

Informationsbedarf und Informationsbereitstellung – Anforderungen an Hochwassermanagementpläne im Katastrophenschutz

Johanna SEIDEL und Wolfgang DORNER

Zusammenfassung

Hochwassergefahrenkarten (HGK) und Hochwasserrisikokarten (HRK) können nicht immer den Anforderungen aller Nutzergruppen gerecht werden. Unterschiedliche Bedürfnisse und Anforderungen an Design, Inhalt und Detailgrad lassen eine allgemein gültige und nutzbare Karte fast unmöglich erscheinen. Anwendungskontext und damit zielgruppenspezifische Gestaltung der Karte hängen eng zusammen. Daher kann ein kontextspezifisches Design der Instrumente HGK und HRK, wie zum Beispiel durch die LAWA-Empfehlung vorgegeben, ein wichtiger Aspekt für die Akzeptanz dieser Instrumente sein. Für die Entwicklung von Hochwasserrisikokarten im Untersuchungsgebiet der Rott in Bayern lag der Schwerpunkt bei der Aufbereitung der Kartendaten für die Zielgruppe Katastrophenschutz. Mitarbeiter von Hilfsorganisationen, Behörden und Militär wurden mithilfe von Interviews und Workshops in die Studie eingebunden und nach ihrem Informationsbedarf im Katastrophenfall befragt. Diese Erkenntnisse wurden als wichtige Grundlage in die spätere Gestaltung der Karten eingebunden. Die Experten wurden in die Gestaltung und Evaluierung von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten mitbeteiligt und halfen dabei, die Bedürfnisse und Anforderungen an die Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten zu identifizieren. Die LAWA „Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten“ (LAWA – Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser) zeigt zahlreiche Gestaltungskriterien auf, welche als Standards für HWK und HRK gesehen werden können. Die Richtlinie selbst besagt, dass es darüber hinaus vielfältige Anwendungsmöglichkeiten gibt und weitere Darstellungsmöglichkeiten vom eigentlichen Nutzungszweck und den Bedürfnissen der Nutzer abgeleitet werden müssen. Nach den ersten Ergebnissen der vorliegenden Studie gibt es in vielen Bereichen Abweichungen zwischen den Empfehlungen der LAWA-Richtlinie und dem Informationsbedarf von Mitarbeitern des Katastrophenschutzes. Diese Abweichungen betreffen einerseits den Bedarf hinsichtlich Risikoinformation und Risikoarten, die in einer Karte abgebildet sein sollten, andererseits auch die erforderlichen Maßstabsebenen, die es zu berücksichtigen gilt.

1 Einleitung

Karten stellen auch im Katastrophenschutz ein wichtiges Kommunikationsinstrument dar. Aufgrund der häufigen und zeitweise verheerenden Hochwasser wird besonders Hochwassergefahrenkarten (HGK) und Hochwasserrisikokarten (HRK) eine immer bedeutendere Rolle bei dem Bewältigen bzw. der Vermeidung von Hochwasserrisiken beigemessen. Es existiert bereits eine große Bandbreite an unterschiedlichen Hochwasserkarten und es gibt

eine Vielzahl an Leitfäden zur Erstellung dieser (EXCIMAP 2007, BUND-/LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER 2010, BÜCHELE et al. 2006, DE MOEL et al. 2009). Doch ist es gerade die Frage nach den unterschiedlichen Nutzertypen und deren Anwendungsverhalten, die bisher nur bedingt beantwortet wurde.

Ganz deutlich definiert die LAWA-Empfehlung auch den Katastrophenschutz als Adressaten von Hochwassergefahren- und -risikokarten. Für großmaßstäbige Karten (>1:25.000) liegen detaillierte Empfehlungen für die Erstellung der Karten vor. Darüber hinaus wurden bisher keine Empfehlungen zusammengestellt. Aber es ist genau diese Fragestellung, die in den Fokus gerät, da nicht nur die kleinräumige Betrachtung von Interesse, sondern auch die großräumige, großflächigere Informationsbereitstellung für weitreichende Aktionsplanungen von Bedeutung ist und damit ggf. unterschiedliche Anforderungen an das Karteninstrument gestellt werden.

Die Frage ist, wie sich diese Anforderungen auf Inhalt und Gestaltung von Risiko- und Gefahrenkarten auswirken und ob die Empfehlungen der Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser für den Bereich des Katastrophenschutzes übernommen werden können? Welche Informationen benötigt der Katastrophenschutz und wie müssen diese aufbereitet sein, um im Einsatzfall Karten als Planungs- und Koordinationsinstrument nutzen und aufbauend auf Gefahren- und Risikoinformation Entscheidungen vorbereiten zu können? Die Integration von Maßnahmenplänen des Katastrophenschutzes in Risiko- und Gefahrenkarten im Sinne von Katastrophenschutzplänen oder Hochwasserrisikomanagementplänen ist kein Ziel der Untersuchungen und der vorliegenden Darstellung.

2 Hintergrund

Hochwassergefahrenkarten enthalten wesentliche Informationen über die räumliche Ausdehnung und Intensität eines oder unterschiedlicher Hochwasserereignisse (meist von Bemessungsereignissen). Für verschiedene Eintrittswahrscheinlichkeiten werden hierzu Intensitätsparameter wie Ausdehnung, Wassertiefe oder Fließgeschwindigkeit in einer oder mehreren Karten dargestellt. Der HGK kommt eine wichtige Funktion als Basiskarte zu, da aufbauen auf diesen Gefahreninformationen weitergehende Risikoinformationen ermittelt werden. Hierzu werden meist Intensitätsparameter, Eintrittswahrscheinlichkeit und die (flächenhafte) Beeinträchtigung von Bevölkerung, Nutzflächen, Wirtschaftsgütern und Infrastruktur kombiniert, um zu einer Risikoinformation zu gelangen. Die HGK dient in einem weiteren Schritt meist auch als Grundkarte bzw. Grundinformation für Hochwasserrisikokarten.

Hochwassergefahren- und -risikokarten könnten ein wichtiges Planungs- und Kommunikationsinstrument für den Katastrophenschutz darstellen, sind aber bisher noch nicht flächendeckend verfügbar. HGK und HRK selbst sind wieder wichtige Planungsgrundlagen zur Erstellung von Hochwassermanagementplänen, die weitergehend strategische und operative Hinweise zu Bewältigung eines Hochwasserereignisses beinhalten oder Hinweise auf den weiteren Ausbau von Schutzmaßnahmen geben.

Die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser hat im Jahr 2006 die „Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft zur Aufstellung von Hochwasser-Gefahrenkarten“ veröffentlicht. Im selben Jahr wurde auch von der Europäischen Kommission ein Drei-Phasen-

Plan zur Vermeidung von und zum Schutz vor Hochwasser vorgeschlagen. Ein Jahr später wurde die europäische Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL) (EUROPEAN PARLIAMENT AND EUROPEAN COUNCIL 2007) verabschiedet. Ziel der EU-Direktive ist es, das durch Hochwasser verursachte Risiko für Mensch, Umwelt, Kulturstätten und Wirtschaftsräume zu reduzieren (EUROPEAN PARLIAMENT AND EUROPEAN COUNCIL 2007). Neben einer Untersuchung der Wasserläufe und Küstengebiete auf ein mögliches Hochwasserrisiko sollen auch neue oder verbesserte Hochwasserrisikokarten angefertigt werden. Im Jahr 2010 brachte die LAWA eine Überarbeitung der 2006 veröffentlichten Empfehlung für Hochwassergefahrenkarten und um den Aspekt der Hochwasserrisikokarten erweiterte Fassung heraus (BUND/LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER 2010).

In Erweiterung des Ansatzes von Gefahrenkarten soll neben der rein räumlichen und physikalischen Auswirkung eines Hochwasserereignisses in einer Risikokarte auch die Einwirkung des Hochwassers abgebildet werden. Risiko kann in soziales (Wohnbauflächen, soziale Einrichtungen, etc.), ökonomisches Risiko (Industrie- und Gewerbeflächen, etc.), ökologisches Risiko (landwirtschaftlich genutzte Flächen, sonstige Vegetationsflächen, etc.) sowie Infrastrukturrisiken unterteilt werden (nach KUBAL et al. 2009). Diese Unterteilung wird auch durch die EU-Richtlinie aufgegriffen.

Im Zuge der Umsetzung der EU-Richtlinie werden momentan Europa weit Gefahren- und Risikokarten entwickelt. Die LAWA-Leitlinien greifen kartographisch den Ansatz der Gefahrenkarten auf und erweitern ihn um die Risikoinformation. Empfohlene Maßstäbe liegen zwischen 1:10.000 und 1:25.000 und die Darstellung von Risiken erfolgt flächenhaft. Es wird aber explizit darauf verwiesen, dass es Anforderungen geben kann, die es erforderlich machen von diesen Darstellungen abzuweichen.

3 Methodik

Im Rahmen der Studie wurden verschiedene Kartentypen (Gefahrenkarten und Risikokarten) sowie unterschiedliche Darstellungsformen (z. B. flächenhafte Visualisierung des Risikos versus punktuelle Darstellung von Hotspots) getestet. Hierzu wurden einerseits bestehende Karten (insbes. Gefahrenkarten für eine konkrete Projektregion herangezogen sowie weitere Karten (vor allem Risikokarten) entworfen.

Im Rahmen einer Konzeptphase wurden potenzielle Anwender aus der Zielgruppe Katastrophenschutz in die Studie eingebunden. Die Teilnehmer der Studie kamen dabei von

- öffentlichen Stellen mit lokaler Verantwortung im Katastrophenschutz (kommunale Ebene),
- gemeinnützigen und öffentlichen Einrichtungen und Diensten, die sowohl auf lokaler als auch auf überregionaler Ebene im Katastrophenschutz tätig sind (Feuerwehr, Hilfsdienste),
- militärischen und technischen Dienststellen, Stäben und Einheiten mit Aufgabengebieten und Tätigkeit von der lokalen bis hin zur Länder übergreifenden Ebene (Bundeswehr, Technisches Hilfswerk).

Mögliche Einsatzszenarien für Karten, inhaltliche und gestalterische Präferenzen wurden durch Experteninterviews, Fragebögen und Workshops erhoben. Die Workshops und Interviews dienten im Zuge des benutzerzentrierten Messansatzes dazu, den Beobachtungsdaten

den Intentionen und Zielen, die den Handlungen der Nutzergruppen zugrunde liegen, zuordnen zu können (NIEGEMANN et al. 2008). Vorschläge aus dieser Konzeptphase wurden im Rahmen der Kartengestaltung aufgegriffen. In einer zweiten Untersuchungsphase wurden diese neuen Karten mit dem Instrument der Experimental Graphic Semiology (FUCHS et al. 2009) getestet. Hierzu werden die Augenbewegungen von Probanden während der Betrachtung von Karten aufgezeichnet und später auf die Karte rückprojiziert. Diese Eye-tracking-Tests liefern Informationen über die Eigenschaften der Interaktionen zwischen dem Nutzer und dem visuellen Angebot. Bei diesem interaktionszentrierten Ansatz wird nicht nur die Fixationsdauer des Auges auf einen bestimmten Punkt oder einen Kartenausschnitt untersucht, sondern auch der Blickwechsel innerhalb einer bestimmten Karte aufgezeichnet (NIEGEMANN et al. 2008).

Durch Überlagerung von Augenbewegungen mehrere Probanden und unterschiedlicher Kartentypen sowie deren räumlicher und statistischer Auswertung können somit (quantitativ basierte) Rückschlüsse über Nutzungsverhalten oder visuelle Qualität der Karten gezogen werden. Begleitet wird dies durch einen Fragebogen zur Erfassung von Personendaten, Erfahrung im Bereich der Kartographie und Kartennutzung sowie von persönlichen Präferenzen bei Gefahren- und Risikodarstellung.

4 Analyse und Ergebnisse

Aus den Untersuchungen und kognitiven Umfragen haben sich klare Resultate bzw. Präferenzen ergeben, nach welchen Gesichtspunkten Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten aufgebaut und visualisiert werden sollen. Die anwenderspezifischen Präferenzen beziehen sich in der weiteren Darlegung auf Mitarbeiter des Katastrophenschutzes.

Bezüglich Inhalt und Gestaltung der Risikokarten zeigten alle beteiligten Studienteilnehmer aus dem Bereich des Katastrophenschutzes eine klare Präferenz für Gefahreninformation als wesentlicher Inhalt von Hochwasserkarten. Die Gefahreninformation stellt insbesondere für operative Planungen eine wesentliche Entscheidungsgrundlage dar. Durch die Intensität eines Hochwasserereignisses (Ausdehnung, Wassertiefe, Fließgeschwindigkeit) werden wesentliche Randbedingungen für die Einsatzplanung von Material- und Personalbedarf und insbesondere die Möglichkeiten des Zugangs zu Gebieten (Wattiefe von Fahrzeugen, Begehrbarkeit bzw. Befahrbarkeit) gesetzt. Im Gegensatz dazu waren Risikoinformationen für die Teilnehmer der Studie nur von untergeordneter Rolle. Für die Darstellung ökonomischer oder ökologischer Risiken sahen die Beteiligten nur geringen Bedarf. Einzig soziale Risiken wurden unter einem spezifischen Aspekt als relevant erachtet: Konzentrationen von immobilen Personen, wie z. B. in Altenheimen, Kranken- und Pflegeeinrichtungen. In einer flächenhaften Darstellung des Risikos, wie z. B. von diversen Leitlinien vorgeschlagen, sahen die Teilnehmer keinen Mehrwert für ihre Arbeit. Bei der Anfertigung von Hochwasserrisikokarten können Karten entweder durch markante Symbole ergänzt (Giftstandorte, Krankenhäuser, Behindertenwerkstätten, etc.) oder das Risiko, ökonomisch, ökologisch oder sozial mithilfe von farbigen Abstufungen (graduell) flächenhaft dargestellt werden. Einzig die Darstellung von Hotspots (Technische Anlagen, Lager für gefährliche Stoffe, Denkmäler, Krankenhäuser, ...) wurde als positiv bewertet. Bezüglich der gewünschten Maßstabsebene gibt es innerhalb der Zielgruppe eine große Bandbreite. Je nach Verantwor-

tungsgebiet reichen deshalb die Wünsche von großmaßstäblichen Karten bis hin zu kleinmaßstäblichen Darstellungen auf Ebene von Bezirken und Bundesländern.

5 Diskussion und Resümee

Die LAWA-Richtlinie bezieht sich überwiegend auf Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten mit Anwendungsgebiet kommunale Planungen, Information von Anliegern und allgemeinen Nutzungen im Planungsbereich. Sie bieten weitreichende, teilweise sehr detailgetreue Informationen auf großmaßstäblichen Karten. Doch diese Ausrichtung macht eine Nutzung dieser Karten für die Katastrophenabwehr nur bedingt möglich. Der Anwendungskontext im Katastrophenschutz weicht dabei erheblich von anderen Nutzungen dieser Karteninstrumente ab. Viele gestalterische und inhaltliche Aspekte gehen mit der LAWA-Empfehlung konform. Gerade die in den Leitlinien aufgezeigte Aufbereitung von Gefahrenkarten geht mit Anforderungen aus dem Katastrophenschutz konform. Es gibt aber auch erhebliche Abweichungen, die sich vor allem auf zu verwendende Maßstäbe, darzustellende Risikoarten und Visualisierung des Risikos und beziehen. Ein Bedarf für Risikokarten für den Katastrophenschutz per se lässt aus den Ergebnissen nicht ableiten. Vielmehr erfordern die Bedürfnisse des Katastrophenschutzes eine spezielle Aufbereitung dedizierter Risikoarten und insbesondere von Risiko-Hotspots.

Die Konsequenz ist, dass für den Katastrophenschutz nicht nur ein eigener Typus von Gefahren- oder Risikokarte geschaffen werden muss, sondern mehrere Darstellungsarten hilfreich oder sogar notwendig erscheinen. Dies kann aber, unter Berücksichtigung des Aufwandes zur Datenerhebung und Datenaufbereitung, nur bedeuten, dass digitale Systeme derzeit als die einzige handhabbare Art der Datenbereitstellung für den Katastrophenschutz erscheinen. Eine Aufbereitung und Bereitstellung in gedruckter Form scheint unter den finanziellen Gesichtspunkten einer laufenden Aktualisierung oder den technischen Restriktionen der Produktion einer zeitnahen und aktuellen Fassung im Ereignisfall eher als nicht darstellbar. Die digitale Bereitstellung ist aber mit anderen Unwägbarkeiten, wie der Datenkommunikation im Katastrophenfall, der Synchronisation, Verteilung von Zugriffsberechtigungen und Bereitstellung von Endgeräten verbunden, die in diesem Kontext weitergehend untersuchungswürdig erscheinen. In einem weiteren Schritt muss berücksichtigt werden, dass Gefahren- und Risikokarten wichtige Planungsgrundlagen für Katastrophenschutz- und Hochwassermanagementpläne darstellen. Sie werden damit einerseits als Informationsgrundlage für Planungen, sicherlich aber auch als Basis- und Hintergrundinformation für die Visualisierung dieser Managementpläne herangezogen. Hieraus werden sich zusätzliche Anforderungen aus Sicht der digitalen Kartographie ergeben, die in diesem Kontext noch nicht berücksichtigt wurden.

Hinweise

Das Projekt Risk Map wird gefördert durch das 6. Forschungsrahmenprogramm und das BMBF im Rahmen der Initiative CRUE ERA-Net.

Literatur

- BÜCHELE, B. KREIBICH, H., KRON, A., THIEKEN, A., IHRINGER, J., OBERLE, P., MERZ, B. & NESTMANN, F. (2006): Flood-risk mapping: contributions towards an enhanced assessment of extreme events and associated risks. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 6 (4), S. 485-503.
- BUND/LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER – LAWA (Hrsg.) (2010): Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten. Ständiger Ausschuss der LAWA „Hochwasserschutz und Hydrologie (AH)“.
- DE MOEL, H., VAN ALPHEN, J. & AERTS, J. C. J. H. (2009): Flood maps in Europe – methods, availability and use. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 9 (2), S.289-301.
- EUROPEAN PARLIAMENT AND EUROPEAN COUNCIL (2007): Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks, Brüssel.
- EXCIMAP (European Exchange Circle on Flood Mapping) (2007): Handbook on good practices for flood mapping in Europe.
- FUCHS, S., SPRACHINGER, K., DORNER, W., ROCHMANN, J., SERRHINI, K., (2009): Evaluating cartographic design in flood risk mapping. *Environmental Hazards*, 8, S. 52-70.
- KUBAL, C., HAASE, D., MEYER, V. & SCHEUER, S. (2009): Integrated urban flood risk assessment – adapting a multicriteria approach to a city. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 9(6), S.1881-1895.
- NIEGEMANN, H., DOMAGK, S., HESSEL, S., HEIN, A., HUPFER, M. & ZOBEL, A. (2008): Usability. *Kompendium multimediales Lernen*, Berlin, S. 419-453.