch Naturkatastrophen und technisches Versagen verursachten Schäden zu. Anhand konkreter Projekte möchte das *World Institute for Disaster Risk Management* (DRM) einen Beitrag zur Vorsorge von Katastrophen und Linderung der Folgen leisten.

Das Institut geht auf eine Initiative des ETH-Rates zurück. An den Eidgenössischen Technischen Hochschulen und den vier dem ETH-Bereich zugeordneten Forschungsanstalten ist viel *know how* über Naturgefahren und technische Gefahren vorhanden. Dieses soll nun vermehrt der internationalen Gemeinschaft zugänglich gemacht werden. Mit dem Virginia Polytechnic Institute und der Swiss Re wurde je ein geeigneter Partner aus der Wissenschaft und der Wirtschaft gefunden.

Das DRM wird vom Schweizer Bauingenieur Jürg Hammer und dem amerikanischen Architekten Frederick Krimgold geleitet. Der Sitz des DRM befindet sich in Alexandria unweit von Washington D.C. Der Ort ist nicht zufällig gewählt. Die Weltbank – bei der Gründung des Instituts maßgeblich beteiligt und heute ein wichtiger Partner des DRM – befindet sich in unmittelbarer Nähe. Ein wichtiges Anliegen ist der Wissenstransfer in Entwicklungsländer, sind doch diese Länder immer wieder besonders stark von Katastrophen betroffen. Gegenwärtig laufen DRM-Projekte in der Türkei, Azerbaijan und Indien. Honduras leidet unter Hurrikanen, Hochwasser und Erdrutschen – DRM ist deshalb daran, Vorschläge für ein Katastrophenvorsorgeprojekt auszuarbeiten.

Ein aktuelles Projekt befasst sich mit der Reduktion der Erdbebenrisiken in der Türkei. Am 17. August 1999 verursachte ein Erdbeben in der Region von Kocaeli verheerende Schäden. Die allgemeine Erdbebengefährdung einer Region kann nicht beeinflusst werden, die Erdbebenrisiken jedoch schon. Unter der Federführung des DRM erarbeiten schweizerische Hochschulinstitute zusammen mit türkischen Universitäten und Vertretern der Behörden Grundlagen für eine Zonenplanung und örtlich angepasste Bauvorschriften. Die Einteilung des Gebietes in Gefährdungszonen bildet die Basis für den Wiederaufbau. Dank regionalen, den örtlichen Gegebenheiten angepassten Baunormen kann die Verletzlichkeit der Bausubstanz erheblich reduziert werden.

Für die wissenschaftlichen Belange des DRM wurde ein multidisziplinär zusammengesetztes *Scientific Advisory Committee* ins Leben gerufen. Matthias Haller, Präsident der Stiftung Risiko-Dialog, ist im Frühjahr zusammen mit vier Kollegen in dieses Gremium gewählt worden.

1. Introduction

DRM is a network for applied research, implementation, and dissemination in the field of disaster risk management. It is an initiative of the Board of the Swiss Federal Institutes of Technology and Virginia Polytechnic Institute and State University in conjunction with

the *ProVention Consortium* of the World Bank.

Every managing executive in the public or private sector has a duty to ensure appropriate risk management in his area of responsibility. Hazardous events of natural or technological origin can happen anywhere and at any time. It's never too early to integrate risk management into corporate governance - but it may often be too late.

DRM marshals resources for collaborative activities in applied research, re-search applications, and professional practice to reduce disaster risks in vulnerable communities throughout the world.

The objective of DRM is to enable people to anticipate disasters and take action to protect life and property, and to ensure sustainable social and economic development. Its activities include supporting the pursuit of an optimal balance between disaster risk reduction, risk-sharing mechanisms, and management of residual risks in the face of limited resources.

DRM achieves its aims by filling knowledge gaps, providing a clearing-house for information, building know-how, mobilizing resources, and forging partnerships with governments, private enterprises, international agencies, and NGOs.

DRM works with a wide range of international organizations and institutions whose common objective is disaster risk reduction for public safety and sustainable development.

Even when reliable and cost-effective technologies are available for early warning, disaster prevention and mitigation, many governments, especially in developing countries, lack an adequate institutional framework in which to apply them.

Natural and technological disasters often cause substantial damage to life and property, infrastructures, cultural heritage, and the ecological basis of life. Indirect losses in terms of business interruption, loss of production, and loss of services often exceed losses due to direct physical damage. Developing countries are affected more severely, often suffering a dramatic decline in GNP.

Increased losses from disasters

Disaster losses have increased dramatically over the past two decades. This has resulted from changes in the pattern of hazard occurrence and from increased vulnerability of a growing population. With greater pressure to exploit marginal lands and accommodate more people in urban areas, the potential for future disasters continues to expand. To develop effective and efficient tools and strategies for disaster risk assessment and risk reduction, it is necessary to understand the factors contributing to those risks. Natural hazard events often precipitate subsequent technological failures, and dependency on tightly coupled technological systems can increase the potential for catastrophic failure and disaster. Natural and technological disasters also threaten the ecological basis of life through long-term environmental damage.

2. ETH and the Swiss network

The Swiss Federal Institutes of Technology and the Swiss universities and institutes of applied science form a well established network. These research centers have outstanding expertise and extensive international experience.

Swiss Federal Institutes of Technology (ETH)
The six institutions of the ETH domain include two research centers operating in the fields of natural and man-made risk management: CENAT and KOVERS. Both centers rely in addition on Swiss universities and institutes of applied science. CENAT will coordinate contacts between the Swiss research community and DRM.

Natural risks: CENAT
The Natural Hazards Competence Center CENAT was founded by the ETH Board in 1996 to bring together existing potentials in natural science, engineering science and socio-economic science within the ETH domain and the Swiss universities and institutes of applied science. It is also associated with the Pôle Grenobloise d'Etudes et de Recherche pour la Prévention des Risques Naturels. The pooled resources of these institutes cover a wide field of hazard and risk management:

Hazard assessment, physical process studies, event triggering, hazard mapping, numerical simulation, event probability studies, GIS (Geographic Information Systems) techniques

- Institute of Cartography, ETH Zurich
- Swiss Federal Institute for Snow and Avalanche Research, SLF, Davos
- Institute of Geography, University of Berne

Seismic behaviour, earthquake-resistant construction, retrofitting, building codes (buildings, bridges, dams)

- Institute of Structural Engineering, Earthquake Engineering and Structural Dynamics, ETH Zurich
- Institute for Reinforced and Prestressed Concrete, ETH Lausanne
- Institute of Geophysics, Swiss Earthquake Center, ETH Zurich
- Centre d'Etude des Risques Géologiques (CERG- UNIGE), University of Geneva

Process studies for rock fall, glaciers and permafrost, snow, avalanches, slope movements, hydrology of unstable terrain, debris flow, floods, wind, hail, geological hazard, drought

- Institute of Geotechnical Engineering, ETH Zurich
- Laboratory of Hydraulics and Glaciology, ETH Zurich
- Institute of Rocks, Foundation and Soil Mechanics, ETH Lausanne
- Laboratory of Geology, ETH Lausanne
- Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, WSL Birmensdorf
- Swiss Federal Institute for Snow and Avalanche Research, SLF, Davos
- Land and Water Use Laboratory, ETH Lausanne
- Institute of Geography, ETH Zurich
- Institute of Hydraulics and Energy, Hydraulic Constructions, ETH Lausanne
- Institute of Geology, University of Fribourg

- Centre d'Etude des Risques Géologiques (CERG-UNIGE), University of Geneva
- University of Applied Sciences, Rapperswil

Bush and forest fires, ecological impact studies, sustainability, soil erosion, risk analysis and management, forest hydrology, climate and vegetation, forest as rockfall and avalanche protection

- Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, WSL Birmensdorf
- Department of Forest and Wood Science, ETH Zurich

Socio-economic studies, public perception, political strategies, risk management

- Institute of Economic Research, University of Lugano
- Institute for Economic Research, ETH Zurich

Climate change, modelling of variability and predictability of climate, satellite monitoring:

- Laboratory for Atmospheric Physics, ETH Zurich
- Institute of Geography, University of Berne
- Institute of Geography, University of Fribourg

Technical risks

Modelling and software development for assessment, evaluation, management and representation of technical risks for process industries and storage, power generation technologies (including nuclear safety), transportation of hazardous materials, waste management, complex infrastructure systems; integration of the GIS (Geographical Information Systems) and GPS (Geographical Positioning Systems) technologies into Integrated Decision Support Systems (IDSS); life cycle analysis (LCA), sustainability, cost optimization, legal/regulations-related issues; research, training, university education, consulting engineering and design, security, financial and socio-economic risk management-related issues.

- KOVERS (Competence Center for Technical Risks ETH) including Paul Scherrer Institute, ETH Zurich and EAWAG Dübendorf
- Center for Security Studies, ETH Zurich
- Institute for Economic Research, ETH Zurich
- Risk Lab, ETH Zurich
- Swiss Federal Institute for Snow and Avalanche Research, SLF, Davos
- University of Applied Sciences, Rapperswil

3. Virginia Tech

Virginia Tech is the leading science and technology institution of the Commonwealth of Virginia. The university links basic research in the natural and social sciences and engineering to applications in the service of public safety and social protection. Virginia Tech has broad, multidisciplinary capability and experience in natural and technological disaster management. In the geological sciences the University supports the Virginia Tech Seismological Observatory and the Center for Water Resources Research. In

engineering the university supports the Center for Environmental and Hazardous Materials Studies, and Virginia Tech is the lead institution for the Wind Hazard Mitigation Consortium, an organization of ten U.S. research universities active in wind engineering research. Issues of critical infrastructure protection are addressed in the work of the Virginia Tech Center for Transportation Research, the Center for Power Engineering and the Center for Wireless Telecommunications. Associated with the University is the Waste Policy Institute which assists the Department of Energy in the management of hazardous waste materials. Scientific and technical re-search findings are translated into meaningful policy consideration through the work of the Center for Public Administration and Policy and the Center for Housing Research. Research applications, training and outreach related to international development are supported and coordinated at the University by the Office of International Research and Development. The Virginia Cooperative Extension Service has also played an active role in disaster damage assessment and public information for disaster mitigation, preparedness and response in Virginia.

Virginia Tech Seismological Observatory
The Virginia Tech Seismological Observatory maintains a seismic instrumentation array in Virginia and is a primary center for the study of the seismicity of the Southeastern United States. The Observatory has prepared seismic risk maps for the Common-wealth and the region as well as detailed studies of historical seismicity.

The Center for Water Resources
The Center for Water Resources has evaluated the flood hazard throughout the Commonwealth and has been instrumental in the evaluation of mitigation techniques and risk reduction measures associated with flood insurance.

The Center for Environmental and Hazardous Materials Studies
The Center for Environmental and Hazardous Materials Studies has taken a leading role in environmental hazard assessment and environmental remediation. The Center has also contributed to environ-mental hazard awareness and risk communication.

Center for Energy and the Global Environment (CEAGE)
CEAGE combines the resources of faculty members and students from six departments at Virginia Tech to address global problems of energy and sustainable development. Research activities are currently focused on global warming resulting from the use of fossil fuels for power generation and transportation. Consequences of climate change and changing patterns of risk are also considered by the center. As a land grant university Virginia Tech has extensive experience in technology transfer related to local and regional economic and social development.

The Virginia Tech Center for Transportation Research
The Virginia Tech Center for Transportation Research is leading cutting edge research in highway transportation safety related to the "Smart Road" re-search facility. The Center has pioneered the development of post-disaster traffic management and control techniques.

International Institute for Critical National Infrastructures
The International Institute for Critical National Infrastructures is a multi-national, multi-university consortium to bring about integrated development of the three critical infrastructures: electric power networks, communications networks and computer networks which are essential for the functioning of modern societies. The institute has initiated research on assessment, control and restoration of the electric power grid following catastrophic disturbances and on innovative technologies for defence against catastrophic failures of complex interactive power networks. The founding members of the Institute are Virginia Tech, Institut National Polytechnique de Grenoble, Hong Kong University, Hong Kong Polytechnic and EnerSearch, Sweden.

The Center for Wireless Telecommunications
The Center for Wireless Telecommunications combines the development of new telecommunications technology with the analysis of regulatory and business consequences. The Center is currently managing the development of LMDS based systems in Southwestern Virginia and the development of Disaster Management Information Systems for disaster response and mitigation.

The Center for Public Administration and Policy
Faculty members of the Center for Public Administration and Policy have led key policy review for the Federal Emergency Management Agency and carried out research on the structure of organizations tasked with emergency response responsibilities.

The Waste Policy Institute
The Waste Policy Institute is associated with the University in the Virginia Tech Corporate Research Center. The Institute plays a major role in environmental remediation and public safety related to the nuclear energy and weapons industries.

Financial Risk Management Center (FRMC)
FRMC is a center of the Department of Finance of the Pamplin College of Business at Virginia Tech. The center provides a source of timely scholarly research and education on major issues related to the global market for derivatives, including futures, forwards, swaps and options. In both research and education the center's activities bring together leaders from academe, government and business to address key issues and problems associated with financial risk. Securing risk is a topic of critical importance to disaster risk management.

4.Affiliated Institutions of the DRM network

The affiliated institutions of the DRM network are committed to knowledge development, transmission, and application in the field of disaster risk reduction and sustainable development.

University of Texas at Austin (USA)
The Department of Civil Engineering has strong graduate programs in both Civil and Environmental Engineering. A number of centers and laboratories provide the facilities and staff to support research activities in disaster risk management related disciplines, like the Center for Research in Water Resources (CRWR), Center for Transportation

Research (CTR), Construction Industry Institute (CII), Ferguson Structural Engineering Laboratory (FSEL), Geotechnical Engineering Center (GEC), Center for Energy and Environmental Resources (CEER), Construction Materials Research Group (CMRG), Environmental Solutions Program (ESP), International Center for Aggregates Research (ICAR).

London School of Economics (UK)
Centre for the Analysis of Risk and Regulation. The LSE has established the Centre for the Analysis of Risk and Regulation in recognition of the need for basic, interdisciplinary research in the area of risk management and risk regulation. This need is reflected in a growing academic interest from a number of disciplines regarding the analysis of processes underlying risk production, perception, management and regulation. It is also both a response to shifting corporate and governmental responsibilities and to the evolution of professional practice in risk management and regulation. A significant part of the Centre's activities will be aimed at facilitating knowledge exchange between different organizations, fostering cross-fertilization regarding professional risk management and regulatory practices and creating an independent community of knowledge in this field that intersects economic sectors, professional backgrounds and disciplinary boundaries.

Global Fire Monitoring Center (GFMC)
The Global Fire Monitoring Center (GFMC) of the Max Planck Institute for Chemistry, located at Freiburg University, monitors, forecasts and archives information on vegetation fires (forest fires, land-use fires, smoke pollution) at global level. The information thus generated supports decision-makers at national and international levels in evaluating fire situations or precursors of fire which potentially endanger humans or may negatively affect the environment.

George Washington University (USA)
The Institute for Crisis, Disaster and Risk Management organizes interdisciplinary research in engineering, social and behavioural science, public health and emergency medicine. The Institute also provides graduate level instruction at the masters and doctoral levels. George Washington University collaborates with Virginia Tech in the Joint Center for Disaster and Risk Management.

Bogazici University (Turkey)
Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute. The Earthquake Research Institute and the School of Engineering are actively involved in a range of hazard and vulnerability assessment activities throughout Turkey. Urban loss estimation methodologies have been developed and applied. Current work is focused on the reconstruction following the August 1999 Kocaeli earthquake and risk reduction measures for the Istanbul region.

University of Buenos Aires (Argentina)
The Center for Research and Transfer of Appropriate Technology (CITTA) has taken a leading role in the development of architectural and urban planning techniques for the reduction of disaster risk. Recent work in conjunction with the World Bank has focused on the reduction of consequences of urban flooding in Argentina.

University of Hong Kong (China)
The Department of Electrical Engineering is actively involved in the analysis of system reliability for electric power systems and in research for the protection of critical infrastructure systems from natural and technological hazards. The university is also the location of internationally recognized expertise on landslide hazard reduction.

Yokohama National University (Japan)
Center for GIS Applications for Disaster Reduction. The Department of Urban Engineering and Architecture has taken a leading role in the development of Geographic Information Systems for the analysis of natural hazards exposure and vulnerability. Analytical tools are also under development for damage evaluation and reconstruction planning.

National Center for Disaster Prevention CENAPRED (Mexico)
CENAPRED is the coordinating agency for disaster management in Mexico. The national center works closely with the National University of Mexico (UNAM) on disaster risk and vulnerability analysis and on the study of the impacts of disasters in Mexico and Latin America.

Anschrift des Autors

Jürg Hammer
World Institute for Disaster Risk Management
206 North Washington Street
Suite 400
Alexandria, Virginia 22314
U.S.A.

Kurzbericht über eine Machbarkeitsstudie zur Errichtung eines Forschungs- und Ausbildungszentrums der United Nations University (UNU-RTC) in Bonn

Walther Manshard, Universität Freiburg

Diese Machbarkeitsstudie wurde gemeinsam von der *United Nations University* in Tokyo und dem Land Nordrhein-Westfalen in Auftrag gegeben. Es wurde untersucht, ob die Gründung eines UNU-RTC (Research and Training Centres) zum Thema: *Environment and Human Security* in Bonn "machbar" sei und wie sie sich finanzieren liesse. Der Auftrag für die Studie beruhte auf der Überzeugung, dass das Thema "Umweltwandel und menschliche Sicherheit" eine der zentralen Herausforderungen unserer Zeit ist. Der Vorschlag folgt außerdem dem wachsenden Bedarf von Forschung und Ausbildung in den Bereichen Umwelt und Sicherheit in Bezug auf Naturkatastrophen.

Die geplante Institution wäre ein autonomes Zentrum der Vereinten Nationen, das im Rahmen eines Netzwerkes von Partner Universitäten und anderen Einrichtungen der höheren Bildung in Deutschland, insbesondere mit den Entwicklungsländern, zusammenarbeiten würde.

Die Vereinten Nationen haben das Thema "Umwelt und menschliche Sicherheit" zu einem Schwerpunkt ihrer Arbeit im nächsten Jahrzehnt gemacht. Dabei muss es eines der Hauptziele sein, von einer bloßen Reaktion auf Umweltkrisen und Naturkatastrophen zu einer verbesserten Prävention zu kommen. Das UNU-RTC will diese globale Herausforderung aufgreifen, indem dafür wissenschaftliche Forschungsprogramme eingerichtet und eine Plattform für den weltweiten Austausch und die Vermittlung von wissenschaftlichen Erkenntnissen geschafft werden.

Vulnerabilität und Umweltdegradation

Forschungsschwerpunkt wird nicht die speziell kausale Untersuchung spezifischer Naturrisiken (wie z.B. des Klimawandels) sein. Es sollen vielmehr die Folgen dieser Naturereignisse auf die soziale und kulturelle Vulnerabilität der Menschen untersucht werden. Wie in Abbildung 1 dargestellt, soll die Vulnerabilität der Menschen (bzw. ihre Vorbeugung und Verringerung) in Beziehung zur Umwelt und damit zur Sicherheitssituation der Menschen im Mittelpunkt des Interesses stehen. Hierfür sind zunächst vier Hauptproblemfelder ausgewählt worden: Landdegradation; Wasser, Gesundheit und Umwelt; Umweltmigration; soziale Degradationserscheinungen (Hunger; Armut). Forschung und Ausbildung sollen besonders in den Entwicklungsländern zu einer Verstärkung der institutionellen Kapazitäten führen. Dabei sollen die Ziele der Agenda 21 und als Fortsetzung des IDNDR auch die der ISDR unterstützt werden.

Zielgruppen

Die Zielgruppen des UNU (RTC) sind nicht nur Studierende, Graduierte und Wissenschaftler - vor allem aus den Entwicklungsländern - sondern auch hochrangige Entscheidungs- und Funktionsträger sowie Katastrophenmanager aus der ganzen Welt. Die rasche Einschätzung der Ursachen und Vorsorgemaßnahmen für Naturkatastrophen ist von größter politischer Bedeutung. Vermeidungsstrategien und Frühwarnsysteme müssen staatenübergreifend entwickelt werden.

Organisationsstruktur und Kooperation in der Wissenschaftsregion Bonn

Im Rahmen der UNU würde das RTC eine selbständige Einrichtung von zunächst etwa 20-30 Mitarbeitern umfassen. Eine Finanzierung wird aus den Ausgleichsmitteln des Bonn-Berlin Vertrags angestrebt. Das UNU(RTC) würde sich gut in die entwicklungspolitische Landschaft des A-B-C (Aachen, Bonn, Cologne) - Raumes einpassen. Eine enge Zusammenarbeit wird besonders mit der Universität Bonn und ZEF (Zentrum für Entwicklungsforschung) angestrebt. Die Stadt Bonn hat die Unterstützung des Projektes durch Unterbringung in einem geeigneten Gebäude in Aussicht gestellt. Sobald die finanzielle Grundausstattung gesichert ist, könnten administrative Maßnahmen zur Errichtung des RTC eingeleitet werden.

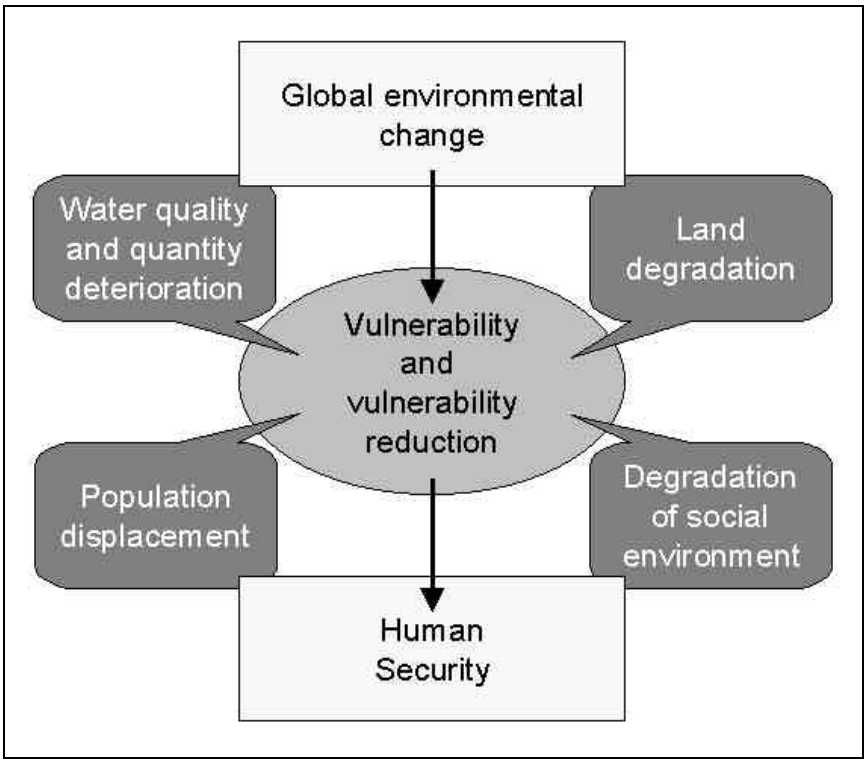

Abb.1. Die Vulnerabilität der Menschen (bzw. ihre Vorbeugung und Verringerung) in Beziehung zur Umwelt und damit zur Sicherheitssituation der Menschen steht im Mittelpunkt des Interesses des UNU-RTC.

Anschrift des Autors

Walther Manshard
Institut für Kulturgeographie der Universität Freiburg

79085 Freiburg

Risikomanagement in Forschung und Praxis

Erich J. Plate, Universität Karlsruhe (TH)

Das Forum hat deutlich gemacht, was sich schon immer in der Arbeit des Deutschen IDNDR Komitees offenbart hat: dass nämlich die Aufgaben des Komitees von verschiedenen Akteuren des Risikomanagements je nach der fachlichen Perspektive unterschiedlich gesehen werden, und dass es sehr schwer fällt, die Brücke zwischen den verschiedenen Disziplinen zu schlagen. Da ist einmal der grundsätzliche Gegensatz zwischen der auf Erkenntnisgewinn gerichteten Grundlagenforschung auf der einen Seite, und der praktischen Arbeit bei der lokalen Risikovorsorge auf der anderen Seite. Es ist nicht allen Teilnehmern der Diskussion um die Rolle der Katastrophenforschung klar gewesen, dass die Wissenschaft, insbesondere die Naturwissenschaften, im wesentlichen nur neue Erkenntnisse und Methoden für die Umsetzung der Erkenntnisse in die praktische Arbeit liefern kann, dass aber die Umsetzung selber mit der Wissenschaft wenig zu tun hat: sie kann nur Verfahren und Methoden anbieten, aber nicht in die Praxis umsetzen. Sie ist in erster Linie kontemplativ und versucht, im Einzelnen das Allgemeine zu erkennen und aus dieser Erkenntnis wiederum auf andere Einzelfälle zu schließen. Sie wirkt sozusagen weit im Vorfeld der Katastrophe. Die Praxis der Katastrophenhilfe nach der eingetretenen Katastrophe, die am anderen Ende des Spektrums des Risikomanagements steht, hat ihre eigenen Handlungsgesetze, die sie aus Erfahrung und Tradition ableitet. Sie bereitet sich auf ihre Aufgabe mit nur geringer Unterstützung der Naturwissenschaft vor. Daher haben sich beide Felder nicht besonders viel zu sagen, und die Forderung an die Naturwissenschaft, für die Katastrophenhilfe praxisrelevanter zu werden, verhallt kaum gehört, wie auch die Praxis der Katastrophenhilfe auf die Frage nach ihrem naturwissenschaftlichen Forschungsbedarf keine Antwort zu geben wusste.

Ein zweites Problem bestand darin, die Ziele der Arbeit für die IDNDR festzulegen. Das ursprüngliche Ziel der IDNDR war die langfristige Vorsorge – d.h. die Vorbereitung für den möglichen Katastrophenfall. Ich persönlich habe darunter in erster Linie die Planung und die Vorbereitung durch technische oder nicht-technische Maßnahmen für den möglichst zu verhindernden Katastrophenfall gesehen, während die Vorbereitung der Aktionen im Katastrophenfall – das sogenannte *Preparedness* – bei anderen Akteuren im Vordergrund standen. Dazu kam nach dem politischen Willen der Staaten der Vereinten Nationen die zu einem politisch immer wichtigeren Thema gewordene Katastrophenhilfe, sodass daher auch für das Deutsche Komitee während der IDNDR die Nachsorge wichtig war. Diese drei Themenkreise sind grundsätzlich so verschieden, dass sich in den Treffen des Nationalkomitees eigentlich nur ein mehr oder minder ausführlichen Erfahrungsaustausches zwischen Akteuren aller Richtungen stattfand – Naturwissenschaftler aus allen Bereichen der Geowissenschaften einerseits, und, Akteure der Katastrophenhilfe – DRK, Technisches Hilfswerk, regierungs-unabhängige Hilfsorganisationen andererseits. So interessant ein solcher Austausch auch gewesen ist: ein direkter Nutzen für einen verbesserten Katastrophenschutz ist dadurch vermutlich nur in wenigen Einzelfällen erreicht worden.

Die Beiräte des DKKV sollen sich in Zukunft in stärkerem Maße darum bemühen, Praxis und Wissenschaft zusammenzuführen. Das kann nur sehr eingeschränkt im naturwissenschaftlichen Bereich erfolgen. Es gibt aber durchaus eine von der Wissenschaft zu bearbeitende theoretische Seite der Katastrophenhilfe, wie es auch eine praktische Seite der Umsetzung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse gibt. Die Aufgaben, die sich an der Schnittstelle von Theorie und Praxis stellen, gelten der Lösung von Detailproblemen, die sich aus einer detaillierten Untersuchung des Prozesses der Risikohandhabung ergeben. Daher muss dieser Prozess sorgfältig in Wirkungsketten zerlegt werden, die die Teilaufgaben und ihre Wechselwirkung identifizieren. Ich denke, dass es nötig ist, dabei zwischen den praktischen und theoretischen Anforderungen bei der *Planung* eines Schutzsystems, und den ganz andersartigen Anforderungen an Praxis und Theorie des Managements eines *bestehenden* Katastrophenschutzsystems - einschließlich der Aktionen beim eingetretenen Katastrophenfall – zu unterscheiden. Dabei können sowohl bei der Planung als auch beim Katastrophenmanagement gleiche Komponenten auftreten, aber sie können sich sehr in ihrer Funktion unterscheiden. Zum Beispiel ist es eine ganz andere Aufgabe, ein Vorhersagesystem aufzubauen und zu testen, als ein vorhandenes Vorhersagesystem zur Frühwarnung zu betreiben und im Ernstfall einzusetzen.

Daher sollte das Katastrophenmanagement in zwei Aufgabenbereiche unterteilt werden. Der erste Bereich umfasst das eigentliche Risikomanagement als einen operativen Prozess für ein existierendes System. Hier geht man davon aus, dass eine Bedrohung durch ein Naturereignis jederzeit eintreten könnte und ein maximaler Schutz der bedrohten Bevölkerung unter den gegebenen Bedingungen erreicht werden muss. Der zweite ist der Entstehungsprozess – Planung, Entscheidungsprozess und Bau - für ein Schutzsystem, der einsetzt, wenn der bestehende Schutz nicht mehr als ausreichend empfunden wird. Obgleich Planung für ein zukünftiges und Bewältigung eines aktuellen Extremereignisses vieles gemeinsam haben, unterscheiden sie sich doch sehr nach Inhalt und Anforderungen an Personal. Ich möchte dies für den Fall eines Hochwasserschutzsystems näher erläutern.

Management eines bestehenden Schutzsystems

Das Risikomanagement eines bestehenden Systems ist darauf ausgerichtet, die vorhandenen Möglichkeiten des Hochwasserschutzes optimal zum Schutz von Leben und Habe betroffener Menschen einzusetzen. Die Stufen dieses Managements sind in Abbildung 1 schematisch dargestellt. Eine immer wieder zu wiederholende Neueinschätzung des Risikos durch eine Risikoanalyse bildet die Basis. Die Risikoanalyse in diesem Fall besteht aus der Einschätzung der Gefährdung und der dadurch möglichen Folgen: Schäden, potentiellen Verlusten an Menschenleben, die immer wieder vorbereitend überprüft werden müssen. Auf der Risikoanalyse aufbauend wird die Vorsorge zur Daueraufgabe, die darauf ausgerichtet ist, die Voraussetzungen für einen effektiven und reibungsfreien Betrieb im Ernstfall zu schaffen. Die Routineaufgaben der Vorsorge bestehen in einer angemessenen Wartung aller technischen Anlagen und ständiger Überprüfung vorhandener Frühwarnsysteme, und in der Rüstung für den Katastrophenfall durch Einrichtung geeigneter Notunterkünfte, Vorsorge von

Lebensmitteln und Medikamenten, Ausweisung und Instandhaltung von Fluchtwegen, Erarbeitung von Verkehrskonzepten für den möglichen Einsatz von Hilfsfahrzeugen u.ä.. Diese Aktionen können in dem neudeutschen Wort Katastrophencontrolling zusammengefasst werden.

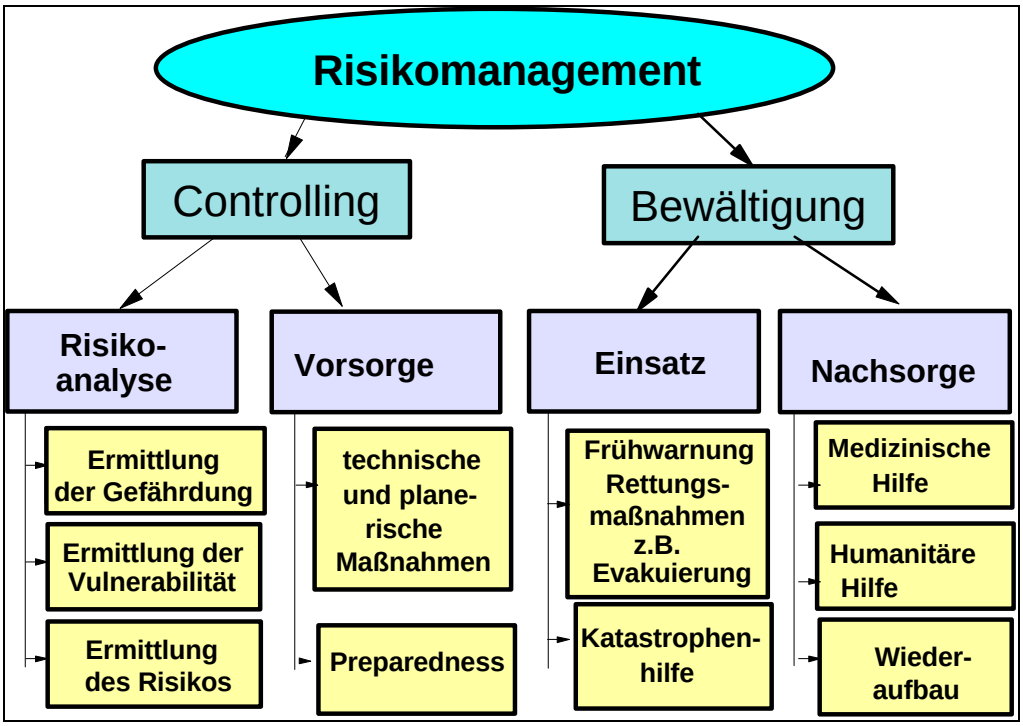

Abb.1. Ein Schema des operativen Risikomanagements

Tritt das katastrophale Naturereignis ein, dann entsteht die Aufgabe der Katastrophenbewältigung. Zunächst wird die Kurzzeitkomponente Einsatz aktiviert, die aus der Vorhersage eines kritischen Zustandes Maßnahmen der Vorbereitung ableitet, wie im Hochwasserfall die Erhöhung von Deichen durch Sandsäcke oder im Extremfalle die Evakuierung der in der vermutlichen Überflutungsfläche lebenden Bevölkerung. Für den ungeschützten Teil der Betroffenen muss dann die Katastrophenhilfe einsetzen, die die Menschen in Sicherheit bringt, bzw. sie medizinischer Hilfe zuführt. Die Nachsorge als zweiter Teil der Bewältigungsstrategie ist dann die Hospitalisierung der Verletzten oder Traumatisierten und ihre medizinische Behandlung, die Bereitstellung und Verteilung humanitäre Hilfe, und schließlich, als längerfristige Aufgabe, der Wiederaufbau. Es geht um die Bewältigung der direkten und indirekten Folgen der Katastrophe unter Einbeziehung von staatlichen Instanzen und von Hilfsorganisationen. Dies ist die hauptsächlich politische Aufgabe der Handhabung eines eingetretenen Katastrophenfalles, - und so mancher verbindet nur diese Aufgabe mit dem Begriff Risikomanagement. Wird dieser Teil des Risikomanagements richtig verstanden, so besteht statt der üblichen Phase der Schuldzuweisungen eine besonders wichtige Aufgabe darin, in Zusammenarbeit mit

den Medien – die ihre eigene Verantwortung haben - die ganze, sowohl die betroffene als auch die nichtbetroffene Bevölkerung sinnvoll zu involvieren und informieren, was übrigens für alle Arten von Katastrophen, aber auch für andere Krisen gilt, die die Bevölkerung beunruhigen.

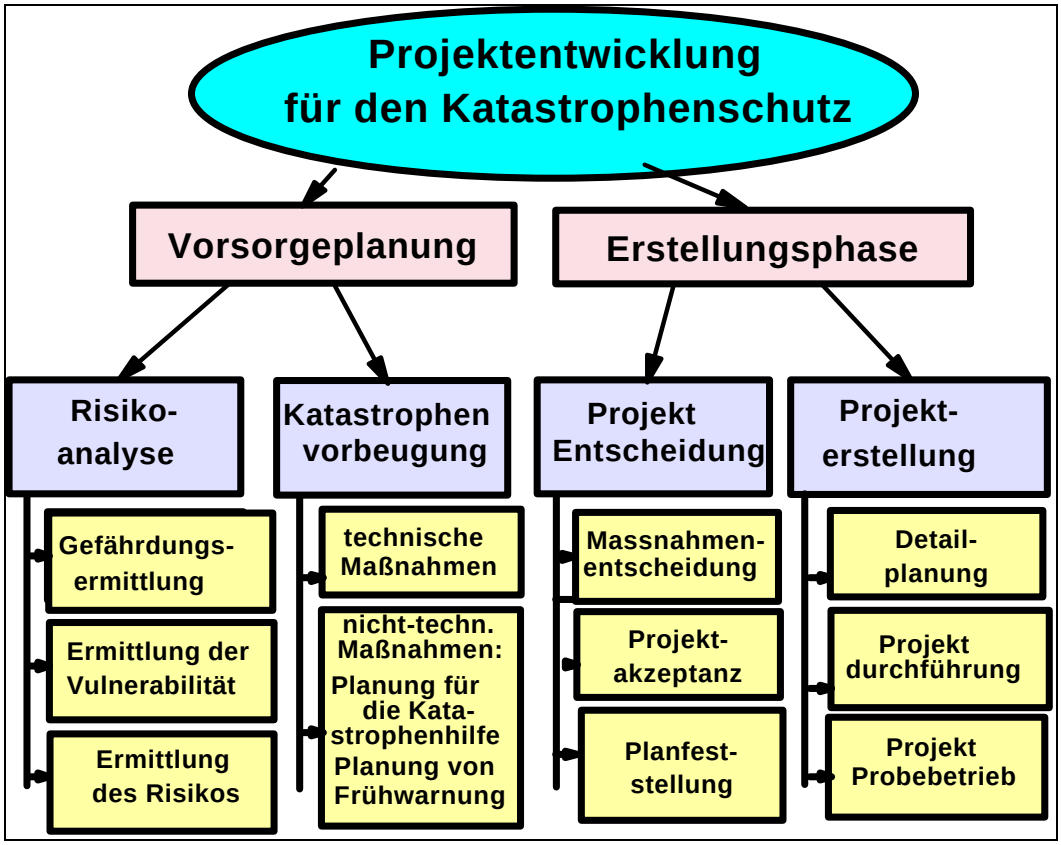

Abb.2. Die Komponenten des Prozesses für die Erstellung eines Schutzsystems

Erstellung eines neuen oder erweiterten Schutzsystems

Die Planung und die Einrichtung eines neu zu erstellenden Systems für den Schutz vor Katastrophen ist ein ganz anderer Aspekt eines Risikomanagements und umfasst eine Gruppe von Akteuren mit andersartigen Aufgaben, die in der Abbildung 2 gezeigt sind. Im Gegensatz zum Risikomanagement für ein bestehendes System spielen hierbei Ingenieure eine wichtige Rolle. Ich selber habe dabei immer die zentrale Stellung der Bauingenieure gesehen als Umsetzer wissenschaftlicher Erkenntnisse in handhabbare Aktionspläne und in technische oder nicht-technische Maßnahmen. Durch Entwicklung und Bemessung der möglichen technischen oder planerischen Maßnahmen schlagen sie die Brücke zwischen den naturwissenschaftlichen Erkenntnissen und der politischen Entscheidung. Sie müssen das von der Gesellschaft geforderte Schutzziel in quantifizierbare Daten umwandeln und die Vorschläge zur Zielerreichung erarbeiten.

Die als Teil der Vorsorgeplanung durchzuführende Risikoanalyse wird heute

meistens ausgelöst durch die Erfahrung einer Katastrophe, wobei häufig davon ausgegangen wird, dass eine so extreme Katastrophe nie wieder auftreten darf. Aber auch Gebiete, die bisher kaum von Extremereignissen heimgesucht wurden, sind gefordert, eine Risikoanalyse durchzuführen. Sie schafft die Voraussetzung für die Planung: sie erlaubt es, die Erkenntnisse der Naturwissenschaften umzusetzen in Zahlen, mit deren Hilfe eine quantitative oder qualitative Bewertung getroffen werden kann. Auf der Basis der durch die Risikonanalyse geschaffenen Informationen wird ein politischer Entscheidungsweg eingeleitet, der in der Entscheidung mündet, eine Planung durchzuführen. Fachleute konzipieren technische Maßnahmen oder nichttechnische Planungen, einschließlich der Einrichtung von Frühwarnsystemen, Zonierungen oder ähnlicher Maßnahmen und legen sie den Entscheidungsträgern zur Beurteilung und Entscheidung vor. Die Politik muss in Zusammenarbeit mit den Betroffenen die Vorschläge prüfen und entscheiden, wobei der Entscheidung ein Abstimmungsprozess vorausgeht, der nach Kriterien erfolgt, die nicht von Ingenieuren, sondern von der dem Zeitgeist verhafteten Politik aufgestellt werden. In unserem Land wird der Plan für das Schutzsystem durch ein Planfeststellungsverfahren mit allen betroffenen Personen und Behörden abgestimmt. Das Problem der Akzeptanz sei hier nur angesprochen. das eigentlich dem Planfeststellungsverfahren vorausgehend gelöst werden sollte. Heute ist man der Meinung, dass überall, in unserem Lande wie auch in Entwicklungsländern, der Konsens mit den zukünftigen Nutznießern gefunden werden sollte – und zwar in enger Zusammenarbeit mit den lokalen Verwaltungen, da durch ihren Einsatz die Pflege und der Betrieb des Systems gewährleistet werden muss.

Der wichtige abschließende Schritt dieser Phase ist die Erstellung des Projektes, beginnend mit einer Detailplanung, und endend mit einem Probebetrieb, bei welchem festgestellt wird, ob das System auch wie geplant funktioniert; z.B. ob alle Stufen eines Warnsystems auch tatsächlich einwandfrei ineinander greifen.

Katastrophenmanagement als ein zeitvariabler Prozess

Die Verbindung zwischen dem Projektplanungsvorgang und dem Betrieb wird über eine zeitvariable Bewusstseinskette gebildet, die für den Fall eines wasserwirtschaftlichen Projektes als Rückkoppelungskreis in Abbildung 3 dargestellt ist. Die Gesellschaft, vertreten durch ihre politischen Vertreter, handelt nach einem derzeit bestehenden Wertsystem, welches dem Schutz der Bevölkerung vor Naturgefahren einen bestimmten Stellenwert in der Vorsorgeplanung eines Landes zuordnet. Er steht in Konkurrenz zu anderen Ansprüchen an die vorhandenen personellen, wirtschaftlichen oder finanziellen Ressourcen, die begrenzt sind und nach von Fall zu Fall zu fassenden Entscheidungen eingesetzt werden. Die drei Faktoren, die heute den Plan für ein Hochwasserschutzsystem bestimmen, sind Hochwasserschutz, Wassernutzung zur Deckung eines Bedarfs, und Umweltschutz. Diese Faktoren stehen häufig miteinander in Konflikt, der durch eine möglichst optimale Entscheidung zu entschärfen ist. Je nach den technischen Möglichkeiten einer Gesellschaft zu einer bestimmten Zeit, je nach den Änderungen der Nutzungen und je nach den Änderungen der Bedrohung und der Empfindung der Bedrohung wird ein bestehender Schutz als hinreichend oder nicht ausreichend empfunden: was heute noch allen Menschen durchaus genügt, wird morgen in

Frage gestellt und erfordert neue oder ergänzende Schutzmaßnahmen.

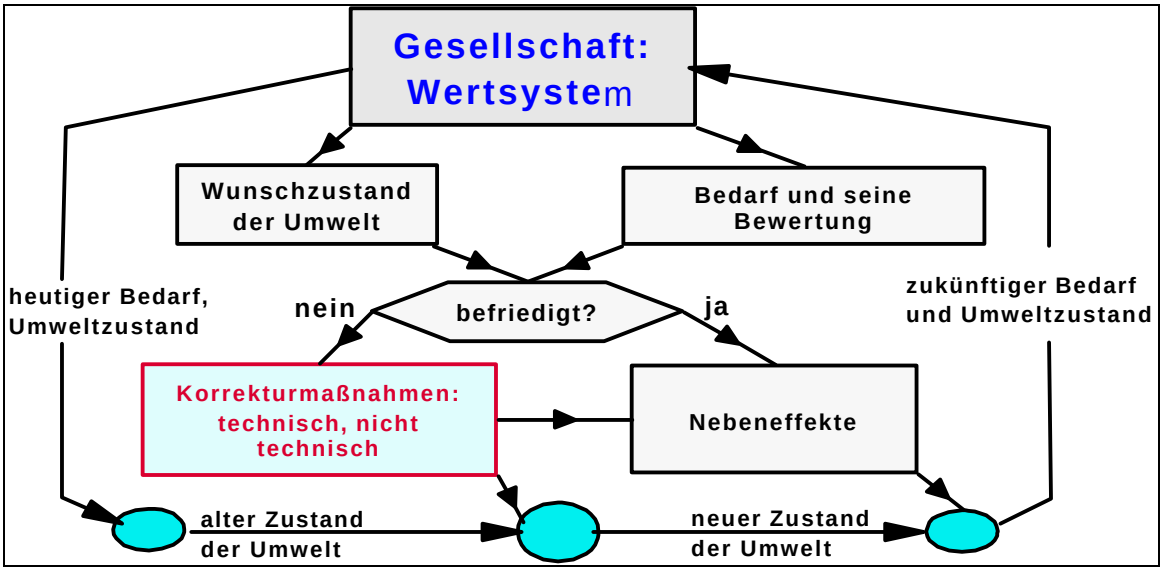

Abb.3. Die Entwicklung eines Katastrophenschutzsystems unter dem Einfluss veränderlicher Schutzziele.

In ähnlicher Weise reagiert auch die Gesellschaft jeweils nach ihren demographischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen und ihre Wertvorstellungen bei anderen Bedrohungen durch Naturereignisse. Es ist eine wissenschaftlich-technische Aufgabe, diese Kette in allen ihren Stufen zu erkennen, daraus Handlungsbedarf abzuleiten, und objektiv Empfehlungen für die Durchführung zu geben, die auch den betroffenen Bürgern und ihren Vertretern verständlich sind. Hierfür besteht noch sehr viel Forschungsbedarf. Es ist daher sehr zu begrüßen, dass die verschiedenen Akteure der Katastrophenforschung aus den verschiedensten Fachgebieten sich zusammentun, um den Katastrophenschutz zu verbessern, wie es das Forschungsnetz Naturkatastrophen tut, und wie es die geplanten Netzwerke vorhaben. Dass hierbei zunächst an einzelnen Teilaspekten gearbeitet wird, ist wohl jedem verständlich, der mit Forschung und Forschungsförderung vertraut ist. Dass es aber notwendig ist, die Teilstücke des Katastrophenmanagements zusammenzuführen, ist auch im Verlauf des Forums erkennbar geworden, aber auch, dass die Schnittstellen zwischen den Disziplinen besonders schwer zu überbrücken sind. Ich glaube, der Weg hierzu geht über spezifische Projekte, bei denen sich alle Beteiligten zusammenfinden und ein gemeinsames Konzept erarbeiten, in welchem jeder Akteur seine Rolle deutlich erkennt und seinen Beitrag als einen Beitrag zu einem gemeinsamen Ziel zu empfinden lernt. Ob dies in drei Jahren, wie es das Forschungsnetz Naturkatastrophen vorsieht, geschafft werden kann, bleibt zu sehen und zu hoffen. Diese Aufgabe sei aber dem Nationalkomitee und seinen Beiräten als langfristig anzulegende Zukunftsaufgabe empfohlen.

Schlusswort

Die langfristige und im voraus einsetzende Planung, die zu technischen oder nicht-technischen Lösungen für die Einhaltung eines geforderten Schutzziels erforderlich ist, bildet die Brücke zwischen den naturwissenschaftlichen Erkenntnissen über die Bedrohung durch Naturereignisse, und den praktischen Maßnahmen des vorbeugenden oder nachsorgenden Katastrophenschutzes. Leider gelang es uns bisher nicht, in der Arbeit des Deutschen IDNDR Komitees diese Brücke wirksam zu schlagen – trotz der Ansätze, die im Wissenschaftlichen Beirat gemacht wurden, um ein übergreifendes Forschungsprogramm, das alle Aspekte des Risikomanagements umfasst, zu entwickeln. Das liegt einerseits an der Verschiedenheit der Naturereignisse und der sie auslösenden Mechanismen: ein Seismologe hat z.B. kaum den Zugang zu hydrologischen Fragestellungen der Hochwasserentstehung, und umgekehrt kann der Hochwasserexperte etwa mit der Theorie der Entstehung von Vulkanausbrüchen wenig anfangen. Noch größer ist der Gegensatz zwischen Theorie und Praxis der Katastrophenbewältigung: z.B. zwischen dem mit der Statistik von Hochwasserspitzen befassten Hydrologen und den Hilfsorganisationen, die nach der Katastrophe die betroffenen Menschen betreuen.

Die Brückenfunktion ist die wichtigste Aufgabe für die Zukunft des DKKV. Der bisherige wissenschaftliche Beirat hat zur Bewältigung dieser Aufgabe Vorarbeiten geleistet, zunächst in dem seine Mitglieder sich darum bemühten, die Gemeinsamkeiten aller Katastrophenursachen und Strategien für das Katastrophenmanagement zu identifizieren. Das begannen wir mit einer Bestandsaufnahme, die den Forschungsbedarf in den verschiedenen Naturwissenschaften zum Thema Ursachen und Auswirkungen erfassen sollten (DFG 1993).

Über die Risikoanalyse konnten Naturwissenschaftler und Ingenieure eine gemeinsame Sprache finden, und es steht zu erwarten, dass als nächster Schritt die Vulnerabilitätsanalyse über eine Schadensermittlung hinausgehend erweitert werden muss, um das Risiko besser identifizieren zu können – d.h. nicht nur nach der Formel „Risiko = Eintrittswahrscheinlichkeit mal Schadenspotential“. Diese Formel geht von der Annahme aus, dass sich der Schaden durch eine Zahl quantifizieren lässt, möglicherweise sogar in Geldwerten, so dass das Risiko als eine Entscheidungsgröße in eine Nutzen – Kostenanalyse eingehen kann. Insbesondere die Sozialwissenschaftler im Komitee haben jedoch immer wieder darauf hingewiesen, dass das Schadenspotential nur einen Teil des Risikos ausmacht, dass vielmehr die Vulnerabilität gesehen werden muss als Komplex, der alle Bereiche der Einwirkung der Naturereignisse auf das menschliche Leben umfasst. Es ist daher sehr zu begrüßen, dass in einer neueren Aktivität des wissenschaftlichen Beirats ein Forschungsprogramm zum Thema Vulnerabilität aufgestellt werden soll, das alle Facetten der Bedrohung und der Handhabung von Einflüssen von Naturereignissen auf die Gesellschaft umfasst. Allerdings möchte ich betonen, dass die Aufgaben des wissenschaftlichen Beirats breiter angelegt sind, und dass Forschungsprogramme und die Ermittlung von Forschungsbedarf nur ein Teil des Aufgabenspektrums ist. Ich habe im Anhang zusammengestellt, was nach meiner Meinung den Aufgabenkatalog für den Wissenschaftlichen Beirat umfasst,

der die im Aktionsplan des Komitees niedergelegten Aufgaben ergänzt. Es würde sich sicherlich lohnen, wenn der wissenschaftliche Beirat diese Themen einmal vornimmt, um seine Arbeit zu strukturieren.

Eine weitere Gemeinsamkeit zwischen Naturkatastrophen aus verschiedenen Ursachen ist der Einsatz von Hilfsaktionen direkt nach der Katastrophe, und hier stellt sich heraus, dass eine ganz andere Gruppe von Katastrophenexperten gefordert ist, die bisher im wissenschaftlichen Beirat nicht genügend zur Geltung kommen. Ingenieure sind gefordert, die sich mit technischen Problemen befassen: wie stürzt ein durch Erdbeben geschädigtes Hochhaus ein, wie kann man mit Rettungsgerät an die Schadensstellen herankommen und Trümmer entfernen, wie kann verhütet werden, dass aus Gasleitungen ausgetretenes Gas explodiert? Aber mehr noch stellen sich Fragen aus anderen Fachgebieten. Soziologische Gesichtspunkte sind besonders bedeutsam: z.B. wie wird der Schadensverlauf einer Katastrophe durch das Verhalten von Menschen während und nach der Katastrophe geprägt? Darüber hinaus findet auch die Katastrophenmedizin hier ihr Anwendungsfeld. Hier ist ein Forschungsbereich angesprochen, der wenig mit der Planung zu tun hat. Der Unterschied zwischen der Planung und dem Risikomanagement ist derzeit nicht durch die Beiräte des DKKV genügend erkannt. Der Unterschied liegt nicht in dem Dualismus Forschung und Praxis, sondern in dem Dualismus Planung und Betrieb. Das Deutsche Nationalkomitee hat seine Aufgaben in einen wissenschaftlichen und einen operativen Teil getrennt. Weil hierbei Planung und Betrieb nicht getrennt werden, führt diese Art der Trennung der Beiräte weder zu einer Verbesserung der gegenseitigen Verständigung zwischen Wissenschaft und Praxis, noch bisher nicht zu einer deutlichen Identifizierung der zu leistenden Aufgaben. Ich meine, dass es vielleicht gut wäre, wenn der wissenschaftliche Beirat sich in erster Linie um die Planungsaufgaben kümmert und versucht, die dort vorhandenen Lücken zu schließen und die Teilfelder zu überbrücken. Der operative Beirat sollte dann folgerichtig den Aspekt des Risikomanagements beim Eintritt einer Katastrophe behandeln. Eine Verbindung zwischen Naturwissenschaft und Katastrophenhilfe, d. h. auch zwischen den beiden Beiräten besteht über die Vorhersage, die in gewissem Maße unter zusätzlicher Einbeziehung ganz anderer Fachwissenschaften – Fernerkundung, Kommunikationswissenschaften - die wissenschaftlichen Ergebnisse der Naturforschung mit den operativen Aufgaben der Katastrophenbewältigung verknüpft. Ein besonders eindrucksvolles Beispiel für eine erfolgreiche Umsetzung eines Vorhersagekonzeptes ist das Feuer-Monitoring System unseres Gastgebers Dr. Goldammer.

Und damit komme ich zum Abschluss, in dem ich Herrn Dr. Goldammer sehr herzlich im Namen aller Anwesenden für sein Engagement und sein Vorbild danke – wenn es uns gelingt, alle unsere Aktivitäten mit einem solchen Erfolg durchzuführen wie es das Programm des Feuer Monitoring hat, dann ist mir um die Zukunft der Katastrophenforschung und des Katastrophenmanagements in Deutschland nicht bange.

Anmerkung: Die vorstehenden Ausführungen sind ein Fazit aus zahlreichen Überlegungen zu Zielen der Dekade, die ich in den vergangenen Jahren angestellt habe, und die von der Frage nach der Umsetzung des Konzeptes der nachhaltigen

Entwicklung der UNCED von Rio 1992, in konkrete Aufgaben (Jordaan et. al. 1993, Loucks et al. 1998, Plate 2000a) ausgingen. Sie reichten von der Planung - einschließlich der Planung von Hochwasserfrühwarnsystemen (Plate 1997a) - bis zur Bemessung über die Ermittlung der Versagenssicherheit von Staudämmen (Meon und Plate 1989, Plate 1997b) und Deichen (Plate 1998a). Darüber hinaus ist es mir ein Anliegen gewesen, den Prozess des Katastrophenmanagements systematisch darzustellen (Plate 1998b, Plate und Merz 2001), auch dies insbesondere für den Hochwasserschutz, um die verschiedenen Akteure des Katastrophenmanagements genauer zu identifizieren. Die Ausführungen dieses Beitrags basieren auf (Plate 2000b).

Literatur

Jordaan, J., E. J. Plate, E. Prins, and J. Veltrop. 1993. Water in Our Common Future: A research agenda for sustainable development of water resources. Paris: UNESCO 1993.

DFG (Hrsg.) 1993 Naturkatastrophen und Katastrophenvorbeugung. Bericht des Wissenschaftlichen Beirats der DFG für das Deutsche Komitee für die International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR). VCH Verlag Weinheim.

Loucks, D. P. et.al. 1998. Task Committee on Sustainability criteria, American Society if Civil Engineers, and Working Group UNESCO/IHPIV Project M-4.3 Sustainability criteria for water resources systems. ASCE, Reston, VA. USA

Meon, G., und E. J. Plate. 1989. Zuverlässigkeit einer Talsperre bei Hochwasser. In: Wasserwirtschaft, Vol. 79 (7/8), 344.

Plate, E. J. 1997a. Vorhersage von Abflüssen in der Hydrologie. In: Modellierung in der Hydrologie. Tagungsbd. (G.H. Schmitz, Hrsg.), 15. Dresden: Techn. Univ.

Plate, E. J. 1997b. Dams and safety management at downstream valleys. In: Dams and safety management at downstream valleys (A. Betamio de Almeida and T. Viseu, eds.), 27. Balkema, Rotterdam.

Plate, E. J. 1998a. Stochastic hydraulic modelling - a way to cope with uncertainty. In: Advances in Hydro-Science and -Engineering Vol. III (K. P. Holz et al., eds.), 5. Proc. 3rd Int. Conf.. on Hydro-Science and -Engineering, Cottbus/Berlin, 31 August – 3 September 1998.

Plate, E. J. 1998b. IDNDR - Vorbeugung gegen Naturkatastrophen als Modell für nachhaltige Entwicklung. In: Nachhaltigkeit als Leitbild der Umwelt- und Raumentwicklung (G. Heinritz et al., Hrsg.), 127. 51. Geographentag Bonn 1997, Bd.2, Stuttgart: Steiner.

Plate, E.J. 2000a. Flood management as part of sustainable development. Proc. International Symposium on Flood Defence. Universität – Gesamthochschule

Kassel, 20–23 September 2000 (in press).

Plate E.J. 2000b. Flood risk and flood management. Beitrag zur European Conference on Advances in Flood Research, 1-3 November 2000, Potsdam, Germany.

Plate, E. J., und B. Merz (Hrsg.). 2001. Naturkatastrophen - Ursachen, Auswirkungen, Vorsorge. E.Schweizerbarth´sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 475 p.

Anhang

Die Aufgaben des Wissenschaftlicher Beirats des Deutsches Nationalkomitee für Katastrophenvorsorge

1. Beratung des Vorstandes und des Komitees zu wissenschaftlichen Fragen des Katastrophenmanagements

2. Beobachten der internationalen und nationalen Katastrophen-relevanten Forschung und Weitergabe wichtiger Ergebnisse an die Praxis

3. Pflege der Kontakte zu nationalen und internationalen Forschungsprogrammen zu einschlägigen Themen

4. Veranstaltung von Werkstattgesprächen und Tagungen zu wichtigen Themen des Katastrophenmanagements

5. Initiieren von Forschungsvorhaben zur Abdeckung von Erkenntnislücken

6. Unterstützung bei der Antragstellung von Forschungsvorhaben durch Anschubfinanzzierung und Empfehlung an Förderer

7. Hilfe für laufende Forschungsvorhaben durch Beratung in den Sitzungen des wissenschaftlichen Beirats

Anschrift des Autors

Erich Plate
c/o Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft
Universität Karlsruhe
Kaiserstr.12

76128 Karlsruhe

ANNEX I

Demonstration eines Ausbildungs- und Einsatzkonzeptes der Arbeitsgruppe Feuerökologie / Global Fire Monitoring Center

Am Abend des ersten Tages des Forums (28. September 2000) fand eine Demonstration der Arbeitsgruppe Feuerökologie / Global Fire Monitoring Center statt. Es umfasst ein Ausbildungs- und Einsatzkonzeptes von jungen Mitarbeitern, darunter auch Studenten, in Zusammenarbeit mit *Helion Procopter Industries*.

Grundsätzliche Überlegungen

Bei diesem Vorhaben handelt es sich um den Test eines Konzeptes und nicht – um Missverständnissen vorzubeugen – um den Aufbau einer operationalen, international einsetzbaren Feuer- oder Waldbrandbrigade.

Das Konzept sieht vor, dass eine wissenschaftliche Einrichtung, die sich mit Grundlagenforschung oder auch anwendungsorientierter Forschung befasst, auch mit dem Wissens- und Technologietransfer in Richtung Anwendung und Politik auseinandersetzt. Grundsätzlich bestehen bei Forstwissenschaftlern - bei der Freiburger Gruppe handelt es sich vorwiegend um Forstwissenschaftler bzw. Studenten der Forstwissenschaft - keine Berührungsängste zur praxisbezogenen Arbeit. Im Gegenteil, das Augenmerk der Forstwissenschaft ist traditionell stark auf Anwendung ausgerichtet. Dies drückt sich unter Anderem im starken Engagement deutscher Forstwissenschaftler in der Wissenschaftlichen und Technischen Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern aus.

Die gleichen Gründe, die zur Einrichtung des Global Fire Monitoring Center als eine Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Anwendung führten, sind auch Anlass darüber nachzudenken, inwieweit die Erfahrung der Feuerforschung (Feuerökologie im weitesten Sinne, d.h. unter Einbeziehung wirtschafts-, gesellschafts- und politikwissenschaftlicher Berührungsfelder) nicht auch mit hoher Vordringlichkeit in die Anwendung überführt werden müssen.

Zum Einen spielt dabei die Ausbildung von Nachwuchswissenschaftlern mit praktischer Ausbildung eine prioritäre Rolle. In Freiburg wird hierzu ein Pilotprojekt implementiert, das die Ausbildung von sechs Forststudenten vorsieht[1]. Studienbegleitend über einen Zeitraum von drei Jahren werden diese Studenten derzeit einem Training unterzogen, das sie nicht nur in Hinblick auf die Wissenschaft herausfordert (Übung von wissenschaftlichen Vorträgen an den Seminaren für Feuerökologie; Verfassen einer Diplomarbeit), sondern ihnen auch die Gelegenheit zum praxisbezogenen Arbeiten im Feuer-Management gibt.

Beginn der Ausbildung im Jahr 2000

Hierzu haben wir im April 2000 den *First International Fire Management Training*

[1] Die Gruppe umfasst die Studenten der Forstwissenschaft Andreas Casper, Daniel Kraus, Timo Misselbeck, Asmus J. Renfer, Boris Weigele, Sascha Wernicke

Course an der Universität Freiburg durchgeführt, bei dem zwei Spezialisten des U.S. Bureau of Land Management unter Mitwirkung eines russischen Feuerspezialisten als Lehrer eingesetzt wurden. Im gleichen Jahr wurden die Studenten bei den Versuchen bzw. Demonstrationen von Kontrolliertem Brennen in der Landschaftspflege in Baden-Württemberg eingesetzt.

Die Studenten wurden für dieses Training auch entsprechend ausgerüstet und in die Fragen der persönlichen bzw. Gruppen-Sicherheit eingewiesen.

Public-Private Partnerships (PPP)

Diese Ausrüstung wurde beim Freiburger Ersten Forum Katastrophenvorsorge auch demonstriert. Diese Demonstration erfolgte zusammen mit *Helion Procopter Industries*, ein deutsch-russisches Konsortium (Joint Venture der Konstruktions- und Produktionswerke MIL Helicopter Plant, Kazan Helicopter Plant, Ulan Ude Aviation Plant und Miropa Rotocraft Industries, Deutschland), das auf dem ehemaligen NATO-Flugplatz Bitburg russische Hubschrauber im Rahmen eines Abrüstungsprojektes (Konversionsprojekt) auf westliche Standards umrüstet und für zivile Zwecke vermarktet. Die russischen Hubschrauber können auch zur Waldbrandbekämpfung eingesetzt werden. Neben dem rein nationalen Einsatz von Hubschraubern zur Waldbrandbekämpfung kommt auch ein weltweiter Einsatz der Maschinen infrage. Der Fall der Bewältigung der Waldbrandkatastrophe in Äthiopien im Jahr 2000 (siehe Beitrag weiter unten) zeigt auf, dass der Einsatz von internationalen Feuerspezialisten vor allem mit Hubschraubern erfolgreich sein kann. Im Sinne der allseits geforderten Bildung von *Public-Private Partnerships* (PPP) arbeitet das GFMC zusammen mit *Helion Procopter Industries* an einem solchen Konzept.

Demonstration anlässlich des Forums

Bei der Demonstration am 28. September 2001 kam in Freiburg nicht nur der russische Hubschrauber zum Einsatz, sondern auch ein russischer Außenlastbehälter für den Abwurf von Löschwasser aus der Luft. Besonders eindrucksvoll war der Einsatz eines russischen Fallschirmspringers (*smokejumper*) von der russischen luftgestützten Waldschutzorganisation *Avialesookhrana* aus Pushkino (Region Moskau), Herr Andrey Eritsov,. Er landete zeit- und punktgenau zur Demonstration auf dem Freiburger Universitätsgelände direkt am Flughafen Freiburg.[2]

Die Abfolge der Demonstration umfasste:

- Markierung eines simulierten Waldbrandes mit Marker
- Simulierte Detektion des Waldbrandes via Satellit oder bodengestützter Sensoren
- Entsendung eines Erkundungsflugzeuges DO-28 (D-EKPZ)
- Absprung eines *Smokejumper* (Andrey Eritsov)

[2] Der erste Absprung eines russischen *Smokejumper* auf deutschem Territorium wurde in Hinblick auf Genehmigungsverfahren dankenswerterweise von Herrn Thomas Butz unterstützt

- Situationseinschätzung und Meldung an Einsatzzentrale
- Entsendung eines Hubschraubers MI-17 1V (RA 22970 von Helion Procopter)
- Aufnehmen von Löschwasser mit Außenlastbehälter VSU-5 (4 m^3 Wasser) vom Opfinger Baggersee bei Freiburg
- Abwurf von 4 t Löschwasser über simuliertem Feuer
- Absetzen der Feuerbrigade
- Simulation Löschen des Waldbrandes / Demonstration der Ausrüstung

Weiteres Vorgehen in 2001 / 2002

Im 2. Jahr der Ausbildung wurden die Studenten im Sommer 2001 in drei Vorhaben beteiligt:

- Teilnahme bzw. Beobachtung der Waldbrandbekämpfung in den U.S.A. (bei Bureau of Land Management)
- Teilnahme bzw. Beobachtung der Waldbrandbekämpfung in Russland (bei *Avialesookhrana*)
- Mitarbeit am DFNK-Feuerexperiment 2001 in Brandenburg

In den Wintermonaten 2002 bzw. im Verlauf des Kalenderjahres 2002 werden die Studenten wie folgt eingesetzt:

- Mitgestaltung des jährlichen Seminars *Feuerökologie und Feuer-Management* and der Universität Freiburg (mit ETH Zürich)
- Teilnahme am kontrollierten Brennen in der Landschaftspflege und Naturschutz (Baden-Württemberg, Schleswig-Holstein)
- Fortsetzung Austauschprogramm Russland / USA (jeweils reziproke Teilnahme)
- Mitarbeit am DFNK-Feuerexperiment 2002 in Brandenburg

Bildteil

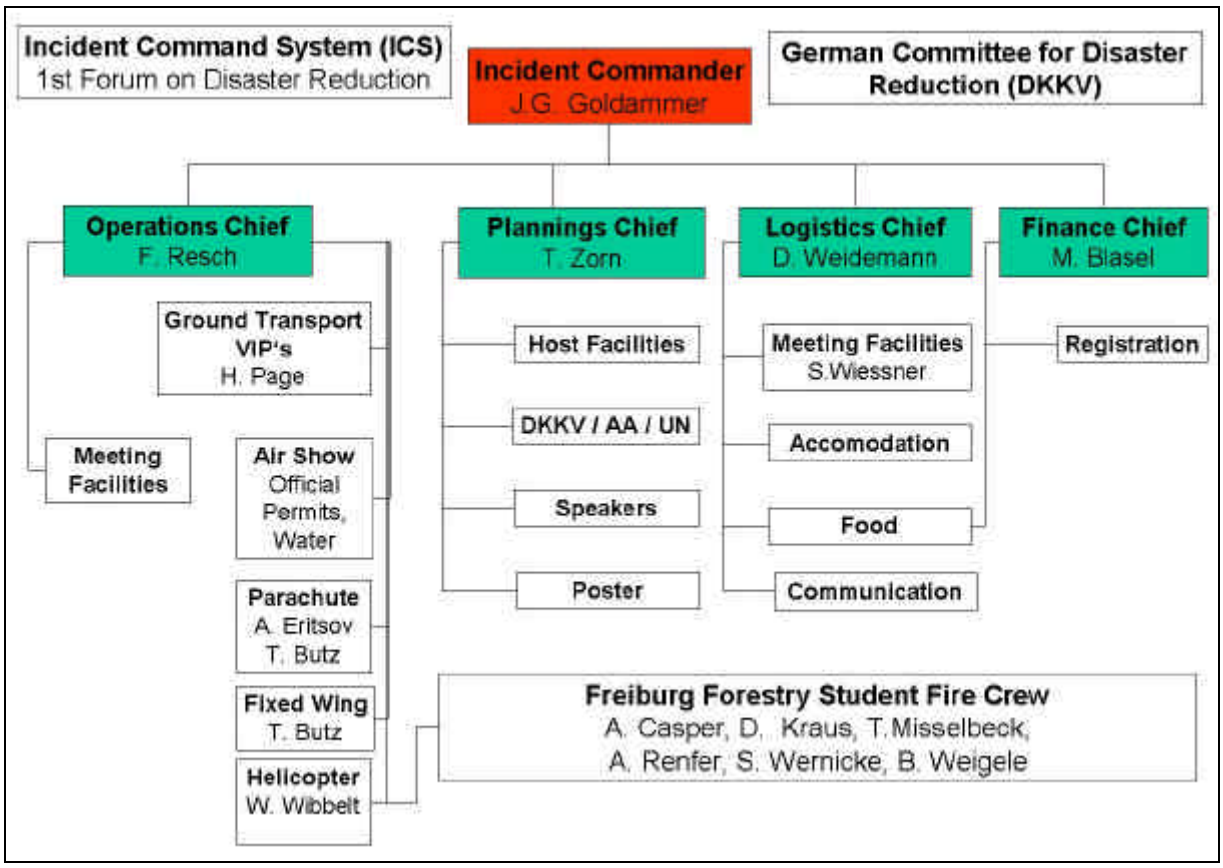

Abb.1. Organigramm der Logistik des 1. Forums Katastrophenvorsorge. Im Rahmen der Schulung der Forststudenten wurde die Organisationsform nach dem *Incident Command System* (ICS) gewählt, d.h. die Ausrichtung der Tagung wurde wie eine Katastrophe behandelt.

Abb.2. Durchführung des *First International Fire Management Training Course* in Freiburg (April 2000). Als Instruktoren waren die Herren Rex Alford, Mike Rieser (beide U.S: Bureau of Land Management - BLM) und Andrey Eritsov (*Avialesookhrana*, Russland) eingesetzt.

Abb.3. Einweisung der Mitarbeiter des GFMC und der Studenten in die persönliche Schutzausrüstung für *Wildland Fire Fighter*. Die Ausrüstung wurde dem GFMC vom BLM zur Verfügung gestellt.

Abb.3. Einweisung der Forststudenten in Technologien und Methoden der Feuerwehren – hier bei der Feuerwehr Freiburg (April 2000).

Abb.4. Einweisung der Feuer-Crew in den russischen Helikopter MI-17 1V. Die Geräte zur Feuerbekämpfung werden mit an Bord genommen.

Abb.5. Der russische *Smokejumper* Andrey Eritsov kurz vor der Landung am Demonstrationsort neben den Gebäuden der Universität Freiburg.

Abb.6. Aufnahme von 4 m^3 Wasser aus dem Opfinger Baggersee bei Freiburg mit Hilfe des Außenlastbehälters VSU-5.

Abb.7. Abwurf der Löschladung über der markierten Fläche.

Abb.7. Die Freiburger Waldbrand-Crew vor dem Hubschrauber von *Helion Procopter Industries.*

Abb.7. Ausrüstung der Waldbrand-Crew: Einfache Handgeräte (Spaten, Rechen, *Pulaski* Tool, Motorsäge), Sicherheitsausrüstung (u.a. *fire shelter*) und Kommunikationsmittel (Satellitentelephon).

Abb.7. Der Vorsitzende des Deutschen Komitees für Katastrophenvorsorge, Norber Blüm, im Gespräch mit dem Präsidenten von *Helion Procopter Industries*, Herrn Wolfgang Wibbelt.

ANNEX II

Programm Erstes Forum Katastrophenvorsorge "Extreme Naturereignisse und Vulnerabilität"

Freiburg im Breisgau, 29.-30. September 2000

Freitag, 29 September 2000

(I) Eröffnung und Grundsätzliches

09:00 Eröffnung

Max-Planck-Institut für Chemie / Global Fire Monitoring Center (GFMC)
(J. G. Goldammer)

Max-Planck-Gesellschaft/MPI für Chemie
(M. O. Andreae)

Universität Freiburg
(K. W. Benz, Prorektor)

Eröffnungsvortrag: Auswirkungen des Orkans Lothar auf den Wald in Baden-Württemberg
(F. Wangler, Landesforstpräsident, Ministerium Ländlicher Raum Baden-Württemberg)

10:00 Begrüßung und Positionspapiere (I)

The International Strategy for Disaster Reduction (ISDR)
(D. Benn, Director, ISDR Secretariat)

The World Health Organization (WHO)
(D. Schwela)

11:00 Begrüßung und Positionspapiere (II)

Auswärtiges Amt
(G. Altenburg)

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
(H. Müller)

(II) Aufarbeitung Orkan *Lothar*

11:45 Beiträge Deutschland (Deutscher Wetterdienst):

Der Warndienst des Deutschen Wetterdienstes: Was haben wir gelernt von *Lothar*?
(M. Kurz, Deutscher Wetterdienst)

Wurden bei ***Lothar*** die Grenzen der numerischen Wettervorhersage erreicht?
(G. Adrian, Deutscher Wetterdienst)

12:45 Pressekonferenz

(III) Aufarbeitung Orkan *Lothar* (Forts.)

14:15 Beitrag Schweiz: ***Lothar*** in der Schweiz: Eine vorläufige Bilanz
(W. Amman, Forschungsbereich Naturgefahren der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf)

(IV) Aufarbeitung von Naturkatastrophen 1999-2000

16:00 Erdbeben Türkei: Wissenschaftliche Grundlagen
(J. Zschau, GFZ)

Der Vulkanausbruch des Uzo, Japan
(H.-U. Schmincke, GEOMAR)

Waldbrände 1998-200 zwischen Indonesien und Äthiopien: Erfahrungen und Konsequenzen für den Aufbau internationaler Kapazitäten im Feuer-Management
(J. G. Goldammer, Max-Planck-Institut für Chemie/ Universität Freiburg & Global Fire Monitoring Center)

(V) Demonstrationsprojekt

18:00 Vorstellung eines Ausbildungs- und Einsatzkonzeptes des Global Fire Monitoring Center (GFMC) und Helion Procopter Industries

18:45 Airport Icebreaker

Sonnabend, 30 September 2000

(VI) Fernerkundung

09:00 Neue Technologien der weltraumgestützten Fernerkundung von Naturkatastrophen

Blick auf extreme Naturereignisse aus dem Weltraum: Beobachtungen der Astronauten und Notwendigkeiten für innovative Sensorentwicklung
(U. Merbold, ESA, Noordwijk)

Satellit BIRD und FOCUS (International Space Station)
(D. Oertel, DLR, Berlin)

(VII) Institutionen- und fachübergreifende Netzwerke der Katastrophenforschung und Katastrophenvorsorge

09:45 Vorstellung Deutsches Forschungsnetz Naturkatastrophen (DFNK)
(B. Merz, GFZ, Potsdam)

10:00 Berichte aus den DFNK-Clustern

11:30 DFNK Forschungsschwerpunkt Brandenburg (J. G. Goldammer, Max-Planck-Institut für Chemie/Universität Freiburg, und R. Hüttl, Universität Cottbus)

11:45 Zentrum für Naturrisiken und Entwicklung Bonn – ZENEB
(R. Dikau, Universität Bonn)

Initiative United Nations University (UNU) Research and Training Centre on Environmental and Human Security
(W. Manshardt, Universität Freiburg)

World Institute for Disaster Risk Management – DRM
(J. Hammer, Virginia Tech, Alexandria/Virginia und ETH Zürich)

12:45 Zusammenfassung der Tagung
(E. J. Plate, Universität Karlsruhe)

Abschlussworte
(N. Blüm, J. Goldammer)

Vorgeschaltetes Internes Arbeitstreffen Deutsches Forschungsnetz Naturkatastrophen (DFNK) am Donnerstag, 28 September 2000

14:00 DFNK-Plenum: Begrüßung (J. G. Goldammer, R. Emmermann)

Berichte zum Stand der Arbeiten:

* Einführung (B. Merz)
* Cluster „Risikoanalyse Erdbeben“ (J. Zschau)
* Cluster „Risikoanalyse Hochwasser“ (L. Menzel)
* Cluster „Risikoanalyse Sturm“ (G. Tetzlaff)

15:45 DFNK-Plenum: Berichte zum Stand der Arbeiten (Fortsetzung)

* Cluster „Datenbanken und Informationssysteme“ (J. Wächter)
* Cluster „Simulationssystem Waldbrand“ (J. G. Goldammer)
* Mögliche DFNK-Erweiterung Berlin/Brandenburg (R. Hüttl)

Diskussion

17:30 Diskussionen in den Clustern

17:30 Sitzung DFNK-Lenkungsausschuss