Dokumentation und Aufbereitung von Hochwassereinsatzwissen

Wie verborgene Schätze gehoben werden können

Robert Jüpner (Kaiserslautern), Hans Hoffmann (Achim), Mark Bailey (Trier), Thilo Weichel (Halle/Saale), Pol Wirtz (Luxemburg), Tobias de Koeijer (Euskirchen)

Zusammenfassung

Außergewöhnliche Hochwasserereignisse stellen die Einsatzkräfte im operativen Hochwasserschutz vor besondere Herausforderungen. Die Erfahrungen in der praktischen Hochwasserbewältigung werden bisher nicht systematisch erhoben, aufbereitet und stehen nur in Ausnahmefällen für zukünftige vergleichbare Situationen als praktisch nutzbarer „Erfahrungsschatz“ zur Verfügung. Dargestellt wird anhand abgelaufener Hochwasserereignisse in Deutschland und Luxemburg, wie die Dokumentation und Aufbereitung von Hochwassereinsatzwissen realisiert werden kann.

Schlagwörter: Hydrologie, Hochwasser, Einsatzkräfte, Erfahrung, Dokumentation

DOI: 10.3243/kwe2026.07.001

Abstract

Documenting and refining flood response knowledge

How hidden treasures can be unearthed

Extraordinary flood events pose particular challenges for emergency services involved in operational flood protection. The practical experience gained in dealing with floods in the field has so far not been collected and processed in a systematic way and, in most cases, is therefore not available as a practical body of experience for handling similar situations in future. Using past flood events in Germany and Luxembourg, the article shows how the documentation and processing of operational flood-response knowledge can be implemented.

Keywords: Hydrology, floods, emergency services, experience, documentation

1 Einführung

In den letzten Jahrzehnten traten in Mitteleuropa verheerende Hochwasserereignisse auf, die großes Leid und immense materielle Schäden verursachten. Die Bewältigung dieser Naturkatastrophen ist und bleibt eine der zentralen Herausforderungen im operativen Hochwasserschutz. Aus Sicht der Einsatzkräfte steht bei der Aufarbeitung eines Hochwasserereignisses jeweils die Frage nach der Effektivität der durchgeführten Maßnahmen zur Schadensreduktion im Mittelpunkt des Interesses [1].

Große Hochwasserereignisse, wie zum Beispiel an der Elbe 2002 und 2013, der Donau 2013 oder im Westen Deutschlands und den angrenzenden Nachbarstaaten im Juli 2021, sind häufig durch das Auftreten außergewöhnlicher Umstände charakterisiert. Dazu zählt neben einer großen Wassermenge, die zum Abfluss kommt, vor allem das (örtlich und zeitlich begrenzte) Versagen technischer Hochwasserschutzanlagen, wie zum Beispiel der Bruch eines Deiches oder die Überströmungen mobiler und fester Schutzanlagen, die infolge einer Auslegung auf zu niedrige Bemessungsszenarien ihre Schutzfunktion nicht vollständig erfüllen konnten. Daraus resultiert die Betroffenheit von Personen und Infrastruktureinrichtungen mit immensen volkswirtschaftlichen Schäden. Diese Ereignisse können indirekte sowie auch Kaskadeneffekte auf weitere Bereiche des gesellschaftlichen Lebens verursachen [2].

Außergewöhnliche Hochwasserereignisse sind in ihrer Komplexität nur schwer bzw. bisher nicht vollständig mit Modellen abbildbar. Grundsätzlich können zwar Teilprozesse, wie zum Beispiel Abfluss-, Überflutungs- oder Sedimenttransportprozesse im Nachgang eines Ereignisses rekonstruiert und modelltechnisch dargestellt werden bzw. liegen in Hochwassergefahren- oder Starkregenhinweiskarten für bestimmte Szenarien bereits vor. Die Herausforderungen für den operativen Hochwasserschutz jedoch können dadurch nur teilweise aufgezeigt werden. Es erfordert in der Praxis ein hohes Maß an Wissen und Ausbildung, um den besonderen Umständen bei außergewöhnlichen Hochwasserereignissen gerecht zu werden, die erforderlichen Ressourcen vorausgesetzt. Üblicherweise ist die Arbeit der Einsatzkräfte gekennzeichnet durch ein ausgeprägtes Spannungsfeld von vorbereiteten Routinemaßnahmen nach Alarm- und Einsatzplanung (wie zum Beispiel die „klassische“ Deichverteidigung) und der notwendigen Flexibilität im Hinblick auf spezifische Anforderungen (wie zum Beispiel bei einem Deichbruch). Während Routinemaßnahmen integraler Bestandteil der Aus- und Weiterbildung von Einsatzkräften sind [1], ist die Bewältigung außergewöhnlicher Hochwassersituationen in der Regel nicht bzw. nur für Teilaspekte thematisiert. Dies insbesondere vor dem Hintergrund, dass mit Ausrufung des Katastrophenfalls eine Verschiebung administrativer Zuständigkeiten erfolgt. So leistet beispielsweise die Bundeswehr subsidiär Amtshilfe bei Naturkatastrophen und besonders schweren Unglücksfällen, ohne vorhandene Fähigkeiten speziell für solche Szenarios zu trainieren. In Einzelfällen findet bereits im Grundbetrieb eine entsprechende, auf Hilfeleistungen ausgerichtete, ge-

meinsame Ausbildung statt (Beispiel Bergwacht/Feuerwehr/militärische Hubschraubereinsätze).

Das Technische Hilfswerk (THW) ist als Bundesorganisation in erster Linie für den operativen Zivilschutz zuständig. Die Grundlage für diese Aufgabe ist im THW-Gesetz und dem Zivilschutz- und Katastrophenhilfegesetz festgeschrieben. In Zeiten, in denen keine Zivilschutzlage existiert, kann das THW auch zur Unterstützung von Behörden und Einsatzorganisationen angefordert werden. Das THW hilft in diesen Fällen mit seinem technischen Equipment und den ausgebildeten Helferinnen und Helfern. Damit diese angemessen für ihre Einsätze ausgebildet sind, betreibt das THW drei Ausbildungszentren, in denen die ehrenamtlichen Kräfte und hauptamtlichen Bediensteten Schulungen in theoretischem Unterricht und einsatznahen praktischen Anteilen erhalten. In den Themenbereichen „Hochwasserabwehr“ und „Einsätze bei Starkregen und Sturzfluten“ werden verschiedene relevante Themengebiete angeboten, unter anderem zu Einsatzstrategien und Führungssystematik. In die Ausbildung fließen grundsätzlich die Ergebnisse aus den letzten Hochwassereinsätzen ein, da neben dem hauptamtlichen Lehrpersonal immer praxiserfahrene Gastdozenten schulen, die ebenfalls ehrenamtliche Einsatzkräfte sind. Die im Hochwassereinsatz bei der Bewältigung unvorhergesehener und bisher nicht oder nur selten aufgetretener Einsatzlagen gewonnenen Erfahrungen sind als besonders wertvoll anzusehen. Diese gilt es für nicht beteiligte Einsatzkräfte aufzubereiten und als Verbesserungspunkte in die fortwährende Evaluation der Ausbildung einfließen zu lassen.

Für die effektive Bewältigung zukünftiger Hochwasserereignisse muss dieser „Erfahrungsschatz“ so gut wie möglich dokumentiert, aufbereitet und als anwendbares Wissen zur Verfügung stehen. Dabei sollte die Zuweisung von Fehlern und Schuld nicht im Fokus der Analyse stehen. Es bedarf hierbei einer offenen, sachdienlichen und lösungsorientierten Fehlerkultur zur systematischen Aufbereitung der Sachverhalte. Alle getroffenen Entscheidungen im Einsatzverlauf wurden meist aufgrund unzureichender und nicht vollumfänglicher Lageinformationen getroffen, die im Nachhinein nur schwer rekonstruiert werden können. Im Nachgang einer Situation sollte sich dabei vorrangig der Frage gewidmet werden, wie das Lagebild zur Entscheidungsfindung von Führungskräften in der jeweiligen Einsatzsituation weiter verdichtet werden kann, sodass genauere Entscheidungen getroffen werden können.

In der Praxis erfolgt die Aufbereitung dieses wertvollen Einsatzwissens jedoch segmentiert in den einzelnen Einsatzorganisationen (unter anderem THW, Feuerwehren, Bundeswehr und staatlichen Wasserwirtschaftsverwaltungen) und dort teilweise in unterschiedlicher Weise. Ein einheitliches und integriertes Gesamtkonzept im Sinne eines effektiven „Lessons Learned“ erscheint zielführend und erfolgversprechend für die bessere Hochwasserbewältigung. Dieses Verständnis folgt dem Prinzip eines kontinuierlichen Lernprozesses, der Offenheit, Reflexionsfähigkeit und konsequente Weiterentwicklung als zentrale Leitprinzipien verankert.

2 Kritische Analyse der Dokumentation von Hochwasserereignissen

Zur strukturierten Aufbereitung von Einsatzwissen und dessen Nutzung für die Hochwasserbewältigung existieren keine standardisierten Vorgaben oder einheitlichen Empfehlungen. Die Dokumentation von Hochwasserereignissen erfolgt in der wasserwirtschaftlichen Praxis üblicherweise als beschreibender Rückblick mit mehr oder weniger detaillierten Ausführungen zum operativen Hochwasserschutz. Häufig stehen dabei die Hochwasserschäden im Mittelpunkt. In den LAWA-Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen [3] werden „Erfahrungen aus Hochwasserereignissen“ benannt, Hochwasserereignisanalysen sind jedoch nicht explizit erwähnt. Zudem werden keine Empfehlungen formuliert, wie eine Hochwasserereignisanalyse strukturiert und welche wesentlichen Inhalte enthalten sein sollten [1].

Als gelungenes Beispiel für eine vertiefte und umfassende Ereignisauswertung kann der „Bericht der Unabhängigen Kommission der Sächsischen Staatsregierung – Flutkatastrophe 2002“, der sogenannte 1. Kirchbach-Report [4] herangezogen werden. Dieser geht detailliert auf die Erfolge und Misserfolge im operativen Hochwasserschutz ein, analysiert Ursachen und benennt konkrete Empfehlungen für Verbesserungen. In den Jahren nach der Hochwasserkatastrophe 2002 wurden verschiedene dieser Empfehlungen durch die Politik umgesetzt, so unter anderem die landesweite Zentralisierung der Hochwasservorhersage. Die Wirksamkeit dieser Maßnahmen konnte eindrucksvoll bei der Bewältigung des Juni-Hochwassers 2013 an der Elbe demonstriert werden [1]. Weitere gute Beispiele sind die Aufarbeitung der Einsätze aus dem Jahr 2021 im Bereich der Ahr und Erft durch interne Analysen durch das THW. Wesentliche Erkenntnisse wurden in die Ausbildung der Einsatzkräfte übernommen. Bezogen auf das Land Sachsen-Anhalt fanden zu allen signifikanten Hochwasserereignissen interne und nicht veröffentlichte Auswertungen statt. Wobei gerade diesbezüglich und alle Bundesländer betreffend eine größere Transparenz und abgestimmte Systematik anstrebenswert ist, um den Wissenstransfer sicherzustellen und damit die Resilienz zu erhöhen.

Auch die Erfahrungen aus dem Hochwasserereignis im Juli 2021 in Luxemburg, bei dem ein großer Teil des Landes betroffen war und dessen Erkenntnisse in einem umfassenden „Lessons Learned“ (Retour d’Expérience) systematisch aufgearbeitet wurden, haben bereits zu konkreten Verbesserungen geführt. Mehrere der damals identifizierten Maßnahmen konnten inzwischen umgesetzt werden und zeigten beim Hochwasser im September 2025 bereits erste positive Wirkungen.

Zu den umgesetzten Verbesserungen zählen unter anderem:

- ein optimierter Informationsfluss der kommunalen Ansprechpartner, da das Großherzogliche Feuerwehr- und Rettungskorps (CGDIS) nicht mehr Teil der kommunalen Struktur in Luxemburg
- eine präzisere und schnellere Warnung der Bevölkerung
- eine gemeinsame Hochwasservorhersage der Wasserwirtschaftsämter in Rheinland-Pfalz und Luxemburg an den Grenzgewässern
- die Intensivierung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit zwischen Feuerwehren und den kommunalen Hochwasserpartnerschaften
- eine verbesserte Schulung der Einsatzkräfte, insbesondere im Hinblick auf die Führungsstruktur
- optimierte Vorwarnzeiten für Einsatzmittel

sowie weitere Maßnahmen, die sich derzeit noch in der Ausarbeitung befinden.

Zusammenfassend lässt sich im Hinblick auf die Dokumentation und Analyse von Hochwassereinsatzwissen feststellen, dass der bisher praktizierte Ansatz ein großes Potenzial besitzt, um das

System des operativen Hochwasserschutzes zu optimieren und zukünftige Hochwasserschäden signifikant zu verringern.

3 Einsatzerfahrung und Einsatzwissen bei der Bewältigung außergewöhnlicher Hochwasserereignisse – der verborgene Schatz

Betrachtet man die besonderen Anforderungen bei der Bewältigung außergewöhnlicher Hochwasserereignisse, so lassen sich diese in folgende Bereiche unterteilen:

I. außergewöhnliche Hochwasserlagen, die wesentlich von dem prognostizierten Hochwasserszenario bzw. der Hochwasservorhersage abweichen
II. plötzliches Versagen relevanter Bestandteile des technischen Hochwasserschutzsystems (Deichbruch; Überströmung von Staubauwerken) mit der Folge (großräumiger) und schwerwiegender Gefahrenlagen
III. Ausfall relevanter Ressourcen/Grundlagen des operativen Hochwasserschutzes (Strom, Kommunikation etc.), auch infolge von mutwilligen Störungen (Cyberangriffe etc.).

An drei Beispielen aus den Hochwasserereignissen 2013 an der Elbe und des Juli-Hochwassers 2021 in Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen und Luxemburg sollen nachfolgend exemplarisch die besonderen Herausforderungen für die Einsatzkräfte sowie die gewonnenen Einsatzerfahrungen erläutert werden. Dabei liegt der Schwerpunkt auf den aus den Hochwasserereignissen resultierenden neuen bzw. bis dato unbekannte Fragestellungen im operativen Hochwassereinsatz. Im fachlichen Sinne sind die aufgelisteten Fragestellungen nicht per se neu oder unbekannt, sie waren es jedoch in den beispielhaft aufgeführten Hochwassereinsätzen. Daher wird nachfolgend die Perspektive der Verantwortlichen im operativen Hochwasserschutz betont, und deren Handlungsoptionen werden in der konkreten Hochwassersituation und unter Berücksichtigung des engen Zeitrahmens vorausgesetzt.

3.1 Bewältigung des Deichbruchs Fischbeck

Während des Durchgangs der Hochwasserwelle im Juni 2013 brach an der mittleren Elbe in der Nähe der Ortschaft Fischbeck in Sachsen-Anhalt der rechte Elbehauptdeich. Die resultierende Deichbresche erreichte eine Länge von ca. 90 m, durch die ca. 500 m^3/s Hochwasser ins Hinterland strömte [5]. Die Maßnahmen des operativen Hochwasserschutzes zur Schadensbegrenzung sowie der Schließung des Deichbruchs sind durch den verantwortlichen Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW) detailliert dokumentiert und ausgewertet worden, siehe unter anderem [1, 5].

Aus den Ereignisanalysen resultierten folgende und bis dahin nicht formulierte Fragestellungen, mit denen sich die Einsatzkräfte konfrontiert sahen, einschließlich der wichtigsten Lösungsansätze (Tabelle 1).

Betrachtet man die beispielhaft aufgeführten Fragestellungen, so ist zunächst festzustellen, dass für keine einzelne Herausforderung eine Handlungsanleitung oder Checkliste existierte. Die gewählten Lösungsvarianten basierten auf dem Grundwissen und der Kreativität der Einsatzkräfte und stellen zweifelsfrei einen

Tabelle 1: Fragestellungen und Lösungsansätze im Falle des Deichbruchs Fischbeck im Juni 2013

Thematik	Fragestellung	Lösungsansatz im Einsatz	Bemerkung
Abschätzung der Hochwassersituation im betroffenen Bereich	Wie kann die Geometrie einer Deichbresche verlässlich bestimmt werden?	Einsatz luftgestützter photogrammetrischer Technik	Die Kolkbildung konnte nicht erfasst werden.
	Wie kann der Durchfluss durch die Deichbresche abgeschätzt werden?	Ableitung von Parametern aus den Luftbildern für eine hydraulische Modellierung	[6]
		Durchflussmessung mittels ADCP aus dem Hubschrauber	[5]
	Wie kann die räumliche und zeitliche Ausbreitung des Hochwassers im Hinterland abgeschätzt werden?	Verbindung von DGM und kontinuierlicher luftgestützter Kartierung (Hubschrauber)	[7]
		Rapid Mapping unter Einsatz von Satellitenaufnahmen	[8]
Operative Hochwasserschutzmaßnahmen im Hinterland	Wie kann die Ausbreitung des Hochwassers gesteuert werden?	Errichtung von mobilen Sperren, zum Beispiel durch Big Bags	
		Schlitzung von Straßendämmen	(Abbildung 1)
	Wie kann ein großer Deichbruch wieder verschlossen werden?	Versenkung von Schiffen vor der Bruchstelle und Bau eines Notdeiches	[9]
Nach Schließung des Deichbruchs	Wie kann Hochwasser aus dem überfluteten Hinterland (schnell) wieder abgeführt werden?	Schlitzung des Elb-Hauptdeiches bei absinkenden Hochwasserständen in der Elbe	(Abbildung 2)



Abb. 1: Straßenbresche in der Landesstraße L 2 Jederitz – Kuhlhausen (Foto: Jüpner, 2013)

wichtigen Erfahrungsschatz dar. Neben dem Ziel der Ermittlung interdisziplinärer Lösungsansätze auf der Ebene der Fachleute und Experten sind diese zudem so zu kommunizieren, dass gerade bis dahin nicht vorgesehene Vorschläge zur Bewältigung transparent und nachvollziehbar den Entscheidungsgremien vorgelegt werden. Dieser Bündelungsprozess bedarf ebenso einer Vorstrukturierung, der mindestens aus einem sich Kennen der dann handelnden Akteure besteht. Diese Faktoren waren während des Ereignisses 2013 gegeben, auch wenn die zeitliche Differenz zwischen Deichbruch und dessen Schließen zeigte, dass entsprechende Verbesserungspotenziale vorhanden sind.



Abb. 2: Schlitzung des Elbe-Hauptdeiches zur Entwässerung des durch den Deichbruch Fischbeck überfluteten Gebietes (Foto: Müller, 2013)

3.2 Überströmung der Steinbachtalsperre in Nordrhein-Westfalen

Einen besonderen Fall stellt die Überströmung der Steinbachtalsperre im Landkreis Euskirchen in Nordrhein-Westfalen während des Juli-Hochwassers 2021 dar. Bedingt durch extreme Niederschlagsmengen von bis zu 180 mm in 48 h [10] stieg der Zufluss in das Speicherbecken der Talsperre so stark an, dass die Abflussleistung von Grundablass und Hochwasserentlastungsanlage überschritten wurde. In der Konsequenz wurde der Staudamm überströmt, wobei erhebliche Erosionsschäden an der luftseitigen Böschung entstanden (Abbildung 3). Im Zuge der Überströmung, mussten allein im Kreis Euskirchen um die 5000 Personen vorsorglich evakuiert werden [10].

Das mit der Notsicherung beauftragte THW Euskirchen war mit einer Lage konfrontiert, die es in dieser Ausprägung nicht hätte geben dürfen. Entsprechend der DIN 19700-11 „Stauanlagen – Talsperren“ ist eine Hochwasserentlastungsanlage so zu errichten, dass diese einem Hochwasserbemessungsfall BHQ_2 = $HQ_{5.000}$ standhalten kann. Die DIN 19700-10 „Stauanlagen – Allgemeine Festlegungen“ empfiehlt, zur Absicherung der hydraulischen und Tragfähigkeitsberechnung auch seltenere Hochwasserzuflüsse auf der Grundlage maximierter Eingangsgrößen mit Überschreiten des BHQ_2 bzw. des BHW_2 (zum Beispiel das „vermutlich größte Hochwasser“) und/oder den in der jeweiligen Region bekannten Höchstabfluss (HHQ) mit heranzuziehen, um so gemäß DIN 19700-11 das verbleibende Risiko beim Überschreiten von BHQ_2 bewerten zu können [11].

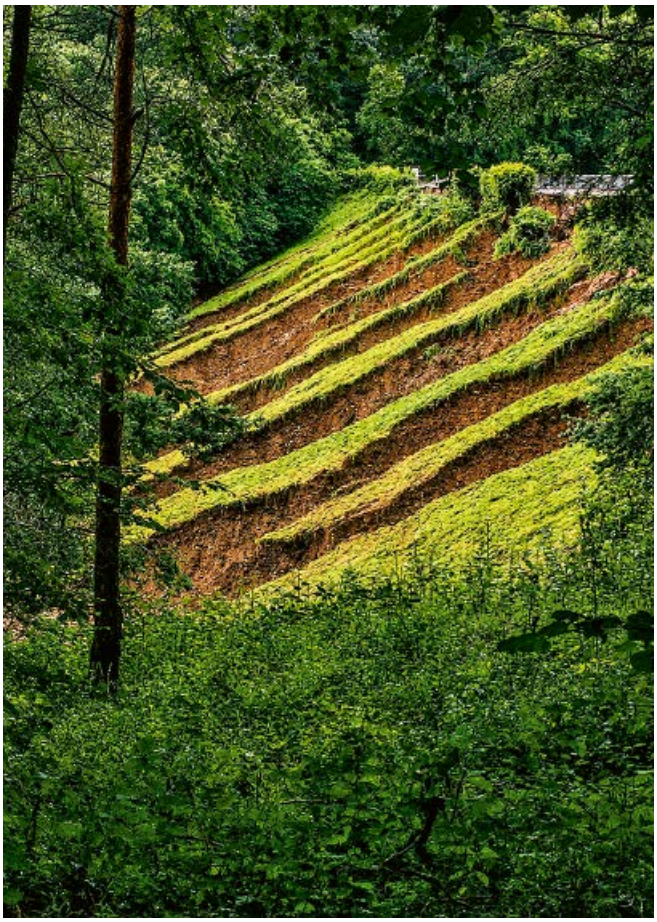

Abb. 3: Erosionsschäden infolge Überströmung an der Steinbachtalsperre im Juli 2021 (Foto: de Koeijer, 2021)

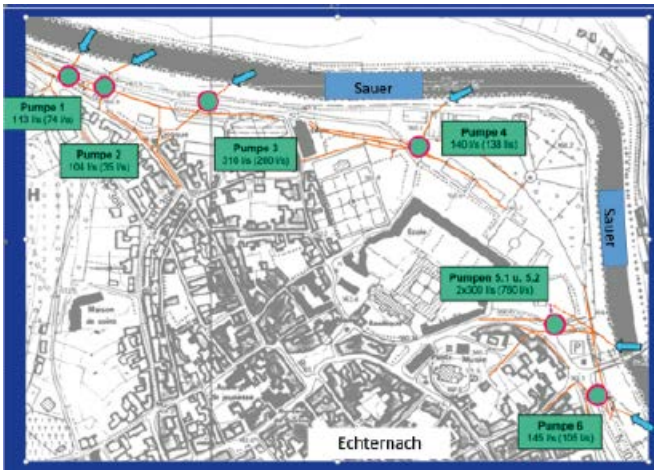

Abb. 4: Kartografische Darstellung der Pumpeninfrastruktur der Stadt Echternach (Quelle: Stadt Echternach)



Abb. 5: Mobile Hochleistungspumpe der Stadt Echternach, bedient durch Mitarbeitende des städtischen Dienstes (Quelle: Stadt Echternach)

Die Überflutung eines Absperrbauwerks passiert glücklicherweise sehr selten und die normativen Vorgaben für Bau und Betrieb von Talsperren sind strikt. Demzufolge ist dieses Hochwasserszenario nicht Gegenstand des Ausbildungsprogramms der Einsatzkräfte im operativen Hochwasserschutz. Im konkreten Fall stellten sich für die Verantwortlichen im THW folgende Fragen:

- Wie kann die Standsicherheit eines durch Erosion partiell geschädigten Staudamms ermittelt werden?
- Welche Schäden sind zu erwarten, wenn das Bauwerk versagt?
- Auf welches Niveau muss der Wasserspiegel im Staubecken reduziert werden, um wieder eine ausreichende Sicherheit zu erreichen? In welcher Zeit muss diese Reduzierung geschehen und mit welchen Maßnahmen lässt sich dies verwirklichen?
- Wie lässt sich an einem solchen ländlichen Einsatzort mit begrenzter Zuwegung eine Einsatzstelle in dieser Dimension einrichten und betreiben? Wo und wie können Pumpaggregate in einem Naturschutzgebiet mit begrenzt räumlich nutzbaren Kapazitäten für diese Zwecke betrieben werden?
- Wenn eine Überströmung des Absperrbauwerks verhindert werden soll, ist das Aufbringen von Sandsacksperren (oder Sandsackersatzsystemen) auf der Dammkrone möglich, oder wird durch den daraus resultierenden weiteren Anstieg des Wasserspiegels im Staubecken die hydraulische Belastung so weit erhöht, dass es zum Versagen kommen kann?

Anmerkung: Diese Frage zeigt exemplarisch das Dilemma der Einsatzkräfte: Inwieweit können operative Hochwasserschutzmaßnahmen durchgeführt werden, ohne die vorhandene angespannte Situation zusätzlich zu verschärfen bzw. das Risiko eines Totalversagens der zu schützenden Anlage einzugehen?

3.3 Überströmen des stationären Hochwasserschutzbauwerks der Stadt Echternach (Großherzogtum Luxemburg)

Ein weiterer Fall betrifft das Überströmen des Hochwasserschutzbauwerks der Stadt Echternach. Im Jahr 1993 wurde die Stadt Echternach, gelegen am deutsch-luxemburgischen Grenzgewässer Sauer, durch ein außerordentliches Hochwasserereignis großflächig überflutet. Auf Grundlage der damals ermittelten Abfluss- und Wasserstandsdaten wurde im Anschluss die Errichtung eines stationären Hochwasserschutzbauwerks beschlossen, das einzelne Durchgänge für die Wanderwege sowie den Wartungsweg umfasst. Die Bemessung erfolgte unter Zugrundelegung des Hochwasserereignisses von 1993, ergänzt um einen statisch-hydraulischen Sicherheitszuschlag von 30 cm. Eine weitergehende Erhöhung des gewählten Schutzniveaus war aus hydraulischen und grenzgewässertechnischen Gründen nicht zulässig, weil auf der gegenüberliegenden Uferseite ein unzulässiger Wasserpegelanstieg zu erwarten wäre, der die dortigen Ortschaften nachteilig beeinflussen würde.

Um bei Starkregenereignissen und geschlossener Hochwasserschutzanlage einen innerörtlichen Rückstau sowie daraus resultierende Überflutungen zu verhindern, wurden die städtischen Nebengewässer sowie Teile des Kanalnetzes mit technischen Anschlussvorrichtungen für mobile Großpumpen der Stadt ausgerüstet. Diese Pumpaggregate ermöglichen im Hochwasserfall eine kontrollierte Notentwässerung, indem das anfallende Oberflächen- und Rückstauwasser von der Stadtseite über Druckleitungen in die Sauer gepumpt wird (Abbildungen 4 und 5).

Beim Juli-Hochwasser 2021 war neben Deutschland unter anderem auch das gesamte Gebiet des Großherzogtums Luxemburg von extremen Niederschlägen betroffen. Am 15. Juli 2021 führte die Kombination aus flächendeckenden Starkniederschlägen und gesättigten Böden zu einem außerordentlichen Hochwasser an der Sauer. Infolge der extremen Wassermassen überschritt der Wasserspiegel die Kronenhöhe des Hochwasserschutzbauwerks der Stadt Echternach um mehrere Zentimeter und überströmte flächendeckend das Schutzbauwerk und verursachte eine großräumige Überflutung des innerstädtischen Bereichs (Abbildung 6). Die hohe stadtseitige Anstiegsdynamik führte zu einer raschen Gefährdungszunahme, die die Evakuierung zahlreicher Einwohner erforderlich machte – zunächst über landgebundene Einsatzmittel, anschließend ausschließlich mittels Booten. Personenschäden traten nicht auf; die materiellen Schäden im überfluteten Siedlungsraum waren jedoch erheblich. Als außergewöhnlicher Umstand ist die Tatsache anzuführen, dass unmittelbar vor Beginn des Überströmens des Schutzwalls der Abbau der mobilen Pumpen erforderlich war, um deren Beschädigung oder Verlust infolge des Hochwassers zu verhindern. Dieser Umstand beeinflusste die Anstiegsdynamik zusätzlich in nachteiliger Weise.

Mit dem Rückgang des Wasserstands der Sauer in den Folgetagen zeigte sich ein ausgeprägtes Rückstauverhalten: Das geschlossene Hochwasserschutzsystem wirkte hydraulisch als Barriere,



Abb. 6: Links: Überlagerung der Drohnenaufnahme des CGDIS mit der Übersichtskarte des Geoportals. Rechts: Simulation des HQ Extrem für die Stadt Echternach, die eine hohe Übereinstimmung mit der tatsächlichen Überschwemmungslage aufweist (Quellen: Geoportail.lu und CGDIS)

wodurch das im Stadtgebiet angestaute Wasser nicht frei ablaufen konnte. Die vollständige Entleerung des Überflutungsraums erforderte umfangreiche, mehrtägige Abpumparbeiten durch zahlreiche Einheiten des Großherzoglichen Feuerwehr- und Rettungskorps (CGDIS) sowie die erneute Inbetriebnahme der mobilen Hochleistungspumpen der Stadt.

4 Möglichkeiten und Grenzen der Dokumentation und Aufbereitung von Hochwassereinsatzwissen

Die beispielhaft aufgeführten Fragestellungen aus vergangenen Hochwassereinsätzen illustrieren, dass die Sammlung und Aufbereitung von Hochwassereinsatzwissen bei der Bewältigung zukünftiger – insbesondere außergewöhnlicher – Hochwasserereignisse hilfreich sein kann. Eine Systematisierung der Dokumentation in Bezug zum Hochwasserereignis selbst ist anstrebenswert. Unterscheidungen in Dokumentationen gegliedert nach

- vor
- während
- nach

einem Hochwasserereignis können dazu beitragen, dokumentiertes Hochwassereinsatzwissen thematisch in bereits vorhandenes Know-how einzubinden. So liegen Hochwassergefahrenkarten oder Alarm- und Einsatzpläne bereits weitestgehend vor und bilden eine wertvolle Einsatzgrundlage. Lagefilme während eines Ereignisses sind dagegen wenig vorhersehbar, hochdynamisch und ereignisspezifisch. Auswertungen nach einem Hochwasser wiederum ermöglichen Systematisierungen und dienen als potenzielle Grundlage für nachfolgende Ereignisbewältigungen.

Für eine umfassende Dokumentation und Aufbereitung von Hochwassereinsatzwissen sollten folgende wesentliche Aspekte erfasst werden:

- Welche Situation wurde vorgefunden?
- Wie war die Informationslage zu Beginn des Einsatzes?
- Wie wurde anhand welcher Parameter die Ausgangslage bewertet?
- Welche Möglichkeiten zur Schadensabwehr/Sicherung wurden identifiziert? Wie wurden sie bewertet?
- Wie fand die Entscheidungsfindung statt? Welche Parameter wurden hierzu zur Hilfe genommen? Gab es Fachpersonal, das bei der Entscheidungsfindung unterstützt hat?
- Wie wurden die Ideen und Ansätze ausgeführt?
- Wie wurde die Wirksamkeit der Maßnahmen festgestellt?
- Musste nach einer Wirksamkeitsanalyse nachgesteuert werden?

Anzeige

TIPPS ZUM THEMA



Kurs (Zertifikat)

DWA/HKC Sachkundige Hochwasserpass
5./6. November 2026
Online
740,00 €/620,00 €**



Seminar

Hochwasserrisiko-kommunikation – DWA-M 555
9. September 2026
Online
300,00 €/250,00 €**



DWA-M 555

Hochwasser – Risiko-kommunikation
Mai 2026
62 Seiten, A4
Print 120,00 €*
E-Book 105,00 €*
Kombi 151,00 €*

* Fördernde Mitglieder erhalten 20% Rabatt
** Mitgliederpreis

Hinsichtlich der technischen Realisierung sind – auch unter Berücksichtigung der in der Praxis vorhandenen personellen und materiellen Ressourcen – wesentliche Aspekte zu priorisieren, unter anderem:

- Welche Erfahrungen und welches Wissen sollen wie erhoben werden?
- Wie ausführlich sollen Fragestellung und gewählte Lösung dokumentiert werden?
- In welcher Form können auch nicht realisierbare oder alternative Lösungsansätze aufgenommen werden?
- In welcher Form sollen Fotos und Videos dokumentiert und nachvollziehbar zugeordnet berücksichtigt werden?
- Wer übernimmt die Sammlung, Aufbereitung, Pflege und fachliche Bewertung (im Sinne der Qualitätssicherung)?

Bisher existiert kein einheitliches Konzept zur systematischen Sammlung und Aufbereitung von Hochwassereinsatzwissen. Grundsätzliche Empfehlungen für eine praxistaugliche Anwendung sind zum Beispiel im österreichischen „Leitfaden zur Erfassung und Dokumentation von Hochwasserereignissen in der Hochwasser-Fachdatenbank“ [12] beschrieben. Auch wenn dabei die Nutzung des Einsatzwissens für die zukünftige Ereignisbewältigung nicht im Vordergrund steht, ist die strukturierte Vorgehensweise als beispielhaft anzusehen.

5 Ansätze zur Nutzung von Einsatzwissen in zukünftigen Hochwassereinsätzen

Vorhandenes Hochwassereinsatzwissen sollte so aufbereitet werde, dass es als zusätzliche Entscheidungsunterstützung für die Bewältigung zukünftiger Hochwasserereignisse dienen kann. Dabei müssen die schnelle Verfügbarkeit und die Anpassung an die spezifischen Bedürfnisse der Einsatzkräfte im operativen Hochwasserschutz gewährleistet sein. Erste Ansätze wurden im Rahmen des „Forums Hochwasserbewältigung“ entwickelt, in dem die Autoren mitwirken:

- Es ist grundsätzlich sinnvoll, vorhandenes Einsatzwissen strukturiert so aufzubereiten, dass es sowohl in die Ausbildung der Einsatzkräfte als auch für den operativen Einsatz zielführend genutzt werden kann. Dazu bieten sich Schlagworte, wie zum Beispiel Deichbruchschließung, Versagen mobiler Hochwasserschutzsysteme etc., an.
- Die Aufbereitung des Einsatzwissens muss so erfolgen, dass eine schnelle Suche im Einsatzfall möglich ist. Dazu sind entsprechende digitale Instrumente zu entwickeln und zu nutzen.
- Das Transport-Unfall-Informations- und Hilfeleistungssystem (TUIS) könnte dabei grundsätzlich als Vorbild genutzt werden. Ein entsprechendes Hochwasser-Informations- und Hilfeleistungssystem (HUIS) könnte ebenfalls dreistufig aufgebaut und betrieben werden:
  - Stufe 1: Telefonische Fachberatung
  - Stufe 2: Beratung durch einen Fachberater vor Ort
  - Stufe 3: Technische Hilfe des Krisenstabes vor Ort durch verschiedene Experten.

Hier besteht weiterer Forschungsbedarf und die Notwendigkeit, neu entwickelte Lösungsansätze praktisch zu erproben, um auf dieser Basis standardisierte Vorgehensweisen etablieren zu können.

Dank

Die Autoren danken allen Kolleginnen und Kollegen, die an dieser Themenstellung arbeiten, insbesondere den Mitgliedern des „Forums Hochwasserbewältigung“, namentlich Colonel Marc Balemans (Koninklijke Landmacht Ministerie van Defensie, Niederlande), Oberleutnant Benedikt Baumann (Bundeswehr), Max Beining (RPTU), Dr.-Ing. Martin Fabisch (RPTU), Daniel Gronwald (THW), Lieutenant Colonel Anco van de Heuvel (Koninklijke Landmacht Ministerie van Defensie, Niederlande), Leonie Schabus (RPTU), Oberst a. D. Stefan Weber (Bundeswehr) und Roman Zaplatynski (CGDIS)

Literatur

[1] Jüpner, R.; Schüller, A.: *Operativer Hochwasserschutz*, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2025

[2] Fekete, A.: *Risiko, Katastrophen und Resilienz. Eine Einführung in Methoden, Konzepte und Themen*, Springer Spektrum, Berlin, 2024, *https://doi.org/10.1007/978-3-662-68381-1*

[3] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen, beschlossen auf der 146. LAWA-Vollversammlung am 26./27. September 2013 in Tangermünde, Magdeburg

[4] *Bericht der Unabhängigen Kommission der Sächsischen Staatsregierung Flutkatastrophe 2002*, *https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/10825/documents/10951*

[5] Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW): *Deichbruch Fischbeck. Eine Dokumentation der Ereignisse*, Magdeburg, 2018, *https://lhw.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/Landesbetriebe/LHW/neu_PDF/1.0/Broschuere_Deichbruch_Fischbeck.pdf*

[6] Gattung, T., Brauneck, J., Jüpner, R.: Entwicklung einer Methodik zur operativen Datenaufnahme und -verarbeitung unter Nutzung von UAV-Technologie zur optischen Bestimmung von Fließgeschwindigkeiten, in: Schütze, N., Müller, U., Schwarze, R., Wöhling, T., Grundmann, J. (Hrsg.): *M^3 – Messen, Modellieren, Managen in Hydrologie und Wasserressourcenbewirtschaftung*, Beiträge zum Tag der Hydrologie am 22./23. März 2018 an der Technischen Universität Dresden, Forum für Hydrologie und Wasserbewirtschaftung, Heft 39.18, Fachgemeinschaft Hydrologische Wissenschaften in der DWA

[7] Jüpner, R.; Assmann, A.; Weichel, T.; Ettmer, B.; Müller, S.: Abschätzung von Überflutungssituationen infolge von großen Deichbrüchen unter Berücksichtigung der Erfahrungen im Juni-Hochwasser 2013 an der Elbe, 37. Dresdner Wasserbaukolloquium, 13.–14.03.2014, in: Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen, Heft 50

[8] Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR): Deutschland – Elbe/Fischbeck – Hochwassersituation am 12. Juni 2013 – Betroffene Fläche – P41, 2013: *https://data.europa.eu/data/datasets/9a4a0a67-b979-4dca-a8c5-fa4a22903f42?locale=en* (Abruf 10.04.2026)

[9] Dagher, J.: *Möglichkeiten und Grenzen der Schließung von großen Deichbrüchen im Hochwasserfall*, Dissertation, RPTU Kaiserslautern-Landau, Berichte des Fachgebietes Wasserbau und Wasserwirtschaft der Technischen Universität Kaiserslautern, Bd. 25, Shaker-Verlag, Aachen, 2025

[10] *Kölnische Rundschau*, 16.08.2021: Das Warten auf das Wasser; Eine Chronik der Flutnacht im Kreis Euskirchen, *https://www.rundschau-online.de/region/euskirchen-eifel/das-warten-auf-das-wasser-eine-chronik-der-flutnacht-im-kreis-euskirchen-245620* (zuletzt abgerufen am 09.04.2026)

[11] DWA (Hrsg.): *Stauanlagensicherheit und Folgen bei der Überschreitung der Bemessungsannahmen nach DIN 19700*, DWA-Themen T1/2017, Hennef, 2017

[12] Österreichisches Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft: *Leitfaden zur Erfassung und Dokumentation von Hochwasserereignissen in der Hochwasser-Fachdatenbank*, 2013, *https://www.bmluk.gv.at/themen/wasser/schutz-vor-hochwasser/richtlinien-leitfaeden/leitfaden-hochwasserdokumentation.html* (zuletzt abgerufen am 06.01.2026)

Autoren

Prof. Dr. Robert Jüpner[*)]
Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau (RPTU)
Paul-Ehrlich-Straße 14, 67663 Kaiserslautern

E-Mail: robert.juepner@rptu.de

Dipl.-Ing. (FH) Hans Hoffmann
Technischer Berater für Hochwasserschutz und Naturgefahren und Fachberater THW
Lindhopper Straße 67, 27283 Verden (Aller)

E-Mail: hans.hoffmann@tel-verden.de

Dipl.-Ing. (FH) Mark Bailey
Major d. R., stv. Ltr. KVK Trier
Landeskommando der Bundeswehr in Rheinland-Pfalz
Kurmainz-Kaserne
Generaloberst-Beck-Straße 1F, 55129 Mainz

E-Mail: mark.bailey@inca-ing.lu

Dr.-Ing. Thilo Weichel
Landesbetrieb für *Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt*
Willi-Brundert-Straße 14, 06132 Halle (Saale)

E-Mail: Thilo.Weichel@lhw.sachsen-anhalt.de

Lieutenant-Colonel Pol Wirtz, Dipl.-Ing. (Bau)
Chef de la Zone de Secours Est (Leiter der Einsatz- und Rettungszone Ost)
Corps Grand-ducal d'Incendie et de Secours (CGDIS)
(Großherzogliches Feuerwehr- und Rettungskorps)
11, Activité Lënsterbierg
6125 Junglinster, Luxemburg

E-Mail: pol.wirtz@cgdis.lu

Tobias de Koeijer, M. Sc.
Technischer Berater für Hochwasserschutz und Naturgefahren und Fachberater THW
53879 Euskirchen

E-Mail: t.dekoeijer@thw-euskirchen.de

[*)] Korrespondenzautor

DWA
Klare Konzepte. Saubere Umwelt.

www.dwa.de

Fort- und Weiterbildungs-kurse, Seminare und Tagungen

Das DWA-Veranstaltungs-programm aktuell unter

www.dwa.info/veranstaltungen

