

# Hochwasser 2021: Was folgt aus den Erkenntnissen?

**In der Folge des Hochwassers im Juli 2021 mit seinen massiven Auswirkungen wurden viele wissenschaftliche Auswertung mit unterschiedlichen Fragestellungen durchgeführt. Auch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert aktuell eine Sondermaßnahme, an der u. a. das BBK beteiligt ist. In zwei aufeinanderfolgenden Ausgaben dieses Magazins geben wir Einblick in erste Ergebnisse aus dem Projekt HoWas2021.**

Nathalie Schopp, Klara Drews und Anne Eversheim

Die fast 190 Todesopfer in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz, zehntausende betroffene Menschen sowie die Höhe des wirtschaftlichen Schadens von geschätzt über 30 Mrd. Euro machen das Hochwasser 2021 zum bislang tödlichsten und auch teuersten Ereignis in Deutschland seit der Sturmflut 1962 an der norddeutschen Küste. Unter dem Titel „Governance und Kommunikation im Krisenfall des Hochwasserereignisses im Juli 2021“ (HoWas2021) startete daher ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördertes Projekt mit einer Laufzeit von 18 Monaten zum 1. Dezember 2021. Das HoWas2021-Projekt hat zum Ziel, die Hochwasserkatastrophe zu analysieren und aufzuarbeiten, Verbesserungspotenziale zu identifizieren, um anschließend konkrete Handlungsempfehlungen geben zu können. Besonderer Fokus liegt hierbei auf den Themenbereichen Kommunikation und Governance-Strukturen.

Neben dem Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) als Behördenpartner sind das Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft der RWTH Aachen (IWW), das Institut für Umweltwissenschaften

und Geographie der Universität Potsdam (IUG), das Institut für Medienforschung der Universität Siegen (IfM), die Katastrophenforschungsstelle der Freien Universität Berlin (KFS) und die Deutsche Universität für Verwaltungswissenschaften Speyer (DUV) als Verbund in diesem Projekt zusammengefasst.

Verstärkt wird der Projektverbund durch sieben assoziierte Partner: Technisches Hilfswerk (THW), Deutscher Wetterdienst (DWD), Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW), Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (LfU), Emscher-Genossenschaft, Wasserverband Eifel-Rur (WVER) und Feuerwehr Ertstadt, deren Vertreterinnen und Vertreter durch ihre Expertise als langjährige Akteure im Bevölkerungsschutz ihre Praxisperspektive einbringen.

In zwei aufeinander folgenden Ausgaben des Bevölkerungsschutz-Magazins möchten wir Einblick in die jeweiligen Aufgabenfelder und ersten Ergebnisse der einzelnen Projektpartner geben. Aber schon jetzt ist deutlich erkennbar: Die größte Herausforderung liegt in der Umsetzung der Erkenntnisse.

## Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft (IWW), RWTH Aachen

### *Hydrometeorologische Daten als Mittel zur Hochwasserwarnung*

Jens Reinert, Felix Steudtner, Martha Wingen, Elena-Maria Klopries und Holger Schüttrumpf

Das Team des 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 hinaus und bezieht die Prozesse mit ein, die auf Landes- und Bundesebenen ablaufen. Durch die Darstellung des zeitlichen und räumlichen Verlaufes des Juli-Hochwassers 2021 wird die Basis für die weitere Analyse der Warnprozesse geschaffen. Die Darstellung des Hochwasserverlaufes wird mit den Analyseergeb-

nissen der weiteren Verbundpartner kombiniert und stellt eine Bewertungsgrundlage zur Identifikation von Verbesserungspotenzialen der Warninfrastruktur im Hochwasserfall dar.

Anhand verfügbarer meteorologischer, hydrologischer und hydraulischer Rohdaten, die zum Zeitpunkt des Hochwassers vorlagen, wird ein Zeitstrahl für den Zeitraum 10.07.2021 – 16.07.2021 erzeugt, der den Ereigniszeitraum des Hochwassers aus wasserwirtschaftlicher Sicht abdeckt. Dieser Zeitstrahl wird um die Informationen über die Zeit-

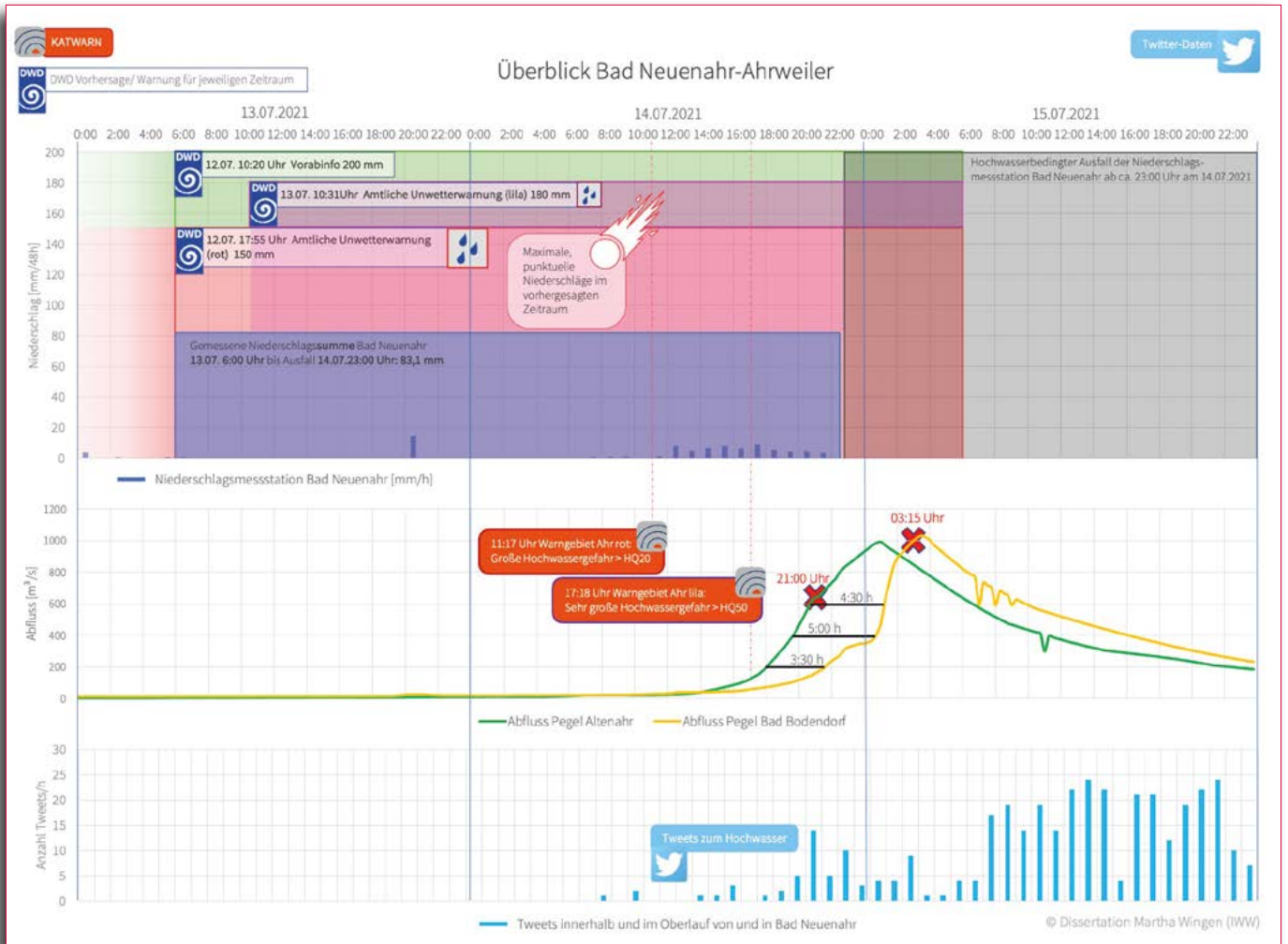


Abbildung 1: Entwurf des Zeitstrahls für Bad Neuenahr- Ahrweiler. (eigene Darstellung; Martha Wingen, IWW)

punkte der Datenerfassung, -übertragung, -verarbeitung sowie der Veröffentlichung von Meldungen und Warnungen ergänzt, die sich aus der Analyse der technischen Kommunikation während des Ereignisses ergibt. Auf diese Weise können Abläufe und zeitliche Zusammenhänge visualisiert, Schwachstellen herausgearbeitet und mögliche Verbesserungspotenziale identifiziert werden. Neben den Informationen zum Niederschlagsgeschehen und dem Verlauf der Wasserstände werden bei der Analyse Social-Media-Daten und Informationen zu Hochwasserschäden mit einbezogen.

### Erste Ergebnisse

Nachfolgend dargestellt sind Auszüge der ersten Ergebnisse der Aufarbeitung der meteorologischen, hydrologischen und hydraulischen Daten für das Fokusgebiet Bad Neuenahr-Ahrweiler in Rheinland-Pfalz. Die Vorhersage erwarteter Niederschlagsmengen verglichen mit den gefallenen Niederschlägen zeigen eine Abweichung von über 100% (Abbildung 1). So galt beispielsweise für Teile von RLP eine vorhergesagte Niederschlagsmenge von 200l/m<sup>2</sup>, obwohl der gemessene Niederschlag im Ahrtal im Mittel 75l/m<sup>2</sup> für den gleichen Vorhersagezeitraum betrug. Darüber

hinaus können bei der Niederschlagsvorhersage keine hoch aufgelösten Angaben zum Ort der Niederschläge gemacht werden.

Nicht an allen (Neben-)Gewässern sind Pegel vorhanden, und nicht alle derzeit im Betrieb befindlichen Pegel an Gewässern werden zur Hochwassermeldung verwendet. Pegelbezogene Hochwasserwarnungen sind durch Schwellenwerte definiert, die in NRW und RLP nicht einheitlich formuliert sind. Die Geschwindigkeit, mit der Wasserstände ansteigen, ist für die gewässerbezogene Hochwasserwarnung entscheidend, findet beim Warnen anhand festgelegter Schwellenwerte jedoch bisher keine ausreichende Berücksichtigung.

In RLP wurde nur an einer geringen Anzahl an Gewässern eine pegelbezogene Vorhersage (bzw. Abschätzung) erwarteter Wasserstände veröffentlicht. In NRW fand keine derartige pegelbezogene Vorhersage von zu erwartenden Wasserständen statt. Die Überschreitung definierter (Warn-)Schwellenwerte an Pegeln fanden in beiden Bundesländern teilweise nachts statt, wodurch die Warnung und Reaktionsfähigkeit auf Hochwasserereignisse zusätzlich beeinträchtigt wird.

Es kam vielerorts zu Ausfällen in der Niederschlags- und Pegeldatenbereitstellung, die durch technische Ausfälle bei

der Datenerfassung, -fernübertragung und das Verlassen von geltenden Wasserstands-Abfluss Beziehungen bis hin zu Komplettausfällen bzw. Zerstörung ganzer Pegelmessstationen verursacht wurden.

Die öffentlich zur Verfügung gestellten Informationen zu Niederschlags- und Wasserstandsdaten bilden nicht die Gesamtheit der vorhandenen Informationen ab. Ein Ereignis wie im Juli 2021 ist in den Hochwassergefahrenkarten nicht vorhanden.

Das weitere Vorgehen besteht aus der Zusammenstellung der Zeitstrahlen für drei exemplarische Fokusorte (RLP: Bad Neuenahr-Ahrweiler; NRW: Stolberg und Erftstadt), um gebietspezifische Unterschiede identifizieren zu können. Anschließend werden die Ergebnisse der weiteren am Verbund beteiligten Disziplinen soweit möglich in die Zeitstrahlen integriert und gesamtheitlich ausgewertet.

## Katastrophenforschungsstelle (KFS), Freie Universität Berlin

### Bevölkerungsschutzgovernance

Cordula Dittmer, Daniel F. Lorenz und Martin Voss

Die KFS analysiert die Ereignisse des Juli 2021 aus der Perspektive der sozialwissenschaftlichen Katastrophenforschung. Dabei wird Katastrophenschutz als soziale Praxis verstanden, mit a) formalisierten Strukturen im Alltag einschließlich der Ausbildung und der Vorbereitung auf Katastrophen, b) formellen und informellen Strukturen im Einsatz sowie c) einer großen gesellschaftlichen Erwartungshaltung an die Vorsorge für und die Funktionsfähigkeit in einer Katastrophensituation. Die Einbettung des Katastrophenschutzes in die jeweilige Katastrophen(schutz)kultur ist dabei immer mitzudenken.

Die Analysen der KFS basieren auf qualitativen Expertinnen- und Experteninterviews, Begehungen und Beobachtungen, einer Fallstudie zur lokalen Katastrophenbewältigung sowie ausführlichen Dokumentenanalysen.

Ziel des Teilvorhabens ist die Erarbeitung von Handlungsempfehlungen für den Bevölkerungsschutz für die Bewältigung zukünftiger komplexer Lagen, die nicht nur auf Schwachstellenanalysen und vergangenen Herausforderungen basieren, sondern auch Best-Practice-Beispiele einschließen.

### Erste Ergebnisse

#### a) Lokale Katastrophenbewältigung durch Ortsgemeinden und Ortsteile

Durch den Ausfall technischer Kommunikationsstrukturen sowie die Nichtpassierbarkeit von Verkehrswegen blieb für die Einsatzkräfte der lokalen Gefahrenabwehr lange Zeit unklar, dass die Lage nicht lokal begrenzt war und überörtliche Hilfe daher nur schwer angefordert werden konnte. Viele Ortsgemeinden und Ortsteile mussten die Lage daher zunächst autark ohne externe Hilfe mit den vor Ort vorhandenen lokalen, meist nicht ausreichend vorhandenen Ressourcen bewältigen. Es bildeten sich trotz z.T. großer eigener Betroffenheit verschiedene Strukturen und Verfahren der Bewältigung heraus. Diese lokalen Bewältigungsform folgten vielerorts zwar nicht den etablierten Verfah-

ren der Stabsarbeit, es gelang jedoch an verschiedenen Orten über soziale Netzwerke, Erfahrungen aus anderen Bereichen u. ä. mitunter sehr effektiv, Maßnahmen der Bewältigung einzuleiten, bis die ersten externen Einsatzkräfte, wie z. B. das THW oder die Bundeswehr, überhaupt in die Ortsgemeinden vordringen konnten. Die eintreffenden Einsatzkräfte erwarteten oft nicht, dass sich lokal bereits effektive Bewältigungsstrukturen etabliert hatten und gingen stattdessen von anderen Zuständigkeiten und Aufgaben aus, was teilweise zu Konflikten und Frustration führte.

#### b) Übergeordnete (externe) Katastrophenschutzstrukturen

Nach einigen Stunden bis Tagen wurden über verschiedene Alarmierungswege bundesweit Einsatzkräfte alarmiert und verschiedene organisationsinterne und z.T. auch übergeordnete Stäbe etabliert. In einigen dieser Stäbe mussten Einsatzkräfte Stabsfunktionen übernehmen, die kaum Erfahrungen in der Stabsarbeit hatten. Einsatzabschnitte oder Einheiten konnten aufgrund der massiven Zerstörung der Infrastruktur (Informations- und Kommunikationstechnik, Verkehrswege usw.) nicht (mehr) an übergeordnete Führungsstrukturen angebunden werden und mussten autark handeln. Dies führte mitunter dazu, dass Einsatzkräfte informell und damit für die formalen Strukturen unsichtbar agierten oder gar nicht erst aus dem Bereitstellungsräum in den Einsatz kamen – neben der Tatsache, dass es vielerorts nicht gelang, ein umfassendes realistisches Gesamtlagebild zu erstellen und überhaupt Einsatzabschnitte zu etablieren. Viele Einsatzkräfte griffen in der Bewältigung auf etablierte Routinen zurück (z. B. für lokal begrenzte Starkregeneinsätze oder Alarmierungen für „Hochwasser“), die jedoch häufig dem Ausmaß und der besonderen Komplexität der Lage nicht angemessen waren. Vielerorts wurde deutlich, dass Spontanhelfende, unternehmerische und zivilgesellschaftliche Strukturen vielfach schneller als die zuständigen Organisationen des Katastrophenschutzes agierten und oft lange vor den externen Einsatzkräften des Katastrophenschutzes vor Ort waren.

## Deutsche Universität für Verwaltungswissenschaften (DUV)

### Preparedness und Awareness, Komplexitätskompetenz und Lernen

Christina Lobnig und Rahel M. Schomaker

#### Vorgehen und Forschungsdesign

Der Forschungsansatz der Deutschen Universität für Verwaltungswissenschaften (DUV) konzentriert sich auf Verwaltungshandeln in Krisen. Hierfür werden die Zeiträume vor, unmittelbar während und nach dem Hochwasser fokussiert, um so ein Bild von den Kapazitäten, Erfolgen und Potenzialen deutscher Verwaltungen im Krisenkontext zu erhalten, und Informationsweitergabe, Zusammenarbeit, Koordination und Wissensmanagement mit der Hilfe eines Online-Surveys sowie Tiefeninterviews mit Verwaltung und anderen Stakeholdern zu analysieren.

#### Erste Ergebnisse

Im Vorfeld einer Krise ist es essenziell, Wissen und Fähigkeiten zu entwickeln, um auf eventuelle extreme Ereignisse vorbereitet zu sein, auf diese reagieren zu können und diese zu bewältigen. Bewusstseinsbildung stellt einen wichtigen Teil dieser Vorstufe dar (Baubion 2013). Wie erste Ergebnisse zeigen, stimmen 81,8% der Befragten zu, dass

Krisen, Naturkatastrophen und der Umgang mit diesen in der Institution nun stärker formell als auch informell thematisiert werden; fast 90% der Befragten geben an, dass Lehren aus dem Umgang mit dem Hochwasser gezogen wurden, mehr als zwei Drittel der Befragten sehen eine fortlaufende Beobachtung und Anpassung des Krisenmanagements. Diese Ergebnisse schließen an Literatur an, welche „intra-crisis learning“ (das Lernen während der Krise) und „inter-crisis learning“ (das Lernen zwischen Krisen) als wichtige Anpassungsprozesse beschreibt (Moynihan 2009) und deuten auf ein hohes Maß an vorhandener Komplexitätskompetenz hin.

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 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

### Hat Ihre Institution Lehren aus dem Umgang mit dem Hochwasserereignis im Juli 2021 gezogen?

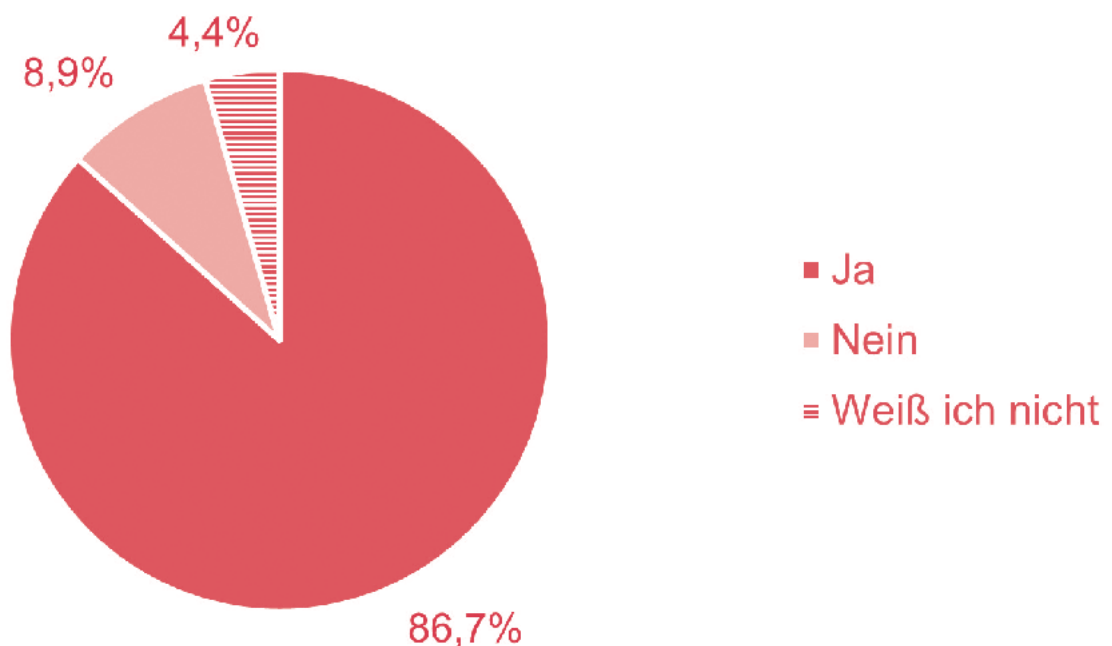


Abbildung 2: Auswertung der Frage „Hat Ihre Institution Lehren aus dem Umgang mit dem Hochwasserereignis im Juli 2021 gezogen?“

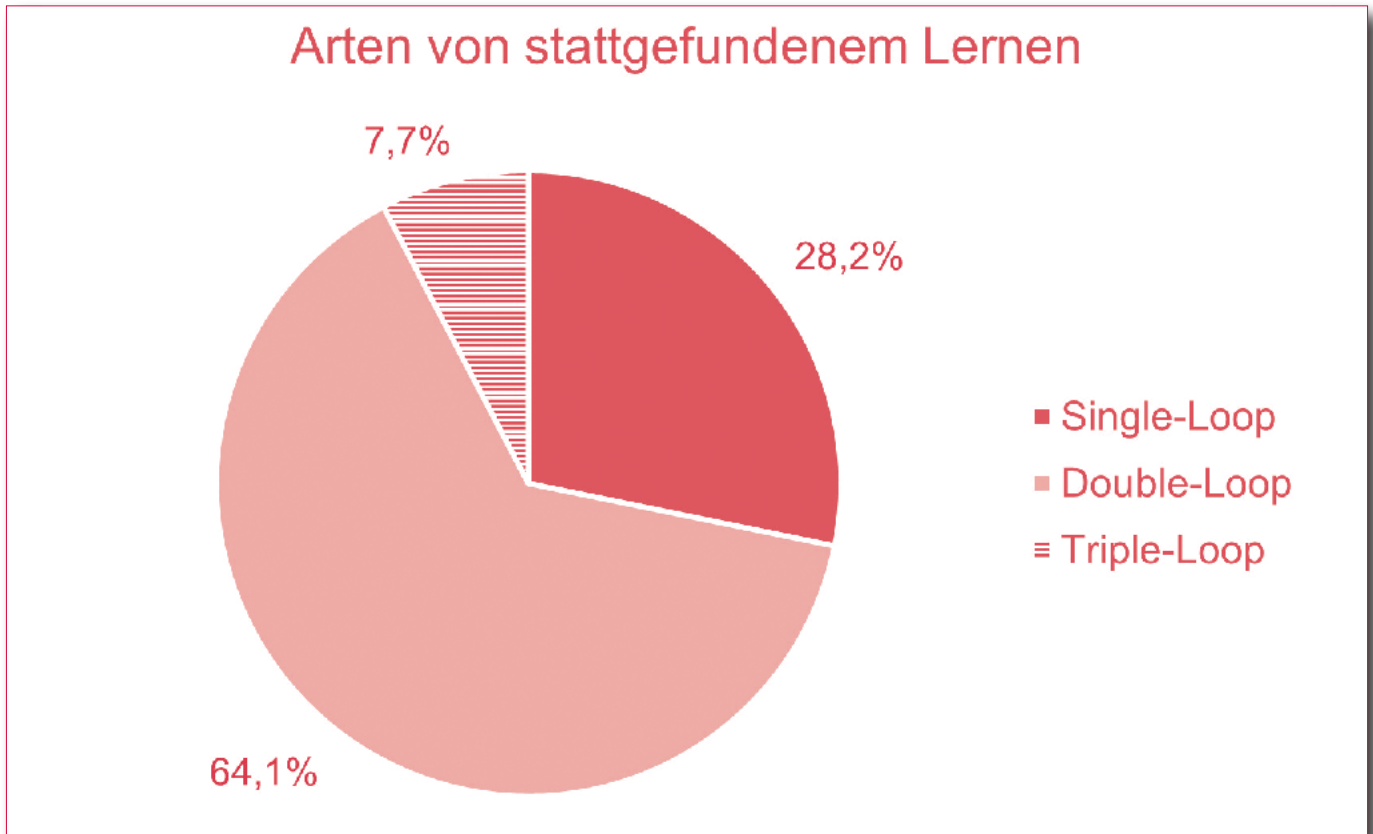


Abbildung 3: Erste Ergebnisse zu Lernprozessen in der öffentlichen Verwaltung – Arten von stattgefundenem Lernen.

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; so geben nur 51,1% der Befragten an, dass sie über ausreichend Handlungsspielraum verfügten, um angemessen bei der Bewältigung des Hochwassers mitzuwirken.

Zur Analyse stattfindender Lern- und davon ausgehender Innovationsprozesse wurde ein Loop-Learning-Konzept herangezogen (Fathi 2019). Nach Einschätzung der Verwaltungen fand in 28,2% hauptsächlich ein Single-Loop-Lernprozess (Bestehendes besser tun) und in 64,1% ein

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%.

Dokumentation von wirksamen und nützlichen Instrumenten und gezogenen Lehren stellt eine notwendige Voraussetzung für institutionelles Lernen dar (Schomaker und Bauer 2020). Immerhin 55,6% der Befragten geben an, dass sie bereits während des Hochwassers auf Wissen früherer Krisen zurückgreifen konnten. Obwohl mehr als die Hälfte der Befragten angibt, dass eine Form des strukturierten Wissensmanagements schon vor dem Hochwasser stattgefunden hat (54,5%), hat sich dieser Anteil bis ein Jahr nach dem Ereignis nur leicht auf 61,7% erhöht.

#### Literatur:

Baubion, Charles (2013): OECD Risk Management: Strategic Crisis Management. In: OECD Working Papers on Public Governance.

Fathi, Karim (2019): Violdisziplinarität und Ungewissheit: Zwei zentrale Herausforderungen in der Komplexitätsdebatte. In: Karim Fathi (Hg.): Kommunikative Komplexitätsbewältigung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 15–58.

Hollnagel, Erik (2012): Coping with complexity: past, present and future. In: Cogn Tech Work 14 (3), S. 199–205. DOI: 10.1007/s10111-011-0202-7.

Moynihan, Donald P. (2009): From Intercrisis to Intracrisis Learning. In: J Contingencies & Crisis Man 17 (3), S. 189–198. DOI: 10.1111/j.1468-5973.2009.00579.x.

Schomaker, Rahel M.; Bauer, Michael W. (2020): What Drives Successful Administrative Performance During Crises? Lessons from Refugee Migration and the Covid-19 Pandemic. In: Public Admin Rev. DOI: 10.1111/puar.13280

Nathalie Schopp ist Leiterin des Referates *Psychosoziales Krisenmanagement* im BBK.

Klara Drews und Anne Eversheim sind Mitarbeiterinnen des selben Referates.