

Governance und Kommunikation im Krisenfall des Hochwasserereignisses im Juli 2021

Deutsches Komitee Katastrophenvorsorge e.V.



Impressum

Autor:innenschaft:	Cordula Dittmer, Klara Drews, Anne Eversheim, Anna Heidenreich, Elena-Maria Klopfries, Sarah Lindenlaub, Christina Lobnig, Daniel F. Lorenz, Heather Murdock, Jens Reinert, Gebhard Rusch, Rahel M. Schomaker, Nathalie Schopp, Holger Schüttrumpf, Sascha Skudelny, Annegret Thielen, Martin Voss
Herausgeber:	Deutsches Komitee Katastrophenvorsorge e.V. (DKKV)
Geschäftsstelle:	Kaiser-Friedrich-Str.13 D 53113 Bonn Tel: 0228 / 26 199 570 Fax: 0228 / 26 199 571 Email: info@dkkv.org Internet: http://www.dkkv.org
Projektleitung:	Prof. Dr.-Ing. Holger Schüttrumpf, Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft, RWTH Aachen University
Cover:	Abbildung oben: Absperrung Hochwasserschild Rheinufer (Foto: Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft, RWTH Aachen University)
	Abbildung rechts: Malteser im Hochwasser-Einsatz 2021 in der Eifel (Foto: Malteser Aachen)
	Abbildung links: Sirenen-Symbol (Abbildung: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe)
Layout:	Bassim Hashim – Satz und Logo – info@satzundlogobonn.de
Zitievorschlag:	DKKV (Hrsg., 2024): Governance und Kommunikation im Krisenfall des Hochwasserereignisses im Juli 2021, DKKV-Schriftenreihe Nr. 63, Januar 2024, Bonn
Förderung:	Dieser Abschlussbericht ist im Rahmen des Forschungsprojekts „Governance und Kommunikation im Krisenfall des Hochwasserereignisses im Juli 2021“ (kurz: HoWas2021) entstanden, welches durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Programmes "Forschung für die zivile Sicherheit 2018 - 2023" der Bundesregierung gefördert wurde.
Auflage:	Bonn, Deutschland Januar 2024 1. Auflage
ISBN online:	978-3-933181-73-2 Bonn, Januar 2024
ISBN Druck:	978-3-933181-74-9 Bonn, Januar 2024
Disclaimer:	Im folgenden Text werden ausgewählte Ergebnisse aus Sicht der an HoWas2021 beteiligten Institutionen vorgestellt. Für den Inhalt der Kapitel 2-4 sind die jeweils genannten Autor:innen verantwortlich. Für die übrigen Kapitel ist das projektkoordinierende Institut (Lehrstuhl und Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft der RWTH Aachen University) verantwortlich.



Governance und Kommunikation im Krisenfall des Hochwasserereignisses im Juli 2021



Institut für
Umweltwissenschaften
und Geographie



Deutsche Universität für
Verwaltungswissenschaften
Speyer



Bundesamt
für Bevölkerungsschutz
und Katastrophenhilfe



RWTH AACHEN
UNIVERSITY



Institut
für
Medienforschung

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Einleitung	6
2 Dokumentation des Hochwasserereignisses	12
2.1 Ergebnisüberblick.....	12
2.2 Fazit.....	19
2.3 Handlungsempfehlungen.....	19
2.4 Quellen.....	23
3 Risiko- und Krisenkommunikation	24
3.1 Schwachstellen des Warnsystems – Warnungen, technische Infrastruktur, Multiplikatoren	24
3.1.1 Ergebnisüberblick.....	24
3.1.2 Fazit.....	28
3.1.3 Handlungsempfehlungen: Kompetenzen, robuste Infrastrukturen, Warnmedien.....	29
3.1.4 Quellen.....	36
3.2 Warnsituation in den Einzugsgebieten: Erkenntnisse aus Betroffenenbefragungen	38
3.2.1 Ergebnisüberblick.....	39
3.2.2 Fazit.....	48
3.2.3 Handlungsempfehlungen.....	49
3.2.4 Quellen.....	52
4 Governance Bevölkerungsschutz und Verwaltung	53
4.1 Bevölkerungsschutzzgovernance im Hochwasser 2021	53
4.1.1 Ergebnisüberblick: Perspektive des Katastrophenschutzes auf die Lagebewältigung 2021..	55
4.1.2 Fazit.....	61
4.1.3 Handlungsempfehlungen.....	62
4.1.4 Quellen.....	65
4.2 Verwaltungshandeln in Krisen: Teilvorhaben Wissensnetzwerke Hochwasser 2021	69
4.2.1 Ergebnisüberblick.....	69
4.2.2 Fazit.....	76
4.2.3 Handlungsempfehlungen.....	77
4.2.4 Quellen.....	78
4.3 Einbringung der Perspektive warnender Behörden und Operationalisierung der Erkenntnisse für die Prozesse des staatlichen Bevölkerungsschutzes	79
4.3.1 Ergebnisüberblick.....	79
4.3.2 Fazit.....	82
4.3.3 Handlungsempfehlungen.....	82
4.3.4 Quellen.....	88
5 Schlussfolgerung	89
6 Weiterer Forschungsbedarf	91
Abbildungsverzeichnis.....	93
Abbildungsverzeichnis, Tabellenverzeichnis, Infoboxenverzeichnis.....	94

Vorwort

Das Hochwasser im Juli 2021 in Deutschland hat nicht nur eine Spur der Verwüstung, insbesondere in den betroffenen Gebieten in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz hinterlassen, sondern auch drängende Fragen zu Praktiken der Warnung und Alarmierung der Bevölkerung sowie Entscheidungsprozessen im Krisenmanagement aufgeworfen, die weit über die direkten Schäden hinausgehen. In der vorliegenden Abschlusspublikation des BMBF-geförderten Projektes HoWas2021 werden die Ergebnisse eines interdisziplinären Forschungsprojekts präsentiert, das darauf abzielt, nicht nur die Katastrophe selbst zu verstehen, sondern auch fundierte Erkenntnisse darüber zu gewinnen, wie wir als Gesellschaft zukünftig besser auf ähnliche Herausforderungen reagieren können.

Die Analysen verdeutlichen die dringende Notwendigkeit von Anpassungen in den Bereichen Wasserwirtschaft, Katastrophenschutz und Bevölkerungswarnung. Einer der zentralen Forschungsbefunde ist die Notwendigkeit der Verbesserung der Krisenkommunikation und -bewältigung im Hochwasserfall.

Die gewonnenen Erkenntnisse legen nahe, dass traditionelle Ansätze des Hochwasserschutzes nicht mehr ausreichen, um mit den zunehmenden Herausforderungen durch den Klimawandel Schritt zu halten. Es bedarf einer umfassenden Neubewertung und Aktualisierung von Melde-systemen und der damit verbundenen Kritischen Infrastruktur. Auch Bewältigungsmechanismen müssen angepasst werden, um den intensiver werdenden Wettermustern wie extremen Stark- und Dauerregen sowie den hydrologischen Konsequenzen wie Sturzfluten und Hochwasser besser zu begegnen.

Zu den wichtigsten Empfehlungen des Projektes gehören aus meiner Sicht einerseits die bessere Übersetzung von meteorologischen und hydrologischen Daten in nachvollziehbare und entscheidungsrelevante Informationen, aus denen zu ergreifende Maßnahmen abgeleitet und deutlich kommuniziert werden können. Und zwar sowohl für Entscheidungsträgerinnen und -träger ebenso wie die gefährdete Bevölkerung. Nur so kann ein adäquates Reagieren im Krisenfall gewährleistet werden. Andererseits muss



Leon Eckert
Mitglied des Deutschen Bundestages und Vorsitzender des Deutschen Komitee Katastrophenvorsorge (DKKv)

den Einsatzkräften und Hilfsorganisationen wie den Katastrophenschutzbehörden und den zahlreichen beruflichen und ehrenamtlichen Helferinnen und Helfern mehr Unterstützung zugutekommen, damit diese im Krisenfall auf ein Repertoire aus materiellen Ressourcen und eingeübten Fähigkeiten zurückgreifen können.

Schließlich muss neben der Aufrüstung der technischen Melde- und Warninfrastruktur eine umfassende Erneuerung des Hochwassermelde- und -bewältigungssystems angestoßen werden. Die vorliegende Arbeit des BMBF-HoWas2021-Verbundes ist nicht nur eine Dokumentation des Julihochwassers 2021, sondern auch ein Aufruf zur Verbesserung des Katastrophenschutzes. Indem wir die Ergebnisse von HoWas2021 nutzen, können wir den Grundstein für eine Stärkung der gesamtgesellschaftlichen Resilienz durch nachhaltige Krisen- und Katastrophenvorsorge legen. Es liegt an uns, die notwendigen Anpassungen vorzunehmen, um den Herausforderungen des Klimawandels erfolgreich zu begegnen und die Sicherheit und das Wohlbefinden unserer Gesellschaft heute und morgen zu schützen.

1 Einleitung

Projekthintergrund und Beschreibung der Analysemethodik

Im Juli 2021 waren Nordrhein-Westfalen (NRW) und Rheinland-Pfalz (RLP) von schweren Hochwasserereignissen betroffen, die erhebliche Schäden verursachten. Insbesondere die über 190 Todesopfer und zehntausende betroffenen Menschen, die Höhe des wirtschaftlichen Schadens von geschätzt über 30 Mrd. Euro, aber auch die Höhe von Wasserständen und Abflüssen ließen kurz nach dem Hochwasserereignis die Bewertung des Ereignisses als vermutlich schwerste Katastrophe in Deutschland seit der Sturmflut 1962 an der norddeutschen Küste zu. Als besonders problematisch wurden die Warnung vor den Hochwasser- und Starkregenereignissen sowie die Krisenkommunikation während der Katastrophenbewältigung identifiziert.

Durch den Ausfall der Kommunikation und das überregionale Ausmaß war die Kooperation verschiedener Akteure des Katastrophenschutzes in der Lagebewältigung deutlich erschwert bis unmöglich. Um die Defizite in der Warnung vor dem Ereignis sowie in der unmittelbaren Bewältigung durch den Katastrophenschutz herauszuarbeiten und Handlungsempfehlungen zu generieren, wurde vom BMBF das Projekt HoWas2021 – Governance und Kommunikation im Krisenfall des Hochwasserereignisses im Juli 2021 initiiert. Die vorliegende Publikation stellt die Ergebnisse des zweijährigen Forschungsprozesses vor.

Die Bestandsaufnahme des gesamten betroffenen Gebiets überstieg die Ressourcen aller beteiligter Projektpartner. Daher entschied sich

der Projektverbund dazu, verschiedene ausgewählte Fallstudien durchzuführen, z. T. in gemeinsamer Zusammenarbeit, z. T. auf Ebene des Teilvorhabens oder in unterschiedlichen bi- und trilateralen Kooperationen. Teilergebnisse sind bereits in folgenden Publikationen erschienen:

- Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) (Hg.) (2023). *Hochwasser 2021: Was folgt aus den Erkenntnissen? (1)*. In Bevölkerungsschutz, 23(01), 14 - 18. https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Mediathek/Publikationen/BSMAG/bsmag-23-01.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) (Hg.) (2023). *Hochwasser 2021: Was folgt aus den Erkenntnissen? (2)*. In Bevölkerungsschutz, 23(02), 15 - 19. https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Mediathek/Publikationen/BSMAG/bsmag-23-02.pdf?__blob=publicationFile&v=4
- Dittmer et al. (2023) *Governance und Kommunikation im Krisenfall des Hochwasserereignisses im Juli 2021. Erkenntnisse des Projekts HoWas2021*. In: Notfallvorsorge (1), 3–13
- Reinert et al. (2023) *Hochwasserwarnung: Lessons to Learn nach dem Julihochwasser 2021*, In: Korrespondenz Wasserwirtschaft 2023 16(7), 428 - 434
- Thieken et al. (2023) *Performance of the flood warning system in Germany in July 2021 – insights from affected residents*. Natural Hazards and Earth System Sciences, 23(2), 973 - 990. <https://doi.org/10.5194/nhess-23-973-2023>

Box 1: Forschungsfragen BMBF-Projekt HoWas2021

1. Wie fanden Kommunikation und Governance während des Hochwasserereignisses statt?
2. Wie kann Kommunikation im Hochwasserfall funktionieren?
3. Wie kann die Katastrophenlage an die Bevölkerung kommuniziert werden (Mobilfunk, Sirenen, Radio, Fernsehen, Apps etc.)?
4. Wie können die Resilienz und Einsatzbereitschaft von im Katastrophenschutz tätigen Akteuren erhalten bzw. gestärkt werden?
5. Welche Schlussfolgerungen ergeben sich aus dem Hochwasserereignis 2021 für zukünftige ähnliche Gefahrenlagen?

- Reinert et al. (2022): Positionspapier I: *Erste Ergebnisse der Analyse von Kommunikation und Governance während des Hochwasserereignisses im Juli 2021 in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz; Stand: November 2022; unveröffentlicht*
- Reinert et al. (2023): Positionspapier II: *Schwachstellenanalyse der Kommunikation und Governance während des Hochwasserereignisses im Juli 2021 am Beispiel Stolberg; Stand: Februar 2023; unveröffentlicht*
- Reinert et al. (2023): Positionspapier III: *Handlungsempfehlungen auf Basis der Auswertung der Kommunikation und Governance während des Julihochwassers 2021; Stand: September 2023; unveröffentlicht*

Innerhalb des Projektes wurde genuin interdisziplinär vorgegangen, um verschiedene Teilaspekte dieser umfassenden Lage zu einem kohärenten Gesamtbild zusammenzufügen. Auch die Analyse von Schwachstellen erfolgte aufgrund der verschiedenen disziplinären Zugänge auf den unterschiedlichen Abstraktionsebenen. Zum einen wurden aus der Perspektive der Wasserwirtschaft, der Hydrologie oder der sozialwissenschaftlichen Katastrophengorschung Verbesserungspotenziale dort analysiert, wo das formale System zum Zeitpunkt des Ereignisses versagte, z. B. wenn Pegel mangels Stroms ausfielen oder überörtliche Hilfe nicht mehr angefordert werden konnte. Andere Ansätze konzentrierten sich darüber hinaus auf eine allgemeinere Systemkritik, wenn Strukturen, Abläufe und Prozesse als solche als mangelhaft und Ursache für Probleme bei der Bewältigung der Situation bewertet werden, wie etwa der kommunikationswissenschaftliche oder der verwaltungswissenschaftliche Ansatz.

Einstiegspunkt für die Analyse ist die Aufarbeitung des zeitlichen und räumlichen Verlaufs des Hochwassers anhand der meteorologischen und hydrologischen Daten, die zum Zeitpunkt des Hochwasserereignisses zur Verfügung standen. Darauf aufbauend werden die Kommunikationsmittel, -wege und -inhalte analysiert und die Warnkette betrachtet, die sich von der Hochwassermessinfrastruktur über die zuständigen Behörden bis hin zum Katastrophenschutz der Kommunen und der Bevölkerung erstreckt.

Um ein Gesamtbild aller beteiligten Akteur:innen und deren Handlungen zu erhalten, wird im Rahmen des Projektes eine Vielzahl von Interviews u. a. mit Vertreter:innen des Deutschen Wetterdienstes (DWD), dem Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), dem Landesamt für Umwelt in RLP (LfU), dem Landesamt für Umwelt in NRW (LANUV), dem Westdeutschen Rundfunk (WDR), dem Technischen Hilfswerk (THW), einigen betroffenen Landkreisen (z. B. Kreis Düren und StädteRegion Aachen), der Feuerwehr Erftstadt und dem Verteilnetzbetreiber Westnetz GmbH durchgeführt.

Verbundpartner BMBF-HoWas2021

Zusätzlich zu den aufgeführten Interviews haben die Konsortialpartner in HoWas2021 eigene Forschungsansätze und Methoden angewendet, die im Folgenden skizziert werden.

Lehrstuhl und Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft der RWTH Aachen

Das Team des Lehrstuhls und Instituts für Wasserbau und Wasserwirtschaft (IWW) der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen hat unter Leitung von Prof. Holger Schüttrumpf während und nach dem Hochwasserereignis 2021 eine umfangreiche Hochwasserdokumentation an den stark betroffenen Gewässern Ahr, Erft, Inde, Vicht, Wupper und Wurm durchgeführt. In diesem Zusammenhang wurden Flutmarken eingemessen, Sediment- und Wasserproben genommen, Schäden dokumentiert sowie Fotos und Videoaufnahmen gemacht. Im Rahmen der Aufarbeitung des Hochwasserereignisses sollten die zeitlichen und räumlichen meteorologischen, hydrologischen und hydraulischen Informationen gesammelt, analysiert und in Kombination mit Informationen zu Topographie, Landnutzung, Hochwasserschäden, etc. dokumentiert werden. Ziel war es, die genauen Randbedingungen für das Einleiten einer Warnung sowie einer Krisenbewältigung in Abstimmung der lokalen Randbedingungen als Grundlage für die weiteren Arbeitspakete zu bestimmen.

Der Fokus der Dokumentation lag auf dem Zeitraum zwischen dem 10. Juli 2021 und dem 16. Juli 2021. Sie basiert auf Daten von 62 Niederschlagsmessstationen und Wasserstandsdaten von 61 Flusspegeln. Bei den verwendeten Daten han-

delte es sich nicht um aufbereitete Daten, sondern um Rohdaten, die während des Juli-Hochwassers 2021 im genannten Zeitraum zur Verfügung standen. Anhand der Niederschlags- und Wasserstandsdaten konnten regionale Unterschiede des Hochwasserverlaufs, der Meldewertüberschreitungen und maximalen Wasserstände untersucht werden.

Darüber hinaus wurden die veröffentlichten Texte zu Wettervorhersagen und Unwetterwarnungen des DWD, Warnungen des Modularen Warnsystems (MoWaS) des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) und des Warn- und Informationssystems für die Bevölkerung (Katwarn) während des Julihochwassers 2021 auf ihren Inhalt und Veröffentlichungszeitpunkt hin untersucht und mit den Niederschlags- und Wasserstandsentwicklungen kombiniert. Die Auswertung der Texte umfasste die Veröffentlichungszeitpunkte und -häufigkeit, Informationen zu erwarteten Niederschlagsmengen, erwartete Hochwasserverläufe und enthaltene Handlungsanweisungen.

Institut für Medienforschung der Universität Siegen

Das Institut für Medienforschung (IfM) der Universität Siegen hat seit 2006 zahlreiche Projekte vor allem im Bereich der Sicherheitsforschung des Bundes in leitender Funktion und als Konsortialpartner in größeren Forschungsgruppen durchgeführt. Thematische Schwerpunkte dieser Arbeiten waren die Kommunikation und der Medieneinsatz von Rettungskräften, Behörden, Politik, Presse und Öffentlichkeit in Krisen- und Katastrophenlagen. Zentrale Leitfrage war stets, wie die Sicherheit der Bevölkerung, der Einsatzkräfte und freiwilliger Helfer:innen durch achtsames Kommunizieren und den Einsatz unterstützender Medien nachhaltig gefördert und verbessert werden könnte.

Aus kommunikations- und medienwissenschaftlicher Sicht konzentriert sich das IfM im BMBF-HoWas2021-Verbund darauf, sichtbar gewordene Defizite bei Informationsprozessen und Verständigungs routinen zu identifizieren, Kommunikations-, Berichts- und Entscheidungsstrukturen zu verbessern, Leistungspotentiale, Verfügbarkeiten und Einsatzgrenzen von Informations- und Kommunikationstechnologien zu evaluieren, bestehende Informations- und Warnungsangebote zu analysieren und Konzepte zur

überorganisationalen Zusammenarbeit zwischen Behörden, Organisationen und Unternehmen zu erarbeiten. Das Projektteam der Universität Siegen führte seine Untersuchungen mittels quantitativ-qualitativer Methoden-Triangulation durch auf der Basis von Interviews mit im Geschehen involvierten Expert:innen (Energieversorger, Mobilfunkprovider, Öffentlich-rechtlicher Rundfunk, Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS)), auf Grundlage von Dokumenten- und Medienanalysen (z. B. der Protokolle aus NRW-Untersuchungsausschusssitzungen), der behördlichen MoWaS-Meldungen, der öffentlich-rechtlicher Medienberichterstattung im Zeitraum vom 10.07.2021 bis 18.07.2021 und über 30.000 Social-Media-Daten sowie mit Blick auf einschlägige Presseveröffentlichungen und den aktuellen wissenschaftlichen Forschungsstand. Ergänzend wurde für den genannten Zeitraum in drei Fallstudien (Bad Neuenahr-Ahrweiler, Stolberg und Erftstadt) ein differenziertes und gut konsolidiertes Befundbild zu Schwachstellen im Bereich von Warnungen (Verständlichkeit, Instruktivität, Mobilisierungseffekt etc.) gesichert.

Institut für Umweltwissenschaften und Geographie der Universität Potsdam

Die Arbeitsgruppe Geographie und Naturrisikenforschung unter Leitung von Prof. Annegret Thieken am Institut für Umweltwissenschaften und Geographie (IUG) der Universität Potsdam beteiligt sich an der forschungsorientierten Aufarbeitung des Hochwasserereignisses vom Juli 2021, insbesondere der Wahrnehmung der Warnsituation in der Bevölkerung. Daher untersucht dieses Teilverhaben auf Basis von Betroffenenbefragungen, wann und auf welchem Weg welche Warninformation die betroffene Bevölkerung im Juli 2021 erreicht hat und welche Reaktionen oder Handlungen die Warnung bei den Betroffenen auslöste. Auch Verbesserungsvorschläge und Wünsche wurden in der Onlinebefragung thematisiert, die im Herbst 2021 in den betroffenen Gebieten durchgeführt wurde. Vom 25.08. bis zum 17.10.2021 nahmen insgesamt 1351 Personen teil, davon 894 aus Nordrhein-Westfalen (NRW) und 424 aus Rheinland-Pfalz (RLP). Die meisten Befragten kamen aus den besonders stark betroffenen Landkreisen Ahrweiler und Euskirchen, dem Rhein-Sieg-Kreis, der Städteregion Aachen, dem Rhein-Erft-Kreis. Der Fragebogen umfasste 22 Fragen. Die Vergleichbarkeit zu vergangenen Befragungen lässt eine Analyse im Vergleich mit

Hochwasserereignissen in den letzten 20 Jahren zu (Thieken et al., 2017; Kreibich et al., 2017). Die Ergebnisse wurden durch lokale Medienberichte ergänzt. Zudem wurden offizielle Warnungen, wie die durch MoWaS verbreiteten, in die Analyse einbezogen. Neben deskriptiven Auswertungen wurden mithilfe von Regressionsanalysen potentielle Einflussfaktoren auf den Erhalt einer Warnung, die Glaubwürdigkeit der Warnung und das Handlungswissen untersucht. Hierfür wurden unter anderem soziodemografische Informationen, Hochwassererfahrung und Auswirkungen auf den eigenen Haushalt in die Analyse einbezogen. Weiterhin wurden im Rahmen des HoWas2021-Konsortiums Experteninterviews mit Akteuren entlang der Warnkette geführt. Aus den identifizierten Schwachstellen wurden abschließend Handlungsempfehlungen abgeleitet.

Krisen- und Katastrophenforschungsstelle der Freien Universität Berlin

Die Krisen- und Katastrophenforschungsstelle (KFS) der Freien Universität Berlin (Leitung: Prof. Dr. Martin Voss) verfügt als universitäre inter- und transdisziplinäre Forschungseinrichtung über mehr als 50 Jahre Erfahrung in sozialwissenschaftlicher Katastrophenforschung. In HoWas2021 standen insbesondere die Analyse des Agierens des Katastrophenschutzes sowie der lokalen Katastrophenbewältigung aus der Perspektive eines katastrophensoziologischen Governanceansatzes im Vordergrund. Dabei wurden nicht allein Schwachstellen untersucht, sondern auch Best Practices einbezogen. Zur Untersuchung der Bevölkerungsschutzgovernance wurden verschiedene qualitative Methoden eingesetzt: 1) Inhaltsanalyse von Dokumenten, 2) Interviews mit Expert:innen und Betroffenen und 3) Fallstudien in den Landkreisen Eifelkreis Bitburg-Prüm, Ahrweiler (Ahrtal inkl. Seitentäler) sowie die Städteregion Aachen (hier insbesondere die betroffenen Städte Stolberg und Eschweiler).

1) Es wurde eine große Anzahl an Dokumenten ($N=300$) bestehend aus Policy Papern, Einsatzberichten von Katastrophenschutzorganisationen, Material von Untersuchungsausschüssen, Medienberichten, wissenschaftlichen Publikationen und Strategiepapieren gesammelt und ausgewertet. 2) Im Projektverlauf wurden zudem insgesamt 30 leitfadengestützte Interviews mit Expert:innen des Katastrophenschutzes und der lokalen Bevölkerung geführt. Ergän-

zend wurden die Ergebnisse auf verschiedenen Veranstaltungen unter Beteiligung von Akteuren des Katastrophenschutzes diskutiert. 3) In zwei Feldforschungsaufenthalten (Mai 2022 und September/Oktober 2022) wurde die Bewältigung der Katastrophe vertiefend untersucht mit dem Ziel, das Geschehen im Juli 2021 vor Ort besser zu verstehen. Die Interviewtranskripte, Gesprächsprotokolle, Dokumente und Memos der Beobachtungen wurden mit Hilfe der Datenanalysesoftware MAXQDA kodiert und nach der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet (Mayring, 2000).

Über die vorliegende Publikation hinausgehende Ergebnisse wurden veröffentlicht in Dittmer et al. (2023), Dittmer, Lorenz und Voss (2023), Reinert et al. (2023), Voss, Dittmer, Schulze, Rüger und Bock (2022), Voss, Rüger, Bock, Dittmer und Merkes (2022). Weitere Publikationen in internationalen Zeitschriften sind gegenwärtig in Vorbereitung.

Deutsche Universität für Verwaltungswissenschaften Speyer

Eine effiziente und leistungsfähige Verwaltung ist entscheidend, insbesondere in Krisensituationen, um diesen erfolgreich zu begegnen. Das Team der Deutschen Universität für Verwaltungswissenschaften (DUV) Speyer befasst sich daher mit Verwaltungshandeln in Krisenlagen; insbesondere liegt der Fokus dabei auf den vom Hochwasser betroffenen Kommunal- und Kreisverwaltungen in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz.

Die nachfolgend dargestellten und diskutierten Ergebnisse stützen sich insbesondere auf eine von der DUV durchgeföhrten Online-Befragung öffentlicher Verwaltungen in NRW und RLP, die vom Hochwasserereignis im Juli 2021 betroffen waren/sind. Eine Teilnahme an der Befragung war von Juli bis Oktober 2022 möglich. Untersucht wurden dabei die Zeiträume vor, unmittelbar während und ein Jahr nach dem Hochwasser. Die Umfrage wurde an alle betroffenen Kommunen sowie weitere Stakeholder ausgesandt. Im Bereich „Verwaltung“ liegt die Teilnehmerzahl bei $N=83$. Für einzelne Fragen variiert die Anzahl der Antworten, da nur ein Teil der Fragen als Pflichtfragen programmiert wurden. Zudem wurden ergänzende Interviews mit Betroffenen aus Verwaltung, Politik und Zivilgesellschaft der beiden Bundesländer geführt.¹

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe

Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) ist die für den Bevölkerungsschutz sowie die Katastrophenhilfe zuständige Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Inneres und Heimat (BMI). Eine seiner Aufgaben liegt in der Unterstützung und Beratung anderer Bundes- und Landesbehörden bei der Erfüllung ihrer Aufgaben im Bevölkerungsschutz. Hierbei gewährleistet das BBK stets eine fachübergreifende Verknüpfung aller Bereiche der zivilen Sicherheitsvorsorge zu einem wirksamen Schutzsystem für die Bevölkerung und ihren Lebensgrundlagen. In seinem Projektteilvorhaben „Einbringung der Perspektive warnender Behörden und Operationalisierung der Erkenntnisse für die Prozesse des staatlichen Bevölkerungsschutzes“ stellt es auf Basis der Erkenntnisse und Ergebnisse der fünf forschenden Verbundpartner sowie ergänzender Informationen aus explorativen Hintergrundgesprächen mit Vertreter:innen von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) und Expert:innen des Bevölkerungsschutzes den Praxistransfer sicher.

Hierbei liegt der Fokus im Besonderen auf den Themenbereichen „Einsatz von Social Media in der Gefahrenabwehr“ und „Kooperation mit Spontanhelfenden“. Konkret werden drei Leitfäden entwickelt, welche sich an die operativ-taktischen Aufgabenträger – Führungskräfte der BOS – richten und zu folgenden Fragestellungen Einsatzunterstützung anbieten:

- Wie können BOS den Einsatz von Social Media in der Gefahrenabwehr gestalten?
- Wie können operative Warnprozesse möglichst effizient vorbereitet werden?
- Wie können BOS in einem Krisenfall die Kooperation mit Spontanhelfenden gestalten?

Letztgenannter Leitfaden wird unter dem Titel „Spontanhilfe im Einsatz. Grundlagen und Empfehlungen für eine erfolgreiche Zusammenarbeit von Einsatzkräften und Spontanhelfenden“ Ende des Jahres 2023 sowohl gedruckt als auch digital zur Verfügung stehen.

Des Weiteren stellt das BBK als die für das MoWaS zuständige Behörde die fachliche Beratung des Projektverbundes zum Themenbereich „Warnung in Deutschland“, insbesondere zu den technischen

Rahmenbedingungen und darauf aufbauenden Prozessen, sicher. Angesiedelt im Referat für Psychosoziales Krisenmanagement des BBK wird außerdem die fachgerechte Beratung und Begleitung der Teilprojekte der Verbundpartner, beispielsweise mit Bezug Hinblick auf geeignete Präventionsmaßnahmen für geplante Umfragen oder Workshops in von dem Hochwasserereignis stark betroffenen Gebieten, sichergestellt.

Ableitung von Handlungsempfehlungen

Auf Basis der Analyseergebnisse wurden Handlungsempfehlungen erarbeitet. Die systematische Ausarbeitung der Handlungsempfehlungen erfolgt anhand eines eigens für die vorliegende Arbeit weiterentwickelten Phasenmodells. Das Modell wurde in Anlehnung an Sene (2008) entwickelt. Es veranschaulicht die verschiedenen Phasen der Hochwasserwarnung und Bewältigung. Es werden insgesamt sieben Phasen unterschieden: Preparedness, Detection, Threshold, Dissemination, Response, Recovery und Review (vgl. Abbildung 1).

Hierbei wird zunächst die Hochwasserwarnung betrachtet, welche sich mit der Erfassung, Verarbeitung und Verbreitung von Informationen (Detection, Threshold und Dissemination) zusammenfassen lässt. Im Bereich der Bewältigung und des Wiederaufbaus (Response, Recovery) werden Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz verortet, wobei Zuordnung und Phasen in der Praxis nicht trennscharf sind. Hochwasserwarnungen werden natürlich auch in der Gefahrenabwehr reflektiert. Die Phase der Vorbereitung (Preparedness) beschreibt die Ausgangslage des Systems für ein Ereignis. Sie kann auf Basis vergangener Erfahrungen modifiziert werden und zu einer Verschlechterung, Stagnation oder Verbesserung des Gesamtsystems führen.

Der Fokus des BMBF-HoWas2021-Projekts liegt auf der Bewältigungsphase des Julihochwassers 2021 und im Speziellen auf den Phasen der Hochwasserwarnung sowie der Gefahrenabwehr und dem Katastrophenschutz. Hierbei stehen die behördlichen Strukturen und Abläufe der Hochwasserwarnung und -bewältigung im Mittelpunkt. Die Handlungsempfehlungen sollen mögliche Modifikationsoptionen darstellen, welche langfristig die Verbesserung des Gesamtsystems ermöglichen.

¹ Die Zitation aus den Surveys erfolgt durch die Angabe „S Zahl“, aus den Interviews mit „HWDUV Zahl“. Die Autor:innen bedanken sich bei allen Teilnehmer:innen für die wertvollen Einsichten, welche die Basis der vorliegenden Studie bilden.

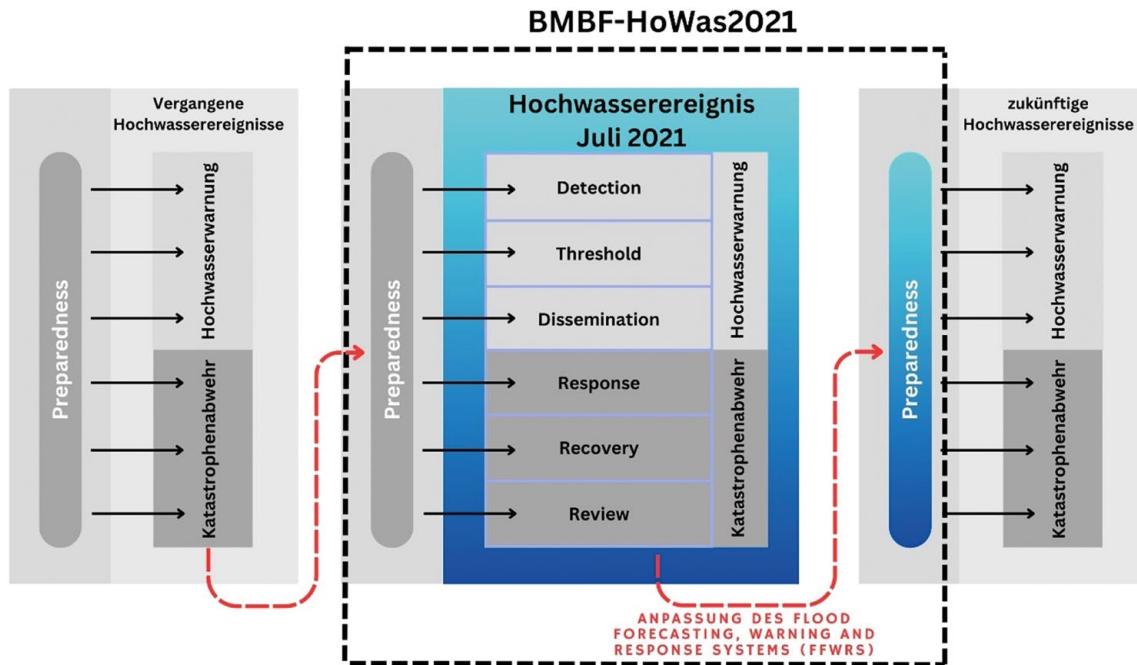


Abb. 1: Weiterentwickeltes Phasenmodell (nach Sene 2008) zur Differenzierung der Handlungsempfehlungen auf Basis der Analyse des Hochwasserereignisses im Juli 2021

In den folgenden Kapiteln werden ausgewählte Ergebnisse aus Sicht der an HoWas2021 beteiligten Institutionen vorgestellt. Für den Inhalt sind die jeweils genannten Autor:innen verantwortlich.

Quellen

- Dittmer, C., Lorenz, D. F. & Voss, M. (2023). Bevölkerungsschutzzgovernance. *BBK Bevölkerungsschutz*, (1), 16.
- Kreibich, H., Müller, M., Schröter, K., and Thielen, A. H. (2017). New insights into flood warning reception and emergency response by affected parties, *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 17, 2075–2092.
<https://doi.org/10.5194/nhess-17-2075-2017>
- Mayring, P. (2000). Qualitative Content Analysis. *Forum Qualitative Sozialforschung*, 1(2).
- Reinert, J., Wingen, M., Klopries, E. M., Schüttrumpf, E. M., Dittmer, C., Lorenz, D. F. et al. (2023). Hochwasserwarnung: Lessons to Learn nach dem Julihochwasser 2021. *Korrespondenz Wasserwirtschaft*, 16(7), 428–434.
<https://doi.org/10.3243/kwe2023.07.003>
- Sene (2008): Flood Warning, Forecasting and Emergency Response. Springer, ISBN: 978-3540778523
- Thielen, A., Kreibich, H., Müller, M., and Lamond, J. (2017). Data collection for a better understanding of what causes flood damage – experiences with telephone surveys. in: Flood damage survey and assessment: new insights from research and practice. edited by: Molinari, D., Menoni, S., and Ballio, F.. AGU, Wiley, Chapter 7, 95–106.
<https://doi.org/10.1002/9781119217930.ch7>, 2017.
- Voss, M., Dittmer, C., Schulze, K., Rüger, A. & Bock, N. (2022). Katastrophenbewältigung als sozialer Prozess: Vom Ideal- zum Realverständnis von Risiko-, Krisen- und Katastrophenmanagement. *Notfallvorsorge*, 1, 22–32.
- Voss, M., Rüger, A., Bock, N., Dittmer, C. & Merkes, S. T. (2022). Die Evakuierung des St.-Antonius-Hospitals Eschweiler während der Flutereignisse im Juli 2021 (KFS Working Paper 25). Berlin: Katastrophenforschungsstelle (KFS).
<https://doi.org/10.17169/REFUBIUM-35269>

2 Dokumentation des Hochwasserereignisses

Lehrstuhl und Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft der RWTH Aachen University – Jens Reinert, Elena-Maria Klopries, Holger Schüttrumpf

Das Team des Lehrstuhls und Instituts für Wasserbau und Wasserwirtschaft (IWW) der RWTH Aachen University analysiert das Hochwasserereignis anhand verfügbarer meteorologischer, hydrologischer und hydraulischer Daten. Dabei geht es über die isolierte Analyse der Teileinzugsgebiete (vgl. Abbildung 2) hinaus und bezieht die Prozesse mit ein, die auf Landes- und Bundesebene ablaufen. Durch die Darstellung des zeitlichen und räumlichen Verlaufs des Julihochwassers 2021 wird die Basis für die weitere Analyse der Warnprozesse geschaffen. Die Darstellung des Hochwasserverlaufs wird mit den Analyseergebnissen der weiteren Verbundpartner kombiniert und stellt eine Bewertungsgrundlage zur Identifikation von Verbesserungspotenzialen der Warninfrastruktur im Hochwasserfall dar.

2.1 Ergebnisüberblick

Verlauf der Wettervorhersagen und Wetterwarnung vor und während des Julihochwassers 2021

Wie den Darstellungen des Deutschen Wetterdienstes (DWD 2022) und den Ergebnissen der Aufarbeitung des Parlamentarischen Untersuchungsausschusses Nordrhein-Westfalens (Landtag NRW 2022) zu entnehmen ist, wurden durch den DWD frühzeitig und regelmäßig Informationen, Vorhersagen und Unwetterwarnungen zu einem außergewöhnlichen Niederschlagsereignis zu erwarten im Zeitraum des 14. und 15. Juli 2021 zur Verfügung gestellt und über verschiedene Kommunikationsmedien veröffentlicht. Herauszustellen sind hierbei:

- Die täglich aktualisierten Wettervorhersagen für den Zeitraum der jeweils folgenden fünf Tage, die von den Regionalen Wetterberatungen des DWD für das Land Nordrhein-Westfalen sowie Rheinland-Pfalz zur Verfügung gestellt wurden.

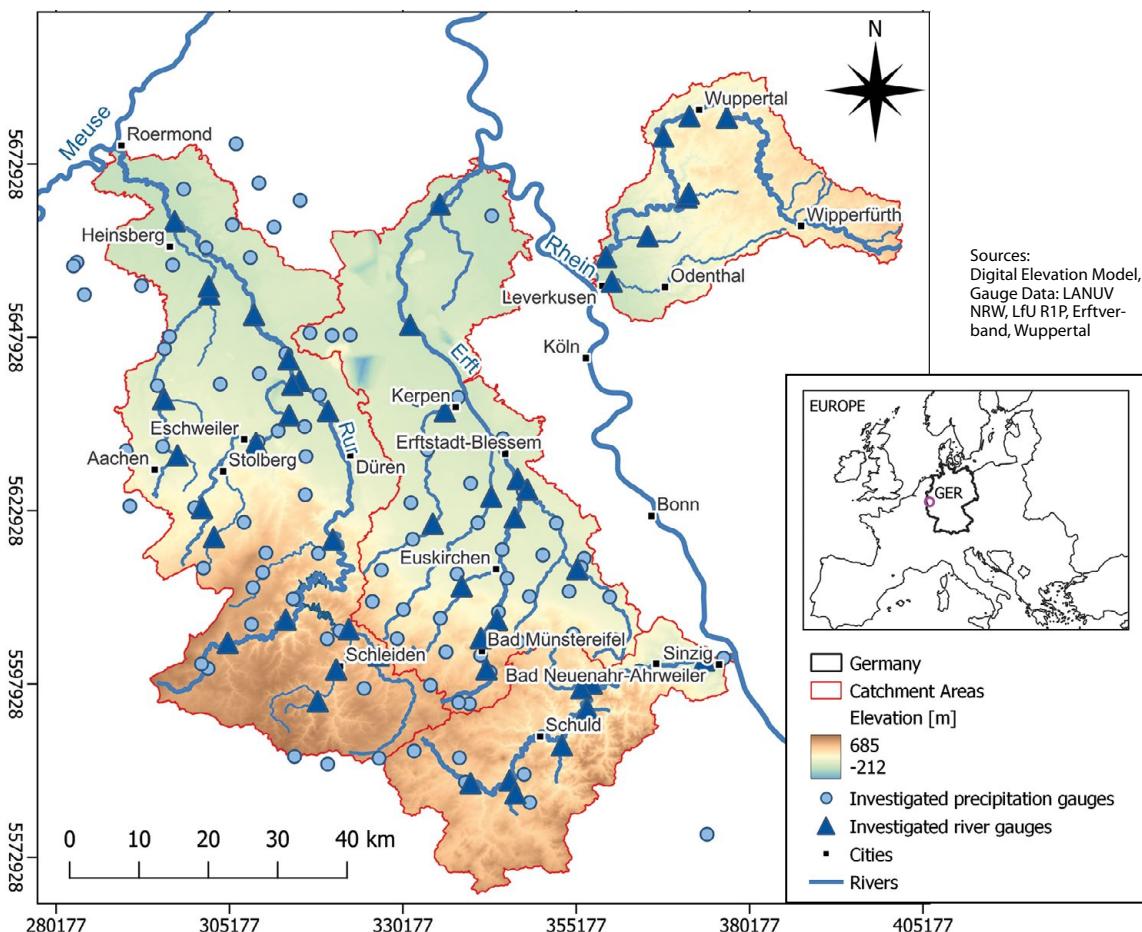


Abb. 2: Darstellung der untersuchten Einzugsgebiete und der analysierten Niederschlags- und Pegelmesseinrichtungen

- Die Warnungen, die mithilfe des vierstufigen Wetterwarnsystems des Deutschen Wetterdienstes im Zeitraum zwischen dem 12.07.2021 („Vorabinformation Unwetter“) und dem 14.07.2021 („Ausweitung Extreme Unwetterwarnung“) für die jeweils betroffenen Landkreise im Warngebiet herausgegeben wurden.

Beide Informationsquellen beinhalten Angaben zu voraussichtlichen Zeitpunkten, Orten und Intensitäten des erwarteten Niederschlags.

Der DWD stellt auf verschiedene Weise Informationen zu nahendem Wettergeschehen zur Verfügung, die sich in Umfang und Detailgrad je nach Empfänger unterscheiden. Zu den Übertragungskanälen und Datenportalen der Vorhersagen, die Behörden zur Verfügung gestellt werden, gehört einerseits die direkte Zustellung von zusammengefassten Vorhersageprodukten an verantwortliche Stellen des Katastrophenschutzes (z. B. Lagezentren und Leitstellen) und andererseits die Standardbelieferung von numerischen Modellergebnissen an die Landesumweltämter und Wasserverbände zur weiteren Verwendung dar. Die Output-Daten der meteorologischen Modelle finden Eingang in die Modellierung des Wasserhaushalts, die z. B. zur Vorhersage von Wasserständen eingesetzt werden. Zu den öffentlich

zugänglichen Informationsportalen gehören Datenportale mit einem Open-Data-Angebot für die Allgemeinheit und die WarnWetter-App des DWD (ca. 8 Mio. Nutzer), welche eine Schnittstelle zum Länderübergreifenden Hochwasserportal (LHP) enthält, einem Onlineportal für nationale Hochwasser- und Pegelinformationen (DWD 2021).

Die Unwetterwarnung des DWD erfolgt in vier Stufen. Bereits am 10.07.2021 lagen erste Hinweise auf ein markantes Niederschlagsereignis vor, die vom DWD für die betroffenen Regionen angekündigt worden sind. Am Sonntag, den 11.07.2021 um 11:00 Uhr erfolgte eine Erstinformation und damit eine Präzisierung der ersten Hinweise. Auf Basis meteorologischer Ensemblemodelle konnten extreme Regenfälle für einen eingegrenzten Bereich mit hoher Wahrscheinlichkeit in der Mitte der Woche vorhergesagt werden. So wurde neben der frühzeitigen Erstinformation, der Vorabinformation am 12.07.2021 um 10:20 Uhr und der ersten Unwetterwarnung am 12.07.2021 um 17:55 Uhr die höchste Warnstufe (Extreme Unwetterwarnung) erstmalig am 13.07.2021 um 09:40 Uhr und erneut am 14.07.2021 um 7:40 Uhr ausgegeben. Die extreme Unwetterwarnungen des DWD wurden am 13.07.2021 um 11:36 Uhr und am 14.07.2021 um 09:08 Uhr durch das MoWaS weiterverbreitet (vgl. Tabelle 1).

Datum	Warnstufe	Inhalt	Angaben zu erwarteten Niederschlagsmengen (Auszug)
Sonntag, 11.07.2021	1	Warnstufe	erhöhte Unwettergefahr durch ergiebigen Dauerregen
Montag, 12.07.2021	2	Vorabinformation	Ein erster Hinweis auf eine Wetterlage mit hohem Unwetterpotential; das Auftreten und die örtliche Eingrenzung sind noch sehr unsicher.
	3	Unwetterwarnung	Ergiebiger Dauerregen mit Unterbrechungen; mehrere gewitterte Starkregengebiete
Dienstag, 13.07.2021	4	Extreme Unwetterwarnung	extrem ergiebiger Dauerregen mit Unterbrechungen
Mittwoch, 14.07.2021	4	Extreme Unwetterwarnung	extrem ergiebiger Dauerregen mit Unterbrechungen

Tabelle 1: Stufenweise Unwetterwarnungen im Vorlauf des Julihochwassers 2021 ausgegeben vom Deutschen Wetterdienst im Zeitraum zwischen dem 11.07.2021 und 14.07.2021 gültig für einen großen Bereich in Westdeutschland auf Basis von (Deutscher Wetterdienst 2021)

3. <https://www.hochwasserzentralen.de>

Box 2: Unwetter- und Hochwasserwarnung in Deutschland

Der DWD betreibt ein dreistufiges Warnsystem, mit dem kritische Entwicklungen in den Vorhersagemodellen bis zu fünf Tage vor Eintritt des Ereignisses erkannt und kommuniziert werden können. Mit zunehmender zeitlicher Annäherung zum Ereignisbeginn nimmt die Unsicherheit der Vorhersagen im Hinblick auf die Ereignisintensität (Niederschlagsmenge und -dauer) ab und die räumliche und zeitliche Vorhersagegenauigkeit nimmt zu. Um Unsicherheiten abzubilden, verwendet der DWD Ensemblevorhersagen, die auch an die Hochwasserrzentralen der Bundesländer weitergegeben und als Eingangsdaten in Niederschlags-Abflussmodellen verwendet werden. Hierfür benutzen die Wasserbehörden bzw. Hochwasservorhersagezentralen unterschiedliche, regional angepasste Modelle. Als Resultat liegen Abfluss- bzw. Wasserstandsvorhersagen für verschiedene Pegel vor. Das länderübergreifende Hochwasserportal bietet eine Übersicht aller zuständigen Hochwassermelde- und vorhersagezentralen der Länder und fasst Meldungen und Warnungen an den jeweiligen Pegeln bundesweit zusammen.

An jedem Pegel sind Schwellenwerte bzw. Warnstufen festgelegt. Bei einer Überschreitung werden vordefinierte Adressaten und Behörden, wie z.B. Katastrophenschutzbehörden informiert. In Rheinland-Pfalz sind diese Schwellenwerte an der Jährlichkeit des vorliegenden Hochwasserabflusses orientiert, während Nordrhein-Westfalen drei Informationswerte mit der Beschreibung potentieller Auswirkungen verknüpft sind (vgl. Abbildung 4). Die höchsten Schwellenwerte orientieren sich in Rheinland-Pfalz an der Wiederkehrzeit von 50 Jahren (sog. 50-jährliches Hochwasser). Für extremere Abflüsse, wie sie im Juli 2021 aufgetreten sind, sind keine weiteren Steigerungsstufen vorhanden. Daher waren im Juli 2021 die gefährdeten Bereiche vielerorts nicht bekannt oder wurden unterschätzt. Eine schnelle Abschätzung der überfluteten Bereiche während eines Ereignisses ist bislang aufgrund der langen Rechenzeiten der hydraulischen Modelle kaum möglich.

Verlauf der Hochwasserwarnung während des Julihochwassers 2021

Durch das europaweite European Flood Awareness System (EFAS) wurde bereits am 10.07.2021 und damit vier Tage vor dem Hochwasserereignis eine Meldung für das Rhein-Einzugsgebiet herausgegeben. Die Möglichkeit zur Warnung durch das EFAS-System ist jedoch differenziert zu betrachten. Der DWD ist Teil des Konsortiums aus verschiedenen Institutionen und Unternehmen, welches das EFAS betreibt. EFAS-Meldungen werden grundsätzlich durch den DWD in Form einer sog. hydrologischen Guidance zusammengefasst. Die Meldungen des EFAS basieren auf denselben Datenquellen und Informationen wie

z. B. Pegeldaten und numerische Wetterprognosen, die den Hochwasservorhersagezentralen der Länder zur Verfügung stehen. Eine Meldung durch EFAS besteht aus einer E-Mail (sog. Flood Notification oder Flash Flood Notification; vgl. Abbildung 3) mit einem Hinweis, der zur Verfolgung des Wettergeschehens mithilfe der Online-Anwendung des EFAS auffordert. Darüber hinaus gelten EFAS-Meldungen lediglich für mittlere und große Gewässer, womit sie für schnell reagierende, kleine Nebengewässer grundsätzlich nicht geeignet sind. Die Jährlichkeit, bis zu der das EFAS hinweist, beinhaltet lediglich Hochwasserabflüsse mit einer Jährlichkeit bis zu 20 Jahre (sog. 20-jährliches Hochwasser) (MULNV 2021).

Sa 10.07.2021 11:35 GZ	EFAS Informal Flood Notification* Country(ies): Germany River(s): Rhine (Rhine) Predicted start of event: Tuesday, 13th of July 2021 - 12:00 Earliest predicted peak: Wednesday, 14th of July 2021 - 00:00 Probability to exceed a 5-year return period threshold: 50 % Probability to exceed a 20-year return period threshold: 22 % Forecast date: 2021-07-10 00 UTC Comment: This EFAS Flood Notification is only informal due to the model inconsistency This is the only notification you will receive for this event! Please follow the evolution of the event on EFAS <https://www.efas.eu> . <small>* Formal = previously known as EFAS Flood Alert, Informal = previously known as EFAS Flood Watch. The conditions for an EFAS Flood Notification of Type: Formal/Informal can be found here <https://www.efas.eu/efas-notification> .</small>
------------------------	--

Abb. 3: Beispiel einer EFAS Meldung vom Samstag, den 10.07.2021 (MULNV 2021)

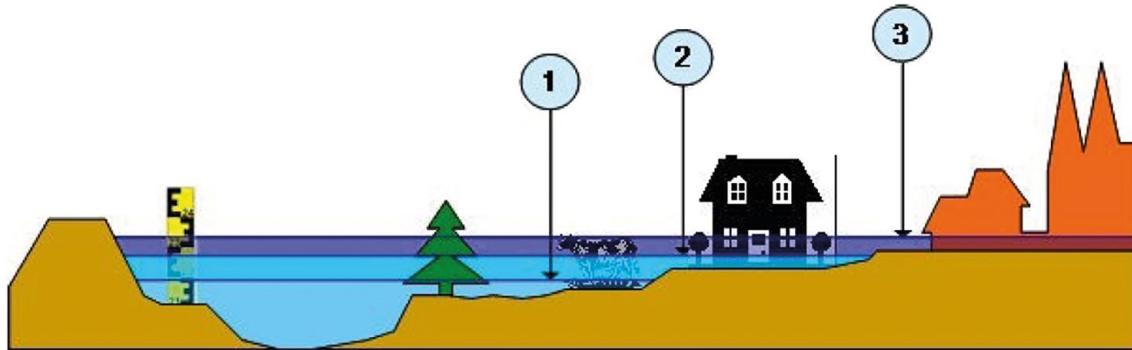


Abb. 4: Schematische Erläuterung der Informationswerte Nordrhein-Westfalen (MULNV 2021)

Die Zuständigkeit der Einschätzung von Hochwasserlagen und die Aufgabe der Ableitung von hydrologischen Meldungen sowie der Verbreitung liegen bei den Hochwasservorhersagezentralen der Länder. Diese beurteilen die Lage und informieren die Öffentlichkeit und Behörden über Pegelinformationen. Die Grundlage für die Hochwasserinformationen bilden neben den bereits erwähnten Warnungen des DWD die Vorhersagedaten aus den meteorologischen Modellen, die eine Auskunft über den zu erwartenden Niederschlag geben. Diese Daten werden in wasserwirtschaftliche Modelle (sog. Niederschlags-Abfluss-modelle) eingespeist, aus denen sich Prognosen zu Wasserständen ergeben.

An festgelegte Schwellenwerte von Hochwassermeldepegeln werden Adressaten hinterlegt, die informiert werden, wenn ein Schwellenwert überschritten wird.

Diese Schwellenwerte sind jedoch nicht bundesweit einheitlich festgelegt, wodurch insb. in Grenzregionen wie dem stark betroffenen Ahrtal zusätzliche Probleme entstehen können. Während in NRW zur Klassifizierung der Hochwassersituation an Pegeln Schwellenwerte festgelegt sind, die sich an Wasserständen im Gewässer orientieren, existieren in RLP abflussbezogene Schwellenwerte, die sich an statistischen Wiederkehrzeiten orientieren (vgl. Abbildung 5).

Region	Kleines Hochwasser	Mittleres Hochwasser	Großes Hochwasser	Sehr großes Hochwasser
NRW	Informationswert 1: Ggf. Ausuferung des Gewässers, land- und forstwirtschaftliche Flächen können überflutet werden; leichte Verkehrsbehinderungen auf Hauptverkehrs- und Gemeindestraßen sind möglich.	Informationswert 2: Gefahr der Überflutung einzelner bebauter Grundstücke oder Keller; Sperrung überörtlicher Verkehrsverbindungen oder vereinzelter Einsatz der Wasser- oder Dammwehr (Feuerwehr, Katastrophenschutz) möglich.	Informationswert 3: Bebaute Gebiete in größerem Umfang können überflutet werden; Einsatz der Wasser- oder Dammwehr (Feuerwehr, Katastrophenschutz) in großem Umfang möglich.	
RLP	\geq 2-jährliches Hochwasser	\geq 10-jährliches Hochwasser	\geq 20-jährliches Hochwasser	\geq 50-jährliches Hochwasser

Abb. 5: Klassifizierung der Hochwasser-Situation an Pegeln zur Hochwassermeldung
(Quelle: <https://www.hochwasserzentralen.de/info>)

Dokumentation des Hochwasserereignisses am Beispiel Stolberg

Die in NRW stark betroffene Gemeinden Stolberg im Verwaltungsbereich der StädteRegion diente aufgrund ihrer Lage am Rande der beginne den Eifel und ihrem Grad an Betroffenheit als ein Fokusgebiet im HoWas2021-Projekt. Am Beispiel des Hochwasserverlaufs in Stolberg konnten viele Erkenntnisse gewonnen werden und mit anderen Fokusgebieten verglichen werden. Im Folgenden sollen die Ergebnisse der Analyse daher beispielhaft näher erläutert werden.

Der Wasserstandsverlauf in Stolberg lässt sich nur eingeschränkt anhand von Pegeldaten darstellen, da in Stolberg keine Pegelmessstelle vorhanden ist. Um ein möglichst vollständiges Bild des Hochwasserverlaufs zu erhalten, kann der Hochwasserverlauf anhand der Darstellung des Pegelverlaufs von Eschweiler erfolgen (vgl. Abbildung 7). Der Pegel in Eschweiler liegt ca. 8 Fluss-km stromabwärts von Stolberg und misst den Wasserstand der Inde, in welche die Vicht hinter Stolberg mündet (vgl. Abbildung 6). Die Pegel Mularshütte und Eschweiler liegen rd.

14 km Luftlinie voneinander entfernt. Etwas zeitversetzt lässt sich der rasante Anstieg des Wasserstandes auch hier ca. ab Mitternacht bis zum vorläufigen Höchststand in den Morgenstunden des 14.07.2021 um 5:45 Uhr von 2,23 m wiedererkennen. Hieraus lässt sich ein ähnlicher Hochwasserverlauf in Stolberg ca. zwischen 02:00 Uhr und 05:00 Uhr am Morgen des 14.07.2021 erahnen.

Die Überschreitungen der nach Meldeverordnung festgelegten Informationswerte 1–3 (vgl. Tabelle 2) erfolgten am Pegel Mularshütte erstmals in der Nacht auf den 14.07.2021 im Zeitraum zwischen 0:15 Uhr (Informationswert 1) und 0:55 Uhr (Informationswert 3). Nach einem Zeitfenster von rd. 15 Stunden nach der Ausgabe der höchsten Warnstufe des DWD am 13.07.2021 um 9:40 Uhr wurden innerhalb von 40 Minuten alle Möglichkeiten zur Meldung des anstehenden Hochwassers mit Hilfe von pegelbezogenen Schwellenwerten ausgeschöpft. Im Anschluss setzte sich der rasante Anstieg des Wasserstandes nach Mitternacht fort und gipfelte am 14.07.2021 um 01:40 Uhr mit einem vorläufigen Höchststand von 2,16 m - 56 cm oberhalb des Informationswerts 3.

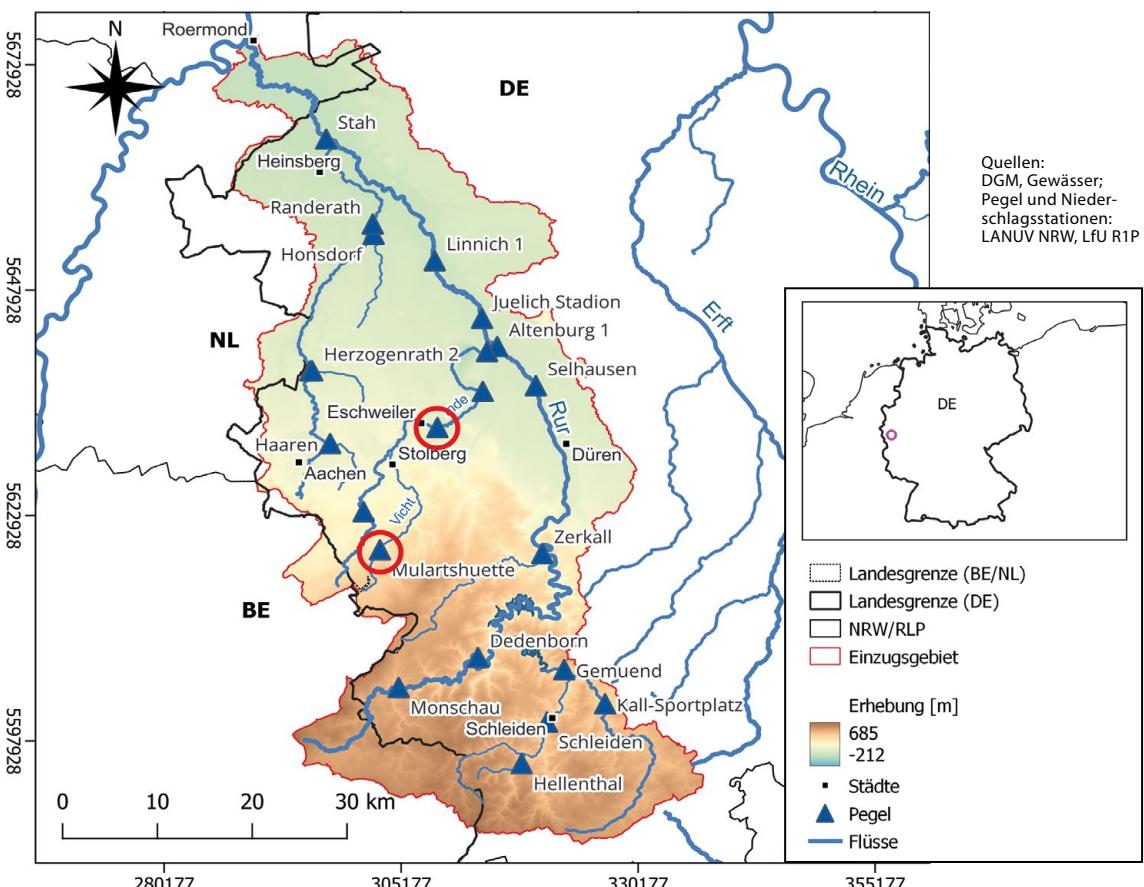


Abb. 6: Übersicht Einzugsgebiet der Rur und die Positionen Stolberg sowie der Pegel Mularshütte und Eschweiler entlang der Vicht und Inde

Informationswert	Wasserstand am Pegel Mularshütte	Benachrichtigung	Wasserstand am Pegel Mularshütte	Benachrichtigung
1	1,00 m	Leitstelle der StädteRegion Aachen	1,90 m	Leitstelle der StädteRegion Aachen
2	1,15 m	Leitstelle der Städte Region Aachen Bezirksregierung Köln, Dez. 54 Talsperren	2,30 m	Leitstelle der Städte Region Aachen Bezirksregierung Köln, Dez. 54 Talsperren
3	1,60 m	Leitstelle der Städte Region Aachen Bezirksregierung Köln, Dez. 54 Talsperren Bezirksregierung Düsseldorf Siegbetriebshof Eitorf (Gefahrenabwehr) Bezirksregierung Köln Pressesprecher	1,60 m	Leitstelle der Städte Region Aachen Bezirksregierung Köln, Dez. 54 Talsperren RWE Power AG Bezirksregierung Düsseldorf Siegbetriebshof Eitorf (Gefahrenabwehr) Bezirksregierung Köln Pressesprecher

Tabelle 2: Festgelegte Informationswerte an den Hochwassermeldepegeln Mularshütte und Eschweiler in Nordrhein-Westfalen (MULNV 2021)

Nachdem die ersten intensiven Niederschlagsspitzen in der Nacht auf den 14.07.2021 zu einer ersten Hochwasserwelle im Einzugsgebiet der Vicht geführt haben, führten weitere Niederschläge zu einem weiteren kontinuierlichen Hochwasseranstieg in Vicht und Inde im Tagesverlauf. Anhand des Pegelverlaufs in Mularshütte lässt sich die Frequenz der wiederkehrenden Niederschläge anhand steigender und fallender Wasserstände erkennen. Am Pegel Eschwei-

ler hingegen machen sich die wiederkehrenden Niederschläge weniger deutlich bemerkbar, sondern führten zu einem kontinuierlich wachsenden Anstieg des Wasserstandes. In der Folge des steigenden Wasserstandes wird der Informationswert 2 um 11:00 Uhr, der Informationswert 3 um 13:40 Uhr überschritten und das HQ100 um 16:45 Uhr am 14.07.2021 und das HQExtrem um 04:50 Uhr am Morgen des 15.07.2021 erreicht. (vgl. Abbildung 7)

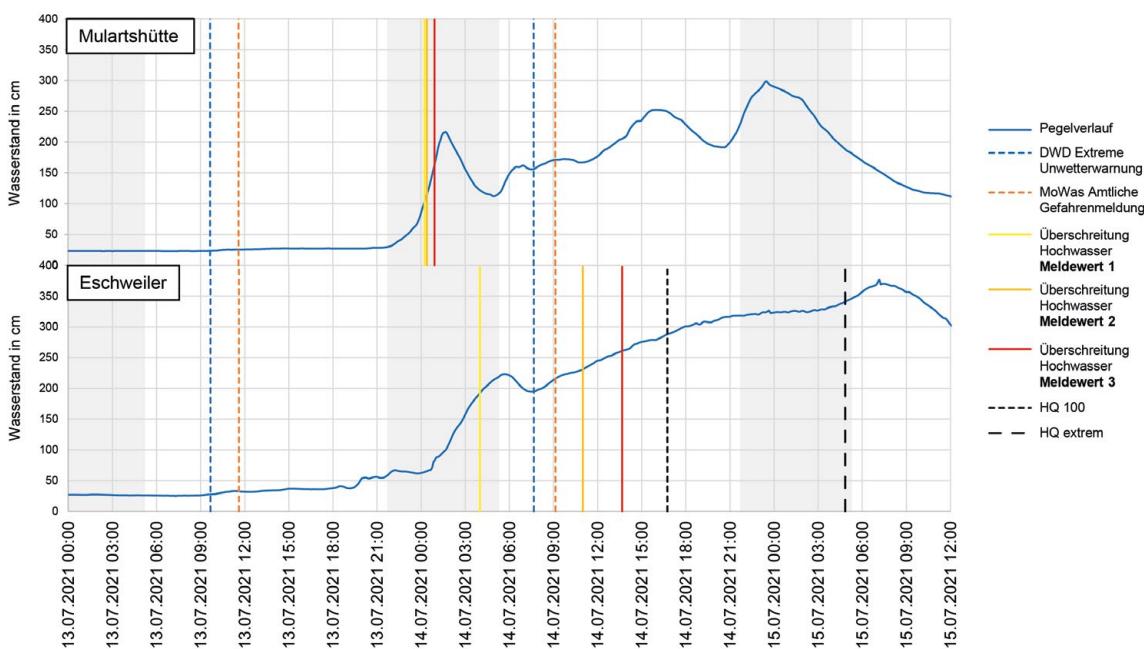


Abb. 7: Pegelverlauf vor und hinter Stolberg an den Hochwassermeldepegeln Mularshütte und Eschweiler im Zeitraum zwischen dem 13.07.2021 und 15.07.2021

Beschreibung des Hochwasserverlaufs im Ahrtal

Die Auswertung der Pegelverläufe im Ahrtal zeigt, dass fünf von acht Pegeln ausgefallen sind in der Folge des Hochwasserereignis. Die Zeitpunkte der Pegelausfälle an den Pegeln direkt an der Ahr liegen zwischen 15:00 Uhr abends (14.07.2021) und 03:00 Uhr morgens (15.07.2021). Darüber hinaus konnte festgestellt werden, dass festgelegte Schwellenwerte an Pegeln (HQ2, HQ10, HQ20 HQ50) mit einer hohen Geschwindigkeit überschritten wurden. Zwischen der Überschreitung des HQ2 und des HQ100 lag beispielsweise am Pegel Altenahr lediglich eine Zeitdauer von 01:40 h, was die Reaktionszeit von Einsatzkräften des Katastrophenschutzes enorm reduzierte (vgl. Abbildung 8).

Vergleicht man die nachberechneten Hochwasserstände bzw. den Hochwasserverlauf mit den festgelegten Warnschwellen, wird noch einmal die Intensität des Julihochwassers 2021 deutlich (vgl. Abbildung 8). Insbesondere im Ahrtal stieg das Wasser letztlich deutlich höher (teilweise um den Faktor 4) als die Melde- und Warnschwellen festgelegt wurden. Außerdem fielen die Warnpegel bereits Stunden vor Erreichen der höchsten Wasserstände aus. Die Jährlichkeit des maximalen Abflusses am Pegel Müsch lag bei einer Jährlichkeit >HQ500, am Pegel Altenahr bei ca. HQ850 und am Pegel Bad Bodendorf bei ca. HQ500 (Berker et al. 2022).

Neben der Orientierung an Pegelwertüberschreitungen bietet vor allem in Einzugsgebieten mit schnell reagierenden Nebengewässern die Modellierung von Wasserstandsvorhersagen eine Möglichkeit zur Antizipation des künftigen Hochwassergeschehens. Eine solche pegelbezogene Vorhersage (Abschätzung) und Veröffentlichung erfolgte während des Julihochwassers 2021 lediglich am Pegel Altenahr.

Hierbei handelt es sich um das Ergebnis der Niederschlags-Abfluss-Modellierung, wie sie beim Landesamt für Umwelt in Rheinland-Pfalz berechnet wird. In diesem Fall geschieht die Vorhersage ohne eine modellierte Verklausung von Brücken oder andere Hochwasser beeinflussender Prozesse / Ereignisse, die neben dem Niederschlagsgeschehen zu weiteren signifikanten Veränderungen des Hochwasserverlaufs führen können. So wurde beispielsweise der maximale Wasserstand in der Abschätzung um mehrere Meter unterschätzt und der Ausfall des Pegels konnte ebenfalls nicht vorhergesagt werden. Dennoch konnte zeichnete sich bei einer Vorhersage des Wasserstandes von ca. 6,5 m am Pegel Altenahr am Nachmittag des 14. Juli 2021 bereits ab, was in den folgenden Stunden eintreten sollte. Hierdurch ergab sich eine mögliche Reaktionszeit von ca. neun Stunden, bevor der Maximalwasserstand laut Vorhersage erreicht worden wäre.

(Reinert et al. 2023)

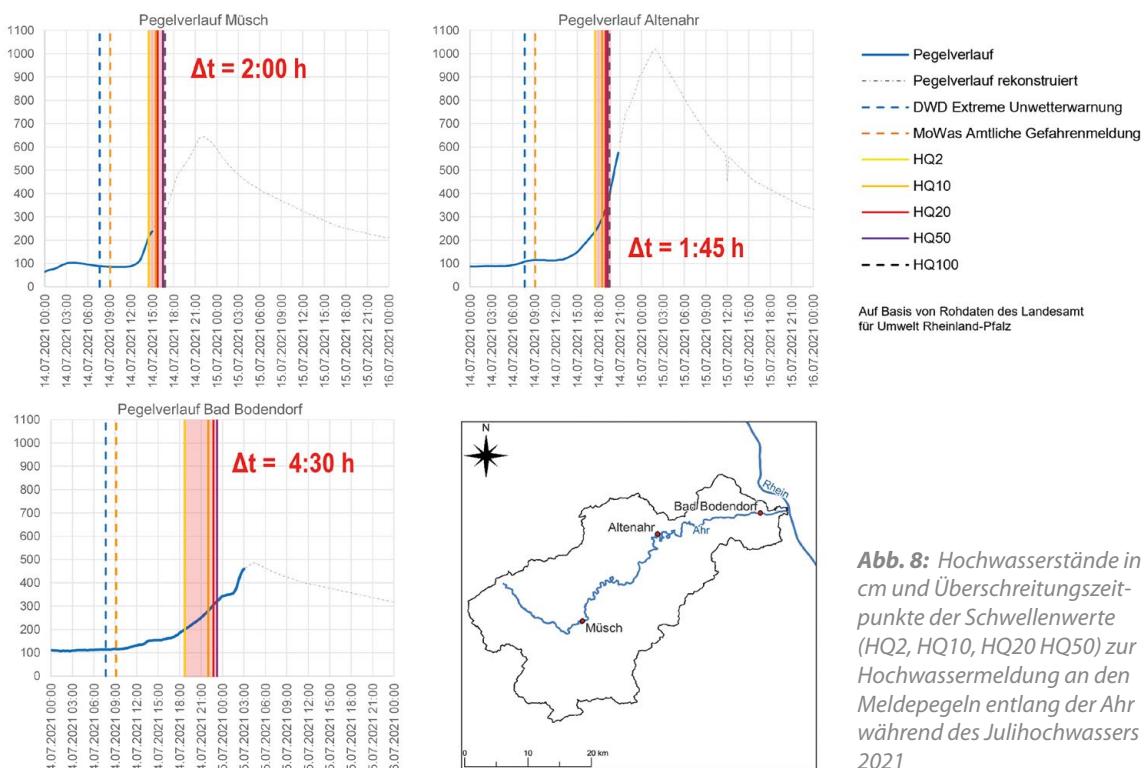


Abb. 8: Hochwasserstände in cm und Überschreitungszeitpunkte der Schwellenwerte (HQ2, HQ10, HQ20 HQ50) zur Hochwassermeldung an den Meldepegeln entlang der Ahr während des Julihochwassers 2021

2.2 Fazit

Die Ergebnisse der Analyse zeigen, dass die Wetterwarnungen sich mehr auf hydrologische Modellierung und Vorhersage des Hochwasserverlaufs beziehen sollten als auf die Wettervorhersage und erfasste Niederschlagsdaten (vgl. Kapitel 3.2.1). Allerdings war die Daten- und Informationsbasis, die zum Zeitpunkt des Hochwasserereignisses im Juli 2021 für die Hochwasserwarnung zur Verfügung stand, unzureichend. Das Hochwasserereignis 2021 macht deutlich, dass sehr seltene und intensive Hochwasserereignisse oberhalb üblicher Jährlichkeiten wie HQ100 oder HQExtrem bisher nicht ausreichend antizipiert werden, was sich in der Funktionsweise des Hochwassermeldesystems und im Ausfall zahlreicher Niederschlags- und Pegelmessstationen während des Hochwasserereignisses widerspiegelt. Die Vielzahl der meteorologischen Informationen über ein mögliches Hochwasserereignis wurde nicht in geeigneter Weise in Hochwasserwarnungen umgesetzt.

Die festgestellten Defizite bei der Umsetzung von Hochwasserinformationen und -warnungen sind zwischen den Fachbehörden der Wasserwirtschaft auf Landes- und Kreisebene und dem Katastrophenschutz auf Kreisebene zu verorten. Dazu gehören insbesondere die Hochwasservorhersagezentralen der Länder und die Feuerwehrleitstellen der Landkreise als zentrale Behördenstruktur für Hochwasserinformation und -management. Weiterhin könnte eine zusätzliche Ausstattung mit Vorhersagemodellen die bestehenden Warnprozesse bei der zukünftigen Bewältigung von Hochwasserereignissen verbessern.

Wie bereits erwähnt, sind vor allem Mittelgebirgsregionen mit schnell fließenden Nebenflüssen mit kurzen Reaktionszeiten von den Folgen schwerer Hochwasserereignisse betroffen, da in diesen Gebieten die Vorhersage und Warnung vor Hochwasser im Gegensatz zu den Einzugsgebieten großer Flüsse eine besondere Herausforderung darstellen. Das Juli-Hochwasser 2021 hat gezeigt, dass das derzeitige System der Hochwasserwarnung nicht für extreme Hochwassersituationen ausgelegt ist. Zudem ist das Management durch den Katastrophenschutz vor Ort nicht ausreichend mit dem Hochwasserwarnprozess verknüpft. Neben dem Erhalt einer Hochwassermeldung spielen das Verstehen und das Wissen, wie zu handeln ist, eine weitere wichtige

Rolle bei der Reaktion auf Hochwasserereignisse. Eine notwendige Interpretation der meteorologischen Daten und die Veröffentlichung einer geeigneten hydrologischen Vorhersage als Grundlage für eine Handlungsempfehlung der wasserwirtschaftlichen Fachbehörden entlang der betroffenen Einzugsgebiete blieb beim Juli-Hochwasser 2021 aus. Diese Interpretation der meteorologischen und hydrologischen Daten ist der Ausgangspunkt für die Konzeption eines effektiven Hochwasserfrühwarnsystems einschließlich der Ausgabe von Hochwasserwarnungen bei zukünftigen extremen Hochwassersituationen.

2.3 Handlungsempfehlungen

Die Empfehlungen zur Vorhersage und Erfassung von warnwürdigen Hochwasserereignissen richten sich einerseits an die Verbesserung der Messinfrastruktur zur flächendeckenden und ausfallfreien Erfassung und Übertragung von Daten sowie dem effektiven Verarbeiten von Informationen. Hinzu kommt ein verstärkter Einsatz von modellgestützten Vorhersagen und die Verbindung von Wasserstands- und Abflussdaten mit dem zu erwartenden Impact. Die Empfehlungen zielen hierbei auf die Unterstützung bei der Lagebilderfassung und Nachvollziehbarkeit der Informationen ab, welche als die wichtigsten Elemente in der Phase der Erkennung von Hochwassern bewertet werden können.

Die Empfehlungen, die aus der Hochwasserdokumentation und wasserwirtschaftlichen Analyse abgeleitet werden können, adressieren hierbei die Teilbereiche:

- Datenerfassung und Messnetz
- Überarbeitung gesetzliche Grundlagen für Hochwasserschwellen- und Meldewerte
- Übertragung von Meldewerten auf die lokale Hochwassergefahr
- Einsatz von Modellen zur Hochwasserwarnung
- Darstellung von entscheidungsrelevanten Informationen
- Hochwasserwarnung durch Wasserwirtschaftsbehörden
- Unsicherheiten
- Vereinheitlichung von Hochwassermeldungen

Die wichtigsten Punkte bei der Formulierung von Schwellenwerten, auf deren Basis Hochwasserinformations- und -warnprozesse angestoßen werden, beinhalten die Überarbeitung und Vereinheitlichung von historisch gewachsenen Rechtsgrundlagen, die Verbesserung der Übertragung von der Überschreitung von Schwellenwerten auf die tatsächlich zu erwartende Gefahr vor Ort, eine verstärkte Einbindung von Wasserwirtschaftsexpert:innen bei der Einschätzung von Hochwasserlagen sowie der Einsatz von Schwellenwerten für Social-Media-Aktivitäten zur Identifikation von kritischen Entwicklungen.

Die Empfehlungen, die auf Basis identifizierter Optimierungspotenziale abgeleitet werden konnten, adressieren auf der einen Seite technische Aspekte der Erfassung, Übertragung, Sammlung und Verarbeitung beziehungsweise Modellierung von meteorologischen und hydrologischen Informationen. Auf der anderen Seite sind sie an eine interdisziplinäre Auseinandersetzung mit dem Zielhorizont von Hochwasservorhersage- und -warnsystemen und schließlich engere Zusammenarbeit von Akteuren bei der Hochwasserwarnung gerichtet.

Darüber hinaus existieren meteorologische Schwellenwerte bei der Unwetterwarnung, die zur Einordnung von markanten Wettererscheinungen wie Gewitter oder Niederschlag herangezogen werden. Andererseits existieren Schwellenwerte zur Hochwassermeldung, die zur (automatisierten) Information eines festgelegten Empfängerkreises bei Überschreiten von Wasserstands- bzw. Abflusswerten eingesetzt werden.

Datenerfassung und Messnetz

Die Ursachen für die Ausfälle des Niederschlags- und Pegelmessnetzes liegen in Stromausfällen, Problemen bei der Übertragung von Daten sowie Überflutungen und Abriss ganzer Messstationen. Der Grund für die Ausfälle lässt sich mit einer mangelnden Vorbereitung der Messinfrastruktur auf derart extreme Hochwasserereignisse erklären. Die Anpassung der Messinfrastruktur zur Erfassung von Hochwasserinformationen und Beobachtung von Hochwasserlagen lässt sich mithilfe der Erfahrungen umsetzen, die im Nachgang vergangener Hochwasserereignisse gesammelt wurden, wie z. B. der Anpassung von Hochwasserpegeln in der Folge des Elbehochwasser 2002 in Sachsen.

Um einen Ausfall von Niederschlags- und Pegelmesseinrichtungen zu verhindern, sollte die eingesetzte Messinfrastruktur hochwassersicher ausgestattet werden, z. B. durch die Verbesserung der Widerstandsfähigkeit gegenüber starken Hochwasserereignissen oder dem Einsatz redundanter Systeme, um eine zuverlässige Datengrundlage vor, während und nach einem Hochwasser zu gewährleisten. Deshalb sollten Messeinrichtungen auch auf Ereignisse oberhalb von HQExtrem ausgerichtet werden.

Der Ausbau des offiziellen Messnetzes zur Hochwasserwarnung bestehend aus Bodenfeuchte-, Niederschlags- und Pegelmesseinrichtungen sollte fachlich geprüft und (falls sinnvoll) umgesetzt werden. Es sollten jedoch mindestens alle vorhandenen Gewässerpegel zur Hochwasserwarnung eingesetzt werden. Hierbei sollte ebenfalls in Betracht gezogen werden, dass eine bessere Überwachung von (Neben-)Gewässerabschnitten aus Perspektive des Katastrophenschutzes zur frühzeitigen Initiierung von Schutzmaßnahmen höchst relevant sein kann.

Eine geeignete Messinfrastruktur sollte frühzeitig für den Einsatzfall vorbereitet werden. Hierzu sollte die Einschätzung der Effektivität technischer Hochwassermeldesysteme in einem interdisziplinären Gremium erfolgen. Darüber hinaus sollten Fragen der Finanzierung und des Unterhalts von Messinfrastrukturen sowie die geeignete Einbindung wasserwirtschaftlicher Daten in ein Informations- und Warnkonzept auf der lokalen Ebene abgestimmt werden. Die Bevölkerung sollte ebenfalls bereits bei der Konzeptionierung geeigneter Meldeinfrastrukturen einbezogen werden.

Überarbeitung der gesetzlichen Grundlagen für Hochwasserschwellen- und Meldewerte

Mit § 79 Absatz 2 des deutschen Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) wird eine staatliche Pflicht begründet, die Bevölkerung rechtzeitig mit Informationen über und Warnungen vor zu erwartenden Hochwasserereignissen zu versorgen, sodass Bürger:innen entsprechende Maßnahmen zum Schutz ihres Lebens, ihrer Gesundheit sowie ihrer Sachgüter ergreifen können. Diese staatliche Pflicht richtet sich nach landesrechtlichen Vorgaben. Um der Empfehlung einer Vereinheitlichung nachzukommen, könnte z. B. die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser

(LAWA) ein geeignetes Gremium schaffen, um den Nutzen einer Vereinheitlichung abzuwägen und einen Harmonisierungsprozess anzustoßen.

Die Grundlage für die Hochwasserinformation anhand von Schwellenwerten durch die zuständigen Hochwasservorhersagezentralen und -meldedienste bilden unterschiedliche Rechtsgrundlagen der Länder (z. B. Hochwassermeldeverordnung RLP). Es wird empfohlen, die Rechtsgrundlagen für Hochwasserinformationen und -meldungen zu überarbeiten und möglichst zu vereinheitlichen. Hierzu zählen u. a. die Anzahl und Vorgaben zur Festlegung der jeweiligen Schwellenwerte sowie die Vorhersage von erwarteten Überschreitungen.

Übertragung von Meldewerten auf die lokale Hochwassergefahr verbessern

Bisher findet eine Trennung der Zuständigkeiten in der Melde- und Warnkette statt. Während der Deutsche Wetterdienst meteorologische Informationen zusammenstellt und durch Unwetterwarnungen auf die Konsequenzen durch z. B. heftige Niederschläge hinweist, weisen Hochwasservorhersagezentralen und -meldedienste auf die hydrologischen Folgen von Niederschlägen hin. Eine Übertragung auf die lokale Gefahr und damit das Risiko für Menschen durch diese hydrologischen Folgen sowie die Warnung der Bevölkerung vor diesen Gefahren obliegt wiederum dem Katastrophenschutz. Die Interpretation von meteorologischen und hydrologischen Prozessen im Verlauf eines Hochwasserereignisses bildet den Ansatzpunkt für die notwendige Konzeptionierung eines Hochwasserfrühwarnsystems und der Ausgabe von effektiven Hochwasserwarnungen bei zukünftigen extremen Hochwassersituationen. Diese Interpretation der meteorologischen und hydrologischen Prozesse erfolgt derzeit nicht in einem interdisziplinären Rahmen.

Die Ursache für die fehlende Antizipation von Gefahrenlagen durch Hochwasserereignisse oberhalb der statistischen Größen HQ100 und HQExtrem kann mit einer unzureichenden Auseinandersetzung mit dem bestehenden wasserwirtschaftlichen Kartenmaterial begründet werden. Die genannten Wiederkehrzeiten, wie sie auch in den Hochwassergefahren- und -risikokarten dargestellt werden, sind in der Wasserwirtschaft gängige Planungsgrundlagen. Wenn sich Einsatzkräfte des Katastrophenschutzes bei der Bewertung von akuten Hochwasserlagen

an diesen Werten und Kartenmaterial orientieren, kann sich das HQExtrem-Ereignis fälschlicherweise als die Obergrenze des Erwartbaren manifestieren. Eine pragmatische Abhilfe könnte die Formulierung einer zusätzlichen Obergrenze darstellen. Diese könnte im Rahmen einer gemeinsamen fachlichen Auseinandersetzung vor Ort aus wasserwirtschaftlicher Perspektive sowie aus Sicht des Katastrophenschutzes formuliert werden. Zudem ist zu beachten, dass die HQExtrem-Szenarien wie auch der Rahmen für die Definition von pegelbezogenen Schwellenwerten für Wasserstände nicht bundesweit einheitlich sind. Dies erschwert eine länderübergreifende Zusammenarbeit und auch die Kommunikation mit der Bevölkerung, z. B. bei Wohnsitzwechseln.

Die Übertragung von Schwellenwertüberschreitungen auf die zu erwartende lokale Hochwassergefährdung sollte als gemeinschaftliche Aufgabe von Wasserwirtschaft und Katastrophenschutz bewerkstelligt werden.

Bei der Definition von Schwellenwerte zur Hochwassermeldung sollte das Eintreten sehr extremer Ereignisse berücksichtigt werden. Hierzu bietet sich die Definition einer Obergrenze an Messstationen an, ab der eine Einschätzung des weiteren Verlaufs nicht mehr gegeben ist.

Es wird empfohlen, Wasserwirtschaftsexpert:innen verstärkt bei der Einschätzung und Bewertung von Extremwetter- und Hochwasserlagen einzubinden. Durch die Expertise und Ressourcen dieser Fachkräfte kann die Qualität der Hochwasservorhersage und -warnung verbessert werden.

Einsatz von Modellen zur Hochwasservorhersage

Im Gegensatz zu deterministischen Modellergebnissen (wie zum Beispiel die Grundlage der Berechnung der HQ100- und HQExtrem-Szenarien der Hochwassergefahrenkarten) werden Wasserstandsvorhersagen an Hochwasserpegeln auf Basis von probabilistischen Modellergebnissen nur eingeschränkt veröffentlicht. Ein Beispiel hierfür sind die Gangliniengrafiken der sog. Vorhersagepegel in Rheinland-Pfalz. Diese modellgestützte Hochwasservorhersage bietet eine Grundlage für die Kommunikation von möglichen Szenarien des Hochwasserlaufs an Pegelmesseinrichtungen. Ein nächster Schritt wäre die flächenhafte Vorhersage der Hochwasserprozesse (Wasserstände und Strömungsgeschwindigkeiten) auf Basis probabilistischer Modeller-

gebnisse, welche bisher nicht stattfindet. Hierbei sei jedoch darauf verwiesen, dass der Einsatz von flächenhafter Echtzeitvorhersagen bisher noch Bestandteil laufender Forschung und Entwicklung ist und eine zeitnahe Umsetzung daher nur mit großen Ressourceneinsatz und Expertise aus der Wissenschaft möglich ist.

Die Vorhersage von Auswirkungen (Impacts) von Hochwasser ist ebenfalls noch kein Bestandteil der derzeitigen operativen Hochwasserwarnung. Eine Orientierung an historischen Hochwasserereignissen kann als sinnvolle Grundlage zur Einordnung (z. B. „stärker als ...“ oder „vergleichbar mit“) von zu erwartenden Auswirkungen gesehen werden. Allerdings bergen diese Vergleiche auch die Gefahr der Unterschätzung: So wurde an der Ahr das Hochwasser von 2016 als 100-jährliches Ereignis kommuniziert, wodurch die Bevölkerung sich hochwassererfahren und sicher im Umgang mit Hochwasser wähnte.

Die modellgestützten (insb. probabilistische) Vorhersagen von Hochwasserereignissen werden größtenteils nicht von den Hochwassermeldediensten veröffentlicht. Die Möglichkeiten, die sich (teilweise heute schon) durch die Modellierung von Ereignissen ergeben, sollten jedoch in die Konzeptionierung von Hochwasserwarnsystemen Eingang finden. Dabei sollten die Potenziale und bisherigen Grenzen der Modellierung stets nachvollziehbar mitkommuniziert werden. Dieser Entwicklungsprozess sollte zusätzlich mit Hilfe von Pilotstudien und Analysen der Leistungsfähigkeit von Modellierungsprozessen (Backtesting) während zukünftiger Hochwasserereignisse gefördert werden, um einen effektiven Einsatz von Hochwassermodellen ermöglichen zu können. Hierdurch werden wissenschaftliche Erkenntnisse direkt in den laufenden Vorhersage- und Warnprozess eingebunden.

Es wird empfohlen, den Einsatz und die Veröffentlichung von modellgestützten Vorhersagen zu steigern. Hierzu zählt auch, dass für alle mittleren (und kleinen) Flusseinzugsgebiete soweit möglich Vorhersagemodelle erstellt werden, die kontinuierlich betrieben und weiterentwickelt werden. Wenn z. B. aufgrund technischer Voraussetzungen oder besonderer Gebietscharakteristiken keine numerische Hochwasservorhersage möglich ist, sollten für diese Bereiche alternative Ansätze gefunden werden, um dennoch eine flächendeckende Information und Warnung zu ermöglichen.

Darstellung von entscheidungsrelevanten Informationen

Bisher werden entscheidungsrelevante Informationen z. B. zu potenziell überfluteten Flächen und gefährdeten Bereichen in deterministische Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten für statistische Wiederkehrzeiten (wie z. B. HQ100 und HQExtrem) dargestellt. Dabei bilden diese Kartenwerke lediglich eine Planungsgrundlage für Hochwasservorsorgemaßnahmen und sind insbesondere für Laien nicht ausreichend verständlich, da sie lediglich die Flächennutzung für drei modellierte Hochwasserszenarien beinhalten und die objektspezifischen Risiken von vielen weiteren Faktoren abhängen. Zudem erfolgt oft keine Verknüpfung mit den Warnstufen und die zugrundeliegenden Pegelwasserstände sind nicht in den Karten angegeben, sodass auch hier eine Verknüpfung mit den Hochwasserwarnstufen erschwert wird.

Hieraus ergibt sich, dass es derzeit keine geeignete Verbindung von wasserwirtschaftlichem Kartenmaterial und Handlungsempfehlungen bzw. -anweisungen für die Hochwasserwarnung gibt, auf die im Hochwasserfall zurückgegriffen werden kann. Neben den Gefahren- und Risikokarten existieren sog. Alarm- und Einsatzpläne für den Hochwasserfall. Da diese Pläne nach heutigem Stand bisher nicht in allen Kommunen erstellt worden sind, bilden sie keine geeignete Alternative zu den wasserwirtschaftlichen Gefahren- und Risikokarten für den Warn-/Ereignisfall.

Die Überarbeitung und Anpassung von Ordnungen (z. B. Hochwassermeldeordnung NRW) und Meldeplänen (z. B. die regionalen Hochwassermeldepläne RLP) zur Hochwassermeldung und anschließender Harmonisierung mit bestehenden Hochwassergefahren- und -risikokarten sowie den (teilweise noch zu erstellenden) Alarm- und Einsatzplänen stellt eine geeignete Möglichkeit zur Erstellung von Hochwasserwarnkarten dar. Hierdurch würde ebenfalls die notwendige intensivere Auseinandersetzung von Wasserwirtschaft und Katastrophenschutz inkl. der Bevölkerung auf der lokalen Ebene angeregt.

Entscheidungsrelevante Daten bei der Erkennung von Hochwasserereignissen können einerseits die Vorhersage auf Basis von Berechnungen und andererseits die Beobachtung des Hochwasserverlaufs z. B. anhand von Pegeldaten darstellen. Beide Informationsquellen sollten entsprechend

einer effektiven Krisenkommunikation in geeignete Darstellungsformen überführt werden, sodass die dargestellten Informationen als Grundlage für Entscheidungen dienen können.

Neben der numerischen Vorhersage zu erwartender Pegelwasserstände sollte die Erstellung von Impact-Vorhersagen (dt. auswirkungsbasierte Vorhersagen) angestrebt werden, um die Angaben zum Hochwasserverlauf um die Komponente des potenziell eintretenden Schadens im Warnprozess ergänzen zu können.

Unsicherheiten

Unsicherheiten, die mit der Modellierung von meteorologischen und hydrologischen Prozessen einhergehen, lassen sich grundsätzlich nicht vermeiden, daher sollte ein pragmatischer Umgang mit diesen Unsicherheiten angestrebt werden. Hierbei kann zwischen den systeminhärenten Unsicherheiten (=aleatorische Unsicherheit), die sich in der Variabilität von Modellergebnissen widerspiegeln, und den grundsätzlichen Unsicherheiten bei der Antizipation von zukünftigen Hochwasserereignissen (=epistemische Unsicherheiten) unterschieden werden (Muddersbach et al. 2022). Letztere bleiben auch

im Kontext perfekter technischer Vorhersagemodelle bestehen. Ein geeigneter Umgang mit Unsicherheiten beider Arten kann der Verwundbarkeit bereits bei der Etablierung neuer Notfallsysteme gegenüber Naturkatastrophen wie dem Julihochwasser 2021 entgegenwirken.

Da es sich bei der Vorhersage von Niederschlägen und Wasserständen um eine mit Unsicherheiten behaftete Prognose handelt, sollte auf Basis der Hochwassermodellierung das Spektrum an Unsicherheit mitkommuniziert werden. Dies kann zum Beispiel durch die Darstellung von Möglichkeitsbereichen (sog. Vorhersagebänder) geschehen. In einem weiteren Schritt können Vorphersageszenarien auf Grundlage von sogenannten Ensemblevorhersagen erstellt werden, mit deren Hilfe das Spektrum an möglichen Abläufen eines Ereignisses nachvollziehbar beschrieben werden kann. Hierdurch können Angaben zum Eintrittszeitpunkt von Extremereignissen und damit Angabe zu Zeiträumen für geeignete Vorbereitungsmaßnahmen besser eingeordnet und geeignete Reaktionsmaßnahmen eingeleitet werden (Vorwarnung). Hierzu sollten die Hochwasservorhersagezentralen die einheitliche Verwendung der DWD Ensemblevorhersagen sowie die einheitliche Darstellung der Unsicherheiten anstreben.

2.4 Quellen

Berker et al. (2022): Hochwasser im Juli 2021, Bericht des Landesamt für Umwelt des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz. Abrufbar unter: https://lfp.rlp.de/fileadmin/lfp/Wasserwirtschaft/Ahr-Katastrophe/Hochwasser_im_Juli2021.pdf

Deutscher Wetterdienst (2022): Bericht zum Ablauf und Umfang der operationellen Warn- und Beratungstätigkeit des Deutschen Wetterdienstes im Vorlauf und während des Unwetters 12. - 15. Juli 2021 in NRW und Rheinland-Pfalz, ausgelöst durch das Tief „Bernd“ vom 23.07.2021. Abrufbar unter: https://www.dwd.de/DE/presse/pressemeldungen/DE/2021/Downloads/20210825_warnchronologie.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Deutscher Wetterdienst (2021): Bericht zum Ablauf und Umfang der operationellen Warn- und Beratungstätigkeit des Deutschen Wetterdienstes im Vorlauf und während des Unwetters 12. - 15. Juli 2021 in NRW und Rheinland-Pfalz, ausgelöst durch das Tief „Bernd“. Offenbach. Online verfügbar unter: https://www.dwd.de/DE/presse/hintergrundberichte/berichts_warnchronologie.pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Landtag Nordrhein-Westfalen (2022): Zwischenbericht des Parlamentarischen Untersuchungsausschusses V („Hochwasserkatastrophe“); vom 25.03.2022. Abrufbar unter: <https://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMD17-16930.pdf>

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2021): Zweiter fortgeschriebener Bericht zu Hochwasserereignissen Mitte Juli 2021 vom 24.08.2021. Abrufbar unter: <https://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMV17-5548.pdf>

Muddersbach et al. (2022): Gutachten zum Thema „Verbesserung der Hochwasservorhersage für mittlere und kleine Fließgewässer, insbesondere im Mittelgebirge von Nordrhein-Westfalen“, erstellt entsprechend Beweisschluss Nr. 72 vom 25. Februar 2022, Abrufbar unter: https://www.landtag.nrw.de/files/live/sites/landtag-r20/files/Internet/I.A.1/PUA/PUA_II/Gutachten%20Prof.%20Leandro%20Prof.%20Muddersbach%20und%20Prof.%20Reggiani.pdf

Reinert et al. (2023): Hochwasserwarnung: Lessons to Learn nach dem Julihochwasser 2021, In: Korrespondenz Wasserwirtschaft 2023 (16) Nr. 7. s. 428-434

3 Risiko- und Krisenkommunikation

3.1 Schwachstellen des Warnsystems – Warnungen, technische Infrastruktur, Multiplikatoren

iSchool – Institut für Medienforschung der Universität Siegen - Sascha Skudelny, Gebhard Rusch

Angesichts der Opferzahlen des Hochwassers 2021 muss klar festgestellt werden: **Die Effektivität des Warnsystems war unzureichend!** Trotz hochgerüsteter IT-Infrastruktur (z.B. MoWaS), trotz einer Vielzahl von Warnkanälen (Warnmittel-Mix), trotz der Verfügbarkeit von **WarnApps** (z.B. NINA, KatWarn), trotz der gesetzlich verankerten Einbindung des öffentlich-rechtlichen Rundfunks in die Verbreitung von Warnungen und trotz des Warnauftrages des DWD (als Fachbehörde des Bundes) hat das **Warnsystem letztlich versagt** darin, die Bevölkerung in den betroffenen Regionen so früh- bzw. rechtzeitig in einer Form anzusprechen (vgl. LAWA 2022), die die drohenden Gefahren verständlich darstellt, die Dringlichkeit von Schutz- und Rettungsmaßnahmen unmissverständlich benennt und Handlungsempfehlungen gibt, die in den bis zum erwarteten Eintritt der kritischen Ereignisse noch offenen Zeitfenstern für die Menschen überhaupt noch umsetzbar sind. Be trachtet man allein diese vier Anforderungen, so ist schnell klar, dass die Erfüllung jeder einzelnen dieser Anforderungen höchst voraussetzungreich ist. Um die Warneffektivität wirkungsvoll und nachhaltig zu verbessern, müssen dringend und zeitgleich die Frühwarn-Fähigkeiten, die Robustheit, Reichweiten und Redundanzen der Warnmedien, das Wissen über Warnungen und das Warnsystem in der Bevölkerung, die Selbstschutz- und Selbsthilfefähigkeiten der Bevölkerung und komplementär die Vorsorgeleistungen (z.B. Ausrüstung, Fluchtwegeplanung, Versorgung etc.) und Kompetenzen der BOS weiterentwickelt werden.

Insbesondere für die Entwicklungsphase (10.-12.7.2021) und die Ereignis- bzw. Chaophase (13.-15.7.2021) zeigt die Auswertung von über 30.000 Posts und Kommentaren (hier: Twitter und Facebook) einen Mangel an aktiver, professioneller krisenkommunikativer Nutzung sozialer Medien durch die BOS zur Information, Instruktion und auch Warnung der Bevölkerung. Komplementär zur eigenen Lagebeurteilung

der Betroffenen sowie zum Einsatzgeschehen offenbart die Analyse der bundesweiten linearen Fernsehberichterstattung, dass auch die öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten vor allem mit Blick auf Frühwarnungen ihre Reichweite und ihre medialen Möglichkeiten zur Sensibilisierung, Mobilisierung und zum Empowerment der Bevölkerung nicht annähernd ausgeschöpft haben.

3.1.1 Ergebnisüberblick

Qualität von Warnungen

Wie Studien zur Kommunikation und Wahrnehmung von Wetter-Warnungen schon vor dem Hochwasser 2021 gezeigt (vgl. z. B. Ripberger et al. 2015) haben, sind Angaben zu erwarteten Niederschlagsmengen oder Windgeschwindigkeiten für **Lai:innen** nicht unmittelbar im Sinne ihrer Auswirkungen und möglicher eigener Betroffenheit interpretierbar und verständlich. Sie sind i. a. nicht anschaulich und eindrücklich genug, um eine direkte Mobilisierungswirkung zu triggern. Es fehlt den Unwetter-Warnungen dazu i. a. an anschaulichen Darstellungen der Impacts, der erwarteten Arten und Ausmaße von Schäden (z. B. grafische, auch animierte Darstellungen von Überflutungsgebieten für extreme Niederschlagsmengen, Darstellungen von Zerstörungen usw.). Leider ist auch die Angabe von Eintrittswahrscheinlichkeiten für kritische Ereignisse in Kontext von Warnungen (noch) nicht üblich, obwohl inzwischen zahlreiche Studien, den Nutzen probabilistischer Warnungen für die Einschätzung des Risikos für die eigene Person, die Familie und den Besitz sowie die Bereitschaft für Schutzhandlungen gezeigt haben (vgl. Kashefi et al. 2009, Fleischhut & Herzog 2019).

Die Warnpraxis ist überdies in allen Bereichen der Naturgefahren durch eine Überkomplexität der Warnstufen gekennzeichnet. Das System von fallweise vier und mehr Warnstufen (abhängig vom Warngegenstand) ist für Lai:innen zu intransparent; die Bedeutung der einzelnen, teils sehr fein nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten differenzierten Warnstufen ist in der Bevölkerung praktisch unbekannt. Auch deshalb werden Warnungen zu oft ignoriert oder bagatellisiert. Im Ergebnis führt dies zu einem Mangel an Relevanz, Signifikanz und Wirkung der Warnungen.

Für die Warnung der Bevölkerung fehlt darüber hinaus im Warnsystem vor allem die explizite Alarmierung als „final Call“ und unmissverständ-

liche Aufforderung zu sofortigem Handeln (Selbstschutz, Hilfeleistung). Und schließlich fehlt es allen Warnungen wesentlich an Responsivität, also an einem Rückkanal, über den mit Orts- und Zeitstempel der Empfang bestätigt und am besten auch die von Empfänger:innen ergriffenen Maßnahmen (z.B. anhand einer Auswahl von Optionen) dokumentiert und an den Warngeber übermittelt werden könnten. Die Mobilisierungswirkung von Warnungen kann z. Zt. bestenfalls über Reichweitenangaben aus Mediadaten der Multiplikatoren oder Zahlen zu installierten WarnApps geschätzt werden. Die Unsicherheit über die Anzahl tatsächlich erreichter Adressaten und über deren Reaktionsfähigkeiten ist deshalb notorisch sehr groß.

Schwachstellen der Warn-Infrastrukturen

Die zentralen Ursachen für die aufgefundenen infrastrukturellen Schwachstellen lassen sich im Wesentlichen zurückführen auf einen langjährigen Abbau bzw. Rückbau des Zivilschutz-Sirenen-Netzes um 80% gegenüber der ursprünglichen Flächendichte sowie einen eklatanten Mangel an Redundanz und Ausfallsicherheit systemtechnischer Komponenten des Warnsystems. Hierzu zählen unter anderem das Fehlen von standortbasierten Alarmierungslösungen aufbauend auf Mobilfunk (LB-SMS⁴ bzw. SMS-BC⁵-Standard) oder erweiterter Nutzung reichweitenstarker analoger und digitaler Terrestrik (Etablierung eines rundfunkgestützten DAB+EWF⁶-Systems) sowie der einsatzkritischen Abhängigkeit von kommerziellen Netzinfrastrukturen (Mangel an hochverfügbaren Kommunikationssystemen mit ausreichenden Übertragungskapazitäten) sowie unzureichend krisentauglicher Standorte für Mobilfunkstationen bzw. einem Mangel an eigenen „gehärteten“ BDBOS⁷-Basisstationen. Darüber hinaus ist hier auch zu nennen das Fehlen eines bundesweit reservierten Radio- oder Warnfunk-senders (über analoge/digitale Wellennetze wie UKW/LM/DAB) mit einheitlicher Frequenz als Rückfallebene und Instrument direkter Warnung der Bevölkerung durch die Behörden.

Der Ausfall bzw. die Zerstörung von Infrastruktur führte zum sofortigen Zusammenbruch der Stromversorgung und in der Folge zum Ausfall von Mobilfunk, Festnetztelefonie, Internet und Datendiensten sowie Digitalem Behördensfunk (TETRA⁸) in nicht speziell gehärteten Strukturen. Während und nach Eintritt des Extremereignisses (Ereignis- oder Chaos-Phase, Bewältigungsphase) zeigten sich verbreitete Ausfälle der gesamten Infrastruktur behördlicher Krisenkommunikation.

Zugänge zum MoWaS-Portal und das Auslösen von Warnungen über das System waren wegen Stromausfällen vor Ort in den Leitstellen nicht mehr möglich. Auch für die Bevölkerung in der betroffenen Region war nach dem Ausfall der Stromversorgung und der Mobilfunknetze der Zugang zum Internet und die Nutzung von WarnApps unmöglich. Aggregate, Batteriepuffer, dezentrale regenerative Stromquellen standen und für den Notbetrieb nicht in ausreichender Qualität und Anzahl zur Verfügung, um die in der Regel kurzen Pufferzeiten (von z.B. nur 1,5 – 2 Std. im Mobilfunk) zu verlängern.

Mit Ausnahme einzelner über SAT angeschlossener MOWAS-Stationen war satellitengestützte Kommunikationstechnik bei den BOS praktisch nicht vorhanden. STARLINK⁹ Anlagen wurden den Behörden in der Bewältigungsphase in kleinerer Stückzahl von SpaceX¹⁰ kostenlos zur Verfügung gestellt, später auch in geringer Zahl von einzelnen Landkreisen beschafft. Das Versagen des digitalen Behördensfuns (TETRA) führte dazu, dass Sende-/Empfangsgeräte des alten analogen Behördensfuns z.T. reaktiviert wurden. Das verbreitet vorhandene Funkrufnetz (Pager¹¹) wurde nur marginal genutzt; es ist als Ersatznetz für den Behördensfunk gar nicht verfügbar.

Als Rückfallebene für die digitalen Warnkanäle (wie z.B. die NINA-App sowie das gestartete Cell Broadcast) und als Instrument direkter zur Ansprache der Bevölkerung durch die Behörden (z.B. Information, Instruktion) fehlte ein bundesweit reservierter Radio- oder Warnfunksenders

4 BDBOS: Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben

5 LB-SMS: Location Based Short Message Service

6 SMS-BC: Short Message Service Cell Broadcast

7 DAB+EWF: Emergency Warning Functionality auf Basis digital-terrestrischen Rundfunks vom Typ Digital Audio Broadcasting zur landesweiten Warnung der Bevölkerung bei Großschadensereignissen oder im Katastrophenfall

8 TETRA: Terrestrial Trunked Radio (Standard des digitalen Bündelfunks) für Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (innerhalb des Herstellers EADS auch als BOSNet bezeichnet)

9 STARLINK: Satellitenetzwerk mit 5011 Starlink-Satelliten im Erdorbit (Stand Ende Oktober 2023)

10 SpaceX: Space Exploration Technologies Corporation (US-amerikanisches Raumfahrt- und Telekommunikationsunternehmen)

11 Pager: Funkmeldeempfänger (FME) – auch Personenrufempfänger oder Funkrufempfänger

mit einheitlich fester Sendefrequenz (über analoge/digitale Wellennetze wie UKW/LM/DAB), der durch seine Reichweitenstarke (Voll-)Versorgungsabdeckung und sehr hohen Bekanntheitsgrad in der Bevölkerung jederzeit Angaben zur aktuellen Warnlage hätte verbreiten können und mit den in den Haushalten bereits vorhandenen mobilen Radioempfängern ein sehr robustes Element in der technischen Warninfrastruktur darstellen würde.

Warnmultiplikatoren

MoWaS: Leider sind noch immer nicht alle Landkreise und kreisfreien Städte in Deutschland MoWaS-Nutzer. Das BBK verzeichnet z.Zt. 358 Vertragsnutzer:innen (108 mit MoWaS-Vollsystmen, 250 mit Zugang zum MoWaS-Portal), denen jedoch 401 Landkreise und kreisfreie Städte gegenüberstehen. Trotz weitgehender Standardisierung von einzelnen Schritten der Erstellung und Auslösungen von Warnungen ist die Bedienung des MoWaS-Systems für das Leitstellenpersonal kompliziert und noch nicht hinreichend routiniert.

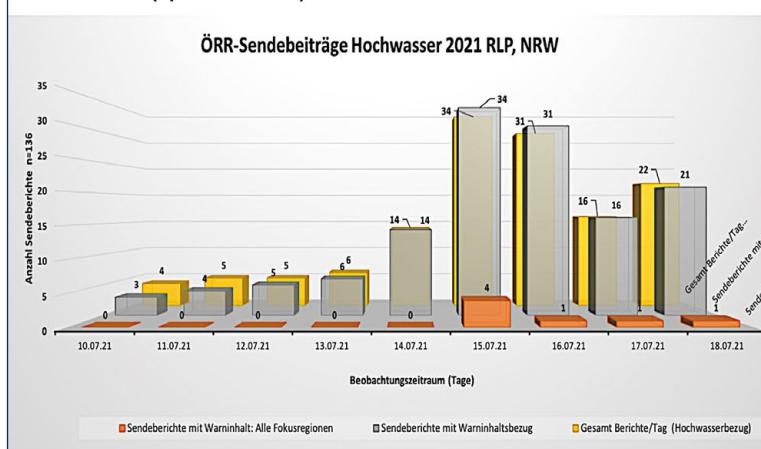
so werden leider oft auch widersprüchliche Inhalte in einer Warnung oder in den Warnungen der Leitstellen einer Region ausgegeben, die von den Multiplikatoren (den Redaktionen in den Medienanstalten) aufwendig nachrecherchiert werden müssen und dort zu einer gewissen Wamskapsis mit womöglich kontraproduktiven Folgen führt.

Die Analyse der im Untersuchungszeitraum verbreiteten MoWaS-Meldungen zeigt zunächst eine insgesamt sehr geringe Zahl von Warnungen für die Katastrophenregion. Für Ahrweiler liegen überhaupt keine Warnungen vor, für Stolberg (StädteRegion Aachen) nur 4 Meldungen, für Erftstadt (Rhein-Erft-Kreis) lediglich 5. Die am schwersten betroffene Region ist also in den MoWaS-Warnungen im Untersuchungszeitraum mit einem Anteil von knapp 4% nur marginal repräsentiert. Mit Blick auf die gesamte betroffene Region steigt die *Warn-Intensität* sprunghaft erst an, nachdem die Katastrophe bereits eingetreten ist. Eine Frühwarn-Phase hat es hier also faktisch gar nicht gegeben.



Abb. 9, links:
Wetterbericht: 19:00 Uhr
ZDF heute vom 13.07.2021

ÖRR / TV (quantitativ)



ÖRR / TV (qualitativ)

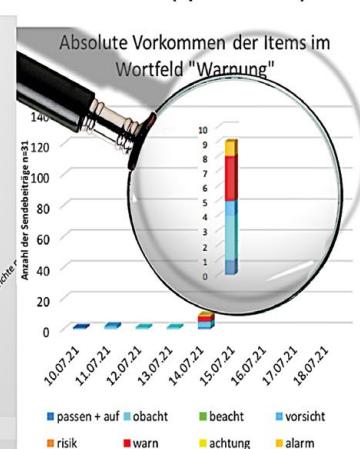


Abb. 10: ÖRR-Sendebeiträge vom 10.07.-18.07.2021

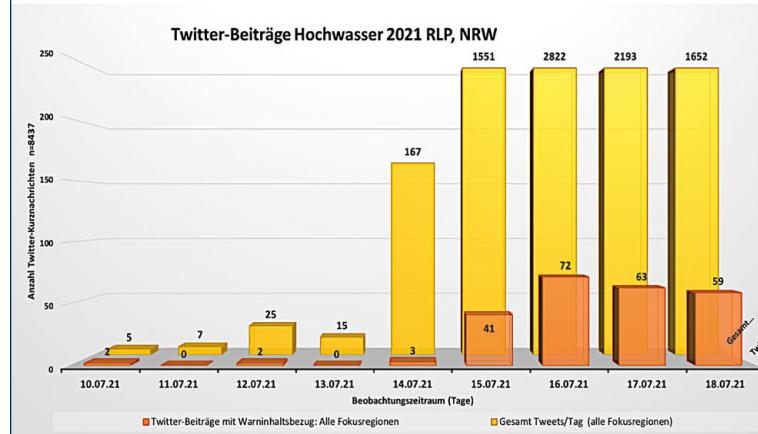
Öffentlich-rechtlicher Rundfunk (Fernsehen):
 Betrachtet man die Berichterstattung im öffentlich-rechtlichen Rundfunk zum Hochwasser 2021 einmal im Überblick und Zusammenhang, gewinnt man den Eindruck, dass es für diese Aufgabe, vor allem mit Blick auf Frühwarnungen in den Anstalten offenbar noch gar keine speziellen Formate und Lösungen gibt. Insbesondere die Analyse aller im Zeitraum 10.07.-14.07.2021 verfügbaren öffentlich-rechtlichen Beiträge mit Ihren Rahmenprogrammen und Regionalfenstern offenbart, dass sich die Berichterstattung bis über den Tagesverlauf des 14.07.2021 im linearen Programm zunächst im Wesentlichen auf die Wetterberichte beschränkt, sich also in diesem Kontext auf lediglich jeweils 1-3 Min. abbildet, ohne begleitende Ticker-Einblendungen in anderen Sendungen und ohne anlassbezogene Änderungen im Sendeschema. Die ersten Sondersendungen, die das Sendeschema erweitern, finden sich erst im Abendprogramm des 14.07.2021, jedoch nicht primär in den reichweitenstärksten, linearen

Hauptprogrammen, sondern in den Digital- bzw. Streamingangeboten von ARD und ZDF: 19:30 - 20:11 Uhr (ZDF heute live / 41 min.) und 21:30 - 21:42 (ARD Schwerpunkt / 12 min.).

Anscheinend hat ein lediglich vorhergesagtes Extremereignis für die (Sonder-) Berichterstattung keinen ausreichend hohen Nachrichtenwert. Das Fernsehen hat so die wenigen vor Eintritt der Katastrophe noch verfügbaren Zeitfenster für wirksame Warnungen also nicht ausreichend genutzt und ist dadurch deutlich hinter seinen Möglichkeiten zur Mobilisierung von Selbsthilfe und zum Empowerment der Bevölkerung zurückgeblieben.

Social Media / Social Network – beispielhaft Twitter und Facebook: Das Potenzial der Social Media für Warnung und Mobilisierung der Bevölkerung wurde ebenfalls nicht ausreichend genutzt. Hier fehlen in den Sozialen Medien kompetente zivilgesellschaftliche Akteur:innen, die bereits im

Twitter (quantitativ)



Twitter (qualitativ)

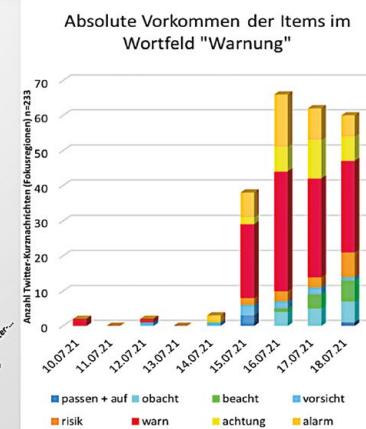
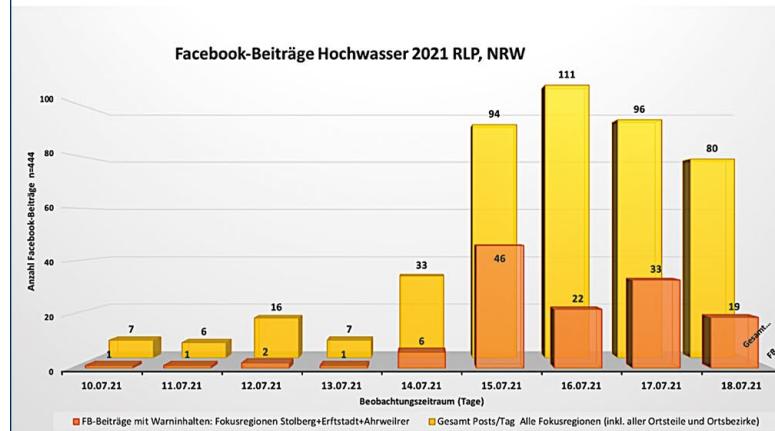


Abb. 11: Twitter-Kurznachrichten vom 10.07.-18.07.2021

Facebook (quantitativ)



Facebook (qualitativ)

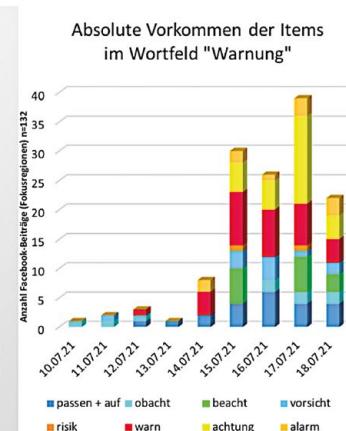


Abb. 12: Facebook-Beiträge vom 10.07.-18.07.2021

Frühwarnstadium begründet erwartbare Extrem-Ereignisse zum Anlass nehmen, in einer Art Crowd Research oder Public Science Initiative systematisch einschlägige Erfahrungen und Wissen zur Lagebeurteilung und zu den möglichen Gefahren zusammentragen. Erst nach dem Eintreten der Katastrophe konnte die umfangreiche zivilgesellschaftliche Hilfe auch im Ahrtal wesentlich über Social Media mit ihrer vergleichsweise großen Reichweite und engagierten Nutzerschaft organisiert werden. Facebook-Gruppen wie "Stolberg Fluthilfe" mit 6.469 Mitgliedern (Stand: 10.02.2021)¹² oder auch "Initiative WIRfürStolberg #gemeinsam" mit 3.082 Mitgliedern (Stand: 10.02.2021)¹³ lassen sich beispielhaft für zivilgesellschaftliche Koordination von Hilfe über Social Media anführen. Zur Einschätzung der Relevanz dieser Hilfeleistungen muss man zur Kenntnis nehmen, dass die Notversorgung der betroffenen Bevölkerung über Wochen hinweg von den BOS allein nicht bewältigt werden konnte.

Mit Blick auf die erbrachte Leistung und die potenzielle Leistungsfähigkeit des behördlichen Krisenmanagements fehlt auch die aktive Nutzung von Social Media durch BOS für Warnung und Information der Bevölkerung über alle kritischen Phasen hinweg. Es fehlt ein von BOS-Seite betriebenes professionelles Social Media Crisis Management komplementär zur eigenen Lagebeurteilung und zum Einsatzgeschehen.

3.1.2 Fazit

Die Ergebnisse der Schwachstellenanalyse verlangen nach Verbesserungen der Warninfrastruktur auf technischer, funktionaler und administrativer Ebene, insbesondere hinsichtlich 1. Robustheit, 2. Reichweite, 3. Performanz, 4. Usability, 5. Kom-

plexität, 6. Fallback-/Bypassstrukturen sowie 7. Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten.

Dies bedeutet zusammenfassend: Lücken in der Warninfrastruktur zu schließen und die Warninfrastrukturen effektiver zu verzahnen, analoge und digitale Parallelstrukturen zu bewahren, technologisch unabhängige Ersatzstrukturen vorzuhalten und Redundanz zu gewährleisten, Synergien schmal-/breitbandiger Warnkanäle zur Bevölkerungswarnung auszuschöpfen und zusätzlich innovative Ansätze zu integrieren.

Ein belastbar(er)es Warnsystem muss insofern Ausfallsfreiheit sowie Zustell- und Empfangssicherheit garantieren und in der Lage sein, simultan Millionen von Nachrichten an möglichst viele Geräte auszusenden, insbesondere über terrestrische sowie orbitale¹⁴ Verbindungen (implementierte) Empfangsgeräte mit Echtzeitinformationen über betroffene Gebiete anzusprechen. Die Zugänglichkeit und Barrierefreiheit von Warnmeldungen muss gewährleistet werden: (1) unabhängig von Hardware/Software/Settings, (2) anonym ohne Opt-In, (3) multilingual bzw. nativ: nicht nur in DE/ENG). Reaktionen der Bevölkerung auf Warnungsmeldungen sollten a) erfassbar und b) rückkoppelbar werden, wechselseitige Kommunikation mit Menschen ermöglicht, die tatsächliche Reichweite überprüfbar sowie die Planung und Verbreitung von Warnungsmeldungen in der Bevölkerung für Trainings- und Einsatzzwecke simuliert werden können. Um dies gewährleisten zu können, muss (1) die Qualität und Funktionalität des Systems einer regelmäßigen Evaluierung unterzogen werden, (2) die Zuständigkeiten zwischen den Verwaltungsebenen geklärt sein und (3) die offiziellen und informellen Warnkanäle für eine hohe Verbreitung optimal genutzt werden.

Box 3: Weiterführende Literatur des Instituts für Medienforschung der Universität Siegen



Für einen Überblick zu den vom Institut für Medienforschung der Universität Siegen im HoWas2021-Projekt identifizierten Schwachstellen verweisen wir auf unsere **Kurzbericht-Zusammenstellung** unter (IfM):

<https://ischool.uni-siegen.de/hochwasserkatastrophe-2021-siegener-forscher-attestieren-multiples-systemversagen/>

12 Facebook (2021): <https://www.facebook.com/groups/126508389556934/> [Stand: 10.02.2021].

13 Facebook (2021): <https://www.facebook.com/groups/966637394180685/> [Stand: 10.02.2021].

14 Geo-stationäre bzw. Geo-synchrone Satellitenanbindungen (u.a. als Datenzuleitung, Distributionsknotenpunkt, Fallback-/Bypasstechnologie)

3.1.3 Handlungsempfehlungen: Kompetenzen, Robuste Infrastrukturen, Warnmedien

Die Befunde zu Defiziten und Schwachstellen des Warnsystems weisen für die Verbesserung der Warneffektivität zahlreiche Aufgabenfelder aus, von denen im Folgenden nur drei, aus unserer Sicht essentielle Bereiche betrachtet werden sollen:

1. Die Entwicklung warnspezifischer Kompetenzen von Warngebern und Warnempfängern auf Basis eines expliziten allgemeinen Warnungsbegriffs und einer transparenten Warnstrategie.
2. Die Härtung bzw. Verbesserung der Verfügbarkeit von Informations- und Kommunikations-Infrastrukturen durch redundante und robuste technische Systeme.
3. Der weitere Ausbau eines komplementären und redundanten Systems von Warnmedien und Warnmitteln, das über stets ausreichende Rückfallebenen für die Warnung und Alarmierung der Bevölkerung verfügt.

Warnungskompetenzen, Begriff der Warnung, Warnstrategie

Um Warngrundlagen, Kenntnisse über Warnsysteme in Deutschland und Europa sowie grundlegende Informationen zum Bevölkerungsschutz (z.B. Fähigkeiten der BOS, Selbsthilfe- und Unterstützungsfähigkeiten der Bürger:innen, Haushalte, Unternehmen) in der Bevölkerung zu verankern, wird eine **bundesweite Informationskampagne** empfohlen, an der BOS, insbesondere Fachbehörden mit Warnauftrag, aber auch Akteure aus den Bereichen KRITIS, Medien und Fachwissenschaften konzeptionell zu beteiligen wären. Ziel einer solchen Maßnahme sollte es sein, auf Seiten der Warngeber als auch in der Bevölkerung eine konsensuelle Wissensbasis zum Thema Warnung (Warnbegriff, Warnframe, Warnschema), ein **gemeinsames Verständnis von Begriff, Logik, Funktion und Potenzial des Warnens und der Warnung** zu verankern. Dadurch könnte ein komplementäres und vernetztes Anschlusshandeln für beide Seiten (BOS und Bevölkerung) gefördert und der Bevölkerungsschutz durch intrinsische Mitwirkungs-Leistungen aus der Bevölkerung gestärkt werden.

Dazu sollten auch entsprechende **Bildungsangebote** für die Schulen entwickelt und **Medienformate** für den öffentlich-rechtlichen Rundfunk und das Fernsehen gefunden werden, die teils in kurzen Clips (nach dem Muster „7. Sinn“), teils in Magazinbeiträgen oder Spezialsendungen den Bevölkerungsschutz und das Warnsystem betrachten.

Begriff der Warnung: Eine Warnung kann als Mitteilung einer Gefahr definiert werden¹⁵. Für die Warnung der Bevölkerung wird eine **Revision der Warnstufen** mit dem Ziel der Vereinfachung und Verbesserung der Verständlichkeit empfohlen. Vorgeschlagen werden drei Stufen, in einer gewissen Analogie zum allgemein bekannten Ampelsystem. Ob dabei alle drei Ampelfarben für eine allgemein verständliche Kennzeichnung der mit den Stufen verbundenen Appellfunktionen sinnvoll sind, wäre zu untersuchen.

Stufe 1: Früh- bzw. Vorwarnung als Risiko-Information, noch ohne Handlungsnotwendigkeit

Stufe 2: Warnungen als Gefahren-Informationen, die stets Handlungsbedarf bedeuten. Sie sollten (a) iterativ, jeweils auf die Entwicklung einer Gefahrenlage abgestimmt und mit Angaben zur jeweiligen Eintrittswahrscheinlichkeit der Gefahr erfolgen, (b) der Lage entsprechende Handlungsempfehlungen für Vorbereitungs-, Schutz- und Hilfsmaßnahmen vorsehen sowie die dafür noch offenen Zeitfenster angeben. In dieser Weise können Gefahrenlagen wie bekannt abhängig von ihrer Entwicklung hoch- oder heruntergestuft werden. Die Dringlichkeit der Warnung sollte als Ordinalzahl ausdrückt und als Funktion der Lageentwicklung, also der Zeit bis zum Gefahreneintritt, der Entwicklung der Gefahrenintensität, ihrer geografischen Erstreckung und ihrer Lokalisierbarkeit sowie ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit betrachtet werden¹⁶. Dabei sollten die Ordinalzahlen in der Warnungsreihenfolge (z.B. 3. Warnung) stets ein zunehmendes Gefährdungspotenzial ausdrücken. Wenn das Zeitfenster ein szenarioabhängig zu definierendes Minimum von wenigen Minuten erreicht, sollte keine weitere Warnung, sondern eine Alarmierung erfolgen. Bei abnehmendem Gefahrenpotenzial und entsprechender Prognose muss eine **ENTWARNUNG** erfolgen, die auch wieder georeferentiell spezialisiert sein sollte und zuvor gegebene Handlungsempfehlungen zurücknimmt.

¹⁵ Dieser sehr einfache sprechakttheoretische Definitionsansatz hat großes Potenzial. Er erlaubt eine konsistente Explikation der weiteren bestimmenden Merkmale von Warnungen, ihrer kommunikativen Eigenschaften und vor allem ihrer Gelingensbedingungen.

¹⁶ Vgl. Geenen 2009, die in diesem Kontext neun Dimensionen als „Katastrophenauslöser“ bzw. „Objekteigenschaften“ unterscheidet. Hier betrachten wir solche Dimensionen unter dem Aspekt der Progression von Gefährdungen.

Stufe 3: **ALARMIERUNG** als Aufruf zu unmittelbarem, sofortigem Handeln (Ergreifen von Selbst- und Fremdschutzmaßnahmen, Flucht bzw. Evakuierung usw.)¹⁷.

Abhängig von Gefahrenart und Szenario, Eintrittsort bzw. Region, Eintrittszeit und erwarteter Schwere und Ausdehnung der Gefährdung sind für jede Stufe explizite **Handlungsempfehlungen** zu kommunizieren. Dabei muss berücksichtigt werden, dass die Warnempfänger mit hoher Wahrscheinlichkeit auch tatsächlich imstande und in der Lage sein müssen, solche Handlungsempfehlungen zu befolgen und umzusetzen. Dafür müssen entsprechende Kompetenzen und Ressourcen auf Seiten der Warnempfänger teils erst noch entwickelt werden. Auch müssen entsprechende strukturelle und organisatorische Voraussetzungen erst noch geschaffen werden, damit Warnungen und Handlungsempfehlungen nicht ins Leere laufen, z.B. für die Entfluchtung/ Evakuierung von Städten und Regionen, für die Rettung und Versorgung von sehr vielen Menschen, für Personengruppen mit besonderen Bedürfnissen (z.B. **Barrierefreiheit von Warnungen**) und für deren Notversorgung.

Vor diesem Hintergrund wird eine szenarioabhängige, explizite, auch für Warnempfänger **transparente Warnstrategie** empfohlen, um z.B. für drohende Hochwasserlagen wie im Jahr 2021

eine frühzeitige Vorwarnung (z.B. 5-3 Tage), eine Folge von Warnungen, z.B. mit zunehmender Vorhersagesicherheit, First Impacts oder Escalation der Lage (z.B. 2-1 Tag) und Alarmierung (z.B. 6-2 Stunden) vornehmen zu können. Wenn den Warnadressaten die Warnstrategie bekannt ist, können sie für jede Stufe und anhand der Ordinalzahl jeder Warnung einschätzen, wieviel Zeit ihnen für Vorbereitungen sowie Schutz- und Rettungsmaßnahmen noch zur Verfügung steht. In diesem Zusammenhang kommt probabilistischen Warnungen (s.o.) eine besondere Bedeutung für die persönliche Risikoeinschätzung und Handlungsplanung zu (vgl. Wilson et al.: 2019).

Der **Ausbau der Frühwarnung** mit ausreichenden und angemessenen Zeitvorläufen für die Umsetzung von Schutzmaßnahmen ist zu sehr empfehlen. Die Ausgabe von Risikoinformationen und Warnungen sollte sich dabei an der frühestmöglichen konsolidierten Gefahrenvorhersage orientieren und nicht am abschätzbar spätestmöglichen Warnzeitpunkt.

Über die in diesem Sinne fokussierte Vereinfachung der Warnstufen hinaus kommt es wesentlich darauf an, dass solche Warnungen auch empfangen, verstanden und befolgt werden können, also auf eine **Ausrichtung an den Warnempfängern**.¹⁸ In dieser Hinsicht hat das Warnsystem trotz des höchst redundanten Warn-

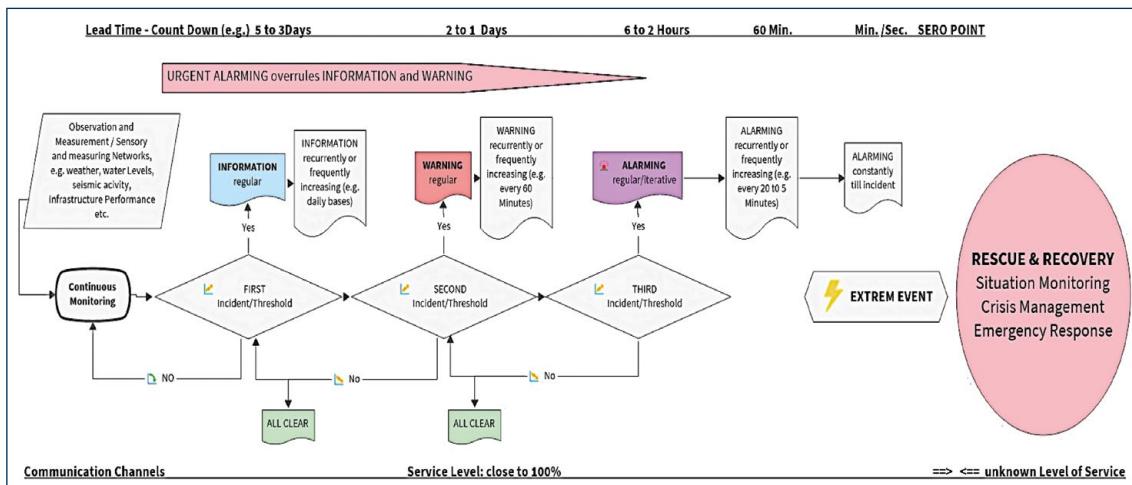


Abb. 13: Komponenten und Struktur einer Warnstrategie (Universität Siegen: Gebhard Rusch 2023)

17 Alarmierung wird hier nicht auf die „Funktion des Aufmerksam-Machens“ auf Warnungen (BBK 2022, S 13) reduziert, sondern stellt am Ende einer Reihe von Warnungen (vor stufenweise zunehmend größerer Gefahr) einen finalen Appell, einen Aufruf, ein Notfall-Signal dar, das sofortiges Handeln verlangt. Dazu müssen die Adressaten der Alarmierung im Voraus wissen, was zu tun ist. Dieses Wissen kann (spätestens) durch die den Warnungen mitgegebenen Handlungsempfehlungen aktualisiert oder vermittelt werden.

18 Der BMI-Leitliniendefinition für Krisenkommunikation zum „Austausch von Informationen und Meinungen während einer Krise zur Verhinderung oder Begrenzung von Schäden an einem Schutzzug“ (BMI 2014: 29) folgend, sollte insbesondere die Position staatlicher Stellen/Akteure in ihrer jeweiligen Perspektive transparent erkennbar gemacht und dialogische Kommunikationsstrategien einzelner Behörden, die in das Krisenmanagement eingebunden sind sowie die externe Kommunikation auch in der Krise nicht aufgegeben, sondern gestärkt werden (vgl. Nolting/Thießen 2008, vgl. Drews 2018)

mittelmixes bislang leider kläglich versagt. Das Warnsystem ist faktisch und fatalerweise auf die Aufgabenerfüllung der Warngeber ausgerichtet. In der Ansprache der Bevölkerung kommt es auf Prägnanz und Mobilisierungswirkung an. Es kommt darauf an, dass Warnungen ihren Zweck nachweislich erfüllen. Ein solcher Nachweis kann jedoch für unser gegenwärtiges Warnsystem gar nicht geführt werden, weil sowohl der Empfang von Warnungen (also die Reichweite) als auch die Qualität ihrer Rezeption jenseits weniger experimenteller Studien faktisch unbekannt sind. Deshalb ist zu empfehlen, alle technischen Möglichkeiten zu nutzen, um responsive Warnungen zu verbreiten und deren Empfang und Wirkung bei den Rezipienten zu kontrollieren.

Auch die **Gestaltung von Warnungen** in ihren entlang der Warnketten unterschiedlichen medialen Realisierungen sollte der Maßgabe folgen, sie an den jeweiligen Adressaten, an deren Rezeptionssituationen, Vorkenntnissen und Fähigkeiten auszurichten. Der Warnmittelmix sollte in diesem Sinne konsequent weiter ausdifferenziert werden in entsprechende zielgruppenspezifische Warnungen für bestimmte Gruppen von Warnkanälen/ Medien (z.B. für Menschen mit speziellen Bedürfnissen, die bestimmte Medien aktiv nutzen). Dabei sollten die Potenziale der einzelnen Medien (z.B. nach Media Richness-Gesichtspunkten, vgl. Daft & Lengel 1984), mit Blick auf visuelle Wahrnehmungsprinzipien und vor allem mit Blick auf Gestaltungsnormen (z.B. BITV 2.0) möglichst optimal genutzt werden, um für alle Zielgruppen starke Wirkungen von Warnungen anzustoßen (wie z.B. die Stimulierung von Schutzhandlungen oder die Mobilisierungen zu Hilfeleistungen).

Für Frühwarnungen bzw. Risikoinformationen sollten ergänzend zur Responsivität auch **erweiterte Dialog- und Informationsformate** entwickelt werden, mittels derer auf Nachfrage bzw. durch Suchoptionen vertiefende Sachinformationen zu den aktuell thematischen Risiken bzw. Gefahren verfügbar gemacht, aber auch weitere Hinweise und Anleitungen zur Umsetzung von Handlungsempfehlungen gegeben werden können (vgl. UMBW 2017). In der Frühwarnphase kann sowohl die Verfügbarkeit digitaler Informations-Ressourcen und Kommunikationskanäle als auch eine gewisse Zeitreserve für die Einholung von zusätzlichen Informationen noch unterstellt werden. Gegenüber der freien Recherche zum aktuellen Thema bietet der **Warndialog** den Vorteil einschlägiger, für das Szenario relevanter und zeitkritisch evaluerter Informationen. Zur Verbesserung der Anschaulichkeit und Wirkung von Warnungen sollten **immersive Techniken zur Risiko-/Gefahren-Darstellung** eingesetzt werden. Dazu können historisches Bildmaterial früherer Extremereignisse, Karten-darstellungen von z.B. Überflutungsarealen oder Zerstörungszonen, aber auch animierte Graphiken oder VideoClips animierter Impacts etc. herangezogen werden, wie sie von europäischen und internationalen Sendanstalten bereits bei potenziell drohenden Gefahrenlagen mit aussagestarke Illustrationen und extrapolierenden Interpretationen sowie Elementen des Reenactment¹⁹ und IMR (Immersive Mixed Reality)²⁰ eingesetzt werden. Derartige Darstellungen tragen wesentlich zur besseren Einordnung und Vorstellung der drohenden Risiken für Leib und Leben und zur Mobilisierung (Selbsthilfe, Schutzmaßnahmen, Flucht etc.) bei.



Abb. 14: IMR (Immersive Mixed Reality): Screenshots TWC-Wettervorhersage („potential water impact“) vom 12.09.2019 (Universität Siegen: Gebhard Rusch 2023)

19. CBS (2023) IMR - Immersive Mixed Reality: <https://www.cbsnews.com/news/weather-channel-partnership/> [Stand: 08.02.2023].

20. BBC (2023) MR - Mixed Reality: <https://www.bbc.com/news/topics/c8nq32jw8nwt> [Stand: 08.02.2023].

Warn-Infrastruktur, Warnsystem

Optimierung des Modularen Warnsystems:
Ausnahmslos alle Landkreise und kreisfreien Städte in Deutschland sollten MoWaS-Nutzer sein bzw. werden. Die Robustheit/Härte der gesamten MoWaS-Infrastruktur sollte überprüft werden; Zuleitungs- und Übertragungskapazitäten sollten verstärkt und weitere Absicherungen gegen Stromversorgungsunterbrechungen getroffen werden. Dazu gehört auch die Frage, wo digitale und wo analoge Bypässe der Übertragungswege möglich sind.

Qualifizierung von Warngebern:
Warngeber sollten für ihre Aufgaben besser qualifiziert werden. Für das MoWaS bedeutet das z.B. eine gründlichere Schulung von Dispatchern. Es sollte entsprechend für jede MoWaS-Station sichergestellt werden, dass qualifiziertes Personal in kritischen Lagen in ausreichender Anzahl zur Verfügung steht, um den Warnbetrieb aufrecht zu erhalten. **Die Qualifizierung von Warnmultiplikatoren** (z.B. Journalisten, Bevölkerung) wird dringend empfohlen, damit Risikoinformationen und Warnungen prägnanter und verständlicher kommuniziert, entsprechend besser aufgefasst und verstanden sowie in angemessenes Handeln umgesetzt werden können.

Optimierung von Cell Broadcast:
Systemseitige Einstellungen (u.a. reservierter Kanal auch bei Netzüberlastung) sollten garantieren, dass Dienste (u.a. Alert priorisierte Stummaufhebung) proprietätsunabhängig und geräteseitig abwärtskompatibel sind, sich automatisch konfigurieren und ohne Voreinstellungen funktionieren und trotz heterogener kommerzieller Funkzelleninfrastruktur (Femto, Pico, Micro, Macro), insbesondere auch in ländlichen Regionen den Empfang standortbasierter Alarne sicherstellen.

EWF-Bevölkerungswarnkanäle über DAB+:
Es wird empfohlen, die Implementierung von Emergency-Warning-Funktionalität (EWF) auf Basis von Digital Audio Broadcast (DAB+) als flächendeckende und robuste Infrastruktur zur Bevölkerungswarnung voranzutreiben, da das EWF-System eine unmittelbare und zuverlässige Information der Bevölkerung auf alltäglich genutzten Digitalradioempfängern mit Durch-

sagen und detaillierten mehrsprachigen Texten ermöglicht. Neben akustischen gibt es auch optische Warnsignale. Durchsagen können für fremdsprachige Mitbürger in deren Muttersprache übermittelt werden.

Barrierefreie Warnmeldungen:

Barrierefreiheit von Warnmeldungen durch Nutzung digitale Terrestrik (DAB+ und EWF): Hier kann DAB+ über die schon erwähnte EWF-Funktion auch einen wichtigen Beitrag dazu leisten, Warnungen barrierefrei zu machen, indem Warnbilder oder -piktogramme auf den Displays nicht-deutschsprachige Menschen sowie Menschen mit beeinträchtigtem Hörvermögen in knapper Form warnen. Ähnlich wie der Verkehrskanal, der auch für Warnmeldungen genutzt wird, verbraucht ein solcher Kanal kaum Audiobandbreite (also nur wenige CU) in einem Digitalradio-Multiplex. Die Aussendung kann vollautomatisch per Computer generierter Stimme erfolgen, es sind also nicht einmal Moderator:innen notwendig, welche die Meldungen vorlesen. Von daher verursacht ein solcher Kanal kaum Kosten. Diese Warnkanäle könnten bei den ARD-Rundfunkanstalten angesiedelt werden.

Harmonisierung

von Warn-Apps nach dem One-Voice-Prinzip:
Es wird empfohlen, Warn-Apps weiter zu harmonisieren, um eine einheitliche "One-Voice"-Politik (und eine bundesweite Basisfunktionalität zu sichern).

Verstärkte Förderung von lokalem Rundfunk:

Der Hörfunk muss als elementarer und integraler Bestandteil des deutschen Katastrophenschutzes begriffen und – wo nötig – gefördert werden:

- Dazu brauchen lokale Radiostationen eine leistungsfähige, krisenfeste Notstrom-Versorgung für Redaktionen und Senderstandorte sowie eine sichere Funk- oder Satelliten-verbindung zwischen beiden.
- Lokale Radiostationen benötigen Unterstützung beim Umstieg auf DAB+ bzw. für den Simulcast-Betrieb²¹.
- Die Redaktionen benötigen mobile Technik, um 24/7 auch außerhalb der üblichen Arbeitszeiten sofort mobil ins Programm gehen zu können.

21 Simulcast steht für eine Simultanübertragung desselben Inhaltes über mehrere Rundfunkwege.

Rückfallebene „Bundesweiter Warnkanal“:

Es wird empfohlen, die Reichweite zuverlässig sicherzustellen, indem als Rückfallebene ein UKW- oder MW-Rundfunk-Warnkanal eingerichtet wird, der als bundesweit für die direkte Warnung der Bevölkerung durch die Behörden reservierter Radio- oder Warnfunkssender (über analoge/digitale Wellennetze (wie UKW/LM/DAB) jederzeit Angaben zur aktuellen Warnlage verbreitet, unabhängig von Ausfällen des Mobilfunks oder anderer digitaler Warnkanäle (wie z.B. die NINA-App und Cell Broadcast). Ein bundesweiter Warnfunkssender (mit einer bundesweit einheitlichen festen Sendefrequenz) könnte einen sehr hohen Bekanntheitsgrad in der Bevölkerung erreichen und zusammen mit den in den Haushalten bereits vorhandenen mobilen Radioempfängern ein sehr robustes Element in der technischen Warninfrastruktur darstellen.

Optimierung der Systemverfügbarkeit:

Die Absicherung über unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV), **Notstromversorgung** auch in Privathaushalten, Kleinunternehmen und Organisationen sollte über klassische und vor allem regenerative Energiequellen und Speichermedien angestrebt werden.

Soweit die Handlungsempfehlungen sich auf technische Aspekte beziehen, berücksichtigen sie bereits die potenzielle Umsetzbarkeit. Allerdings liegt diese Umsetzung in den Händen sehr unterschiedlicher Akteure wie Behörden des Bundes, der Länder und Kommunen sowie bei Unternehmen (z.B. Infrastrukturbetreibern). Insofern ist die Umsetzung in hohem Maße pfadabhängig einerseits von gesetzlichen und ordnungspolitischen, andererseits von technischen Vorgaben bzw. Vorentscheidungen (z.B. in Gestalt der bestehenden konkreten Infrastrukturen und der bereits in Umsetzung befindlichen nächsten Infrastrukturgeneration). Hier können sich Empfehlungen aber auch mit solchen Planungsvorentscheidungen treffen, z.B. mit Blick auf den Einsatz von SAT-Kommunikation, Notstromversorgung oder der weiteren Ausdifferenzierung des Warnsystems. Insbesondere bieten die Empfehlungen aber auch Optionen für die weitere Nutzung bestehender, aber teils bereits abgekündigter Kommunikationssysteme. Hier bietet sich an, vor der Abschaltung z.B. von UKW- oder MW-Sendeanlagen deren sicherheitskommunikative Nachnutzung mindestens zu erwägen.

Warn-Medien, Rundfunk/Fernsehen und Social Media

Angesichts der Vielfalt und Menge von Medienangeboten und Medienproduzenten²² (öffentlich-rechtliche und privaten Rundfunk- und Fernsehveranstalter, Behörden, Organisationen, Unternehmen, Bürgerinnen und Bürger) und mit Blick auf die höchst selektive Mediennutzung in der Bevölkerung gibt es so etwas wie eine Informationshoheit behördlicher Verlautbarungen schon seit Längerem nicht mehr. Wenn also für die Bevölkerung so wichtige Informationen wie Warnungen bestmöglich verbreitet werden sollen, muss es darum gehen,

1. technische Reichweite von Warnungen maximal zu erhöhen,
2. den in der Bevölkerung noch weitgehend vorhandenen Vertrauensbonus und die hohe Reputation von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) in der Konkurrenz um Aufmerksamkeit wirksam auszuspielen,
3. die Qualität von sicherheitsrelevanten Informationsangeboten und Warnungen, z.B. mit Blick auf Verständlichkeit (Ereignisintensität und Auswirkungen), Anschaulichkeit (Integration von Karten oder Symbolen) und Handlungsrelevanz, signifikant zu verbessern und
4. die Kenntnisse der Bevölkerung über potenzielle Risiken, das Warnsystem, verfügbare Warnmittel, Struktur und Aufbau von Warnungen sowie Möglichkeiten der Umsetzung von Handlungsempfehlungen gründlich zu vertiefen.

Die Rolle der Medien (öffentlich-rechtlicher wie privater) für die Vermittlung von sicherheitskritischen Informationen, Warnungen und Alarmierungen der Bevölkerung kann schwerlich überschätzt werden. Gerade die öffentlich-rechtlichen Medienveranstalter sind hier u.a. nicht nur in einer besonderen Verantwortung, sie haben auch über die Vielzahl ihrer Kanäle, ihre Reichweite und ihre Produktionstechnik ein unvergleichlich großes technisches, systemisches und kommunikatives Potenzial zur Verbreitung von sicherheitskritischen Informationen, zur Entwicklung multimedialer immersiver Warnformate und zur Alarmierung größerer Teile der Bevölkerung (vgl. Trogrić et al. 2022).

²² Mit dem Internet und den Sozialen Medien sind Medien-Rezipienten in zunehmendem Maße auch zu Medien-Produzenten (i.e. Prosumern; cf. Alvin Toffler 1983. Die dritte Welle, Zukunftschance. Perspektiven für die Gesellschaft des 21. Jahrhunderts. (Orig. The third wave 1980), München: Goldmann) geworden, deren Beiträge (Webseiten, Posts, Kommentare, Kanäle) potenziell ein Millionenpublikum erreichen können.

Verbreitung von Warnungen

Rundfunk und Journalismus in Krisen- und Katastrophenlagen

Im Rundfunkstaatsvertrag ist in § 11 zu lesen. „Ihre Angebote (die der öffentlich-rechtlichen Medien, GR) haben der Bildung, Information, Beratung und Unterhaltung zu dienen“. Aus diesem gesetzlichen Programmauftrag können auch für den Bevölkerungsschutz und ganz besonders mit Blick auf Krisen- und Katastrophenlagen bestimmte Aufgaben und (Mit-)Verantwortlichkeiten für die öffentlich-rechtlichen Medien (und letztlich nicht nur für sie allein) abgeleitet werden. In diesem Sinne sollten auch Themen und Belange des Bevölkerungsschutzes, die ohne Zweifel – erst recht nach den Hochwasserkatastrophen der letzten Jahre – von öffentlichem Interesse sind, regelmäßig und systematisch in den Programmen der öffentlich-rechtlichen Medien in Deutschland vertreten sein. Die öffentlich-rechtlichen Medien könnten so einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Resilienz und des Risikobewusstseins in der Bevölkerung leisten. Dazu gehört nicht nur die Vermittlung wesentlicher Kenntnisse über das Warnsystem, über die Bedeutung von Warnungen und Warnstufen, sondern auch die Förderung der Entwicklung von Fähigkeiten für den Selbstschutz, die Selbsthilfe, die Nachbarschaftshilfe und die Zusammenarbeit mit Einsatzkräften. Diese Bevölkerungsschutz-Inhalte bilden die öffentlich-rechtlichen Medien bislang jedoch nur ungenügend in ihren Programmen ab.

Sie kommen allerdings ihren Verlautbarungspflichten nach, wenn sie amtliche Warnmeldungen (z.B. Wetterwarnungen des DWD, oder Warnungen von Katastrophenschutzbehörden) abhängig von der Warnstufe mit oder ohne Unterbrechung des Programms im Wortlaut, redaktionell bearbeitet oder nach eigenem Ermessen verbreiten. Für Krisen- oder Katastrophenlagen regeln dies Landesmediengesetze und Warnerlasse (z.B. WDR-Gesetz §8 (1), Warnerlass NRW Abs. 1.5). Gemäß WDR-Gesetz hat also der WDR „der Bundesregierung und den obersten Landesbehörden für amtliche Verlautbarungen angemessene Sendezeit unverzüglich und unentgeltlich einzuräumen“.

Den größten Anteil am Programm mit Bezug zum Bevölkerungsschutz hat allerdings, und das war auch beim Hochwasser 2021 der Fall,

die Katastrophenberichterstattung, die nicht nur die Nachrichtensendungen dominierte, sondern über mehrere Wochen auch in zahlreichen SonderSendungen, Magazinbeiträgen und Features präsent war. Weil dieses Genre sehr stark zwischen seriöser Information und Unterhaltung (SchauLust, Neugier, Katastrophenlust, vgl. Schrank 2020) changiert, sind die Journalist:innen als Berichterstattende hier ganz besonders gefordert.

Was der Medienstaatsvertrag den Medienanstalten auferlegt, müssen Journalist:innen, Ressort- und Programmverantwortliche mit ihren Arbeiten einlösen. Bei Themen und Belangen des Bevölkerungsschutzes, insbesondere in Krisen- und Katastrophenlagen kann es aber nicht mehr um Business as Usual gehen. Hier sollten kommerzielle Interessen und Einschaltquoten hinter dem Allgemeinwohl zurücktreten. Und dann ist ein verantwortungsvoller Journalismus gefragt, der sich für das Allgemeinwohl, für die konkret betroffenen Menschen, Ortschaften und Regionen, für die Bändigung der Gefahren und die Herstellung stabiler Verhältnisse, für eine Rückkehr von Normalität einsetzt, und sie nicht der Neugier und SchauLust Unbeteiligter preisgibt. Dazu gehört neben dem Report der Fakten und den klassischen Berichterstattungsmustern auch die Suche nach Ursachen und (Hinter-) Gründen, Versäumnissen und Versagen. Es gehört aber dazu auch die Suche nach konstruktiven Lösungsansätzen, Einbettung des Geschehens (von der Katastrophe bis in den Wiederaufbau) in größere Zusammenhänge, längere Zeithorizonte (in Vergangenheit und Zukunft), Interessenlagen der Betroffenen und der sonstigen Beteiligten (aus Politik, Wirtschaft, BOS, Zivilgesellschaft und Öffentlichkeit).

Social Media

Weil das Potenzial der Sozialen Medien im Bereich der Frühwarnung, der vertiefenden Information (z.B. Erklärung der meteorologischen Sachlage, historischer Beispiele für Sturzfluten und Überschwemmungen usw.) und der Aufklärung über geeignete Vorsorge- und Schutzmaßnahmen auch im Fall des Hochwassers 2021 in keiner Weise genutzt wurde, wäre zunächst der Aufbau von Strukturen (Auftritte, Gruppen) zu empfehlen, die solche Angebote im Sinne von Public Science oder Crowd Sourcing aufbieten könnten. Dies wäre ein wichtiges Betätigungsgebiet für zivilgesellschaftliches Engagement weit vor und nicht erst nach Eintreten einer Katastrophe.

In diesem Engagement wären auch die Provider von Social Media Plattformen, z.B. der Internetkonzern Meta gefordert, jenseits ihrer kommerziellen Interessen für die Warnung der Bevölkerung und die Unterstützung in Krisen- und Katastrophenlagen besondere Funktionen, Kanäle und Speichervolumina für ihre Plattformen und Messengerdienste zur Verfügung zu stellen.

Für die BOS wird eine aktive, professionelle krisenkommunikative Nutzung von Social Media zur Ansprache der Bevölkerung (i.e. Information, Instruktion, auch Warnung) ganz konkret in der Regie der Einsatzleitungen empfohlen. Ein von BOS professionell betriebenes Social Media Crisis Management sollte als Teil des behördlichen Krisenmanagements die aktive Nutzung von Social Media durch BOS ermöglichen, und so als weiteres Instrument im Warnmittelmix z.B. zur frühzeitigen Sensibilisierung, sicherheits-kommunikativen Ansprache (Information, Instruktion, auch Warnung) und Mobilisierung der Bevölkerung beitragen. Dieser Gedanke geht über den THW-Ansatz der VOST-Teams hinaus, da es nicht nur um das Monitoring von Themen und Senti- ments in Sozialen Medien gehen sollte (vgl. BBK 2017), sondern um eigenes Engagement, um die aktive Nutzung sozialer Medien für die Belange des Krisen- und Katastrophenmanagements von der Warnung der Bevölkerung bis zur Heranziehung und Führung von freiwilligen Helfer:innen.

Behördenkommunikation

Interne Behördenkommunikation

Die in Großschadenslagen stets auf mehrere Verwaltungsebenen, zahlreiche Dezerivate, Abteilungen oder Ressorts in mehreren Landkreisen verteilten Zuständigkeiten verlangen nach komplexen und sehr leistungsfähigen behördlichen Kommunikationsinfrastrukturen. Für die zuständigen Akteure ist der Zugang zu einer konsolidierten gemeinsamen Informationsbasis (Lagedaten, Maßnahmen, Ressourcen, etc.) essentiell. Der über die Ebenen und Abteilungen hinweg notwendige Austausch zur Lagebeurteilung und Entscheidungsfindung in allen Zuständigkeitsbereichen kann in zeitkritischen Lagen nur mit webbasierten Kommunikationsplattformen (stationär oder mobil) bewältigt werden. Deshalb wird die Nutzung von Workflow-Management-Syste-

men, Groupware, Social Media- bzw. Community-Plattformen mit spezifischer Ausrichtung auf die behördlichen Bedarfe dringend empfohlen. Aus solchen Strukturen heraus kann auch der Informationsaustausch mit der Bevölkerung kontinuierlich bis in die Recovery-Phasen hineinge-führt und dadurch wesentlich verbessert werden.

Überorganisationale Kommunikation

Im erweiterten Sinne gilt Gleichtes für die über-behördliche und überorganisationale Kommuni-kation, die insbesondere auch nicht-behördliche Stakeholder wie Infrastrukturbetreiber, für die Be-wältigungsarbeit relevante Unternehmen, Unter-nehmen mit Risikopotenzial, zivilgesellschaftliche Vereinigungen, regionale und lokale Medien usw. einbeziehen sollte. Dieser konzertierte Ansatz verspricht nach den Erfahrungen im Ahrtal eine substanzielle Verbesserung der Zusammenarbeit und dadurch eine deutliche Stärkung der Leis-tungsfähigkeit des Bevölkerungsschutzes.

Governance Plattform

Die Interne und überorganisationale Kommuni-kation der Behörden sollte durch Social Media bzw. Community Plattformen unterstützt werden, sowohl für die Anforderungen an die Verfügbarkeit von Informationsressourcen (multimediale Dokumente), an die Sicherung kommunikativer Kontakte (Erreichbarkeit, Austauschformate, Kon-frenzformate), an die Transparenz und gleich-zeitige Verfügbarkeit gleicher Unterlagen und Informationen für alle Zuständigen und Entschei-der, schließlich auch die Anforderungen an ge-schlossene Nutzergruppen (z.B. einzelne Ämter, Behörden, Landkreise etc.) mit Öffnungsoptionen (z.B. für andere BOS, Infrastrukturbetreiber etc., aber auch für Schnittstellen zu Social Media etwa zur Ausspielung von Warnungen, Handlungs-empfehlungen etc.).

Ausgehend von dem vom NRW Innenministerium 2022 vorgeschlagenen „15-Punkte-Plan“ (Kata-strophenschutz der Zukunft) unterstützt eine solche Governance Plattform i.S. des im Projekt entwickelten A(H)RENA-Demonstrators und auf Basis des Konzepts einer SicherheitsArena (vgl. Skudelny 2017) gleich in mehrfacher Hinsicht die Digitalisierungsoffensive Katastrophenschutz des Landes NRW.

3.1.4 Quellen

- BBK (2017). Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (Hrsg.): Rahmenempfehlungen für den Einsatz von Social Media im Bevölkerungsschutz, Bonn. [online]
https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Krisenmanagement/Rahmenempf_Einsatz_Social_Media_BevS.pdf?__blob=publicationFile
- BBK (2022). Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (Hrsg.): Warnbedarf und Warnreaktion Grundlagen und Empfehlungen für Warnmeldungen. Bonn. [online]
https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Mediathek/Publikationen/Krisenmanagement/warnbedarf-und-warnreaktion.pdf?__blob=publicationFile&v=10
- BMI (2014). Bundesministerium des Innern (Hrsg.): Leitfaden Krisenkommunikation. [online]
<https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/2014/leitfaden-krisenkommunikation.html>
- Büser, T. (2019). Kommunikation von Wetterwarnungen. In: Kox, T. & Gerhold, L. (Hrsg.) (2019). Wetterwarnungen: Von der Extremereignisinformation zu Kommunikation und Handlung. Beiträge aus dem Forschungsprojekt WEXICOM. Berlin: Forschungsforum Öffentliche Sicherheit, Freie Universität Berlin (Schriftenreihe Sicherheit, 25), 43–61.
- Daft, R. L./ Lengel, R. H. (1984). Information Richness: A New Approach to Managerial Behavior and Organization Design. In: Research in Organizational Behavior, 6. Jg., o. Nr., 1984, S. 191–233.
- Drews, J. (2018). Risikokommunikation und Krisenkommunikation. Kommunikation von Behörden und die Erwartungen von Journalisten. Springer.
<https://www.springer.com/de/book/9783658200145>
- Fleischhut, N./Herzog, S.M. (2019). Wie lässt sich die Unsicherheit von Vorhersagen sinnvoll kommunizieren? In: Kox, T. & Gerhold, L. (Hrsg.) Wetterwarnungen: Von der Extremereignisinformation zu Kommunikation und Handlung. Beiträge aus dem Forschungsprojekt WEXICOM. Berlin: Forschungsforum Öffentliche Sicherheit, Freie Universität Berlin (Schriftenreihe Sicherheit,25), 63–81.
- Geenen, E.M. (2009). Warnung der Bevölkerung, in: Gefahren und Warnung. Drei Beiträge, hgg. von der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern. Schriften der Schutzkommission. Band 1, Bonn 2009, S. 59–102.
- Haddow, G.D./Haddow K.S. (2014). Disaster communications in a changing media world, Butterworth Heinemann.
- IMNRW (2022). Katastrophenschutz der Zukunft – Abschlussbericht des vom Minister des Innern berufenen Kompetenzteams Katastrophenschutz. [online]
https://www.im.nrw/system/files/media/document/file/berkompetenzteam2_0.pdf
- Kashefi, E. et al. (2009). Communication and dissemination of probabilistic flood warnings. Final Report. Environment Agency, Almondsbury, Bristol.
- LAWA (2022). Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (Hrsg.): Analyse zum Juli-Hochwasser 2021 und Ableitung von Konsequenzen aus Sicht des LAWA-AH. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA). [online]
https://www.lawa.de/documents/analyse-zum-juli-hochwasser-2021-barrierefrei_1689857053.pdf
- Nolting, T., & Thießen, A. (2008). Krisenmanagement in der Mediengesellschaft. Potenziale und Perspektiven der Krisenkommunikation. Springer VS.
- Ripberger, J. T./Solva, C. L./Jenkins-Smith, H. C./JamesS, M. (2015). The influence of consequence-based messages on public responses to tornado warnings. In: Bulletin of the American Meteorological Society, 96 (4), 577–590.
- Rusch, G./Skudelny, S./Eichler, T. (2018). IT-basierte Prozessunterstützung für die Sicherheit von Großveranstaltungen. In: Reuter, C. (Hrsg.): Lehrbuch Sicherheitskritische Mensch-Computer-Interaktion: Interaktive Technologien und soziale Medien im Krisen- und Sicherheitsmanagement. Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Ruth Bayer, CHR. (2006). Meteorologie für Massen. Der Wetterbericht im Spannungsfeld von Information und Unterhaltung, München, Page::Imprint:: GRINVerlagOHG,
<https://www.diplomarbeiten24.de/document/314223>

Schrank, A. (2020). Katastrophenlust. Weckt die Coronakrise nicht auch bei manchem einen heimlichen Nervenkitzel? Über Angstlust und die Faszination von Katastrophen. In: Psychologie heute. 15.April 2020.
<https://www.psychologie-heute.de/gesellschaft/artikel-detailansicht/40484-katastrophenlust.html>

Skudelny, S. (2017). SiRena-Benutzeroberfläche. In: Reuter, C. (Hrsg.): Lehrbuch Sicherheitskritische Mensch-Computer-Interaktion: Interaktive Technologien und soziale Medien im Krisen- und Sicherheitsmanagement. Springer Vieweg, Wiesbaden.

Toffler, A. (1983): Die dritte Welle, Zukunftschance. Perspektiven für die Gesellschaft des 21. Jahrhunderts. München, W. Goldmann.

Trogrlic, R.Š./van den Homberg, M./Budimir, M./Mcquistan, C./Sneddon, A./Golding, B. (2022): Early warning systems and their role in disaster risk reduction. In: Golding, Brian (2022): Towards the "Perfect" weather warning: Bridging Disciplinary Gaps through Partnership and Communication, Springer, S. 11–46, [online] doi:10.1007/978-3-030-98989-7_2.

UMBW (2017). Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (Hrsg.): Das Thema Hochwasser in der Öffentlichkeitsarbeit. Anregungen für die Kommunikation in Trocken- und Hochwasserzeiten. Leitfaden für Pressestellen und Kommunikationsverantwortliche in Kommunen und Behörden. [online]
<https://www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de/documents/20122/39136/Das-Thema-Hochwasser-in-der-Oeffentlichkeitsarbeit.pdf>

Wilson, K.A. et al. (2019). Exploring Applications of Storm-Scale Probabilistic Warn-on-Forecast Guidance in Weather Forecasting. In: Chen, J., Fragomeni, G. (Hrsg.) Virtual, Augmented and Mixed Reality. Applications and Case Studies . HCII 2019. Lecture Notes in Computer Science, vol. 11575. Springer, Cham. [online] doi:10.1007/978-3-030-21565-1_39.

3.2 Warnsituation in den Einzugsgebieten: Erkenntnisse aus Betroffenenbefragungen

Institut für Umweltwissenschaften und Geographie der Universität Potsdam - Sarah Lindenlaub, Anna Heidenreich, Heather Murdock, Annegret Thielen

Schon kurz nach dem Hochwasser im Juli 2021 wurden Stimmen laut, dass die Warnungen nicht ausreichend gewesen wären, obwohl der Deutsche Wetterdienst (DWD) deutlich vor Ereignisbeginn extreme Niederschläge vorhergesagt hatte. Die Auswirkungen mit 190 Todesopfern in ganz Deutschland legen nahe, dass das Warnsystem deutliche Defizite aufwies. Daher ist die detaillierte Untersuchung des Ereignisses von Juli 2021 dringend erforderlich, um die Warnsysteme weiter zu verbessern und nachzuvollziehen, inwieweit die Warnungen aufgrund von physikalischen Grenzen in der Erfassung und Quantifizierung der Prozesse, in den Grenzen der Modelle oder aufgrund von technischen und nicht-technischen Schwächen entlang der Warnkette zu erklären sind. Die Auswertungen liefern einen Grundstein zur Verbesserung der Warnsysteme.

Um die Schwachstellen genauer identifizieren zu können, muss die Warnsituation nicht nur im Bereich der BOS auf technischer und nicht-technischer Ebene analysiert werden, auch die Schnittstelle zur Bevölkerung muss untersucht werden. Um die Warnsituation aus Sicht der Bevölkerung zu verstehen, wurde direkt im Anschluss an das Starkregen- und Hochwasserereignisses 2021 eine Onlinebefragung

in den betroffenen Gebieten von der Universität Potsdam durchgeführt. Vom 25.08. bis zum 17.10.2021 nahmen insgesamt 1351 Personen teil, davon 894 aus Nordrhein-Westfalen (NRW) und 424 aus Rheinland-Pfalz (RLP). Die meisten Befragten kamen aus den besonders stark betroffenen Landkreisen Ahrweiler in RLP sowie Euskirchen, dem Rhein-Sieg-Kreis, der Städteregion Aachen und dem Rhein-Erft-Kreis in NRW. Um die Situation einschätzen zu können, wurden folgende fünf Forschungsfragen aufgestellt:

1. Wann und auf welchem Weg wurde die Bevölkerung von der Warnung erreicht?
2. Wurden die Warnungen von der Bevölkerung ernstgenommen?
3. Wusste die Bevölkerung aufgrund der Warnung, was zu tun ist?
4. Gab es regionale Unterschiede?
5. Was wünschen sich Betroffene für zukünftige Warnprozesse?

Die ersten aus den Befragungen gewonnenen Erkenntnisse wurden bereits publiziert (Thielen et al. 2023). Die wesentlichen Ergebnisse werden im Folgenden zusammengefasst und durch Experteninterviews und weitere Dokumente ergänzt. Zudem werden regionale Auswertungen präsentiert, die bereits in landkreisspezifischen Steckbriefen zur Verfügung gestellt wurden. Schließlich werden Handlungsempfehlungen zur Verbesserung und Anpassung der Warnungen formuliert.

Geschlecht	Ahrweiler	Euskirchen	Rhein-Sieg-Kreis	Städteregion Aachen	Rhein-Erft-Kreis	NRW	RLP
weiblich	169 (47,3 %)	176 (53,5 %)	153 (59,3 %)	72 (56,7 %)	36 (52,9 %)	475 (53,1 %)	188 (44,3 %)
männlich	162 (45,4 %)	128 (38,9 %)	84 (32,6 %)	48 (37,8 %)	28 (41,2 %)	355 (39,7 %)	207 (48,8 %)
divers	1 (0,3 %)	0 (0 %)	1 (0,4 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	1 (0,1 %)	1 (0,2 %)
keine Angabe/ fehlend	25 (7,0 %)	25 (7,6 %)	20 (7,8 %)	7 (5,5 %)	4 (5,8 %)	63 (7,0 %)	28 (6,6 %)
Gesamt (100%)	357	329	258	127	68	894	424
Ø Alter [Jahre]	49,6	49,0	46,2	42,6	46,9	47,1	49,8
Ø Haushaltsgröße	2,8	2,6	2,7	2,8	2,8	2,7	2,8

Tabelle 3: Übersicht der soziodemografischen Angaben aus den verschiedenen Landkreisen in den Bundesländern NRW und RLP, Geschlechter angegeben in absoluter Anzahl der Befragten und in Klammern Prozent pro Landkreis

3.2.1 Ergebnisüberblick

Stichprobenbeschreibung

Die soziodemografischen Merkmale der Stichprobe sind in Tabelle 3 zusammengefasst und werden mit der Gesamtbevölkerung (Bevölkerung am 31. Dezember 2020) verglichen. Die geschlechtliche Verteilung in der Teilstichprobe von Nordrhein-Westfalen (NRW) ist verzerrt, da mehr Frauen an der Studie teilnahmen, während die Teilstichprobe von Rheinland-Pfalz (RLP) leicht, aber nicht signifikant mehr Männer umfasst. Beide Stichproben umfassen Befragte aus allen Altersklassen und decken somit ein breites Spektrum ab (NRW: 15 bis 88 Jahre; RLP: 20 bis 83 Jahre). In beiden Teilstichproben ist die Altersgruppe 41 bis 60 Jahren überrepräsentiert und macht fast die Hälfte aller Befragten aus. Jüngere Menschen (15 bis 20 Jahre), die in den Onlineanzeigen nicht explizit angesprochen wurden, und ältere Menschen (> 80 Jahre), die durch das Online-Format eventuell nicht erreicht wurden, sind in beiden Teilstichproben deutlich unterrepräsentiert. Schlussfolgerungen in Bezug auf das Geschlecht oder das Alter müssen daher mit besonderer Vorsicht gezogen werden.

Erhalt der Warnung

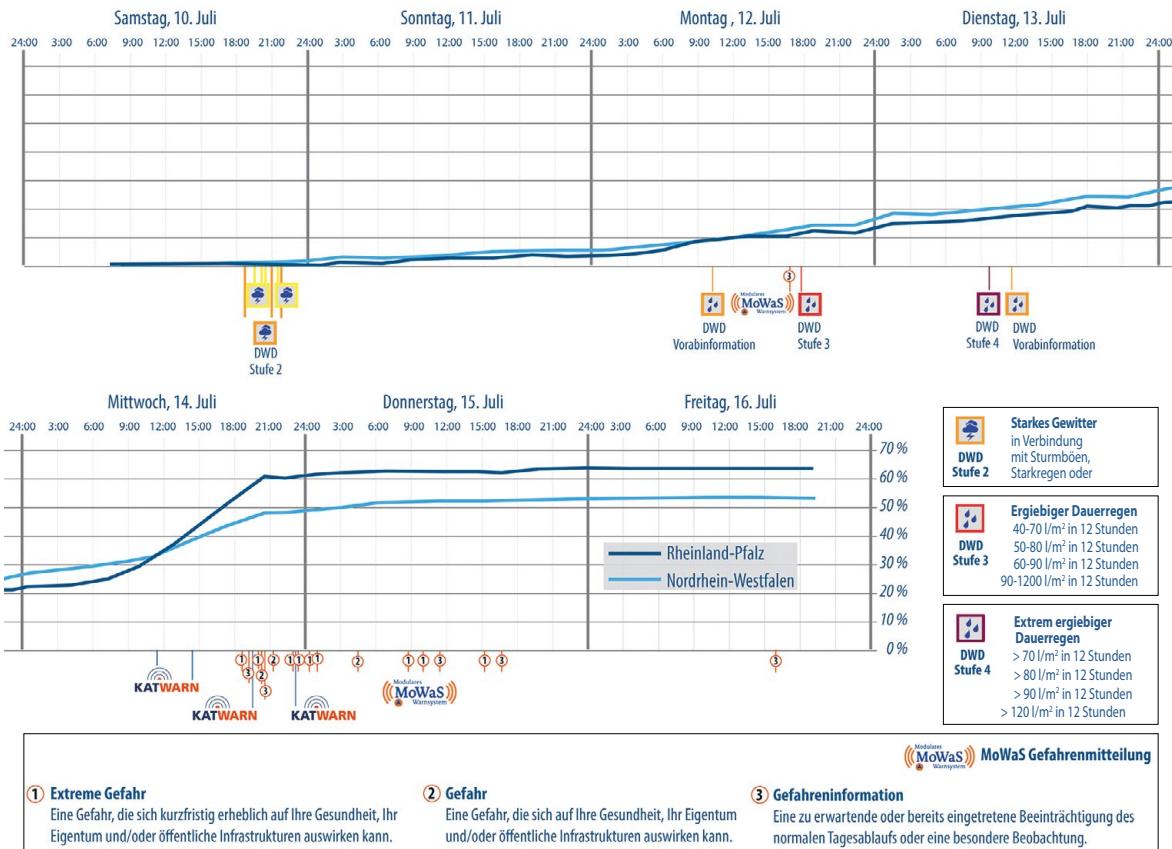
Die offiziellen von den Behörden herausgegebenen Warnungen müssen die gefährdeten Menschen erreichen, um Auswirkungen zu minimieren. Im Juli 2021 gaben 35 % der Befragten aus Nordrhein-Westfalen (NRW, n = 892) und 29 % aus Rheinland-Pfalz (RLP, n = 423) an, nicht gewarnt worden zu sein. Im Vergleich mit früheren Flusshochwassern und lokalen Überschwemmungen nach Starkregen liegt der Anteil an nicht-gewarnten Personen mit 35 % im höheren Bereich für Flusshochwasser und weist vergleichbare Werte zu den Überschwemmungen im Mai/Juni 2016 und August 2010 auf. Bei langsam ansteigenden Hochwassern wie im Januar 2011 oder im Juni 2013 werden mit 5 bis 10% jedoch deutlich bessere Werte erreicht. Bei lokalen Starkregen mit nachfolgenden Überflutungen liegt

der Anteil der Nicht-Gewarnten in Befragungen bei bis zu 78 %. Dieser Unterschied ist u.a. auf die unterschiedliche Dynamik der auslösenden Wetterlagen und der Überflutungen zurückzuführen. Zudem liegt bei Flusshochwassern die Hochwasservorhersage und -warnung in der Zuständigkeit der Bundesländer, während für Starkregen die Unwetterwarnungen des DWD maßgeblich sind.

Im Juli 2021 wurde das hochwasserauslösende Tiefdruckgebiet „Bernd“ bereits mehrere Tage im Voraus, d.h. seit Sonntag, dem 11. Juli 2021, sowohl vom Europäischen Hochwasserwarnsystem (EFAS) als auch vom Deutschen Wetterdienst (DWD, 2021) vorhergesagt (vgl. Kapitel 2).

Beeinflussende Faktoren auf den Erhalt der Warnung wurden weiter untersucht. Hierbei konnten keine signifikanten Effekte vom Alter, der Haushaltsgröße und des Bundeslands ermittelt werden. Eine Überschwemmung bereits vor 2021 erlebt zu haben erhöht die Wahrscheinlichkeit, eine Warnung zu erhalten, um 23 %. Bei den soziodemografischen Merkmalen zeigt sich, dass Männer häufiger angeben, offiziell gewarnt worden zu sein als Frauen. Befragte, die keine Überschwemmungen in ihrer unmittelbaren Umgebung beobachteten, gaben wesentlich häufiger an, dass sie offiziell gewarnt wurden. Dies lässt sich vermutlich dadurch erklären, dass die Befragten, die nicht selbst überflutet wurden, nicht vom Wassereinbruch überrascht wurden und daher mehr Zeit hatten, eine offizielle Warnung zu erhalten. Außerdem waren sie möglicherweise nicht von Stromausfällen oder Störungen der Telekommunikation betroffen und konnten sich informieren (vgl. Koks et al., 2022).

Die Tageszeit des Hochwasserereignisses kann ebenfalls einen wichtigen Einfluss auf die Erreichbarkeit der Menschen haben. In vielen Orten, die im Juli 2021 betroffen waren, kam es am Abend des 14. Juli und in der Nacht von Mittwoch auf Donnerstag (15. Juli) zu Überschwemmungen, was die Verbreitung und den Erhalt von Warnungen vermutlich erschwert hat.



Insgesamt 740 Befragte (NRW: n = 474; RLP: n = 266) gaben Auskunft, an welchem Tag sie zum ersten Mal gewarnt wurden (vgl. Abbildung 15). In beiden Bundesländern erhielten die meisten Befragten die erste Warnung am Mittwoch, den 14. Juli 2021 (NRW: 40%; RLP: 61%). Der zweithäufigste Tag, an dem eine Warnung empfangen wurde, war Montag, der 12. Juli 2021 (NRW: 23%; RLP: 16%). Insgesamt erhielten rund 35 % der gewarnten Befragten aus RLP die erste Warnung vor dem 14. Juli, während der Anteil in NRW bei 50 % liegt. Bis zum Abend des 14. Juli 2021 steigt die kumulierte Summe auf 61 % in RLP und in 48 % NRW (Abbildung 15). Der stark betroffene Kreis Euskirchen (NRW) gab bereits am 12. Juli 2021 (gegen 17:00 Uhr Ortszeit) eine erste Warnung mit erwarteten Niederschlagsmengen von 200 mm über MoWaS aus. Die meisten anderen Landkreise gaben erst im Laufe des 14. Juli 2021 eine erste Warnung über MoWaS aus, die von landesweiten Warnungen für NRW und RLP begleitet wurde. Auch für den stark betroffenen Kreis Ahrweiler (RLP) wurde erst am frühen Nachmittag des 14. Juli 2021 eine Hochwasserwarnung über die App KATWARN herausgegeben. Um 19:35 Uhr wurde für die Ahr ein Wasserstand von mehr als 5 m vorhergesagt.

Warnwege, Warnkanäle

Um die Warnung an die Bevölkerung zu übermitteln, können verschiedene technische Wege gewählt werden, wie Apps, Fernseher, Radio, soziale Medien, Sirenen und andere. Für das Hochwasser 2021 liegen keine unabhängigen Daten über die Reichweite der einzelnen Warnkanäle vor.

Die Befragten nannten eine Reihe verschiedener Wege und Medien, über die sie die Warnung erhalten hatten (vgl. Abbildung 16). Am häufigsten wurden Befragte durch andere Personen (Bekannte, Freunde, Nachbarn etc.) gewarnt (NRW: 24 %; RLP: 27 %). Warnapps und Wetterapps spielten eine wichtige Rolle für die Übermittlung von Warnungen. In der Umfrage berichteten rund 20 % der Befragten aus dem am stärksten betroffenen Landkreis Ahrweiler von Warnungen durch die App KATWARN. Darüber hinaus stimmen ihre Angaben zum Zeitfenster mit der offiziell Warnmeldung zwischen 14:00 und 15:00 Uhr gut überein. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, die rechtzeitige Verbreitung von Warnungen zu verbessern. Viele erhielten eine Warnung durch

Erhalt der Warnung

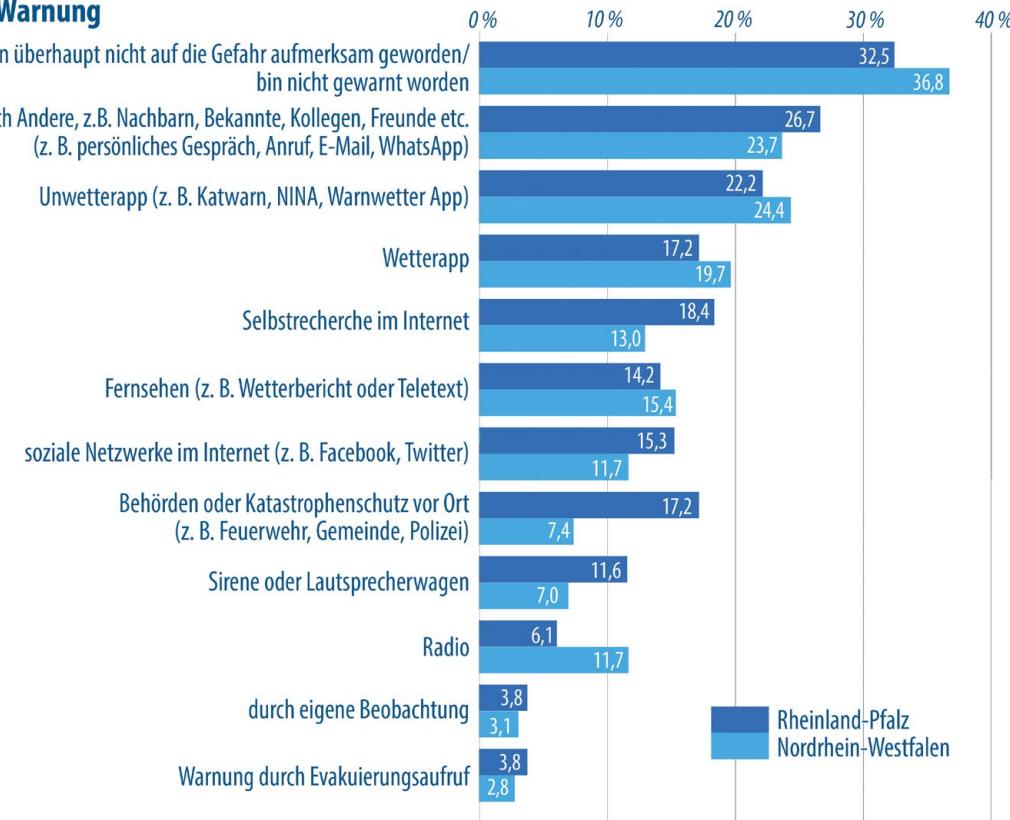


Abb. 16: Warnwege, über die Befragte erreicht wurden, Mehrfachangaben möglich. Die Prozentangaben beziehen sich auf die Angaben von 424 Befragten aus RLP und 894 Befragten aus NRW

Online-Quellen wie Internetrecherche (NRW: 13 %; RLP: 18 %) oder soziale Medien (NRW: 12 %; RLP: 15 %). Die Verwendung von sozialen Medien durch lokale Behörden konnte diesen Wert regional stark beeinflussen und die Zahl der gewarnnten Personen deutlich erhöhen.

Als weitere Quellen wurden Fernsehen, Radio, Tageszeitungen, (lokale) Informationen durch Behörden oder den Katastrophenschutz vor Ort sowie Sirenen genannt, wobei sich die Angaben hier regional stark unterscheiden. Laut Aussage eines Medienexperten (Westdeutscher Rundfunk (WDR) Köln, Programmdirektion NRW, Wissen und Kultur, im Interview mit dem Howas2021-Konsortium, 4. April 2022) hätten wesentlich mehr Menschen erreicht werden können, wenn die Warnungen über das bevorstehende Ereignis mehrere Tage lang in Fernseh- und Radioprogrammen mit leicht interpretierbaren Geschichten und Bildern thematisiert worden wären. Die Tatsache, dass Warnungen vor langsam einsetzenden Fluss-

hochwassern wie im Juni 2013 wesentlich erfolgreicher waren (Kreibich et al., 2017; Thieken et al., 2022), erklärt sich vermutlich durch die längere Berichterstattung in den Medien.

Im Vergleich zur TV- und Radioabdeckung ist die Reichweite von Mobiltelefonen in der Bevölkerung bedeutend höher. Allerdings mussten die Einwohner in Deutschland bisher Warnapps wie KATWARN oder NINA abonnieren. Cell Broadcast wurde erst im Dezember 2022 in Deutschland getestet und im Februar 2023 als neuer Warnweg eingeführt (BNetzA § 164a Abs. 5 TKG).

Über Arbeitgeber, Schulen, Kindertagesstätten oder andere Betreuungs-/Bildungseinrichtungen haben nur wenige Personen eine Warnung erhalten, was unter anderem auf die Ferienzeit zurückzuführen ist. Die Verantwortung dieser Stellen im Rahmen von Warnketten sollte in den kommenden Jahren verstärkt werden, da sie eine hohe Reichweite in ihrem Umfeld erlangen können.

Wahrnehmung der Warnung

Um die Effektivität der Warnung zu analysieren, wurde nach der Glaubwürdigkeit und Verständlichkeit der Warnbotschaft gefragt. Dies sind entscheidende Aspekte für die Reaktion der Bevölkerung (Morss et al., 2016; Párraga Niebla, 2015).

Im Juli 2021 war die Glaubwürdigkeit der Warnung im Allgemeinen hoch (vgl. Abbildung 17). 48 % der 841 Befragten, die gewarnt worden waren und diese Frage beantwortet hatten, empfanden die Warnungen als sehr glaubwürdig (NRW: 47 %, RLP: 51 %). Rund 9 % fanden die Warnungen unglaublich (NRW: 8 %, RLP: 11 %). Regressionsanalysen zeigen, dass das Alter einen signifikanten Einfluss auf diesen Wert hat: Ältere Befragte empfanden die Warnungen als glaubwürdiger als jüngere. Ob eine Warnung über einen offiziellen behördlichen Kanal oder durch z. B. soziale Medien verbreitet wurde, hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Glaubwürdigkeit. Eine signifikante Steigerung der Glaubwürdigkeit wurde durch die Güte der Information erzielt. Je besser die Informationen in der Warnung waren (z. B. die Integration von Handlungsempfehlungen), desto glaubwürdiger wurde die Warnung eingeschätzt. Somit tragen Handlungsempfehlungen nicht nur zum richtigen Verhalten, sondern auch zur Glaubwürdigkeit und damit der Berücksichtigung der Warnung bei den Gewarnten bei.

Diese Glaubwürdigkeitsverteilung unterscheidet sich stark vom Verständnis der Warnung

(vgl. Abbildung 17). Auf einer sechsstufigen Bewertungsskala (1 – "Es wird regnen, aber das ist unproblematisch" bis 6 – "Es kommt zu einem Unwetter mit weitreichenden Überflutungen, Schäden und lebensbedrohlichen Situationen") wählten nur etwa 15 % der 856 Befragten, die gewarnt wurden und diese Frage beantwortet haben, eine 5 oder 6 (NRW: 15 %, RLP: 14 %) und 29 % (NRW: 30 %, RLP: 26 %) eine 1 oder 2.

Dies spiegelt sich auch in der wahrgenommenen Überraschung über das Ausmaß des Hochwassers wider. Nur etwa 5 % gaben an, dass sie nicht überrascht waren über die Ausmaße des Ereignisses, während 86 % (NRW: 87 %, RLP: 84 %) angaben, vom Ausmaß des Ereignisses total überrascht worden zu sein (vgl. Abbildung 17).

Zusätzlich berichteten einige Befragte, dass über die verbreitetste Warn-App NINA zu viele Warnungen über Covid-19 verbreitet worden waren und dies ihre Aufmerksamkeit für Warnmeldungen gesenkt habe. Vor allem in der Woche vor dem schweren Hochwasserereignis gab es bereits Warnungen vor starkem Regen in Teilen der betroffenen Region, aber es kam zu keinen ernsthaften Überschwemmungen. Häufige Fehlalarme können weiterhin das Vertrauen in die Warnungen schwächen.

Warnungen können nur dann Hochwasserfolgen vermeiden, wenn die Menschen wissen, wie sie reagieren und sich angemessen verhalten sollen (Kreibich et al., 2021; Kuller et al., 2021). In der Befragung wurde das wahrgenom-

Wahrnehmung der Warnung und des Ereignisses

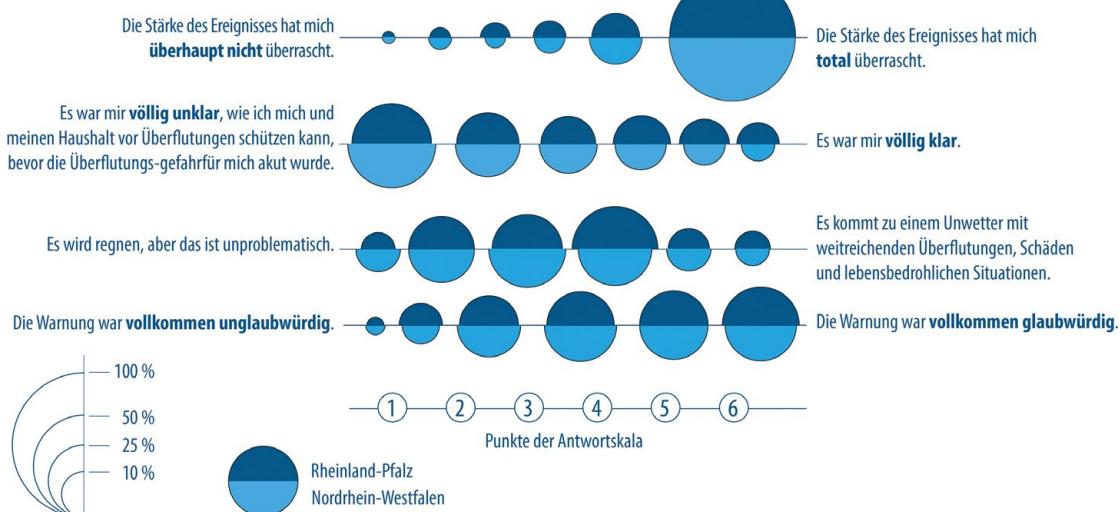


Abb. 17: Erwartungen vor dem Ereignis und Bewertung der Warnung. Die Kreisfläche gibt an, wie viel Prozent der Befragten welchen Skalenwert auf der Antwortskala (1 bis 6) genannt haben.

mene Handlungswissen zum Schutzverhalten erfasst, also inwiefern die Befragten vor Eintritt des Ereignisses wussten, was sie tun müssen, um Schaden abzumildern. Abbildung 17 zeigt, dass nur ein kleiner Teil der Befragten wusste, wie sie regieren sollten, wobei dieses Handlungswissen in RLP etwas besser war als in NRW. Antworten aus früheren Umfragen sind mit den für das Hochwasser von 2021 berichteten Werten vergleichbar.

Um konkretere Ansatzpunkte für Verbesserungen zu identifizieren, wurde daher der Einfluss verschiedener Faktoren auf das Handlungswissen der Menschen bei einem Hochwasser analysiert. In Bezug auf die Warnquelle zeigten Regressionsanalysen, dass von Behörden ausgegebene Warnungen einen signifikant positiven Einfluss auf das Handlungswissen der Menschen über Schutzverhalten haben, im Vergleich zu Personen, die keine Warnung erhielten. Drei andere Kategorien von Warnquellen, d. h. eigene Recherche, Freunde und Nachbarn sowie überregionale oder regionale Nachrichten, hatten keinen signifikanten Effekt im Vergleich zu den Befragten ohne Warnung. Ein signifikanter, aber eher schwacher positiver Effekt wurde für die Warninformation gefunden, d. h., wenn die Warnmeldung Informationen über angemessenes Verhalten enthielt, neigten die Menschen dazu, sich als besser informiert und in der Lage zu sehen, mit der Situation besser umgehen zu können. Ein starker positiver Effekt wird für die Hochwassererfahrung beobachtet. Wie zu erwarten war, berichteten Personen, die vor dem Ereignis 2021 ein oder mehrere Hochwasser erlebt hatten, über ein deutlich höheres Maß an Handlungswissen. Was die soziodemografischen Kontrollvariablen betrifft, so schätzen Männer tendenziell ihr Handlungswissen besser ein, während das Alter wiederum keinen signifikanten Einfluss hatte. Signifikante negative Effekte wurden für den Grad der Überraschung und die wahrgenommenen Auswirkungen der Flut auf die Betroffenheit des Haushaltes der Befragten festgestellt. Apel et al. (2022) argumentieren, dass eine Vorhersage der Auswirkungen, d. h. der potenziell überschwemmten Gebiete, hilfreich gewesen wäre, um das Ausmaß der Überschwemmung und das lebensbedrohliche Potenzial des bevorstehenden Hochwasserereignisses zu vermitteln.

Die Ergebnisse wurden durch eine erste Inhaltsanalyse von Medienberichten über Warnungen vor dem Ereignis und der offiziellen Warnungen, die über MoWaS oder KATWARN verbreitet wurden, überprüft. Beispiele aus der lokalen Presse verdeutlichen, dass zwar die Warnungen des DWD in der Regel korrekt wiedergegeben wurden, die entsprechenden Verhaltensempfehlungen aber oft zu vage waren und im Nachhinein angesichts des hohen Ausmaßes der Überschwemmungen unangemessen erscheinen. Zudem enthielt nur etwa ein Drittel der Medienberichte, in denen Warnungen erwähnt wurden, auch Verhaltensempfehlungen (Thieken et al. 2023).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die offiziellen Warnmeldungen zwar alle notwendigen Informationen enthielten, aber nicht an die Schwere des Hochwassers im Juli 2021 angepasst waren.

Reaktion der Bevölkerung auf die Warnung

Neben der rechtzeitigen Detektion oder Vorhersage von potenziellen Schadensereignissen ist das Wissen über erforderliche Handlungen essentiell. So beschreiben Penning-Rowsell & Green (2000), dass die erfolgreiche Schadensreduzierung durch (rechtzeitige) Warnung abhängig ist vom Anteil der Bevölkerung, 1) der von der Warnung erreicht wird, 2) der darauf reagieren kann und 3) der effektiv/richtig reagiert. Die Umstände von etwa zwei Dritteln der 49 Todesopfer in NRW deuten auf Unterschätzung von Gefahrensituationen, ein daraus folgendes als riskant zu bewertendes Verhalten und Defizite in der Risikokommunikation hin (Thieken et al. 2022).

In der Onlinebefragung gab jede zweite Person an, schadensmindernde Maßnahmen ergriffen zu haben, wie das Sichern von Dokumenten oder die Errichtung von Wasserbarrieren. Etwa 40 % gaben an, sich an einen sicheren Ort begeben zu haben und fast ein Viertel recherchierte Informationen zu Starkregen und/oder Hochwasser. Nur etwa 8 bis 9 % gaben an, ihren alltäglichen Tätigkeiten nachgegangen zu sein, ohne das Ereignis zu beachten, die meisten davon waren jedoch gar nicht bis wenig persönlich vom Hochwasser betroffen. Mehrere Befragte betonten auch, dass keine Maßnahmen mehr möglich waren.

Warninhalte und Wünsche der Bevölkerung für zukünftige Warnungen

Die Befragten, die eine Warnung erhalten hatten, wurden auch nach den Inhalten der Warnung gefragt (vgl. Abbildung 18). Die Angaben unterscheiden sich teilweise deutlich zwischen den Bundesländern. Mehr als die Hälfte der Gewarnnten berichteten von zu erwartenden Niederschlagsmengen (NRW: 57,8 %; RLP: 49,2 %). Oft wurden die gefährdeten Gebiete und der Zeitpunkt des Eintretens des Starkregens genannt, wobei dieser Punkt von Befragten aus NRW (48,9 %) deutlich häufiger fiel als bei jenen aus RLP (29,8 %). In RLP wurden hingegen deutlich häufiger zu erwartende Pegelstände (NRW: 3,4 %; RLP: 21,7 %) und Zeitpunkte des Eintreffens von Überflutungen (NRW: 9,8 %; RLP: 17,1 %) berichtet. 15,8 % der Befragten aus NRW und 19,1 % aus RLP erinnerten sich jeweils an Verhaltensempfehlungen und Hinweise zum Selbstschutz. Ein Vergleich mit vergangenen lokalen Ereignissen, aber auch Angaben zu möglichen Auswirkungen und Schäden wurden als weitere Informationen genannt. Evakuierungsinformationen wurden weniger häufig angegeben (NRW: 7,7 %; RLP: 11,0 %). Nur 7,0 % aus NRW und 8,0 % aus RLP berichteten von einer Einschätzung der Lebensbedrohlichkeit der Lage in der Warnbotschaft. Angaben über Umleitungen,

Straßensperrungen und/oder Zugausfällen und Angaben über Damm oder Deichbrüche wurden nur vereinzelt erhalten.

Abbildung 18 zeigt außerdem die mittleren Einschätzungen der Wichtigkeit verschiedener Informationen durch die Befragten für beide Bundesländer. Die regionale Information „Gefährdete Gebiete“, wie zum Beispiel Ortschaften oder Landkreise, wird als wichtigste Information bewertet. Die Unwetterwarnungen im Juli 2021 gaben sehr großflächige betroffene Gebiete (Landkreisgröße) an und viele Personen fühlten sich nicht angesprochen, da der regionale Bezug nicht hergestellt wurde. Weitere wichtige Informationen sind der Zeitpunkt für das Eintreten des Hochwassers bzw. der Überflutungen und Informationen über Evakuierungen. Letztere wurden 2021 im Kreis Ahrweiler und Erftstadt (Rhein-Erft-Kreis) veranlasst, sind jedoch nicht im nötigen Ausmaß und rechtzeitig vermittelt worden. Es ist anzumerken, dass der Zeitpunkt und die Höhe der Wasserstände als wichtiger erachtet werden als Informationen über Niederschläge. Die zu erwartende Niederschlagsmenge ist zwar der am meisten übermittelte Wert, jedoch wird er allgemein als weniger wichtig bewertet (NRW: 5,2; RLP: 4,8). Dies unterstreicht die Notwendigkeit (pegel-)spezifischer Hochwasservorhersagen und -warnungen (vgl. Kapitel 2).

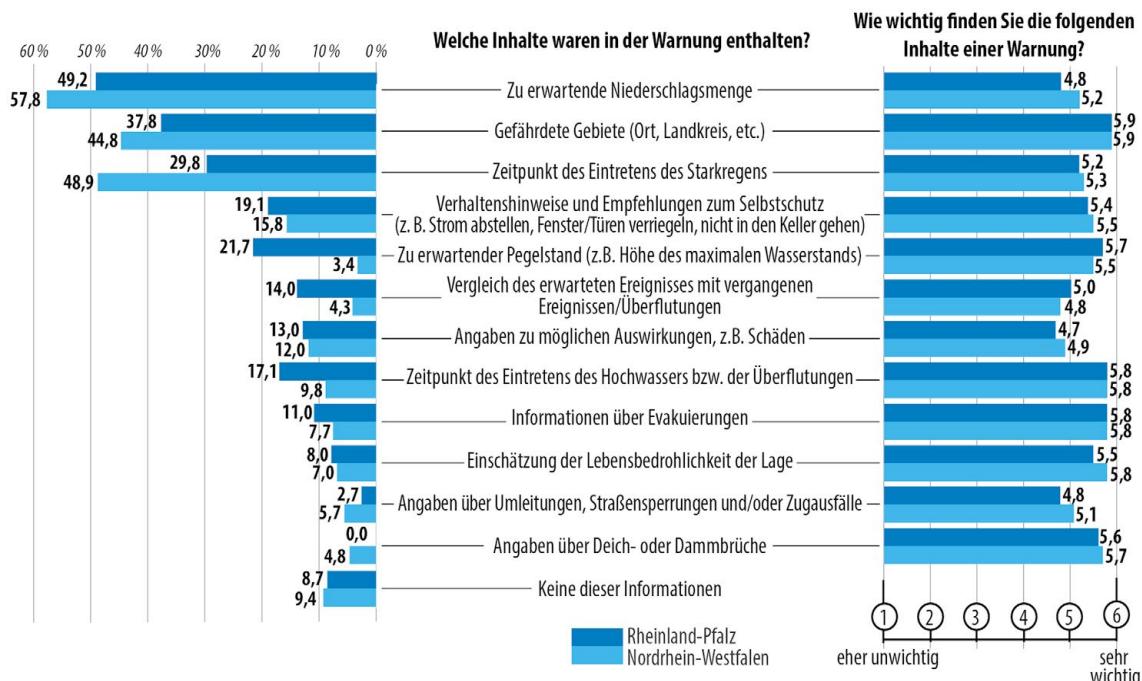


Abb. 18: In der Warnung enthaltene Informationen (Nennungen in Prozent) und wahrgenommene Wichtigkeit der jeweiligen Inhalte auf einer Skala von 1 = gar nicht wichtig bis 6 = sehr wichtig. Die Angaben im linken Teil der Abbildung beziehen sich auf die Befragten, die eine Warnung erhalten haben.

In offenen Antworten wurde weiterhin mehrfach die Angabe von Kontaktinformationen genannt. Für die Zukunft befürwortet der Großteil der Befragten eine flächendeckende Installation von Sirenen und Cell Broadcast sowie eine verstärkte Medienberichterstattung.

Regionale Auswertungen

Das Hochwasser im Juli 2021 brachte großflächige Schäden mit sich, über Bundesländer- und Ländergrenzen hinweg, mit starken lokalen Unterschieden in Intensität und Auswirkung. Für eine tiefere Schwachstellenanalyse wurden fünf besonders stark betroffene Landkreise mit einer Mindestanzahl an Befragten ausgewählt, um die regionale Warnsituation und Ereignisauswirkung untersuchen zu können. Die Betroffenen aus den fünf Landkreisen Ahrweiler, Euskirchen, Rhein-Erft-Kreis, Rhein-Sieg-Kreis und Städteregion Aachen stellen 84,3 % der Befragten in der Gesamtstichprobe ($n = 1139$ von 1351) (vgl. Abbildung 19). Die Landkreise liegen entlang der Flüsse Ahr, Erft und Rur. 37 % der Befragten wohnen am Flussoberlauf, 43 % am Mittelauf und 20 % am Unterlauf der jeweiligen Flüsse.

Persönliche Betroffenheit und Hochwassererfahrung

Die Befragten wurden gebeten, die Betroffenheit ihres Wohnortes durch das Hochwasser auf einer Skala von 1 bis 6 einzuschätzen, wobei 1 für „gar nicht betroffen“ und 6 für „sehr stark betroffen“ steht. Die höchste Betroffenheit wurde im Land-

kreis Ahrweiler mit einem Durchschnittswert von 5,3 angegeben (82,1% wählten die Antwortoptionen 5 oder 6). In den vier untersuchten Landkreisen aus NRW wurde die Betroffenheit des Wohnortes etwas weniger stark eingeschätzt ($\varnothing 5,1 - 5,2$): zwischen 72,8 % (Euskirchen) und 78,8 % (Städteregion Aachen) antworteten „stark“ bis „sehr stark betroffen“. Der Großteil der Befragten wohnte demnach in stark betroffenen Ortschaften.

Die Betroffenheit des eigenen Haushaltes variiert hingegen stärker. So nahmen aus allen fünf Landkreisen sowohl weniger stark als auch stärker persönlich betroffene Personen teil. In Ahrweiler war die Betroffenheit des eigenen Haushaltes erneut am höchsten ($\varnothing 4,0$), im Rhein-Erft-Kreis im Vergleich mit den anderen Landkreisen am niedrigsten ($\varnothing 3,3$). Bei etwa vier Fünftel der Befragten aller fünf Landkreise stand Wasser im Keller oder im Haus. In Ahrweiler gaben 14,3 % der Befragten sogar an, dass das Wasser höher als 4 m gestanden habe. Nur wenige hatten in der Vergangenheit schon einmal persönlich ein Hochwasser erlebt: Zwischen 79,3 % in Euskirchen und 88,4 % im Rhein-Sieg-Kreis hatten vor dem Hochwasser 2021 noch keine Hochwassererfahrung.

Warnsituation

Die Angaben zum Erhalt einer Warnung unterschieden sich regional deutlich: So gaben z.B. aus dem Rhein-Sieg-Kreis 48,5 % der Befragten an, keine Warnung erhalten zu haben, wohingegen dieser Anteil in der Städteregion Aachen

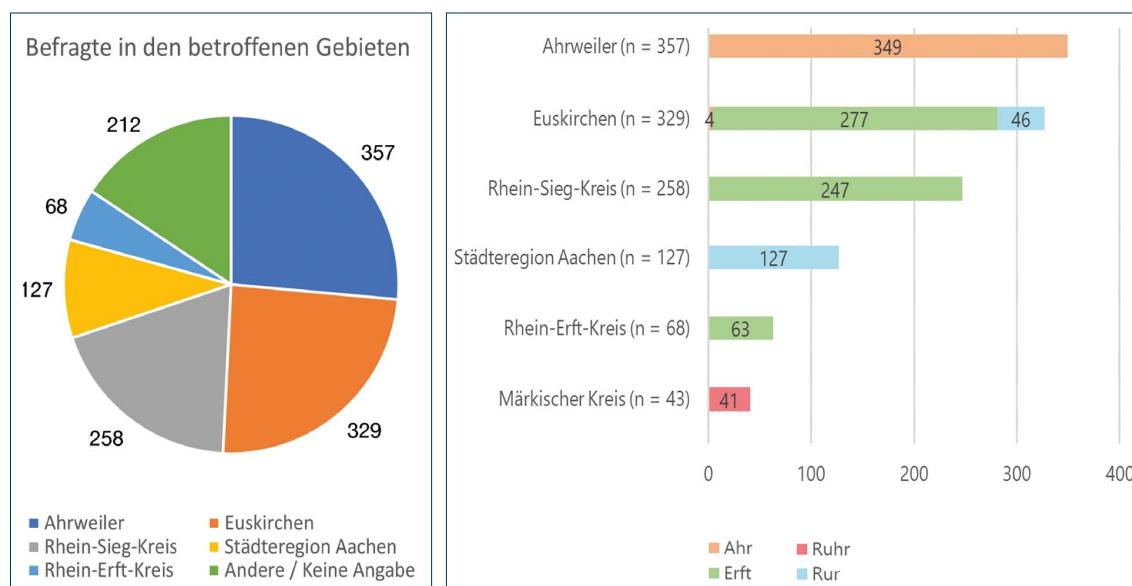


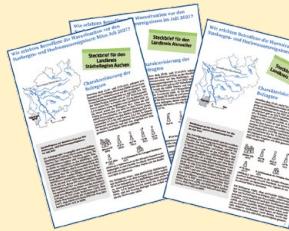
Abb. 19, links: Relativer Anteil Befragter aus den verschiedenen Landkreisen

Abb. 19, rechts: Anzahl der Befragten der verschiedenen Landkreise, die an den Flusseinzugsgebieten von Ahr, Erft, Rur und Ruhr liegen

Box 4: Regionale Steckbriefe zur Warnsituation vor Ort



Detaillierte regionsspezifische Zusammenfassungen der Ergebnisse einer Betroffenenbefragung im Herbst 2021 über die erlebte Warnsituation vor Ort wurden in Steckbriefen für fünf besonders stark betroffene Landkreise erstellt. Diese sind zum Download verfügbar.



Box 5: Fallstudie Stolberg

Aus der 56.000 Einwohner großen Stadt Stolberg nahmen 61 Befragte an der Betroffenenbefragung zur Warnsituation teil. Insgesamt gaben 72 % der Befragten aus Stolberg an, eine Warnung erhalten zu haben. Damit liegt der Anteil der Gewarnten höher als im Bundeslandmittel NRW von 63 %. Demnach hatte etwa ein Viertel der Befragten keine Warnung erhalten. Einzelne Befragte gaben an, bereits am 10.07.2021 eine Warnung erhalten zu haben. Die meisten wurden jedoch im Laufe des 12.07. und vor allem des 14.07.2021 gewarnt.

Die Befragten nannten eine Reihe verschiedener Wege und Medien, über die sie Warnungen erhalten hatten. Die meisten – jeweils ca. ein Drittel der Befragten – wurden über soziale Netzwerke, durch andere Personen oder eine Wetterapp gewarnt. So nutzte u.a. der Stolberger Bürgermeister seine Facebook-Seite, um Bürger:innen zu warnen. Eine Unwetterapp oder die eigene Recherche im Internet nutzte knapp ein Viertel der Befragten. Unwetter- oder Hochwasserwarnungen durch Behörden oder den Katastrophenschutz vor Ort, wie z.B. durch Feuerwehr, Polizei oder Vertreter:innen der Gemeinde, nannten 15 % als Warnquelle: doppelt so häufig wie in NRW im Mittel.

nur 20,5 % betrug (vgl. Abbildung 20). In den drei weiteren Landkreisen ist der Wert mit jeweils ca. einem Drittel an nicht gewarnten Personen einheitlicher. Dementsprechend gaben insgesamt zwischen ca. 50 und 80 % der Befragten an, eine Warnung erhalten zu haben. In allen fünf

Landkreisen erhielt ein Großteil der Befragten durch andere Personen, wie Nachbarn, Bekannte und Freunde, eine Warnung durch zum Beispiel persönliche Gespräche, Anrufe oder WhatsApp-Nachrichten. Warnapps (Unwetterapps, Wetter-apps, KATWARN, NINA...) spielten ebenfalls eine

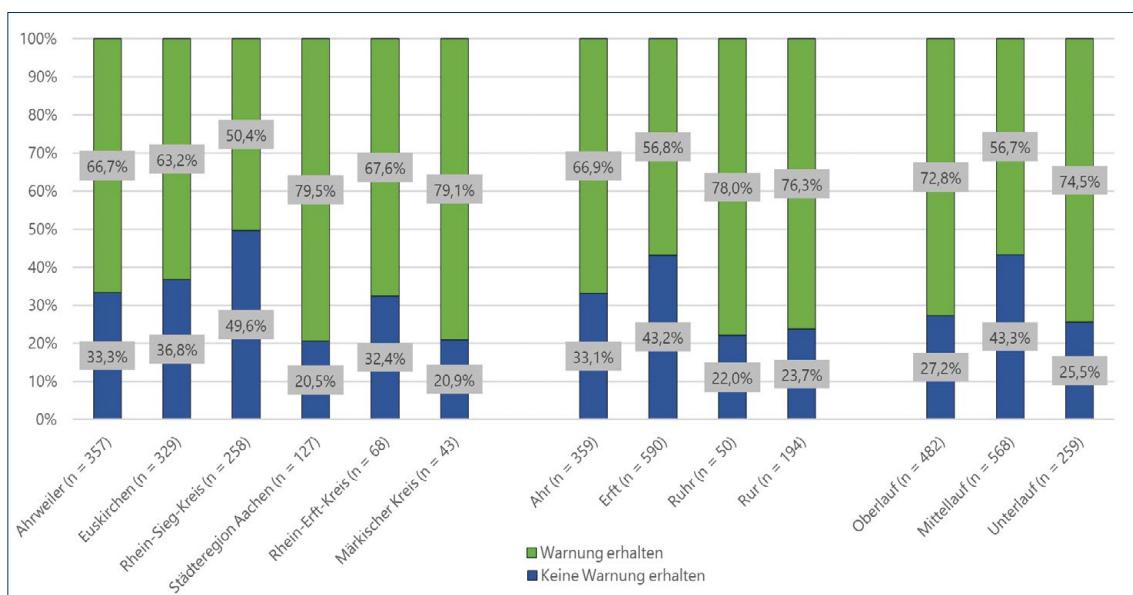


Abb. 20: Anteil der Gewarnten je Landkreis, Flusseinzugsgebiet und Lage im Flusslauf

große Rolle in den Landkreisen. Besonders in der StädteRegion Aachen spielte die Verbreitung von Warnungen über die sozialen Medien eine große Rolle (28,3 %). Dies wurde unter anderem durch den aktiven Auftritt von Lokalpolitikern erreicht, die ihre Medienpräsenz nutzten, um Warnungen zu verbreiten (s. Box 5). Durch Sirenen oder Lautsprecherwagen wurden in den Landkreisen zwischen 4,4% (Rhein-Erft-Kreis) und 11,8% (Ahrweiler) gewarnt. Der großflächige Sirenenausbau wird von vielen Befragten nachdrücklich gewünscht. Durch Tageszeitungen und Evakuierungsaufrufe wurden nur wenige Menschen gewarnt, ebenso wie durch Arbeitgeber und Betreuungs- oder Bildungseinrichtungen, wie Schulen und Kitas (wobei zu bedenken ist, dass die Ereignisse in der Ferienzeit lagen). Die meisten Betroffenen erhielten eine erste Warnung im Laufe des 14.07.2021. Im Rhein-Erft-Kreis hingegen gab es den höchsten Anstieg am Morgen des 15.07.2021. Dies ist auf den Hochwasserverlauf sowie die sich schnell entwickelnde Situation einer massiven, rückschreitenden Erosion in einer Kiesgrube in Erftstadt-Blessem zurückzuführen, in dessen Folge das gesamte Dorf eine Woche evakuiert wurde.

Die Bewertungen der Glaubwürdigkeit und Verständlichkeit der Warnungen unterscheiden sich nicht substanzial in den fünf untersuchten Landkreisen (s. Box 5).

Weiterführende Untersuchungen

Um die verschiedenen Varianten zur Verbesserung von Hochwasserwarnmeldungen auf ihre Verständlichkeit zu untersuchen, wurde im Herbst 2023 eine zweite Bevölkerungsbefragung durch die forsa – Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen mbH im Auftrag der Universität Potsdam durchgeführt. An der Onlinebefragung nahmen zwischen dem 29.09.2023 und 15.10.2023 insgesamt 1314 Personen aus ganz Deutschland teil. Nachfolgend werden erste vorläufige Ergebnisse präsentiert. Da für diesen ersten Ergebnisüberblick keine Bereinigung des Datensatzes stattgefunden hat, können zukünftige Ergebnisse abweichen. Daher werden nur gerundete Werte präsentiert.

Die Stichprobe deckt ein breites Altersspektrum von 29 bis 94 Jahren ab; besonders stark ist die vulnerable Gruppe ab 60 Jahre vertreten (Ü60: 65,3%). Die Geschlechterverteilung ist mit zwei

Drittel männlichen Teilnehmern deutlich verzerrt. Die Stichprobe ist weitgehend repräsentativ hinsichtlich der Zusammensetzung nach Bundesländern und Haushaltsgrößen.

In einem experimentellen Design zur Effektivität von Warnmeldungen wurden den Befragten jeweils zufällig drei von insgesamt zwölf verschiedenen Warnmeldungen präsentiert. Es sollte u.a. getestet werden, ob die Verständlichkeit einer Warnmeldung durch graphische Elemente (Symbole oder Karten) verbessert werden könnte. Hierbei geht es insbesondere darum, die voraussichtliche Stärke des Ereignisses klarer zu kommunizieren. Die erste Analyse zeigt, dass die Ereignisintensität bereits durch die verfasste Warnmeldung klar kommuniziert werden konnte: Mittlere und extreme Hochwasser wurden signifikant unterschiedlich hinsichtlich ihrer Intensität eingeschätzt, wobei die Standardabweichungen bei den extremen Szenarien geringer waren als bei mittleren Ereignissen. Die verbal dargestellte Dynamik des Ereignisses spielt ebenfalls eine Rolle: Schnell ansteigende Hochwasser werden insgesamt stärker eingeschätzt als langsam ansteigende Hochwasser einer ähnlichen Wahrscheinlichkeit.

Einen signifikanten Einfluss auf die Einschätzung der Ereignisstärke zeigte die Nutzung von Karten (ANOVA: $p < 0,001$). Das Ereignis wurde auf einer sechsstufigen Bewertungsskala (1 = "Der Fluss wird anschwellen, aber das ist unproblematisch." bis 6 = "Es kommt zu weitreichenden Überflutungen, Schäden und lebensbedrohlichen Situationen.") stärker eingeschätzt, wenn eine Karte gezeigt wurde ($\bar{x} 4,8$), als ohne Karte ($\bar{x} 4,6$).

Weiterhin wurden die Teilnehmenden gefragt, welche fünf Informationen (von 16 Auswahlmöglichkeiten) unbedingt in Warnungen enthalten sein sollten. Dies ergab folgende Reihung mit absteigender Wichtigkeit: 1) Namentliche Nennung der gefährdeten Gebiete; 2) Zeitpunkt für das Eintreten des Hochwassers bzw. der Überflutungen; 3) Verhaltenshinweise und Empfehlungen zum Selbstschutz, 4) Karte mit potenziell betroffenen Gebieten sowie 5) die Einschätzung der Lebensbedrohlichkeit der Lage. Ähnlich häufig wurden Informationen zu überflutungssicheren Sammelstellen und Notunterkünften ausgewählt. Diese Liste zeigt Ähnlichkeiten zur ersten Befragung auf (vgl. Abbildung 18), ist aber eindeutiger und methodisch abgesichert.

Neben den schweren Auswirkungen in Deutschland kam es auch in anderen europäischen Ländern zu massiven Schäden. In Belgien starben 38 Personen. Um mögliche Unterschiede in der Warnsituation zwischen den Ländern zu identifizieren, wurde vom 09.07. bis zum 09.09.2023 eine Befragung in der stark betroffenen Wallonischen Region in Belgien durchgeführt. Der Fragebogen beinhaltete im Wesentlichen die Fragen aus der in Deutschland durchgeföhrten Befragung; zusätzlich wurde der Gebäudeschäden erhoben. Insgesamt nahmen 550 Personen teil. Beworben wurde die Befragung hauptsächlich über Facebook. Auswertungen und Ergebnisse werden in einer zukünftigen Publikation veröffentlicht.

3.2.2 Fazit

Die Warnsituation im Juli 2021 zeigte aus Sicht der Bevölkerung deutliche Schwachstellen auf: Neben der unzureichenden Verbreitung der Warnmeldungen liegen weitere Schwachstellen bei der Verständlichkeit der Meldungen. Um die Bevölkerung im Krisenfall besser warnen zu können, müssen die identifizierten Schwachstellen beseitigt werden. Da ein Drittel der Betroffenen aus NRW und RLP im Juli 2021 keine Warnung erhalten haben, sind zunächst die Warnwege und -kanäle zur

Verbreitung von Warnungen technisch zu verbessern. Neue Warnwege, wie Cell Broadcast, können die Erreichbarkeit steigern. Eine großflächige Streuung von konsistenten Warnungen muss auf allen verfügbaren Warnkanälen simultan erfolgen. 40 % der Befragten erhielten eine erste Warnung erst im Laufe des 14.07.2021. Kurze Vorwarnzeiten minimieren jedoch die Reaktionsmöglichkeiten der Bevölkerung. Solange die Vorhersagbarkeit und Dynamik des Ereignisses es erlaubt, sind frühere Warnungen anzustreben. Zudem sollte die Krisenkommunikation im Ereignisfall durch eine klarer präventive Risikokommunikation langfristig stattfinden. Hier ist auch auf die unterschiedlichen Dynamiken von Hochwasserereignissen und die verfügbare Zeit für Selbstschutz einzugehen.

Viele Befragte wurden über andere Personen oder Apps gewarnt. Die Warnung wurde von den meisten Befragten als glaubwürdig eingeschätzt, jedoch unterschätzten insgesamt 85 % die Ereignisstärke. Somit wurde trotz Erhalt der Warnungen die Stärke und Auswirkungen des Ereignisses unterschätzt, was auf eine deutliche Schwachstelle in den Warnmeldungen/-informationen hindeutet. Die Mehrheit erwartete, dass es regnen würde, was aber nicht problematisch sei – nur etwa 15 % erwartete Unwetter mit weit-

Box 6: Experteninterviews mit Betreibern kritischer Infrastruktur (Bahn und Staudämme)

Das Starkregenereignis Bernd führte zu Überflutungen und massiven Schäden. Auch kritische Infrastrukturen (KRITIS) waren betroffen: So wurden große Teile des Schienensystems zerstört, Strom- und Telekommunikationsleitungen, die in Brücken verliefen, wurden mit weggerissen, und Talsperren mussten kontrolliert abgelassen werden oder flossen über. KRITIS sind auch im Krisenfall für die Funktion der modernen Gesellschaften von entscheidender Bedeutung. In Experteninterviews mit neun KRITIS-Betreibern wurden folgende Fragen gestellt:

1. Welche Frühwarninformationen werden von KRITIS-Betreibern verwendet?
2. Wie wurden diese Informationen während des Hochwassers 2021 genutzt?
3. Welche Informationen werden in Notfällen mit anderen Beteiligten ausgetauscht?
4. Welche Hochwassergefahrenkarten werden derzeit von den Betreibern verwendet?
5. Wie werden Hochwassergefahrenkarten in die Infrastrukturplanung integriert?

KRITIS-Betreiber nutzen Hochwasserfrühwarnung in ihren Betrieben, jedoch ergeben sich einige Besonderheiten. So gaben Talsperrenbetreiber an, eng mit der Landeswasserverwaltung zusammen zu arbeiten und über große Kapazitäten für die Erfassung, Verwaltung und Analyse von hydrologischen Daten zu verfügen. Bahnbetreiber hingegen berichteten, Probleme mit der Verfügbarkeit und Unvollständigkeit von Daten und Warninformationen zu haben. Energieversorger stehen ebenfalls vor dem Problem der Lückenhaftigkeit von Daten, obwohl die Energieversorgung essentiell ist – unter anderem für Kommunikation in den Krisengebieten. Die bessere Einbindung von KRITIS-Betreibern in den Warnprozess erfordert weitere Untersuchungen.

reichenden Überflutungen, Schäden und lebensbedrohlichen Situationen. Viele Befragte betonten, dass die in den Warnungen enthaltenen Informationen unverständlich, ungenügend oder unzutreffend im Vergleich zur später eintreffenden Situation waren. Etwa die Hälfte der Gewarnten wusste nicht, wie sie sich und ihren Haushalt vor dem Hochwasser hätten schützen können. Eine klare Kommunikation der bevorstehenden Ereignisse, damit verbundener Risiken, Handlungsempfehlungen und Unsicherheiten innerhalb der Warnmeldung ist essenziell, um richtiges Handeln der Bevölkerung hervorzurufen.

Die regionalen Auswirkungen des Hochwassers unterschieden sich zum Teil stark in den fünf besonders stark betroffenen Landkreisen. Insgesamt gaben zwischen ca. 50 und 80% der Befragten an, eine Warnung erhalten zu haben. Die Verwendung sozialer Medien durch die Lokalpolitik kann die Verbreitung und Akzeptanz der Warnung deutlich unterstützen.

Zukünftige Forschung kann weitere Einblicke in die Bedürfnisse der Bevölkerung an Warnungen geben, um (1) Intensität eines Ereignisses verständlich zu vermitteln, (2) Verständnis für Warninhalte zu steigern und (3) Handlungswissen und eine angemessene Reaktion zu fördern.

3.2.3 Handlungsempfehlungen

Aus den Befragungen der Universität Potsdam wurden folgende Empfehlungen abgeleitet.

Vereinheitlichung von Hochwasservorhersagen zwischen den Ländern

In Deutschland liegt die Hochwasservorhersage in der Zuständigkeit der Bundesländer, die über unterschiedliche Modelle verfügen, während sich die Medien oft nur auf die Wetterwarnungen des DWD beziehen. Ziel sollte es sein, die Modelle zwischen den Ländern zu harmonisieren und einen Austausch über die Vorhersagemodele zu ermöglichen. Auch für kleinere Mittelgebirgsflüsse sollten Hochwasservorhersagemodele implementiert werden. Hochwasserwarnungen sind neben Unwetterwarnungen in den Medien zu verbreiten.

Vereinheitlichung der Warnstufen

Es wird empfohlen, die Warnstufen zwischen verschiedenen Bundesländern und Behörden zu vereinheitlichen. Zum jetzigen Zeitpunkt werden ver-

schiedene Systeme mit unterschiedlich vielen Stufen und Reihenfolgen verwendet. So verwendet MoWaS drei Warnstufen, deren Dringlichkeit sich entgegengesetzt der Höhe des Warnwertes verhält: 1 stellt die höchste und 3 die niedrigste Warnstufe dar, während in anderen Warnungen, z.B. bei Unwetter- und Hochwasserwarnungen, eine andere Bezeichnung gewählt wird. Der DWD nutzt vier Warnstufen, wobei 1 die niedrigste und 4 die höchste Gefahrenstufe darstellt. Allerdings werden bei Starkregen- sowie bei Dauerregenwarnungen die Stufe 1 übersprungen und nur die Stufen 2 bis 4 finden Verwendung. Zum klareren Verständnis der Warnstufen in der Bevölkerung und auch bei anderen Stakeholdern ist eine einheitliche Benennung wichtig, wobei höhere Zahlenwerte mit höherer zu erwartender Gefahr zu übersetzen sind.

Verknüpfung der Warnstufen mit geeigneten, widerspruchsfreien Handlungsempfehlungen

Einheitliche Warnstufen gehen i. d. R. mit vordefinierten Empfehlungen einher. Nach dem Hochwasserereignis 2021 zeigte sich allerdings, dass nur selten Handlungsempfehlungen als Teil der erhaltenen Warnungen erinnert wurden. Befragte betonten, dass Handlungsempfehlungen z.T. unklar formuliert waren: Es tauchten teilweise widersprüchliche Empfehlungen auf, andere Empfehlungen waren dem Ereignis nicht (mehr) angemessen. Die Verknüpfung von Warnstufen mit angemessenen Handlungsempfehlungen soll erleichtert werden, indem bspw. in der MoWaS-Auswahl von Handlungsempfehlungen nach der Angabe einer konkreten Warnstufe die dazu unpassenden Empfehlungen nicht zur Auswahl gestellt werden oder nur versehen mit einer Information angezeigt werden. Ein Beispiel zur Verdeutlichung: Die höchste Warnstufe für Überschwemmung sollte (bei kurzer Vorlaufzeit) nicht kombinierbar sein mit der Handlungsanweisung, das Auto aus der Tiefgarage zu fahren, da diese die Empfänger während der drohenden Überflutung in Lebensgefahr bringen könnte. Ziel ist es also, widersprüchlichen Aussagen vorzubeugen und die Dringlichkeit der Situation widerzuspiegeln. Hierzu sind geeignete Schulungen zu konzipieren und durchzuführen.

Klare Kommunikation der zu erwartenden Ereignisintensität

Eine klare Beschreibung der erwarteten Ereignisintensität innerhalb der Warnungen wird empfohlen. Dem Großteil der Befragten war im Juli 2021

die Stärke des zu erwartenden Ereignisses überhaupt nicht klar. Eine Über- oder Unterschätzung der Intensität und Auswirkungen kann zu Vertrauensverlust führen, weshalb eine sehr individuelle Verdeutlichung des aktuellen Warngegenstandes essentiell ist.

Einführung von Impact-Warnungen

Um die Warnungen an den zu tatsächlichen Auswirkungen orientieren zu können, wird die Entwicklung und Nutzung von Impact-Warnmeldungen empfohlen. Zu erwartende Niederschlagsmengen und Pegelwerte sind zentraler Teil von Warnungen, jedoch sind die Auswirkungen des Niederschlages und der Überflutungen vielen Menschen nicht klar. Mittels Impact-Warnungen sollten mögliche Auswirkungen, u.a. mit Karten der bevorstehenden Überflutungen, verständlicher kommuniziert werden.

Allgemeinverständliche Warntexte in leichter Sprache

Es wird empfohlen, verständliche Warntexte mit Beschreibungen der möglichen Auswirkungen zu erstellen und die Inhalte der Warnungen zu verbessern. Die in den Warnungen 2021 enthaltenen Informationen empfanden viele Empfänger als unverständlich, ungenügend oder unzutreffend im Vergleich zur später eintreffenden Situation. Die Verwendung von leichter Sprache in Warntexten ohne den Verlust an Informationen wird – unabhängig der Empfängergruppe – empfohlen. Sie ermöglicht ein einfacheres und schnelleres Verständnis der Situation und somit eine schnellere und angemessene Reaktion.

Nutzung von Karten zur Gefahrendarstellung

Um potenziell betroffene Gebiete besser hervorzuheben, sollten Warnmeldungen Hochwasser vorhersagen mit passenden Gefahrenkarten verknüpfen oder direkt geschätzte Überschwemmungsgebiete für das vorhergesagte Ereignis angeben, insbesondere bei schweren Ereignissen. Diese Visualisierung der Gefahr fördert das leichtere Verständnis der individuellen Gefährdung und ermöglicht eine gesteigerte Anpassungsleistung der Bevölkerung, wobei barrierefreie Varianten zu entwickeln sind.

Förderung der Qualität verschiedener Warnwege:

Eine Vielzahl von Warnkanälen existiert bereits, allerdings zeigen die Befragungsergebnisse, dass viele Betroffene vor dem Einsetzen der Überflutungen 2021 keinerlei Warnung erhalten hatten. Eine Installation neuer Sirenen wird von vielen gewünscht, allerdings gibt es viel Unsicherheit über die Interpretation von Sirenentönen. Der Ausbau eines flächendeckenden Sirenenystems ist anzustreben, wobei bei der Aufklärung der Bevölkerung über die Bedeutung der Signale eine hohe Dringlichkeit liegt. Rundfunkmedien (TV und Radio) werden von großen Teilen der Bevölkerung genutzt, daher ist eine Verbreitung prägnanter Warnungen mit anschaulichen Beispielen zu empfehlen. Beim Ereignis 2021 spielte der Rundfunk allerdings eine vergleichsweise untergeordnete Rolle in der Verbreitung der Warnungen. Allgemein ist zu empfehlen, die bestehenden Warnkanäle auszubauen und auf ihre Funktion zu prüfen.

Etablierung von Telefonketten entlang von Flussläufen

Um die Kommunikation und Weitergabe von Warnungen zu verbessern, wird empfohlen, Telefonketten zum Austausch von Warnmeldungen und Lageinformationen entlang von Flussläufen zu etablieren. Die Telefonketten dienen der Weitergabe von Ereigniswerten und Erfahrungen bei Überflutungen, aber auch anderen Ereignissen (z.B. Verschmutzung). Die weiter flussabwärts gelegenen Gemeinden hätten hierdurch eine höhere Chance auf Gefahrenabwehr und mehr Zeit, Maßnahmen durchzuführen.

Warnkanäle im Arbeitsumfeld etablieren

Arbeitgeber sollten sich ihrer Rolle als Multiplikatoren für die Weitergabe von Warnungen bewusst werden: Die Nutzung bereits etablierter Kommunikationswege in Unternehmen und Organisationen für die Weitergabe von Warnungen an die Belegschaft gilt es zu fördern. Ähnlich den Arbeitgebern empfiehlt sich auch (gemeinnützige) Organisationen, Vereine, Kirchengemeinden oder andere Gruppen, die Kontakt zu vielen Bürger:innen haben, auf ihr Potenzial in

der Weitergabe von Warnungen hinzuweisen. Über Freizeitgruppen oder Ehrenamtskontexte ist eine gute Empfänglichkeit für Warnungen zu erwarten.

Bewusstsein von Privatpersonen für die persönliche Rolle in der Warnkette schaffen

Viele Befragte erhielten Warnungen durch andere Personen (z.B. aus dem Freundes- und Bekannte Kreis oder der Nachbarschaft), teilweise durch persönliche Gespräche. Dieses Bewusstsein sollte im Voraus sowie in Warnungen geschaffen werden. Sätze, wie: „Informieren Sie Nachbarn und Bekannte“ sollten in Warntexte integriert werden und insbesondere auf vulnerable Gruppen aufmerksam machen.

Verstärkte Nutzung von Social-Media-Plattformen zur Weitergabe offizieller Warnmeldungen

Nur teilweise wurden Warnungen (privat) durch Social-Media-Kanäle erhalten. Zur effektiven Verbreitung offizieller Informationen im Krisenfall sollte die verstärkte Nutzung von Social Media in Betracht gezogen werden. Eine proaktive Nutzung von Social Media der verantwortlichen Akteure wird empfohlen, insbesondere im Bereich der Frühwarnung und Warnung, um Fehlinformationen entgegenzuwirken und eine einheitliche Kommunikation (One-Voice-Policy) zu unterstützen.

Ausrufung des Katastrophenfalls

Die Ausrufung des Katastrophenfalls ist lagebedingt notwendig, aber stark politisiert und hat weitreichende Konsequenzen. Um zu vermeiden, dass dieses Instrument nicht oder zu spät genutzt wird, wird empfohlen, bestehende Mechanismen zu prüfen und neue Verfahren zu entwickeln. Dies kann beispielweise (1) die Einführung von neuen Begriffen beinhalten, wie die Großschadenslage, (2) die Neuzuordnung der Entscheidungsverantwortung an Gremien statt Einzelpersonen, (3) die Integration der Warnstufen in den Entscheidungsprozess und (4) Entwicklung flexibler Interaktionswege (bottom-up und top-down) im Mehrebenensystem. Um Redundanzen zu schaffen und die Resilienz des Systems zu stärken ist anzustreben, dass bei Inaktivität einer Verwaltungsebene (z.B. des Landkreises)

die darunterliegenden Verwaltungseinheiten (z.B. Gemeinden) die nächsthöher gelegenen Ebenen aktivieren können. Übergeordnete Ebenen sollten aktiv Entscheidungen vorbereiten, um die Landkreise und Gemeinden zu entlasten. Entscheidungsträger sind hinsichtlich der Entscheidungsabläufe im Krisenfall zu schulen und sollten regelmäßig an Übungen teilnehmen, in denen diese Prozesse verlangt werden.

Fortbildungen für Mitarbeitende aller Verwaltungsebenen

Analog zur verpflichtenden, regelmäßigen Teilnahme von Verwaltungsangehörigen aller Ebenen an Arbeitsschutzschulungen wird eine regelmäßige Teilnahme an Schulungen zum Thema Katastrophenschutz empfohlen. In Deutschland setzen sich Krisenstäbe hauptsächlich aus Verwaltungsmitarbeitenden ohne Vorkenntnisse über Naturgefahren zusammen. In den Fortbildungen sollten daher insbesondere geographische und geowissenschaftliche Grundkenntnisse, wie das Lesen einer (Gefahren-)Karte, vermittelt werden. Das dadurch geförderte Risikobewusstsein und Handlungswissen kann eine erfolgreiche Stabsarbeit während einer Großschadenslage ermöglichen.

Kommunikation zur Förderung des Risikobewusstseins und des Handlungswissens

Um fehlendes Handlungswissen auszugleichen, ist es wichtig, Präventionsarbeit zu leisten. Durch gezielte Maßnahmen zur Risikoauklärung und Riskiovermeidung können potenzielle Handlungslücken geschlossen werden. Befragungen zeigten, dass auch nach Erhalt einer Warnung viele nicht wussten, wie sie sich und ihren Haushalt vor dem Hochwasser hätten schützen können. Solches Handlungswissen ist aber essentiell für adäquates Verhalten und sollte daher durch vorbereitende Risikokommunikation langfristig gefördert werden.

Umsetzungspotential der Handlungsempfehlungen

Während bei technischen Verbesserungen entlang der Warnkette häufig infrastrukturelle und finanzielle Limitationen auftreten, können nicht-technische Aspekte auch ohne größere Zusatz-

kosten verbessert werden. Das Umsetzungspotenzial für nicht-technische Aspekte ist somit als hoch einzustufen. Die Integration der angegebenen Handlungsempfehlungen für nicht-technische Aspekte von Warnmeldungen lässt sich mit wenigen Mitteln umsetzen. Die Harmonisierung zwischen Bundesländern und

die Vereinheitlichung auf ein Verfahren bindet jedoch mehr Ressourcen, da eine grundlegende Aufarbeitung des Warnprozesses, der Kommunikationswege und der Warninhalte notwendig sind. Der gewonnene Mehrwert ist im Fall einer Krisensituation jedoch von hohem Interesse.

3.2.4 Quellen

BNetzA – Bundesnetzagentur (2021). Öffentliche Warnungen – Technische Richtlinie nach § 164a Telekommunikationsgesetz (TKG) unter Berücksichtigung der Verordnung für die Aussendung öffentlicher Warnung im Mobilfunknetzen.

DWD – Deutscher Wetterdienst (2021). Bericht zum Ablauf und Umfang der operationellen Warn- und Beratungstätigkeit des Deutschen Wetterdienstes im Vorlauf und während des Unwetters 12–15 Juli 2021 in NRW und Rheinland-Pfalz, ausgelöst durch das Tief “Bernd”. DWD Offenbach. 10 pp.
https://www.dwd.de/DE/presse/hintergrundberichte/berichts_warnchronologie.pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (last access: 23 February 2023)

Koks, E. E., van Ginkel, K. C. H., van Marle, M. J. E., and Lemnitzer, A. (2022). Brief communication: Critical infrastructure impacts of the 2021 mid-July western European flood event. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 22, 3831–3838.
<https://doi.org/10.5194/nhess-22-3831-2022>

Kreibich H., Hudson P., and Merz, B. (2021). Knowing What to Do Substantially Improves the Effectiveness of Flood Early Warning. *B. Am. Meteorol. Soc.*, 102, E1450–E1463.

Kreibich, H., Müller, M., Schröter, K., and Thielen, A. H. (2017). New insights into flood warning reception and emergency response by affected parties, *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 17, 2075–2092.
<https://doi.org/10.5194/nhess-17-2075-2017>

Kuller, M., Schoenholzer, K., and Lienert, J. (2021). Creating effective flood warnings: A framework from a critical review. *J. Hydrol.*, 602, 126708.

Morss, R., Mulder, K. J., Lazo, J. K., and Demuth, J. L. (2016). How do people perceive, understand, and anticipate responding to flash flood risks and warnings? Results from a public survey in Boulder, Colorado, USA. *J. Hydrol.*, 541, 649–664.

Párraga Niebla, C. (2015). 8 – Communication Technologies for Public Warning. *Wireless Public Safety Networks*, 1, 229–260.

Penning-Rowsell, E. C. and Green, C.: Insights into the appraisal of flood alleviation benefits: (1) Flood damage and flood loss information, *J. Chart. Inst. Water E.*, 14, 347–353, 2000.

Thielen, A., Kreibich, H., Müller, M., and Lamond, J. (2017). Data collection for a better understanding of what causes flood damage – experiences with telephone surveys. in: *Flood damage survey and assessment: new insights from research and practice*. edited by: Molinari, D., Menoni, S., and Ballio, F. AGU, Wiley, Chapter 7, 95–106.
<https://doi.org/10.1002/9781119217930.ch7>

Thielen, A. H., Müller, M., Kreibich, H., and Merz, B. (2005). Flood damage and influencing factors: New insights from the August 2002 flood in Germany. *Water Resour. Res.*, 41, W12430.
<https://doi.org/10.1029/2005WR004177>

Thielen, A. H., Samproagna Mohor, G., Kreibich, H., and Müller, M. (2022). Compound inland flood events: different pathways, different impacts and different coping options. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 22, 165–185.
<https://doi.org/10.5194/nhess-22-165-2022>

4 Governance Bevölkerungsschutz und Verwaltung

4.1 Bevölkerungsschuttgovernance im Hochwasser 2021

Katastrophensforschungsstelle (KFS) der Freien Universität Berlin, Cordula Dittmer, Daniel F. Lorenz, Martin Voss

Der Katastrophenschutz²⁴ wird aus katastrophensiologischer Perspektive als soziale Praxis verstanden und gedacht (Voss, 2022): Er existiert nicht „per se“, als administrativ-organisatorische Einheit oder eigenständige Organisation, die auf formal-rechtlichen Grundlagen beruht, sondern er bildet sich im Einsatzfall jeweils lagespezifisch aufs Neue „unter Zeitdruck mobilisiert und unter mehrfacher Ungewissheit zusammengesetzt, manchmal auch notdürftig zusammengestückelt“ (Streitz & Dombrowsky, 2003, S. 100). So definiert der Gesetzgeber zwar formal Zuständigkeiten, wie z. B. die der Länder für den Katastrophenschutz, die der Bund um Ressourcen ergänzt, auf die er im Vereidigungsfall im Kontext des Zivilschutzes zurückgreifen kann (Streitz & Dombrowsky, 2003). Darin sind aber eine Vielzahl von Akteuren des Katastrophenschutzes (oberste/obere/untere Katastrophenschutzbehörden, Hilfsorganisationen, Feuerwehren) sowie weitere Akteure im Rahmen der Amtshilfe (THW, Bundeswehr) mit ihren jeweils spezifischen Aufgaben und Fähigkeiten eingebunden, deren Zugehörigkeiten über formal definierte Rahmen hinweg streuen. Länderspezifische Katastrophenschutzgesetze strukturieren u.a. Verfahren, Prozesse, Einsatzmittel und -fähigkeiten. „Sichtbar“ wird der Katastrophenschutz für die Bevölkerung jedoch erst über eine entsprechende Ausstattung (Fahrzeuge, Geräte, Uniformen, Insignien) oder in Übungen bzw. im konkreten Hilfseinsatz. Diese vom Ehrenamt getragenen sehr professionalisierten Strukturen schüren die Erwartungen und Vorstellungen, dass DER Katastrophenschutz eines technischen Apparats gleich sofort einsatzbereit sei und jederzeit jede Form der Hilfe leisten könne: „Notfall-Routinen sollen schneller und besser funktionieren als das primäre System, dessen Ausfall sie erforderlich machte“ (Streitz & Dombrowsky, 2003, S. 100–101). Bevölkerungsbefragungen zu unterschiedlichen Ge-

fahrenlagen (siehe bspw. Lorenz & Schulze, 2014; Reiter, Wenzel, Dittmer, Lorenz & Voss, 2017; Reiter, Nunes Muniz, Dittmer, Lorenz & Voss, 2019 Schulze, Schander, Jungmann & Voss, 2018; Schulze et al., 2020) zeigen immer wieder, dass die Bevölkerung unabhängig von der jeweiligen Lage in den derart gedachten, so jedoch gar nicht existierenden Katastrophenschutz großes Vertrauen²⁵ hat und entsprechende Erwartungen bestehen, dass dieser im Krisen- oder Katastrophenfall auch adäquate, schnelle und qualitativ hochwertige Hilfeleistungen erbringen werde. Es wird sich gesamtgesellschaftlich weitestgehend darauf verlassen, dass entsprechende Strukturen in extremen Situationen greifen und die nicht mehr funktionierenden Alltagsstrukturen ersetzen. Diese sehr hohen Erwartungen an ein „System, das sich im Gefahrfall erst selbst sortieren und organisieren muss“ (Streitz & Dombrowsky, 2003, S. 101), können keineswegs immer sofort erfüllt werden: Einsatzkräfte müssen sich vom Arbeitgeber freistellen lassen, Ressourcen sind nicht gleichermaßen überall vorhanden und müssen verlegt werden; (übergeordnete) Führungsstrukturen, Logistik sowie Befehls- und Meldesysteme sind unter höchstem Zeitdruck und mehrfacher Unsicherheit zu etablieren. Neben der formalisierten Struktur zeichnet sich der Katastrophenschutz aber auch durch eine stark informelle Praxis aus, die insbesondere im Einsatzfall zum Tragen kommt. Nach Dombrowsky et al. (2003, S. 28) kann im formalen System des Katastrophenschutzes „auf der Grundlage bestehender Gesetze, Vorschriften, Zuständigkeiten, Normen, Standards, Interessenlagen und Machtpositionen niemand, vorschriftengetreu handeln“. Vielmehr kann nur über „By Pass-Techniken“ und den „kleinen“ oder Gefreitendienstweg“ (Dombrowsky et al., 2003, S. 28) überhaupt Handlungsfähigkeit hergestellt werden. So können Arbeitsaufträge schneller und reibungsloser abgehandelt werden, „man kennt sich“, Ressourcen werden nach lokalen Bedarfen oder sozialen Netzwerken verteilt und damit ggf. „Fehler“ bzw. „Fehlentscheidungen“ übergeordneter Stellen „korrigiert“. Um Sanktionen zu verhindern, wird diese informelle Praxis nach außen abgeschirmt. So etabliert sich ein „informelles Netzwerk personaler Interaktionsbeziehungen [...], das nach eigenen Regularien funktioniert und auf eigene Weise prozessiert“ (Streitz & Dombrowsky, 2003, S. 101).

24 Die folgenden Ausführungen beziehen sich aufgrund der Datenlage nur auf den engeren Kontext des Katastrophenschutzes.
Der im Rahmen des Projekts entwickelte Ansatz kann jedoch auch für breitere Bevölkerungsschutzkontakte genutzt werden..

25 Allerdings verändert sich gegenwärtig die gesellschaftliche Stimmungslage gravierend, wie bspw. die Mitte-Studie der Friedrich-Ebert-Stiftung 2023 (Zick, Küpper & Mokros, 2023) zeigt. Inwieweit damit auch eine Veränderung im Vertrauen in den Katastrophenschutz und die ihn tragenden Organisationen einher geht, erfordert eine detailliertere Untersuchung.

Diese „*Arkanisierung der Praktiker*“ (Streitz & Dombrowsky, 2003, S. 101), also die Schaffung von informellen „geheimen“ Strukturen und Prozessen interagiert und konfligiert mit den formalen Strukturen und Prozessen sowie den damit einhergehenden Erwartungen. Streitz und Dombrowsky (2003) beobachten in ihrer Analyse des Elbehochwassers 2002, dass Fehlentscheidungen oder „Versagen“ im Nachgang von Einsätzen über „scapegoating“ (Drabeck & Quarantelli, 1967), also der Zuschreibung der Schuld auf andere Akteure, äußere Umstände („Personalmangel“, Dombrowsky et al., 2003) oder nicht beeinflussbare Bedingungen (Material, Zuständigkeiten) einerseits interne Diskurse des arkanisierten Bereichs wieder in den formalisierten Bereich überführt bzw. angedockt werden, der eigentlich informelle Bereich aber andererseits unangetastet bleibt. Er schließt sich vielmehr noch enger und es kommt zu einer immer fortschreitenden Entkoppelung von den formalen Strukturen mit weitreichenden Folgen:

„Wo ein System insbesondere funktioniert, wenn es seinen Akteuren gelungen ist, darin ein geheimes Reservesystem ganz anderer Funktionsart zu etablieren, virtualisiert sich das offizielle System ‚Katastrophenschutz‘ zur Fiktion, während sich das eigentlich wirksame Zweitsystem aufgrund seiner Geheimhaltung und Individualität nicht dauerhaft materialisieren kann. Letztlich existieren beide Systeme nicht wirklich, sondern nur, wenn gerade all jene Akteure, die sich insgeheim verpflichtet haben, im Ernstfall dort sind, wo sie einander vermuten, und so handeln, wie sie es von sich erwarten.“ (Dombrowsky et al., 2003, S. 30).

Eine wesentliche Herausforderung eines mehr oder weniger funktionierenden Katastrophenschutzes ist daher aus katastrophensoziologischer Perspektive die „*Interdependenzbewältigung zwischen Akteuren*“ (Lange & Schimank, 2004, S. 19) – in der konkreten Lage insbesondere innerhalb und zwischen den einzelnen informell und arkanisierend agierenden Einheiten, in Zeiten ohne konkrete Lage zwischen den formal zuständigen Akteuren des Netzwerks. Es geht also darum, wie Erwartungen und Praktiken untereinander abgestimmt werden, um bestimmte Ziele zu erreichen. Dazu braucht es erstens auf jeder Ebene ein Erwartungsmanagement, z. B. entsprechende übergeordnete Stabsstrukturen, gemeinsame Leitlinien, Ausbildungen oder Übungen, welches

die gegenseitigen „*Erwartungserwartungen*“ (Luhmann, 1969b, S. 32) koordiniert, strukturiert und regelt sowie den Anschluss sowohl an den gesellschaftlichen Alltag als auch das Handeln und die Kommunikation anderer Akteure ermöglicht (Benz, 2004; Trute, 2005).

Erwartungen sozialer Akteure an das Verhalten Anderer, aber auch an die jeweils wahrgenommene Umwelt, sorgen ähnlich wie Vertrauen dafür, dass soziale Prozesse aufeinander aufbauen können, sich vielfältig miteinander verketten und darüber stabilisieren. Man „weiß“ aufgrund dieser Verkettung von Erwartungen, wie sich andere Akteure wohl ungefähr verhalten werden und kann aufgrund dieser Erwartungen das eigene Verhalten bereits darauf abstimmen, was wiederum andere Akteure ebenfalls in ihre Erwartungen miteinbeziehen (vgl. Clausen, 2003; Dombrowsky, 1989; Luhmann, 1969b; Voss, 2006). Wir sprechen hier daher mit dem Begriff Niklas Luhmanns (1969b) von „*Erwartungserwartungen*“ und einem darauf bezogenen „*Erwartungsmanagement*“. Zweitens braucht es auf der informellen Ebene das geteilte Wissen, dass Informativität funktional ist für den Erfolg der Bewältigung („*brauchbare Illegalität*“, Luhmann, 1969a, S. 304) – und sich damit auch die „Eingeweihten“ von den Laien unterscheiden. Scheitert dieses Erwartungsmanagement, scheitern notwendige Praktiken und Ziele – und damit auch der Einsatz. Der Katastrophenschutz als soziale Praxis ist demnach im Spannungsfeld von a) formalen Strukturen, Prozessen und Verfahren, b) informellen Praktiken und Arkanisierung sowie c) hohen Erwartungen an seine Leistungsfähigkeit angesiedelt – vor dem Hintergrund einer jeweils historisch gewachsenen und lokal spezifischen Katastrophen(schutz)kultur (Bledau, Merkes, Upadhyay & Voss, 2019). Gerade in diesem Spannungsfeld gegenseitiger Erwartungen, von Formalisierung und Arkanisierung, liegt, so die These des KFS-Projektes, ein möglicher Erklärungsansatz zum Verstehen und Einordnen, wie und warum Einsätze als „gescheitert“ wahrgenommen werden und warum es zwar nach jeder größeren Lage den Ruf nach „Lessons Learned“ gibt, diesem jedoch zumeist wenig konkrete Handlungen folgen.²⁶

Das hier im Folgenden dargestellte Wechselspiel von Erwartungen und in der Lage vorgefundenen sozialen „Realitäten“ zeigt deutlich das Scheitern der beschriebenen Katastrophenschutzprak-

²⁶ In der hier zitierten Evaluation des Elbehochwassers 2002 (DKKV, 2003) finden sich eine Vielzahl an Erkenntnissen, Forderungen und Schwachstellen, die ganz analog in den Evaluationen der Flutereignisse 2021 wieder auftauchen.

tiken, was zu einer weitreichenden sozialen und organisationalen Fragmentierung der Lagebewältigung sowie dem Versagen des „Erwartungsmanagements“ führte.

4.1.1 Ergebnisüberblick: Perspektive des Katastrophenschutzes auf die Lagebewältigung 2021²⁷

Einsatzstichwort „Lokales Starkregenereignis“

Zu Beginn der Ereignisse 2021 und auch während der Bewältigung herrschte an vielen Einsatzstellen die Annahme, man habe es mit lokalen Starkregenereignissen zu tun, die im Rahmen eines normalen Katastrophenfalls (NRW) bzw. Alarmstufe 4 (RLP) gemäß der Rahmen-, Alarm- und Einsatzpläne (RAEP) abgearbeitet werden können. Ein Starkregenereignis wird laut RAEP definiert als

„eine Vielzahl von einzelnen Gefahrenlagen innerhalb einer Gemeinde, die örtlich begrenzt sind und in der Regel keine überörtliche oder zentrale Einsatzleitung erfordern. Die gegenseitige Hilfeleistung der Gemeinden sowie die Tatsache, dass meist mehrere Gemeinden gleichzeitig betroffen sind, ändert die Zuständigkeit der Einsatzleitung nicht. Die Vielzahl der Tätigkeiten dient zur Unterstützung der Selbsthilfe der Bevölkerung, daher muss eine Priorisierung der Hilfeleistungen erfolgen, um zeitgleich den Grundschutz in der Gemeinde für dringende Einsätze sicherstellen zu können“ (Ministerium des Innern und für Sport des Landes Rheinland-Pfalz, 2020, S. 3, Anlage 18).

Weiter heißt es in der im Nachgang der Starkregenereignisse 2016 und 2018 erarbeiteten Anlage 18, dass Erfahrungen der vergangenen Jahre zeigen,

„dass Einsätze aufgrund von Starkregenereignissen in einer frühen Phase des Einsatzes dazu führen, dass die Landkreise eingebunden werden und es aufgrund der Alarmstufenerhöhung zur Übernahme der Einsatzleitung durch den Kreis kommt. Die Auswirkungen des Ereignisses können auch dazu führen, dass überörtliche Hilfe angefordert wird. Somit sind sowohl die Gemeinden, [sic!] als auch die Landkreise und kreisfreien Städte mit der Pla-

nung der Bewältigung von Starkregenereignissen in ihrem Zuständigkeitsbereich befasst“ (Ministerium des Innern und für Sport des Landes Rheinland-Pfalz, 2020, S. 113).

Für die lokale Gefahrenabwehr ist eine derartige Flächenlage – bei Starkregenereignissen ebenso wie bei einem Flusshochwasser – mit hohem Einsatzaufkommen über einen längeren Zeitraum und schweren Schäden, wie Kutschker (2019) zeigt, keine unbekannte Lage. Es sei aufgrund der Vielzahl an Einsatzstellen fast immer überörtliche Hilfe notwendig (Alarmstufe 4), die Auswirkungen seien regional sehr unterschiedlich, die Einsatzstellen an sich meist technisch nicht besonders anspruchsvoll, aber zeit- und ressourcenintensiv (Aufbau und Inbetriebnahme von Pumpen, Überwachung, Keller ausräumen) und die Anfahrt oft erschwert aufgrund von Schäden an den Verkehrswegen.

Sowohl auf Starkregenereignisse als auch auf extreme Hochwasser war man im Rahmen der alltäglichen Gefahrenabwehr auch durch Erfahrungen vergangener Ereignisse wie z.B. von 2016 (Landkreis Ahrweiler) bzw. 2018 (Landkreis Eifelkreis Bitburg-Prüm) vorbereitet (z. B. ADD Trier, 2020; Kutschker, 2019; Verbandsgemeinde Altenahr, 2018). Man begann im Juli 2021 daher vielerorts bereits einige Tage vor der Akutphase mit ersten Hochwasserschutzmaßnahmen – insbesondere dem Befüllen und Verteilen von Sandsäcken: „wo man an sich wusste, dort, wenn es ein Hochwasser gibt oder ein Bach über die Ufer geht, [...] kann man noch irgendwas unternehmen [...], wir hätten nicht gewarnt, wenn wir 18 nicht gehabt hätten“ (Interview mit Teilnehmer 01, 18.05.2022). Man nutzte die etablierten Hochwasserschutzmaßnahmen, die man auch für die großen Flusshochwasser vorhielt.

„Und wir haben unseren Messwert, der ist unser Pegel, der steht in Müsch oben am Nürburgring. Da kann man sagen, wo die Ahr auch einen 90 Grad Winkel macht Richtung Ahrtal hier runter, da steht der Pegel und dann sind es nur noch sechs Stunden und wenn da der Pegel anschlägt, dann ist die Flutwelle da und bringt die zu uns nach sechs Stunden [...] es können fünfundfünfzig sein oder sechs zehn, egal, aber um die sechs

²⁷ Die folgenden Ausführungen sind Ergebnis der Analysen von einer Vielzahl an Expert:inneninterviews und Gruppendiskussionen, die in unterschiedlichen Kontexten zur Lagebewältigung durchgeführt wurden. Sie sind keineswegs repräsentativ für den Katastrophenschutz, fokussieren aber wesentliche Schwachstellen und Herausforderungen, wie sie auch in entsprechenden Policy Papern veröffentlicht wurden. Der Fokus der Ausführungen hier lag darauf, neue Aspekte zur Diskussion um Schwachstellen in der Lagebewältigung herauszuarbeiten; es fehlen daher andere.

Stunden. So, das heißt, dann haben wir sechs Stunden Zeit zu warnen und zu evakuieren, zu räumen“ (Interview mit Teilnehmer 02, 14.10.2022).

Es gab also die Erwartung einer Hochwasseralage, „wie sie in den betroffenen Regionen nicht unüblich ist. Insbesondere die Kräfte im Ahrtal sind durch ihre Erfahrungen aus den vergangenen zehn Jahren im Umgang mit Hochwassern geübt“ (THW, 2021, S. 10). Man ging von einem „ordentlichen Regen“ aus (Interview mit Teilnehmer 03, 20.05.2022). „Bisschen Wasser, bisschen Hochwasser [...]. Wir waren immer noch der Meinung, das ist eine lokale Geschichte. Dass das dieses Ausmaß annimmt, hatte keiner geahnt“ (Interview mit Teilnehmer 04, 04.02.2022). An anderen Orten fand sich eine ähnliche Erwartung:

„Ja, das zeigt einfach auf, dass man mit dieser Dimension nicht gerechnet hat. Das wird überall sichtbar, man wusste, es kommt ein Hochwasser. Ja, da wird auch deutlich, es wird auch höher wie das '16er, mit Sicherheit. Dass es fünf Meter höher wurde, also ganze Stockwerke höher wurde, da hat keiner mit gerechnet“ (Interview mit Teilnehmer 02, 14.10.2022).

Da die Lage als lokal begrenzte Starkregenlage gedacht wurde, ging man auch davon aus, dass die lokale Gefahrenabwehr wie auch in der Vergangenheit in der Lage sein würde, die Situation zu bewältigen und dass entsprechende Führungs- und Koordinationsstrukturen (nach FwDV 100) eingesetzt werden, um die Bewältigungsmaßnahmen zu strukturieren. Dies funktionierte auch 2021 an vielen Einsatzorten nach Plan.

Problematisch wurde es an den Einsatzstellen, an denen es sich eben nicht ausschließlich um eine Starkregenlage handelte oder man fälschlicherweise von einer „einfachen“ Hochwasseralage ausging:

„Ich bin in der Nacht vorher bis nachts um vier Uhr mit der Feuerwehr und dem Stadtvorstandsmitglied die Hochwasserstrecke abgegangen, und gegen vier Uhr stieg das Wasser nicht mehr und da habe ich gedacht: Gut gegangen, wir haben alles richtig gemacht. Aber morgens um acht Uhr kam die nächste Welle und dann gab's kein Halten mehr. Die Feuerwehr hat frühzeitig informiert, aber es gingen ja keine Handys, nichts mehr, da die

ganzen Systeme ja ausgefallen waren, mussten wir also mit Lautsprecherwagen durch den Ort fahren und haben nachher dann die Leute mit Raupenfahrzeug aus dem ersten Geschoß ihrer Häuser evakuiert. Um acht Uhr ging es los, und die Flut stieg dann bis drei Uhr mittags. Wir hatten eben diese Hochwasserschutzmauer und wir haben vor allen Dingen großen Hochwasserschutz gegen die Mosel. Aber es kam dieses Mal eben nicht von der Mosel, sondern von der Kyll runter. Das war das Problem, dass es quasi von hinten her in den Ort reingelaufen ist. Die Feuerwehr hat nachts schon Sandsäcke bereitgestellt, aber das wurde alles innerhalb von Minuten weggespült“ (Interview mit Teilnehmer 05, 25.02.2022).

Auf Seiten der lokalen Gefahrenabwehr auch im Kontext der überörtlichen Hilfe führte die Einleitung von Hochwasserabwehrmaßnahmen schon ab dem 12.07.2021 dazu, dass viele Einsatzkräfte bereits gebunden waren und damit nicht mehr zur Verfügung standen, z.T. auch gar nicht mehr im System abgebildet wurden. Eine weitere Problematik insbesondere im THW war, dass die reine Verfügbarkeitsabfrage oft als Anforderung und Einsatzauftrag verstanden wurde, Ehrenamtliche daraufhin bereits um Freistellung batzen oder sich Einheiten aufgrund der hohen Medienpräsenz ohne konkreten Einsatzauftrag auf den Weg in das Einsatzgebiet machten (Interview mit Teilnehmer 06, 30.05.2022). Da die potenziell durch die vorhergesagten massiven Niederschläge betroffene Region sehr groß war, wurde zudem vorsorglich eine Vielzahl an Einheiten in Alarmbereitschaft gesetzt oder lokal Hochwasservorsorgemaßnahmen getroffen, ohne dass sie diese letztlich brauchten. Dies ermöglichte, dass diese Einheiten relativ schnell auch in die stark betroffenen Regionen abgezogen werden konnten (Interview mit Teilnehmer 07, 30.11.2021).

Außerhalb der betroffenen Regionen realisierten die professionellen Katastrophenschutzkräfte Umfang und Schwere der Schäden erst langsam:

„Als erste Facebook-Videos reinkamen, wo jemand von der Bergrettung letztendlich da abgetrieben wurde, und die versucht haben, ihn rauszuziehen aus den Strömungen, aus dem Wasser und wir haben gesagt: „Um Gottes Willen, der hat eine gelbe Jacke an, nein, lass das bitte keinen ASBler sein, das ist ja grauselig“. Da haben wir noch geflachst“

(Interview mit Teilnehmer 04, 04.02.2022).

Die unübersichtliche und hohe Anzahl an Schadensstellen mit extrem hoher Dynamik und die Zerstörung von Infrastruktur (besonders Kommunikation, Verkehrswege) führten auch dazu, dass der lang beübte und jeder Einsatzkraft bekannte Führungskreislauf (Lagefeststellung (Erkundung/Kontrolle) – Planung (Beurteilung/Entschluss) – Befehlsgebung) nicht umgesetzt werden konnte. Dies lag jedoch nicht nur an den extremen Zerstörungen von Infrastruktur, sondern auch daran, dass Einsatzkräfte Defizite in der Stabsausbildung hatten, im Urlaub waren, die Einsatzwerte nicht kannten oder während des Einsatzes erst „ausgebildet“ wurde, z.B. in Stabsarbeit oder im Umgang mit dem neuen Ticketsystem im THW (Interview mit Teilnehmer 15, 06.09.2022; Interview mit Teilnehmer 16, 30.05.2022; THW, 2021).

An einzelnen Einsatzstellen wie bspw. im Ahrtal war die Eigenbetroffenheit der Einsatzkräfte so hoch, dass die Strukturen der lokalen Gefahrenabwehr kaum noch einsatzfähig waren. Darüber hinaus stellte die in Deutschland so nicht erwartete Zerstörung Einsatzkräfte vor weitere Herausforderungen: Einsatzkräfte mit Auslandsfahrung beschrieben die Situation, wie sie sie in Kriegsgebieten oder nach dem Erdbeben in Haiti 2010 erlebt haben (Beinlich, 2021). Dies hatte weitreichende Folgen für die Kommunikation: Lagemeldungen wurde nicht geglaubt, u.a. auch, da diese nicht angemessen formuliert (werden konnten) (*„die Worte haben gefehlt“*) und daher nochmalige Erkundungen beauftragt wurden. „Hier kamen die an die Woche, fünfmal mit fünf, sechs Mann jeder einen Zettel in der Hand“ (Interview mit Teilnehmer 03, 20.05.2022; auch Strotmann 2021). In einer Evaluation des THW wurde diese Situation folgendermaßen beschrieben:

„Die Lagemeldungen ließen an manchen Stellen an Aktualität und Qualität zu wünschen übrig und deckten sich oft nicht mit der Situation vor Ort und der Darstellung in den Medien. Das Resultat war bei den eingesetzten Kräften in den LuK [Leitungs- und Koordinierungsstäbe, CD, DFL & MV] der betroffenen LV [Landesverbände, CD, DFL, & MV], dass sie an manchen Stellen eine gewisse Hilflosigkeit feststellen mussten. Besonders zu Einsatzbeginn war es nicht möglich, ‚vor die Lage zu kommen‘, und auch im weiteren Einsatzverlauf war dies sehr schwierig. Es

zeigte sich verstärkt das Bedürfnis, sich mit eigenen Erkundungstrupps ein Bild vor Ort zu machen. An verschiedenen Stellen wurde dies auch so umgesetzt. Die Kenntnisse über die Lage waren über einen langen Zeitraum hinweg sehr schlecht und wurden vom eingesetzten Personal in den LuK auch so wahrgenommen. Es geht darum, ‚vor die Lage zu kommen‘, dazu ist es legitim, eigene Erkundungen durchzuführen. Wichtig sind hierbei jedoch die Kommunikation sowie die Art und Weise des Auftretens der Erkundenden. Diese sollten das gemeinsame Ziel im Fokus haben und zu einer Verbesserung der Lageübersicht führen, und nicht als Aufsicht oder Kontrolle fungieren“ (THW, 2021, S. 90).

Man erwartete beim THW zudem nicht, dass man es mit Menschenrettung zu tun haben würde und war entsprechend weder institutionell noch psychisch darauf vorbereitet (Interview mit Teilnehmer 06, 30.05.2022).

Eine besonders ungewohnte Situation ergab sich auch daraus, dass die notwendige Führungsunterstützung auf Computern hinterlegt war, die aufgrund des Stromausfalls nicht funktionierten und man mit „der Kerze im Auto“ (Interview mit Teilnehmer 08, 10.05.2022) und Zettel und Stift zu führen hatte. Ältere Einsatzkräfte fühlten sich an ihre Ausbildung für den Zivilschutzeinsatz erinnert.

In üblichen Einsätzen mit dieser Alarmierung sind Verpflegungskomponenten entweder aufgrund des eng begrenzten Zeitraums gar nicht notwendig oder diese werden standardmäßig bereitgestellt. Entgegen den Erwartungen konnte erst verspätet eine umfassende Verpflegung für Einsatzkräfte und die betroffene Bevölkerung aufgebaut werden, dies jedoch nicht vor Ort, sondern meist in einfachen zugängigen Gebieten oder in den Bereitstellungsräumen. Die Ressourcen waren zunächst zudem begrenzt, so dass sich die Frage stellte, wer zuerst verpflegt werden sollte: Einsatzkräfte, Betroffene oder Spontanhelfende (Interview mit Teilnehmer 09, 15.02.2022).

Führungs- und Stabsstrukturen

In der Lagebewältigung wurde den eingesetzten Kräften relativ schnell klar, dass die eigentlich erwartbaren Führungsstrukturen fehlten bzw. nicht funktionierten. Dies führte zu massiven Problemen in der Beauftragung und Erstellung eines Lagebilds. Da das Bewusstsein mittlerweile auch bundesweit

vorhanden war, dass dieses Ereignis vorherige Ereignisse in seinen Ausmaßen massiv überstieg, kamen eine Vielzahl an Einheiten aus dem gesamten Bundesgebiet in den Einsatz – ohne dass entsprechende Führungsstrukturen etabliert waren. Angeichts dieser fehlenden Strukturierung kristallisierten sich vor Ort verschiedene Optionen heraus, wie Einsatzkräfte schließlich beauftragt wurden und sich koordinierten.

1. Zufälliges Zusammentreffen vor Ort mit nachträglicher Beauftragung

Einsatzeinheiten fuhren in das Schadensgebiet und trafen dort auf andere Einheiten, mit denen man sich zusammensetzt und selbst z. B. auch über eigene WhatsApp-Gruppen organisierte. Die Strukturen vor Ort ergaben sich eher zufällig (Interview mit Teilnehmer 07, 30.11.2021; Interview mit Teilnehmer 10, 14.01.2022). Zum Teil wurden diese funktionierenden Strukturen nachträglich formalisiert und „beauftragt“. Ein prägnantes Beispiel ist der Einsatz des THW bei der Wiederherstellung des Stromnetzes durch den regionalen Verteilernetzbetreiber Westnetz. Obwohl es eigentlich ein entsprechendes Abkommen zwischen dem THW und EON (als Vorgängerunternehmen von Westnetz) gab, konnte der Aktivierungsmodus nicht bestimmt werden. Über persönliche Kontakte kam der Einsatz des THW zustande und wurde nachträglich durch den Landrat beauftragt (Interview mit Teilnehmer 11, 23.05.2022).

2. „Geistereinheiten“

Aufgrund des fehlenden Lagebilds und der nicht etablierten Führungsstrukturen erfolgten oft keine konkreten formal erteilten Einsatzaufträge, so dass der Einsatzauftrag sinngemäß vielfach nur lautete „Fahrt hin und schaut, was Ihr machen könnt“. Dies führte z.T. zu einem „Wettrennen“ um die Zugänge ins Schadensgebiet im Sinne: „*Olympischer Gedanke, dabei sein ist alles*“ (Schüßler, 2022). Dies hatte auch die Folge, dass diese Einsätze ohne koordinierte Beauftragung und Rückbindung an ein umfassendes Lagebild und Führungsstrukturen soziale Realität schafften. Einheiten wurden somit zu „Geistereinheiten“, weil sie zwar auf dem Papier noch existierten und verplant werden konnten, in der Realität aber längst schon irgendwo im Einsatz gebunden waren (Schüßler, 2022).

3. Persönliche Kontakte

„*Durch Zufall und persönlichen Kontakt sind wir in den Einsatz gekommen*“ (Interview mit Teilnehmer 12, 21.02.2022) ist ein vielfach genannter Grund, wie einzelne Einheiten alarmiert wurden.

4. Gewohnheitsrecht, eigenständige Alarmierung, auch unter Verwendung von Eigenmitteln

Übergeordnete Verbände wie z.B. der Bundesverband des Deutschen Roten Kreuzes (Reuter, 2022) oder das Bayrische Rote Kreuz setzten sich ohne Anforderungen in Marsch, erteilten Aufträge oder etablierten Schnittstellen ohne Auftrag „*auf Grund des Gewohnheitsrechts*“ (Beinlich, 2021, S. 34). Die HiK-Leitungsgruppe der Hilfsorganisationen im Katastrophenschutz (Arbeitsgemeinschaft Hilfsorganisationen im Katastrophenschutz in Rheinland-Pfalz, 2019) als anerkannte Landeseinheit der Hilfsorganisationen in RLP kann eine eigenständige Alarmierung durchführen und z. B. den „Rotkreuzfall“ ausrufen (Interview mit Teilnehmer 04, 04.02.2022). Der Einsatzauftrag wurde damit als nicht im Rahmen des Katastrophenschutzes stattfindend definiert: „*Es war ja kein Einsatz! Wir haben uns selbst nicht in den Einsatz gebracht, sondern wir haben da geholfen, wo es notwendig war*“ (Interview mit Teilnehmer 12, 21.02.2022). Dieser wurde finanziert aus Eigenmitteln oder Spenden und hatte formal nichts mit der Gefahrenabwehr zu tun, sondern wurde durch Freiwillige bestritten, die mit Eigenmitteln der Organisation vor Ort halfen. Da dies nicht im Rahmen des Katastrophenschutzgesetzes umgesetzt wurde, mussten individuelle Freigaben des Hauptverwaltungsbeamten erfolgen, da sonst keine Landesfahrzeuge genutzt werden durften (Interview mit Teilnehmer 12, 21.02.2022). Die Bundeswehr rief den militärischen Katastrophenalarm Stufe 1 auf nationaler Ebene aus, um die „*Führungsbereitschaft ggf. benötigter Verbände*“ (Schelleis, 2021, S. 6) zu gewährleisten (Klein, 2021).

Lokale Katastrophenbewältigung

Die massive Zerstörung, die nach den ersten Tagen durch Medienberichte sowie Erkundungsteams bekannt wurde, ließ die Erwartung aufkommen, dass sämtliche Kräfte des nationalen Katastrophenschutzes dort gebraucht würden, da man nicht damit rechnete, dass noch lokale Bewältigungsstrukturen existieren. Aufgrund des Ausfalls technischer Kommunikationsstrukturen und der Zerstörung bzw. Unpassierbarkeit von Verkehrswegen war der lokalen Gefahrenabwehr lange unklar, dass es sich nicht nur um eine räumlich begrenzte, sondern vielmehr um eine Flächenlage handelte und es daher schwierig war, Hilfe von außen anzufordern. Viele Kommunen mussten die Situation zunächst eigenständig ohne fremde Hilfe mit den vor Ort vorhandenen lokalen Ressourcen

bewältigen. Während die Landkreise zwar noch mit geeigneten Katastrophenmanagementstrukturen ausgestattet sein sollten, sowohl personell als auch materiell (Führungsstellen, hauptamtliches Personal, Fahrzeuge etc.), waren diese auf kommunaler Ebene in der Regel nicht vorhanden.

Trotz der Tatsache, dass einige Gemeinden sehr stark betroffen waren, entstanden vielfältige Strukturen und Verfahren des Katastrophenmanagements vor Ort. Vielerorts folgten diese lokalen Bewältigungsformen weder den formal vorgesehnen Strukturen noch der regulären Stabsarbeit. Doch durch improvisierte Verfahren (Mobilisierung von Personen und Ressourcen über soziale Netzwerke, der Übertragung von Erfahrungen aus anderen Bereichen etc.) konnten Maßnahmen zur Katastrophenbewältigung zum Teil sehr effektiv eingeleitet werden, bis die ersten externen Katastrophenschutzkräfte die Gemeinden erreichen konnten. Die zum Teil erst nach Tagen in einzelnen Ortschaften eintreffenden Einsatzkräfte fanden vielerorts gut funktionierende Bewältigungsstrukturen vor und hatten vielfach Probleme, sich in den lokalen Strukturen zurecht zu finden (Dittmer & Lorenz, 2024 i.E.). Die folgende Fallstudie zeigt die Situation, wie sie häufiger vorzufinden war. Eine weitere Studie zur Katastrophenbewältigung in Mayschoß wurde andernorts (Dittmer & Lorenz, 2024 i.E.) publiziert.

Fallstudie Kirchsahr

Kirchsahr ist ein Dorf mit ca. 400 Einwohner:innen oberhalb des Ahrtals im Sahrbachtal, einem Seitental des Ahrtals, durch das der Sahrbach fließt (Kirchsahr, 2022). Es befindet sich direkt an der Grenze zwischen RLP und NRW. Wie in den meisten Dörfern des Ahrtals arbeiten viele Einwohner:innen in den nahegelegenen Städten Köln und Bonn. Der Sahrbach, dessen Pegel im Sommer in der Regel nicht mehr als 10-20 cm beträgt, erreichte bei den Starkregenereignissen am 14.07.2021 bis zu 6 Meter und beschädigte etwa 70 Häuser sowie die Hauptstraße. Schäden wurden nicht nur durch den Sahrbach verursacht, sondern auch 20-30 Häuser, die eigentlich weit oberhalb des Baches lagen, wurden von Erdrutschen oder Schlammlawinen von den Hängen in Mitleidenschaft gezogen. Es kamen jedoch keine Menschen zu Schaden. Kirchsahr wurde bekannt, weil Einheiten des Katastrophenschutzes erst nach etwa acht Tagen eine erste Erkundung im Tal durchführten, was ihm den Namen „das vergessene Tal“ einbrachte (Fischer, 2021; Roeingh, 2021; Staib, 2021).

Aufgrund seiner abgelegenen Lage als Seitental der oberen Ahr stand das Tal nicht im medialen Rampenlicht, zumal die Schäden im Ahrtal selbst deutlich höher waren. In Kirchsahr organisierte



Abb. 21: Kirchsahr (@d-maps.com, KFS)

der Ortsbürgermeister gemeinsam mit der örtlichen Freiwilligen Feuerwehr die Bewältigung der Situation. Er nutzte vor allem bestehende lokale Netzwerke, insbesondere durch die Aktivierung von Kontakten innerhalb der Bundeswehr. Zusammen mit einer großen Anzahl an Spontanhelfenden war es möglich, innerhalb von drei bis vier Tagen nach dem Ereignis die Grundbedürfnisse (Trinkwasser, Abfallwirtschaft, Verkehrswege etc.) für die Gemeinde wiederherzustellen.

Wie oben bereits erwähnt, wurden nach wenigen Stunden bis Tagen bundesweit über verschiedene Kanäle Katastrophenschutzkräfte alarmiert. In einigen dieser Einheiten mussten Katastrophenschutzkräfte Stabsfunktionen übernehmen, die kaum Erfahrung in der Stabsarbeit hatten. Aufgrund der massiven Zerstörung der Infrastruktur (Kommunikation, Verkehrswege etc.) konnten die eingesetzten Katastrophenschutzkräfte im Feld nicht in übergeordnete Führungsstrukturen integriert werden und mussten autonom agieren. Es gelang kaum, ein gemeinsames Lagebild zu erzeugen oder unterschiedliche Einsatzabschnitte zu etablieren. Die Katastrophenschutzeinheiten reagierten auf die Situation ohne definierte Einsatzaufträge oder formale Einbindung in Führungsstrukturen. So ergab sich eine Vielzahl an Einsatzbildern, die aufgrund der hohen Dynamik und der Heterogenität der Regionen und Einsatzorte im Nachhinein nicht mehr zusammengefügt werden konnten. Viele Einsatzkräfte griffen bei der Entscheidung über Bewältigungsmaßnahmen auf etablierte Routinen wie mehrmalige Erkundungen, Übernahme von Führungsrollen etc. zurück, die jedoch der Komplexität der Situation und lokalen Bewältigungsstrukturen oft nicht angemessen waren.

Für die Situation der Akteure, die seit Tagen eigenständig im Dorf agierten, erschienen diese Erkundungen als Störung der etablierten effektiven lokalen Bewältigungspraktiken. Unterschiedliche Erwartungen und Situationen prallten hier aufeinander und führten dazu, dass sich die fragmentierten Strukturen verfestigten.

„Sie haben uns entdeckt und wollten uns regulieren, aber das ist alles schief gegangen, weil sie alle von hier rausgeworfen wurden, ich will ehrlich sein, so wie sie uns regulieren wollten, wir haben hier alles acht Tage lang organisiert, mach jetzt kein Chaos draus [...]. Es war eine tolle Zeit und ein tolles Team. Und dann kamen plötzlich Leute, die meinten,

sie müssten uns regulieren und dann haben wir gesagt: Nein, das funktioniert nicht. [...]. In einer Woche kamen fünfmal fünf bis sechs Männer, jeder mit einem Zettel in der Hand, auf dem stand: ‚Das nehme ich mit.‘ Ich sagte, wenn einer von euch noch einmal den Satz sagt: ‚Ich nehme das mit,‘ dann mach ich euch die Hölle heiß – ich kann es nicht mehr hören. Und dann passiert nichts, gar nichts. Dann ging es immer wieder weiter. Sobald niemand in der Nähe war, funktionierte es. Ich sagte, lass uns in Ruhe, du hast uns entdeckt, das ist jetzt genug. Von diesem Moment an war es so ein Chaos, plötzlich wurde das Wasser abgestellt [...]. Das Ende der Geschichte war: Drei Tage lang kein Wasser“ (Interview mit Teilnehmer 03, 20.05.2022).

Hier wird deutlich, dass spontane Freiwillige sowie unternehmerische und zivilgesellschaftliche Strukturen oft schneller agierten und vielfach lange vor den professionellen Katastrophenschutzkräften vor Ort waren. Die Folge war eine zunehmende Frustration der professionellen Katastrophenschutzkräfte. Ein weiteres Problem war, dass aufgrund der hohen Einsatzfrequenz schon vor den Ereignissen vom Juli 2021 (z.B. im Kontext der SARS-CoV-2-Pandemie, Dittmer & Lorenz, 2022) viele Katastrophenschutzkräfte zu erschöpft waren, um in einem weiteren Langzeiteinsatz eingesetzt zu werden.

Katastrophenfall und Beendigung der Lage

Die Frage nach der Ausrufung des Katastrophenfalls wurde insbesondere im Landkreis Ahrweiler mit 134 Toten zu einer zentralen Frage nach Zuständigkeit und Verantwortung. Die Ausrufung des Katastrophenfalls ist nicht nur ein zentrales operatives Mittel, um Ressourcen anders zu verteilen, Warnungen über MoWaS zu kommunizieren und die Lagebewältigung erfolgreicher zu gestalten, sie ist auch ein wichtiges politisch symbolisches Zeichen (Interview mit Teilnehmer 13, 07.06.2022). Dass es in RLP den „Katastrophenfall“ nicht mehr als Rechtsbegriff gibt, sondern juristisch nur noch von Alarmstufen gesprochen wird, wurde im Nachgang intensiv diskutiert. In RLP fehlte die entsprechende Alarmstufe für den Fall, dass mehrere Landkreise betroffen sind oder ein Landkreis allein überfordert ist. Es gab daher auch keine weitere Alarmstufe, die dem Land (und damit der Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion (ADD) des Landes RLP) zur Verfügung gestanden hätte. Es wird kritisiert, dass „Politiker“

Angst davor haben, etwas als Katastrophe zu bezeichnen, weil dann in der Öffentlichkeit der Blick darauf gerichtet wird, dass man erstmal einen Kontrollverlust über ein gewisses Schadensereignis hat und versucht, diesen dann wiederzuerlangen, über diverse Mittel, die dann aktiviert werden“ (Interview mit Teilnehmer 14, 08.02.2022).

Andere Stimmen verteidigen die Alarmstufenregelung:

„Der Begriff ‚Katastrophe‘ lässt sich nicht abschließend definieren. Ein gleiches Ereignis kann an unterschiedlichen Orten sehr unterschiedliche Auswirkungen haben. Die Grenze zwischen ‚noch keine Katastrophe‘ und ‚schon eine Katastrophe‘ ist fließend. Die Alarmstufenregelung in Rheinland-Pfalz betrachtet daher nicht nur das Ereignis, sondern auch dessen Abwehr. Ein Einsatzleiter muss also immer entscheiden, welche Maßnahmen und Kräfte zur Abwehr erforderlich sind. Nach dieser Lagebeurteilung richtet sich die Alarmstufe und damit auch die Zuständigkeit. [...] Das ist der Grund, warum in Rheinland-Pfalz der ‚Katastrophenfall‘ 1981 abgeschafft wurde. Es ist wenig hilfreich, diesen Begriff immer wieder zu verwenden, es löst bei den Fachleuten Verwirrung aus (man kann ja theoretisch bestimmte Maßnahmen nicht ergreifen, wenn diese ‚amtliche‘ Feststellung noch nicht erfolgt ist) und erweckt beim Laien den Eindruck, dass jemand es versäumt habe, den ‚Katastrophenfall‘ rechtzeitig ‚auszurufen‘ und damit schlimmstenfalls für den Tod von Menschen verantwortlich ist“ (Schüßler, 2022).

Eine weitere Thematik, die für die Einsatzkräfte in diesem Zusammenhang relevant war, ist, dass der Katastrophenfall in der Regel – und so auch nach dem BHKG in NRW – auf die unmittelbare Gefährdung von Leben und Gesundheit sowie der öffentlichen Ordnung ausgerichtet ist. Es werde daher von ausrufender Seite häufig angenommen, die Katastrophe sei vorbei, wenn die unmittelbaren Gefahren beseitigt wären. Für die Hilfsorganisationen hingegen ist die Katastrophe vorbei, wenn Grundbedürfnisse einigermaßen selbstständig wieder befriedigt werden können. „*Katastrophenschutz hört nicht damit auf, wenn die letzten Keller leergepumpt wurden*“ (Interview mit Teilnehmer 12, 21.02.2022). Es waren auch in den folgenden Wochen eine Vielzahl an Unterstützungsleistungen notwendig, die nur durch den Katastrophenschutz erbracht werden konnten.

Dass nach vier bis fünf Tagen die Feuerwehren abrückten und bspw. die Lebensmittelversorgung oder medizinische Versorgung kein Thema mehr waren, führte zu Konflikten mit den Hilfsorganisationen, die ihre Arbeit über viele Wochen und Monate fortführten – aber ohne das Instrument des Katastrophenfalls und entsprechenden praktischen Problemen in der Finanzierung, Helfer:innenfreistellung usw.

4.1.2 Fazit

Das Agieren des Katastrophenschutzes sowie die unterschiedlichen Formen des Katastrophenmanagements auf verschiedenen Ebenen wurden mit einem soziologischen Governanceansatz analysiert. Es konnte gezeigt werden, dass die Situation angesichts der Komplexität in vielen Fällen stark fragmentiert oder „entkoppelt“ bewältigt wurde (Schakel & Wolbers, 2021), es jedoch schwierig war, eine koordinierte Bewältigung zu etablieren. Wir folgen damit der Argumentation von Wolbers, Boersma und Groenewegen (2018), die beobachteten, dass in komplexen Krisensituationen das Streben nach Kohärenz und Klarheit, das als wesentlicher Faktor für ein erfolgreiches Krisenmanagement angesehen wird, oft scheitert oder nur mit großen Anstrengungen erreicht werden kann (Dittmer & Lorenz, 2021). Sie kommen zu dem Schluss, dass Diskontinuität und Ambiguität eher die Norm und damit konstitutiv für die Bewältigung unklarer, undefinierter Situationen sind. „*In ambiguous situations the consequence of having different actors engaged in coordination processes is that a multiplicity of interpretations then arises. As possible interpretations multiply, a flux emerges, in which temporary issue-specific coalitions form around different interpretations of the situation*“ (Wolbers et al., 2018, S. 1525).

In komplexen, unklaren Krisensituationen scheitert die Suche nach Kohärenz und Klarheit interorganisational, aber auch intraorganisational oft oder kann nur mit großem Aufwand hergestellt werden. Diese Fragmentierung durch unterschiedliche Interpretationen erfordert wiederum sehr kontextspezifische Entscheidungs- und Handlungsoptionen sowie Praktiken, die einen situationsgerechten Umgang mit vorhandenen Ressourcen, Prozessen und Strukturen ermöglichen. Das „Scheitern“ einer kohärenten Bewältigungsstrategie, insbesondere in der Hochphase komplexer Krisen und Katastrophen, und die damit einhergehende Fragmentierung im Sinne

von teils widersprüchlichen Deutungsmustern und entstehenden Zwischenräumen, sind eher normal und zu erwarten. In anderen Fällen, z.B. bei der Bewältigung der Flüchtlingskrise 2015/16 (Dittmer & Lorenz, 2020, 2021), erwies sich die Fragmentierung als funktional im Sinne der Bewältigung einer hochkomplexen Situation: Der Rückgriff auf diskursive wie operative Elemente der humanitären Hilfe bot damals sowohl Akteuren des Bevölkerungsschutzes und Katastrophenmanagements als auch politischen Akteuren und Akteuren der Zivilgesellschaft (Feischmidt, Pries & Cantat, 2019) eine Folie zur Legitimierung ihrer Einsätze und Aktionen, da es an anderen Rechtsinstrumenten mangelt, die in diesem Fall als legitim und politisch vertretbar angesehen werden. Die Fragmentierung, die durch die Einbeziehung unterschiedlicher Praktiken und Elemente aus dem Katastrophenschutz, dem Katastrophenmanagement und der internationalen humanitären Hilfe hervorgerufen wurde, war daher weniger ein Zeichen für ein Scheitern als vielmehr für die Suche nach Bewältigungsstrategien auf verschiedenen Ebenen, die sich angesichts großer Herausforderungen auf sehr unterschiedliche Ressourcen, Prozesse und Strukturen beziehen.

Diese Erkenntnis gilt jedoch nicht in gleicher Weise für das Agieren des Katastrophenschutzes in der Lagebewältigung 2021. Hier führte die Fragmentierung nicht dazu, dass widersprüchliche externe Erwartungen erfüllt werden konnten, sondern vielmehr, dass die Akteure auf unterschiedlichen Ebenen für sich unterschiedliche Ziele verfolgten. Während die staatlichen Strukturen des Katastrophenmanagements vor allem ein kohärentes Einsatzbild anstrebten, um überhaupt ein übergeordnetes Management der Lage einleiten zu können, bemühten sich die lange Zeit auf sich allein gestellten lokalen Gemeinschaften vor allem um die Überwindung

der Schäden auf lokaler Ebene. Die (externen) Einsatzeinheiten „suchten“ sich vielfach selbst ihre Aufträge und Einsatzstellen und waren nicht mehr an die übergeordneten formalen Strukturen angebunden. Dies führte zu einer extremen Entkoppelung der Lagebewältigung sowie der Verunmöglichung der Erstellung eines kohärenten Lagebilds und ist weit von der oben beschriebenen funktionalen Arkansierung als Teil eines funktionierenden Katastrophenschutzes entfernt. Zumindest in den ersten Tagen nach den Ereignissen entwickelte sich eine „Rückkopplungsschleife“: Das fragmentierte Einsatzbild führte zu unterschiedlichen Zielsetzungen sowie zu einer Ungleichheit im Katastrophenmanagement auf lokaler Ebene und mit den autark agierenden Einsatzeinheiten. Die eingeübten und formal vorgesehenen Prozesse und Strukturen, die erwartbar waren und erwartet wurden, waren nicht vorhanden, so dass es zu einem Scheitern des Erwartungsmanagements kam – und damit auch der grundlegend-institutionellen Strukturen, die den Katastrophenschutz bilden. Unter diesen Rahmenbedingungen konnten auch ansonsten häufig erfolgreiche informelle By-Pass-Techniken nur bedingt Wirksamkeit entfalten, da sie in der Regel selbst in ihrer Komplementarität darauf setzen, dass formale Strukturen einen Rahmen bzw. eine Grundlage auch für das informelle Agieren bereitstellen.

4.1.3 Handlungsempfehlungen

Politik/Verwaltung und Katastrophenschutz

- Transparente Warnwege und Strukturen: Verantwortliche auf kommunaler Ebene (Gemeinden und Landkreise) müssen ausreichendes Wissen über Strukturen und Verantwortlichkeiten des Katastrophenschutzes haben und bewerten können, ab wann der Katastrophenfall

Box 7: Weiterführende Literatur der Katastrophensforschungsstelle (KFS), Freie Universität



Für einen Überblick zu den von der Katastrophensforschungsstelle (KFS) der Freien Universität Berlin im Rahmen des Projekts HoWas2021 erstellten weiteren Publikationen siehe:
<https://www.geo.fu-berlin.de/geog/fachrichtungen/anthrogeog/katastrophensforschung/forschung-lehre/forschung/forschungsprojekte/HoWas2021/index.html>

(oder ggf. andere Einsatzkategorien) festgestellt werden und entsprechende Warnungen erfolgen sollten.

Komplexitätskompetenz

- Komplexität von verschiedenen Szenarien: Die zunehmende gesellschaftliche Komplexität, die Komplexität von Schadensereignissen sowie deren Wechselwirkung sollten stärker berücksichtigt und vereinfachende Bezeichnungen (Orientierung an Naturgefahren („Starkregenereignis“) anstelle komplexer Wirkungen) in ihrer Problemverkürzung reflektiert werden – Starkregenereignis ist nicht immer gleich Starkregenereignis. Hier lassen sich auch viele Aspekte aus der ISO 22320:2018 – Sicherheit und Resilienz – Gefahrenabwehr – Leitfaden für die Organisation der Gefahrenabwehr bei Schadensereignissen übertragen.
 - Stärkere Berücksichtigung von Priorisierungsnotwendigkeiten: Komplexere Katastrophen wie die Starkregen-/Hochwasserereignisse 2021 erfordern stärkere Priorisierungen von Personal und Material im Einsatzfall. Daher sollte die Notwendigkeit von Priorisierungsentscheidungen stärker als bisher organisationsintern verdeutlicht werden. Dies umfasst bspw. Fragen der Verpflegung (Einsatzkräfte, Bevölkerung, Spontanhelfende usw.), aber auch die medizinische Versorgung im Angesicht sehr knapper Ressourcen (bis hin zur „Triage“).
 - Vorbereitung auf Komplexität vor und während des Einsatzes: Es wird empfohlen, Personale des Katastrophenschutzes differenziert auf unterschiedliche (komplexe) Einsatzkontakte unmittelbar vor dem spezifischen Einsatz vorzubereiten und während des Einsatzes beständig die Komplexität (Ausmaß, Betroffenheit, sozialer Kontext usw.) bspw. in Lagebesprechungen zu verdeutlichen.
 - Psychosoziale Grenzen: Da komplexere Einsatzlagen auch höhere psychosoziale Anforderungen an Einsatzkräfte bedeuten, wird empfohlen, dass Führungskräfte die psychosozialen Belastungen von Einsatzkräften stärker berücksichtigen und hierfür entsprechend geschult werden.
 - Reflexion fragmentierter Lagebewältigung: Es zeigt sich, dass insbesondere in komplexen Lagen eine fragmentierte Lagebewältigung, also die voneinander relativ unabhängige Lagebewältigung verschiedener Einheiten (auch
- „Führen nach Auftrag“) für unterschiedliche Einsatzstellen zunächst normal sowie erwartbar ist und bis zu einem gewissen Grad auch funktional sein kann. Dieser Umstand sollte stärker in der Ausbildung berücksichtigt werden, um frühzeitig Tipping Points zu erkennen, an denen die Funktionalität in Dysfunktionalität umschlägt, z.B. wenn Einheiten gar nicht mehr an übergeordnete Stabsstrukturen zurückgebunden sind.
- Autarkie von Katastrophenschutzeinheiten: Es ist sinnvoll, künftig Einsatzeinheiten gezielt autarker aufzustellen, so dass sie sich über mehrere Tage komplett selbst versorgen und Entscheidungen über ihre Einsatzaufträge treffen könnten, v. a. bei einer weitreichenden Zerstörung der Infrastruktur wie bspw. im Ahrtal unter der Bedingung, dass die Rückkopplung an übergeordnete Strukturen möglich bleibt.
 - Kenntnis des Führungskreislaufs: Lücken in der Kenntnis des Führungskreislaufs, in der Stabsarbeit oder von eigenen/verfügbaren Einsatzwerten sind über Ausbildungen zu schließen und Führen nach Auftrag stärker zu beüben.
 - Flexibilität in Stabstrukturen: Um auch auf komplexere Situationen angemessen reagieren zu können (Komplexitätskompetenz), wird empfohlen, in Stabstrukturen größere Flexibilität zuzulassen bzw. darin auszubilden, dass ohnehin gegebene Möglichkeiten in der Stabsarbeit kreativ ausgenutzt werden können (z. B. Erweiterung um weitere Funktionen oder Fachberater:innen).
 - Erkundung: Es wird eine Überprüfung von bestehenden Instrumenten, Ausbildungsmodulen und Erkundungspraktiken empfohlen, damit Lagemeldungen verstanden werden. Die Beschreibung von heterogenen Einsatzstellen muss stärker beübt werden, auch bei mentaler Überforderung von Einsatzkräften. Erkundung sollte als mental und psychisch belastende Situation stärker in der Ausbildung verankert und thematisiert werden.
 - Kompetenz in Lagebewältigung mit digitalen Medien und analog: Durch gezielte Schulungen und Weiterbildungsmaßnahmen sollten Fachkräfte und Einsatzkräfte (auch des Katastrophenschutzes) befähigt werden, auch beim Ausfall von Technik und fehlenden Ressourcen (Mangelsituationen) handlungsfähig zu bleiben, zu improvisieren und ihre Aufgaben im Katastrophenschutz effektiv zu erfüllen.

- Erwartungsmanagement: Erwartungen an Einsatzkräfte sollten klar kommuniziert werden. Auch das Warten im Bereitstellungsraum oder der Einsatz in der alltäglichen Gefahrenabwehr ist ebenso wertzuschätzen wie (vermeintlich) komplexere Aufgaben.

Katastrophenfall

- Flexibilisierung des Instruments „Katastrophenfall“: Der Katastrophenfall muss deutlich flexibler gedacht werden. Der Katastrophenfall beinhaltet nicht nur die reine Abarbeitung technisch-instrumenteller Aufgaben („rote Lage“), sondern z.B. auch Elemente des Betreuungsdienstes, der Sozialarbeit oder medizinischen Versorgung („weiße Lage“). Hierzu gehört auch die Berücksichtigung der Überlappung der Phasen Response und Recovery: Die betreuungsdienstliche Arbeit von Hilfsorganisationen wurde durch die Aufhebung des Katastrophenfalls nach Beendigung von technischen Maßnahmen und Rettungseinsätzen erschwert, obwohl die Versorgungslage der Bevölkerung noch als katastrophal beschrieben wurde. Es wird daher empfohlen, in der Ausbildung aber auch der konkreten Lagebewältigung dafür zu sensibilisieren, dass Akteure des Katastrophenschutzes, aber auch Bevölkerungsgruppen noch in der Bewältigungsphase sind, während andere Akteure oder auch ganze Regionen bereits in der Phase des Wiederaufbaus angekommen sein können, und die Maßnahmen entsprechend auszurichten.
- Differenzierung rechtliche Instrumente/Einsatzstichworte: Es wird empfohlen, zu überprüfen, ob die je nach Katastrophenschutzgesetz des Landes unterschiedlichen bestehenden rechtlichen Instrumente wie Großschadenslage, MANV und Katastrophenfall differenziert genug sind, um neue komplexe oder langanhaltende Lagen abzubilden, in denen sehr verschiedene Akteure zu unterschiedlichen Phasen involviert sind. Ggf. können hier auch differenziertere Einsatzstichworte eingesetzt werden. Auch die vielfach geforderte Vereinheitlichung von Landeskatastrophenschutzgesetzen kann hier hilfreich sein.

Soziale und psychische Aspekte

- Stärkere Berücksichtigung sozialer Aspekte: Soziale Aspekte sind existentiell für das Gelingen des Einsatzes, z.B. führen Gerüchte bei langen Einsatzlagen dazu, dass Frust oder auch Fehlinformationen weitergegeben werden. Auch (wahrgenommene) Konkurrenzsituationen zwischen Katastrophenschutzorganisationen wirken sich real auf die Einsatzbewältigung aus.
- Unterschiedliche Wahrnehmungen der Lage: Es sollte ein Bewusstsein bei jeder Einsatzkraft vorhanden sein, dass individuell und organisational Informationen über Wahrnehmungen und Einschätzungen der Lage sehr unterschiedlich sein können. Man sollte davon ausgehen, dass es der Normalfall ist, dass Wahrnehmungen, Wissen, Einschätzungen, Erwartungen, Zielvorstellungen etc. der einzelnen beteiligten Akteure und Organisationen sich mehr oder weniger deutlich unterscheiden.
- Vulnerabilität: Empfohlen wird eine intensive Berücksichtigung von Erkenntnissen über Vulnerabilität und „vulnerable Gruppen“, da diese bisher unzureichend in die Lagebewältigung einbezogen werden.

Lokale Katastrophenbewältigung

- Berücksichtigung lokaler Katastrophenkulturen und Bewältigungsstrukturen: Es wird empfohlen, dass die Einsatzkräfte darauf vorbereitet werden, dass sich vor Ort ggf. bereits Strukturen der Bewältigung durch die Bevölkerung gebildet haben. Diese gilt es, anzuerkennen und mit ihnen zusammen zu arbeiten. Dies umfasst auch die Zusammenarbeit mit Spontanhelfenden. Es gilt, Konzepte für spontane Hilfe zu entwickeln und dabei damit zu rechnen, dass sich diese Akteure nicht einfach den existierenden Strukturen unterordnen. Dabei muss das Spannungsfeld von Anforderungen an Katastrophenschutzeinheiten und Zielen sowie Potenzialen von Spontanhelfenden oder Unternehmen beachtet werden.

Berücksichtigung internationaler Erfahrungen

Der nationale Katastrophenschutz und die Auslandskatastrophenhilfe resp. internationale humanitäre Hilfe haben sich in den letzten Dekaden relativ unabhängig voneinander entwickelt. So bestehen in der internationalen humanitären Hilfe spezifische Standards, Praktiken und Strukturen, die es so nicht im nationalen Kontext gibt, deren Berücksichtigung jedoch angesichts der Untersuchungen der Lage des Juli 2021 sinnvoll scheint.

- o Berücksichtigung von Konzepten und Instrumenten der Auslandskatastrophenhilfe sowie internationalen humanitären Hilfe: Es wird empfohlen, die Integration, Anpassung und Übertragung von Konzepten und Instrumenten der Auslandskatastrophenhilfe und humanitären

Hilfe sowie internationale Normen in den nationalen Kontext zu prüfen. Dies gilt insbesondere für folgende Aspekte:

- a) SPHERE Standards
- b) Umgang mit vulnerablen Gruppen (z.B. Richtlinien zu „Protection, Gender and Inclusion“, „Disability Mainstreaming“, Mehrsprachigkeit, Sensibilität für heterogene Bevölkerung)
- c) Überprüfung der Bedarfserfüllung und Integration aller relevanter Gruppen (z.B. „Monitoring and Evaluation“)
- d) Finanzielle Soforthilfe (CASH)
- e) Umgang mit stark belastenden und komplexen Situationen (PSNV)

4.1.4 Quellen

Interviewverzeichnis

Teilnehmer 01 (18.05.2022) – Teilnehmer 02 (14.10.2022) – Teilnehmer 03 (20.05.2022) – Teilnehmer 04 (04.02.2022)
 Teilnehmer 05 (25.02.2022) – Teilnehmer 06 (30.05.2022) – Teilnehmer 07 (30.11.2021) – Teilnehmer 08 (10.05.2022)
 Teilnehmer 09 (15.02.2022) – Teilnehmer 10 (14.01.2022) – Teilnehmer 11 (23.05.2022) – Teilnehmer 12 (21.02.2022)
 Teilnehmer 13 (07.06.2022) – Teilnehmer 14 (08.02.2022) – Teilnehmer 15 (06.09.2022) – Teilnehmer 16 (30.05.2022)

Literatur

ADD Trier. (2020). AG Starkregen. *Einsatzhinweise Starkregen Sachstand*. Verfügbar unter:
https://bks-portal.rlp.de/sites/default/files/og-group/35719/dokumente/2019_03_14_Hochwasser%20als%20Einsatzszenario%20in%20RLP.pdf

Arbeitsgemeinschaft Hilfsorganisationen im Katastrophenschutz in Rheinland-Pfalz. (2019). *HiK Leitungsgruppe*. Verfügbar unter:
<https://www.hik-rlp.de/hik-leitungsgruppe>

Beinlich, W. (2021). *Konzeptionsanalyse BayZBE: Lesson Learnt des Ahrtal Hochwassers Juli 2021*. München: Bayerisches Zentrum für besondere Einsatzlagen gGmbH.

Benz, A. (2004). Governance - Modebegriff oder nützliches sozialwissenschaftliches Konzept? In A. Benz (Hrsg.), *Governance - Regieren in komplexen Regelsystemen. Eine Einführung* (S. 11–28). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Bledau, L., Merkes, S. T., Upadhyay, H. & Voss, M. (2019). *Abschlussbericht: Verletzlichkeit von Transportinfrastrukturen, sowie Warnung und Evakuierung im Falle von großräumigen Hochwasserereignissen im Inland (FloodEvac)*. Teilvorhaben 7: «Katastrophenkulturen in Deutschland und Indien im Klimawandel» (Katastrophenkultur). Berlin: Katastrophenforschungsstelle (KFS).
<https://doi.org/10.2314/KXP:1685697518>

Clausen, L. (2003). Reale Gefahren und katastrophensoziologische Theorie. Soziologischer Rat bei FAKKEL-Licht. In L. Clausen (Hrsg.), *Entsetzliche soziale Prozesse. Theorie und Empirie der Katastrophen* (S. 51–76). Münster: LIT.

Dittmer, C., Bock, N., Hänsch, S., Merkes, S. T., Rüger, A. & Zimmermann, T. (2022). *Forschung der KFS zu den Starkregenereignissen in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz 2021 – 1 Jahr danach – Disaster Research Blog*. Verfügbar unter:
<https://blogs.fu-berlin.de/disasterresearchblog/archive/91>

- Dittmer, C. & Lorenz, D. F. (2020). Civil- und Katastrophenschutz und humanitäre Hilfe in der Bewältigung der Flüchtlingssituation 2015/16 in Deutschland. *Z'Flucht Zeitschrift für Flüchtlingsforschung*, 4(1), 3–36.
- Dittmer, C. & Lorenz, D. F. (2021). Disaster Situation and Humanitarian Emergency – In-Between Responses to the Refugee Crisis in Germany. *International Migration*, 59(3), 96–112.
<https://doi.org/10.1111/imig.12679>
- Dittmer, C. & Lorenz, D. F. (2022). *Gesundheitlicher Bevölkerungsschutz: Der Zivil- und Katastrophenschutz an der Schnittstelle zum Öffentlichen Gesundheitsdienst in der Bewältigung der SARS-CoV-2-Pandemie* (KFS Working Paper 23). Berlin: Katastrophenforschungsstelle (KFS).
<https://doi.org/10.17169/refubium-33384>
- Dittmer, C. & Lorenz, D. F. (2024 i.E.). Emergent, Extending, Expanding and Established Citizen Disaster Response in the German Ahr Valley Flood in 2021. *International Journal of Disaster Risk Reduction*.
- Dittmer, C., Lorenz, D. F. & Voss, M. (2023). Bevölkerungsschutzzgovernance. *BBK Bevölkerungsschutz*, (1), 16.
- DKKV (Hrsg.). (2003). *Hochwasservorsorge in Deutschland. Lernen aus der Katastrophe 2002 im Elbegebiet* (Lessons learned, Bd. 29). Bonn: DKKV.
- Dombrowsky, W. R. (1989). *Katastrophe und Katastrophenschutz. Eine soziologische Analyse*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Dombrowsky, W. R., Horenczuk, J. & Streitz, W. (2003). *Erstellung eines Schutzdatenatlas* (Zivilschutzforschung, Bd. 51). Bonn: Bundesverwaltungsamt – Zentralstelle für den Zivilschutz.
- Drabeck, T. E. & Quarantelli, E. L. (1967). Scapegoats, Villains, and Disasters. *Transaction*, 4(4), 12–17.
<https://doi.org/10.1007/BF03180832>
- Feischmidt, M., Pries, L. & Cantat, C. (Eds.). (2019). *Refugee Protection and Civil Society in Europe*. Cham: Palgrave Macmillan.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-92741-1>
- Fischer, S. (2021, 25. Juli). Von der Außenwelt abgeschnitten: Das vergessene Dorf Kirchsahr. *Rhein-Zeitung*. Verfügbar unter: https://www.rhein-zeitung.de/region/aus-den-lokalredaktionen/kreis-ahrweiler_artikel,-von-der-aussenwelt-abgeschnitten-das-vergessene-dorf-kirchsahr-_arid,2287652.html
- ISO 22320:2018. *Sicherheit und Resilienz – Gefahrenabwehr – Leitfaden für die Organisation der Gefahrenabwehr bei Schadensereignissen*.
- Kirchsahr. (2022, 20. Februar). *Gäste Info*. Verfügbar unter:
<https://kirchsahr.de>
- Klein, G. (2021, 16. Dezember). *Subsidäre Amtshilfe der Bundeswehr- Fakten und Folgerungen*. Das Hochwasser 2021 in Deutschlands Westen: Bevölkerungsschutz und Spontanhelfende. Verfügbar unter: https://lernplattform-babz-bund.de/ilias.php?ref_id=114970&cmdClass=ilrepositorygui&cmdNode=w4&baseClass=ilRepositoryGUI
- Kutschker, T. (2019). Flächenlagen nach Starkregenereignissen – Die Feuerwehr an der Belastungsgrenze. *BBK Bevölkerungsschutz*, 2, 6–11.
- Lange, S. & Schimank, U. (2004). Governance und gesellschaftliche Integration. In S. Lange (Hrsg.), *Governance und gesellschaftliche Integration* (S. 10–44). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Lorenz, D. F. & Schulze, K. (2014). Katastrophenbewältigung aus Bevölkerungssicht – Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsbefragung. *Notfallvorsorge*, 4, 29–35.
- Luhmann, N. (1969a). *Funktion und Folgen formaler Organisation*. Berlin.
- Luhmann, N. (1969b). *Legitimation durch Verfahren*. Berlin: Luchterhand.

- Mayring, P. (2000). Qualitative Content Analysis. *Forum Qualitative Sozialforschung*, 1(2).
- Ministerium des Innern und für Sport des Landes Rheinland-Pfalz. (2020). *Rahmen- Alarm- und Einsatzplatz (RAEP) Hochwasser*. Verfügbar unter:
https://bks-portal.rlp.de/system/files/og-group/57/dokumente/RAEP%20Hochwasser%20Stand%2018.08.2020_0.pdf
- Reinert, J., Wingen, M., Klopries, E. M., Schüttrumpf, E. M., Dittmer, C., Lorenz, D. F. et al. (2023). Hochwasserwarnung: Lessons to Learn nach dem Julihochwasser 2021. *Korrespondenz Wasserwirtschaft*, 16(7), 428–434.
<https://doi.org/10.3243/kwe2023.07.003>
- Reiter, J., Nunes Muniz, J., Dittmer, C., Lorenz, D. F. & Voss, M. (2019). *Katastrophen und Katastrophenvorsorge in Berlin-Neukölln aus Sicht der Bevölkerung* (KFS Working Paper 13). Berlin: Katastrophenforschungsstelle (KFS).
<https://doi.org/10.17169/REFUBIUM-2851>
- Reiter, J., Wenzel, B., Dittmer, C., Lorenz, D. F. & Voss, M. (2017). *Das Hochwasser 2013 im Elbe-Havel-Land aus Sicht der Bevölkerung* (KFS Working Paper 4). Berlin: Katastrophenforschungsstelle (KFS).
https://doi.org/10.17169/FUDOCS_DOCUMENT_00000027713
- Reuter, C. (2022). Mut zur Verantwortung. Das Deutsche Rote Kreuz – Partner der Behörden am Beispiel unserer Hilfen im Landkreis Ahrweiler. *Der Landkreis*, 3, 85–86.
- Roeingh, F. (2021, 17. August). Spenden der VRM-Leser fließen auch ins „Tal der Vergessenen“. *Allgemeine Zeitung*. Verfügbar unter:
https://www.allgemeine-zeitung.de/politik/rheinland-pfalz/spenden-der-vrm-leser-fliessen-auch-ins-tal-der-vergessen_24308980
- Schakel, J. K. & Wolbers, J. (2021). To the Edge and Beyond: How Fast-response Organizations Adapt in Rapidly Changing Crisis Situations. *Human Relations*, 74(3), 405–436.
<https://doi.org/10.1177/0018726719893450>
- Schelleis, M. (2021). Die Organisation der Hochwasserhilfe der Bundeswehr und die Rolle des Nationalen Territorialen Befehlshabers. *DWT intern*, 14(2), 1–9.
- Schulze, K., Bock, N., Dittmer, C., Lorenz, D. F., Merkes, S. T., Flörchinger, V. et al. (2020). Die SARS-CoV-2-Pandemie aus Sicht der Bevölkerung. Ergebnisse einer Bevölkerungsbefragung (KFS Working Paper 16). Berlin: Katastrophenforschungsstelle (KFS).
<https://doi.org/10.17169/REFUBIUM-26823>
- Schulze, K., Schander, J., Jungmann, A. & Voss, M. (2018). *Bedarfe und Ressourcen Hilfe- und Pflegebedürftiger im Alltag und in Extremsituationen. Auswertung einer quantitativen Befragung in Willich* (KFS Working Paper) (16). Katastrophenforschungsstelle (KFS).
https://doi.org/10.17169/FUDOCS_DOCUMENT_00000028751
- Schüßler, P. (2022). Anhörverfahren der Enquete-Kommission 18/1 „Zukunftsstrategien zur Katastrophenvorsorge“ zum Thema „Einsatzleitung und Einsatzkoordination Einsatzpersonal, Ehrenamt und Spontanhelfer:innen, juristischer Anpassungsbedarf im LBKG“ am 26. April 2022. Landtag Rheinland-Pfalz.
- Staib, J. (2021, 22. Juli). Unwetterschäden im Sahrbachthal: Das große Aufräumen nach der Flut. *The World News*. Verfügbar unter:
<https://www.faz.net/aktuell/politik/inland/hochwasser-im-sahrbachthal-das-grosse-aufraeumen-nach-der-flut-17447632.html>
- Streitz, W. & Dombrowsky, W. R. (2003). Die Analyse der Katastrophenabwehr als Netzwerk und als Kommunikation. In DKKV (Hrsg.), *Hochwasservorsorge in Deutschland. Lernen aus der Katastrophe 2002 im Elbegebiet* (Lessons learned, Bd. 29, S. 100–118). Bonn: DKKV.
- Strotmann, V. (2021, 16. Dezember). *Starkregenereignisse RLP, NRW (THW)*. Das Hochwasser 2021 in Deutschlands Westen: Bevölkerungsschutz und Spontanhelfende. Verfügbar unter:
https://lernplattform-babz-bund.de/ilias.php?ref_id=114970&cmdClass=ilrepositorygui&cmdNode=w4&baseClass=il-RepositoryGUI

THW. (2021). *Bericht zur Einsatznachbereitung Starkregenereignis „Bernd“ 2021*. Bonn: Bundesanstalt Technisches Hilfswerk.

Trute, H. H. (2005). Katastrophenschutzrecht – Besichtigung eines verdrängten Rechtsgebiets. *Kritische Vierteljahresschrift für Gesetzgebung und Rechtswissenschaft*, 88(4), 342–363.

Verbandsgemeinde Altenahr. (2018). *Hochwasser- und Starkregenvorsorgekonzept*. Verfügbar unter: <https://www.altenahr.de/de/rathaus-gemeinderaete/buergerservice/hochwasser-und-starkregenvorsorge/hochwasser-und-starkregenvorsorgekonzept>

Voss, M. (2006). *Symbolische Formen. Grundlagen und Elemente einer Soziologie der Katastrophe*. Bielefeld: transcript.

Voss, M. (2022). *Zustand und Zukunft des Bevölkerungsschutzes in Deutschland* (KFS Working Paper 20). Berlin: Katastrophenforschungsstelle (KFS).

<https://doi.org/10.17169/REFUBIUM-30954.3>

Voss, M., Dittmer, C., Schulze, K., Rüger, A. & Bock, N. (2022). Katastrophenbewältigung als sozialer Prozess: Vom Ideal- zum Realverständnis von Risiko-, Krisen- und Katastrophenmanagement. *Notfallvorsorge*, 1, 22–32.

Voss, M., Rüger, A., Bock, N., Dittmer, C. & Merkes, S. T. (2022). *Die Evakuierung des St.-Antonius-Hospitals Eschweiler während der Flutereignisse im Juli 2021* (KFS Working Paper 25). Berlin: Katastrophenforschungsstelle (KFS).

<https://doi.org/10.17169/REFUBIUM-35269>

Wolbers, J., Boersma, K. & Groenewegen, P. (2018). Introducing a Fragmentation Perspective on Coordination in Crisis Management. *Organization Studies*, 39(11), 1521–1546.

Zick, A., Küpper, B. & Mokros, N. (2023). Die distanzierte Mitte. *Rechtsextreme und demokratiegefährdende Einstellungen in Deutschland 2022/23*. Bonn : Schröter.

4.2 Verwaltungshandeln in Krisen: Teilvorhaben Wissensnetzwerke Hochwasser 2021

Deutsche Universität für
Verwaltungswissenschaften Speyer
Christina Lobnig, Rahel M. Schomaker

Die diskutierten Ergebnisse des Forschungsteams der Deutschen Universität für Verwaltungswissenschaften beruhen wie bereits beschrieben auf einem Online-Survey sowie Interviews. Die im Survey und in den Interviews behandelten Bereiche umfassen die folgenden Aspekte, welche in verschiedenen Frageblöcken abgedeckt wurden:

- Preparedness & Awareness
- Ressourcen & Netzwerke
- Kommunikation & Kooperation
- Lernen und Wissensmanagement
- Komplexitätsskompetenz & Innovation
- Erfolge & Bedarfe

Wie in Abbildung 22 ersichtlich, sind beide Bundesländer sowie die verschiedenen föderalen Ebenen hinreichend vertreten; auch sind die verschiedenen Positionen und Funktionen gut abgedeckt.

4.2.1 Ergebnisüberblick

Preparedness & Awareness

Es zeigt sich, dass sich nur rund 1/4 der Befragten nach dem Hochwasserereignis gut auf künftige Krisen vorbereitet fühlt, verglichen mit der Situation vor dem Hochwasser (25,5 %) ist dieser Anteil nur leicht gestiegen. Zwar ist der Anteil jener, welche keine ausreichende Vorbereitung der Institution wahrnehmen von 47,3 % auf nur mehr 34,1 % gesunken, gut 1/3 der Befragten ist somit jedoch noch immer der Meinung, dass die eigene Institution im Falle einer Krise nicht gut vorbereitet ist und 38,6 % enthalten sich einer Aussage. Dies lässt darauf schließen, dass es auf dieser Ebene trotz leichter Fortschritte noch umfassenden Verbesserungsbedarf gibt.

Auf der individuellen Ebene können jedoch stärkere Veränderungen beobachtet werden, vor allem in Hinblick auf Kenntnisse im Umgang mit Krisen. Knapp 2/3 der Befragten sehen hier Lerneffekte und geben an, dass sie nach Bewältigung des Hochwassers über die nötigen Kenntnisse verfügen, um beim Umgang mit Krisen mitzuwirken. Vor dem Hochwasser stimmte nur die Hälfte aller Befragten zu.

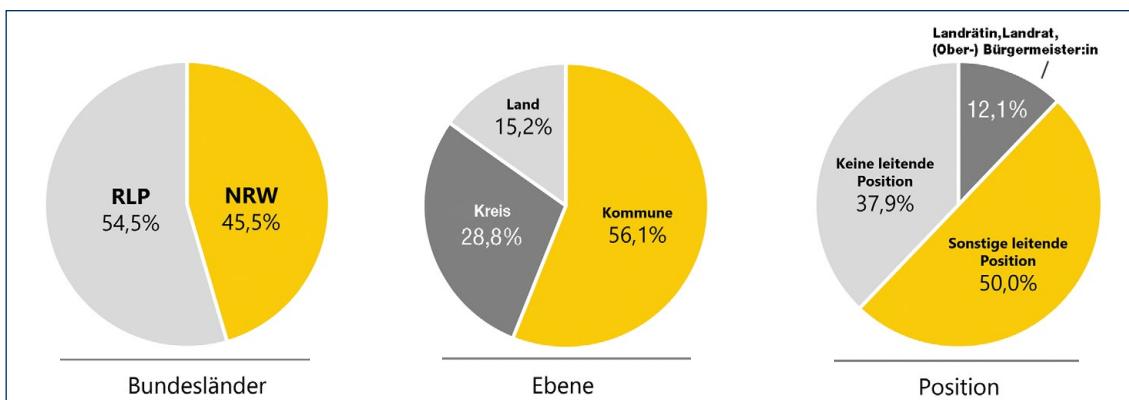


Abb. 22: Teilnahme aus dem Bereich „Verwaltung“ des Surveys der DUV

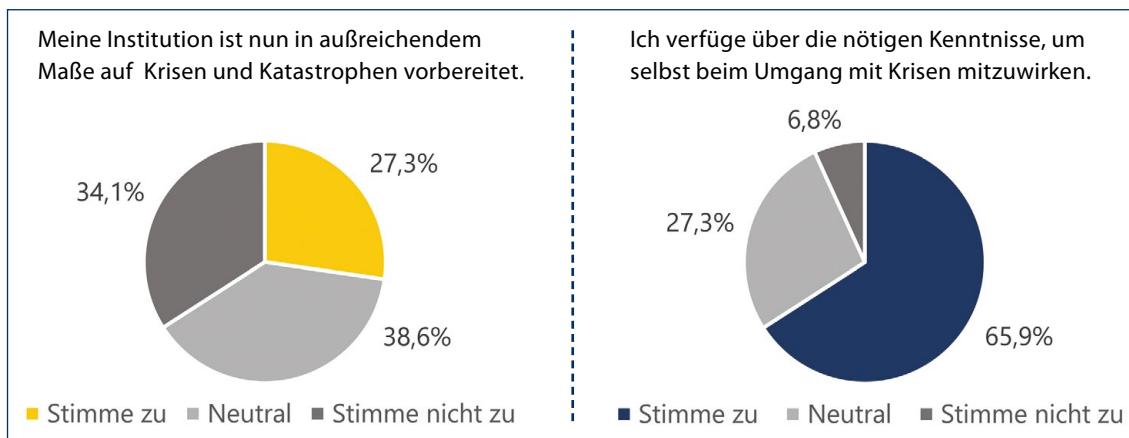


Abb. 23: Preparedness nach dem Hochwasser in der Institution und individuell

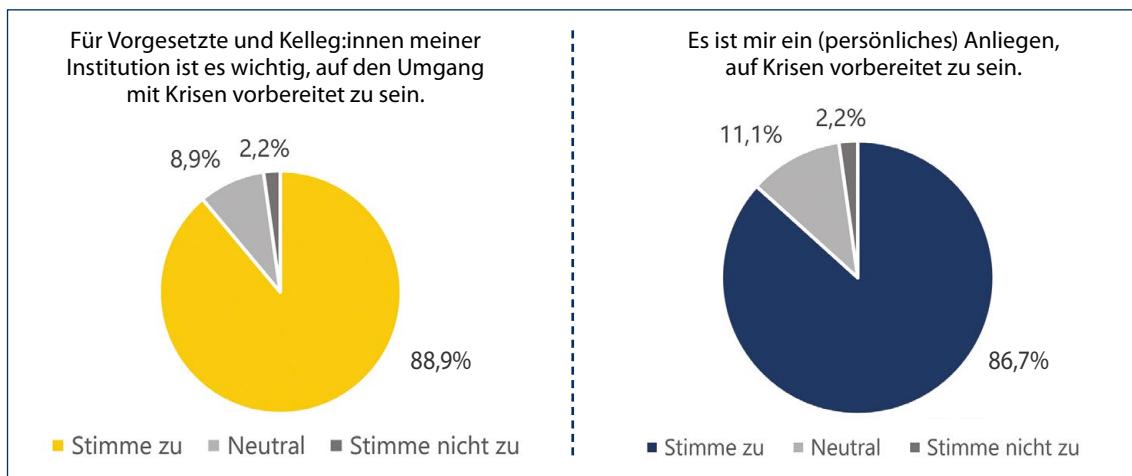


Abb. 24: Preparedness-Motivation nach dem Hochwasser in der Institution und individuell

In diesem Zusammenhang ist auch die Motivation, sich auf Krisen und den Umgang mit ihnen vorzubereiten, angestiegen. Fast 90 % aller Befragten geben ein Jahr nach den Ereignissen im Juli 2021 an, dass es für Vorgesetzte und Kolleg:innen innerhalb der Institution nun wichtig ist, auf den Umgang mit Krisen vorbereitet zu sein. Vor dem Hochwasser stimmten nur etwas mehr als die Hälfte dieser Aussage zu. Auch die persönliche Motivation der Befragten, in entsprechenden Krisen vorbereitet handeln zu können, scheint angestiegen zu sein, denn eine überwältigende Mehrheit gibt dies an. Der Frage, ob es ein (persönliches) Anliegen ist, auf Krisen vorbereitet zu sein, stimmen nach dem Hochwasser 86,7 % der Vertreter:innen des Bereichs Verwaltung zu, während dies vor dem Hochwasser nur 60 % waren. Dies erscheint umso relevanter vor dem Hintergrund, dass sowohl die persönliche Motivation als auch jene im beruflichen Umfeld (in diesem Fall Vorgesetzte und Kolleg:innen) ein

entscheidendes Erfolgskriterium für eine erfolgreiche Preparedness darstellt (Enander et al. 2015). Eine Veränderung institutioneller Strukturen oder Verantwortlichkeiten ist ebenfalls deutlich; ein – wenn auch geringer – Zuwachs im Bereich jener Personen, die nach dem Hochwasser das Bewältigen von Krisen zu ihren regulären Aufgaben in der Institution zählen, untermauert dies. Hier stieg der Anteil von 40,4 % auf 46,7 %.

Einen entscheidenden Beitrag zur Preparedness leistet ebenfalls Bewusstseinsbildung. Das Thematisieren von Krisen und Katastrophen und die bewusste Auseinandersetzung mit potenziellen Herausforderungen und Gefahren stellen eine wichtige Vorstufe dar, um Wissen und Fähigkeiten zur Krisenbewältigung zu entwickeln. Nach dem Hochwasser berichtet eine große Mehrheit der Befragten, dass der Themenkomplex Krisenmanagement institutionell stärker formell und/oder informell thematisiert wird (siehe Abbildung 25).

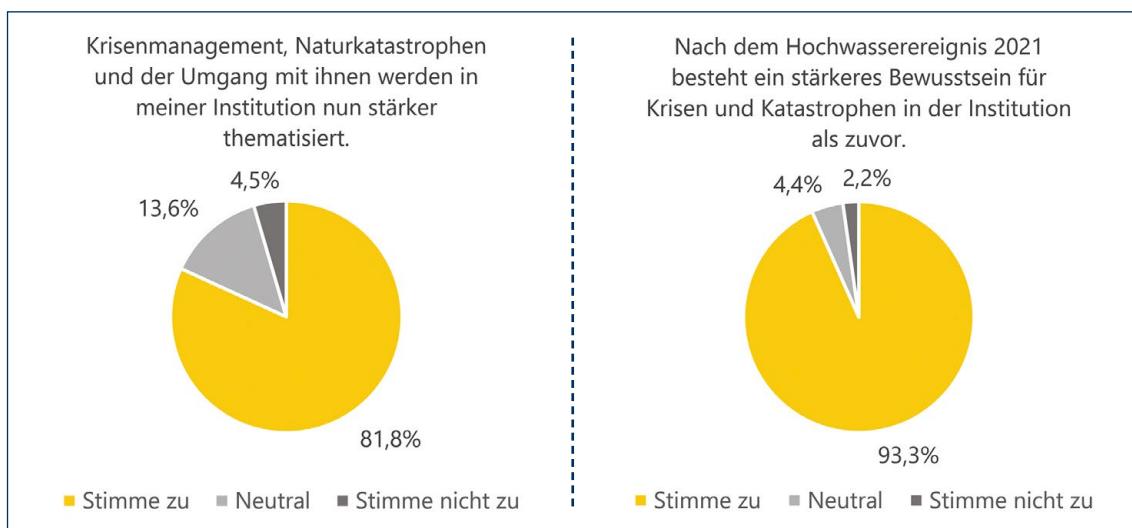


Abb. 25: Awareness für Krisen und Katastrophen nach dem Hochwasser

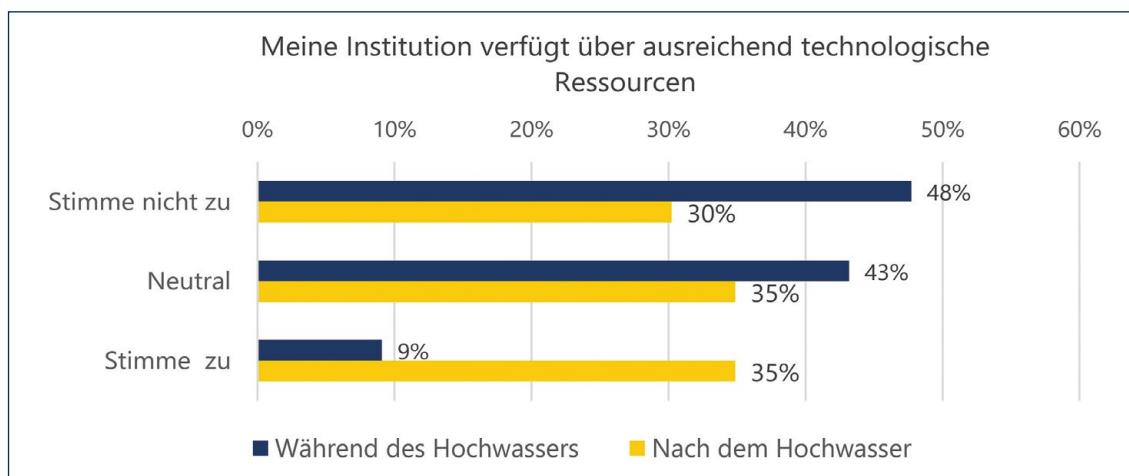


Abb. 26: Verfügbarkeit von technologischen Ressourcen direkt während und nach dem Hochwasser

Ressourcen & Netzwerke

Angesichts der Bedeutung von angemessenen Ressourcen für passgenaues Krisenmanagement wurde auch dieser Themenkomplex adressiert. Die folgenden Arten von Ressourcen wurden abgefragt:

- Finanzielle Ressourcen
(z.B. Budget, Finanzhilfen, Zuschüsse)
- Personelle Ressourcen
(z.B. Mitarbeiter, Experten, Führungskräfte etc.)
- Materielle Ressourcen
(z.B. Gebäude, Generatoren etc.)
- Technologische Ressourcen
(z.B. Kommunikations- und Informations- systeme und die geeigneten Geräte etc.)
- Organisatorische Ressourcen
(z.B. Abläufe, Notfallpläne, Protokolle, Zuständigkeiten etc.)

Die Antworten aus diesem Bereich zeigen, dass Ressourcenverfügbarkeit nicht als limitierender Faktor angesehen werden kann. Jedoch lassen sich durch die Auswertung der Ergebnisse Rückschlüsse auf Veränderungen zwischen dem Zeitraum während und nach dem Hochwasser ziehen. Auffallend ist hierbei, dass es besonders im Bereich der technologischen Ressourcen seit dem Hochwasser Fortschritte gegeben hat. Zuvor stimmten nur 9 % der Befragten zu, dass ihre Institution über ausreichend technologische Ressourcen verfügte, wohingegen nun, ein Jahr nach dem Hochwasser, 35 % zustimmen. Ebenfalls lassen sich im Bereich der organisatorischen Ressourcen, was beispielsweise Notfall- und Alarmpläne beinhaltet, Veränderungen feststellen. Dort stimmten nur 32 % zu, direkt wäh-

rend des Hochwassers über ausreichend Ressourcen zu verfügen, wohingegen es nach dem Hochwasser fast die Hälfte (47 %) ist. Dass dieser Bereich nach den Ereignissen im Juli 2021 besondere Aufmerksamkeit erfährt, deckt sich auch mit den Ergebnissen der Interviews, in welchen Vertreter:innen verschiedenster Verwaltungsebenen davon berichten, dass Hochwasserkarten angelegt bzw. aktualisiert und Abläufe für Katastropheneinsätze und den Umgang mit Krisen verstärkt definiert und verschriftlicht werden (HWDUV0206; HWDUV0209).

Es sind jedoch nicht nur Ressourcen, welche ausschlaggebend für die erfolgreiche Bewältigung von Krisen sind, sondern auch Netzwerke, welche es in besonders komplexen Situationen ermöglichen, Stärken von dezentralen Strukturen zu nutzen und auf Wissen und Erfahrungen verschiedenster Stakeholder zurückzugreifen (Agranoff 2006). Weiters kann durch den Einbezug der verschiedenen teilweise auch lokalen Gruppen die Akzeptanz für Maßnahmen deutlich unterstützt werden (Peters et al. 2011). Auch zeigen weitere Forschungsergebnisse der Autorinnen zu Verwaltungshandeln in Krisen, dass das Nutzen bzw. Wiederaufnehmen von Kontakten in Netzwerken einen positiven Einfluss auf die Performanz öffentlicher Verwaltungen in Krisenzeiten hat (Schomaker und Bauer 2020).

Diese Zusammenarbeit mit verschiedenen Gruppen wurde ebenfalls entsprechend im Survey adressiert. Alle Gruppen geben an, dass nach dem Hochwasser eine intensivierte Netzwerkarbeit stattfindet, besonders jedoch mit anderen Ämtern und Einsatzkräften. Die Kooperation mit der Zivilgesellschaft und Privatwirtschaft wurde ebenfalls intensiviert, jedoch nicht in gleichem Maße.

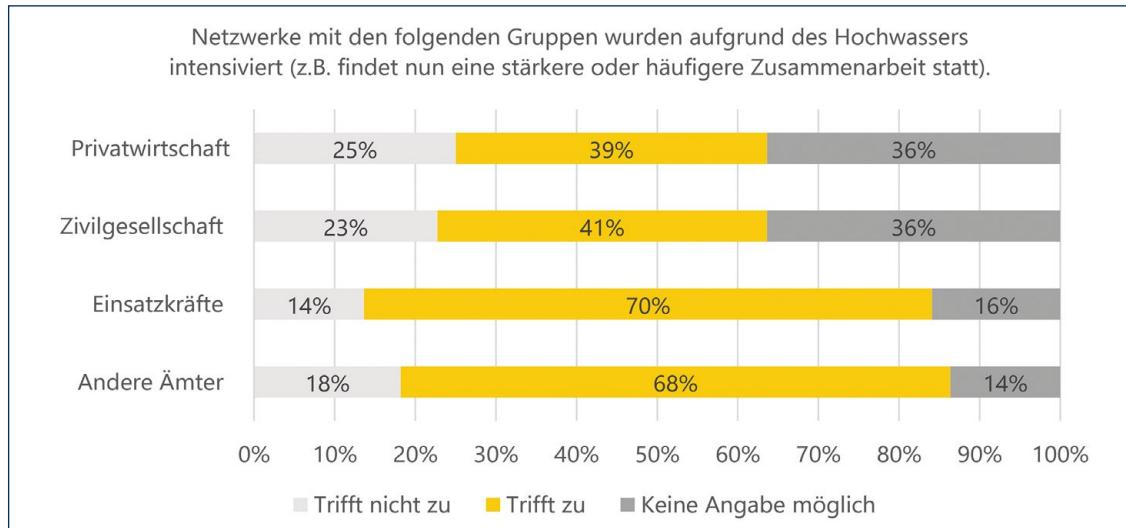


Abb. 27: Intensivierung von Netzwerken mit anderen Gruppen nach dem Hochwasser

Auch die geführten Gespräche untermauern die Bedeutung von Netzwerken. Etwa werden Austausch außerhalb von Krisensituationen und das Pflegen von Kontakten durch formelle sowie informelle Formate als Grundlage für eine gut funktionierende Zusammenarbeit und in weiterer Folge erfolgreiche Bewältigung des Ereignisses genannt (HWALP0202; HWALP0203; HWDUV0209; HWDUV0210). Das gemeinsame und auch institutionenübergreifende Beüben von Großschadenslagen wurde als beste Methode genannt, um die Sicherheit im Umgang mit solchen Situationen zu fördern und Vertrautheit mit Zuständigkeiten und Abläufen zu schaffen.

Wie aus den Interviews ebenfalls deutlich hervorgeht, war die Unterstützung der spontanhelfenden Zivilgesellschaft von großer Bedeutung für die vom Hochwasser betroffene Bevölkerung als auch für die Einsatzkräfte und Verwaltungsver-

treter:innen vor Ort (HWDUV0102; HWDUV0210). Der geleistete Beitrag wurde als essenziell bezeichnet, denn „wo Verwaltungsstrukturen nicht gegriffen haben, war die Hilfe der vielen, die hierhergekommen sind, absolut unerlässlich“ (HWDUV0105). Dennoch stellten die Steuerung der großen Zahlen an Spontanhelfenden sowie die Frage der Einbindung von nicht-organisierten Helfergruppen in die vorhandenen und teilweise ohnehin überlasteten Strukturen große Herausforderungen dar, was das geringere Ausmaß der Intensivierung von Netzwerken mit der Zivilgesellschaft zumindest teilweise erklärt (HWDUV0102; HWDUV0103; HWDUV0209; HWDUV0105).

Kommunikation & Kooperation

Hinsichtlich der konkreten Ausgestaltung und Qualität der Interaktion von Verwaltung und anderen Gruppen während des Hochwassers zeigt

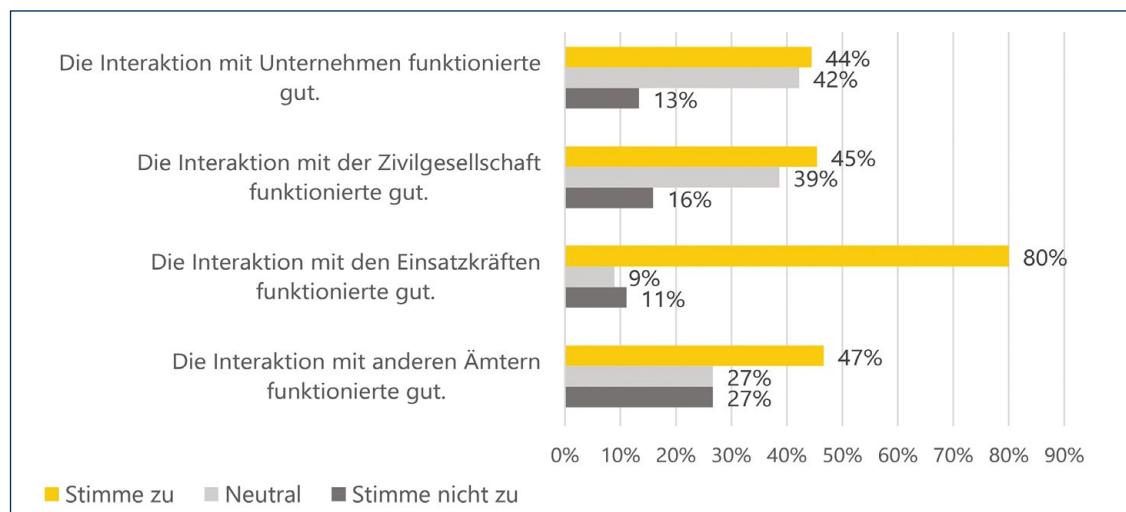


Abb. 28: Interaktion mit anderen Gruppen während des Hochwassers

sich, dass Verwaltungsmitarbeitende die Zusammenarbeit mit Einsatzkräften am besten beurteilen (80%), die Zusammenarbeit mit anderen Ämtern hingegen um einiges schlechter beurteilt wird. Dies deckt sich auch mit Erfahrungen aus Interviews und den offenen Angaben des durchgeföhrten Surveys. Effektive und/oder effiziente Kooperation und Kommunikation werden sowohl in NRW als auch in RLP oft als Schwachstellen identifiziert.

An dieser Stelle gilt es zwischen intraadministrativer Zusammenarbeit (der Zusammenarbeit innerhalb einer Verwaltungseinheit, wie z.B. innerhalb einer Kommune) und interadministrativer Zusammenarbeit (zwischen verschiedenen Verwaltungseinheiten, wie zum Beispiel einer Kommune und einem Kreis) zu unterscheiden. Intraadministrative Zusammenarbeit wurde von Teilnehmenden selten als Schwachstelle genannt. Häufig wurden jedoch Herausforderungen in Zusammenhang mit der interadministrativen Zusammenarbeit erwähnt (S_11; S_17; S_42; S_91). Dabei wurde insbesondere die Abstimmung mit überörtlichen Ebenen und die Koordination von überörtlichen Einsatzkräften als schwierig beschrieben, was sich auch mit den Erfahrungen interviewter Personen deckt (HWDUV0210). In einem weiteren Gespräch wurde die Heterogenität von Strukturen innerhalb der Bundesländer als auch zwischen ihnen als einer jener Faktoren genannt, die eine erfolgreiche interadministrative Zusammenarbeit erschweren. Dies spiegelt

sich ebenfalls in den genannten Bedarfen für die Zukunft wider, welche zeigen, dass Klärung und Vereinheitlichung von Zuständigkeiten und Abläufen zu den am häufigsten genannten Punkten in NRW und RLP zählen (S_6; S_33; S_47; S_67).

Als ebenfalls schwierig wurde in manchen Fällen die Zusammenarbeit zwischen Verwaltungen (besonders Kommunen und Kreisen) und den Wasserverbänden befunden. Dies zeigt nicht nur der Zwischenbericht des Untersuchungsausschusses des Landes NRW, sondern konnte auch durch Gespräche mit Vertreter:innen von Verwaltungen als auch der Wasserverbände bestätigt werden. Während beispielsweise seitens Vertreter:innen der Kreisverwaltungen mangelnde Information durch die Wasserverbände und unzureichende Warnung bzw. Unklarheiten hinsichtlich der Zuständigkeiten in diesem Bereich kritisiert wurden (HWALP0201; HWDUV0209), berichteten Vertreter:innen der Wasserverbände von Schwierigkeiten, die passenden Ansprechpartner:innen zu erreichen und verwiesen auf klare Trennung von Zuständigkeiten bei Warnungen (HWDUV0208).

Eine weitere wichtige Grundlage für Kooperation ist eine gut funktionierende Kommunikation. Insbesondere Informationskanäle und ihre Nutzung stehen hierbei im Vordergrund, angesichts kritischer Infrastrukturen ist diese Frage essenziell. Abgefragt wurden die folgenden Kanäle, wobei Mehrfachnennung möglich waren:

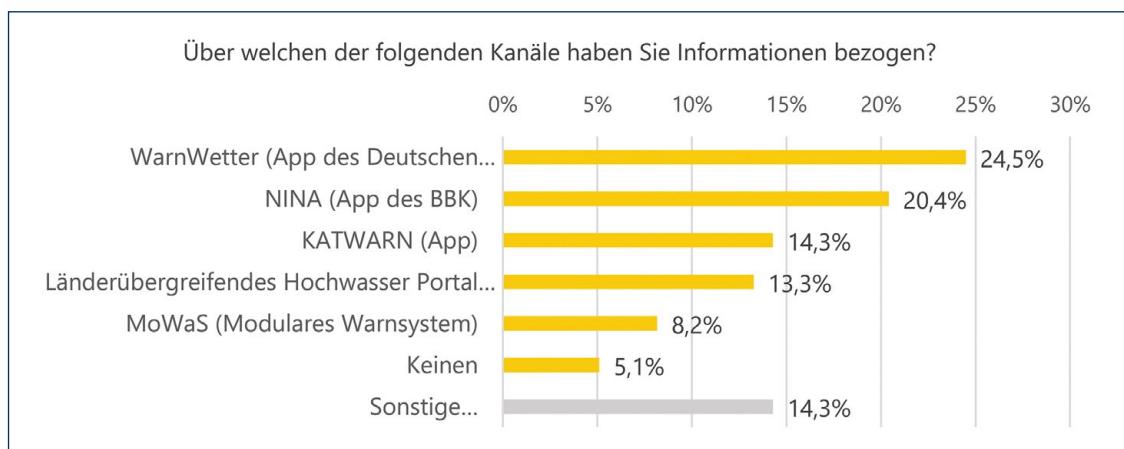


Abb. 29: Genutzt Kanäle für Informationen während des Hochwassers

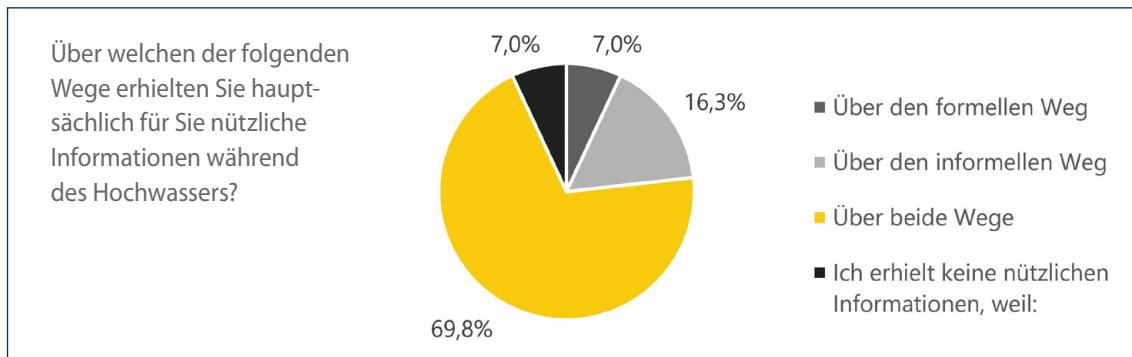


Abb. 30: Genutzt Kanäle für Informationen während des Hochwassers

Es zeigt sich, dass die offiziellen Applikationen des DWD und des BBK oftmals genutzt wurden. Jedoch gab es – so auch untermauert durch die Interviews – im Nachgang häufig Diskussionen über Kommunikationswege, vor allem nach dem Ausfall der notwendigen Infrastruktur. Entsprechend wurde auch adressiert, über welchen Weg hauptsächlich nützliche Informationen während des Hochwassers bezogen wurde. Hier zeigen die Ergebnisse wiederum die Wichtigkeit von Netzwerken und die Kombination von informellen und formellen Wegen auf. Fast 70 % nutzten während des Ereignisses sowohl formelle als auch informelle Wege, um an nützliche Informationen zu gelangen und immerhin 16% gaben ausschließlich den Erhalt von Informationen über einen informellen Weg an.

Lernen & Wissensmanagement

Von besonderer Bedeutung für den Umgang mit Krisen, welche aufgrund einer Vielzahl von Faktoren in Zukunft wahrscheinlich häufiger, länger anhaltend, überschneidend und einen größeren geographischen Raum betreffend auftreten werden, ist Lernen. Daher stellen Lernen und Wissensmanagement einen der Haupt-Schwerpunkte der Erhebungen der DUV dar. 86,7 % der Umfrageteilnehmenden stimmen zu, dass ihre Institution Lehren aus dem Umgang mit dem Hochwasserereignis um Juli 2021 gezogen hat.

Nach Einschätzung der Verwaltungen fand in 28,2 % hauptsächlich ein Single-Loop-Lernprozess (Bestehendes besser tun) und in 64,1 % ein

Box 8: Lernprozesse während Krisenereignissen

In der wissenschaftlichen Literatur zu Lernprozessen während Krisenereignissen wird zwischen dem sogenannten Intrakrisenlernen und dem Interkrisenlernen unterschieden. Intrakrisenlernen bezieht sich hierbei auf den adaptiven Prozess des Wissenserwerbs und der Erkenntnisgewinnung während des Verlaufs einer Krise. Idealerweise ermöglicht diese dynamische Anpassung es Organisationen und Individuen, rasch und effektiv auf die durch Krisen entstehenden Herausforderungen zu reagieren und geeignete Maßnahmen zu setzen. Interkrisenmanagement hingegen beschreibt jene Lernprozesse, welche zwischen Krisen stattfinden. Dies umfasst das Sammeln und Auswerten von Erfahrungen und Erkenntnissen aus der Krisenbewältigung und darauf basierende Anpassungen hinsichtlich Ablaufs und Aufbau der Organisation, um zukünftigen Ereignissen derselben Art effektiver und/oder effizienter begegnen zu können (Moynihan 2009b).

In der Betrachtung von stattgefundenen Lernprozessen kann ein sogenanntes Loop-Learning-Modell herangezogen zu werden, welches sich nicht mit der zeitlichen Zuordnung des Lernens befasst, sondern die Art und Weise, auf die gelernt wird, genauer differenziert. Von Single-Loop-Learning wird gesprochen, wenn bereits Vorhandenes verbessert wird, wohingegen beim Double-Loop-Learning Neues angewandt wird, um besser zu handeln. Die letzte Lernschleife, das Triple-Loop-Learning, bezeichnet den Vorgang, das Lernen selbst zu optimieren und grundlegend neue Konzepte und Handlungsoptionen zu entwickeln (Fathi 2019).

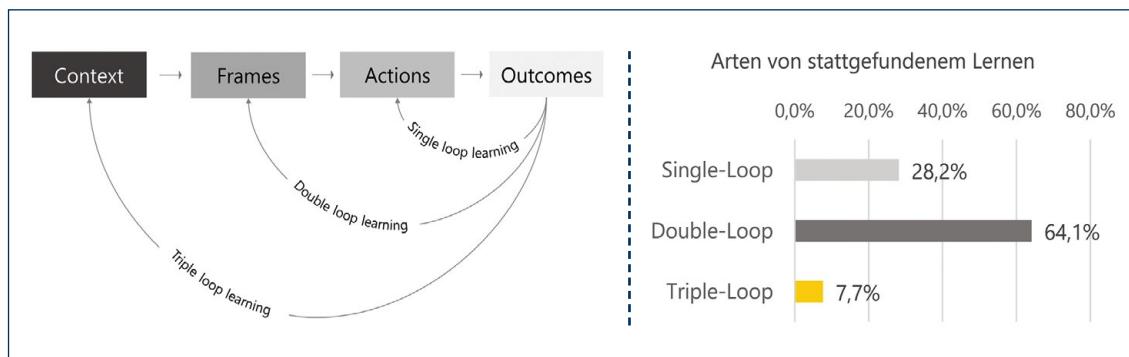


Abb. 31: Learning-Loops und Arten von stattgefundenem Lernen

Double-Loop-Lernprozess (Neues tun, um besser handeln zu können) statt. Von Triple-Loop-Lernen (Lernen des Lernens, Adaptieren neuer (Lern-)Strategien) berichten nur 7,7 %.

Um jedoch langfristig von diesen Arten des Lernens zu profitieren, bedarf es eines strukturierteren und im besten Fall sogar systematischem Wissensmanagements (Schomaker und Bauer 2020; Wiig 2002). Dabei ist es auch wichtig, andere Interessengruppen einzubeziehen und Netzwerke zu nutzen (Moynihan 2009a; Bauer et al. 2022). Dadurch wird Wissen nicht nur aufbewahrt und zur Verfügung gestellt, sondern kann in der Institution auch dafür genutzt werden, um kontinuierliche Verbesserungen vorzunehmen und Verwaltungsinnovation zu unterstützen.

Dokumentation und Wissensmanagement zu Krisen und Ausnahmesituationen fand in einer Mehrheit der Fälle bereits vor dem Hochwasser statt. Im Nachgang wurde die Dokumentation

jedoch nur geringfügig ausgebaut (siehe Abbildung 32), insgesamt sind damit noch knapp 40 % der befragten Institutionen ohne ein weitergehendes Wissensmanagementkonzept. Ein Rückgriff auf bestehendes Wissen im Zuge der Krise war somit in etlichen Fällen gegeben. Die Frage „Konnte schon während des Hochwassers auf Wissen zurückgegriffen werden?“ beantworten mehr als die Hälfte der Befragten mit ja.

Komplexitätskompetenz & Innovation

Die Frage nach Komplexitätskompetenz, also dem Umgang mit komplexen Situationen und die Reaktion auf diese, ist ebenfalls zentral und wurde in verschiedenen Aspekten abgedeckt. Als für Komplexitätskompetenz bestimmende Faktoren wurden 1) eine fortlaufende Beobachtung des Krisenmanagements der Institution und darauf aufbauende Anpassungen, 2) das Ausgleichen von organisatorischen und/oder strukturellen Lücken sowie 3) das Setzen anderer als in Aus- und Fortbildung gelernter Handlungen, um

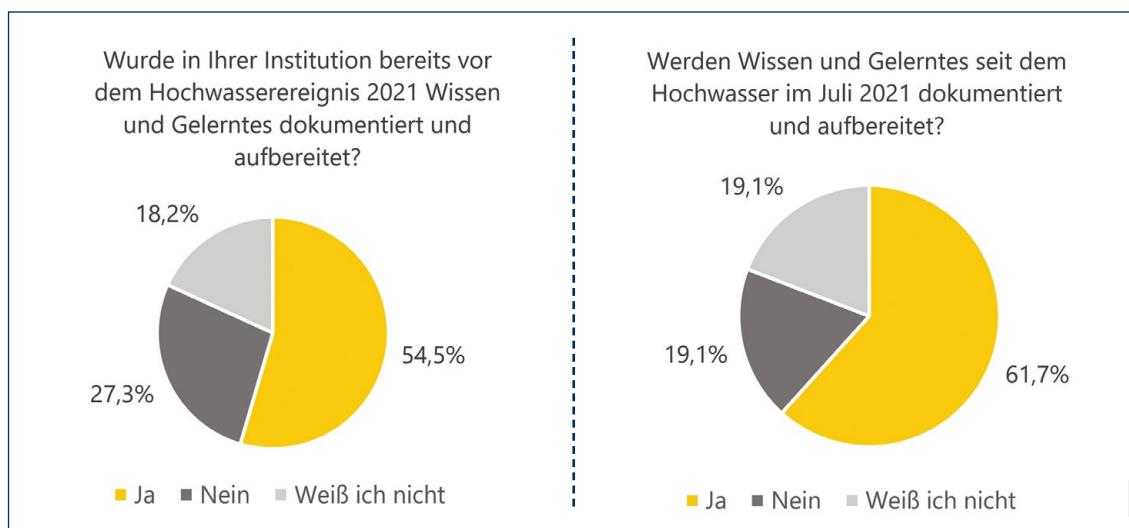


Abb. 32: Vorhandensein von Wissensmanagement in Verwaltungen vor und nach dem Hochwasser

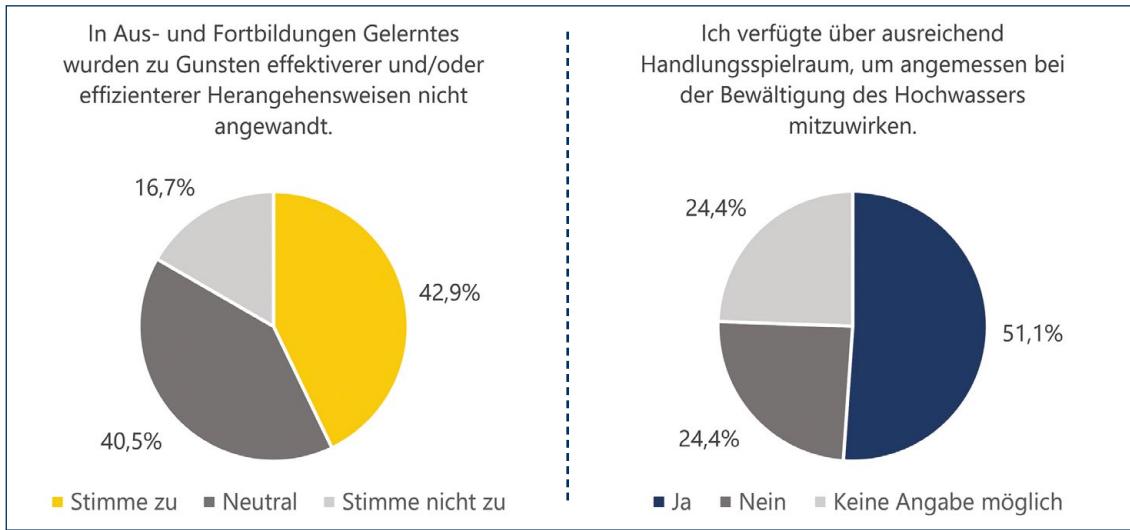


Abb. 33: Komplexitätskompetenz und Handlungsspielraum während des Hochwassers

effektiver und/oder effizienter mit der Krise umzugehen, im Survey abgefragt (Hollnagel 2012). Während 52,3 % zustimmen, dass strukturelle und/oder organisatorische Defizite ausgeglichen wurden (z.B. individuelle Kontaktaufnahme bei Lücken in der Meldekette), so stimmen nur 42,9% zu, dass Gelerntes zu Gunsten effektiverer und/ oder effizienterer Herangehensweisen nicht angewandt wurde (z.B. Verzicht auf Einhalten des Dienstweges, um schneller/besser Hilfe zu leisten). Es ist davon auszugehen, dass ein Zusammenhang mit dem individuellen Handlungsspielraum besteht.

Insgesamt gaben nur ca. die Hälfte der am Survey teilnehmenden Vertreter:innen der öffentlichen Verwaltungen an, dass sie über ausreichend Handlungsspielraum verfügten, um angemessen bei der Bewältigung des Hochwassers mitzuwirken.

Die Auswertung offener Angaben des Surveys zeigt für einzelne Fälle, dass ein zu strenges Einhalten von Vorgaben und die Suche nach Schuldigen als Hürden empfunden wurden (S_11; S_33; S_47; S:100). So wird die Situation von einer teilnehmenden Person wie folgt beschrieben: „Die Priorität wurde nicht auf die Bewältigung einer Ausnahmesituation, sondern zuvorderst auf die Einhaltung wenig relevanter Formalien gelegt. Statt ein gemeinschaftliches Handeln zu fördern und Eigeninitiative angemessen anzuerkennen, wurde das Ereignis genutzt, um Sündenböcke abzustempeln (...)" (S_47).

4.2.2 Fazit

Ungeachtet bestehender Einschränkungen wird jedoch insgesamt die Leistungs- und Innovationsfähigkeit der Verwaltungen im Kontext des Hoch-

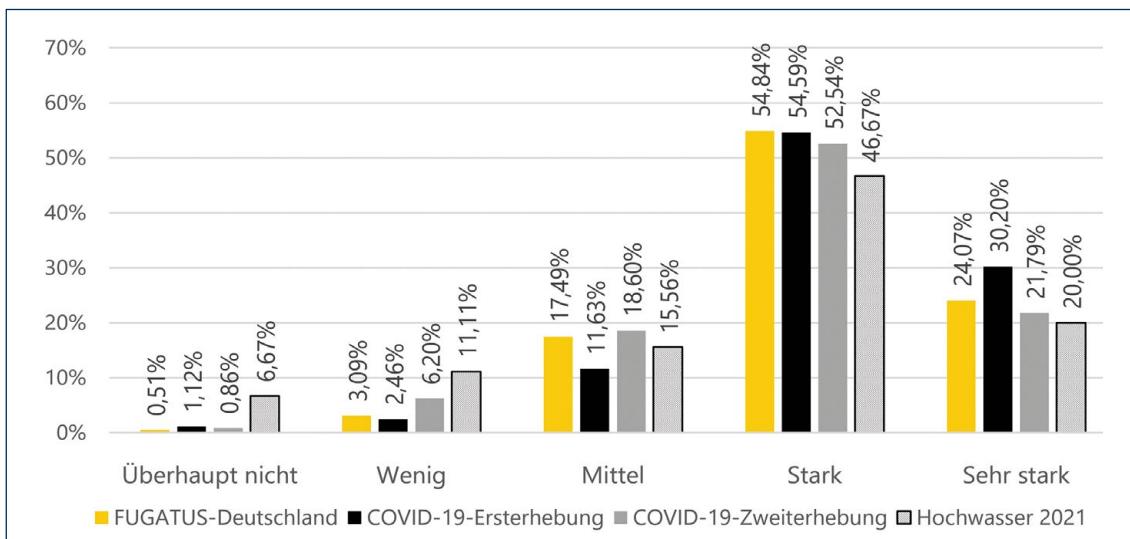


Abb. 34: Leistungs- und Innovationsfähigkeit der öffentlichen Verwaltung während verschiedener Krisen

wassers im Juli 2021 als relativ hoch eingeschätzt. Wird diese Einschätzung mit der Beurteilung anderer Krisenereignisse, zu welchen das Team DUV bereits geforscht hat, verglichen, so scheint dies durchaus für die Sicht „Krise als Chance“ zu sprechen, da sich Verwaltungen zunehmend mit neuen Situationen konfrontiert sehen, welche das Erproben neuer Praktiken und Herangehensweisen nötig machen (Vries et al. 2018; Schomaker et al. 2022).

Als primäre Schnittstelle zwischen Bürger:innen und Staat sind insbesondere kommunale Verwaltungen mit der kritischen Aufgabe betraut, wesentliche Dienstleistungen zu erbringen und im Falle von Krisen Maßnahmen zu deren Bewältigung umzusetzen. Aus diesem Grund wird die administrative Kapazität als einer der Hauptfaktoren beschrieben, der „bestimmt, ob Gesellschaften aus dieser beispiellosen Situation mit Resilienz und Optimismus oder Verzweiflung und Entfremdung hervorgehen.“ (Peters et al. 2011, S. 759). Wie die dargelegten Ergebnisse zeigen, sind deutsche Kommunen und Kreise im Umgang mit Krisen erprobte, lernen kontinuierlich und sind im Stande, innovative und nachhaltige Lösungsansätze anzuwenden. Die Ergebnisse zeigen jedoch auch, dass es in einigen Bereichen Potential zur Verbesserung gibt.

4.2.3 Handlungsempfehlungen

Basierend auf den im Survey und in Interviews identifizierten Bedarfen sowie den Analysen im Projekt lassen sich Schlussfolgerungen für künftige Maßnahmen ableiten. Insbesondere die nachfolgenden Aspekte erscheinen vielversprechend und geeignet, um die Krisengovernance durch die Zusammenarbeit von Verwaltungsakteuren zu stärken.

- Dokumentation und Wissensmanagement sind von zentraler Bedeutung. Es wird empfohlen, während Krisen gesammeltes Wissen zu dokumentieren, aufzubereiten und zu verbreiten, um nachhaltig von den gezogenen Lehren zu profitieren. Dies umfasst beispielsweise bestehende Kontakte der Institution oder von Einzelpersonen (die somit institutionalisiert werden), erfolgreiche Vorgehensweisen und andere relevante Informationen.

Entsprechende Erkenntnisse sollten bei der Ausbildung von Verwaltungsmitarbeitenden sowie (behördeninternen) Weiterbildungen genutzt werden.

- Um angemessenes Handeln auf individueller Ebene zu garantieren, ist es relevant, Handlungsspielräume bei der Bewältigung von Krisen zu definieren und diese zu kommunizieren. Das dient sowohl der Unterstützung bei der Krisenbewältigung als auch der Vermeidung von Schuldzuweisungen. Dies umfasst die rechtliche Definition gemäß den gesetzlichen Vorgaben, die interne Definition innerhalb der Behörde, die Identifizierung von möglichen Veränderungen und die Kommunikation dieser Informationen an relevante Akteure.
- Generell sind eine Überprüfung und Vereinheitlichung von Zuständigkeiten durchaus wünschenswert. Eine Evaluierung und Vereinheitlichung von Notfallprozessen und Zuständigkeiten wird empfohlen, um die Effizienz der Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Verwaltungseinheiten zu verbessern und Unsicherheiten zu vermeiden.
- Es sollte eine vermehrte und institutionenübergreifende Beübung von Großschadenslagen unter Einbezug eines breiteren Personenkreises (besonders in der öffentlichen Verwaltung, aber auch anderer Stakeholder) durchgeführt werden, um Preparedness zu stärken und das Bewusstsein für die Bewältigung von Krisen zu schärfen.
- Kommunikation und Information sind von zentraler Bedeutung im Krisenkontext. Ein stetiger und nachhaltiger Austausch zum Thema Krisen in formellen und informellen Netzwerken sollte verstärkt und verstetigt werden, um ein erhöhtes Bewusstsein zu schaffen und der Gefahr des Vergessens sowie einer „Krisenmüdigkeit“ entgegenzuwirken.
- Verwaltungen sollten eine umfassendere Krisenressourcenplanung vornehmen und sowohl materielle als auch finanzielle Ressourcen unabhängig von der Art der Krise bereitzustellen. Dies gewährleistet eine adäquate Ausstattung und unterstützt eine effektive Krisenbewältigung.

4.2.4 Quellen

Interviewverzeichnis

HWALP0201 (21.03.2022) – HWALP0201 (21.03.2022) – HWALP0202 (06.06.2022) – HWALP0203 (07.06.2022)
HWDUV0102 (23.11.2022) – HWDUV0103 (23.11.2022) – HWDUV0105 (25.01.2023) – HWDUV0208 (19.01.2023)
HWDUV0209 (24.01.2023) – HWDUV0210 (23.01.2023)

Literatur

Agranoff, R. (2006). Inside Collaborative Networks: Ten Lessons for Public Managers. *Public administration review* 66, 56–65.
Online verfügbar unter:
<https://www.jstor.org/stable/4096570>

Bauer, Michael W., Otto, J., Schomaker, R. M. (2022). „Kriseninternes Lernen“ und „krisenübergreifendes Lernen“
in der deutschen Kommunalverwaltung. *Zeitschrift für Politikwissenschaft* 32 (4), 787–804.
<https://doi.org/10.1007/s41358-022-00323-5>

Enander, A., Hede, S., Lajksjö, Ö. (2015). Why Worry? Motivation for Crisis Preparedness Work
among Municipal Leaders in Sweden. *Journal of Contingencies and Crisis Management* 23 (1), 1–10.
<https://doi.org/10.1111/j.1468-5973.12067>

Fathi, K. (Hg.) (2019). *Kommunikative Komplexitätsbewältigung*. Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden.

Hollnagel, E. (2012). Coping with complexity: past, present and future. *Cognition, Technology & Work* 14 (3), 199–205.
<https://doi.org/10.1007/s10111-011-0202-7>

Moynihan, D. P. (2009a). The Network Governance of Crisis Response: Case Studies of Incident Command Systems. *Journal of Public Administration Research and Theory* 19 (4), 895–915.
<https://doi.org/10.1093/jopart/mun033>

Moynihan, D. P. (2009b). From Intercrisis to Intracrisis Learning. *Journal of Contingencies and Crisis Management* 17 (3), 189–198.
<https://doi.org/10.1111/j.1468-5973.2009.00579-x>

Peters, B. G., Pierre, J., Randma-Liiv, T. (2011). Global Financial Crisis, Public Administration and Governance:
Do New Problems Require New Solutions? *Public Organization Review* 11 (1), 13–27.
<https://doi.org/10.1007/s11115-010-0148-x>

Schomaker, R. M., Bauer, M. W. (2020). What Drives Successful Administrative Performance During Crises?
Lessons from Refugee Migration and the Covid-19 Pandemic. *Public administration review*.
<https://doi.org/10.1111/puar.13280>

Schomaker, R. M., Lobnig, C. A., Deckert, C. (2022). Soziale Innovation in und durch die öffentliche Verwaltung –
theoretische Überlegungen und empirische Ergebnisse für Österreich. In: Schüll E., Berner H., Kolbinger, M. L. et al. (Hg.).
Soziale Innovation im Kontext. Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden, 205–225.

Vries, Hanna de/Tummers, Lars/Bekkers, Victor (2018). The Diffusion and Adoption of Public Sector Innovations:
A Meta-Synthesis of the Literature. *Perspectives on Public Management and Governance* 1 (3), 159–176.
<https://doi.org/10.1093/ppmgov/gvy001>

Wiig, K. M. (2002). Knowledge management in public administration.
Journal of Knowledge Management 6 (3), 224–239.
<https://doi.org/10.1108/13673270210434331>

4.3 Einbringung der Perspektive warnender Behörden und Operationalisierung der Erkenntnisse für die Prozesse des staatlichen Bevölkerungsschutzes

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe – Klara Drews, Anne Eversheim, Nathalie Schopp

4.3.1 Ergebnisüberblick

Kooperation mit Spontanhelfenden

Mit Bezug auf die Kooperation mit Spontanhelfenden wird insbesondere aus den von der Deutschen Universität für Verwaltungswissenschaften Speyer (DUV) durchgeführten Untersuchungen ein komplexes Zusammenspiel zwischen Behörden und etablierten Organisationen auf der einen Seite und Spontanhelfenden und neu gegründeten Organisationen auf der anderen Seite deutlich (vgl. Kapitel 4.2). Dieses Zusammenspiel erweist sich als besonders herausfordernd, da oft nicht eindeutig geklärt ist, welche Organisation oder Behörde die Verantwortung für und/oder die Federführung bei der Zusammenarbeit mit Spontanhelfenden übernehmen sollte. Damit einher geht die Überlegung, ob die Verantwortlichkeiten eher im administrativ-organisatorischen oder im operativ-taktischen Bereich angesiedelt sein sollten, und ob dies von der Art der Organisation abhängt, sei es beispielsweise eine öffentliche Einrichtung (z. B. Feuerwehr, THW) oder eine (private) Hilfsorganisation.

Die Kräfte der operativ-taktischen Einheiten stehen in direktem Kontakt mit Spontanhelfenden und müssen daher auch Aspekte wie den Arbeitsschutz berücksichtigen. Andererseits können Spontanhelfende in ihrer Tätigkeit rechtlich abgesichert werden, indem sie zu Verwaltungshelfenden ernannt werden. Dieses Recht liegt in der Hand von Behörden und ist für Hilfsorganisationen, die oft selber als Verwaltungshelfer handeln (s. z. B. § 18 BHKG NRW), nicht zugänglich. Als positiv hervorzuhebendes Beispiel für eine spezialisierte BOS-Einheit, welche sich bereits seit mehreren Jahren mit dieser Thematik befasst, sei der Fachdienst Freiwilligenkoordination des DRK Landesverbandes Hessen genannt (KatRiMa n.d.).

Weiterhin besteht die Frage, wie sich die Verantwortlichkeit für Spontanhelfende gegebenenfalls mit Ausrufung des Katastrophenfalls verändert.

Bleibt die Verantwortung beispielsweise auf der Ebene der Kommune oder geht sie auf die Kreisebene über?

Ein weiteres bislang offenes Themenfeld ist der Bereich der Psychosozialen Notfallversorgung (PSNV) für Spontanhelfende. Aufgrund der spontanen Natur ihrer Aktivitäten ist es nahezu unmöglich, Maßnahmen der primären Prävention für Spontanhelfende durchzuführen, wie es bei Einsatzkräften mittlerweile zum Standard gehört.²⁸ Ebenfalls hat es sich teilweise als schwierig gezeigt, Spontanhelfende nach ihrem Einsatz zu erreichen und Einsatznachsorge zu betreiben. Zu guter Letzt gibt es bislang keine belastbaren wissenschaftlichen Forschungen, die sich mit der psychischen Belastung von Spontanhelfenden während ihres Engagements bei der Schadensbewältigung beschäftigen. Daraus folgend existieren ebenso wenig erprobte PSNV-Konzepte für diese Zielgruppe., da Spontanhelfende weder wie Betroffene noch wie Einsatzkräfte behandelt werden können.

Kommunikation und Governance

In hochkomplexen und langanhaltenden Schadenslagen, wie sie während der Hochwasserereignisse im Juli 2021 insbesondere in Westdeutschland auftraten, stehen zahlreiche Akteure im Einsatz, was mitunter dazu führt, dass Informationen nicht immer vollständig weitergegeben werden können oder bereits zuvor getroffene Absprachen bei Übergaben von einer Ebene auf die andere nicht adäquat berücksichtigt werden.

Als weitere wichtige Erkenntnis lässt sich aus den Analysen der Verbundpartner ableiten, dass verstärkter und sogar institutionalisierter Austausch nicht allein auf Krisensituationen beschränkt sein darf (vgl. Abschnitte 2, 4.1, 4.2). Diese Erkenntnis wird ebenfalls in den einschlägigen Leitfäden betont, welche im später folgenden Abschnitt zu Handlungsempfehlungen näher vorgestellt werden sollen. Beide Themenbereiche, der Austausch von Informationen sowie der Aufbau eines Netzwerks, konnten mit Bezug auf Krisenvorbereitung als das Krisenmanagement nachhaltig beeinflussende Erfolgsfaktoren identifiziert werden.

Gerade angesichts der bestehenden rechtlichen Unsicherheiten mit Bezug auf die Einbindung von Spontanhelfenden erweisen sich vorab ge-

28 Vgl. „Psychosoziale Notfallversorgung: Qualitätsstandards und Leitlinien Teil I und II“ (BBK, 2012, S.23)

troffene Absprachen auf kommunaler und überörtlicher Ebene als äußerst erfolgversprechend. Diese Absprachen ermöglichen es, wichtige Fragen im Vorfeld zu klären. Dazu gehören:

- die bereits oben erwähnte Festlegung, ob im Ernstfall der operativ-taktische oder der administrativ-organisatorische Stab die Verantwortlichkeit für Spontanhelfende übernimmt,
- die Identifizierung möglicher Organisationen – sei es eine Behörde oder Organisation mit Sicherheitsaufgaben (BOS) oder eine zivile Organisation wie z.B. ein bestehender Verein oder ein Zusammenschluss Spontanhelfender – die im Einsatz die Rolle einer Mittlerorganisation übernehmen können,
- sowie die Festlegung, welche Organisationen und Institutionen bei der Zusammenarbeit mit Spontanhelfenden mit benötigtem Material oder Ressourcen unterstützen können.

Zudem erweist es sich als äußerst vorteilhaft, sich bereits im Vorfeld zu vernetzen und die Zuständigkeiten zu definieren.

Dies gilt ebenfalls für die einheitliche Kommunikation über soziale Medien, um gleichbleibende Botschaften und Informationen zu verbreiten. Das Wissen darum, welcher Akteur beispielsweise

eine Webseite betreibt, auf der verlässliche Informationen bereitgestellt werden können, oder in welchen spezifischen Situationen welche Organisation die Informationshoheit innehält, sind von entscheidender Bedeutung. Solche Vorbereitungen tragen dazu bei, die Koordination und Reaktion in Krisensituationen zu optimieren und letztlich die Effektivität des gesamten Bevölkerungsschutzsystems zu steigern.

1. Bevölkerungskommunikation via Social Media

In der Krisenkommunikation während einer Großschadenslage besteht eines der grundlegenden Ziele darin, einheitliche Informationen zu verbreiten, wie bereits im Kapitel 3 festgehalten wurde. Jedoch zeigen sich in der Praxis hierzu erhebliche Herausforderungen, beispielsweise zur Informationshoheit: Wer entscheidet, welche Informationen zu welchem Zeitpunkt von wem veröffentlicht werden dürfen? Wie erfolgt die Kommunikation zwischen den verschiedenen Behörden und Organisationen im Bereich des Bevölkerungsschutzes? Und wie können Fragen der Bevölkerung einheitlich gemäß einer one-message-policy beantwortet werden? An dieser Stelle stellen nicht nur die Vielzahl der beteiligten Akteure eine Herausforderung dar, sondern auch die Vielfalt der Kommunikationskanäle, die genutzt werden können.



Abb. 35: Gelungene Einbindung der Bevölkerung durch BOS (Quelle: Bildautor ISF-Projekt Warnung der Bevölkerung)

Weitere allgemeine Praxisbeobachtungen aus den explorativen Hintergrundgesprächen deuten auf Unterschiede in der Qualität der Vernetzung zwischen haupt- und ehrenamtlichen Strukturen hin: Insbesondere im Bereich der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit verfügen primär hauptamtlich organisierte Organisationen aufgrund ihrer oft umfangreicher personellen und materiellen Ressourcen über eine tendenziell bessere Ausgangslage im Vergleich zu kleineren und rein ehrenamtlichen Strukturen. Dennoch sind bei einigen Feuerwehren Ansätze für eine standardisierte überörtliche Vernetzung erkennbar, sowohl bei hauptamtlichen und Berufsfeuerwehren als auch bei den Freiwilligen Feuerwehren. Hierzu gehören beispielsweise die Bildung von Kreis-Netzwerken der Pressesprecher:innen der Feuerwehren.

Die in Abschnitt 4.1 durch die KFS beschriebene effektive Stolberger Social-Media-Kommunikation während des Hochwasserereignisses 2021 stellt ein positives Beispiel für gelungene Bevölkerungskommunikation dar. Allerdings sind kommunale Verwaltungen und die angeschlossenen/nachgeordneten Feuerwehren in sozialen Netzwerken nicht immer präsent. Dies spiegelt sich wider in den geringen Twitter-Aktivität vor dem 14.07.2021, wie in Abschnitt 3.1 durch das Institut für Medienforschung (IfM) aufgezeigt. In dieser Phase des Krisenmanagement-Zyklus besteht daher ein erhebliches Verbesserungspotenzial in Bezug auf die Krisenkommunikation via Social Media.

Die Hintergrundgespräche des BBK gaben außerdem Aufschluss darüber, warum die Nutzung Sozialer Medien teilweise nur marginal ausge-

prägt ist: Insbesondere in ehrenamtlichen Strukturen ist die Nutzung von Sozialen Medien noch nicht als Standard in die Öffentlichkeitsarbeit der Organisationen integriert. So sind beispielsweise „Social-Media-Beauftragte“ im Gegensatz zu Pressesprecher:innen teilweise noch keine vorgeschriebene oder vorgesehene Position innerhalb der Personalstruktur. Folglich existieren hierfür bisher noch keine flächendeckenden und standardisierten Aus- und Fortbildungsangebote, geschweige denn klare Personalschlüssel oder Kriterien für die technische Ausstattung in diesem Bereich.

2. Warnungen mit Zielgruppe Katastrophenschutzbehörden

Im Rahmen des Warnprozesses manifestiert sich die zentrale Problematik der Auslegung der bereitgestellten Informationen zwischen Aufgabenträger:innen, wie dem Deutschen Wetterdienst (DWD) und Bedarfsträger:innen, wie z.B. den Katastrophenschutzbehörden/Leitstellen. Insbesondere die Übermittlung von Warnungen in quantitativen Einheiten wie Liter pro Quadratmeter, Pegelständen in Metern oder Zeitspannen für Pegelstandsüberschreitungen erwiesen sich als ungeeignet, um den Empfänger:innen dieser Informationen, beispielsweise den Verantwortlichen auf unterschiedlichen Verwaltungsebenen, den Diensthabenden der Leitstellen und BOS oder den Mitarbeiter:innen der Rundfunkmedien das Ausmaß der Bedrohung/Gefährdung adäquat zu vermitteln. Als Konsequenz wurden erforderliche Handlungsketten, wie zusätzliche lokale Warnungen oder die Einberufung von Krisenstäben und die darauf folgenden Evakuierungsmaßnahmen



in flussnahen Gebieten, nicht initiiert. Dies legt auch die durch das IfM identifizierte geringe Anzahl von Meldungen durch das Modulare Warnsystem (MoWaS) vor dem 14. Juli 2021 nahe (vgl. Abschnitt 3.1).

Es ist ebenso anzumerken, dass in dieser Phase die Möglichkeiten zur Rückkopplung oder anderen Formen der klärenden Kommunikation zwischen den Warnenden und den Empfänger:innen nicht ausreichend genutzt wurden. Die diversen verfügbaren Optionen, wie beispielsweise Hotlines zur Klärung von Rückfragen, wurden nicht angemessen in Anspruch genommen, waren nicht ausreichend bekannt oder wurden unzureichend beworben.

3. Warnung der Bevölkerung

Die Analysen insbesondere der Verbundpartner IWW und KFS konnten aufzeigen, dass bereits im Vorfeld der Hochwasserkatastrophe 2021 regelmäßig aktualisierte, vollumfängliche Informationen, Vorhersagen sowie Unwetterwarnungen zur Verfügung standen (vgl. Abschnitte 2.1 & 4.1). Diese wurden nicht nur über die Warnkanäle der Kommunen verbreitet, sondern ebenfalls über das Modulare Warnsystem (MoWaS) ausgespielt. Der Erfolg der Strategie der Streuung von Warnungen über ein möglichst breites Spektrum an Warnmitteln- und kanälen wird durch die in Abschnitt 3.2 aufgeführten Analysen des IUG widergespiegelt: Im betrachteten Fall der Stadt Stolberg lag der Anteil an Personen, die Warnungen über soziale Netzwerke, durch andere Personen oder eine Wetter-App erhielten bei 33 % bis 36 %. Die Wichtigkeit des Warnmittelmixes zeigte sich besonders während des Hochwassers, als einige Warnmittel ausfielen. So konnten Lautsprecherfahrzeuge aufgrund der Überschwemmungen der Straßen nicht mehr warnen (vgl. Abschnitt 4.1) und Warnungen über Warn-Apps waren aufgrund des Netzausfalls zu einigen Zeitpunkten nicht verfügbar (vgl. Abschnitt 3.1).

Wie des Weiteren durch das IfM aufgezeigt wurde, ergibt sich für die Warnung der Bevölkerung Verbesserungspotenzial im Hinblick auf den Inhalt von Warnmeldungen, die so zielgruppengerecht wie möglich formuliert sein sollten. Die Erstellung von Warntexten und das Wissen um eine mögliche zu erwartende Reaktion auf die Warnung sind Kompetenzen, die für warnende Behörden zusätzliche Herausforderungen darstellen.

4.3.2 Fazit

Insgesamt zeigt sich, dass die Punkte Netzwerk-aufbau und Kommunikation bereits vor einem Schadensereignis, aber auch währenddessen, nicht zu unterschätzende Faktoren in der Gefahrenabwehr sowie Schadensbewältigung darstellen. Im Bereich der Kommunikation (der beteiligten Behörden und Organisationen untereinander sowie mit der Bevölkerung) sowie in der Presse-, Öffentlichkeits- und Medienarbeit erscheint dies naheliegend, es gilt jedoch genauso für die erfolgreiche Zusammenarbeit der BOS mit Spontanhelfern und für die optimalen Abläufe innerhalb der staatlichen Warnprozesse. Im folgenden Abschnitt werden die aus diesen Erkenntnissen folgenden Handlungsempfehlungen erläutert.

4.3.3 Handlungsempfehlungen

Netzwerke schaffen

Zusammengefasst setzen sich die Kriterien für ein funktionierendes Netzwerk im Bereich der Sicherheitsaufgaben und der Krisenkommunikation wie folgt zusammen:

1. Bekannte Ansprechpersonen und deren Kontaktdata sollten in regelmäßig aktualisierten Kontaktlisten verfügbar sein. Dies gewährleistet eine effiziente Kommunikation und Koordination zwischen Politik, kommunaler Verwaltung und den relevanten Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS).
2. Es ist von entscheidender Bedeutung, dass Wissen über die jeweiligen Aufgaben- und Zuständigkeitsbereiche sowie die Struktur und Arbeitsprozesse der beteiligten Akteure vorhanden ist. Dies fördert das Verständnis und ermöglicht/erleichtert eine reibungslose Zusammenarbeit.
3. Regelmäßige Austauschformate und Absprachen, einschließlich Klärung von Zuständigkeiten, sollten als fest etablierte Standards in den Netzwerk-Prozessen definiert werden. Gemeinsame Aus- und Weiterbildungsformate sowie Übungen sind ebenfalls wichtig, um die Koordination zu optimieren.
4. Mit Bezug auf die Ansprechpersonen sind nicht nur die jeweiligen leitenden Funktionsträger:innen essentiell, auch die Presse- und Medienteams sowie Stellvertretende und Vertretungsprozesse spielen eine wesentliche Rolle.

5. Der Prozess der Risikoanalyse sollte genutzt werden, um zu bestimmen, welche weiteren Akteure und Organisationen in das Netzwerk einbezogen werden sollten. Dies umfasst die Identifizierung verantwortlicher/zuständiger Stellen, Fachexpert:innen und die betroffene Bevölkerung (vgl. BBK 2015).
6. Über gemeinsame Projekte und Kampagnen im Rahmen der Risikokommunikation, wie bundes- und landesweite Warntage sowie Bevölkerungsschutztage sollte der Netzwerk-Kern insbesondere um den Akteur der redaktionellen Medien erweitert werden. Die kontinuierliche Kommunikation mit den relevanten Ansprechpersonen ist hierbei wieder entscheidend.
7. Mit dem besonderen Fokus auf die Kooperation mit Spontanhelfenden kann das Kern-Netzwerk nochmals erweitert werden: Fragen zur Existenz einer Mittlerorganisation, möglicher Koordinationsplattformen und Verbänden oder Vereinen, die zur Zusammenarbeit bereit sind, sollten dabei berücksichtigt werden (vgl. BBK 2023).

Überörtliche Vernetzung

Eine belastbare überörtliche Vernetzung mit den kommunalen bzw. Kreis-Nachbarn auf der einen und den entsprechenden Stellen der nächsthöheren Ebene auf der anderen Seite ist essenziell: Im Falle eines die eigenen lokalen Ressourcen übersteigenden Ereignisses sind die entsprechenden Ansprechpersonen zur Anforderung überörtlicher Hilfe und Unterstützung bereits bekannt. Überörtliche Hilfe muss sich dabei nicht zwingend aus den Ressourcen der direkten Nachbarn speisen: Mit Bezug auf spezielle Bereiche, beispielsweise die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit oder Social-Media-Monitoring, existieren zugeschnittene Angebote. Als Beispiele können hier „Ü-Presse“ in NRW oder das Virtual Operation Support Team (VOST) des THW genannt werden. Durch Fachexpertise und personelle Unterstützung können solche (auch virtuellen) Einheiten in der Lagebewältigung unterstützen. Besonders hier ist die Vorab-Kenntnis von Angebotsstruktur und Anforderungsabläufen entscheidend.

Netzwerke für eine Erhöhung der Warneffektivität

Analog zum Vorgang der Netzwerk-Erweiterung im Kontext Spontanhilfe müssen Überlegungen angestellt werden, Akteure in die Warnkette zu

integrieren, auch wenn sie nicht Teil von Bevölkerungsschutz und Gefahrenabwehr sind. Als Beispiel aus dem Starkregenereignis von 2021 sind hier die regionalen Wasserverbände zu nennen. Auch der vorbereitende Kontakt zu informellen Warn-Multiplikatoren unterstützt den Warnprozess sowie die effektive Reaktion Betroffener auf die Warnung. Als Vernetzungs-Maßnahmen können hier z. B. Beteiligungsprozesse dienen, aber auch Warntage oder Bevölkerungsschutztage (siehe oben).

Der Prozess der Warnung sollte konzeptionell abgestimmt und formuliert werden. Empfehlenswert ist, vor dem Erstellen eines solchen lokalen bzw. regionalen Warnkonzepts Leitsätze zur Warnung der Bevölkerung zu formulieren. Beispiele: „Warnbotschaften müssen widerspruchsfrei sein – auch über Warnbereiche hinweg.“ oder „Warnung braucht Austausch mit der Bevölkerung.“. So können sich alle Beteiligten auf eine gemeinsame Basis verständigen. Diese Basis sollte den Stellenwert der Aufgabe und die zugrunde liegenden Wert- und Zielvorstellungen formulieren. Weitere Empfehlungen zur Erstellung lokaler Warnkonzepte werden in der BBK-Publikation „Lokale Warnkonzepte“ (BBK vrs. 2023b) vorgestellt.

Ausbildung

Umsetzen lassen sich die Empfehlungen der Verbundpartner Universität Speyer, Universität Potsdam und der Katastrophenforschungsstelle u.a. durch aktive Vernetzung sowie kontinuierliche Absprachen, zum Beispiel zu Definitionen/ Abgrenzungen von Verantwortungsbereichen. Ein besonderer Bedarf besteht hierbei in der Verbindung zwischen der kommunalen Verwaltung und den entsprechenden BOS, insbesondere den Hilfsorganisationen. Die Möglichkeiten der Umsetzung dieser Empfehlungen reichen von gemeinsamen Aus- und Fortbildungsmaßnahmen bis hin zu gemeinsam durchgefhrten Übungen. Angebote bestehen u.a. auf Bundesebene durch die Bundesakademie für Bevölkerungsschutz und Zivile Verteidigung (BABZ) des BBK in Bad Neuenahr-Ahrweiler. Insbesondere die Angebote zu Selbstschutz und Selbsthilfe, Führungs- und Stabslehre, Risiko- und Krisenkommunikation, Civil-Militärischer Zusammenarbeit und Psychosozialem Krisenmanagement können die Umsetzung der Projektempfehlungen in der Ausbildung vorantreiben: Seminare wie „Psychologie in der Stabsarbeit“ oder „Führen und Leiten unter hoher psychischer Belastung“

können auf Stresssituationen und die Notwendigkeit eines gemeinsamen mentalen Lagebildes vorbereiten. Szenariobasierte Übungen, zum Beispiel Stabsübungen, unterstützen die Übertragung der Theorie in die Praxis und fördern Handlungssicherheit im Ernstfall.

Qualitätssicherung: Die KFS hat festgestellt, dass Reflektion und darauf aufbauende Aktualisierungs- und Anpassungsmaßnahmen in regelmäßigen Abständen erfolgen müssen. Ausbildungemaßnahmen kommt hier eine Schlüsselrolle zu. Hierzu ist es an jedem Akteur innerhalb des Netzwerks, erste konzeptionelle Überlegungen und Vorarbeiten anzustellen. Absprachen und Zuständigkeiten müssen dann nachfolgend innerhalb des Netzwerks geklärt werden.

Kommunikation über Social Media

Social Media müssen als gleichwertiges Kommunikationsmittel in die Kommunikationsmittel-Portfolios der kommunalen Verwaltungen und BOS Einzug finden.

Auch mit Hinblick auf die gelungene Kooperation mit Spontanhelfenden hat sich die Kommunikation über Social Media als für die Zusammenarbeit maßgeblich unterstützend erwiesen: Die Kommunikation mit den Spontanhelfenden soll-



Abb. 37: Publikation zur gelungenen Kooperation mit Spontanhelfenden (Quelle: BBK)

te dabei prinzipiell dort stattfinden, wo sich die Spontanhelfenden kommunikativ aufhalten, zum Beispiel in ereignisbezogenen Facebook-Gruppen. Als mit der Kommunikation mit Spontanhelfenden beauftragte Organisation ist es wichtig, die

Box 9: Publikation „Spontanhilfe im Einsatz. Grundlagen und Empfehlungen für eine erfolgreiche Zusammenarbeit von Einsatzkräften und Spontanhelfenden“

Der Leitfaden hat zum Ziel, Einsatz- und Führungskräfte der operativ tätigen BOS bei der Vorbereitung auf den gemeinsamen Einsatz mit Spontanhelfenden zu unterstützen. Dabei geht er auf alle relevanten Punkte im Detail ein, sodass der Leitfaden auch im Einsatz als hilfreiches Nachschlagwerk dienen kann. Im ersten inhaltlichen Kapitel finden Leser:innen Definitionen der wichtigsten Begriffe, die ihnen immer wieder begegnen werden, eine Übersicht über die aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen sowie einige Grundlagen für den gelungenen Umgang mit Spontanhelfenden. Die nachfolgenden Kapitel 3 bis 5 orientieren sich am bereits weiter oben thematisierten Krisenmanagement-Zyklus und behandeln die Phasen vor, während und nach dem Einsatz: Kapitel 3 gibt Leser:innen einen Überblick darüber, welche Maßnahmen sie im Alltag ihrer Einsatzorganisation durchführen können, um sich optimal auf die Zusammenarbeit mit Spontanhelfenden vorzubereiten. Kapitel 4 unterstützt sie dabei, im Einsatz keinen Aspekt der Zusammenarbeit mit Spontanhelfenden zu vernachlässigen. Abschließend rückt Kapitel 5 die Nachbereitung des Einsatzes von Spontanhelfenden verstärkt in den Fokus.

In allen drei Kapiteln sind für bestimmte Handlungsabläufe immer wieder kurze, stichwortartige Übersichten vorgehalten, um wichtige Maßnahmen gerade mit Blick auf komplexe Einsatzlagen besser zu veranschaulichen. Zusätzlich wurden weitere Praxistipps integriert, welche Expert:innen für den Umgang mit Spontanhelfenden aus ihren Erfahrungen der letzten Jahre für diesen Leitfaden geteilt haben.

Box 10: Geplante Publikation „Effektiver Einsatz von Social Media in der Gefahrenabwehr“

Die zweite im Rahmen von HoWas2021 geplante Publikation des BBK „Effektiver Einsatz von Social Media in der Gefahrenabwehr“ adressiert die Punkte, die diesbezüglich im Rahmen der Analysen aufgefallen sind. Wie auch die Publikation zu Spontanhilfe im Einsatz richtet sich auch dieser Leitfaden an Einsatz- und Führungskräfte der BOS mit dem Ziel, sie beim Einsatz von Social Media als fest etabliertes Kommunikationsmittel ihrer Organisation zu unterstützen.

Der Leitfaden wird daher zu Beginn sowohl in die Grundlagen von Social Media einführen, als auch nochmals auf die Gemeinsamkeiten und Abgrenzungen der Risiko- und Krisenkommunikation eingehen. Durch diesen Fokus sollen Leser:innen sich von Anfang an der Tatsache bewusst sein, dass die Vorteile des Einsatzes von Social Media sich nicht nur in der Krisenkommunikation, beispielsweise bei der Warnung der Bevölkerung, entfalten, sondern der Erfolg ihrer Verwendung maßgeblich von guter Vorarbeit im Rahmen der Risikokommunikation der Organisation beeinflusst wird.

Nachfolgend wird sich auch dieser Leitfaden in seiner Struktur an den vier Phasen des Krisenmanagement-Zyklus orientieren: Im Rahmen des Kapitels der Vorsorge erhalten Leser:innen praktische Orientierung und Anhaltspunkte zu Netzwerk-Ausbau und -Pflege, sowie der im Rahmen des organisationseigenen Risikomanagement einzuordnenden Risikokommunikationsstrategie. Das Kapitel der Vorbereitung adressiert vorrangig Fragen der Ressourcenplanung, des Ressourcenmanagements und der Beübung, während im anschließenden Kapitel der Bewältigung die Krisenkommunikation via Social Media im Vordergrund steht: Hier werden inhaltliche Fragen aufgegriffen z.B. zu Wie kommuniziere ich was und wann? und Was „geht“ gut?

Wie auch in der Publikation zu Spontanhilfe im Einsatz werden Leser:innen in allen vier Kapiteln die Ergebnisse immer wieder in Form von niedrigschwelligeren Checklisten bereitgestellt, die Hilfestellungen in allen notwendigen Prozessschritten enthalten.

Initiative zu ergreifen: Kommunikator:innen sollten zeitnah mit den Administrator:innen entsprechender Gruppen in Kontakt treten, um ihnen beitreten zu können. Über diesen Weg des direkten Dialogs können ressourcenschonend, zeitnah und zielgerichtet wichtige Informationen weitergegeben werden – zum Beispiel zu Schadenslage und Sperrzonen, Möglichkeiten und Rahmenbedingungen des Einsatzes oder Anfahrtswegen und Treffpunkten. Dabei ist es je nach Personalverfügbarkeit in vielen Fällen am effektivsten, die Kommunikation auf eine Plattform zu beschränken und diesen „Haupt-Informationskanal“ als solchen bekannt zu machen.

Erhöhung der Warneffektivität

Die Warnung der Bevölkerung wurde im Zusammenhang mit dem Hochwasser 2021 breit öffentlich diskutiert und ist einer der zentralen Aspekte der Handlungsempfehlungen von HoWas2021. Das BBK ist die für das Modulare Warnsystem (MoWaS) zuständige Behörde und stellt das System den Ländern für die Warnung in deren eigener Zuständigkeit zur Verfügung. Empfehlungen zur Warnung und zur Warneffektivität aus dem

Projekt sind somit für das BBK von besonderem Stellenwert. Als eine Reaktion aus den Ereignissen im Sommer 2021 wurde u.a. der Mobilfunkdienst Cell Broadcast als neuer Warnkanal in MoWaS integriert.

Warnmix

In jüngerer Vergangenheit wurden bereits Publikationen des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) veröffentlicht, die darauf abzielen, die Erhöhung der Warneffektivität zu unterstützen. Ein bedeutender Diskussionspunkt unter den warnenden Behörden betrifft die Auswahl der geeigneten Warnkanäle. Empfehlungen zu diesem Thema werden voraussichtlich gegen Ende des Jahres 2023 in der Publikation „Lokale Warnkonzepte (BBK vrs. 2023)“ zur Verfügung stehen. Vorab möchten wir einige Empfehlungen zur Auswahl der Warnkanäle hervorheben:

Für jedes warnrelevante Ereignis wird empfohlen, Warn-Apps, regionale/lokale Medien sowie landesweite Medien zu nutzen. Zusätzlich sollten gegebenenfalls als begleitende Maßnahmen weitere

Warnkanäle in Erwägung gezogen werden, wie digitale Stadtinformationstafeln, insbesondere wenn diese bereits an das Modulare Warnsystem (MoWaS) angeschlossen sind. Ebenfalls sollten personalisierte Alarmierungssysteme in Erwägung gezogen werden, insbesondere wenn sensible Bereiche oder Objekte gewarnt werden müssen. Eine Eilmeldung oder Sofortmeldung auf der aktualisierten Homepage der Stadt Gemeinde oder Kommune ist ebenfalls ratsam, entweder parallel zu oder nach dem Auslösen der am MoWaS angeschlossenen Warnkanäle. Besondere Dringlichkeit besteht hierbei im Zusammenhang mit dem Auslösen von Sirenen.

Bei warnrelevanten Ereignissen der Warnstufe 2 („Gefahr“, mittlere Priorität) sollte neben den bereits genannten Warnkanälen (Warn-Apps, regionale/lokale und landesweite Medien) eine lage-abhängige Auswahl von zusätzlichen Kanälen erwogen werden.

Bei warnrelevanten Ereignissen der Warnstufe 1 („Extreme Gefahr“, höchste Priorität) sind Sirenen, Cell Broadcast (um Warn-Apps und regionale/lokale Medien automatisch auszulösen) sowie landesweite Medien (wie bei jedem warnrelevanten Ereignis) zu nutzen. Dies gilt insbesondere bei großflächigen überregionalen Ereignissen.

Neben den oben genannten Warnkanälen wird dringend empfohlen, je nach Situation und Verfügbarkeit von Ressourcen weitere Maßnahmen zu erwägen. Dies kann beispielsweise Social-Media-Monitoring als Feedback-Kanal umfassen, Pressemeldungen unter Einbindung des Bereichs Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Einrichtung von (Gefahren-)Informationstelefonen oder Bürgertelefonen, insbesondere wenn der Notruf überlastet ist und bereits aktiviert wurde, sowie die Nutzung von Lautsprecherfahrzeugen, gegebenenfalls in Kooperation mit der Polizei oder lokalen Hilfsorganisationen.

Rahmenbedingungen

Die Steigerung der Effektivität von Warnungen erfordert eine sorgfältige Berücksichtigung der Qualitätsmerkmale der Rahmenbedingungen. Da die Warnung der Bevölkerung keine alltägliche Aufgabe einer Leitstelle darstellt, fehlt eine gewisse Handlungsroutine. Da die Warnung der Bevölkerung keine alltägliche Aufgabe einer Leitstelle darstellt, wird sie häufig nicht ausreichend gewürdigt. In diesem Kontext werden folgende Empfehlungen vorgeschlagen:

- Um eine ungestörte Erstellung von Warnungen zu gewährleisten, sollte in Erwägung gezogen werden, einen dedizierten Arbeitsplatz für die "Warnung der Bevölkerung" einzurichten.
- Innerhalb des Systems kann die Schaffung eines zusätzlichen Einsatzes für die "Warnung der Bevölkerung" erwogen werden, um die Übersichtlichkeit zu erhöhen und eine gezielte Fokussierung zu ermöglichen.
- Für den Fall, dass eine Warnmeldung nicht unmittelbar im Modularen Warnsystem (MoWaS) verfasst werden kann, kann die Verwendung eines Meldeformulars erforderlich sein. In solchen Fällen sollte geregelt sein, auf welchem Portal das Meldeformular verfügbar ist und wer die Zugriffsrechte dafür besitzt. Landeseigene Meldeformulare sind häufig über online zugängliche Internetportale, die Leitstelle oder den zentralen Rechner der Feuerwehrreinsatzzentrale (FEZ) verfügbar. Es ist jedoch auch üblich, ein Meldeformular auf dem Einsatzleitwagen (ELW) oder in einer physischen Mappe mitzuführen. Um sicherzustellen, dass stets die aktuelle Version des Meldeformulars verwendet wird, sollte festgelegt werden, welche Stelle ein aktuelles Meldeformular (oder den entsprechenden Online-Zugang) bereitstellen kann.
- Abschließend hat es sich als hilfreich erwiesen, wenn Warnmeldungen nicht erst bei Bedarf erstellt werden müssen, sondern zuvor abgestimmte Mustertexte zu spezifischen Szenarien bereits vorliegen. Diese Texte können beispielsweise als Entwürfe in MoWaS hinterlegt sein. Dies entlastet die für die Erstellung von Warnungen verantwortlichen Personen und beschleunigt den Warnprozess erheblich. Es ist jedoch zu beachten, dass Mustertexte nicht immer anwendbar sind. Daher sollte die Fähigkeit zur ad-hoc-Erstellung oder -Anpassung von Texten geübt werden, wie es in den lokalen Warnkonzepten vorgesehen ist.

Warninhalt

Die Erhöhung der Effektivität von Warnungen erfordert die Berücksichtigung mehrerer Qualitätsmerkmale, insbesondere hinsichtlich der Verständlichkeit und Barrierefreiheit von Warnmeldungen. In diesem Zusammenhang unterstützt das BBK die warnenden Behörden mit Empfehlungen zur Optimierung von Warnmeldungen. Zu den empfohlenen Maßnahmen gehören:

1. Die Warnmeldung sollte stets die eindeutige, bekannte und glaubwürdige Quelle der Meldung angeben (z.B., "Stadt A" statt "Leitstelle"). Dies trägt zur Erhöhung der Glaubwürdigkeit der Warnung bei, da die Bevölkerung wissen möchte, von wem die Warnung stammt.
2. Strukturierte Warnungen sind besser verständlich und sollten klare Trennungen zwischen Informationen zum Ereignis und Handlungsempfehlungen aufweisen. Eine festgelegte Reihenfolge der Informationen nach Relevanz, mit wichtigen Informationen zuerst, unterstützt die schnelle Erfassung der relevanten Inhalte, insbesondere für Menschen, die unter Stress stehen.
3. Wichtige Informationen können durch visuelle Hervorhebungen wie Fettmarkierung, Farben, Großbuchstaben oder Ausrufezeichen betont werden. Es ist jedoch ratsam, solche Hervorhebungen maßvoll einzusetzen, um die Lesbarkeit nicht zu beeinträchtigen.
4. Die Lesbarkeit der Warnung sollte sichergestellt sein, was eine angemessene Schriftgröße, Zeilenabstände und korrekte Schreibweise einschließen.
5. Die Verwendung bildlicher Darstellungen, wie Symbole, Piktogramme/Icons oder das Stadtlogo, kann die Verständlichkeit unterstützen. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass grafische Elemente nicht im Widerspruch zum Inhalt stehen und die Informationen klar vermitteln.
6. Handlungsempfehlungen sind entscheidend, um Informationen in eine Warnung zu verwandeln und den Selbstschutz der Bevölkerung zu fördern. Diese Empfehlungen sollten klar und verständlich sein. Die Kernbotschaft sollte zuerst genannt werden, und die Anzahl der Handlungsempfehlungen sollte auf das Wesentliche beschränkt sein, um den Entscheidungsprozess in stressigen Situationen zu erleichtern.
7. Handlungsempfehlungen sollten praktikabel sein und die Selbstschutz- und Selbsthilfemaßnahmen sollten für die betroffenen Bevölkerungsgruppen durchführbar sein. Die Abstimmung und Kommunikation von Risiken und Schutzmöglichkeiten im Rahmen der Risikokommunikation im Vorfeld kann den Selbstschutz unterstützen.
8. Die Barrierefreiheit von Warnungen ist von großer Bedeutung. Dies umfasst die bewusste sparsame Verwendung von Sonderzeichen, um Vorlese-Anwendungen (Screen-reader) zu berücksichtigen. Kontraststarke Farben sollten verwendet werden, und die Vermeidung von Farbkombinationen wie Rot-Grün wird empfohlen, um Sehschwächen zu berücksichtigen. Die MoWaS-Entwickler haben bereits Maßnahmen zur Berücksichtigung dieser Aspekte ergriffen.

Die Integration dieser Empfehlungen in den Warnungsprozess kann dazu beitragen, die Qualität und Effektivität von Warnungen zu verbessern und die Sicherheit der Bevölkerung in Krisensituatiosn zu erhöhen.

Psychosoziale Notfallversorgung (PSNV)

Die in Abschnitt 4.1 diskutierten Empfehlungen der KFS befassen sich u.a. mit Themen der Psychosozialen Notfallversorgung bzw. psychosozialen Unterstützung. Hierbei ist zwischen Maßnahmen für Einsatzkräfte (PSNV-E) und Konzepten zu Maßnahmen für die betroffene Bevölkerung (PSNV-B) zu unterscheiden. Die Zuständigkeit und Verantwortung über die Erstellung von geeigneten Präventionskonzepten für Einsatzkräfte obliegt der jeweiligen Trägerorganisation. Es ist auch an der jeweilig zuständigen Organisation, PSNV-Maßnahmen bzw. PSNV-Ansprechstellen für eingesetzte Spontanhelfende zu definieren, wobei die Maßnahmen sich eher an den Maßnahmen für die betroffene Bevölkerung orientieren. Die Konzepte hierzu sind relativ neu und werden z.B. von der Bundesvereinigung „Stressbearbeitung nach belastenden Einsätzen“ (sbe-ev.de) weiterentwickelt.

Die Basis bildet die klare Benennung von Ansprechpersonen, sowohl während der Lagebewältigung als auch danach. Zusätzlich zu dem im Einsatz gestreuten Informationsmaterial sollte über die bereits etablierten Kommunikationskanäle kontinuierlich sichergestellt werden, dass die Ansprechpersonen und ihre Erreichbarkeiten bekannt sind und für welche Belange Spontanhelfende sich an wen wenden können. Zusätzlich zu diesen Maßnahmen besteht grundsätzlich die Möglichkeit, auch weitere externe PSNV-Angebote über die Kanäle zu streuen.

Ergänzend zu den Aus- und Fortbildungsangeboten der jeweiligen Organisationen bietet das BBK durch die BABZ hierzu mit Seminaren im Themenbereich PSNV (z.B. „PSNV in CBRN-Lagen“) Möglichkeiten

zur Weiterbildung an. Weitere Konzepte wie „Führungs Kräfte PSNV – Anforderungen und Qualifizierung.“ (Mähler et al. 2019) sowie speziell an Leitungs- und Führungskräfte gerichtete Orientie-

rungshilfen wie „Checklisten und Infos für den PSNV-Einsatz in komplexen Lagen. Führungsmittel für PSNV-Führungskräfte“ (BBK 2022) stellen weitere Unterstützungsangebote dar.

4.3.4 Quellen

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (2012). Psychosoziale Notfallversorgung: Qualitätsstandards und Leitlinien Teil I und II.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (2015). Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz. Ein Stresstest für die Allgemeine Gefahrenabwehr und den Katastrophenschutz. Praxis im Bevölkerungsschutz Band 16.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (2022). Checklisten und Infos für den PSNV-Einsatz in komplexen Lagen. Führungsmittel für PSNV-Führungskräfte. Zugriff am 13.09.2023.
https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Mediathek/Publikationen/NOAH/checklisten-und-infos-psnv-einsatz.pdf?__blob=publicationFile&v=4

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (2023). Spontanhilfe im Einsatz. Grundlagen und Empfehlungen für eine erfolgreiche Zusammenarbeit von Einsatzkräften und Spontanhelfenden.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (vrsl. 2023). Lokale Warnkonzepte. Leitfaden zum Erstellen lokaler Warnkonzepte im Bevölkerungsschutz mit Beispielen aus Mannheim und Ludwigshafen am Rhein.

KatRiMa (n.d.): Fachdienst Freiwilligenkoordination (FWK) im DRK-Landesverband Hessen e.V.
https://www.katrima.de/DE/Wer_macht_was/Akteure/Netzwerke/FWK_DRK.html (02.10.2023)

Mähler, M., Hofinger, G., Künzer, L., Zinke, R. & Kather, F. (2019). Führungskräfte PSNV –Anforderungen und Qualifizierung. Reihe Forschung im Bevölkerungsschutz des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (Hrsg.), Bd. 21. Zugriff am 13.09.2023.

5 Schlussfolgerung

Im Nachgang des Hochwasserereignisses im Juli 2021 in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz wurden massive Probleme bei der Krisen- und Warnkommunikation sowie der Katastrophenbewältigung diagnostiziert. Das Ziel des BMBF-Projekts HoWas2021 war die eingehende Untersuchung des Hochwasserverlaufs sowie die Analyse der Kommunikation und Governance der Bewältigung dieser extremen Ereignisse.

Aus den vorliegenden Ergebnissen konnte eine Vielzahl an Verbesserungspotenzialen und Empfehlungen abgeleitet werden, die für die Praxis Relevanz haben sollten, um für zukünftige ähnliche Gefahrenlagen besser vorbereitet zu sein.

Der Aufarbeitungs- und Lernprozess im Nachgang des Julihochwassers 2021 sollte nicht als abgeschlossener, sondern vielmehr fortlaufende Aufgabe verstanden werden. Die enge Zusammenarbeit von Forschung und Praxis ist dabei zentral, um sich gemeinsam, auch mit der Bevölkerung, den Herausforderungen zu stellen, die sich aus den Empfehlungen zur Anpassung des Hochwasserwarn- und Katastrophenbewältigungsprozesses ergeben. Im Folgenden werden die wichtigsten Empfehlungen noch einmal zusammengefasst:

Interpretation von Daten zur Identifikation von Starkregen und Hochwasser

Eine der größten Herausforderungen bei der Hochwasserwarnung stellt für alle Beteiligten die Interpretation von Informationen dar. In der ersten Phase der Erkennung und Einordnung von Hochwassersituationen sollte die Nachvollziehbarkeit verbreiteter Informationen wie z.B. Niederschlagsmengen oder zu erwartende Wasserstände gewährleistet werden. Während dieser Phase ist die Reaktionsfähigkeit auf ein Hochwassereignis noch in hohem Maße gewährleistet. Darüber hinaus sollte den sich verändernden Niederschlagsmustern wie z.B. häufiger auftretender Starkregen mit dem Ausbau von Vorhersagmodellen und Messeinrichtungen begegnet werden. Die Vorhersage von Starkregen und Hochwasser wird auch in Zukunft mit Unsicherheiten einhergehen, was bedeutet, dass Warnungen ebenfalls nicht mit absoluter Sicherheit herausgeben werden können. Die Kommunikation dieser Unsicher-

heit hat einen großen Einfluss darauf, wie Menschen darauf reagieren. Dies stellt eine große Herausforderung dar und kann nicht als Aufgabe eines einzelnen Akteurs verstanden werden, wie zum Beispiel des Deutschen Wetterdienstes. Es ist notwendig, dass bei der Erarbeitung entsprechender Kommunikations- sowie Warnkonzepte verschiedene Akteure zusammenarbeiten.

Akteure: EFAS, Deutscher Wetterdienst, Landesumweltämter, lokale Wasserwirtschafts- und Katastrophenschutzbehörden, (öffentlicht-rechtliche) Medien, Landesmedienanstalten

Formulierung und Verbreitung von Warnungen

Weiterhin wird empfohlen, Warnungen entlang der Warnkette zielgruppenspezifisch zu gestalten. Dabei werden die individuelle Situation, Vorkenntnisse und Fähigkeiten der jeweiligen Adressaten als Gestaltungsprinzipien empfohlen. Hierbei sollten alle Kanäle (für alle Zielgruppen) genutzt werden und bei der Gestaltung alle Bedürfnisse der verschiedenen Zielgruppen beachtet werden.

Eine transparente Kommunikation der bevorstehenden Ereignisse, damit verbundener Risiken, Handlungsempfehlungen und Unsicherheiten innerhalb der Warnmeldung sind essenziell, um richtiges Handeln von Entscheidungstragenden, BOS und der Bevölkerung zu erreichen. Um eine Fehleinschätzung der Lage zu vermeiden, ist eine ständige Aktualisierung während des Ereignisses essenziell.

Akteure: Deutscher Wetterdienst, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Hochwassermeldedienste der Landesumweltämter, Katastrophenschutzbehörden, (öffentlicht-rechtliche) Medien und Landesmedienanstalten

Bewältigung komplexer Situationen

Der Umgang mit komplexen Katastrophen wie dem Julihochwasser 2021 ist in Deutschland bislang kaum planerisch und organisatorisch berücksichtigt. Hier sollten künftig die Komplexität von verschiedenen Szenarien berücksichtigt werden und z.B. eine größere Autarkie von Katastrophenschutzeinheiten ermöglicht, die Notwendigkeit von Priorisierungen und Entscheidungen in der konkreten Lage eingeübt werden sowie

die Vorbereitung des Personals auf komplexe Einsatzszenarien und die Berücksichtigung psychosozialer Belastungsgrenzen stärker in die Ausbildung und Lagebewältigung einfließen.

Weiterhin zeigt sich eine größere Flexibilität in der Lagebewältigung als geeignet, um mit einer großen Heterogenität von Einsatzstellen und deren Besonderheiten besser umgehen zu können. Es wird daher empfohlen, den Katastrophenschutz nicht nur als administrativ-technisches Verfahren, sondern auch als soziale Praxis zu verstehen, in der vielfältige soziale Prozesse wirksam sind, die maßgeblich Einfluss auf die Effektivität und Effizienz der Bewältigung haben. In organisationaler Hinsicht sind damit auch Empfehlungen zur Verbesserung der behördlichen und interorganisationalen Kommunikation verbunden: Neben der Regelung von Zuständigkeiten und der Qualifizierung von Fachkräften (z. B. Fachberater:innen) geht es dabei vor allem um die Unterstützung (auch organisatorische und technische Realisierbarkeit) der unterschiedlichen komplexen Kommunikationsaufgaben der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben sowie aller übrigen in Großschadenslagen involvierten Behörden und Ämtern auf kommunaler, Landes- und Bundesebene sowie weiterer für die Bewältigung relevanter Akteure.

Akteure: Bundesministerium des Innern, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, obere und untere Katastrophenschutzbehörden, lokale Gefahrenabwehr/Katastrophenschutz

Dokumentation und Vorbereitung auf zukünftige Hochwassersituationen

Des Weiteren wird empfohlen, das während Krisen gewonnene Wissen zu dokumentieren, aufzubereiten und zu verbreiten, um aus den gezogenen Lehren nachhaltig zu profitieren. Dies kann beispielsweise durch die Entwicklung und ständige Anwendung klarer Abläufe für die Ereignis- und Einsatzauswertungen inkl. Dokumentation erfolgen.

In Anbetracht wachsender Krisenkomplexität und Häufigkeit multipler Krisen ist eine umfangreichere Ressourcenplanung erforderlich, um materielle und finanzielle Ressourcen unabhängig von der Art der Krise bereitzustellen zu können. Dies gewährleistet eine adäquate Ausstattung und unterstützt eine effektive Krisenbewältigung.

Akteure: Vertreter:innen der Politik, Verwaltungsmitarbeitende auf der kommunalen Ebene, Einsatzkräfte und Ansprechpersonen aus zivilgesellschaftlichen Organisationen

6 Weiterer Forschungsbedarf

Die Hochwasser- und Starkregenlage im Juli 2021 erstreckte sich auf weite Teile Westdeutschlands, verschiedene Bundesländer und angrenzende Staaten wie die Niederlande und Belgien. Die vorliegenden Ergebnisse des HoWas2021-Verbundes stellen lediglich einen Bruchteil aller relevanten zu untersuchenden Aspekten bei der Aufarbeitung dar. Sie sollte daher auch als Ausgangspunkt für weitere vertiefende Analysen verstanden werden.

Bestandteil zukünftiger Forschungsaktivitäten sollte die Weiterentwicklung modellgestützter Vorhersagen von hydrologischen Ereignissen wie z.B. Sturzfluten und Überschwemmungen sein. Darüber hinaus sollte ebenfalls der zu erwartende Impact infolge der genannten hydrologischen Ereignisse in den Fokus genommen werden. Daran anschließend sollte in einem interdisziplinären Rahmen das Zusammenspiel von Daten und entscheidungsrelevanten Informationen zur Lage erfassung und anschließenden Ableitung von geeigneten Reaktionsmaßnahmen weiter untersucht werden.

Auch die informations- und kommunikationstechnischen Infrastrukturen des Warnsystems und der Sicherheitskommunikation vor, während und unmittelbar nach dem Eintreten von Extremereignissen bedürfen weiterer Untersuchung vor allem mit Blick auf ihre Nutzbarkeit, Verfügbarkeit, Robustheit, Reichweite, Komplementarität und Redundanz.

Institutionelle, organisatorische und soziale Faktoren des Warnprozesses innerhalb der warnenden Behörden wie z.B. die Qualitätssicherung, Prüfung von Warnungen und Freigabeprozesse wurden im Rahmen des Projektes nicht in der Tiefe analysiert. Sie sollten daher im Rahmen weiterer Forschung betrachtet werden. Eine flächendeckende Untersuchung der Bewältigung der Lage durch den Katastrophenschutz (national und grenzüberschreitend) erscheint sinnvoll, um einerseits komparative Analysen durchzuführen und andererseits die hier erarbeiteten Erkenntnisse weiter zu validieren. Wichtig wäre zudem die systematische Untersuchung der Berücksichtigung vulnerabler Gruppen in Warn- und Krisenkommunikationsprozessen sowie die Analyse von allgemeinen und spezifischen Vulnerabilitäten vor, während und nach der Hochwasser- und Starkregenlage.

Aufgrund der zum Projektabschluss im Dezember 2023 weiterhin tagenden Untersuchungsausschüsse konnten wichtige Akteure, v. a. auf Landesebene (ADD), bislang nicht befragt werden. Auch konnten die Ergebnisse des neuen Gutachtens zum Agieren des Krisenstabs im Landkreis Ahrweiler durch Prof. Dr. Dominic Gißler nicht mehr in die Auswertungen einbezogen werden.

Weiterer Forschungsbedarf besteht zudem bezogen auf den Wiederaufbau nicht-physischer, sozialer Infrastrukturen einschließlich der langfristigen psychologischen Versorgung sowie des sozialen Übergangs von der Stabilisierungs- zur Normalisierungsphase, in der bspw. die Sozial- und Wohlfahrtsverbände neue Rollen in der langfristigen Bewältigung der Katastrophe sowie in der Katastrophenversorgung angesichts künftiger Extremereignisse einnehmen.

Stimmen aus der Praxis

Das BMBF-HoWas2021-Team bedankt sich bei den Interviewpartnerinnen und -partnern für die Unterstützung bei der Aufarbeitung der Kommunikation und Governance während des Julihochwassers 2021:

Den Abschlussbericht des Projekts HoWas2021 haben wir mit großem Interesse gelesen und bedanken uns herzlich für die geleistete Arbeit aller Projektbeteiligten. Hervorzuheben sind die Fülle der einzelnen Handlungsempfehlungen, die sich teilweise decken mit den Folgerungen des THW aus diesem Starkregeneinsatz und auch aus anderen THW-Einsätzen. Die Unterscheidung in den Bezeichnungen „Hochwasser“ für das Projekt und „Starkregen“ für den Einsatz des THW verweisen m.E. bereits auf die Notwendigkeit für zukünftige derartige Projekte: Eine „echte“ inter- und vor allem transdisziplinäre Untersuchung gepaart mit „echten“ inter- und vor allem transdisziplinären Handlungsempfehlungen in systematischen sowie ganzheitlichen, statt fragmentierten, lessons learnt. Dies würde vermutlich helfen, die bekannte „Katastrophendemenz“ (A. Broemme, ehemaliger Präsident THW), wenn nicht zu heilen, so doch zumindest zu verringern. Statt einmal mehr vermeintliche Unsicherheiten durch ein Mehr an Zahlen, Daten, Fakten zu bekämpfen und damit - wenn auch ungewollt – Handlungsdruck zu einem „entweder- oder“ zu erzeugen, sollten in einem „sowohl-als-auch“ Unsicherheiten als Konstante begriffen und gelebt werden. Somit würden - so kann vermutet werden - transdisziplinäre Handlungsempfehlungen weniger auf einem bereits vorhandenen Stapel umzusetzender Handlungsempfehlungen landen, und nicht nur dann, wenn - zugespitzt formuliert - Zeit ist und nicht bereits die nächsten Einsätze abgearbeitet werden, Beachtung finden oder allein nach politischem Gusto umgesetzt werden. Begreift man Unsicherheiten als Konstante in und von Katastrophen, können Einsätze, Organisationen, Strukturen und Prozesse angelehnt an den sog. Führungs-vorgang von Dauerevaluierungen zu Dauerumsetzungen von ganzheitlichen - d.h. auch inter- und transdisziplinären - Handlungsempfehlungen führen, statt immer wieder vermeintlich „Neues“ aufzurufen. Dieser Führungs-vorgang, beschreibbar als Problemlösekreislauf, wird als zielgerichteter, wiederkehrender Prozess z.B. im THW ausgebildet und gilt u.a. für alle Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben im Einsatz. Er ermöglicht es, in einer Triade von Einsatzvorbereitung, -durchführung und -nachbereitung systematisch und vor allem inter- und transdisziplinär informiert Handlungsempfehlungen zu generieren und umzusetzen.“

Dr. Petra Krüger, Bundesanstalt Technisches Hilfswerk (THW), Referat E13

Wir haben gerne an Ihrem Projekt teilgenommen, weil uns als Welle WDR 2 eine wichtige Rolle bei der Information der Bevölkerung zukommt. Unser Interesse als öffentlich-rechtlicher Sender ist es, durch einen aktiven Austausch mit Bund, Land und Behörden, aber auch mit der Wissenschaft, an einer Optimierung der Warnung der Bevölkerung mitzuarbeiten. Ein Miteinander aus Erfahrungen in der Praxis und wissenschaftlichen Analysen kann zu Verbesserungen führen, die das Warnsystem der Bundesrepublik Deutschland befördern.

Jürgen Kraus, Leiter des Programmbereichs WDR2 / WDR 4

Die Hochwasserkatastrophe 2021 hat uns als zuständigen Stromnetzbetreiber in einem Großteil der betroffenen Gebiete in NRW und RLP sehr stark gefordert. Unsere umfangreichen Erfahrungen aus der kritischen Phase der Wiederversorgung unserer Kunden möchten wir auf diesem Wege teilen. Die Weiterentwicklung der bereits etablierten Krisenvorsorge bei Westnetz werden wir nicht zuletzt mit den Erkenntnissen aus dieser umfangreichen Forschungsarbeit weiter vorantreiben.

Christopher Jonas, Leiter Regionalzentrum Sieg, Westnetz GmbH

Danksagung

Wir bedanken uns beim Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Förderung, ohne die die Durchführung des Projektes nicht möglich gewesen wäre. Neben der Arbeit des Projektconsortiums und den Beiträgen der assoziierten Partner hat die enge Betreuung durch das Referat 524 – Zivile Sicherheitsforschung des BMBF und den Projektträger VDI Technologiezentrum in Person von Frau Dr. Katharina Kloke und Herrn Dr. Leif Brand zum Erfolg des Projekts beigetragen. Für die vertrauensvolle Zusammenarbeit vom Zeitpunkt der Projektentstehung bis zum Projektabschluss möchten wir uns ausdrücklich bei den beiden bedanken.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Weiterentwickeltes Phasenmodell (nach Sene 2008) zur Differenzierung der Handlungsempfehlungen auf Basis der Analyse des Hochwasserereignisses Julie 2021	11
Abbildung 2:	Darstellung der untersuchten Einzugsgebiete und den analysierten Niederschlagsund Pegelmesseinrichtungen	12
Abbildung 3:	Beispiel einer EFAS Meldung vom Samstag, den 10.07.2021 (MULNV 2021)	14
Abbildung 4:	Schematische Erläuterung der Informationswerte Nordrhein-Westfalen (MULNV 2021)	15
Abbildung 5:	Klassifizierung der Hochwasser-Situation an Pegeln zur Hochwassermeldung (Quelle: https://www.hochwasserzentralen.de/info)	15
Abbildung 6:	Übersicht Einzugsgebiet der Rur und die Positionen Stolberg sowie der Pegel Mularthütte und Eschweiler entlang der Vicht und Inde	16
Abbildung 7:	Pegelverlauf vor und hinter Stolberg an des Hochwassermeldepegeln Mularthütte und Eschweiler im Zeitraum zwischen dem 13.07.2021 und 15.07.2021	17
Abbildung 8:	Hochwasserstände in cm und Überschreitungszeitpunkte der Schwellenwerte (HQ2, HQ10, HQ20 HQ50) zur Hochwassermeldung an den Meldepegeln entlang der Ahr während des Julihochwassers 2021	18
Abbildung 9:	Wetterbericht: 19:00 Uhr ZDF heute vom 13.07.2021	26
Abbildung 10:	ÖRR-Sendebeiträge vom 10.07.-18.07.2021	26
Abbildung 11:	Twitter-Kurznachrichten vom 10.07.-18.07.2021	27
Abbildung 12:	Facebook-Beiträge vom 10.07.-18.07.2021	27
Abbildung 13:	Komponenten und Struktur einer Warnstrategie (Universität Siegen: Gebhard Rusch 2023)	30
Abbildung 14:	IMR (Immersive Mixed Reality): Screenshots TWC-Wettervorhersage („potential water impact“) vom 12.09.2019	31
Abbildung 15:	Zeitstrahl der kumulierten Warnungen in Prozent für die Bundesländer RLP und NRW	40
Abbildung 16:	Warnwege, über die Befragte erreicht wurden, Mehrfachangaben möglich. Die Prozentangaben beziehen sich auf die Angaben von 424 Befragten aus RLP und 894 Befragten aus NRW	41
Abbildung 17:	Erwartungen vor dem Ereignis und Bewertung der Warnung. Die Kreisfläche gibt an, wie viel Prozent der Befragten welchen Skalenwert auf der Antwortskala (1 bis 6) genannt haben.	42
Abbildung 18:	In der Warnung enthaltene Informationen (Nennungen in Prozent) und wahrgenommene Wichtigkeit der jeweiligen Inhalte auf einer Skala von 1 = gar nicht wichtig bis 6 = sehr wichtig. Die Angaben im linken Teil der Abbildung beziehen sich auf die Befragten, die eine Warnung erhalten haben.	44
Abb. 19, links:	Relativer Anteil Befragter aus den verschiedenen Landkreisen;	45
Abb. 19, rechts:	Anzahl der Befragten der verschiedenen Landkreise, die an den Flusseinzugsgebieten von Ahr, Erft, Rur und Ruhr liegen	45
Abbildung 20:	Anteil der Gewarnten je Landkreis, Flusseinzugsgebiet und Lage im Flusslauf	46
Abbildung 21:	Kirchsahr (@d-maps.com, KFS)	59
Abbildung 22:	Teilnahme aus dem Bereich "Verwaltung" des Surveys der DUV	69
Abbildung 23:	Preparedness nach dem Hochwasser in der Institution und individuell	69
Abbildung 24:	Preparedness-Motivation nach dem Hochwasser in der Institution und individuell	70
Abbildung 25:	Awareness für Krisen und Katastrophen nach dem Hochwasser	70
Abbildung 26:	Verfügbarkeit von technologischen Ressourcen direkt während und nach dem Hochwasser	71
Abbildung 27:	Intensivierung von Netzwerken mit anderen Gruppen nach dem Hochwasser	72
Abbildung 28:	Interaktion mit anderen Gruppen während des Hochwassers	72

Abbildung 29: Genutzt Kanäle für Informationen während des Hochwassers	73
Abbildung 30: Genutzt Wege für Informationen während des Hochwassers	74
Abbildung 31: Learning-Loops und Arten von stattgefundenem Lernen	75
Abbildung 32: Vorhandensein von Wissensmanagement in Verwaltungen vor und nach dem Hochwasser	75
Abbildung 33: Komplexitätskompetenz und Handlungsspielraum während des Hochwassers	76
Abbildung 34: Leistungs- und Innovationsfähigkeit der öffentlichen Verwaltung während verschiedener Krisen	76
Abbildung 35: Gelungene Einbindung der Bevölkerung durch BOS (Quelle: Bildautor ISF-Projekt Warnung der Bevölkerung)	80
Abbildung 36: Informationsmanagement von Warnungen durch Leitstellen (Quelle: Bildautor ISF-Projekt Warnung der Bevölkerung)	81
Abbildung 37: Publikation zur gelungenen Kooperation mit Spontanhelfenden (Quelle: BBK)	84

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Stufenweise Unwetterwarnungen im Vorlauf des Julihochwassers 2021 ausgegeben vom Deutschen Wetterdienst im Zeitraum zwischen dem 11.07.2021 und 14.07.2021 gültig für einen großen Bereich in Westdeutschland auf Basis von (Deutscher Wetterdienst 2021)	13
Tabelle 2:	Festgelegte Informationswerte an den Hochwassermeldepegeln Mularthütte und Eschweiler in Nordrhein-Westfalen (MULNV 2021)	17
Tabelle 3:	Übersicht der soziodemographischen Angaben aus den verschiedenen Landkreisen in den Bundesländern NRW und RLP, Geschlechter angegeben in absoluter Anzahl der Befragten und in Klammern Prozent pro Landkreis	38

Infoboxenverzeichnis

Box 1:	Forschungsfragen BMBF-Projekt HoWas2021	6
Box 2:	Unwetter- und Hochwasserwarnung in Deutschland	14
Box 3:	Weiterführende Literatur des Instituts für Medienforschung der Universität Siegen	18
Box 4:	Regionale Steckbriefe zur Warnsituation vor Ort	46
Box 5:	Fallstudie Stolberg	46
Box 6:	Experteninterviews mit Betreibern kritischer Infrastruktur (Bahn und Staudämme)	48
Box 7:	Weiterführende Literatur der Katastrophenforschungsstelle (KFS), Freie Universität Berlin	62
Box 8:	Lernprozesse während Krisenereignissen	74
Box 9:	Publikation „Spontanhilfe im Einsatz. Grundlagen und Empfehlungen für eine erfolgreiche Zusammenarbeit von Einsatzkräften und Spontanhelfenden“	84
Box 10:	Geplante Publikation „Effektiver Einsatz von Social Media in der Gefahrenabwehr“	85



GRUPPENFÜHRER

Deutsches Komitee Katastrophenvorsorge e.V. |
German Committee for Disaster Reduction
Kaiser-Friedrich-Str. 13
53113 Bonn

Phone: +49 (0)228/26 199 570
Email: info@dkkv.org
Internet: <http://www.dkkv.org>

DKKV-Schriftenreihe 63, Januar 2024

