https://doi.org/10.1007/BF03184043

Jörn Birkmann

Globaler Umweltwandel, Naturgefahren, Vulnerabilität und Katastrophenresilienz

Notwendigkeit der Perspektivenerweiterung in der Raumplanung*

Global environmental change, natural hazards, vulnerability and disaster resilience

Necessity of a widening of perspectives in spatial planning

Kurzfassung

Der Klimawandel und die Zunahme von Extremwetterereignissen (Hochwasser, Stürme etc.) sind Anzeichen des globalen Umweltwandels, der neue Herausforderungen an die Raumplanung stellt. Der Beitrag prüft, wie Raumplanung – insbesondere die Regionalplanung – bisher Naturgefahren und Vulnerabilität betrachtet. Dabei wird am Beispiel des vorbeugenden Hochwasserschutzes verdeutlicht, dass bisher fast ausschließlich der Aspekt der Naturgefahr fokussiert wird, z. B. das 100-jährliche Hochwasser (HQ 100). Dies erweist sich als problematisch, da sich angesichts des Klimawandels die bisher bekannten Häufigkeiten und Intensitäten z. B. von Hochwasser erheblich verändern. Folglich besteht die Notwendigkeit, die Frage der Vulnerabilität von Gesellschaft und Raumnutzungen stärker aufzugreifen. Hierzu werden wesentliche Grundlagen und Begriffe thematisiert. Es wird verdeutlicht, wie das Konzept der Vulnerabilität für zentrale Dimensionen (u. a. soziale, Umwelt- und ökonomische Dimension) konkretisiert und für die Raumplanung fassbar gemacht werden kann.

Abstract

Climate change and the increase of extreme weather events (floods, storms etc.) are signals of global environmental change, which implies new challenges for spatial planning. The paper examines how spatial planning and particularly regional planning focuses on natural hazards and vulnerability. Based on the example of flooding and preventive flood protection it shows that the current focus in planning lies mainly on the hazard rather than on the vulnerability. This is problematic due to the fact that climate change implies changes within the frequency and intensity of flood events. Thus the static focus on a 100 years flood event is misleading. Therefore it is essential to shift the focus and to take into account the vulnerability of society and that of different land uses. The paper discusses fundamentals and key terms. It shows how the concept of vulnerability can be made more concrete for spatial planning.

1 Einleitung

Hurrikan Katrina in den USA, Orkan Kyril in Europa, Überschwemmungen an der Elbe (2002, 2006) und am Rhein (v.a. 1993 und 1995) sowie die Hitzewelle in Europa 2003 sind nur einige Anzeichen für sich wandelnde globale und regionale Umweltbedingungen. Folgt man dem neusten Bericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), werden sich innerhalb der nächsten Jahre das Klima und die Umweltbedingungen in Deutschland erheblich wandeln (IPCC 2007). Diese Umweltveränderungen sowie der sozioökonomische Wandel sind für die zukünftige Raumordnung und Stadtentwicklung eine Herausforderung. Die zunehmende Exposition von Räumen gegenüber Naturgefahren wie Hochwasser, Stürmen etc. sowie die steigende Vulnerabilität von Bevölkerung, Infrastruktur und Raumnutzungen gegenüber Naturgefahren verlangen ein Überdenken der bisherigen Schutzstrategien. Allein von 1996 bis 2005 haben sog. Naturkatastrophen in Europa nach dem World Disaster Report (2006) rund 70 000 Todesopfer gefordert und ca. 113 Mrd. US $ Schäden verursacht (vgl. IFRC 2006). Das neue Grünbuch der EU-Kommission (2007) „Anpassung an den Klimawandel in Europa" verdeutlicht, dass bereits der in den vergangenen drei Jahrzehnten verzeichnete Klimawandel und die zu erwartenden zukünftigen Folgen eine Anpassung an den Klimawandel und neue Schutzstrategien notwendig machen. Insbesondere der Raumplanung wird hier als integrierter Planung ein wichtiger Stellenwert bei der Verknüpfung von Vulnerabilitäts-, Gefahren- und Risikobewertungen beigemessen (vgl. EU Kommission 2007, S. 7, 12, 14, 23). Demzufolge stellt sich nicht mehr die Frage, ob es einen Klimawandel gibt, sondern vielmehr, welche Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen notwendig bzw. möglich sind und welche Rolle die Raumplanung dabei spielt bzw. spielen kann (vgl. Ritter 2007; Böhm 2007, S. 1 ff.).

Der Fokus der Risikoforschung lag bisher überwiegend auf der Analyse und Prognose des Naturphänomens bzw. der Extremwetterereignisse wie z.B. Hochwasser. Obwohl diese Betrachtung auch weiterhin von Bedeutung ist, werden die Risiken für bestimmte Räume – wie z.B. Agglomerations- oder ländliche Räume einschließlich ihrer Bevölkerung und Infrastrukturausstattung – jedoch nicht nur durch die Stärke, Dauer und Auftretenshäufigkeit der Naturereignisse selbst bestimmt, sondern maßgeblich auch durch die jeweilige Vulnerabilität und die Bewältigungspotenziale des Raums und seiner Gesellschaft (vgl. Birkmann 2006a).

Bevor allerdings der Frage nachgegangen wird, auf welche Weise in der Regionalplanung Naturgefahren und Vulnerabilitäten am Beispiel des vorsorgenden Hochwasserschutzes betrachtet werden, ist es notwendig, zentrale Begriffe wie Vulnerabilität, Hazard, Risiko und Resilienz genauer zu definieren sowie deren Nutzung in unterschiedlichen Denkschulen zu diskutieren. Beispielsweise ist auffällig, dass die Diskussion über den Klimawandel einerseits und Vulnerabilität andererseits bisher überwiegend losgelöst voneinander erfolgte (vgl. Brklacich/Bohle 2006: S. 51–61). So ist es nicht verwunderlich, dass es z.T. für dieselben Begriffe in den unterschiedlichen Diskursen sehr verschiedene Interpretationen und Sinngehalte gibt. Allein für den Begriff der Vulnerabilität lassen sich in der aktuellen Literatur rund 25 unterschiedliche Definitionen und Konzepte ausmachen (vgl. Birkmann 2006a/b, S. 11; Thywissen 2006). Darüber hinaus sind die Fachbegriffe vielfach international und angloamerikanisch bestimmt, so dass sie auch daher einer Erläuterung bedürfen.

2 Hazard, Vulnerabilität, Risiko und Resilienz

2.1 Hazard

Die Übersetzung des englischen Begriffs Hazard ins Deutsche kann in sehr unterschiedliche Termini münden, wie z.B. Gefahr, Gefährdung, Risiko, Wagnis oder Zufall (vgl. u.a. Langenscheidt 1996/1992 für Übersetzung, Smith 2004, S. 9 ff.). Im Bereich der geographischen Risikoforschung und der Raumforschung finden sich dafür ebenfalls unterschiedliche Definitionen (vgl. Dikau/Pohl 2007; Greiving 2002). Obwohl dieser Konflikt nicht gänzlich gelöst werden kann, da unterschiedliche disziplinäre Sichtweisen ihre jeweilige Berechtigung haben, besteht ein gewisser Konsens darin, dass Hazard im allgemeinen Ereignisse bezeichnet, die erhebliche Einwirkungen auf die Struktur einer Gesellschaft, den Menschen und/oder die Sach- und Kulturgüter einer Region haben können (vgl. Dikau/Pohl 2007).

Die Internationale Strategie für Katastrophen-Reduzierung (International Strategy for Disaster Reduction) der Vereinten Nationen (UN/ISDR) definiert „natural hazards" als natürliche Prozesse und Naturphänomene, die ein Ereignis auslösen können, welches zu Schäden führt. Diese Gefahrenereignisse (hazardous events) können hinsichtlich ihrer Magnitude oder Intensität, Häufigkeit, Dauer, räumlichen Ausbreitung sowie der Geschwindigkeit ihres Eintritts und ihrer Ausbreitung (plötzliche oder schleichende Prozesse) unterschieden werden (vgl. UN/ISDR 2004).

Insgesamt ist festzustellen, dass sich der Begriff Hazard bzw. Natural Hazard am ehesten mit Gefahr bzw. Naturgefahr übersetzen lässt.[1]

In der Raumforschung und geographischen Risikoforschung werden Naturgefahren anhand unterschiedlicher Kriterien klassifiziert. So differenzieren Dikau und Pohl (2007) Naturgefahren anhand von natürlichen Ursachen. Beispielsweise unterscheiden sie hydrologisch-glaziologische Naturgefahren wie Überschwemmungen und Permafrostschmelze von geologisch-geomorphologischen Naturgefahren wie Erdbeben und Tsunamis (vgl. Dikau/Pohl 2007). Interessanterweise wurden 2006 weltweit rund 90 % der ökonomischen Schäden durch hydrologisch-metereologische Naturgefahren verursacht (vgl. MünchenerRück 2007, S. 45). Im Vergleich zu der Klassifikation von Dikau und Pohl differenziert Smith (2004, S. 10) verschiedene „environmental hazards" wie Tsunami, Hochwasser, Luftverschmutzung nach dem Grad ihrer Naturbezogenheit versus dem Grad der anthropogenen Beeinflussung.

Für die räumliche Planung ist es insbesondere bedeutsam zu prüfen, welche Gefahren überhaupt raumrelevant sind (vgl. Fleischhauer 2005, S. 65). So hat Greiving (2007) eine Klassifizierung von Naturgefahren anhand der Kriterien Raumrelevanz und Raumplanungsrelevanz vorgenommen. Er verdeutlicht, dass die Raumrelevanz sowie das raumplanerische Handlungspotenzial je nach Hazard-Typ sehr unterschiedlich ausgeprägt sein können.

Des Weiteren ist festzustellen, dass sich die Hazard-Forschung entlang unterschiedlicher Hazard-Typen entwickelt hat. So standen im Zentrum der ursprünglichen Hazard-Forschung primär Natural Hazards, d.h. Überschwemmungen, Dürren, Erdbeben, Wirbelstürme, Lawinen und Vulkanausbrüche etc. (vgl. Gebhardt 2007, S. 1032). In den 1970er Jahren wurde der Fokus dann stärker auf sog. Man-made Hazards gerichtet, insbesondere Störfälle in technischen Anlagen (z. B. Seveso, Sandoz). Vor dem Hintergrund der Häufung von Extremwetterereignissen sowie schleichender Umweltveränderungen werden in den letzten Jahren wieder stärker Natural Hazards und sog. Natural-technical Hazards in den Blickpunkt der Forschung gerückt.

2.2 Vulnerabilität

Der englische Begriff „vulnerability" wird häufig mit Anfälligkeit übersetzt (vgl. u. a. EU-Kommission 2007). Diese Übersetzung greift jedoch zu kurz, da Definition und Messung von Vulnerabilität oftmals über die Beschreibung von möglichen Schäden und „Verletzungen" hinausgehen (vgl. Birkmann 2006a/b; Bogardi/Birkmann 2004). Aktuelle Forschungsansätze greifen neben dem Aspekt der Anfälligkeit (susceptibility) auch den Aspekt der Bewältigungskapazität (coping capacity) und der Exposition (exposure) auf (vgl. Bohle 2001; Bohle/Glade 2008, S. 105 ff.; Cardona et al. 2005 sowie die Übersicht bei Birkmann 2006b und Thywissen 2006). Zur Verdeutlichung der Unterschiede in der Definition sei hier auf die Situation älterer Menschen verwiesen: Grundsätzlich sind ältere Menschen körperlich anfälliger gegenüber den Einwirkungen von Naturgefahren wie Hochwasser oder Tsunamis als jüngere Menschen. Dennoch können gerade ältere Menschen bereits Erfahrungen mit Naturgefahren haben, die es ihnen erlauben, die Vorzeichen richtig zu erkennen und sich entsprechend risikomindernd zu verhalten.

In verschiedenen Vulnerabilitätsanalysen werden sehr unterschiedliche Aspekte und Parameter erhoben, um Vulnerabilität zu messen (vgl. Adger et al. 2005; Sterr/Klein/Reese o. J.; Füssel/Klein 2006; Bohle 2007; Galderisi/Menoni 2006, S. 97–125).

So wird in der ingenieurwissenschaftlichen Erdbebenrisikoforschung Vulnerabilität mit der Wahrscheinlichkeit des Einsturzes eines Gebäudes unter bestimmten Erdbebenszenarien gleichgesetzt, teilweise einschließlich der möglichen menschlichen Verluste und ökonomischen Schäden. Demzufolge wird in diesen Analysen zur physischen bzw. technischen Vulnerabilität von gebauter Infrastruktur und Wohngebäuden der Begriff Vulnerabilität überwiegend auf baustatische Eigenschaften und die Exposition eines Gebäudes bezogen (vgl. Merz et al. 2002, S. 8 ff., Galderisi/Menoni 2006, S. 114 ff.).

Demgegenüber werden in der Klimafolgenforschung mit dem Terminus Vulnerabilität potenziell besonders vom Klimawandel betroffene Regionen bezeichnet, die zudem eine Häufung anfälliger gesellschaftlicher Gruppen, Landnutzungsformen oder Wirtschaftsbereiche aufweisen (vgl. Kropp 2007). Diese primär auf „Impact-Szenarien" beruhenden Analysen unterscheiden sich deutlich von den sozialwissenschaftlichen Ansätzen der sog. Human bzw. Social Vulnerability (vgl. Brklacich/Bohle 2006).

Die Ansätze der Human and Social Vulnerability werden in der geographischen und der eher sozialwissenschaftlich ausgerichteten Risikoforschung sowie in der Entwicklungsforschung verwendet. Sie wurden auch als Gegenkonzept zu der rein Hazard-orientierten Katastrophenforschung entwickelt (vgl. Birkmann 2006a; Schneiderbauer/Ehrlich 2004; Hilhorst/Bankoff 2004). Das Konzept der Vulnerabilität betrachtet dabei primär soziale bzw. gesellschaftliche Aspekte (Human/Social

Vulnerability) und bezieht sich weniger auf physische Eigenschaften eines Gebäudes als vielmehr auf Fragen der Risikoexposition und der Schutzlosigkeit, der Ungleichverteilung von Ressourcenzugang sowie der Bewältigungs- und Anpassungsfähigkeit unterschiedlicher sozialer Gruppen (vgl. Bohle 2007, S. 805 ff.). Konzepte wie z. B. der Livelihood-Ansatz (DFID 1999) dienen als Instrument, um strukturelle Ursachen der Anfälligkeit und der geringen Bewältigungspotenziale bestimmter Bevölkerungsgruppen zu identifizieren und zu analysieren (vgl. Bohle 2001, 2007; Wisner et al. 2004; Wisner 2002).

Insgesamt ist das Konzept der Vulnerabilität heute ein interdisziplinäres Forschungsfeld geworden, das in verschiedenen Disziplinen für unterschiedliche Fragestellungen genutzt wird. Die Entwicklung und Diskussion der Konzepte hat oftmals parallel bzw. isoliert voneinander stattgefunden, mit der Folge, dass die ingenieurwissenschaftlichen und ökonomischen Ansätze (z. B. ökonomische Schadenspotenzialanalysen) einerseits und die sozialwissenschaftlichen Ansätze andererseits (z. B. Livelihood-Ansatz) relativ unverbunden nebeneinander verharren.[2]

Obwohl es Versuche gibt, die verschiedenen Diskussionslinien und Ansätze in ein universelles Konzept zu integrieren, wie dies z. B. Füssel (2007) im Hinblick auf die Klimawandelforschung vornimmt, sind diese Ansätze oftmals sehr allgemein gehalten und z. T. in ihrer Abgrenzung mit Problemen behaftet. So bietet die Klassifizierung von Füssel entlang der Kategorien intern-extern und sozioökonomisch versus biophysikalisch zwar eine erste Orientierung, um sehr unterschiedliche Ansätze zu gruppieren; allerdings beinhaltet die Kategorie „extern-biophysikalische Faktoren der Vulnerabilität" primär Naturgefahren wie z. B. Erdbeben und Meeresspiegelanstieg. Damit umfasst die Systematisierung von Vulnerabilitätsfaktoren auch die Naturgefahrenkomponente (vgl. Füssel 2007, S. 158), so dass nicht hinreichend deutlich wird, worin der Unterschied zwischen einem Risiko- und einem Vulnerabiltätsassessment besteht.

Unbeschadet der Schwierigkeiten, einen alle Aspekte umfassenden gemeinsamen Ansatz der Vulnerabilität zu entwickeln, hat das Konzept der Vulnerabilität mit den unterschiedlichen Forschungsschwerpunkten – soziale, ökologische, ökonomische Vulnerabilität – erheblich dazu beigetragen, dass sog. Naturkatastrophen heute nicht mehr als rein physisches Ereignis, sondern als vielschichtiges Mensch-Umwelt-Interaktionsproblem wahrgenommen werden. Durch dieses Konzept wird deutlich, dass soziale, ökonomische, räumliche, politische und kulturelle Faktoren einen mindestens ebenso entscheidenden Einfluss wie das physische Naturereignis selbst darauf haben, ob es zu einer Katastrophe kommt.

Eine erste und international akzeptierte Definition, die dieses integrative Verständnis von Vulnerabilität wiedergibt, ist die der UN-Strategy for Disaster Reduction (UN/ISDR):

"Vulnerability: The conditions determined by physical, social, economic, and environmental factors or processes, which increase the susceptibility of a community to the impact of hazards" (UN/ISDR 2004, Annex 1).

Obwohl diese Definition wenig Aufschluss darüber gibt, um welche spezifischen Faktoren oder Prozesse es sich bei der Vulnerabilität handelt, macht sie deutlich, dass Vulnerabilität die Situation und die Bedingungen in einer Gesellschaft oder in einem Raum kennzeichnet, die durch physische, soziale, ökonomische und umweltbezogene Faktoren oder Prozesse bestimmt werden und die Anfälligkeit gegenüber Naturgefahren erhöhen. Damit bezeichnet Vulnerabilität diejenigen Faktoren und Prozesse, die die Anfälligkeit, die Schadenshöhe und teilweise auch das Bewältigungspotenzial determinieren, und ist somit nicht allein auf den Begriff der ökonomischen Schadenspotenziale zu reduzieren. Diese Unterscheidung ist wichtig und soll im Folgenden durch einige Beispiele veranschaulicht werden.

Physische Faktoren, die die Vulnerabilität einer Stadt z. B. gegenüber der Naturgefahr Erdbeben erhöhen, können z. B. schlechte bzw. unangepasste Baustandards sein, die im Falle eines Erdbebens die Schadenshöhe erheblich beeinflussen. Im Vergleich dazu können die zunehmende Akkumulation von Werten in Gefahrenzonen sowie eine fehlende finanzielle Vorsorge bezüglich möglicher ökonomischer Schäden (z. B. fehlender Versicherungsschutz) eine höhere ökonomische Vulnerabilität bedeuten. Das heißt, die Vulnerabilität einer Stadt kann auch dadurch ansteigen, dass die Siedlungsentwicklung primär in Gefahrenzonen stattgefunden hat, wie z. B. an Hanglagen, die von Hangrutschung bedroht sind, oder in Küstenzonen, die erheblichen Hurrikan-Gefahren ausgesetzt sind (Expositionskomponente).

In die Betrachtung der Vulnerabilität von Regionen und Städten sind soziale und umweltbezogene Faktoren einzubeziehen. So kann sich die Vulnerabilität von Haushalten und Bevölkerungsgruppen unterschiedlicher sozialer Lage trotz gleicher räumlicher Exposition unterscheiden. Sozioökonomische oder auch demographische Veränderungen innerhalb der Gesellschaft können die Vulnerabilität senken oder erhöhen, ohne dass sich die räumliche Lage (Exposition) zu Naturgefahren verändert.

Die Vulnerabilität der Umwelt gegenüber Naturgefahren wird in vielen Risikoanalysen bisher nur unzureichend berücksichtigt. Umweltbezogene Vulnerabilität bezieht sich nach Ansicht des Autors insbesondere auf zwei Aspekte: zum einen auf die Abhängigkeit einer Stadt oder Region von ökologischen Funktionen des Raums bzw. von Umweltressourcen (z. B. Trinkwasserversorgung oder Boden als Produktionsstandort) und zum anderen auf die Anfälligkeit der Umweltressourcen selbst gegenüber den Einwirkungen von Naturgefahren. Beispielsweise können bestimmte Räume und Gesellschaften anfälliger gegenüber negativen Einwirkungen auf bestimmte Umweltgüter sein als andere. Zudem können bestimmte Raumnutzungen in der Nachbarschaft dieser Umweltressourcen bzw. Schutzgüter die potenzielle Vulnerabilität der von den ökologischen Funktionen abhängigen Städte und Regionen erhöhen. Es sei beispielsweise auf die Erdölförderung vor fragilen Küstenregionen verwiesen, die das Schadenspotenzial für eine vom Fischfang oder Tourismus abhängige Region erheblich erhöhen.

Neben den Aspekten Exposition und Anfälligkeit geht es bei umfassenderen Vulnerabilitätskonzepten auch um Fragen der Bewältigungs- und der Anpassungskapazitäten, die beispielsweise unterschiedliche gesellschaftliche Gruppen und Räume aufweisen. Bewältigungskapazitäten beziehen sich dabei auf Fähigkeiten, die für die Bewältigung einer Katastrophe oder Krise relevant sind (d. h. im Ereignis). Anpassungskapazitäten sind dagegen Fähigkeiten, die es einer betroffenen Gruppe, Gesellschaft oder einem Raum erlauben, sich dauerhaft den veränderten Umweltbedingungen anzupassen, ohne in eine Katastrophe zu geraten (d. h. Anpassung vor oder nach dem Ereignis). Die Bedeutung von Bewältigungs- und Anpassungskapazitäten wird auch in einigen Definitionen von Vulnerabilität deutlich (vgl. z. B. Turner et al. 2003; Wisner 2002). So verweist Wisner (2002) in seiner Definition von Vulnerabilität darauf, dass sich Vulnerabilität nicht nur auf die Wahrscheinlichkeit von Verletzung, Tod, Verlust, Beeinträchtigung der Existenzgrundlagen und andere Schäden in Folge eines Extremereignisses bezieht, sondern auch auf die Schwierigkeiten bei der Bewältigung solcher Ereignisse. So wird in vielen Vulnerabilitätsstudien angenommen, dass Räume mit einer hohen Bevölkerungsdichte – wie z. B. Agglomerationsräume im Norden oder Mega-Cities im Süden – per se besonders vulnerabel sind (vgl. u. a. Kropp 2007; Kraas 2003, S. 6 ff.). Dabei wird jedoch vielfach übersehen, dass Großstädte im Norden (z. B. Köln, Tokyo) oder auch Mega-Cities im Süden (z. B. Lima, Mexiko City) über mehr formelle Ressourcen der Bewältigung und des Katastrophenmanagements verfügen als kleine Gemeinden in ländlichen Regionen.

Deutlich werden diese Unterschiede z. B. bei der näheren Betrachtung der Hochwasserproblematik und seiner Bewältigung in Deutschland. Obschon die Stadt Köln mit rund 2 500 Einwohnern pro km² im Vergleich zum Regierungsbezirk Köln (rd. 600 Ew./km²) und zum Bundesdurchschnitt (rd. 230 Ew./km²) eine vergleichsweise hohe Bevölkerungsdichte aufweist (vgl. Internetauftritte der Stadt sowie der Bezirksregierung Köln) und damit als potenzieller Hotspot der Vulnerabilität nach dem Kriterium der Bevölkerungsdichte einzustufen ist, hat die Stadt erhebliche Kapazitäten für den vorsorgenden Hochwasserschutz aufgebaut. Insbesondere die institutionellen Kapazitäten – wie z. B. die Hochwasserschutzzentrale als eigene Einrichtung – sind hier zu nennen. Diese institutionalisierten Erfahrungen (institutional memories) sind bei kleinen ländlichen Gemeinden in der Regel nicht vorhanden.

2.3 Risiko

Die Definitionen des Begriffs Risiko sind ebenfalls breit gefächert (vgl. u. a. Banse 1996 sowie Greiving 2002). Vor allem zwei wesentliche Denkschulen lassen sich hier unterscheiden: Die erste definiert Risiko als Entscheidung eines Individuums oder eines Kollektivs, sich auf die eine oder andere Weise so zu verhalten, dass man durch Ereignisse Schäden davontragen kann (vgl. Dikau/Pohl 2007, S. 1030). Demgegenüber begreift die zweite Denkschule Risiko als das Ergebnis der Interaktion zwischen einem Hazard und einer vulnerablen Gesellschaft bzw. einem vulnerablen Objekt, z. T. einschließlich der Eintrittswahrscheinlichkeit dieser Interaktion bzw. des Gefahrenereignisses (z. B. Hochwasser, Tsunami) (vgl. UN/ISDR 2004; Dikau/Pohl 2007). Darüber hinaus existieren weitere Denkschulen, die sich vor allem entlang unterschiedlicher disziplinärer Sichtweisen entwickelt haben (vgl. Banse 1996). Bei der Analyse dieser Sichtweisen innerhalb der Risikoforschung wird deutlich, dass die Auseinandersetzung mit Risiko in der räumlichen Planung zum einen beeinflusst wird durch die „natur- und technikwissenschaftliche Sichtweise", die sich insbesondere mit Versagensfällen im Bereich Technik, Naturkatastrophen und schädigenden Einflüssen der Umwelt auf die menschliche Gesundheit befasst, zum anderen durch die „entscheidungstheoretische Sichtweise", die versucht, Kriterien für rationale Handlungen aufzustellen, die der Handelnde oder Planer befolgt bzw. befolgen sollte (vgl. Banse 1996, S. 61 ff.). An dieser Stelle wird allerdings darauf verzichtet, näher auf diese disziplinären Denkschulen einzugehen, da sich der Schwerpunkt des Beitrags auf die Frage der Hazard- versus Vulnerabilitätsbetrachtung bezieht. Dementsprechend

wird der Auseinandersetzung mit diesen Begriffen auch ein stärkeres Gewicht eingeräumt. Für die weitere Beschäftigung mit dem Thema Risiko wird hier auf die Beiträge von Burten/Kates/White (1993), Banse (1996), Alexander (2000) und Greiving (2002) sowie Smith (2004) verwiesen, die sich intensiv mit verschiedenen Risikobegriffen befassen.

Dieser Beitrag folgt dem Risikoverständnis der zweiten Denkschule, die Risiko als die Wahrscheinlichkeit von negativen Konsequenzen und Schäden (Tod, Verletzung, Verlust von Existenzgrundlagen, Umweltzerstörung etc.) ansieht, die aus der Interaktion zwischen Natur- oder Technikgefahren und vulnerablen Gegebenheiten resultiert (siehe Abb. 1). Risiko ist demzufolge das Produkt dieser Interaktion.

Abbildung 1
Risiko als Funktion der Interaktion zwischen Hazard und Vulnerabilität

Quelle: eigene Darstellung, Foto Rheinhochwasser 2007

2.4 Resilienz

Der Begriff der Resilienz (engl. resilience) hat heute auf internationaler Ebene (UN) für die Katastrophenvorsorge einen hohen Stellenwert. Vor dem Hintergrund des globalen Umweltwandels einerseits und zunehmender Vulnerabilität sozial-ökologischer Systeme andererseits ist „Resilienz" als zentrales Leitbild für die gesellschaftliche Entwicklung definiert worden (vgl. UN 2005).

Der Begriff Resilienz stammt aus der Ökologie (vgl. Holling 1973, 1992) und bezeichnet so eine Denkschule, die Kapazität einer Gesellschaft oder eines Raums, Störungen und Schocks (z. B. Naturgefahren) zu absorbieren. Hier wird der Begriff im Wesentlichen als Robustheit bzw. Widerstandskraft verstanden, die es ermöglicht, auch unter dem Einfluss von externen Schocks bzw. Störungen zentrale Funktionen des Systems aufrechtzuerhalten (vgl. Disaster Recovery Journal 2005; van der Perk et al. 2000, S. 28).

Demgegenüber definiert eine zweite Denkschule Resilienz als Eigenschaft eines sozialen, ökologischen oder sozial-ökologischen Systems zu lernen und sich veränderten (Umwelt-) Bedingungen anzupassen, um dadurch die Stabilität eines Systems oder einer Systemfunktion unter den Bedingungen von Schocks und Störungen gewährleisten zu können (vgl. Adger 2000, S. 349; Adger et al. 2005; Allenby und Fink 2005, S. 1034). Das System muss daher nicht unbedingt robust, sondern vielmehr anpassungs- und lernfähig gegenüber neuen und unvorhergesehenen Umweltbedingungen bzw. Umweltveränderungen und Schocks sein – im Sinne einer Reorganisationsphase (Holling 1992, S. 481).

Eine dritte Denkschule definiert Resilienz als Teilbereich der Vulnerabilität. Resilienz wird dabei mit Bewältigungs-, Reaktions- und Anpassungspotenzialen verbunden (vgl. Turner et al. 2003, S. 8074–8079). Bei dieser Definition geht es im Kern um die Frage, inwieweit und wie schnell ein System nach einem Schock (z. B. einem Hochwasserereignis) wieder zu seinem Ursprungszustand vor dem Schock zurückfindet bzw. ob wesentliche Grundfunktionen des Systems auch während und nach dem Schock aufrechterhalten werden können.

Demzufolge wird Resilienz vielfach mit dem Prozess und dem Zeitraum verbunden, den ein System für die Wiederherstellung des alten Zustands oder wesentlicher Funktionen vor dem Schock benötigt (vgl. Bogardi 2006).

Trotz unterschiedlicher Auslegungen im Detail kann ein gewisser Konsens festgestellt werden: Der Begriff Resilienz beschreibt Eigenschaften oder Kapazitäten eines sozialen, ökologischen oder sozial-ökologischen Systems, die es ermöglichen, dass dieses System unter Schocks, z. B. den Einwirkungen von Naturgefahren (Hochwasser, Hangrutschung, Erdbeben) wesentliche Funktionen aufrechterhält oder Unterbrechungen der Systemabläufe bzw. Funktionen sehr schnell nach dem Ereignis wieder schließen kann. Ein weiteres konstituierendes Element von Resilienz ist die Notwendigkeit des Umgangs mit Wandel und Unsicherheit (vgl. Bohle 2007, 2008, S. 436 ff.). Dies bedeutet, dass die Vorhersagbarkeit und Steuerbarkeit der Umwelt bzw. umweltbezogener Extremereignisse in Zweifel gezogen wird und stattdessen die Bildung von Resilienz impliziert, dass in Bezug auf Raumplanung eine Gesellschaft oder eine Raumnutzung sich auf unerwartete und wandelnde Umweltbedingungen einstellen muss, die nicht präzise vorhersagbar oder beeinflussbar sind. Im Weiteren wird der Begriff im Sinne dieser konstituierenden Elemente verwendet.

3 Das internationale Leitbild – Katastrophenresilienz

Vor dem Hintergrund des weltweiten Anstiegs von sog. Naturkatastrophen[3] (vgl. IFRC 2005, 2006) hat die internationale Staatengemeinschaft das Leitbild einer „Disaster Resilient Society" formuliert. In dem zentralen Beschlussdokument der Weltkonferenz für Katastrophenreduktion in Kobe 2005, dem sog. Hyogo Aktionsprogramm (Hyogo Framework for Action, UN 2005), wurde unterstrichen, dass das Wissen über Naturgefahren und Vulnerabilitäten ein wesentlicher Ansatzpunkt ist für eine effektive Katastrophenreduktion und eine Kultur der Katastrophenresilienz. Hierzu heißt es im Original:

"The starting point for reducing disaster risk and for promoting a culture of disaster resilience lies in the knowledge of the hazards and the physical, social, economic and environmental vulnerabilities to disasters that most societies face, and of the ways in which hazards and vulnerabilities are changing in the short and long term, followed by action taken on the basis of that knowledge." (UN 2005)

Da Deutschland zu den Unterzeichnerstaaten gehört und die Raumplanung bei der Risikovorbeugung und Bildung von Resilienz gegenüber Naturgefahren und Klimawandel ein wichtiges Handlungsfeld darstellt (vgl. UN 2005; EU-Kommission 2007, S. 23 ff.; ARL-AK Risikomanagement in Pohl et al. 2007; Ritter 2007), ist es interessant zu untersuchen, auf welche Weise Planung bisher Naturgefahren (Hazards) und Vulnerabilitäten berücksichtigt.

Diese Fragestellung soll am Beispiel des vorsorgenden Hochwasserschutzes in der Regionalplanung im Raum Köln/Bonn näher untersucht werden. Insbesondere durch die Rheinhochwasser in den 1990er Jahren und die Elbehochwasser in 2002 und 2006 hat der vorbeugende Hochwasserschutz in Politik und Planung einen besonderen Stellenwert erhalten. Im Rahmen der Analyse wird primär auf die Aussagen des zentralen Instruments Regionalplan eingegangen. Eine eingehende Beschäftigung mit verschiedenen Planungs- und Prüfinstrumenten in der Raumplanung – z. B. SUP-RL, FFH-RL (VP), WRRL etc. – und ihrem Potenzial für das Risikomanagement erfolgt demgegenüber im ARL-Arbeitskreis Risikomanagement (vgl. Pohl et al. 2007). Ergebnisse werden in den nächsten Jahren erwartet. Zu beachten ist, dass der vorliegende Beitrag nicht primär ein Fallbeispiel oder die Indikatorentwicklung zum Thema hat, sondern die grundsätzliche Bedeutung einer Perspektivenerweiterung verdeutlichen soll und zentrale neue Konzepte wie Vulnerabilität und Resilienz eingehender darstellt und für räumliche Planungsfragen aufarbeitet.

4 Der einseitige Naturgefahrenfokus: Beispiel Vorbeugender Hochwasserschutz

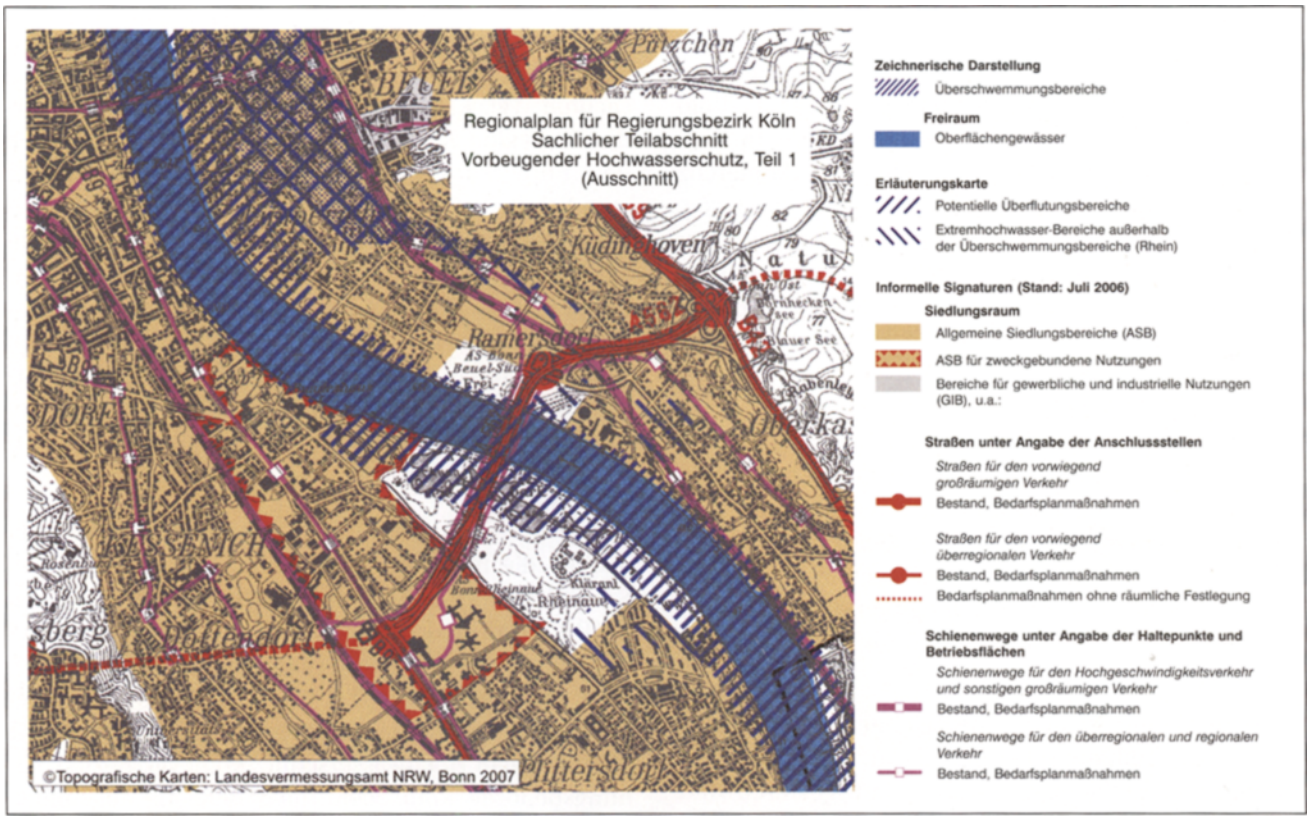
Durch die Rheinhochwasser 1993 und 1995, die insgesamt ein Schadensvolumen von 810 Mio. € verursachten (vgl. Kron 2004 nach Merz et al. 2005), wurde die Region Köln/Bonn erheblich getroffen. Neben der Entwicklung kommunaler Handlungskonzepte zum Schutz vor Hochwasserrisiken wie u. a. das Hochwasserschutzkonzept für Köln (Stadt Köln 1996) wird zunehmend deutlich, dass es überkommunaler Planungs- und Handlungsansätze bedarf. In diesem Kontext hat die Bezirksplanungsbehörde Köln für den Raum des Rheins und seines Umlands eine neue Darstellung von Vorranggebieten und neue Abbildungen von Vorbehaltsgebieten für den vorbeugenden Hochwasserschutz entwickelt.

Neben der Darstellung der Überschwemmungsbereiche, die im Wesentlichen auf fachplanerischen Szenarien eines 100-jährlichen Hochwassers beruhen (HQ100) und überwiegend als Überschwemmungsgebiete nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) festgesetzt sind, werden im Regionalplan Köln, Sachlicher Teilabschnitt Vorbeugender Hochwasserschutz, Teil 1 (kurz RegPlan Hochwasserschutz Köln; vgl. Bezirksplanungsbehörde Köln 2006) auch Bereiche abgebildet, die bei einem Extremhochwasser (HQ500) überflutet werden, das sind Hochwasser, deren statistische Wiederkehrintervalle in der Regel 500 Jahre nicht unterschreiten (s. Abb. 2, 3).

Anders als die nach Wasserhaushaltsgesetz (WHG) fachplanerisch festgesetzten HQ100-Überschwemmungsgebiete, die sich im Wesentlichen auf unbebaute Flächen beziehen, schließen die im RegPlan Hochwasserschutz Köln dafür als Vorranggebiete dargestellten Überschwemmungsbereiche darüber hinaus auch rückgewinnbare Überschwemmungsbereiche hinter den Deichen sowie sonstige Überschwemmungsbereiche – im Wesentlichen bebaute Flächen – ein, die bei einem HQ100 potenziell überschwemmt werden (Abb. 3). Der RegPlan Hochwasserschutz Köln berücksichtigt zudem zukünftige Überschwemmungsbereiche, d. h. Gebiete, in denen sich die Hochwassergefahr aufgrund zeitlich begrenzter Eingriffe – wie z. B. durch die Beendigung des Braunkohletagebaus und die dadurch absehbare Verringerung des Retentionsvermögens des Bodens – wieder verschärfen wird. Bemerkenswert ist dort auch die Abbildung besonders tief liegender Bereiche, die im Fall eines Extremhochwassers (HQ500) mindestens 2 m unter Wasser liegen.

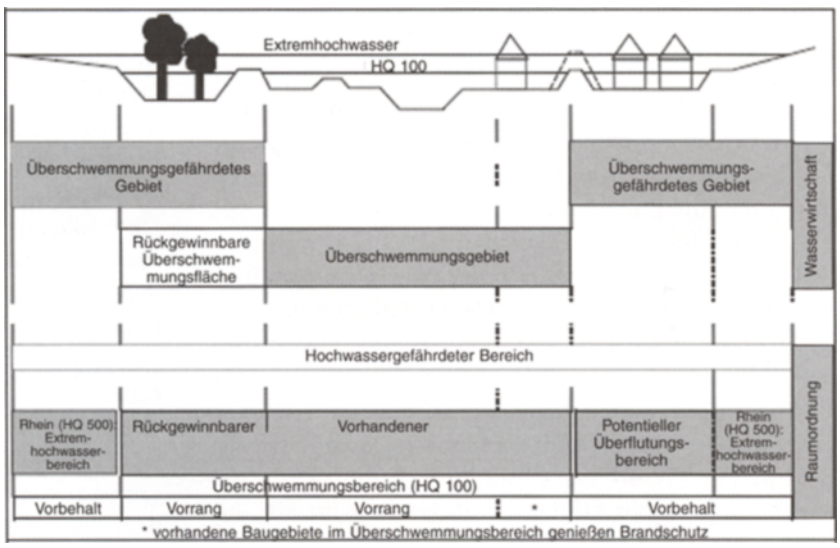
Insgesamt geht die Bezirksplanungsbehörde Köln innovativ mit der Darstellung und Abbildung von hochwas-

Abbildungen 2
Vorrang- und Vorbehaltsgebiete im Rahmen des vorbeugenden Hochwasserschutzes im Raum Köln/Bonn



Quelle: Bezirksplanungsbehörde Köln 2006

Abbildung 3
Abgrenzung der fachplanerischen und regionalplanerischen Planung



Quelle: Bezirksplanungsbehörde Köln 2006 auf Basis der Ministerkonferenz für Raumordnung 2000, S. 514

sersensiblen Bereichen (Hochwassergefahrenzonen) um, indem sie über die gesetzlich vorgeschriebenen fachplanerischen Festsetzungen der Überschwemmungsgebiete nach WHG, die im Wesentlichen auf der Bemessung der HQ100-Gebiete beruhen, auch rückgewinnbare Überschwemmungsgebiete als Vorranggebiete darstellt und zudem verdeutlicht, welche Gebiete im Fall eines Extremhochwassers (HQ500) betroffen sein würden.

Die zeichnerischen Darstellungen sowie die Erläuterungskarte des RegPlan Hochwasserschutz Köln zeigen die Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz auf. Dabei wird z. B. für einen Teilausschnitt von Bonn ersichtlich, dass erhebliche Siedlungsbereiche von Bonn-Beuel, Teile von Oberkassel und die ehemals amerikanische Siedlung in Plittersdorf bei einem Extremhochwasser (HQ500) betroffen wären (siehe Abb. 2). Diese Bereiche sind in der Erläuterungskarte als „Extremhochwasser-Bereiche außerhalb der 100jährlichen Überschwemmungsbereiche (Rhein)" abgebildet (vgl. Bezirksplanungsbehörde Köln 2006).

Die von einem Extremhochwasser (HQ500) betroffenen Räume sind als Vorbehaltsgebiete abgebildet, womit die planerische Steuerungskraft im Vergleich zu den als Vorranggebiete dargestellten HQ100-Überschwemmungsbereichen deutlich geringer ausfällt. Gemäß § 7 Abs. 4 ROG impliziert die Ausweisung einer Fläche als Vorranggebiet, dass diese für eine bestimmte raumbedeutsame Funktion oder Nutzung vorgesehen ist und entgegenstehende Nutzungen ausschließt. Dagegen sehen Vorbehaltsgebiete Flächen für bestimmte raumbedeutsame Funktionen und Nutzungen vor, denen bei der Abwägung mit konkurrierenden raumbedeutsamen Nutzungen besonderes Gewicht beigemessen werden soll. Dies bedeutet, dass in der Abwägung eine andere Nutzung oder Funktion vorgezogen werden kann. Folglich lösen die Vorbehaltsgebiete (s. Abb. 3) keine direkten Baubeschränkungen aus, nur muss in ihrer weiteren Beplanung dem Risiko einer Überflutung grundsätzlich ein hohes Gewicht in der Abwägung mit anderen Interessen eingeräumt werden, z. B. bei Änderung eines kommunalen Flächennutzungsplans (FNP). Für konkretere Planungen, die aus dem FNP entwickelt werden, wie z. B. Bebauungspläne oder bestimmte Bauvorhaben, ist ein Konzept zum hochwasserangepassten Bauen zu entwickeln. Diese Anforderung soll bei der Überprüfung der Angepasstheit der FNP-Planung an die Ziele der Landesplanung (Verfahren nach § 32 Landesplanungsgesetz NRW) berücksichtigt werden (vgl. Sommerfeldt, mündl. 2007). Zukünftig muss die Begründung eines FNPs für diese Bereiche Aussagen zur Berücksichtigung des hochwasserangepassten Bauens enthalten. Inwieweit diese Aussagen tatsächlich hinreichende Substanz und Qualitäten besitzen, wird von der Regionalplanung allerdings nicht mehr geprüft, da die Bebauungsplanung nicht mehr genehmigungs- oder anzeigepflichtig ist. Interessanterweise haben allerdings Bürger die Möglichkeit, die im FNP und den Bauleitplänen getroffenen Aussagen im Rahmen von Beteiligungsverfahren zu prüfen.

Am Beispiel des Teilausschnitts des RegPlan Hochwasserschutz Köln (Abb. 2) und der schematischen Darstellung der Abgrenzung der verschiedenen fachplanerischen und regionalplanerischen Bereiche (Abb. 3) wird des Weiteren deutlich, dass zwar einerseits die Vorranggebiete wesentlich stärkere Bindungswirkungen auslösen als die Vorbehaltsgebiete (vgl. Bezirksplanungsbehörde Köln 2006), jedoch andererseits die fachplanerisch festgesetzten Überschwemmungsgebiete auf der Basis der HQ100-Berechnungen im Wesentlichen Räume zwischen den Deichen betreffen. Dadurch ist eine Steuerungswirkung für die Raum- und Siedlungsentwicklung hinter den Deichen nur sehr bedingt gegeben. Vor diesem Hintergrund sind die Darstellung von rückgewinnbaren Überschwemmungsbereichen hinter den Deichen als Vorranggebiete, die Abbildung von potenziellen Überflutungsbereichen als Vorbehaltsgebiete sowie die Abbildung der durch ein Extremhochwasser (HQ500) betroffenen Räume als Vorbehaltsgebiete im RegPlan Hochwasserschutz Köln als ein wichtiger und innovativer Schritt zu bewerten. Insbesondere die Abbildung der Flächen, die bei einem Extremhochwasser überflutet werden können, erhöht die Bedeutung des Regionalplans als Signalplan. Zudem kommt sie der Handlungsempfehlung der MKRO zum vorbeugenden Hochwasserschutz nach, eine Risikovorsorge auch in potenziell überflutungsgefährdeten Bereichen (hinter Deichen) zu vollziehen (vgl. MKRO 2000).

Klimawandel stellt Abgrenzungen vergangener 100-jährlicher Hochwasser in Frage

Die in vielen Regionalplänen vorhandene relativ statische Ausrichtung des vorbeugenden Hochwasserschutzes auf die fachplanerisch festgesetzten Überschwemmungsgebiete eines HQ100 ist insbesondere vor dem Hintergrund des globalen Klimawandels in Frage zu stellen. Die Bemessungshochwasser, die zur Festsetzung von Überschwemmungsgebieten durch ein HQ100 herangezogen werden, beruhen im Wesentlichen auf Statistiken, Wiederkehrintervallen und Erfahrungen aus der Vergangenheit.[4] Diese Ex-post-Betrachtungen und die daraus abgeleiteten Erkenntnisse über die potenziell betroffenen Räume eines HQ100 können falsche Sicherheitsvorstellungen erzeugen. Angesichts der prognostizierten Zunahme von Extremwetterereignissen (vgl. IPCC 2007) werden sich die Wiederkehrintervalle großer Hochwasser in den nächsten Jahren erheblich verändern. In der Versicherungswirtschaft beispielsweise, die grundsätzlich keine Gebäude innerhalb eines HQ10-Gebiets versichert,

wird dies bereits berücksichtigt; sie berechnet wegen des prognostizierten Klimawandels für diese Gebiete einen Aufschlag.

Zwischenfazit

Neben der relativ statischen Betrachtung der Gefahrenkomponente (HQ100-Gebiete) liegt eine weitere Schwäche der regionalplanerischen Risikovorbeugung unter der Perspektive des globalen Umweltwandels und insbesondere des Klimawandels darin, dass die Regionalplanung bisher fast ausschließlich die Hazard-Komponente berücksichtigt (HQ100, HQ500). Dies ist problematisch, da sich Risiken aufgrund von Naturgefahren nicht allein aus der Naturgefahr selbst heraus ergeben, sondern maßgeblich durch die Vulnerabilität von Raum und Gesellschaft bestimmt werden (s. Abb. 1). Auch die Bezirksplanungsbehörde Köln hat in dieser Hinsicht noch keine hinreichenden Konzepte entwickelt, obwohl sie mit ihren zuvor beschriebenen neu eingeführten Gebietskategorien zum vorbeugenden Hochwasserschutz zu den Vorreitern in der Regionalplanung gehört. Interessanterweise enthalten die textlichen Erläuterungen des Regionalplans Köln in einigen Bereichen die Forderung, auch in deichgeschützten Bereichen die potenzielle Überflutungsgefahr zur Verminderung des Schadenspotenzials zu berücksichtigen. Hierbei stellt sich grundsätzlich die Frage, ob der notwendige Schutzstandard und die Überschwemmungsrisiken nicht auch auf der Basis der vorhandenen Vulnerabilität und entsprechender Schadenspotenziale definiert werden sollten.

Insgesamt ist festzustellen, dass die Fragen der Vulnerabilität der Raum- und Siedlungsstruktur sowie der potenziell betroffenen Bevölkerung, Wirtschaft und Infrastruktur bezogen auf Naturgefahren bisher in Köln in den verbindlichen Planwerken nicht hinreichend behandelt werden.

Im letzten Teil des Beitrags soll daher der Frage nachgegangen werden, welche Dimensionen und Aspekte von Vulnerabilität für die Raumplanung und insbesondere die Regionalplanung relevant sind bzw. sein sollten. Hierbei handelt es sich um konzeptionelle Überlegungen, die in Zukunft für bestimmte Raumtypen (Küstenregionen, Bergregionen, Flussregionen) und Gefahrentypen (Hochwasser, Hangrutschung, Hitzewelle) weiter konkretisiert werden müssen. Dabei werden auch Ansätze in anderen europäischen Ländern zur Bestimmung von Vulnerabilität beispielhaft aufgeführt und analysiert.

5 Vulnerabilität als ein Ansatzpunkt

Im Zentrum der Vulnerabilitätsforschung gegenüber Naturgefahren stehen der Mensch und die Mensch-Umwelt-Interaktionen (vgl. u.a. Turner et al. 2003, S. 8074 ff.). Durch die Zuweisung von Raumnutzungen (z.B. Wohnen, Produktion, Verkehr, Erholung, Natur etc.) und die Gewährleistung und Durchführung bestimmter Prüf- und Beteiligungsverfahren bei Raumnutzungsentscheidungen beeinflussen die Raumplanung und insbesondere die Regionalplanung sowie die Bauleitplanung zahlreiche Mensch-Umwelt-Interaktionen direkt oder indirekt. Folglich bietet Raumplanung wichtige Ansatzpunkte, um die Vulnerabilität von Mensch-Umwelt-Interaktionen aufgrund sich wandelnder Umweltbedingungen oder sich wandelnder sozioökonomischer Faktoren zu reduzieren. Ein zentraler erster Ansatzpunkt besteht in der Frage, inwieweit Raumnutzungen und Daseinsfunktionen wie Wohnen, Arbeiten, Mobilität, Erholung etc., mit denen sich die räumliche Planung im Kern befasst, vulnerabel bzw. resilient gegenüber schleichenden und abrupten Naturgefahren sind.

Während die Raumplanung im Bereich der Gefahrenanalyse auf recht differenzierte Gefahrenkarten und Klassifizierungen zurückgreifen kann, wie z.B. die Hochwassergefahrenkarten für die Stadt Köln (vgl. Internetauftritt der Hochwasserschutzzentrale 2007) und die im RegPlan Hochwasserschutz Köln aufgeführten Karten belegen, steckt die Entwicklung entsprechender Vulnerabilitätskarten und -analysen noch in den Anfängen.

Erste interessante Ansätze für die gemeinsame Erfassung von Gefahren und Vulnerabilitäten finden sich u.a. in den Gefahrenkarten der kantonalen Richtplanung in der Schweiz (vgl. Bundesamt für Raumentwicklung et al. 2005; Baudirektion Kanton Zürich 2003 und z.B. Fachkommission Naturgefahren Kanton Nidwalden 2004) sowie in einigen Regionalplänen in Italien, z.B. für die Region Lombardia (vgl. Galderisi/Meroni 2006, S. 114 ff.). Bei näherer Betrachtung der Schweizer Ansätze, insbesondere der differenzierten Schutzziele, mit denen das angestrebte Maß an Sicherheit für verschiedene Raumnutzungen differenziert wird, zeigt sich, dass die Objektkategorien zwar zwischen Sachwerten, Infrastrukturanlagen und Naturwerten unterscheiden, die darin enthaltenen Unterpunkte jedoch noch recht generell sind und z.T. sehr unterschiedliche Nutzungen und Objekte umfassen, wie z.B. die Kategorie Nr. 3.2 „geschlossene Siedlungen, Gewerbe und Industrie, Bauzonen, Campingplätze, Freizeit- und Sportanlagen". Deutlich wird auch, dass bei der Betrachtung

der Objekte und Nutzungen nur die Exposition, jedoch nicht die Anfälligkeit und die Bewältigungspotenziale berücksichtigt werden. Es wäre hingegen sinnvoll, die Unterschiede zwischen verschiedenen Siedlungsstrukturtypen und Campingplätzen in einem fundierten Vulnerabilitäts-Asssessment zu berücksichtigen, da diese Nutzungen hinsichtlich ihrer Vulnerabilität gegenüber Hochwassergefahren wesentliche Unterschiede aufweisen. So lassen sich z. B. Werte auf Campingplätzen (z. B. Wohnwagen etc.) räumlich relativ leicht verlagern (Veränderung der Expositionskomponente), wohingegen Häuser in geschlossenen Siedlungen diese Möglichkeit nicht bieten.

Auch die in Italien entwickelten Risikokarten und Risk-Assessments gegenüber Naturgefahren zeigen bisher nicht hinreichend, wie man Vulnerabilität erfassen und mit anderen Faktoren der Risiko-Analyse kombinieren kann (vgl. Galderisi/Menoni 2006, S. 106). Das Beispiel der Region Lombardia macht zudem deutlich, dass die Vulnerabilitätserfassung (wenn überhaupt vorhanden) durch eine einseitige Betrachtung der physischen Vulnerabilität determiniert ist. Es werden im Kern Gebäudeklassifikationen erstellt, die auf der unterschiedlichen Einsturzgefährdung durch Erdbeben aufgrund bauphysischer Eigenschaften basieren (vgl. Galderisi/Menoni 2006, S. 114 ff.).

Ingesamt zeigen die beiden Beispiele, dass die Erfassung und die Analyse der Vulnerabilität unterschiedlicher Raumnutzungen und Raumnutzer bisher erst ansatzweise entwickelt sind. Die Schweizer Ansätze fokussieren primär die Exposition unterschiedlicher Raumnutzungen und Objekte, während sich die Ansätze aus der Region Lombardia primär auf physisch-technische Parameter von Gebäuden hinsichtlich seismischer Naturgefahren beziehen. Eine integrative Betrachtung der Vulnerabilität – insbesondere von Mensch-Umwelt-Interaktionen sowie der Gesellschaft, Umwelt, Wirtschaft und Infrastruktur – ist dabei nicht gegeben. Bewältigungskapazitäten und Anpassungspotenziale unterschiedlicher Raumnutzer und Raumnutzungen sowie das Thema Resilienz bleiben ebenfalls unbeachtet.

Um aufzuzeigen, wie das Thema Vulnerabilität gegenüber Naturgefahren für die Raumplanung verfahrensmäßig weiter konkretisiert werden kann, werden im Folgenden sechs Kernfragen abgeleitet. Sie sollen einen Orientierungsrahmen bieten und erheben nicht den Anspruch, ein abschließendes Prüfverfahren vorzustellen. Dies erscheint auch deshalb nicht sinnvoll, da je nach Gefahrentyp auch unterschiedliche Vulnerabilitätsparameter zu erfassen sind (vgl. Birkmann 2006b).

Diese Kernfragen sind:

- Welche Dimension von Vulnerabilität wird betrachtet (soziale, ökonomische, ökologische oder institutionelle Dimension)?
- Welche Schutzgüter (z. B. Mensch, Boden, Wasser, kritische Infrastrukturen) und/oder Daseinsfunktionen (Wohnen, Arbeiten, Erholung etc.) sind in dem betrachteten bzw. exponierten Raum besonders wichtig? (z. B. dem Raum, der durch ein HQ100 oder HQ500 erfasst werden kann)
- Welche dieser Schutzgüter oder Daseinsfunktionen sind potenziell vulnerabel gegenüber den Einwirkungen eines bestimmten Gefahrentyps?
- Welche Teilelemente bzw. Charakteristika dieser Schutzgüter und Daseinsfunktionen offenbaren die Vulnerabilität gegenüber der Naturgefahr (Ableitung möglicher Indikatoren)?
- Welche Parameter, Charakteristika oder Prozesse verdeutlichen den Kontext Vulnerabilität – d. h. Parameter, die keinen direkten Wirkungszusammenhang mit dem Phänomen selbst aufweisen, aber dennoch die generelle Anfälligkeit oder das Bewältigungspotenzial einer Gesellschaft oder eines Raums determinieren (z. B. demographischer Wandel, Veränderung des Zugangs zu Ressourcen für bestimmte Gruppen, stetiger Verlust von institutionalisiertem Wissen über abrupte und schleichende Umweltveränderungen z. B. durch die Abschaffung von Prüfverfahren oder entsprechend verantwortlichen Behörden)?
- Welche Triebkräfte (Driving forces) beeinflussen (erhöhen oder senken) die Vulnerabilität?

Hinsichtlich der letzten Frage erscheint es zusätzlich sinnvoll zu prüfen, welche dieser Triebkräfte (driving forces) durch die Raumplanung beeinflussbar sind. Beispielsweise ist die Vulnerabilität bestimmter Stadtteile und ihrer Bewohner möglicherweise durch Faktoren determiniert, die außerhalb raumplanerischer Steuerungsmöglichkeiten liegen. Nach dem Verständnis des Autors beschränkt sich Raumplanung allerdings nicht auf Flächenausweisungen, sondern muss sich ebenso mit Fragen der Daseinsvorsorge, des Zugangs zu und der Erreichbarkeit von wichtigen Versorgungseinrichtungen sowie mit der ethnischen und sozialen Vielfalt im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung befassen (Prinzip der intra- und intergenerativen Gerechtigkeit).

Um diese Vielschichtigkeit der Vulnerabilität genauer zu fassen, werden im Folgenden zentrale thematische Dimensionen der Vulnerabilität aufgezeigt, die eine

weitere Konkretisierung der Frage ermöglichen, welche Bedeutung Vulnerabilität für räumliche Planungsfragen hat. Dabei kann an dieser Stelle nur eine erste Skizze geliefert werden. Eine Darstellung von möglichen Indikatoren beispielsweise zur Messung der sozioökonomischen Vulnerabilität unterschiedlicher Räume oder der Vulnerabilität unterschiedlicher kritischer Infrastrukturen würde den Rahmen dieses Beitrags sprengen, so dass hier bewusst der Schwerpunkt auf die Darstellung der Notwendigkeit einer Perspektivenerweiterung in der räumlichen Planung gelegt wird.

5.1 Die vier Dimensionen der Vulnerabilität

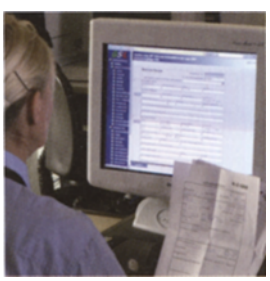
Im Gegensatz zu der vielfach vorherrschenden Meinung, dass Vulnerabilität im Kern die Analyse möglicher ökonomischer Schadenspotenziale umfasst, wird hier die Auffassung vertreten, dass Vulnerabilität gegenüber Naturgefahren mehrdimensional ausgerichtet sein muss und auf mindestens drei Dimensionen bezogen werden sollte: die soziale, die ökonomische und die ökologische Dimension. Diese Kerndimensionen knüpfen an die Trias der Nachhaltigkeit an (Umwelt, Ökonomie, Soziales), die auch für die Raumordnung und Bauleitplanung als zentrale Handlungsmaxime festgelegt ist (siehe § 1 Abs. 2 ROG und § 1 Abs. 5 BauGB). Des Weiteren haben vergangene Katastrophen wie z. B. der Hurrican Katrina verdeutlicht, dass auch institutionelle Strukturen, d. h. Planung und Management selbst vulnerabel sein können. Folglich wird hier vorgeschlagen, neben einer sozialen, ökonomischen und ökologischen Dimension als weitere eine institutionelle Dimension von Vulnerabilität für die Raumplanung hinzuzufügen. Abbildung 4 veranschaulicht die vier thematischen Dimensionen, in denen Vulnerabilität weiter konkretisiert werden sollte.

Abbildung 4
Dimensionen der Vulnerabilität

Soziale Dimension
Vulnerabilität unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen, Bewältigungskapazitäten und Anpassungspotenziale

Ökonomische Dimension
Vulnerabilität unterschiedlicher ökonomischer Sektoren, Betriebsstandorte, KRITIS und ökonomische Schadenspotenziale

Umweltdimension
Vulnerabilität von Umweltfunktionen des Raumes (z. B. Trinkwassergewinnung)



Institutionelle Dimension
Effektivität von Planung und Katastrophenvorsorge

Quelle: eigene Darstellung

Soziale Dimension

Innerhalb der sozialen Dimension sollte sich Raumplanung mit der Vulnerabilität unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen und ihrer Bewältigungskapazitäten und Anpassungspotenziale befassen. Hierbei sind Aspekte des demographischen Wandels ebenso zu berücksichtigen wie sozioökonomische Segregationsprozesse. Auch die Daseinsfunktion Wohnen und das Thema Gesundheit sind in dieser Dimension zu verorten. Ebenso sind Fragen sozialer Netzwerke und der Kommunikation bedeutsam, da insbesondere während und nach Katastrophen soziale Netzwerke eine wichtige Hilfestellung bei der Evakuierung oder beim Wiederaufbau bieten können. Umgekehrt bedeutet dies für die Identifikation möglicher Hotspots der Vulnerabilität in Städten oder Regionen, dass z. B. für Räume, in denen viele alleinstehende Ältere leben, eine höhere Anfälligkeit gegenüber plötzlichen Naturgefahren, wie z. B. Hochwasser oder Hitzewellen, zu erwarten ist. Dies kann u. a. aus einem schlechteren Entfluchtungsverhalten, unzureichendem Informationszugang oder fehlenden Hilfestellungen (soziale Kontakte) beim Umgang mit der Naturgefahr entstehen. Unabhängig von einzelnen Detailfragen, die je nach Gefahrentyp variieren, lässt sich als ein Ansatz für die weitere, systematische Konkretisierung der sozialen Vulnerabilität – insbesondere unterschiedlicher Haushalte und sozialer Gruppen – das Konzept des Sustainable Livelihood Framework nutzen (vgl. DFID 1999).

Ökonomische Dimension

Hinsichtlich der ökonomischen Vulnerabilität sind zwei unterschiedliche Ansätze zu unterscheiden: einerseits die ökonomische Schadenspotenzialanalyse

und andererseits die Analyse der Exposition, Anfälligkeit und Bewältigungskapazität unterschiedlicher Wirtschaftssektoren oder -branchen. Erstere ermittelt beispielsweise potenziell betroffene Sachwerte in einem bestimmten Raum, wie z. B. die detaillierte Landnutzungskartierung von ATKIS-Objekteinheiten für den Küstenbereich südlich von Cuxhafen (Wursterwatt), die von Mai und Zimmermann (2003) durchgeführt wurde. Die Analyse der Vulnerabilität unterschiedlicher Wirtschaftsbranchen bezieht sich u. a. auf die Frage, welche Branchen besonders exponiert und anfällig gegenüber den Einwirkungen einer bestimmten Naturgefahr sind. Beispielhaft sei hier auf die besondere Problematik des Fischerei- und Tourismussektors während und nach dem Tsunami in Thailand, Sri Lanka und Indonesien verwiesen. Auch die Hafenwirtschaft in europäischen Küstenregionen wird sich angesichts der Zunahme von Extremwetterereignissen wie Sturmfluten (Wasser von „vorne"), Hochwasser (Wasser aus dem Hinterland) und Niedrigwasser in Zukunft auf neue Herausforderungen einstellen müssen (vgl. van Schaik 2006). Der Klimawandel wird für bestimmte Wirtschaftsbranchen – z. B. die Landwirtschaft oder den Ski-Tourismus – in einigen Regionen erheblichen Anpassungsdruck mit sich bringen. Daher kann man davon ausgehen, dass verschiedene Wirtschaftsbereiche unterschiedliche Vulnerabilitäten (Exposition, Anfälligkeit und Bewältigungspotenziale) gegenüber abrupten und schleichenden Naturgefahren besitzen.[5]

Des Weiteren kann die Thematik der Kritischen Infrastrukturen (KRITIS) dem ökonomischen Bereich zugeordnet oder ggf. als eigene Dimension ausgestaltet werden. Hierzu gehören z. B. Energie- und Wasserversorgung, Abwasserentsorgung, Verkehrsnetze und Kommunikationsnetze. Wegen der hohen Abhängigkeit von KRITIS in Industrieländern führt ein mögliches Abschalten – z. B. der Energieversorgung für einen Stadtteil aufgrund eines Hochwassers – zu erheblichen Einschränkungen der Daseinsgrundfunktionen wie Wohnen und Arbeiten. Die Raumplanung kann hier nicht im Detail steuern, jedoch erscheint es bei der Planung von Ver- und Entsorgungsinfrastrukturen wichtig, bei Alternativprüfungen die Frage der Vulnerabilität der geplanten und bestehenden Versorgungsleitung zu beachten, um beispielsweise mit Hilfe von redundanten Strukturen alternative Versorgungsmöglichkeiten zu besitzen oder den möglichen Ausfall durch eine dezentrale Versorgungssituation auf eine geringe räumliche Ausdehnung zu beschränken.

Umweltdimension

Häufig ausgeblendet wird die Frage, inwieweit die Umwelt selbst vulnerabel gegenüber den Einwirkungen von Naturgefahren ist. Naturereignisse wie Hangrutschung, Hochwasser etc. sind naturbedingte Prozesse, und erst die Besiedlung entsprechend exponierter Räume durch den Menschen führt zu Folgeproblemen. Unbeschadet dessen sind bestimmte Umweltqualitäten (z. B. Bodenqualität, Wasserqualität) und Umweltleistungen (Trinkwasser, Boden als Standort), auf die der Mensch und bestimmte Raumnutzungen angewiesen sind, gegenüber den Wirkungen von Naturgefahren vulnerabel. So können durch sog. Kopplungseffekte zwischen Natur- und Technikgefahren Schäden für die Umwelt entstehen. Beispielsweise führten Heizöltanks in Häusern im Süden von Köln während des Hochwassers 1993 zu Kontaminationen von Häusern und Böden. Auch die Abschaltung von Trinkwassergewinnungsanlagen entlang des Rheins bei einem bestimmten Hochwasserpegel zeigt an, dass Umweltleistungen wie die Trinkwassergewinnung bei Extremwetterereignissen nur noch eingeschränkt zur Verfügung stehen bzw. durch andere alternative Trinkwassergewinnungsgebiete im Inland ausgeglichen werden müssen. Sind diese Möglichkeiten nicht gegeben, ist generell von einer höheren Vulnerabilität zu sprechen. Neben der potenziellen Wirkung des Extremereignisses auf das jeweilige Umweltmedium kommt es darauf an zu prüfen, ob und inwieweit Menschen und Raumnutzungen von der Verfügbarkeit bestimmter Umweltleistungen abhängig sind. Folglich hängt die raumplanerische Bewertung der Vulnerabilität der Umwelt auch von den jeweiligen Raumnutzungen und Nutzungsansprüchen des Menschen ab.

Institutionelle Dimension

Der Bereich der institutionellen Dimension von Vulnerabilität umfasst Aspekte, die sich aus dem Handlungsfeld Governance ergeben. Dabei besteht eine besondere Schwierigkeit der Identifikation und Messung von institutionellen Vulnerabilitäten darin, dass sich diese oftmals erst in Katastrophen offenbaren, wie z. B. dem Hurrican Katrina. Obwohl die USA über einen gut ausgestatteten Katastrophenschutz und einen grundsätzlich hohen Standard bei Infrastrukturmaßnahmen verfügen, erwiesen sich im Fall von Hurrican Katrina die planerischen Vorgaben sowie Umsetzungen von hochwasserangepassten Bauweisen als mangelhaft und auch die Abstimmungen der verschiedenen Einsatzkräfte sowie die getroffenen Vorsorgemaßnahmen vor und während der Katastrophe als unzureichend (vgl. u. a. Alexander 2006). Fehlende horizontale und vertikale Kommunikation und Abstimmung von Katastrophenvorbeugung und -management kann erhebliche Probleme im Katastrophenfall bewirken. Auch die Stärken und Schwächen sowie die Effektivität der Raumplanung im Kontext der Risikoprävention und -minderung

Aktuelle Ansätze und integrative Perspektive von Vulnerabilität in der Raumplanung

Dimension	Aktuelle Ansätze	Integrative Perspektive (Beispiele)
Bevölkerung/ Soziales	Definition von Schutzzielen für bestimmte Raumnutzungen und Objekte – z. B. geschlossene Siedlungen, zeitweise und dauernd bewohnte Einzelgebäude etc. – anhand ihrer Exposition gegenüber Naturgefahren und ihrer Wiederkehrperiode (Schweizer Ansatz) Physisch-technische Vulnerabilität von einzelnen Gebäuden	Differenzierte Betrachtung der Vulnerabilität unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen (z. B. Berücksichtigung der Folgen des demographischen Wandels), einschließlich ihrer Exposition, Anfälligkeit und Bewältigungskapazitäten sowie Anpassungspotenziale besondere Berücksichtigung der Daseinsfunktionen Wohnen und Gesundheit
Wirtschaft	z. T. exponierte Werte (italienischer Ansatz)	Ermittlung ökonomischer Schadenspotenziale sowie der Vulnerabilität unterschiedlicher Wirtschaftsbranchen bzw. -aktivitäten (z. B. alpiner Ski-Tourismus)
Kritische Infrastrukturen (KRITIS)	Generelle Klassifikation von Infrastrukturanlagen, keine spezielle Differenzierung zwischen Infrastrukturen und Kritischen Infrastrukturen, im Wesentlichen Expositionsanalyse (Schweizer Ansatz)	Darstellung und Messung der Vulnerabilität Kritischer Infrastrukturen bezogen auf Exposition, Anfälligkeit und Bewältigungskapazität (Objektfokus) Berücksichtigung der Abhängigkeit unterschiedlicher Regionen von Kritischen Infrastrukturen sowie der Wechselwirkungen der Infrastrukturen untereinander (Systemfokus)
Umwelt	Erfassung von Naturlandschaften sowie Waldflächen mit Schutzfunktionen, im Wesentlichen Expositionsanalyse (Schweizer Ansatz)	Ermittlung der Vulnerabilität unterschiedlicher Umweltmedien sowie Umweltleistungen (z. B. Produktionsfunktion des Bodens, Filterfunktion des Bodens, Trinkwasser- oder Kühlwasserversorgung etc.)
Institutionelle Dimension	Bisher keine Berücksichtigung	Prüfung der Effektivität räumlicher Planung bei der Risikominderung Bewertung der bisherigen Integration von Naturgefahren und Vulnerabilitäten in der Raumplanung Abstimmungs- und Kooperationsgrad zwischen Katastrophenschutz und Raumplanung

Quelle: eigene Darstellung

sollten Gegenstand der institutionellen Dimension von Vulnerabilität sein. Beispielsweise ließe sich hier die Abstimmung zwischen räumlicher Gesamtplanung und Fachplanungen bezogen auf die Vulnerabilitäts- und Risikoreduzierung diskutieren. Bemerkenswert ist, dass der Raumplanung im 2007 veröffentlichten Grünbuch der EU-Kommission zur „Anpassung an den Klimawandel in Europa" eine zentrale Rolle bei der Katastrophenvorsorge, Vulnerabilitäts- und Risikobewertung eingeräumt wird (vgl. EU-Kommission 2007, S. 21 ff.). Für Deutschland stellt sich u. a. die Frage, ob bisher eine hinreichende Kooperation und Koordination zwischen Raumplanung einerseits sowie Katastrophenmanagement und Zivilschutz andererseits erfolgt. Gerade der präventive Bevölkerungsschutz ist ein Thema, das Raumplanung und Katastrophenmanagement nur gemeinsam sinnvoll bewältigen können. Hier bestehen noch erhebliche ungenutzte Potenziale in der Kooperation auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene.

Insgesamt verdeutlichen die Ausführungen zur sozialen, ökonomischen, ökologischen und institutionellen Vulnerabilität die Vielschichtigkeit des Konzepts Vulnerabilität und die Herausforderungen für die Raumplanung. Vergleicht man die bisherigen Ansätze in der Schweiz, in Italien sowie in Deutschland mit dem integrativeren Ansatz, so lassen sich stichwortartig die in der oben stehenden Übersichtstabelle formulierten Unterschiede feststellen.

6 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen

Insgesamt wird deutlich: Der globale Umweltwandel und die sozioökonomischen Veränderungen im Raum werden erhebliche neue Anforderungen an die Raumplanung und die Lösung von Raumnutzungskonflikten stellen. Da mit dem Klimawandel eine Zunahme der Extremwetterereignisse erwartet wird, ist davon auszugehen, dass sich die Raumplanung in Zukunft noch stärker mit Fragen der Vorbeugung von sog. Naturkatastrophen und schleichenden Umweltwirkungen befassen muss.

Die Raumplanung in Deutschland fokussiert bisher lediglich die Naturgefahr (Hazard-Aspekt) und nimmt nicht, wie es im Grunde notwendig wäre und z. B. im

Grünbuch der EU zur „Anpassung an den Klimawandel in Europa" formuliert wurde (vgl. EU-Kommission 2007, S. 21, 23 ff.), eine integrative Verknüpfung von Anfälligkeits- und Risikobewertung vor. Insbesondere am Beispiel des vorbeugenden Hochwasserschutzes wurde gezeigt, dass sich eine relativ statische Ausrichtung auf die in der Vergangenheit bekannten 100-jährlich wiederkehrenden Hochwasser nicht verträgt mit der Erkenntnis, dass sich die globalen und regionalen Umweltbedingungen erheblich verändern und dadurch Häufigkeit und Intensität der Extremwetterereignisse zunehmen werden (vgl. IPCC 2007).

Auch die Möglichkeiten rein bautechnischer Maßnahmen wie z.B. Deicherhöhungen erscheinen angesichts der prognostizierten Zunahme der Extremwetterereignisse und der Kosten solcher Maßnahmen vor dem Hintergrund angespannter öffentlicher Haushalte als alleinige Strategie nicht zielführend. Im Sinne der Leitvorstellung nachhaltiger Raumentwicklung und des Leitbilds der „Disaster Resilienz" ist es daher angezeigt, stärker als bisher zu fragen:

- Wie können wir die Vulnerabilität gegenüber den negativen Wirkungen von Naturgefahren reduzieren?
- Wie können wir die Resilienz von Mensch-Umwelt-Interaktionen in Städten und Regionen auch vor dem Hintergrund von unsicheren Prognosen und sich wandelnder Umweltverhältnisse (Klimaszenarien) erhöhen?

Gerade im Bereich der Anpassung (engl. adaptation) spielen Fragen der Vulnerabilität und der Bewältigungspotenziale eine entscheidende Rolle. Daher ist es aus mehreren Gründen sinnvoll, die bisherige raumplanerische Perspektive zu erweitern, d.h. auch Fragen der Vulnerabilität und der Resilienz von Mensch, Umwelt und Infrastruktur – insbesondere von kritischen Infrastrukturen – in die Planung mit einzubeziehen.

Wenn eine katastrophenresistente Gesellschaft insbesondere besseres Wissen über die Gefahren und Vulnerabilitäten benötigt (vgl. UN 2005), dann sollte die Raumplanung Fachbeiträge leisten und z.B. mit Hilfe von Gefahren- und Vulnerabilitätskarten entsprechende Planungen und Wissensgenerierungen fördern. Interessanterweise wird in internationalen Dokumenten vielfach die räumliche Planung als ein Kernbereich für zukünftiges Handeln hervorgehoben. Wenn die Raumplanung diesen Ansprüchen genügen soll, bedarf es zum einen einer entsprechenden personellen und finanziellen Ausstattung und zum anderen entsprechender Konzepte und Methoden, wie man Fragen von Vulnerabilität und Naturgefahren in zukünftigen Raumnutzungsentscheidungen berücksichtigen kann. In dieser Hinsicht erscheint es nicht zielführend, allein auf ein universelles Konzept für alle Regionen und alle Naturgefahren zu setzen. Es sollten vielmehr raumspezifische Konzepte entwickelt werden, die für konkrete Planungs- und Abstimmungsverfahren auf der Regional- und Kommunalebene einer speziellen Region hinreichende Detailinformationen bieten.

Zugleich geht es darum, dass die Raumplanung einen Perspektivenwechsel von der einseitigen und relativ statischen Hazard-Ausrichtung hin zur Reduzierung der Vulnerabilität und der Stärkung der Resilienz vollzieht. In diesem Kontext müssen verstärkt Fragen und Konzepte der Anpassung entwickelt werden, die es ermöglichen, bestimmte Daseinsfunktionen auch unter sich wandelnden Umweltbedingungen zu gewährleisten (vgl. Fleischhauer/Bornefeld 2006).

Folgende erste konkrete Handlungsempfehlungen lassen sich ableiten:

- Integration des Leitbilds der „Disaster Resilienz" – insbesondere der Reduzierung der Vulnerabilität von Mensch, Raumstruktur, Raumnutzung und Daseinsfunktionen gegenüber Naturgefahren wie Hochwasser, Dürren, Stürme etc. und Einflüssen des globalen Umweltwandels (Klimawandel) – in die Grundsätze der Raumordnung
- Entwicklung von Standards zur Erfassung, Messung und Bewertung von Vulnerabilität im Rahmen der Planung, insbesondere für Räume, die potenziell besonders exponiert sind[6]
- Entwicklung von Standards für die Darstellung und Abbildung von Naturgefahren und ihren möglichen räumlichen Ausbreitungsmustern, insbesondere bezogen auf Extremhochwasser (HQ500) sowie die Bereiche hinter den Deichen, die auch z.T. bei einem HQ100-Szenario bereits betroffen sein können.
- Entwicklung eines Leitfadens für die Berücksichtigung von Vulnerabilitätsaspekten und Aspekten des globalen Wandels im Rahmen der strategischen Umweltprüfung für Pläne und Programme, beispielsweise bezogen auf die Prognosen des zukünftigen und bereits erkennbaren Klimawandels
- Zudem sollten in Beteiligungsverfahren Hinweise für Bürgerinnen und Bürger entwickelt werden, damit sie selbst überprüfen können, inwieweit hochwasserangepasste Nutzungen und Bauweisen tatsächlich Eingang in die Bauleitplanung gefunden haben.
- Abschließend ist zu empfehlen, für bestimmte Raumnutzungen und -nutzer Schutzstandards zu definieren[7], die der unterschiedlichen Exposition, Anfälligkeit und Bewältigungskapazität gegenüber Naturgefahren Rechnung tragen und die menschliche Sicherheit auch in Zeiten veränderter Umweltbedingungen im Sinne des Leitbilds nachhaltiger Raumentwicklung fördern.

Anmerkungen

* Für die hilfreichen Anmerkungen seitens der Bezirksplanungsbehörde Köln sowie für die Zurverfügungstellung der Abbildungen darf ich mich herzlich bedanken – insbesondere bei Herrn Abt. Direktor J. Diehl, Frau Dr. P. Sommerfeldt und Herrn H. Zielinksy.

(1)
Dabei bezieht sich dieses Verständnis von Hazard als Gefahr jedoch nicht auf den Sinngehalt des Begriffs nach dem deutschen Gefahrenrecht, sondern auf die internationale Definition.

(2)
Erste Ansätze der Integration von sozial- und umweltwissenschaftlichen Vulnerabilitätsansätzen finden sich z. B. im Konzept der Vulnerabiltät von „coupled human-environmental systems" (Turner et al. 2003) und z. T. in den vom WBGU entwickelten Syndrom-Konzepten (WBGU 1996).

(3)
Der Begriff der Naturkatastrophen ist etwas irreführend, da die Natur keine Hochwasser- oder Hangrutschungsschäden kennt. Vielmehr kann eine Katastrophe erst entstehen, wenn der Mensch mit Leib und Leben oder mit seinen Sach- und Kulturgütern betroffen ist. Folglich determiniert auch die Nutzung hochwassergefährdeter oder von Hangrutschung gefährdeter Gebiete durch den Menschen, ob es zu Schäden für Mensch und Gut kommen kann. Des Weiteren werden unter der Kategorie „Natural-Disasters" in der internationalen Datenbank von EM-DAT der Universität von Louvain/Belgien folgende Naturgefahrentypen erfasst: Lawinen, Hangrutschung, Dürren, Erdbeben und Tsunamis, Hitzewellen, Hochwasser, Waldbrände, Vulkanausbrüche, Stürme, Sturmfluten (siehe IFRC 2005 und 2006).

(4)
Teilweise werden zur Berechnung des HQ100 in einigen Fällen als Bemessungsgrundlage bedeutende beobachtete Hochwasser herangezogen, deren Wiederkehrintervall in der Regel 100 Jahre nicht unterschreitet.

(5)
Für die von Hochwasser betroffene Stadt Köln ist z. B. Folgendes ersichtlich: das Gaststättengewerbe in der Kölner Altstadt ist als besonderer Hotspot anzusehen, da die Gewerbetreibenden dort besonders exponiert sind, aufgrund ihrer Exposition keinen Versicherungsschutz gegenüber Hochwasser erhalten und von den Besuchern der Altstadt abhängig sind. Dabei ist allerdings zu betonen, dass das Gaststättengewerbe der Kölner-Altstadt auch besondere Formen der Bewältigung und Vorbeugung entwickelt hat. Beispielsweise befinden sich bei den dortigen besonders stark exponierten Gaststätten wichtige Installationen, wie z. B. die Küche, nicht im Keller oder Erdgeschoss sondern im ersten Stock, so dass selbst bei einem erheblichen Hochwasser die ökonomischen Schäden relativ gering sind. In der Altstadt gibt es zudem ein Netzwerk Hochwasservorsorge.

(6)
Für die Städte Köln und Dresden werden derzeit von UNU-EHS mit weiteren Forschungspartnern wie der Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg und dem DLR Konzepte und Leitfäden entwickelt, wie man Vulnerabilität auf der Ebene einer Stadt konkretisieren, messen und bewerten kann (vgl. website UNU-EHS). Das Projekt wird vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe finanziert und hat eine Laufzeit von 3 Jahren. Es wurde im August 2006 begonnen.

(7)
Siehe z. B. die zuvor skizzierten Ansätze in der Schweiz

Literatur

Adger, W. N. (2000): Social and ecological resilience: are they related? – Progress in Human Geography 24, 3, S. 347–364

Adger, W. N.; Hughes, T. P.; Folke, C.; Carpenter, S. R.; Rockström, J. (2005): Social-ecological resilience to coastal disasters. – Science 309, S. 1036–1039

Alexander, D. (2006): Symbolic and practical interpretations of the hurricane Katrina disaster in New Orleans. In: The Social Science Research Council (Hrsg.): Understanding Katrina – perspectives from the social science (http://understandingkatrina.ssrc.org/Alexander/)

Allenby, B.; Fink, J. (2005): Towards inherently secure and resilient societies. – Science 309, S. 1034–1036

Banse, G. (Hrsg.) (1996): Risikoforschung zwischen Disziplinarität und Interdisziplinarität – Von der Illusion der Sicherheit zum Umgang mit Unsicherheit. Berlin

Baudirektion Kanton Zürich (2003): Leitfaden zur Umsetzung der Gefahrenkarten Hochwasser. Zürich

Bezirksplanungsbehörde Köln (Hrsg.) (2006): Regionalplan für den Regierungsbezirk Köln, Sachlicher Teilabschnitt Vorbeugender Hochwasserschutz, Teil 1. Köln

Birkmann, J. (2006a): Measuring vulnerability to promote disaster resilient societies, Conceptual frameworks and definitions. In: Birkmann, J. (Hrsg.): Measuring vulnerability to natural hazards – towards disaster resilient societies. Tokio, New York, S. 9–54

Birkmann, J. (Hrsg.) (2006b): Measuring vulnerability to natural hazards – towards disaster resilient societies. Tokio, New York

Bogardi, J. (2006): Disaster resilience and recovery. Presentation at an international PhD course. Bonn (unveröff.)

Bogardi, J.; Birkmann, J. (2004): Vulnerability assessment: the first step towards sustainable risk reduction. In: Malzahn, D.; Plapp, T. (Hrsg.): Disasters and society – from hazard assessment to risk reduction. Berlin, S. 75–82

Bohle, H.-G. (2001): Vulnerability and criticality: perspectives from Social Geography. – IHDP Update 2, S. 1–7 (Newsletter of the International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change)

Bohle, H.-G. (2007): Geographische Entwicklungsforschung. In: Gebhardt, H. (Hrsg.): Geographie. Physische Geographie und Humangeographie. Heidelberg, S. 797–815

Bohle, H.-G. (2008): Förderung von Resilience als Herausforderung für die Risikowelten von morgen. In: Felgentreff, C.; Glade, T. (Hrsg.): Naturrisiken und Sozialkatastrophen. Berlin, Heidelberg, S. 435–441

Bohle, H.-G.; Glade, T. (2008): Vulnerabilitätskonzepte in Sozial- und Naturwissenschaften. In: Felgentreff, C.; Glade, T. (Hrsg.): Naturrisiken und Sozialkatastrophen. Berlin, Heidelberg, S. 99–119

Böhm, H. R. (2007): Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel – zwei untrennbare Handlungserfordernisse. Darmstadt. = WAR-Schriftenreihe, S. 1–4

Brklacich, M.; Bohle, H.-G. (2006): Assessing human vulnerability to global climatic change. In: Ehlers, E.; Krafft, T. (Hrsg.): Earth system science in the anthropocene. Emerging issues and problems. Berlin, Heidelberg, S. 51–61

Bundesamt für Raumentwicklung, Bundesamt für Wasser und Geologie, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Hrsg.) (2005): Empfehlung – Raumplanung und Naturgefahren. Bern

Burton, I.; Kates, R.W.; White, G.F. (1993): The environment as hazard. 2. Aufl., New York

Cardona, O.D.; Hurtado, J.E.; Chardon, A.C.; Moreno, A.M.; Prieto, S.D.; Velasquez, L.S.; Duque, G. (2005): Indicators of disaster risk and risk management. Program for Latin America and the Caribbean. Summary Report for World Conference on Disaster Reduction, IDB/IDEA Program of Indicators for Disaster Risk Management, National University of Colombia/ Inter-American Development Bank (www.iadb.org/int/DRP/Ing/Red6/Docs/IDEAR06-05eng.pdf)

Department for International Development (DFID) (1999): Sustainable livelihood guidance sheets. London (www.livelihoods.org/info/info_guidancesheets.html)

Dikau, R.; Pohl, J. (2007): „Hazards": Naturgefahren und Naturrisiken. In: Gebhardt, H.; Glaser, R.; Radtke, U.; Reuber, P. (Hrsg.): Geographie, Physische Geographie und Humangeographie. Heidelberg, S. 1029–1076

Disaster Recovery Journal (2005): Business Continuity Glossary (www.drj.com/glossary/glossleft.htm)

EU-Kommission (Kommission der Europäischen Gemeinschaft) (2007): Grünbuch der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen, „Anpassung an den Klimawandel in Europa – Optionen für Maßnahmen der EU", vom 29.06.2007, KOM (2007) 354 endgültig. Brüssel

Fachkommission Naturgefahren des Kanton Nidwalden (2004): Naturgefahren – berücksichtigen im Rahmen von Baubewilligungen. Stans (www.nsv.ch/pdf/Naturgefahren_beruecksichtigen.pdf)

FFH-RL (Flora-Fauna-Habitat Richtlinie 92/43/EG): Richtlinie des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. In: ABl. Nr. L 206 vom 22.7. 1992, S. 7; 97/62/EG, zuletzt geändert durch ABl. Nr. L 284 vom 31.10.2003. Brüssel

Fleischhauer, M. (2005): Indikatoren räumlicher Risiken als Grundlage raumrelevanter Entscheidungen. In: Deutsches Komitee Katastrophenvorsorge e.V. (DKKV) (Hrsg.): 5. Forum Katastrophenvorsorge, 14. Oktober 2004 in Mainz: Naturgefahren im Fokus der Wissenschaft – Strategien der Sensibilisierung und räumlichen Vorsorge. Bonn. = Schriftenreihe des DKKV 31, S. 65–67

Fleischhauer, M.; Bornefeld, B. (2006): Klimawandel und Raumplanung – Ansatzpunkte der Raumordnung und Bauleitplanung für den Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel. Raumforsch. u. Raumordnung 64, H. 3, S. 161–171

Füssel, H.-M. (2007): Vulnerability: A generally applicable conceptual framework for climate change research. Global Environmental Change 17, S. 155–167

Füssel, H.-M.; Klein, R. (2006): Climate change vulnerability assessment: an evolution of conceptual thinking. Climate Change 75, 3, S. 301–329

Galderisi, A.; Menoni, S. (2006): Natural risk prevention and land-use planning in Italy: strengths and weaknesses of a system streched between centralized and decentralized authorities. In: Fleischhauer, M.; Greiving, S.; Wanczura, S. (Hrsg.): Natural hazards and spatial planning in Europe. Dortmund, S. 97–125

Gebhardt, H. (2007): Natural and man-made hazards. In: Gebhardt, H.; Glaser, R.; Radtke, U.; Reuber, P. (Hrsg.): Geographie, Physische Geographie und Humangeographie. Heidelberg, S. 1032

Greiving, S. (2002): Räumliche Planung und Risiko. München

Greiving, S. (2007): Methodik zur Festlegung raum- und raumplanungsrelevanter Risiken. Arbeitspapier für den ARL-Arbeitskreis „Risikomanagement als Handlungsfeld in der Raumplanung". Bonn (unveröff.)

Hilhorst, D.; Bankhoff, G. (2004): Introduction: mapping vulnerability. In: Bankoff, G.; Frerks, G.; Hilhorst, D. (Hrsg.): Mapping vulnerability: disasters, development and people. London, S. 1–9

Holling, C.S. (1973): Resilience and stability of ecological systems. Annual Review in Ecology and Systematics (4), S. 1–23

Holling, C.S. (1992): Cross-scale morphology, geometry, and dynamics of ecosystems. Ecological Monographs 62, No. 4, S. 447–502

International Federation of Red Cross – IFRC (Hrsg.) (2005): World Disasters Report 2005 – Focus on information in disasters. Geneva

International Federation of Red Cross – IFRC (Hrsg.) (2006): World Disaster Report 2006 – Focus on neglected crises. Geneva

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007): Climate Change 2007: The Physical Science Basis – Summary for Policymakers; Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, approved at the 10th Session of Working Group I of the IPCC. Paris (www. ipcc.ch/SPM2feb07.pdf)

Kraas, F. (2003): Megacities as global risk areas. Petermanns Geogr. Mitteilungen 147, 4, S. 6–15

Kron, W. (2004): Zunehmende Überschwemmungsschäden – Eine Gefahr für die Versicherungswirtschaft? In: ATV-DVWK-Bundestagung, Würzburg, S. 47–63, zit. nach: Merz, B.; Apel, H.; Kreibich, H. (2005): Quantifizierung ökonomischer Hochwasserschäden für großräumige Schadenszenarien. Bericht des gleichnamigen Forschungsprojekts am GFZ-Potsdam. Potsdam (www.gfz-potsdam.de/pb5/pb54/projects/LargeScaleDamages/GrossraumSchaden.pdf)

Kropp, J. (2007): Wo der Klimawandel NRW trifft. Interview mit dem Potsdamer Klimaforscher Jürgen Kropp. Rheinische Post, 27. Januar

Langenscheidts Wörterbuch (1992 u. 1996): Wörterbuch Englisch-Deutsch, Deutsch-Englisch. Berlin, München, Wien, Zürich

Mai, S.; Zimmermann, C. (2003): Vulnerabilität des Küstenhinterlands an Jade und Weser bei Klimaänderung. In: Tagungsband des 4. FZK-Kolloquiums. Hannover, S. 75–79

Merz, B.; Friedrich, J.; Zschau, J.; Bormann, P.; Parolai, S.; Milkereit, K.; Richwalski, S.; Roth, F.; Wang, R. (2002): Deutsches Forschungsnetz Naturkatastrophen: Von der Gefährdung zum Risiko – Beispiel Erdbebenrisiko. In: Geo Forschungszentrum Potsdam (Hrsg.): Zweijahresbericht Geo Forschungszentrum Potsdam 2000/2001. Potsdam

Ministerkonferenz für Raumordnung (MKRO) (2000): Handlungsempfehlungen der Ministerkonferenz für Raumordnung zum vorbeugenden Hochwasserschutz vom 14. Juni 2000 (www.bmvbw.de/Anlage12050/Handlungsempfehlungen-der-MKRO-zumvorbeugenden-Hochwasserschutz-14.06.00.pdf)

MünchenerRück (2007): Natural catastrophies 2006. Analysis, assessments, positions. München

Pohl, J.; Birkmann, J.; Greiving, S.; Rother, H.; Wernig, R.; Overbeck, G.; Steinebach, G.; Zehetmair, S. (2007): Arbeitsprogramm des ARL-Arbeitskreises „Risikomanagement als Handlungsfeld in der Raumplanung", Entwurf, Stand 30.10.2006. Bonn

Ritter, E.H. (2007): Klimawandel – eine Herausforderung an die Raumplanung. Raumforsch. u. Raumordnung 65, H. 6, S. 531–538

Schneiderbauer, S.; Ehrlich, D. (2004): Risk, hazard and people's vulnerability to natural hazards. A review of definitions, concepts and data. Brussels, EC JRC

Smith, K. (2004): Environmental hazards, assessing risk and reducing disaster. 4. Aufl., London, New York

Sommerfeldt, P. (2007): Interview und Diskussion im Rahmen eines Fachgesprächs bei UNU-EHS am 15. Januar 2007. Bonn

Stadt Köln (1996): Hochwasserschutzkonzept Köln. Konzept und Beschluss des Rates der Stadt Köln vom 1. Februar 1996. Köln

Sterr, H.; Klein, R.; Reese, S. (o.J.): Climate change and coastal zones: an overview of the state-of-the-art on regional and local vulnerability assessment. FEEM Working Paper Series, 38.200

SUP-RL /2001/42/EG – Die Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme. In: ABl. EG L 197/30 vom 21. Juli 2001, Brüssel

Thywissen, K. (2006): Core terminology of disaster reduction – a comparative glossary. In: Birkmann, J. (Hrsg.): Measuring vulnerability to hazards of natural origin. Towards disaster resilient societies. Tokyo, New York

Turner, B. L.; Kasperson, R.E.; Matson, P.A.; McCarthy, J.J.; Corell, R.W.; Christensen, L.; Eckley, N.; Kasperson, J.X.; Luers, A.; Martello, M.L.; Polsky, C.; Pulsipher, A.; Schiller, A. (2003): A framework for vulnerability analysis in sustainability science. Proceedings of the National Academy of Sciences 100/14, S. 8074–8079

United Nations (UN) (2005): Hyogo Framework for Action 2005–2015. Building the resilience of nations and communities to disasters. World Conference on Disaster Reduction, 18–22 January 2005, Kobe, Hyogo (www.unisdr.org/wcdr/intergover/official-doc/L-docs/Hyogo-framework-for-action-english.pdf)

UNDP: Human Development Reports (http://hdr.undp.org/hd/glossary.cfm; 26.3.2007)

UN/ISDR – International Strategy for Disaster Reduction (2004): Living with risk. A global review of disaster reduction Initiatives, 2004 version, Annex 1. Geneva

UNU-EHS (2006): Verwundbarkeit gegenüber Hochwasser www.ehs.unu.edu/index.php/article:244?menu=82)

Van der Perk, J.; Chiesura, A.; de Groot, R. (2000): Towards a conceptual framework to identify and operationalise critical natural capital. Working Paper 1 B, Discussion paper for the second meeting of the CRITINC-project. Paris

Van Schaik, H. (2006): Adaptation to climate change in The Netherlands – a recent challenge with opportunities. Presentation at the International UNU-EHS Expert Working Group on Measuring Vulnerability in Florence 2006. Florence

Wasserhaushaltsgesetz (Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts – kurz WHG) vom 19. August 2002. In: BGBl. I Nr. 59 vom 23.8.2002, S. 3245; 6.1.2004 S. 2; 3.5.2005, S. 1224; 21.6.2005, S. 1666; 25.6.2005, S. 1746; Gl.-Nr. 753-1

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen – WBGU (Hrsg.) (1996): Welt im Wandel. Herausforderungen für die Deutsche Wissenschaft. Berlin, Heidelberg

Wisner, B.P.; Blaikie, P.; Cannon, T.; Davis, I. (2004): At risk: batural hazards, people's vulnerability, and disasters. 2. Aufl., London

Wisner, B. (2002): Who. what, where, when in an emergency? Notes on possible indicators of vulnerability and resilience: by phase of the disaster management cycle and social actor. In: Plate, E. (Hrsg.): Environment and human security: contributions to a workshop in Bonn, 23–25 October 2002, Germany. Bonn, S. 12/7–12/14

www.bezreg-koeln.nrw.de/html/bezirk/bezirk.html (Zugriff 23.3.2007)

www.hochwasserinfo-koeln.de/ (Zugriff 15.3.2007)

www.koeln.de/stadtinfo/zahlen.html (Zugriff 23.3.2007)

Dr.-Ing. Jörn Birkmann
Academic Officer and Head of Section Vulnerability Assessment
UNITED NATIONS UNIVERSITY
Institut für Umwelt und menschliche Sicherheit (UNU-EHS)
UN-Campus
Hermann-Ehlers-Straße 10
53113 Bonn
E-Mail: birkmann@ehs.unu.edu