

Nach der Flutkatastrophe: Chance für Veränderungen

Ein Praxisleitfaden mit Strategien
und Beispielen für Kommunen



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

FONA

Forschung für Nachhaltigkeit

Nach der Flutkatastrophe: Chance für Veränderung

Ein Praxisleitfaden mit Strategien und Beispielen für Kommunen

Impressum

Herausgeber:

Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu)
Zimmerstraße 13–15 10969 Berlin
+49 30 39001-0 difu@difu.de <https://difu.de/>

Gesamtkoordination (Difu):

Daniela Michalski

Studentische Mitarbeit (Difu):

Nikola Hefner | Lilly Schnell | Jonathan Stuißer

Redaktion (Difu):

Patrick Diekelmann

Bildredaktion (Difu):

Wolf-Christian Strauss

Layout (Difu):

Christina Bloedorn | Jessika Sahr-Pluth

Gefördert durch:

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Kapelle-Ufer 1
10117 Berlin
Förderkennzeichen: 01LR2102E

Gestaltungskonzept Umschlag (Difu):

Nikola Hefner | Wolf-Christian Strauss

Bildnachweis (Umschlag) (Difu):

Daniela Michalski

Erscheinungsjahr

Februar 2025

ISBN 978-3-910624-27-6 | DOI 10.34744/hkq2-1g50



Der Text dieser Publikation, bis auf Zitate, sowie selbst erstellte Abbildungen und Tabellen, wird unter der Lizenz Creative Commons Namensnennung 4.0 International (CC BY 4.0) veröffentlicht. Den vollständigen Lizenztext finden Sie unter: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>

Zitierempfehlung (APA7):

Deutsches Institut für Urbanistik. (2025). *Nach der Flutkatastrophe: Chance für Veränderung: Ein Praxisleitfaden mit Strategien und Beispielen für Kommunen*. <https://doi.org/10.34744/hkq2-1g50>

Autorinnen und Autoren im KAHR-Verbundprojekt

Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu)
Jens Hasse, Daniela Michalski, Mascha Overath,
Dr. Christian Stein



**Rheinland-Pfälzische Technische Universität
Kaiserslautern-Landau (RPTU)**
Prof. Dr. rer. nat. Robert Jüpner, Max Beining



**Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH
(UFZ)**
Prof. Dr. rer. nat. Christian Kuhlicke, Zora Reckhaus



RWTH Aachen
Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft (IWW)
Prof. Dr. Ing. Holger Schüttrumpf, Lisa Burghardt,
Dr.-Ing. Julian Hofmann, Dr.-Ing. Elena-Maria Klopries,
Felix Steudtner, Dr.-Ing. Stefanie Wolf



Helmholtz-Zentrum Potsdam
Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ)
Prof. Dr.-Ing. Bruno Merz



Technische Universität Dortmund
Lehrstuhl für Regionalentwicklung und Risikomanagement
(RER)
Prof. Dr.-Ing. Stefan Greiving, Dr. rer. pol. Mark Fleisch-
hauer, Marisa Fuchs



Hochschule Koblenz (HSKO)
Prof. Dr.-Ing. Lothar Kirschbauer, Michael Schäfer



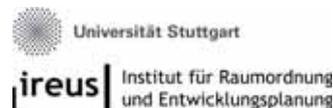
Universität Potsdam
Institut für Umweltwissenschaften und Geographie (IUG)
Prof. Dr. Annegret Thieken, Dr. Philip Bubeck,
Marie-Luise Zenker



HochwasserKompetenzCentrum (HKC) e.V.
Helene Meyer



Universität Stuttgart
Institut für Raumordnung und Entwicklungsplanung (IREUS)
Prof. Dr.-Ing. Jörn Birkmann, Alessa Trüdinger



**Institut für qualifizierende Innovationsforschung
und -beratung (IQIB)**
Bert Droste-Franke, Tanja Nietgen



Landkreis Ahrweiler
Charlotte Burggraf



Wasserverband Eifel-Rur (WVER)
Susanne Kozerke



Inhalt

1.	Einleitung	6
	Stimmen der Projektsprecher	7
	Building back better: Besser wiederaufbauen und gleichzeitig vorsorgen	8
2.	Wiederaufbau	10
	Erinnerungskultur	11
	Denkmale und stadtbildprägende Gebäude	12
	Referenzkommune Meißen (Sachsen)	13
	Kritische und sensible Infrastrukturen	14
	Pilotregion LK Ahrweiler (Rheinland-Pfalz)	16
	Pilotkommune Eschweiler (NRW)	17
	Gesteuerte Siedlungsentwicklung	18
	Hochwasserangepasste Gebäude	20
3.	Risikobewertung und Risikoverringung	22
	Operativer Hochwasserschutz	23
	Hochwassermodellierung und Frühwarnung	24
	Bemessung von Hochwassergefahren	26
	Referenzkommune Goslar (Niedersachsen)	27
	Starkregen- und Sturzflutengefahrenkarten	28
	Brücken	30
	Hochwasserrückhaltebecken	31
	Hochwasserschutzmauern und Böschungen	32
	Referenzkommune Simbach am Inn (Bayern)	33
	Multifunktionale Flächen	34
4.	Resilienz von Gesellschaften	36
	Interkommunale Zusammenarbeit	37
	Neue Organisationsformen in der Verwaltung	38
	Bevölkerungsinformation	40
	Bevölkerungsbeteiligung	42
	Referenzkommune Braunsbach	43
	Soziale Einrichtungen und Netzwerke	44
	Benachteiligte Quartiere	46
	Pilotkommune Stolberg	48
	Psychische Belastungen von Betroffenen	50
5.	Ausblick	52
	Der lange Weg zu Vorsorge und Resilienz	53
	10 Empfehlungen aus Sicht der Wissenschaft	55
6.	Weiterführende Literatur	58
7.	Kontakte	62

1. Einleitung

Das verheerende Hochwasser im Juli 2021 hat in Nordrhein-Westfalen (NRW) an Erft, Inde, Vicht und Wupper sowie in Rheinland-Pfalz (RLP) an der Ahr zum Verlust von über 180 Menschenleben und ökonomischen Schäden von über 30 Mrd. Euro geführt. Direkt nach dem Hochwasserereignis entschied das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), die vielfältigen Wiederaufbauaktivitäten wissenschaftlich intensiv durch den bundesweiten Projektverbund KAHR zu begleiten. Ziel der Begleitung war es, wissenschaftliche Erkenntnisse über einen klimaresilienten, zukunftsorientierten und vorsorgenden Wiederaufbau in die Wiederaufbauaktivitäten einzubringen und zur Grundlage für konkrete Maßnahmen zu machen.

Schwerpunkte der wissenschaftlichen Begleitung waren das Hochwasserrisikomanagement (HWRM) sowie die vorsorgende räumliche Planung. Von November 2021 bis Februar 2025 haben insgesamt 13 Verbundpartner den Wiederaufbauprozess mit ihrer jeweiligen Expertise begleitet, die Arbeiten in den Flutgebieten mit den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen unterstützt und praxisorientierte Beiträge vor Ort geleistet. Partner von KAHR waren die betroffenen Städte, Gemeinden und Landkreise vor Ort, Wasserverbände, interkommunale Kooperationen sowie die übergeordneten Behörden und Institutionen in den Bereichen HWRM, Raumplanung und regionale Entwicklung.

Der vorliegende Praxisleitfaden stellt eines der zentralen Produkte von KAHR dar. In kurzen, einfach zugänglichen Texten sind ausgewählte Ergebnisse aus dem Verbundprojekt KAHR aufbereitet und zusammengestellt. Verschiedene Praxisbeispiele ergänzen diese Zusammenstellung.

Stimmen der Projektsprecher

Jörn Birkmann: Institut für Raumordnung und Entwicklungsplanung (IREUS) | Holger Schüttrumpf:
RWTH Aachen, Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft (IWW)

„Man kann jetzt nicht die Konzepte [von] vor 30 oder 20 Jahren als das Lösungsziel ... ausgeben. Das heißt, wir müssen ... die Anpassungsstrategien, die Risikomanagementstrategien verändern. Und da müssen wir sicherlich auch noch schneller lernen.“

„Auch bei der Wiederaufbauförderung kann es nicht darum gehen ... nur den Schaden zu kompensieren, sondern [wir] müssen hier eine höhere Resilienz, eine höhere Anpassungsfähigkeit gegenüber zukünftigen Ereignissen haben.“

Jörn Birkmann, Institut für Raumordnung und Entwicklungsplanung Stuttgart,
Wie man Gebäude vor Hochwasser schützen kann.
Interview mit ZDF-Moderatorin Marietta Slomka
(heute journal vom 05.06.2024)

„Wichtig ist ..., dass wir beim Wiederaufbau hochwasserresilient wiederaufbauen und nicht einfach nur so wiederaufbauen, wie wir es vorher hatten.“

„Das nächste Hochwasser kommt auf jeden Fall.“

Holger Schüttrumpf, RWTH Aachen
Podcast Carls Zukunft #210 „Holger Schüttrumpf & Jörn Birkmann –
Viel zu nah am Wasser gebaut.“ vom 06.06.2024

Building back better: Besser wiederaufbauen und gleichzeitig vorsorgen

Jens Hasse, Daniela Michalski, Mascha Overath: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu) | Christian Kuhlicke: Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung gGmbH (UFZ)

Dynamischer Wiederaufbau

Wiederaufbau ist kein linearer und vollständig steuerbarer Prozess, vielmehr entwickeln sich bereits ab dem ersten Tag nach dem Katastrophenereignis unterschiedliche Wiederaufbaudynamiken. Das haben Wiederaufbauprozesse nach Extremereignissen in anderen Regionen und Ländern gezeigt, und ebenso vollzieht sich der Wiederaufbau in den vom Hochwasser 2021 betroffenen Kommunen in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen.

Die Gründe für die unterschiedlichen Dynamiken sind vielfältig. Jeder einzelne überflutete Standort wies zum Zeitpunkt des Ereignisses unterschiedliche Rahmenbedingungen und Resilienzen auf. Entsprechend variierten die Schadensbilder nach dem Katastrophenereignis. Daraus ergeben sich automatisch unterschiedliche Voraussetzungen und Potenziale für den Wiederaufbau. Im Wiederaufbauprozess entscheidet neben der Planungsdauer, der Akteurs- und Bevölkerungsbeteiligung vor allem auch die Prioritätensetzung der betroffenen Kommune, welche Dynamik der Wiederaufbau entfaltet. So müssen zum Beispiel kritische Infrastrukturen mit hoher Priorität wieder funktionstüchtig gemacht werden, während andere Infrastrukturen mitunter zunächst nur provisorisch repariert und später dauerhaft wiederhergestellt werden.

Im Ergebnis vollzieht sich der Wiederaufbau nicht nur innerhalb einer Region, sondern auch innerhalb eines Stadtgebietes unterschiedlich schnell und weist parallel verlaufende Entwicklungsstränge auf, bei denen temporäre Maßnahmen und nachhaltige Investitionen nah beieinanderliegen. Der oft spontane und ungleichzeitige Wiederaufbau schafft jedoch mitunter auch Fakten, bei denen die Potenziale für einen wirksameren Hochwasserschutz, ein verbessertes Risikomanagement oder die Minderung von Verwundbarkeiten nur teilweise ausgeschöpft werden. Wichtig ist daher die Sensibilisierung aller beteiligten Akteursgruppen für die Chance, Gebautes nicht nur wiederherzustellen, sondern verbessert wiederaufzubauen und resilienter zu gestalten.

Building Back Better

Im Rahmen des KAHR-Projektes wurden 10 Empfehlungen für einen zukunftsgerichteten und klimaresilienten Wiederaufbau aus Sicht der Wissenschaft für die Praxis formuliert. Viele dieser Empfehlungen werden in dem vorliegenden Praxisleitfaden aufgegriffen und konkretisiert. Ein zentraler Leitgedanke, der sich sowohl durch die Empfehlungen als auch durch den Leitfaden zieht, ist das sogenannte „Building Back Better“-Prinzip.

„Building Back Better“ (BBB) zielt darauf ab, den Wiederaufbau nach einem Großschadensereignis nicht als reine Wiederherstellung der gleichen physischen, sozialen, wirtschaftlichen und institutionellen Bedingungen zu verstehen, die für das Ausmaß der eingetretenen Katastrophe teilweise mitverantwortlich waren oder sich als nicht resilient erwiesen haben. Vielmehr ist der Wiederaufbau eine Gelegenheit, besser aufzubauen. Doch was bedeutet das genau?

Zum einen sollten zukünftige Risiken konsequent reduziert werden, beispielsweise durch eine Verbesserung des Hochwasserschutzes oder durch eine Stärkung der privaten Eigenvorsorge. Zum anderen sollte aber auch eine umfassende Erholung der von dem Ereignis stark betroffenen Menschen und Nachbarschaften unterstützt werden. In der Katastrophe zu Tage getretene Verletzlichkeiten, Schwächen und Risiken sind daher Ausgangspunkt für alle Wiederaufbauaktivitäten. Ein Wiederaufbau, der Veränderungen anstößt, hat resilientere und nachhaltigere Strukturen, Prozesse und gesellschaftliche Systeme zum Ziel.

Ein Vorgehen nach dem BBB-Prinzip setzt voraus, dass Kommunen, Behörden, Unternehmen sowie private Gebäudeeigentümerinnen und Eigentümer über aktuelle Erkenntnisse der langjährigen Klima- und der Klimafolgenforschung informiert sind und diese zur Grundlage ihrer Hochwasservorsorge und Klimavorsorgemaßnahmen machen. Besserer Wiederaufbau im Sinne von BBB beschränkt sich jedoch nicht auf die Hochwasservorsorge allein, sondern nimmt weitere Gelegenheiten zu Verbesserungen wahr.

Zum Beispiel sollten Gebäude und Infrastrukturen nicht nur hochwassersicher, sondern möglichst auch zeitgemäß – zum Beispiel nach den aktuellen energetischen Standards – wiederaufgebaut werden. Hochwasserschutz wiederum beinhaltet nicht nur technische, sondern auch naturbasierte Lösungen wie die Renaturierung von Gewässern und die Schaffung von Retentionsflächen, die gleichzeitig einen Mehrwert für die Naherholung bieten.

Kommunen, Unternehmen und die Bevölkerung gilt es, bei der Erholung von dem Ereignis gezielt zu unterstützen. In stark betroffenen Gebieten ist der Anteil der Menschen mit posttraumatischen Belastungen oft hoch. Sie benötigen besondere Aufmerksamkeit und Einbindung, wenn sie sich unmittelbar nach einem Hochwasser durch verbesserte Information, Austausch und Vernetzung darauf vorbereiten müssen, dass ein entsprechendes Ereignis jederzeit wieder auftreten kann. Entsprechend komplex und umfassend ist das BBB-Prinzip.

Der KAHR-Praxisleitfaden für einen vorsorgenden Wiederaufbau

Als Folge des Klimawandels ist in Zukunft mit noch häufigeren und intensiveren Hochwasserereignissen zu rechnen. Es ist also dringend erforderlich, die richtigen Lehren aus dem Hochwasser 2021 zu ziehen und die Fähigkeiten potenziell betroffener Regionen und Kommunen zur Bewältigung von Hochwasserereignissen, ihre Vorsorgekapazitäten und Resilienz dauerhaft zu verbessern.

Unterstützung und wertvolle Hinweise zur kommunalen Überflutungsvorsorge, kommunaler Klimaanpassung und zum klimagerechten Bauen erfahren Kommunen wie auch private Eigentümerinnen und Eigentümer bereits durch themenspezifische Leitfäden (vgl. Weiterführende Literatur) sowie durch vielfältige Beratungs-, Fortbildungs- und Veranstaltungsangebote. Präventionsmaßnahmen stehen dabei zu Recht im Fokus.

Anlass für die Erstellung des vorliegenden KAHR-Praxisleitfadens war daher die Beobachtung, dass kaum Erfahrungsberichte und Handreichungen für Kommunen für die Zeit nach einem Hochwasserereignis vorliegen. Im Zuge des Wiederaufbaus wollen und müssen Kommunen gezielt Strategien sowie Maßnahmen ergreifen, um in Zukunft eine höhere Resilienz gegenüber Hochwasserereignissen und anderen Naturkatastrophen zu erlangen. An dieser Stelle setzt der KAHR-Praxisleitfaden an.

Die vielfältigen Arbeiten, Maßnahmen, Untersuchungen und Beratungen im KAHR-Projekt haben gezeigt, welche (Steuerungs-)Möglichkeiten, Chancen und Synergien für einen besseren Wiederaufbau nach extremen Hochwasserereignissen genutzt werden können. Der KAHR-Praxisleitfaden greift die erprobten Strategien auf und zeigt anhand ausgewählter Themen, Maßnahmen und Praxisbeispiele, welche Handlungsoptionen Kommunen im Wiederaufbauprozess haben und ergreifen können.

Ziel des KAHR-Praxisleitfadens ist es, kommunalen Verwaltungen, interkommunale Kooperationen und politische Entscheidungsträgerinnen und -träger bei ihrer Arbeit nach einem Hochwasser- oder Sturzflutereignis mit großen Schäden zu unterstützen. Die unterschiedlichen Akteure stehen vor der großen Herausforderung und verantwortungsvollen Aufgabe, den Wiederaufbau wissenschaftsbasiert anzugehen, effektive und effiziente Vorsorgemaßnahmen zu identifizieren, intern wie extern gut abzustimmen und schnellstmöglich umzusetzen.

Die drei zentralen Handlungsfelder im KAHR-Praxisleitfaden

Der Leitfaden enthält Strategien, Maßnahmen und Praxisbeispiele für

- einen effektiven, effizienten und vorsorgenden Wiederaufbau: Was kann und was sollte in der betroffenen Kommune noch während der beginnenden Aufräumarbeiten getan werden und von wem?
- eine bessere Risikobewertung und Risikominimierung: Welche Instrumente, Planungen, frühzeitigen Landnutzungsänderungen, Informationen, Warnsysteme und Fortbildungen relevanter Akteure sollten in der Kommune ab sofort geplant und erstellt werden?
- einen sozialen Wiederaufbau betroffener Gemeinwesen, ihrer Akteure und Netzwerke mit dem Ziel, auch ihre Resilienzen und die Krisenbewältigungskapazitäten weiterzuentwickeln und kontinuierlich zu verbessern: Welche psychosozialen Unterstützungsbedarfe haben Betroffene, Helfende und weitere Beteiligte am Wiederaufbau in meiner Kommune? Welche vorhandenen Netzwerke und welche weiteren „sozialen Infrastrukturen“ wie Vereine, Nachbar- und Partnerschaften, soziale Einrichtungen usw. könnten den baulichen, sozialen und ökonomischen Wiederaufbau vor Ort unterstützen?

2. Wiederaufbau

Wiederaufbau ist mehr als Reparatur – er bietet die Chance, Lebensräume neu zu gestalten und auf zeitgemäße Stadtentwicklungsprozesse zu reagieren. Damit wird nicht nur gewandelten Bedürfnissen der Menschen an ihr Umfeld Rechnung getragen, sondern auch die Widerstandsfähigkeit gegenüber zukünftigen Ereignissen erhöht. Hilfreich können dabei neue Organisations- und Kooperationsformen zwischen unterschiedlichen Akteursgruppen sein, ebenso wie eine angepasste Bauleitplanung und hochwasserangepasste Gebäudelösungen. Einen besonderen Fokus erfordert der Schutz kritischer und sensibler Infrastrukturen sowie denkmalgeschützter Gebäude. Beispiele aus dem Landkreis Ahrweiler in Rheinland-Pfalz sowie den Städten Eschweiler und Stolberg in Nordrhein-Westfalen verdeutlichen, wie nachhaltiger Wiederaufbau gelingen kann.

Erinnerungskultur

Daniela Michalski: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu)

Abb. 1: Botschaft in der von der Flut betroffenen Innenstadt von Stolberg



Quelle: Daniela Michalski

Abb. 2: Fotoausstellung in ungenutzten Ladenlokalen in der Innenstadt von Stolberg



Quelle: Daniela Michalski

Zwischen Veränderung und Erhalt

Die Flutkatastrophe 2021 hat das Erscheinungsbild der betroffenen Regionen gravierend verändert. Durch den Wiederaufbau wandeln sich die Städte und Gemeinden und auch die Landschaftsräume noch einmal. Die Veränderung ist unverzichtbar, denn die bisherigen Siedlungsstrukturen haben sich als nicht resilient erwiesen. Gleichzeitig ist es wichtig, an Vorhandenem und Gewohntem festzuhalten. Die Identität der Region und das Heimatgefühl der Menschen hängen an den über viele Jahrhunderte gewachsenen Stadtbildern, an einzelnen identitätsstiftenden Gebäuden und an langjährigen (bau-)kulturellen Traditionen. Kommunen stehen vor der großen Herausforderung, die richtige Balance zwischen notwendiger Veränderung und identitätsstiftendem Erhalt zu finden.

Wiederaufbaumaßnahmen müssen den aus der Katastrophe gewonnenen Erkenntnissen Rechnung tragen und aktiv zu einer Verbesserung der Siedlungs- und Infrastrukturen beitragen. Gleichzeitig sollten sie die Katastrophe als Ausgangspunkt für die Maßnahmen sichtbar machen und so die Erinnerung an das Erlebte aufrecht erhalten. Denn die Flutkatastrophe 2021 im Ahrtal und in NRW ist nunmehr fester Bestandteil in den Lebensbiografien der dort lebenden Menschen, ebenso ist sie Teil der regionalen Geschichte.

Orte für das Erinnern

Würdige Erinnerungsorte bieten Raum und Ruhe für freiwilliges Gedenken. Ob sich dafür ein gebauter Ort, der Erhalt einer Ruine oder eine künstlerische Arbeit im öffentlichen oder halböffentlichen Raum am besten eignet, kann und sollte im Diskurs mit der betroffenen Bevölkerung entschieden werden.

Die Stadt Stolberg hat den vorübergehenden Ladenleerstand in der von der Flutkatastrophe betroffenen Innenstadt für eine Fotoausstellung genutzt. Die Aufnahmen in den Schaufenstern zeigen sowohl Ansichten der einst intakten Innenstadt als auch Bilder der Zerstörung.

Es gibt viele weitere Orte in Rheinland Pfalz und Nordrhein-Westfalen für das Erinnern, beispielsweise:

- Bad Neuenahr-Ahrweiler (Rheinland-Pfalz): u. a. „Weg der Erinnerung“ entlang der Ahr, Flut-Mahnmal "museum of modern ahrts" in St. Laurentius, Stadtführung zu den Flutschäden
- Bad Münstereifel (Nordrhein-Westfalen): Treppe mit Pflastersteinen der Erinnerung
- Blankenheim, Kreis Euskirchen (Nordrhein-Westfalen): 49 Erinnerungsbäume

Denkmale und stadtbildprägende Gebäude

Daniela Michalski: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu)

Abb. 3: Zunfthaus Ahrweiler



Quelle: Daniela Michalski

Erhalt beschädigter Denkmale

Denkmale und stadtbildprägende Gebäude sind Dreh- und Angelpunkte im Zuge der Wiederherstellung von Siedlungsstrukturen und Stadtbildern. Sie verleihen einem Ort ein unverwechselbares Gesicht und sind damit unverzichtbarer Teil der lokalen und regionalen Identität. Nach einer Flutkatastrophe ist der Erhalt des baukulturellen Erbes daher von besonderer Relevanz. Denn historische Gebäude gewährleisten eine Wiedererkennbarkeit, ermöglichen Identifikation und vermitteln der Bevölkerung ein Heimatgefühl, selbst wenn das einstige Umfeld stark oder vollständig zerstört wurde. Ein Abriss identitätsstiftender Gebäude sollte daher nicht zuletzt auch aus psychologischen Gründen unbedingt vermieden werden.

Trocknung von Denkmalen

Denkmale haben sich im Juli 2021 – je nach Entstehungszeitraum, Konstruktion und Baumaterial – als sehr widerstandsfähig erwiesen. Ein Abriss denkmalgeschützter Gebäude in Folge von Hochwasser ist meist nicht notwendig, sofern die richtigen Maßnahmen zur Trocknung ergriffen werden. Für Holzkonstruktionen ist anhaltende Feuchte unbedingt auszuschließen, damit das Wachstum holzerstörender Pilze unterbunden wird. Bei Mauerwerk ist dagegen ein langsamer Trocknungsvorgang richtig, um weitere Materialschäden zu vermeiden.

Abb. 4: Denkmal an der Vicht, Stolberg



Quelle: Daniela Michalski

Schutz für Flächen- und Einzeldenkmale

Hochwasserschutz für historische Ortslagen wie auch für Einzeldenkmale ist gestalterisch anspruchsvoll und erfordert eine enge Abstimmung mit den Denkmalbehörden. In der Regel sind bauliche Maßnahmen entlang des Gewässers sowie an den Gebäuden selbst notwendig, um einen wirksamen Schutz zu gewährleisten.

Ein weiträumiges Flussraumkonzept, eine Ufergestaltung mit überschwemmbar Freiflächen sowie ggf. der Bau von Dämmen und Schutzmauern in Kombination mit mobilen Elementen sind am ehesten in der Lage, Wassermassen fernzuhalten. Häufig bilden die Außenwände von Denkmalen aber gleichzeitig auch die Uferkante. Dann kommt es auf widerstandsfähige Baustoffe und Baukonstruktionen an.

Mobile Schutzsysteme für Türen und Fenster (Flutschotten, Balken etc.) sind zusätzlich geeignet, das Denkmal zu schützen und gleichzeitig das Erscheinungsbild des Objektes zu bewahren. Sandsäcke sind ebenfalls effektiv, beanspruchen jedoch außerhalb von Hochwasserereignissen Lagerraum. Mobiler Hochwasserschutz ist zudem nur wirksam, wenn eine verlässliche Hochwasservorhersage und die rechtzeitige Warnung garantiert sind.

Referenzkommune Meißen (Sachsen)

Daniela Michalski, Nikola Hefner: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu)

Abb. 5: Untersuchungsgebiet Triebischvorstadt



Quelle: eigene Darstellung Difu

Abb. 6: Saniertes Denkmal an der Triebisch



Quelle: SEEG Service GmbH

Schadensbilanz

Elf Jahre nach der Flutkatastrophe von 2002, bei der die Triebisch den gesamten Meißner Innenstadtbereich überschwemmte, wurde die Stadt im Juni 2013 erneut von einem schweren Hochwasser getroffen. Nach anderthalbwöchigem Dauerregen konnten die errichteten Hochwasserschutzbauten, die für eine Pegelhöhe von 7,85 m ausgelegt waren, die ansteigenden Wassermassen nicht mehr zurückhalten. Zuletzt erreichte der Wasserpegel eine Höhe von 8,89 m. Das Wasser überflutete erneut das Sanierungsgebiet Historische Altstadt (ca. 40 % der Fläche), führte zu Unmengen an Schlammsammlungen und beschädigte oder zerstörte zahlreiche Straßen und Gebäude – darunter auch historische Bausubstanz. Unter anderem war die Triebischvorstadt mit ihrem denkmalgeschützten Bestand in Wassernähe von dem Hochwasser im Jahr 2013 betroffen.

Referenzkommunen

Vier Referenzkommunen haben ihr Wissen und ihre Erfahrungen zum Thema Wiederaufbau mit den von der Flutkatastrophe 2021 betroffenen Kommunen im KAHR-Projekt geteilt:

- Braunsbach (Baden-Württemberg)
- Goslar (Niedersachsen)
- Meißen (Sachsen)
- Simbach am Inn (Bayern)

Herausforderung Denkmalschutz

Zu den großen Herausforderungen des Wiederaufbaus in Meissen zählte, den Hochwasserschutz mit dem Denkmalschutz im Einklang zu bringen. Zunächst bestanden in der Triebischvorstadt Abrisspläne für teilweise unter Denkmalschutz stehende Gebäude zugunsten von Frei- und Retentionsflächen entlang der Triebisch. Der SEEG Meißen ist es gelungen, den Rückbau auf zwei denkmalgeschützte Hinterhäuser und ein nicht erhaltenswertes Gebäude zu beschränken und die Baulücke mittels Ersatzneubau modern zu schließen. Die Denkmale wurden saniert und hochwasserangepasst organisiert: Im Keller wurde auf Technik verzichtet, im Erdgeschoss eine Wohnnutzung im Wesentlichen ausgeschlossen. Die Räume können neben sonstigen Abstellbereichen und Haustechnikräumen für Gewerbe oder als Atelier genutzt werden.

Projektgruppen für den Wiederaufbau

Am 17. Juni 2013 wurde die Verwaltungsvorschrift Projektmanagement Hochwasser verabschiedet, welche das Verfahren zur Genehmigung von Baumaßnahmen an hochwasserbeschädigten Denkmälern beschleunigt. Sie setzt den rechtlichen Rahmen dafür, den Wiederaufbau historischer Altstädte und von Kulturdenkmälern innerhalb von zwei Wochen in Projektgruppen – bestehend aus der Unteren Denkmalschutzbehörde, dem Landesamt für Denkmalpflege und weiteren Behörden – schneller umzusetzen.

Kritische und sensible Infrastrukturen

Jörn Birkmann, Alessa Trüdinger: Universität Stuttgart; Institut für Raumordnung und Entwicklungsplanung (IREUS) | Stefan Greiving, Mark Fleischhauer: Technische Universität Dortmund, Fakultät Raumplanung, Lehrstuhl Regionalentwicklung und Risikomanagement (RER)

Besondere Schutzwürdigkeit

Eine besondere Rolle spielt die Funktionsfähigkeit von Infrastrukturen in Krisenzeiten. Kritische und sensible Infrastrukturen lassen sich gemäß ihrer Schutzwürdigkeit priorisieren. Schutzwürdigkeit ist dabei als politisch-normatives Konzept zu verstehen. Wird das Konzept in der Raumplanung angewendet, bedeutet dies, dass bestimmte Landnutzungen und Raumfunktionen in der Frage des Schutzes stärker gewichtet werden – mit entsprechenden Konsequenzen für den Abwägungsprozess. Hierbei stehen besonders die kritischen und sensiblen, aber auch andere Infrastrukturtypen im Fokus.

Kritische und sensible Infrastrukturen

Kritische Infrastrukturen (KRITIS) sind Organisationen oder Einrichtungen beispielsweise aus dem Bereich Energie, Wasser, Transport oder Verkehr, die für das staatliche Gemeinwesen von essenzieller Bedeutung sind. Ihr Ausfall führt zu nachhaltigen Versorgungsengpässen, erheblichen Störungen der öffentlichen Sicherheit oder anderen gravierenden Folgen.

Der Bundesraumordnungsplan definiert kritische Infrastrukturen durch ihre überregionale oder staatenübergreifende Bedeutung. Zusätzlich gibt es aber auch regionale oder kommunale Infrastrukturen, deren Ausfall ebenfalls zu erheblichen Störungen führen kann.

Sensible Infrastrukturen sind Einrichtungen, die zwar nicht essenziell für das Funktionieren des staatlichen oder regionalen Gemeinwesens sind, deren Schädigung aber hohe soziale Schäden verursachen kann. Diese Infrastrukturen erfordern oft einen hohen Schutzaufwand, da sich die Nutzerinnen und Nutzer z. B. von Altenheimen, Schulen oder Kindergärten in Gefahrensituationen vielfach nicht selbständig retten können und bei einer Evakuierung die Hilfe Dritter benötigen. Im Bundesraumordnungsplan Hochwasserschutz werden diese als „bauliche Anlagen, die ein komplexes Evakuierungsmanagement erfordern“, bezeichnet.

Identifikation und Risikobewertung

Für die Identifikation von kritischen Infrastrukturen von bundesweiter Bedeutung bietet die BSI-Kritisverordnung Schwellenwerte für verschiedene Infrastrukturen der einzelnen festgelegten KRITIS-Sektoren an. Aufgrund der sehr hohen Schwellenwerte werden viele lokal und regional bedeutsame Infrastrukturen sowie viele der weiteren schutzwürdigen Infrastrukturen jedoch nicht erfasst. Daher ist es wichtig, dass auch auf regionaler und kommunaler Ebene besonders schutzwürdige Infrastrukturen identifiziert und in ein umfassendes Vorsorge- und Schutzkonzept eingebunden werden.

Neben kritischen und sensiblen Infrastrukturen gelten auch solche Infrastrukturen als schutzwürdig, von denen im Ereignisfall besondere Gefährdungen ausgehen, sowie Infrastrukturen, die Teil des Baukulturerbes sind.

Element eines Schutzkonzepts kann ein regionales KRITIS-Kataster sein. Bei der Erstellung eines solchen Katasters sind kommunale und regionale Akteursgruppen, zivile Hilfsorganisationen und weitere Akteurinnen und Akteure der relevanten Branchen miteinzubinden. Darüber hinaus können Kritikalitätsanalysen (z. B. mittels GIS-Einsatz und/oder Erarbeitung von Kaskadendiagrammen bei KRITIS-Ausfällen) wichtige Ansatzpunkte zur Stärkung der Resilienz von besonders schutzwürdigen Infrastrukturen aufzeigen. Mithilfe von Bewertungsrahmen lässt sich zudem das Hochwasser- oder Starkregenrisiko einer Infrastruktur abschätzen, sodass entsprechende Maßnahmen abgeleitet werden können.

Unterschiedliche Planungsebenen

Auf überörtlicher Ebene kann die Regionalplanung Gebiete bestimmen, in denen sensible oder kritische Infrastrukturen, deren Funktionen von überörtlicher Bedeutung sind, besonders geschützt, zurückgebaut oder hochwasserrisikogepasst errichtet werden müssen. Dafür ist es notwendig, dass auch regional bedeutsame KRITIS bestimmt werden.

Auf kommunaler Ebene bieten formelle Planungsinstrumente wie Flächennutzungspläne und Bebauungspläne viele Möglichkeiten, Siedlungsentwicklung und Bauweisen an Hochwasser anzupassen. Grundlage dafür sind Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten (§ 74 WHG) sowie Überschwemmungsgebiete (§ 76 WHG) und die damit verbundenen Bau- und Planungsverbote (§ 78 WHG).

Das Prinzip der risikobasierten Planung gemäß Bundesraumordnungsplan Hochwasserschutz (§ 17 Abs. 2 ROG) bindet alle öffentlichen Planungsträger. Kritische Infrastrukturen sollten daher möglichst nicht in Gebieten gebaut werden, die ein hohes Risiko für Naturgefahren aufweisen, um deren Ausfall oder Funktionseinschränkungen zu vermeiden. Leitungsgebundene Infrastrukturen, die einer Baugenehmigung bedürfen, sollten in gefährdeten Gebieten nicht gebündelt werden, um die Redundanz und Versorgungssicherheit zu erhöhen.

Planerische Maßnahmen

Im Wiederaufbau stellt sich zunächst die grundsätzliche Frage, ob dieser an derselben oder an einer anderen Stelle erfolgen soll – auch für kritische Infrastrukturen. Die Suche nach geeigneten Ersatzstandorten kann schwierig sein, besonders in dicht bebauten Regionen oder bei eingeschränkt verfügbarem Bauland aufgrund der Topografie. Geringfügige Standortverlagerungen und hochwasserangepasste Bauweisen sind gemäß § 246c BauGB möglich.

Bei öffentlicher Infrastruktur sollten auch weitergehende Standortverlagerungen nach außerhalb des HQExtrem-Gebietes geprüft werden. Vor allem kritische und sensible Infrastrukturen sind nach Möglichkeit fernab gefährdeter Bereiche neu zu errichten bzw. dorthin zu verlegen.

Ist eine Verlagerung z. B. aufgrund der Anforderungen der Infrastruktur nicht möglich, können solche Infrastruktursysteme z. B. durch bauliche Schutzmaßnahmen robuster und durch zusätzliche Standorte und Leitungen resilienter und redundanter gemacht werden. Mögliche Zielkonflikte zwischen Nachhaltigkeit, Umweltschutz und Resilienz müssen im Zusammenspiel zwischen den verschiedenen Fachplanungen und der Gesamtplanung berücksichtigt und gelöst werden.

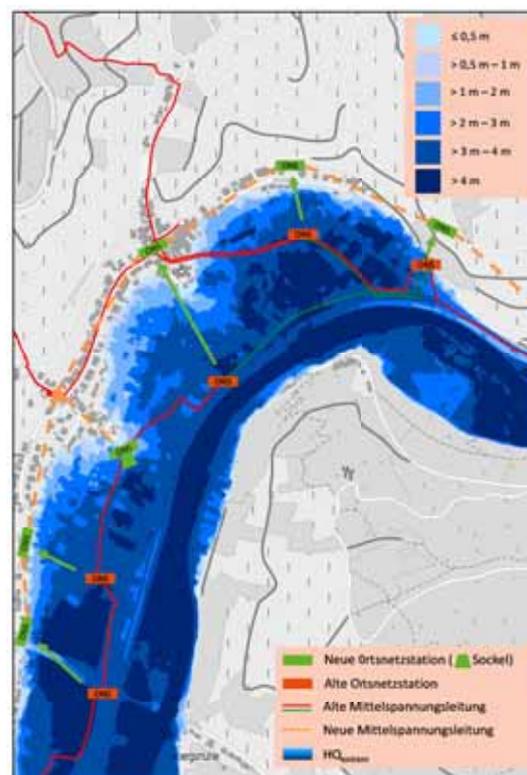
Praxisbeispiel Stromversorgung

Die im Sektor Energie verortete kritische Dienstleistung der Stromversorgung ist sowohl während als auch nach einer Krise von besonderer Bedeutung. Da die Funktionen vieler weiterer Infrastrukturen von der Stromversorgung abhängen, kann es bei einem Ausfall der Stromversorgung zu schwerwiegenden Kaskadeneffekten kommen. Ansatzpunkte zur Stärkung der Resilienz der Stromversorgung sind:

- Durchführung von Kritikalitätsanalysen
- Planung und Bau von Mittelspannungsstationen und -netzen nach Möglichkeit außerhalb der HQExtrem-Gebiete
- Schutz von Bauteilen
- Trennungsmöglichkeit von Netzbereichen
- Installation von Hausanschlüssen außerhalb der Keller, nach Möglichkeit außen am Haus/Grundstück

Im KAHR-Projekt wurde gemeinsam mit der Westnetz GmbH eine Praxishilfe zur Stärkung der Resilienz der Stromversorgung entwickelt (vgl. Weiterführende Literatur).

Abb. 7: Verlagerung kritischer Infrastruktur an der Ahr



Quelle: Westnetz

Pilotregion LK Ahrweiler (Rheinland-Pfalz)

Daniela Michalski, Nikola Hefner: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu) | Alessa Trüdinger: Universität Stuttgart, Institut für Raumordnung und Entwicklungsplanung (IREUS)

Abb. 8: Levana-Schule im März 2022



Quelle: Daniela Michalski

Abb. 9: Levana-Schule im Juli 2023



Quelle: Alessa Trüdinger

Standortverlagerung Levana-Schule

Die Levana-Schule im Stadtteil Bad Neuenahr umfasst die Primarstufe sowie die Sekundarstufen 1 und 2 und bietet mehr als 100 Schülerinnen und Schülern mit Behinderungen eine besondere Förderung. Die Kreisschule liegt exponiert in unmittelbarer Nähe zur Ahr.

Im Juli 2021 wurde die Schule zwei Meter hoch überflutet und massiv geschädigt. Eine nach dem Hochwasserereignis vom Kreis Ahrweiler beauftragte und von einem externen Ingenieurbüro durchgeführte Risikoanalyse bestätigte, dass bei Umsetzung baulicher Vorsorgemaßnahmen ein Wiederaufbau der Schule an gleicher Stelle zwar möglich wäre. Eine vertikale Evakuierung der Schülerinnen und Schüler wäre aber bei einem nächsten Hochwasserereignis aufgrund der Eingeschossigkeit des Gebäudes weiterhin nicht gewährleistet. Ein Fachgutachten im Rahmen des KAHR-Projekts zur Schutzwürdigkeit und Evakuierbarkeit der Levana-Schule hatte sich daraufhin für eine Standortverlagerung ausgesprochen.

Auf Grundlage der Fachgutachten und in Abstimmung mit dem Land Rheinland-Pfalz werden Verlagerung und Neubau der Kreisschule mit Mitteln des Wiederaufbaufonds finanziert. Ein geeigneter Schulstandort muss noch gefunden werden (Stand Dezember 2024).

Kreis Ahrweiler (Rheinland-Pfalz)

Der Kreis Ahrweiler besteht aus acht Kommunen: Stadt Bad Neuenahr-Ahrweiler, Verbandsgemeinde Brohlthal, Gemeinde Grafenschaft, Stadt Remagen, Verbandsgemeinde Altenahr, Stadt Sinzig, Verbandsgemeinde Adenau und Verbandsgemeinde Bad Breisig.

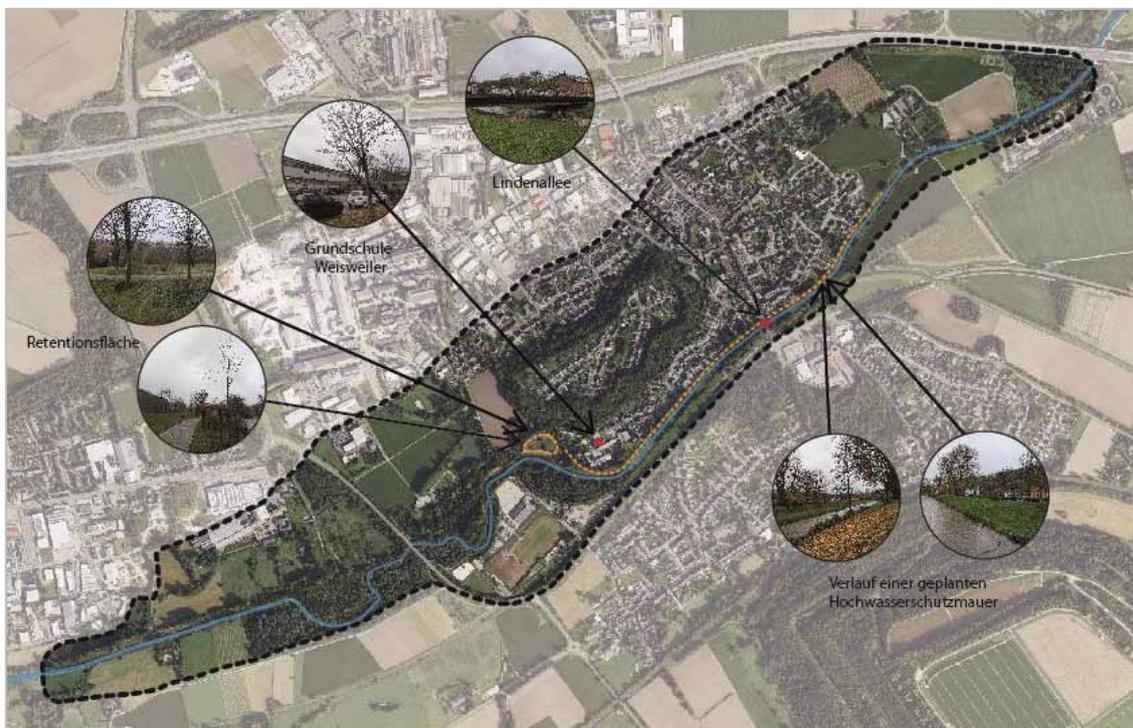
Die Flut 2021 richtete im Kreis Ahrweiler beträchtlichen Schaden an. Allein an kommunaler Infrastruktur, wasser- und abfallwirtschaftlichen Einrichtungen sowie Hochwasserschutzanlagen und Wasserläufen belief sich der Gesamtschaden auf rund 4 Mrd. Euro. 17 Schulen, 106 km Straße, 115 km Bahnstrecke sowie 103 Brücken waren von Flutschäden betroffen. Auch die Hänge für den Weinanbau – entlang des Flussverlaufs der Ahr liegt eines der nördlichsten Weinanbaugebiete Deutschlands – waren von den Zerstörungen der Flut betroffen.

Aufgrund der Schäden an der Levana-Schule war der Unterricht kurz nach der Flut zunächst in die Räumlichkeiten einer Schule in Neuwied verlagert worden. Bis zur Realisierung eines Neubaus findet der Unterricht für die Schülerinnen und Schüler mittlerweile an einem Ersatzstandort in Bad Neuenahr-Ahrweiler statt.

Pilotkommune Eschweiler (NRW)

Daniela Michalski und Nikola Hefner: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu)

Abb. 10: Schutzkonzept Schule Weisweiler, Eschweiler



Quelle: Geoportal NRW, eigene Darstellung Difu

Schutz sensibler Infrastruktur

Um sowohl die Kinder und Jugendlichen am Schulstandort Weisweiler nahe der Inde als auch die Nachbarschaft in Weisweiler in Zukunft besser vor Hochwasserereignissen zu schützen, erarbeitet die Stadt ein neues Schutzkonzept. Dieses umfasst sowohl technische als auch naturbasierte Komponenten. Der technische Hochwasserschutz soll über eine nördlich der Inde verlaufende durchgehende Schutzmauer gewährleistet werden. Eine automatisierte mobile Schutzwand schließt bei einem Hochwasserereignis die Lücke an der Stelle, wo die Lindenallee über die Inde führt. Der technische Hochwasserschutz wird durch Maßnahmen zum natürlichen Hochwasserschutz ergänzt. Potenzielle Überschwemmungsflächen existieren entlang der Bahntrasse, die parallel zur Inde verläuft. Rund 1 ha Retentionsraum bietet zudem der Kulturpark in direkter Nachbarschaft zur Schuleinrichtung. Die geplante Hochwasserschutzmauer nördlich der Inde wird so errichtet, dass sie das Wasser, das nicht über die Retentionsfläche im Park aufgefangen wird, an der Siedlung vorbeilenkt.

Schadensbilanz in Eschweiler

Die Wassermassen beschädigten und zerstörten in Eschweiler unter anderem große Teile der öffentlichen Infrastruktur, darunter rund 40 kommunale Liegenschaften der Stadt wie das örtliche Hallenbad, fünf Schulen und vier Kitas. Auch die Gemeinschaftsgrundschule Weisweiler im Osten der Stadt wurde von der Flut zerstört. Die Schule umfasst 9 Klassen für rund 200 Schülerinnen und Schüler, außerdem befindet sich in dem Gebäudekomplex eine Kita. Der Schulbetrieb wurde zunächst in ein leerstehendes Gebäude in der rund 11 km entfernten Gemeinde Aldenhoven im Landkreis Düren ausgelagert. Die Kita wurde in Containerstandorten untergebracht. Nach drei Jahren umfassender Sanierung konnten Kitagruppen und Schule zurück in den einstigen Gebäudekomplex kehren. Technische und freiraumgestalterische Maßnahmen am Gebäude und im Außengelände (z. B. Aufmauerung von Kellerwänden, Abdichtung und Erhöhung von Gebäudesockeln, Geländemodellierung) schützen künftig nicht nur Gebäude und Gelände, sondern dienen auch dem Umgebungsschutz.

Gesteuerte Siedlungsentwicklung

Daniela Michalski: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu) | Stefan Greiving, Mark Fleischhauer: Technische Universität Dortmund, Fakultät Raumplanung, Lehrstuhl Regionalentwicklung und Risikomanagement (RER)

Wiederaufbaubereiche (§ 246c BauGB)

Im Anschluss an Naturkatastrophen ist ein schneller, unkomplizierter Wiederaufbau ein verständliches Anliegen von betroffenen Kommunen. Um Verfahren künftig zu vereinfachen und zu beschleunigen, hat das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) im Juli 2023 den § 246c BauGB verabschiedet. Im Rahmen dieser Generalklausel können wichtige Ausnahmeregelungen von den Vorschriften des Baugesetzbuches zur Katastrophenbewältigung vorgenommen werden.

Per Rechtsverordnung werden die Landesregierungen dazu ermächtigt, formelle Wiederaufbaubereiche auszuweisen. In den Gebieten werden Abweichungen von den Regelungen des BauGB ermöglicht, um die Auswirkungen einer Katastrophe schneller zu bewältigen und die Resilienz von Siedlungen zu erhöhen. Zentral sind folgende Regelungen:

- Vorübergehend kann von den §§ 29 bis 35 BauGB abgewichen werden.
- Mit dem Ziel, zukünftige Schäden durch Katastrophenereignisse zu vermeiden oder zu mindern, können zerstörte oder beschädigte Gebäude/Gebäudeteile an gleicher Stelle in angepasster Weise oder geringfügig vom bisherigen Standort versetzt in gleicher oder angepasster Weise wieder aufgebaut werden (abweichend von den §§ 29 bis 35 BauGB).
- Für die Bebauungspläne entsprechender Gebiete kann das beschleunigte Verfahren angewendet werden.
- Neu ausgewiesene Flächen an anderer Stelle gelten als ausgeglichen, wenn im selben Umfang Flächen im Wiederaufbaubereich entsiegelt werden.
- Ersatzzahlungen sind möglich, wenn ein Ausgleich nach § 1a (3) BauGB wegen der Erfordernisse der Katastrophenbewältigung nicht/nicht rechtzeitig möglich ist.

Risikobasierte Planung

Seit Inkrafttreten des Bundesraumordnungsplans Hochwasserschutz (BRPH) bestehen innerhalb der Raumplanung einheitliche Regelungen für den planerischen Umgang mit Hochwasser bei jeder Form der Siedlungsentwicklung. Im BRPH ist das Prinzip der risikobasierten Planung als Ziel formuliert.

Bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen der Landes- und Regionalplanung, der Bauleitplanung und der Fachplanungen sind die Risiken von Hochwassern anhand mehrerer, das Risiko beschreibender Faktoren zu prüfen. Zu den Faktoren zählen: Wahrscheinlichkeit, räumliches und zeitliches Ausmaß, Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit des Hochwasserereignisses sowie Empfindlichkeiten und Schutzwürdigkeiten der Raumnutzungen und Raumfunktionen.

Umweltprüfung/Umweltbericht

Für die Berücksichtigung der Belange des Umweltschutzes ist in der Bauleitplanung eine Umweltprüfung durchzuführen. Seit der BauGB-Novelle 2017 konkretisieren die Grundsätze der Bauleitplanung, dass auch Auswirkungen zu berücksichtigen sind, die aufgrund der Anfälligkeit der nach dem Bebauungsplan zulässigen Vorhaben für schwere Unfälle oder Katastrophen zu erwarten sind. Das erfordert entsprechend eine Beschreibung und Bewertung von möglichen erheblichen Auswirkungen infolge der Risiken durch Unfälle oder Katastrophen im Umweltbericht.

Die Wirkungen sind im Rahmen einer Risikoabschätzung bzw. -bewertung zu prüfen. Im Sinne der risikobasierten und hochwasserangepassten Planung sollte dies mittels eines Gefahrenzonenplans geschehen, der eine Differenzierung der Hochwassergefährdung ermöglicht. Gleichzeitig bildet er die Grundlage für die Gestaltung einer innerhalb des Plangebiets differenzierten hochwasserangepassten Bauweise.

Hochwasserangepasste Bauleitplanung

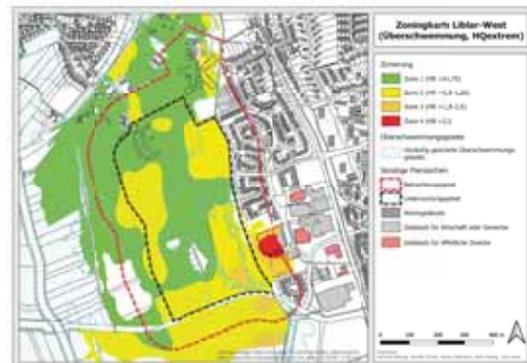
Für Plangebiete, für die auf Grundlage von Analyseergebnissen eine hochwasserangepasste Bauleitplanung ratsam ist, sind geeignete textliche und zeichnerische Festsetzungen zu treffen sowie die zugehörige Begründung vorzunehmen. Die Festsetzungen sind innerhalb des Plangebiets – je nach Gefährdungsintensität – zu differenzieren.

Festsetzungen können zur Verringerung der Gefährdungsintensität, zur Vermeidung von Schadenspotenzialen oder zur Stärkung des Reaktionsvermögens im Ereignisfall getroffen werden. Der Festsetzungskatalog nach § 9 (1) BauGB hält im Sinne einer hochwasserangepassten Planung zahlreiche Möglichkeiten bereit, u. a. zu folgenden Aspekten:

- Bauweise und überbaubare Grundstücksflächen (z. B. offene Bauweise)
- Nichtüberbaubare Flächen zwecks Freihaltung als Abflussmöglichkeit
- Niederschlagswasserbeseitigung
- Vermeidung von sensiblen Nutzungen im Gebiet (z. B. Ausschluss sozialer Einrichtungen in Gewässernähe)
- Ausschluss von Nutzungen im Gebäude (z. B. Aufenthalt/Wohnen im UG und EG)
- Festsetzung der Höhe über Gelände- und Straßenniveau für Hausöffnungen (z. B. für Türen und Fenster)
- Abdichtung von Bauteilen

Wichtig ist, dass die kommunale Planung durch private Eigenvorsorge auf dem Grundstück und an den Gebäuden ergänzt wird. Eine Sensibilisierung der künftigen Wohnbevölkerung und der Nutzerinnen und Nutzer eines Gebiets sowie eine Beratung zu hochwasserangepassten Bauweisen und privater Eigenvorsorge am und rund ums Gebäude durch die Kommune sollten daher Bestandteil jeder hochwasserangepassten Planung sein.

Abb. 11: Beispiel eines Gefahrenzonenplans



Quelle: Stefan Greiving

Praxisbeispiel Ertstadt-Liblar

Für einen risikobasierten Ansatz empfiehlt es sich, das Hochwasserrisiko eines Standortes aufgrund des vorhandenen Wertes für ein HQExtrem unter Einbeziehung von Einstautiefen und Fließgeschwindigkeiten differenziert zu betrachten. Im KAHR-Projekt wurde der risikobasierte Ansatz bei einem Planspiel zur hochwasserangepassten Bauleitplanung am Beispiel Ertstadt-Liblar mit der Praxis diskutiert.

Zur Vorbereitung des Planspiels wurde ein Gefahrenzonenplan erstellt, der die Hochwassergefahr am Standort abbildet. Die grünen Flächen auf dem Gefahrenzonenplan stehen für ein niedriges Gefahrenlevel bei Hochwasser. Gelb steht dagegen für ein moderates Gefahrenlevel, das im diskutierten Beispiel durch einen Überlauf des nahegelegenen Mühlengraben entstehen kann.

Im Planspiel wurde der Nachweis erbracht, dass der Gefahrenzonenplan ein geeignetes Instrument für eine Operationalisierung des Abwägungsbelangs Hochwasservorsorge ist. Zudem war es ohne Weiteres möglich, innerhalb des geltenden planungsrechtlichen Rahmens des BauGB bzw. der BauNVO risikobasiert zu planen und damit das Ziel der risikobasierten Planung des BRPH umzusetzen – auch bei einer moderaten Hochwassergefahr am Standort.

Hochwasserangepasste Gebäude

Lothar Kirschbauer, Michael Schäfer: Hochschule Koblenz (HSKO)

Schadensursache

Die verheerende Flut im Jahr 2021 hat an den Gebäuden verschiedene Arten von Schäden verursacht. Die Überflutungen wurden durch außergewöhnlich starke Niederschläge ausgelöst, die infolge der geografischen Bedingungen rasch zu einem Anstieg der Gewässerswasserstände führten. Das direkte Eindringen von Wassermassen in Siedlungs- und landwirtschaftliche Gebiete hat schließlich zu den erheblichen materiellen Schäden an Infrastruktur, Wohngebäuden und Landschaften geführt.

Der Standort eines Gebäudes ist maßgeblich für Art und Schwere des Schadens. So treten die gravierendsten Schadensbilder (vollständige Zerstörung) in unmittelbarer Nähe zum Gewässer auf. Bereits in der zweiten Reihe werden die Schäden geringer, da die Wucht der Flutwelle von den ersten Gebäuden abgefangen wird. Je weiter das Gebäude vom Gewässer entfernt liegt, desto geringer sind die Schadensbilder.

Typische Schadensbilder

Zu den verbreitetsten Schadensarten gehören Überflutungen, Kontaminationen, Anprallschäden und Unterspülungen, die jeweils spezielle Sanierungs- und Präventionsmaßnahmen erfordern. Alle Schadensbilder können mit hohen Kosten verbunden sein, z. B. wenn eine durch Überflutung durchfeuchtete und kontaminierte Dämmung komplett erneuert werden muss.

Unter Kontamination versteht man die Verschmutzung von Wasser, Boden und Luft durch Schadstoffe, die mit dem Flutwasser transportiert wurden und z. B. in den Putz der Hausfassaden eindringen. Dazu zählen beispielsweise Haushaltschemikalien, Öl, Treibstoffe und schwermetallhaltige industrielle Abfälle. Diese können gesundheitliche Risiken für Menschen darstellen und langfristig die Umwelt schädigen.

Anprallschäden werden durch die Wucht von mitgerissenen Gegenständen, Trümmern und Geröll verursacht, die gegen Bauwerke und Infrastrukturen prallen. Entsprechende Schäden stellen ein besonderes Problem dar, da

sie die strukturelle Integrität der Gebäude gefährden und das Risiko von Einstürzen erhöhen.

Eine Unterspülung liegt vor, wenn der Boden unter Bauwerken und Straßen durch strömendes Wasser erodiert. Dies beeinträchtigt die Stabilität der betroffenen Strukturen und kann im Extremfall zum vollständigen Zusammenbruch führen.

Abb. 12: Schäden im Ahrtal aus Überflutung (links) und Kontamination (rechts)



Quelle: Lothar Kirschbauer

Abb. 13: Schäden im Ahrtal aus Anprall (links) und Unterspülung (rechts)



Quelle: Lothar Kirschbauer

Mögliche Strategien

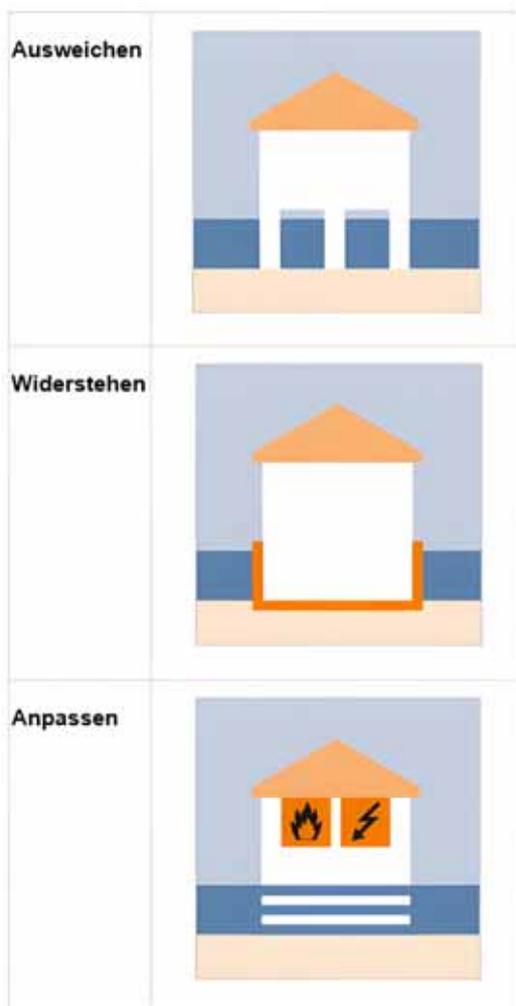
Die Hochwasserschutzfibel des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen unterscheidet im Wesentlichen drei bauliche Strategien zur Hochwasservorsorge:

„Ausweichen“ kommt an vielen Standorten u. a. aufgrund der fehlenden Flächenverfügbarkeit nicht in Frage – so auch in der spezifischen topografischen Situation des Ahrtals mit seinen steilen Hängen und Weinbergen und der vorhandenen, teils historischen Bebauung entlang der Gewässer.

Die Strategie „Widerstehen“, die den Schutz vor eindringendem Grundwasser, Hochwasser und Sturzfluten umfasst, ist eine häufig und vielerorts anwendbare Methode.

Die Strategie „Anpassung“ ist für alle bestehenden Gebäude geeignet.

Abb. 14: Schutzstrategien der Hochwasserschutzfibel



Quelle: BMWBS (2022)

Objektschutz

Abb. 15: Jedes Gebäude benötigt ein individuelles Schutzkonzept



Quelle: Daniela Michalski

Sowohl Widerstehen als auch Anpassen erfordern umfangreiche Überlegungen und Planungen, welche die spezifischen Eigenschaften jedes Gebäudes (z. B. die Statik) berücksichtigen. Für jedes Gebäude muss im Einzelfall entschieden werden, welche Schutzziele realistisch und welche konkreten Maßnahmen umsetzbar und gleichzeitig wirtschaftlich sind.

Schutzmaßnahmen reichen von der Verwendung wasserdichter Materialien in Wänden, Türen und Fenstern bis hin zu mobilen Hochwasserschutzwänden oder Sandsäcken, die bei drohender Überflutung schnell aufgestellt werden können. Eine weitere Möglichkeit sind automatische Hochwasserschutzwände oder Schotts.

Elektroverteilerkästen, Heizungsanlagen und andere kritische Infrastrukturen sollten generell über der zu erwartenden Hochwasserlinie installiert werden. Darüber hinaus ist die Zugänglichkeit der Hausanschlusskästen von außen in Betracht zu ziehen, da der Netzbetreiber auf diese Weise im Katastrophenfall selbständig auf den Anschluss zugreifen kann. Einzelne Räume in den unteren Etagen können auch als überflutbare Bereiche konzipiert werden. Dabei sind Böden, Wände und Einrichtung so auszulegen, dass der Raum bei einer drohenden Flut schnell geräumt werden und eine Flutung ohne größere Schäden überstehen kann.

3. Risikobewertung und Risikoverringerung

Eine erfolgreiche Wiederaufbaustrategie beginnt damit, Risiken zu erkennen und sie gezielt zu vermindern. Davon ausgehend lassen sich nicht nur aktuelle Schäden besser einschätzen, sondern auch zukünftige Katastrophen effektiv abwenden. In diesem Kapitel geht es daher um den Aufbau einer soliden Datengrundlage und von Frühwarnsystemen. Moderne Technologien, Modellierungen und KI-basierte Frühwarnsysteme wie von der Stadt Goslar in Niedersachsen helfen, Entwicklungen frühzeitig zu erkennen. Auch Starkregen- und Sturzflutgefahrenkarten leisten einen wertvollen Beitrag, um hochwassergefährdete Bereiche zu identifizieren und die Bauleitplanung darauf abzustimmen. Darüber hinaus werden Hochwasserschutzmaßnahmen beleuchtet – von technischen Lösungen wie Brücken über Rückhaltebecken bis hin zu Schutzwänden und Mauern. Außerdem wird auf naturnahe Lösungen in Form von Böschungen, auf die wasserrückhaltende Bedeutung multifunktionaler Flächen sowie auf den Bedarf nach veränderten Flussläufen eingegangen. Wie solche Maßnahmen langfristigen Schutz bieten können und ganz nebenbei zu neuen Aufenthaltsqualitäten im Stadtbild beitragen, zeigt das Beispiel der Stadt Simbach am Inn in Bayern.

Operativer Hochwasserschutz

Max Beining, Robert Jüpner: Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau (RPTU)

Aus- und Weiterbildung

Operativer Hochwasserschutz beginnt bei der Qualifizierung der Einsatzkräfte. Das Fachgebiet Wasserbau und Wasserwirtschaft der RPTU hat daher in enger Zusammenarbeit mit verschiedenen Institutionen das Weiterbildungsangebot „Bewältigung (großer) Hochwasserereignisse“ entwickelt. Es basiert auf langjährigen Erfahrungen aus verschiedenen Hochwassereinsätzen, Wissenschaft-Praxis-Dialogen und laufenden Forschungsarbeiten im operativen Hochwasserschutz sowie dem bis zum Jahr 2022 angebotenen Bildungsmodul BiWaWehr.

Die Weiterbildung dient der Schulung von Einsatzkräften im Umgang mit großen Hochwasserereignissen und fokussiert als Zielgruppen vor allem das Technische Hilfswerk (THW), die Feuerwehren, die Bundeswehr, Hilfsorganisationen und Ingenieurbüros. Grundsätzlich ist das Angebot offen für alle am Thema interessierte Personen.

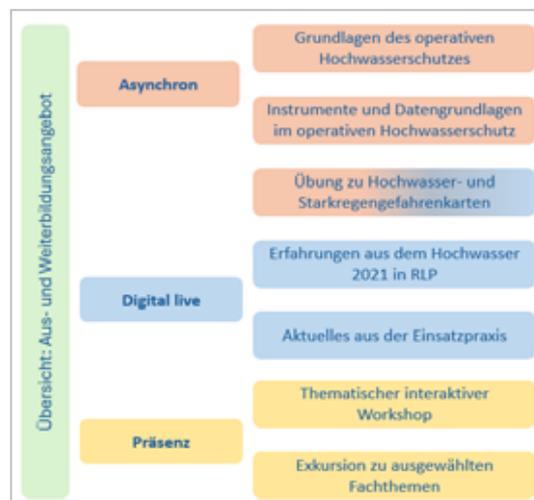
Aufbau der Weiterbildung

Die Module des Programms werden in unterschiedlichen Formaten angeboten, um für verschiedene Zielgruppen eine bedarfsgerechte, effektive und schnelle Wissensverbreitung und -gewinnung zu ermöglichen: Asynchron, Digital live und Präsenzveranstaltungen.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Weiterbildungsmodulare profitieren dabei von neuem Wissen und erhalten für ihre erworbenen Qualifikationen das Zertifikat „Bewältigung großer Hochwasser- und Starkregenereignisse: operativer Hochwasserschutz“.

Bei weniger als drei besuchten Modulen wird eine **zertifizierte Teilnahmebescheinigung** inklusive Übersicht der vermittelten Inhalte ausgestellt. Ab drei besuchten Modulen wird das **Basiszertifikat ausgestellt**. Dieses bestätigt den Erwerb von Grundlagenwissen. Das **Vertiefungszertifikat** wird ab fünf besuchten Modulen ausgestellt und bescheinigt den Abschluss einer vertieften Weiterbildung im Bereich des operativen Hochwasserschutzes.

Abb. 16: Übersicht Aus- und Weiterbildungsangebot Stand Oktober 2024



Quelle: Robert Jüpner

Praxisbeispiel Netzwerk

Nach der Flutkatastrophe 2021 haben Prof. Dr. Jüpner von der RPTU und sechs Kollegen aus der Feuerwehr des Landkreises Bad Neuenahr-Ahrweiler, den THW-Ortsverbänden Sinzig und Euskirchen sowie dem Kreisverbindungskommando Ahrweiler der Bundeswehr das Regionale Katastrophenschutz-Netzwerk „H-KAT-NET“ gegründet. Im Vordergrund des Netzwerks steht der persönliche fachliche Austausch. Die Aktivitäten umfassen:

- Themenbezogene quartalweise Treffen in Präsenz
- Erarbeitung von Empfehlungen zur Optimierung des operativen Hochwasserschutzes
- Wissensaustausch
- Bundesweite Zusammenarbeit

Durch den fachlichen Austausch und das persönliche „Voneinander Lernen“ im Netzwerk können das Wissen zum Hochwasserschutz deutlich verbessert und in zukünftigen Katastrophensituationen effektiver und zielgerichteter gehandelt werden.

Hochwassermodellierung und Frühwarnung

Bruno Merz: Helmholtz-Zentrum Potsdam, Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ) | Julian Hofmann, Holger Schüttrumpf: RWTH Aachen, Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft (IWW)

Gute Entscheidungen benötigen zuverlässige Aussagen

Es gibt viele Hebel, um Städte und Gemeinden hochwassersicher zu machen. Dazu gehören der technische Hochwasserschutz mit Deichen und Rückhaltebecken, die Frühwarnung und der Bevölkerungsschutz sowie die Sicherung der kritischen Infrastruktur. Um das Risiko bestmöglich zu reduzieren, braucht es darüber hinaus zuverlässige Aussagen über die Gefahren und mögliche Schäden sowie die Wirkung von Schutzmaßnahmen. Mit Hilfe von Hochwassermodellen kann eingeschätzt werden, wie groß das Risiko aktuell und in Zukunft ist.

Hochwassermodelle liefern wichtige Informationen über extreme Niederschläge und Wasserstände sowie die damit verbundenen Schäden. Die Informationen können in Form von Szenarien (was wäre wenn ...?), als Vorhersagen oder als Wahrscheinlichkeitsaussagen geliefert werden. Mit ihrer Hilfe können besonders gefährdete oder hochanfallige Bereiche identifiziert und Schutzmaßnahmen bewertet werden. Sie unterstützen aber auch die Notfallplanung oder die vorausschauende Anpassung an zukünftige Entwicklungen.

Wie funktionieren Hochwassermodelle?

Der Begriff „Hochwassermodell“ umfasst eine Vielzahl verschiedener Modellarten, einschließlich gekoppelter Modellsysteme wie z. B. hydrologisch-hydraulische Modelle, die unterschiedliche Aspekte der Hochwasserentstehung und -ausbreitung abbilden.

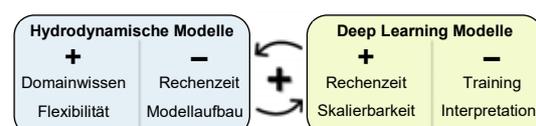
Hydraulische Hochwassermodelle sind leistungsfähige Werkzeuge, die es ermöglichen, die Ausbreitung von Überflutungen computergestützt zu berechnen. Sie liefern detaillierte Informationen zu Ausdehnung, Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit der Überflutungen sowie deren Auswirkungen auf Umgebung und Infrastruktur. Sie sind daher besonders wichtig für die detaillierte und flächenhafte Berechnung von Überflutungsprozessen.

Die Grundlage dieser Modelle bilden umfangreiche Geodaten zu der Topografie, den Gewässern, Böden, der Landnutzung und vorhandenen Infrastruktur. Als Eingangsdaten dienen Niederschlags- und/oder Gewässerabflussdaten. Mit diesen Informationen können die Modelle die komplexen hydraulischen Strömungs- und Überflutungsprozesse simulieren.

Aktuell existieren zwei grundlegende Ansätze in der Hochwassermodellierung. Beide Ansätze haben ihre Stärken und werden je nach Anwendungsfall eingesetzt. Sie ermöglichen es Fachleuten und Entscheidungsträgern, fundierte Aussagen über Hochwasserrisiken zu treffen und effektive Schutzmaßnahmen zu planen.

1. Hydrodynamisch-numerische Modelle lösen physikalische Gleichungen für einzelne Zellen. Ihr Vorteil liegt in der hohen Flexibilität und dem tiefgreifenden Verständnis der Modellabläufe. Die Berechnung für Hunderttausende bis mehrere Millionen von Zellen ist aber mit hohem Rechenaufwand verbunden. Um dies zu reduzieren, wurden vereinfachte Formen der Gleichungen entwickelt.
2. KI-Hybrid-Modelle kombinieren die Modellgüte der hydrodynamischen Modelle mit der Rechenperformance neuer Algorithmen Künstlicher Intelligenz (KI) bzw. Deep Learning. Hochspezielle KI-Algorithmen werden mittels hydrodynamischer Simulationen und deren physikalischen Gleichungen sowie multi-dimensionaler Gebietsdaten angelernt. Mit einem Beschleunigungsfaktor von bis zu 1 Million überwinden sie die Rechenzeitproblematik unter Beibehaltung einer hohen Modellgüte.

Abb. 17: Vergleich Modellverfahren zur Hochwassersimulation



Quelle: Julian Hofmann, Holger Schüttrumpf

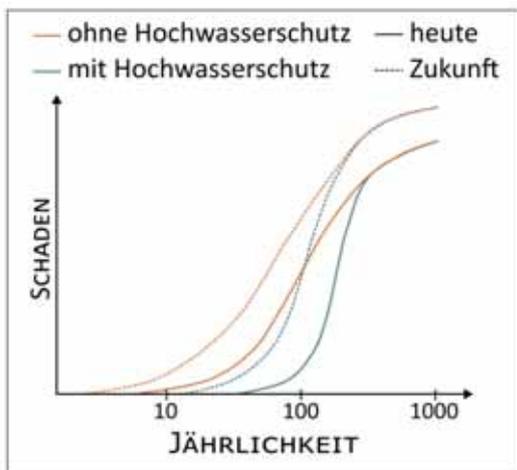
Stresstests und Schadensabschätzungen

Mit Hilfe von Hochwassermodellen kann das Risiko einer Stadt quantifiziert und in Form von Risikokurven dargestellt werden. Daraus lässt sich ablesen, mit welcher Häufigkeit ein bestimmter Schaden eintritt. Durch die Simulation möglicher zukünftiger Situationen und Schutzmaßnahmen kann ermittelt werden, wie sich das Risiko voraussichtlich ändern wird.

Beispiele für zukünftige Änderungen sind intensivere Niederschläge in einer wärmeren Welt oder die Zunahme von Infrastruktur und ökonomischen Werten in gefährdeten Gebieten. Hochwasserschutz kann die Schäden sowohl für die heutige als auch für eine zukünftige Situation deutlich reduzieren (vgl. Abb. 18). Allerdings gilt dies nur bis etwa zum 100-jährlichen Ereignis (heutige Situation). Tritt ein größeres Ereignis ein, sind die Schutzmaßnahmen überlastet. Solche Informationen bilden die Grundlage für Kosten-Nutzen-Analysen zum Vergleich verschiedener Schutzmaßnahmen.

Hochwassermodelle können auch für Stresstests verwendet werden, um durchzuspielen, welche Flächen und Infrastruktureinrichtungen betroffen sind, wenn ein Ereignis eintritt, das die Schutzmaßnahmen übersteigt.

Abb. 18: Risikokurven für verschiedene Szenarien



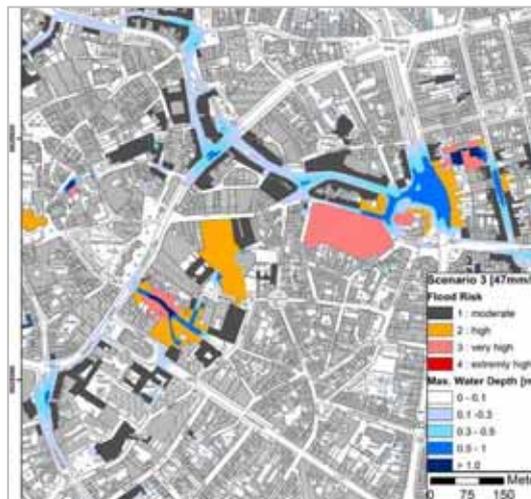
Quelle: Bruno Merz

Impakt-basierte Vorhersagen

Für eine effektive Warnung und Ableitung von Schutzmaßnahmen sind rein meteorologische Prognosen nicht ausreichend. Vielmehr sind die niederschlagsinduzierten Abflüsse und Überflutungen entscheidend für die Bewertung der Gefährdung. Um diesem Mangel zu begegnen,

werden zunehmend Impact-basierte (auswirkungsbasierte) Vorhersagesysteme entwickelt. Hierbei werden Wettermodelle des Deutschen Wetterdienstes mit echtzeitfähigen, teils KI-gestützten Hochwassermodellen gekoppelt. Diese erweiterten Vorhersagen ermöglichen nicht nur Warnungen vor flächenhaften Überflutungsschäden, sondern auch vor den damit verbundenen Auswirkungen auf kritische Infrastrukturen sowie Gefahren für Leib und Leben.

Abb. 19: Ergebnis einer möglichen Impact-Vorhersage



Quelle: Julian Hofmann, Holger Schüttrumpf

Unsicherheiten und Restrisiken

Alle Vorhersagen sind mit Unsicherheiten behaftet. Um diese Unsicherheiten abzubilden, werden Ensemblevorhersagen entwickelt, die mehrere mögliche Überflutungsszenarien darstellen. Dies gibt Entscheidungsträgern einen besseren Überblick über potenzielle Entwicklungen. Die Unsicherheiten müssen bei der Kommunikation von Vorhersagen und Warnungen transparent dargestellt werden, um eine angemessene Reaktion zu ermöglichen.

Gute Vorhersagen allein reichen aber nicht aus. Analysen vergangener Hochwasserereignisse zeigen, dass die Betroffenen dann gut reagieren, wenn sie wissen, was bei einer Warnung zu tun ist. Eine bessere Reaktion im Hochwasserfall hängt auch mit der längerfristigen Vorsorge der Betroffenen zusammen. Menschen, die vor einem Ereignis Vorsorge getroffen haben, reagieren im Notfall besser. Risikokommunikation, Aufklärung und (finanzielle) Unterstützung der Eigenvorsorge wirken daher in zweierlei Hinsicht: Sie reduzieren Schäden durch Vorsorgemaßnahmen und machen Notfallmaßnahmen effektiver.

Bemessung von Hochwassergefahren

Stefanie Wolf, Elena-Maria Klopries, Holger Schüttrumpf: RWTH Aachen, Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft (IWW) | Stefan Greiving: Technische Universität Dortmund, Lehrstuhl für Regionalentwicklung und Risikomanagement (RER)

Bemessungshochwasser in der Praxis

Bemessungshochwasser sind zentrale Größen in der räumlichen und wasserwirtschaftlichen Planung und Auslegung. Ein Bemessungshochwasser wird zur Dimensionierung vieler Bauwerke wie Talsperren und Hochwasserrückhaltebecken, oder zur Auslegung von Maßnahmen herangezogen. Für Stauanlagen ist der Wert „BHQ2“ zentral, denn diesen muss die Anlage ohne ein totales Versagen überstehen. Die DIN 19700-10 bestimmt für ein Bemessungshochwasser BHQ_2 ein 10.000-jährliches Ereignis (Hochwasser mit einer statistischen Eintreffenswahrscheinlichkeit von 1/10.000 pro Jahr). Dieses hat jedoch keinen physikalischen Bezug, da vor 10.000 Jahren noch andere klimatische Verhältnisse herrschten. Im Vergleich dazu sind Überschwemmungsgebiete nach § 76 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) mindestens für ein HQ_{100} festzusetzen und in Karten festzuhalten. Hier ist das Ausweisen neuer Baugebiete untersagt (WHG § 78).

Wissenswertes zur Hochwasserstatistik

Für die Festlegung der Wahrscheinlichkeit einer Hochwasserwahrgefahr (HQ) werden Jährlichkeiten (Kehrwert der jährlichen Überschreitungswahrscheinlichkeit) oder statistische Wiederkehrintervalle (die Zeitspanne, in dem das HQ überschritten wurde) angegeben. Da die Betriebszeit von Messpegeln insbesondere an kleineren Gewässern in der Regel deutlich kürzer als 100 Jahre ist, werden hier allgemeingültige Verteilungsfunktionen herangezogen. Bei der Aufstellung der Verteilungsfunktion müssen einige Annahmen getroffen werden, daher bleibt das ermittelte HQ_{100} oder HQ_{Extrem} mit einigen Unsicherheiten behaftet. Kurze Zeit- oder Pegelzeitreihen, bei denen es zu relevanten Änderungen im Einzugsgebiet oder am Pegel kam, können durch Ergebnisse aus Niederschlags-Abfluss-Simulationen ergänzt werden.

Die Berücksichtigung historischer Hochwasser kann die Statistik verbessern. Allerdings müssen morphologische Veränderungen des Gewässers sowie Landnutzungsänderungen beachtet werden. Historische Hochwasser können aber als Referenz dafür dienen, welche Abflüsse in dem Gebiet theoretisch möglich sind.

Herausforderungen für Kommunen

Tatsächliche Hochwasserereignisse können aus den bis dahin bekannten Statistiken herausfallen und die bislang berechneten Bemessungshochwasser überschreiten. So ist im Juli 2021 in der Nordeifel das Bemessungsereignis der Urfttalsperre eingetreten, und auch entlang von Inde, Vicht und Ahr überschritt das Hochwasser das bisherige HQ_{Extrem} deutlich. Eine zusätzliche Schwierigkeit stellt der Ausfall von Pegeln dar. Im Juli 2021 wurden zahlreiche Pegel während des Hochwassers zerstört oder die Mess- und Kalibrierungsbereiche überschritten.

Für die Ahr wurden die Pegelverläufe im Anschluss mit Hilfe von hydronumerischen Modellen rekonstruiert, allerdings schwanken die Ergebnisse um einige 100 m^3/s . Diese Unsicherheiten erschweren die Einordnung von Ereignissen und deren Nutzung in Statistiken. Ein neues HQ_{100} an der Ahr wurde dennoch frühzeitig festgesetzt, um künftig auf seltene Hochwasser geeignet zu reagieren. Auch für die Erft wurden vorläufige Überschwemmungsgebiete auf Grundlage des neuen HQ_{100} herausgegeben.

Die Nachkorrektur von festgesetzten Überschwemmungsgebieten bringt für Kommunen enorme Herausforderungen mit sich, denn ggf. müssen geplante Baugebiete angepasst werden. Und obwohl Bestandsbebauung nach geltendem Wasserrecht nicht von den Regelungen des § 78 Abs. 1 und 2 WHG betroffen ist (BVerwG, Ur. v. 3.6.2014 – 4 CN 6.12 – EA Rdnr. 10–14), gibt es eine aktualisierte Risikoinformation, mit der es im baulichen Bestand umzugehen gilt. Sie kann ein sogenanntes „Planerfordernis“ nach BauGB auslösen.

Nach einem Extremhochwasser bestehen für Kommunen zwei Herausforderungen:

- Zunächst wird ein neues, aufgrund des Ereignisses nach oben korrigiertes Bemessungshochwasser benötigt,
- danach bringt die Überarbeitung bestehender festgesetzter Überschwemmungsgebiete planerische Herausforderungen mit sich, für die Strategien zu entwickeln sind.

Referenzkommune Goslar (Niedersachsen)

Daniela Michalski, Nikola Hefner: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu)

Abb. 20: Abzucht im Bereich Goslarer Museum



Quelle: Wolf-Christian Strauss

Ausgangssituation

Nach tagelangen Regenfällen überflutete im Juli 2017 die Abzucht – ein kleiner Nebenfluss der Oker – weite Teile der Goslarer Altstadt. Die Wassermassen überspülten den Marktplatz und setzten zahlreiche Gebäude unter Wasser. An vielen Brücken fanden Verkläunungen statt. Der Gesamtschaden belief sich in der Altstadt, die mit zum UNESCO-Welterbe zählt, auf über 73 Mio. Euro.

Um auf Hochwasserereignisse künftig besser vorbereitet zu sein, entwickelte die Stadt ein „Fünf-Säulen-Modell“. Das KI-Warnsystem übernimmt dabei eine zentrale Rolle. Kritische Wasserstände werden über ein Ampelsystem (grün = keine Gefahr, gelb = erhöhte Aufmerksamkeit, rot = Hochwassergefahr) abgebildet und ermöglichen eine Vorwarnzeit von vier Stunden.

Referenzkommunen

Vier Referenzkommunen haben ihr Wissen und ihre Erfahrungen zum Thema Wiederaufbau mit den von der Flutkatastrophe 2021 betroffenen Kommunen im KAHR-Projekt geteilt:

- Braunsbach (Baden-Württemberg)
- Goslar (Niedersachsen)
- Meißen (Sachsen)
- Simbach am Inn (Bayern)

Abb. 21: Denkmal an der Abzucht



Quelle: Daniela Michalski

Hochwasserschutz auf fünf Säulen

Auf den folgenden fünf Säulen basiert in Goslar der Hochwasserschutz:

- **Abzucht ertüchtigen (realisiert):**
Das Bachbett der Abzucht wurde mit einer neuen, 42 m langen Stützmauer versehen und an einer Engstelle um 40 cm in die Breite und 20 cm in die Tiefe ausgedehnt.
- **KI-Warnsystem implementieren (realisiert):**
Insgesamt 18 Sensoren zeichnen an mehreren Standorten im Stadtgebiet von Goslar Wetter- und Fließgewässerdaten (z. B. Niederschlag, Temperatur, Wasserstand, Durchfluss) auf. Diese werden an ein Daten-Hub übermittelt, wo mittels einer speziellen KI-gestützten Software eine Weiterverarbeitung erfolgt und Aussagen zu prognostizierten Pegelständen getroffen werden. Diese werden an ein zentrales Dashboard übermittelt und sind von den entsprechenden Fachdiensten jederzeit einsehbar. Bei akuter Hochwassergefahr warnt die App DIVERA die Fachdienste, den Krisenstab sowie die Feuerwehr über ihre mobilen Endgeräte. Verwaltung und Feuerwehr berufen daraufhin einen Krisenstab ein.
- **Natürliche Abflussbahnen in der Altstadt sichern (realisiert)**
- **Hochwasserrückhaltebecken Herzberger Teich errichten (in Planung)**
- **Oker-Grane-Stollen erweitern (in Planung)**

Starkregen- und Sturzflutengefahrenkarten

Lothar Kirschbauer: Hochschule Koblenz | Alessa Trüdinger: Universität Stuttgart, Institut für Raumordnung und Entwicklungsplanung (IREUS) | Stefanie Wolf: RWTH Aachen, Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft (IWW)

Starkregen und Sturzfluten

Starkregen tritt in der Regel in den Sommermonaten durch konvektiven Niederschlag auf. Innerhalb weniger Stunden fällt so viel Regen, dass die Infiltrationskapazität des Bodens völlig überstiegen wird und die Kapazität des Kanalnetzes und weiterer herkömmlicher Entwässerungssysteme überschritten werden. Kleine Bäche schwellen aufgrund der Regenmengen rasch auf hohe Wasserstände an und überfluten sonst nur selten betroffene Bereiche.

Die hohen Regenmassen folgen Hauptabflussstrassen im Gelände und akkumulieren sich in Flüssen zu einer Sturzflut auf. Aber auch entlang der Hauptabflussstrassen können sich in engen, steilen Straßenzügen hohe Wasserstände und Fließgeschwindigkeiten einstellen. Besonders in tieferliegende Gebäudeöffnungen wie Garagentore, Kellerfenster und Souterrain-Eingänge tritt schnell viel Wasser ein.

Starkregen kann sehr lokal begrenzt und überall auftreten. Die Eintrittswahrscheinlichkeit nimmt aufgrund steigender Lufttemperaturen in den Sommermonaten infolge des Klimawandels künftig weiter zu. Da sich der Abfluss außerhalb von Gewässern akkumuliert, ist die Abgrenzung von Gefahrenbereichen bei Starkregen besonders schwierig. Starkregen- und Sturzflutgefahrenkarten sowie Starkregenhinweiskarten stellen daher die Hauptabflussstrassen sowie Senken dar und enthalten auch Informationen zu Wasserständen und Fließgeschwindigkeiten.

Gefahrenkarten für NRW

Für Nordrhein-Westfalen gibt es seit Ende Oktober 2021 eine flächendeckende Starkregen-gefahrenkarte, die Abflüsse bis zu einem extremen Starkregen von 90 mm pro Stunde darstellt (vgl. Abb. 22). Da Niederschläge lokal stark variieren, hat die angesetzte Belastung nicht in ganz NRW die gleiche Jährlichkeit.

Gefahrenkarten für Rheinland-Pfalz

Für Rheinland-Pfalz liegen seit Ende 2023 flächendeckend neue Sturzflutgefahrenkarten vor. Die Karten stellen die Wassertiefen, Fließgeschwindigkeiten und Fließrichtungen von

oberflächlich abfließendem Wasser infolge von Starkregenereignissen unterschiedlicher Ausprägung dar. Dabei wird ein einheitlicher StarkRegenIndex (SRI) angesetzt, der die unterschiedlichen regionalen Niederschlagsintensitäten berücksichtigt. Der SRI beschreibt mit Hilfe einer Skala von 1 bis 12 die zunehmende Überflutungsgefahr in Abhängigkeit eines Ereignisses. Die Auswirkungen werden für drei Szenarien dargestellt:

- Ein außergewöhnliches Starkregenereignis (Regendauer: 1 Stunde, Regenmenge: 40–47 mm in einer Stunde) (SRI 7)
- Ein extremes Starkregenereignis (Regendauer: 1 Stunde, Regenmenge: 80–94 mm in einer Stunde) (SRI 10)
- Ein extremes Starkregenereignis (Regendauer: 4 Stunden, Regenmenge: 124–136 mm in vier Stunden) (SRI 10) (vgl. Abb. 23)

Das dem SRI 7 zugeordnete Ereignis tritt in den verschiedenen Regionen von Rheinland-Pfalz im statistischen Mittel etwa alle hundert Jahre auf. Das entsprechende Starkregenereignis ist jedoch nicht mit dem entsprechenden Hochwasserereignis (HQ₁₀₀) gleichzusetzen.

Empfehlungen für die Planung

Bislang gibt es in Bezug auf Starkregen und Sturzfluten keine gesetzlichen Vorgaben beispielsweise zur Berücksichtigung von Gefahrenkarten bei der Ausweisung neuer Siedlungsflächen – im Gegensatz zu Überschwemmungsgebieten nach § 76 Abs. 1 WHG, in denen weitgehende Bauverbote bestehen.

In Rheinland-Pfalz – wie auch in den anderen Bundesländern mit entsprechenden Karten Grundlagen – empfiehlt sich für Bauvorhaben, Neubaugebiete und die Bauleitplanung (mindestens) das Szenario SRI 7. Für kritische oder sensible Infrastrukturen sollte aufgrund der besonderen Schutzwürdigkeit das Szenario der SRI 10 Entscheidungsgrundlage sein.

Brücken

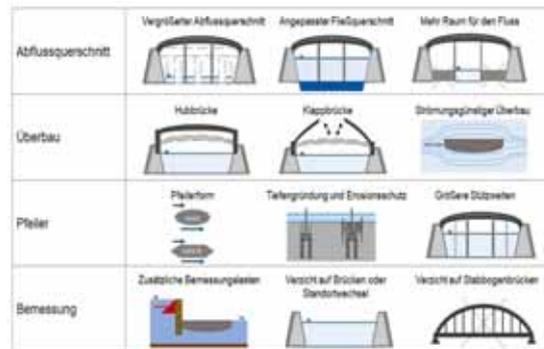
Lisa Burghardt: RWTH Aachen, Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft (IWW)

Brücken im Hochwasserfall

Brücken haben eine entscheidende Rolle für das Hochwasserausmaß und für die Betrachtung im operativen Hochwasserschutz. Sie stellen Abflusshindernisse dar, deren Wirkung durch die Ansammlung von Treibgut (Verklauung) weiter verstärkt werden kann. Um Rückstaueffekte vor Brücken und das Einsturzrisiko zu reduzieren, erweisen sich die nachfolgenden Handlungsempfehlungen für hochwasserangepasste Brückenbauweisen als wirksam:

- Der Abflussquerschnitt ist durch Anheben des Brückendeckwerks oder durch Anpassung des Fließquerschnitts möglichst groß zu halten. Auch eine Reduktion der Brückenspannweiten ist empfehlenswert.
- Bewegliche Brückenbauweisen wie Hub- oder Klappbrücken können das Risiko der Treibgutansammlung deutlich reduzieren.
- Strömungsgünstige Bauweisen mit abgerundetem flachem Brückendeckwerk, abgerundetem Geländer und runder Pfeilerform bieten hydraulische Vorteile. Sie können zudem das Verklauungsrisiko reduzieren.
- Da enorme Kräfte auf Bauwerk und Gerinnesohle wirken, ist die Tiefengründung der Brückenpfeiler mit Erosionsschutz ratsam.
- Bei der Bemessung neuer Brückenbauwerke sollten der Anprall durch Treibgut sowie die zusätzlichen hydraulischen Lasten durch Aufstau am Brückendeckwerk ebenfalls beachtet werden.
- Eine Reduktion der Abflusshindernisse durch Verzicht auf Bauwerke oder Kombination von verschiedenen Nutzungen in einem Bauwerk ist in Betracht zu ziehen. Auch kann der Standort der Brücke entscheidend für das umliegende Schadensausmaß sein. Standorte in dünn besiedelten Gebieten empfehlen sich.
- Treibgutfänge im Flusslauf helfen besonders oberstrom, um vor kritischen Engstellen Verklauungen zu vermeiden.

Abb. 24: Hochwasserangepasste Brückenbauweisen



Quelle: Lisa Burghardt, 2022

Nach der Flut 2021 konnten durch numerische Simulationen auch für bestehende Brückenbauwerke und damit für den operativen Hochwasserschutz wichtige Erkenntnisse erarbeitet werden:

- Bei extremen Hochwasserereignissen kann in der direkten Umgebung von Brücken mit Umspülungen sowie dem Überströmen der Brücke gerechnet werden. Besonders in dicht besiedelten Bereichen sollten daher Verklauungsszenarien für Brücken angesetzt werden, um Überflutungstiefen für Hochwassergefahrenkarten extremer Abflussszenarien zu bestimmen.
- Durch den Abriss von Brückenbauwerken kann eine erhöhte Fließgeschwindigkeit auftreten. Aufgrund des Mitreißens von Bauteilen und Treibgut besteht zusätzlich ein erhöhtes Schadensrisiko.
- Sobald ein Einstau des Wassers an der Brückenunterkante stattfindet, ist die nähere Umgebung von Brücken zu meiden.
- Die Einsatzfähigkeit von Brücken an kritischen Standorten sollte anhand von Wasserstandsdaten regelmäßig in Einsatzplänen überprüft und Einsatzkräfte sowie Anwohnende sollten über die Gefahren eines Brückenabrisse informiert werden.
- Notfall- und Einsatzpläne sollten den Verlust von Brücken und alternative Routen zur Erreichung vulnerabler Standorte enthalten.

Hochwasserrückhaltebecken

Susanne Kozerke: Wasserverband Eifel-Rur (WVER) | Felix Steudtner: RWTH Aachen, Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft (IWW)

Festlegen eines Bemessungsziels

Technische Hochwasserschutzmaßnahmen wie Hochwasserrückhaltebecken (HRB), Flussdeiche und Schutzmauern sollen bis zu einem festgelegten Schutzziel wirken. Das Bemessungsziel folgt gesetzlichen Vorgaben, dem zum „Wohl der Allgemeinheit“ zu vermeidenden Schadenspotenzial, der Vulnerabilität von Ortslagen sowie der Wirtschaftlichkeit und Förderfähigkeit von Maßnahmen.

Im ersten Schritt ist die Ermittlung der vorhandenen Leistungsfähigkeit des Gewässers im Vergleich mit verschiedenen Ereignisszenarien notwendig. Die Festlegung des notwendigen Schutzziels bestimmt die Dimensionierung der Maßnahmen.

Hochwasserrückhaltebecken

HRBs sind sowohl in Haupt- als auch in Nebengewässern besonders geeignet, Schutzziele zu erreichen und verfügen je nach Größe des Rückhaltevolumens über einen regionalen bis überregionalen Wirkungsbereich. Viele Gewässer haben Zuflüsse, die je nach Einzugsgebietsgröße und Niederschlagsereignis unterschiedlich stark an der Abflussbildung beteiligt sind. Das zufließende Wasser kann in HRBs, in Abhängigkeit der Rückhaltevolumina und der Abgabensteuerung, zurückgehalten werden. Dies führt zur Reduzierung der Abflussspitzen und zur Verhinderung bzw. Reduzierung von Überflutungsflächen und Wassertiefen. Dadurch werden Überflutungshäufigkeit und Schäden verringert.

Standorte für Hochwasserrückhaltebecken

Die Lokalisierung geeigneter Standorte für Hochwasserrückhaltebecken ist von zahlreichen Faktoren abhängig, so z. B. von der Topographie, der hydrologischen und hydraulischen Wirksamkeit sowie der Schadenspotentialanalyse. Die Eignungsuntersuchungen von

potenziellen HRB-Standorten umfassen neben der wasserwirtschaftlichen Wirksamkeit auch die Baugrundeignung, die Genehmigungsfähigkeit, die wirtschaftliche Effizienz und das Konfliktpotenzialmanagement in Bezug auf Flächenverfügbarkeiten, Nutzungskonflikte sowie Eingriffe in Natur und Landschaft.

Folgende Fragen sind bei der Wahl von potenziellen HRB-Standorten aus wasserwirtschaftlicher Sicht zu analysieren:

- Wo im Einzugsgebiet befinden sich potenzielle Standorte?
- Wie groß ist das aktivierbare Stauvolumen?
- Welche hydrologische und hydraulische Wirksamkeit wird erwartet?
- Wie viele HRBs werden benötigt, um das vereinbarte Schutzziel zu erreichen?
- Wie kann eine optimierte Steuerung die Wirkung und Effizienz erhöhen?
- Ist die Kombination von mehreren HRBs in einem Einzugsgebiet zielführend? (Hinweis: Mehrere HRBs können ggf. zu einer ungünstigen Wellenüberlagerung führen und damit zu einer Durchflussverschärfung. Das ist modelltechnisch vorab zu analysieren.)

Abb. 25: Animation des geplanten Hochwasserrückhaltebeckens (HRB) Mulartshütte



Quelle: WVER

Hochwasserschutzmauern und Böschungen

Susanne Kozerke: Wasserverband Eifel-Rur (WVER) | Felix Steudtner: RWTH Aachen, Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft (IWW)

Abb. 26: Ufermauer vor der Umwandlung



Quelle: WVER

Wirkung von Schutzmauern

Hochwasserschutzmauern wirken im Vergleich zu Hochwasserrückhaltebecken lokal stark begrenzt. Mauern lenken das Wasser um schützenswerte Bereiche (z. B. kritische Infrastrukturen) oder halten es von diesen Gebieten fern.

Lenkungsmaßnahmen können das Wasser nicht zurückhalten und Abflussspitzen nicht mindern. Die Wirkung reicht meist nur über die Länge der Maßnahme und ist in erster Linie abhängig von der Höhe der Mauern und Böschungen.

Hochwasserschutzmauern eignen sich als begleitende Maßnahmen zur Erreichung des Schutzzieles bzw. können als ergänzende Maßnahme zur Stärkung der Hochwasserresilienz beitragen. Mit solchen Lenkungsmaßnahmen lassen sich gezielt Siedlungs- und Industriegebiete schützen, indem das Wasser von diesen sensiblen Gebieten ferngehalten wird.

Allerdings sind nicht überall die in der Vergangenheit errichteten Schutzmauern an Gewässern notwendig – in manchen Fällen sind sie sogar kontraproduktiv.

Abb. 27: Böschung nach der Umwandlung



Quelle: WVER

Böschungen statt Mauern

Das Hochwasserereignis im Jahr 2021 hat viele Ufermauern stark beschädigt oder zerstört. In einigen Fällen ist die Wiederherstellung weggebrochener Uferlinien nicht angezeigt und sogar unerwünscht.

Wird auf Ufermauern verzichtet, unterstützt das den Erhalt der hochwasserbedingten eisdynamischen Entwicklung des Gewässers. Außerdem entstehen auf natürlichem Wege wünschenswerte Synergien zwischen Ökologie und Hochwasserschutz. Entsprechende Maßnahmen verbessern das Gewässerprofil, erhöhen die Leistungsfähigkeit des Gewässers und schaffen dringend benötigten Raum für den Fluss. In den Bereichen, in denen nicht zwingend Ufermauern bzw. Hochwasserschutzmauern benötigt werden und auf naturnahe Böschungen gesetzt wird, kann zudem ein aufwändiger Wiederherstellungs- und Sanierungsprozess vermieden werden.

Private Eigentümerinnen und Eigentümer entlang der Gewässer Vicht- und Hasselbach (NRW) zeigten nach dem Hochwasser 2021 entsprechend eine hohe Bereitschaft, Flächen zur Umgestaltung von zerstörten Ufermauern in Uferböschungen zur Verfügung zu stellen.

Referenzkommune Simbach am Inn (Bayern)

Daniela Michalski, Nikola Hefner: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu)

Abb. 28: Renaturierung Simbach



Quelle: Stadt Simbach am Inn

Ausgangssituation

Eine nahezu „ortsfeste“ Gewitterlinie verursachte in der niederbayerischen Stadt Simbach am Inn im Juni 2016 Starkniederschläge mit ca. 160 Litern Wasser pro Quadratmeter. In der Folge lief ein in den Inn mündender Bach – der Simbach – über. Eine meterhohe Wasser- und Schlammwelle führte zu einem Dammbbruch und überflutete große Teile der Innenstadt sowie angrenzende Siedlungsteile. Es entstand ein Sachschaden von mehr als 1 Mrd. Euro. Zahlreiche Gebäude wurden nach der Flut wiederaufgebaut und saniert, einige zugunsten einer Renaturierung des Simbachs abgerissen.

Renaturierung für eine „Grüne Mitte“

Zur Verbesserung des Hochwasserschutzes erfolgt eine Aufweitung des bislang kanalisiertes Simbachs. Die Maßnahme beginnt im Stadtgebiet und reicht bis zur Mündung in den Inn. Künftig verläuft der verbreiterte Simbach mäanderförmig, das Ufer wird etappenweise renaturiert. So verringert sich zum einen die Gefahrenlage bei Starkregen und Hochwasser. Zum anderen wird die Aufenthaltsqualität in der Innenstadt deutlich gesteigert. Denn zwischen Heimatmuseum und Bürgerhaus entstehen naturnah gestaltete barrierefreie Naherholungsflächen mit Sitzgelegenheiten für den Aufenthalt. Die Fertigstellung der Gesamtmaßnahme ist für das Jahr 2030 vorgesehen.

Abb. 29: Renaturierung Simbach



Quelle: Stadt Simbach am Inn

Finanzielle Unterstützung, Kooperation und Siedlungsrückbau

Planung und Umsetzung der „Grünen Mitte“ wurde durch den Rückbau mehrerer Gebäude entlang des Simbachs möglich. Mit finanzieller Unterstützung durch den Freistaat Bayern hat das Wasserwirtschaftsamt Deggendorf die benötigten Grundstücke zum Verkehrswert aufgekauft, der vor dem Flutereignis galt. Mit dem Kauf standen ausreichend Flächen für einen veränderten Gewässerlauf zur Verfügung.

Der Kauf der Grundstücke und die Umsiedelung der Bewohnerinnen und Bewohner gestaltete sich überwiegend unproblematisch, da der Verkauf angesichts der Hochwassergefahrenlage für viele eine Entlastung darstellte.

Referenzkommunen

Vier Referenzkommunen haben ihr Wissen und ihre Erfahrungen zum Thema Wiederaufbau mit den von der Flutkatastrophe 2021 betroffenen Kommunen im KAHR-Projekt geteilt:

- Braunsbach (Baden-Württemberg)
- Goslar (Niedersachsen)
- Meißen (Sachsen)
- Simbach am Inn (Bayern)

Multifunktionale Flächen

Charlotte Burggraf: Landkreis Ahrweiler | Zora Reckhaus: Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH (UFZ) | Michael Schäfer: Hochschule Koblenz (HSKO) | Alessa Trüdinger: Universität Stuttgart, Institut für Raumordnung und Entwicklungsplanung (IREUS) | Stefanie Wolf: RWTH Aachen, Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft (IWW)

Multifunktionale Nutzung und Überflutung

Flächen für Freizeit und Erholung werden neben ihrem originären Zweck häufig auch für den Wasserrückhalt und/oder die schadfreie Ableitung von Wasser genutzt. Neben Sportflächen lassen sich zahlreiche weitere Flächen multifunktional nutzen. So eignen sich Parkplätze, Straßen, Spielplätze und Parkanlagen für Retention und den schadfreien Abfluss – auch wenn hierfür zum Teil noch rechtliche und betriebliche Hürden bestehen. Als multifunktionale Flächen leisten sie einen relevanten Beitrag zur Hochwasser- und Starkregenvorsorge im Siedlungszusammenhang.

Abb. 30: Retentionsraum Kurpark Bad Neuenahr



Quelle: Daniela Michalski

Grundbedingung ist, dass die primäre Nutzung nicht eingeschränkt wird und die Flächen sowie die darauf befindlichen Infrastrukturen mithilfe von hochwasser- und starkregenangepassten Maßnahmen vor (größeren) Überflutungsschäden geschützt werden. Sicherungsmaßnahmen und Hinweise zur Nutzung bzw. „Nicht-Nutzung“ während einer Überflutung sind außerdem wichtiger Bestandteil einer multifunktionalen Nutzung.

Die Arbeitshilfe „Multifunktionale Retentionsflächen“ aus dem Forschungsprojekt MURIEL enthält zu diesen und weiteren Aspekten vertiefte und anschauliche Informationen. Die Arbeitshilfe befasst sich u. a. mit der Konzeptentwicklung, Entwurfsbausteinen und -beispielen, der Finanzierung sowie dem Betrieb von multifunktionalen Flächen (vgl. Weiterführende Literatur).

Multifunktionale Sportanlagen

Außensportanlagen lassen sich in vielerlei Hinsicht mehrfach nutzen, etwa als Begegnungsräume für Dorffeste, Versammlungen oder Ferienerlager. Auch eine multifunktionale sportliche Nutzung ist möglich, indem z. B. ein Feld für mehrere Sportarten wie Tennis, Basketball und Volleyball bereitgestellt wird. Im Katastrophenfall können sie als Hubschrauberlandeplatz, Evakuierungszentrum oder Lagerfläche dienen.

Sportflächen können durch Retention und verzögerten sowie gezielten Abfluss dazu beitragen, Wasser schadfrei abzuleiten und den Wasserrückhalt bei Starkregen zu vergrößern. Im Falle einer unterirdischen Speicherung von Regenwasser können Sportflächen außerdem die Bereitstellung von Wasser in Trockenzeiten ermöglichen. Da die Flächen oft nah an Gewässern liegen, lassen sie sich außerdem zur Hochwasservorsorge und – vor allem im urbanen Raum – zur Starkregenvorsorge einplanen.

Retention und Schadensreduktion

Zur multifunktionalen Nutzung von Außensportanlagen für Retention und Ableitung können verschiedene Maßnahmen ergriffen werden. Es bietet sich an, das Spielfeld tieferzulegen und unterirdische Rigolensysteme einzubauen, wie es beispielsweise beim Sportplatz in der Möllner Landstraße in Hamburg erfolgt ist.

Abb. 31: Systemskizze des Notüberlaufs für die Regenentwässerung des Hein-Klink-Stadions in Hamburg – bei Auslasten des Rigolensystems kann das tiefergelegte Stadion selbst eingestaut werden



Quelle: © Naumann Landschaft

Befinden sich Außensportanlagen in potenziellen Überflutungsgebieten, sollten in jedem Fall hochwasser- und starkregenangepasste Maßnahmen zur Schadensreduktion ergriffen werden.

Aus Sicht der Hochwasser- und Starkregenvorsorge ist ein natürlicher Rasen zu bevorzugen. Sollte aus sportfachlicher Sicht ein Kunstrasen notwendig sein, ist dieser zwingend im Boden zu verankern, damit ein Aufschwemmen verhindert wird. Für Bodenbeläge wie gegossenes Granulat gibt es hochwassersichere Materialien, die nach einer Überschwemmung lediglich gereinigt werden müssen.

Fest verankerte Ballfangzäune und ähnliche Abgrenzungen sollten nur parallel zur Fließrichtung des Gewässers installiert werden. Orthogonal stehende Zäune sind hochrollbar oder abbaubar zu konstruieren, wobei die Umsetzbarkeit im Vorhinein zu prüfen und die Zuständigkeiten für den Abbau der Zäune festzulegen sind.

Vereinsheime, Materiallager, Duschen und Kabinen sind möglichst außerhalb des Überschwemmungsgebietes vorzusehen oder aber höherzulegen und hochwassergeschützt mit Schotten oder Stelzen nachzurüsten.

Zusammenlegung von Standorten

Die Zusammenlegung von Sportstätten ist ein weiteres Instrument für die multifunktionale Flächennutzung und Stärkung der Hochwasserresilienz. Als wettkampftaugliche Sportstätte für diverse Sportarten sollte ein zentraler Standort außerhalb des Überschwemmungsgebietes gefunden werden. Die bisher im Überschwemmungsgebiet liegenden Sportflächen lassen sich als Retentionsräume nutzen und können zumindest als Kleinspielflächen oder Bolzplätze erhalten bleiben. Besondere Bauten oder Beläge sind nicht erforderlich, sodass der Schaden nach einer Überschwemmung gering bleibt. Aufwand und Kosten werden dadurch reduziert und das Angebot von Sportflächen auch in kleinen Gemeinden aufrechterhalten.

Zuständigkeit und Verhalten im Ernstfall

Liegen Sportflächen in hochwasser- oder starkregengefährdeten Gebieten, sollten Vereine und – je nach Zuständigkeit – auch die Kommunen Notfallpläne entwickeln, die in Form einer Checkliste die Aufgaben vor, während und nach einem Hochwasser festhalten und ein systematisches Vorgehen ermöglichen. Die Zuständigkeiten müssen klar festgelegt sein, damit im Ereignisfall alle Beteiligten wissen, wer wann was zu tun hat.

Retentionsraum Wald

Auch wenn Waldflächen keine multifunktionalen Flächen wie urbane Starkregenrückhalteflächen sind, die an Trockentagen als Sport- oder Spielplatz oder auch als Skatepark genutzt werden können, weist ein gesunder Wald im Vergleich zu anderen Landnutzungsformen in der Regel eine hohe hydrologische Rückhaltekapazität auf. Neben seiner Funktion als Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten, als Lieferant für Produkte (Holz, Pilze, Wildfleisch), als Erholungsraum und stadtklimatischer Ausgleichsraum leistet der Wald einen wichtigen Beitrag zum Wasserhaushalt.

Hydrologisch optimale Waldflächen sind dicht, gestuft und gut durchwurzelt. Dann sind sie eine Landnutzungsform mit einem potenziell hohen natürlichen Wasserrückhalt. Bei sehr hohen Niederschlagsintensitäten ist die Infiltration in den Boden allerdings stark eingeschränkt, besonders bei Böden mit einem geringen Versickerungsvermögen.

4. Resilienz von Gesellschaften

Krisen zeigen immer wieder, wie wichtig eine starke Gemeinschaft und die gezielte Kommunikation für ihre Bewältigung sind. Für eine erfolgreiche Wiederaufbaustrategie ist es unerlässlich, die Resilienz der Gemeinschaft zu stärken. Interkommunale Kooperationen und themenrelevante Netzwerke ebenso wie fortlaufende Aus- und Weiterbildungen im operativen Hochwasserschutz leisten hierzu wichtige Beiträge. Zu einem umfassenden Risikomanagement gehört weiterhin die Bevölkerungsbeteiligung an zentralen Aktivitäten im Wiederaufbauprozess, die zielgruppenspezifische Risikokommunikation über verschiedene Informationskanäle sowie die Förderung der Eigeninitiative. Besondere gesellschaftliche Herausforderungen ergeben sich bei jeder Form von sozialer Benachteiligung und Hilfsbedürftigkeit. Es werden Impulse aufgezeigt, wie Kommunen den Herausforderungen in benachteiligten Quartieren begegnen können und welche Bedeutung Begegnungsorte, soziale Einrichtungen und Hilfsangebote bei gesundheitlichen Belastungen haben. Beispiele aus der Gemeinde Braunsbach in Baden-Württemberg und der Stadt Stolberg in Nordrhein-Westfalen geben Einblick, wie die Herausforderungen gemeistert werden können.

Interkommunale Zusammenarbeit

Susanne Kozerke: Wasserverband Eifel-Rur (WVER) | Christian Stein: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu)

Kooperationserfordernis

Hochwasser macht nicht an administrativen Grenzen halt. Die Flutkatastrophe 2021 hat die Bedeutung eines integrierten Hochwasserrisikomanagements, bei dem alle Beteiligten über Fachgrenzen und administrative Ebenen hinaus interkommunal zusammenarbeiten, herausgestellt. Für ein effektives Risikomanagement ist das gesamte Einzugsgebiet eines Gewässers – von der Quelle bis zur Mündung – zu berücksichtigen.

Maßnahmen einer Kommune im Flussoberlauf können dazu beitragen, dass Kommunen flussabwärts bei einem Hochwasserereignis besser und auch kosteneffizienter geschützt werden. Deshalb ist es wichtig, kommunale Einzelmaßnahmen auf regionaler Ebene zusammenzuführen und in überörtliche Konzepte zu integrieren. Mit interkommunal aufeinander abgestimmten Schutzkonzepten lassen sich Synergien zwischen einzelnen Maßnahmen herstellen und in ihrer Wirkung verstärken. Ziel von interkommunal abgestimmten Schutzkonzepten ist es auch zu verhindern, dass lokale Hochwasserschutzmaßnahmen neue Probleme an anderer Stelle entstehen lassen oder Maßnahmen durch eine unkoordinierte Planung nicht ihre volle Wirkung entfalten können.

Empfehlungen

- Hochwasserschutzmaßnahmen wirken unabhängig von kommunalen Grenzen. Sie müssen von der Quelle bis zur Mündung betrachtet werden.
- Hochwasser- und Starkregenvorsorge sollten als integrierte Konzepte geplant werden. Integrierte, aufeinander abgestimmte Konzepte sind besonders nachhaltig, kosteneffizient und wirkungsvoll.
- Besonders wirkungsvoll ist die Kombination von technischen und natürlichen Hochwasserschutzmaßnahmen.
- Ein 100-prozentiger Hochwasserschutz ist nicht möglich, aber Nutzungsänderungen in Risikogebieten können dazu beitragen, Schadenspotenziale zu senken.

Praxisbeispiel NRW

Unmittelbar nach der Flutkatastrophe hat der Wasserverband Eifel-Rur (WVER) zusammen mit dem Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft der RWTH Aachen einen Maßnahmenkatalog entwickelt, um die Hochwasserresilienz im Einzugsgebiet der Flüsse Inde und Vicht zu stärken. Zielsetzung im Projekt war die Identifizierung von Maßnahmen, die eine Stärkung der Widerstandskraft gegenüber Hochwasser bewirken, kostenintensive Fehlinvestitionen vermeiden und den Wiederaufbau der Städte unter Berücksichtigung verschiedener Interessen hochwasserresilient und nachhaltig gestalten.

Im März 2022 beschloss der Städteregionstag der Städteregion Aachen die Einrichtung der interkommunalen Arbeitsgruppe „Regionales Hochwasserrisikomanagement“. Neben der Städteregion nehmen der WVER und die regionsangehörigen Kommunen teil. Die neue Organisationsstruktur soll dazu beitragen, Risiken sowie Präventivmaßnahmen frühzeitig zu ermitteln, zu bewerten und auch umzusetzen. Im Fokus steht dabei die Vernetzung und Koordination der vielfältigen Aktivitäten und interkommunalen Beiträge, die für eine Stärkung der Hochwasserresilienz erforderlich sind.

Praxisbeispiel Rheinland-Pfalz

Die Hochwasserpartnerschaft Ahr besteht seit 2014 und ist ein freiwilliger Zusammenschluss von Städten und Gemeinden im Landkreis Ahrweiler sowie Kommunen aus angrenzenden Landkreisen. Ziel der Partnerschaft ist, die Hochwasservorsorge gemeinsam voranzubringen. Dafür werden nicht nur die Ahr, sondern auch die Zu- und Nebenflüsse sowie weitere Gewässer unter Einbindung verschiedener Sektoren (Bauleitplanung, Land- und Forstwirtschaft, Katastrophenschutz, kritische Infrastruktur, etc.) betrachtet. Der gemeinsame Austausch untereinander sowie mit Nachbarkommunen in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen erfolgt im Rahmen regelmäßiger Workshops zu ausgewählten hochwasserrelevanten Themen. Nach der Flutkatastrophe wurde die Zusammenarbeit noch einmal intensiviert.

Neue Organisationsformen in der Verwaltung

Christian Stein: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu)

Herausforderung Wiederaufbau

Der Wiederaufbau stellt betroffene Regionen vor enorme Herausforderungen. Kommunale Wiederaufbaupläne enthalten meist hunderte von Einzelmaßnahmen, für die Fördermittelanträge gestellt, Konzepte entwickelt, die abgestimmt und umgesetzt werden müssen – zusätzlich zu den laufenden operativen Aufgaben. Gleichzeitig mangelt es in den Verwaltungen oft an Personal, neues Personal ist aufgrund des Fachkräftemangels kurzfristig nicht ohne Weiteres zu finden.

In einigen der von der Flutkatastrophe 2021 betroffenen Regionen wurden daher neue Organisationsstrukturen gegründet, welche das Querschnittsthema Wiederaufbau und die damit verbundenen Aufgaben mit einer Vielzahl von Akteuren koordinieren und die Steuerung des Wiederaufbaus unterstützen. Die Einrichtung von Stabsstellen hat sich für die Verwaltungen dabei ebenso bewährt wie die Gründung von Wiederaufbaugesellschaften. Für kleinere Gemeinden sind noch einmal alternative Strategien gefragt.

Strategien für kleinere Gemeinden

Kleinere Gemeinden, die keine neue Organisationsstruktur aufbauen können oder wollen, haben andere Strukturen für zusätzliche Kapazitäten beim Wiederaufbau geschaffen.

Die Verbandsgemeinde Altenahr hat mit der Steuerung des Wiederaufbaus einen externen Projektsteuerer beauftragt. Die Ortsgemeinden Dernau, Mayschoss und Rech haben eine ortsübergreifende Anstalt öffentlichen Rechts (AöR), die „Zukunft Mittelahr AöR“, gebildet. Der Zusammenschluss ermöglicht Synergieeffekte bei dem Aufbau von Organisationsstrukturen, der Abstimmung von Terminen mit Landesbehörden, der Beauftragung von Planungsbüros, etc. Die AöR koordiniert und steuert alle Wiederaufbauprojekte von Anfang bis Ende. Grundlegende Entscheidungen treffen weiterhin die Ortsgemeinden in ihren Gemeinderäten.

Stabsstelle Wiederaufbau

Stabsstellen übernehmen im Wiederaufbau die Koordination und Abwicklung von Wiederaufbaumaßnahmen. Es handelt sich also um Organisationsstrukturen innerhalb der bestehenden Verwaltung, die für den Wiederaufbau eingerichtet werden.

Im Landkreis Ahrweiler (Rheinland-Pfalz) wurde das „Büro Aufbau“ als Stabsstelle in die Organisation des Landkreises eingegliedert. Zu den Aufgaben des Büros gehören u. a. die Kommunikation und Absprache bezüglich der Aufbauförderung mit dem Bund, dem Land Rheinland-Pfalz sowie den zuständigen Ministerien. Das „Büro Aufbau“ fungiert dabei als Schnittstelle und als Sprachrohr der Kommunen. Entsprechend übernimmt das Büro die formelle Prüfung sowie die Weiterleitung der Förderanträge aus den Kommunen an die Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion. Außerdem hat es den Maßnahmenplan für den Landkreis Ahrweiler erstellt und ist für die Fortschreibung und das Monitoring der Umsetzung zuständig. Im Rahmen von Vernetzungs- und Unterstützungsangeboten organisiert das Büro zudem den Erfahrungsaustausch von betroffenen Kommunen sowie zwischen dem Landkreis Ahrweiler und anderen betroffenen Landkreisen.

Im Landkreis Euskirchen ist die Stabsstelle Wiederaufbau zuständig für den Wiederaufbau von Liegenschaften des Kreises sowie die Beratung und Unterstützung von Privatpersonen. Während die Fachämter für die Planung und Maßnahmenentwicklung auf fachlicher Ebene zuständig sind, kümmert sich die Stabsstelle um die Abwicklung der Wiederaufbaumaßnahmen. Dies beinhaltet beispielsweise die Erstellung von Projektdatenblättern für die Finanzierung. Dabei arbeitet die Stabsstelle mit verschiedenen Fachämtern zusammen (Immobilienmanagement, Schulen, Jugend und Familie, Katastrophenschutz etc.) und ist für den Austausch mit anderen Kreisen – auch bundeslandübergreifend – zuständig. Die Abstimmung auf Kreisebene mit beteiligten Kommunen ermöglicht zudem den Erfahrungsaustausch zwischen den Kommunen. Des Weiteren übernimmt die Stabsstelle die Kommunikation mit der Bezirksregierung und dem Ministerium und fungiert dabei als Schnittstelle.

Abb. 32: Flusslauf Ahr mit Kurgebäuden in Bad Neuenahr-Ahrweiler



Quelle: Daniela Michalski

Wiederaufbaugesellschaften

In Bad Neuenahr-Ahrweiler wurde die „Aufbau- und Entwicklungsgesellschaft Bad Neuenahr-Ahrweiler“ als 100-prozentige Tochtergesellschaft der Stadt gegründet. Die neu geschaffene Organisation ermöglicht die Auslagerung von Aufgaben und das Akquirieren von neuem Personal, ohne dabei die laufende Verwaltungsarbeit zu belasten. Die Gesellschaft ist für die Koordinierung und Durchführung zentraler Wiederaufbaumaßnahmen verantwortlich. Sie erstellt daher Entwürfe für Projekte, die in kommunaler Trägerschaft liegen, und setzt diese nach Beschlussfassung in den politischen Gremien selbständig um. Neben öffentlichen Infrastrukturen wie Straßen, Plätzen und kommunalen Einrichtungen (Schulen, Kitas etc.) nimmt die Aufbau- und Entwicklungsgesellschaft auch die Gewässerwiederherstellung der Ahr im urbanen Gebiet von Bad Neuenahr-Ahrweiler wahr.

Vergleichbare Organisationsstrukturen sind auch in Nordrhein-Westfalen entstanden. So hat die Stadt Stolberg eine Wiederaufbaugesellschaft gegründet, die ebenfalls als 100-prozentige Tochter der Stadt die Umsetzung aller Wiederaufbauprojekte übernimmt – vom Neubau des Rathauses bis hin zum Wiederaufbau bzw. Neubau von Kitas, Schulen, Brücken oder anderen öffentlichen Gebäuden.

Abb. 33: Entwicklung der Freiräume an der Ahr in Bad Neuenahr-Ahrweiler, Atelier Loidl, 2022



Quelle: Aufbau- und Entwicklungsgesellschaft Bad Neuenahr-Ahrweiler mbH

Vorteile von Wiederaufbaugesellschaften

- Entlastung: Kapazitäten für die Umsetzung nicht-flutbezogener Projekte bleiben frei.
- Strukturen: Wo Verwaltungen an ihre Grenzen kommen, können gezielt passende Strukturen zur Projektsteuerung aufgebaut werden.
- Finanzierung: Über den Aufbauhilfefonds können Projektsteuerungskosten bis zu 25 % der Maßnahmenförderung abgerechnet werden.
- Personalgewinnung: Stellenausschreibungen richten sich an qualifizierte und intrinsisch motivierte Fachkräfte, eine Umorganisation bestehender Zuständigkeiten ist nicht erforderlich.
- Flexibilität: Abläufe und Entscheidungen lassen sich flexibler gestalten.
- Effizienz: Ermöglicht werden die strategische Bündelung von Kompetenzen und die Fokussierung auf Wiederaufbauprojekte.
- Koordination: Sie wirken als Schnittstelle zwischen Politik, Verwaltung, Genehmigungsbehörden und der Bevölkerung.

Bevölkerungsinformation

Helene Meyer: HochwasserKompetenzCentrum (HKC) e.V. | Susanne Kozerke: Wasserverband Eifel-Rur (WVER)

Bewusstseinsvorsorge und Eigeninitiative

Viele Bürgerinnen und Bürger sind sich des Risikos ihrer Wohnlage hinsichtlich Starkregen und Hochwasser nicht bewusst. Auch nach der Flutkatastrophe 2021 wurden Wissenslücken und mangelndes Bewusstsein in der Bevölkerung sowohl über das allgemeine Überflutungsrisiko als auch über sinnvolle Schutzmaßnahmen und Verhaltensvorsorge deutlich. Auch sind viele wirksame Maßnahmen, wie z. B. Dammbalkensysteme, Schotts und druckdichte Türen und Fenster, in der Bevölkerung eher unbekannt und werden daher kaum umgesetzt.

Die Risikokommunikation mit der Bevölkerung ist essenziell, damit diese auf zukünftige Ereignisse vorbereitet ist. Das HochwasserKompetenzCentrum e.V. (HKC) – ein eingetragener Verein, der Starkregen- und Hochwasserbetroffene, Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Hochwasserschutzakteure zusammenführt – hält umfangreiches Informationsmaterial zur Bewusstseinsvorsorge und zur Aktivierung der Eigeninitiative von Bürgerinnen und Bürgern bereit.

Hilfreiche Instrumente

Informationen zum Überflutungsrisiko sollten über die regionale bzw. lokale Sichtweise hinaus immer auch auf einzelne Gebäude heruntergebrochen werden. Eine entsprechend individualisierte Risikokommunikation der öffentlichen Hand sollte sich daher von einseitigen Informations- und Aufklärungsstrategien hin zu Inhalten und Prozessen entwickeln, die einen Austausch auf Augenhöhe ermöglichen.

Eigentümerinnen und Eigentümer von Immobilien können sich mit dem Gebäudebewertungstool „Quick-Check“ schnell und kostenlos über ihre individuelle Gefährdung informieren.

Das „Starkregen und Hochwasser Infomobil“ des HKC, das u. a. für Veranstaltungen wie Klimatage, Wochenmärkte oder weitere lokale Events gebucht werden kann, vermittelt praxisorientiertes Wissen zur Überflutungsvorsorge

vor Ort und informiert Bürgerinnen und Bürger, welche Möglichkeiten der Eigenvorsorge bestehen.

Der „Hochwasser-Pass“ des HKC ermöglicht solch einen Austausch. Er bietet Hauseigentümerinnen und Hauseigentümern die Gelegenheit, mit Fachleuten über die konkrete Gefährdung des eigenen Gebäudes und passende Anpassungsmaßnahmen zu sprechen. Auf diese Weise werden geeignete und wirtschaftliche Anpassungsmaßnahmen für das Gebäude gemeinsam identifiziert. Die wechselseitige Kommunikation stärkt das Bewusstsein von Hauseigentümerinnen und Hauseigentümern sowohl für das allgemeine Überflutungsrisiko als auch für eigene sinnvolle Schutzmaßnahmen und die Verhaltensvorsorge.

Abb. 34: HKC Infomobil



Quelle: HKC e.V.

Abb. 35: Beratungssituation am Infostand



Quelle: HKC e.V.

Risikokommunikation

Risikokommunikation zielt darauf ab, das Risikobewusstsein zu schärfen, Wissen zu vermitteln und Verhaltensempfehlungen zu geben. Noch scheint in der Zivilgesellschaft eine Diskrepanz zwischen dem Wissen über Maßnahmen zur Verringerung des individuellen Überflutungsrisikos und deren tatsächliche Umsetzung zu bestehen.

Die einseitige Weitergabe von Risikoinformationen durch Fachleute an Hausbesitzerinnen und Hausbesitzer ist in vielen Fällen ungeeignet. Die Informationsvermittlung in Form einer Einwegkommunikation (Massenkommunikation, bei der eine Medienbotschaft an viele Betroffene verteilt wird, aber keine Interaktion erlaubt ist) ist nicht hinreichend, da sie adaptives Verhalten nicht ausreichend fördert.

Um die Kommunikation zu optimieren, empfiehlt es sich, Informationen zu den Auswirkungen und Folgen von Überflutungen an die Bürgerinnen und Bürger nicht nur zu kommunizieren, sondern bei der Kommunikation auf Dialog, konkrete Anwendungsbeispiele und Interaktion zu setzen.

Im Rahmen einer kontinuierlichen Risikokommunikationskampagne zu Hochwasser und Starkregen sollten daher sämtliche verfügbaren Medien und Kanäle von den zuständigen Institutionen genutzt und in einem abgestimmten Kommunikationsmix auf die jeweiligen Zielgruppen zugeschnitten werden. Ein wirksamer Mix umfasst verschiedene Medien und Kanäle, u. a.:

- Soziale Medien
- Webseiten
- Vor-Ort-Veranstaltungen
- Aktionstage
- Printprodukte (Flyer, Anzeigen, Sonderseiten und Postwurfsendungen)
- Medienmitteilungen und -gespräche
- (Online-)Sprechstunden

Statistische Informationen sollten dabei ebenso zum Einsatz kommen wie interaktive Grafiken, Videos, O-Töne und Faktenchecks. Eine vielfältige und zugängliche Informationsvermittlung berücksichtigt eine breite Palette an Bedürfnissen und Präferenzen und spricht dabei verschiedene Zielgruppen gleichberechtigt an.

Situativ kommunizieren

Risikokommunikation ist proaktiv und unabhängig von einer zeitnah drohenden Überflutung oder der Nachfrage einer Zielgruppe. Sie sollte anlassunabhängig und idealerweise im Vorfeld einer konkreten Überflutungsgefahr erfolgen.

Informationen zum potenziellen Risiko sind kontinuierlich – insbesondere bei Veränderungen und Neuerungen – an die Bevölkerung zu kommunizieren. Dazu gehört auch die Darstellung von Aufgaben der eigenen Organisation im Hochwasserrisikomanagement (HWRM). Zentral sind folgende Kriterien der Risikokommunikation:

- **Vollständigkeit:** für einen umfassenden Überblick und als Orientierungshilfe für alle Betroffenen
- **Offenheit:** um Vertrauen und Verbundenheit zu schaffen
- **Transparenz:** um bestehende Unsicherheiten innerhalb der eigenen Organisation zu kommunizieren

Abb. 36: Einzelberatung



Quelle: HKC e.V.

Die verwendete Sprache muss der Zielgruppe entsprechen, damit Informationen verständlich vermittelt werden und sich Sendende und Empfangende auf Augenhöhe begegnen. Denn bei der Risikokommunikation steht nicht nur die reine Informationsvermittlung im Vordergrund, sondern vor allem auch der Austausch mit potenziell Betroffenen.

Bevölkerungsbeteiligung

Susanne Korzerke: Wasserverband Eifel-Rur (WVER) | Tanja Nietgen, Bert Droste-Franke: Institut für qualifizierende Innovationsforschung und -beratung (IQIB)

Regionale Bedarfe und Expertise

Katastrophen wie die Flut im Jahr 2021 in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen haben in ihrem Ausmaß und ihren Folgen massiven Einfluss auf das Leben und den Alltag der Menschen, die Umwelt, Unternehmen und Wirtschaft sowie auf die private und öffentliche Infrastruktur. Der Wunsch nach einem zügigen Wiederaufbau und damit nach einer raschen Normalisierung des Lebens ist verständlich.

In einer derart komplexen Krisenlage muss berücksichtigt werden, dass die alleinige Wiederherstellung, also der reine Wiederaufbau nach den ursprünglichen Standards, mit Blick auf die erwartbaren Veränderungen im Zuge des Klimawandels nicht zielführend sein kann. Vielmehr ist zu untersuchen, welche Faktoren zu der Krise geführt und diese verstärkt haben. Darauf aufbauend sollte eine Verbesserung der Situation auf allen Ebenen Kerngedanke jeglicher Aktivität im Wiederaufbauprozess sein – vom Schutz der Menschen bis hin zur Stärkung der Widerstandsfähigkeit von Gebäuden, Straßen, der Stromversorgung und weiteren kritischen oder sensiblen Infrastrukturen.

Hochwasserangepasste Brücken, der Schutz kritischer und sensibler Infrastrukturen sowie der Wiederaufbau von Siedlungen und Gebäuden sind Ausgangspunkt für zahlreiche komplexe Beteiligungsprozesse. Um die jeweils vorliegenden Bedarfe in all ihrer Vielschichtigkeit berücksichtigen zu können, müssen regional Agierende mit ihrem Fachwissen zu einem möglichst frühen Zeitpunkt mit der Bevölkerung vor Ort und ihrer (über)regionalen Expertise in Verbindung gebracht werden.

Die Berücksichtigung unterschiedlicher Bedarfe sind Voraussetzung dafür, dass die Prozesse für einen abgestimmten, akzeptierten und zukunftsorientierten Wiederaufbau der zerstörten Region gelingen.

Praxisbeispiel NRW

Die tägliche Arbeit beim Wasserverband Eifel-Rur (WVER) zeigt, wie wichtig die Bevölkerungsbeteiligung bei der Durchführung von Maßnahmen der Gewässerunterhaltung, dem Bau und Betrieb technischer Hochwasserschutz- und Abwasseranlagen vor allem auch nach einem Katastrophenereignis ist. Es gilt, Vertrauen in die Institution und deren fachlich begründete Entscheidungen (wieder)aufzubauen.

Nach dem Hochwasser 2021 wurde daher im Einzugsgebiet der Inde (NRW) unter Beteiligung interner und externer Fachleute ein Maßnahmenkatalog für die Steigerung der Hochwasserresilienz erarbeitet. Im Anschluss erfolgten im gesamten Einzugsgebiet die Vorstellung, Diskussion und weitere Ideenaufnahme im Rahmen verschiedener kommunaler und politischer Gremien. Mit Infoveranstaltungen vor Ort wurde die Öffentlichkeit einbezogen.

Erfolg durch Kontinuität

Stetige Ideenentwicklungen, aber auch fachlich begründete Ideenrücknahmen machen den Wiederaufbau zu einem dynamischen Prozess. Die Dynamik erfordert eine regelmäßige Öffentlichkeitsarbeit und einen fortdauernden Dialog. Auch der zeitliche Rhythmus muss stets bedarfsgerecht angepasst werden.

Durch einen kontinuierlichen Bevölkerungsdialog wird sichergestellt, dass die betroffene Bevölkerung die Risiken vor Ort im Detail kennenlernt. Gleichzeitig werden die Bürgerinnen und Bürger auf diese Weise zu Beteiligten im Wiederaufbauprozess für eine verbesserte Raumplanung. Sie übernehmen Eigenverantwortung in Bezug auf Vorsorge, Vorbereitung und Nachsorge und akzeptieren technische Maßnahmen für einen verbesserten Schutz durch zuständige (Fach-)Behörden und Institutionen.

Referenzkommune Braunsbach

Daniela Michalski, Nikola Hefner: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu)

Ausgangssituation

Kurzzeitiger, sehr intensiver Starkregen verursachte in Braunsbach (Baden-Württemberg) im Mai 2016 eine Sturzflut, die das Ortsbild massiv beschädigte. Die ca. drei Meter hohe Flut überschwemmte den Ortskern und führte zu Ansammlungen aus rund 90.000 Tonnen Geröll, Schlamm und Holz. Mehr als 190 Gebäude wurden beschädigt, davon zehn so stark, dass sie abgerissen werden mussten. Insgesamt belief sich der Sachschaden auf rund 100 Mio. Euro. Sieben Jahre später (Stand: Mai 2023) ist in der Braunsbacher Ortsmitte von den Zerstörungen kaum noch etwas zu sehen.

Abb. 37: Die Gemeinde Braunsbach nach der Flut



Quelle: Gemeinde Braunsbach

Klare Zuständigkeiten im Wiederaufbau

Gleich nach dem Katastrophenereignis erfolgte eine Einteilung der Schadensfläche in einzelne Distrikte. Für jeden Distrikt wurden eine technische Einsatzleitung (Führungsstab) und ein interdisziplinärer Personenkreis benannt, die für den Wiederaufbau verantwortlich waren. Der interdisziplinäre Kreis setzte sich zusammen aus Fachleuten für den Bereich Geologie und Statik ebenso wie beispielsweise aus Vertreterinnen und Vertretern der Polizei. Mehrere Planungsbüros übernahmen die Ausarbeitung der Wiederaufbaumaßnahmen. Wöchentlich tauschte sich die Verwaltung mit den Bauunternehmen und den verantwortlichen Planungsbüros in einem Jour fixe aus.

Bevölkerungsbeteiligung

Zur Bevölkerungsbeteiligung wurden insgesamt neun Projektgruppen gebildet (u. a. Sport, Marktplatz, Tourismus, Gastro, Kultur), in denen die Bürgerinnen und Bürger ihre Ideen und Anregungen zum Wiederaufbau einbringen konnten. Jeder Projektgruppe gehörten außerdem eine Projektsprecherin oder ein -sprecher (meist aus dem Bereich Architektur) sowie der Bürgermeister an. Um den gesamten Prozess zügig und unkompliziert zu gestalten, fanden bewusst wenige, zeitlich befristete Beteiligungstermine statt. Der Beteiligungsprozess beinhaltete in der Regel folgende Schritte (chronologisch dargestellt):

- Medialer Aufruf (u. a. lokales Amtsblatt)
- Bildung von Projektgruppen
- 4 bis 5 einstündige Beteiligungstermine
- Sammlung und Auswahl geeigneter Ideen
- Umsetzung einzelner Ideen
- Feierliche (Abschluss-)Veranstaltung für jede erfolgreich umgesetzte Projektidee

Die Anregungen aus der Bevölkerung wurden aufgenommen und auf ihre finanzielle und rechtliche Realisierbarkeit hin geprüft. Auf diese Weise gelangten mehrere Ideen zur Umsetzung, so zum Beispiel die Flutkiste – ein kleines Museum am Marktplatz, das seitdem mit eindrucksvollem Bildmaterial an das Ausmaß der Flutkatastrophe von 2016 erinnert.

Referenzkommunen

Vier Referenzkommunen haben ihr Wissen und ihre Erfahrungen zum Thema Wiederaufbau mit den von der Flutkatastrophe 2021 betroffenen Kommunen im KAHR-Projekt geteilt:

- Braunsbach (Baden-Württemberg)
- Goslar (Niedersachsen)
- Meißen (Sachsen)
- Simbach am Inn (Bayern)

Soziale Einrichtungen und Netzwerke

Marisa Fuchs: Technische Universität Dortmund, Fakultät Raumplanung, Lehrstuhl Regionalentwicklung und Risikomanagement (RER) | Christian Kuhlicke, Zora Reckhaus: Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH (UFZ)

Soziale Einrichtungen

Soziale Infrastrukturen spielen sowohl bei der Bewältigung der unmittelbaren Folgen einer Hochwasserkatastrophe als auch beim resilienten Wiederaufbau eine wesentliche Rolle. Denn eine Hochwasserkatastrophe geht nicht nur mit physischer Zerstörung einher, also dem Kollaps von Brücken, Gebäuden oder Straßen, sondern schneidet auch tief in das soziale Gefüge von Kommunen ein. Daher ist der „unsichtbare Wiederaufbau“, also die Wiederherstellung des sozialen Zusammenlebens in den betroffenen Städten und Gemeinden, ein ebenso wichtiges Thema wie der physische Aufbau.

Neben den Organisationen und Einrichtungen, die bereits im sozialen Netzwerk des Katastrophenschutzes inkludiert sind (Rotes Kreuz, Johanniter, THW, Freiwillige Feuerwehr etc.), sind vor allem auch die physischen Orte und Organisationen wichtig, welche die Begegnung und Interaktion von Menschen ermöglichen. Dies beinhaltet Versammlungsorte wie Bibliotheken, Parks, Sportanlagen, Schulen, Gemeindezentren, Nachbarschaftsvereine, Kirchen oder Pflegeheime und andere karitative Einrichtungen. Die Orte sind meist eng mit langjährig gewachsenen Netzwerken und Unterstützungsstrukturen verbunden und gerade in einer Krisensituation von großer Bedeutung. Sie ermöglichen es, Menschen zu erreichen, sie zu unterstützen und ggf. zu mobilisieren.

In Krisenzeiten wirken soziale Infrastrukturen als Resilienzverstärker. Sie übernehmen wichtige Aufgaben, die andere Institutionen während und nach einer Katastrophe nicht übernehmen können. Dazu gehören u. a. die Sicherstellung eines bedarfsgerechten Zugangs zu Dienstleistungen für alle Betroffenen (Inklusion), die Funktion als Schnittstelle zwischen Bevölkerung und Entscheidungsträgerinnen und -trägern (Transparenz, Integration) oder die Umsetzung einer Pufferfunktion durch z. B. Notfallversorgung, Lebensmittelverteilung und Kinderbetreuung (Redundanz).

Empfehlungen zur Stärkung

Angesichts des wichtigen Beitrags zur gesellschaftlichen Resilienz, den soziale Einrichtungen leisten, gibt es verschiedene Aspekte, die bei ihrer Einbindung in den Wiederaufbau zu berücksichtigen sind:

- Präventiv: Soziale Infrastrukturen schützen – sicherstellen, dass die Einrichtungen sozialer Infrastrukturen bei Hochwasser geschützt sind, damit sie nach einem Ereignis ihre wichtige Funktion weiter erfüllen können.
- Präventiv: Soziale Infrastrukturen einbinden – auch wenn die Einrichtungen grundsätzlich eine andere Kerntätigkeit durchführen, sind sie als Schnittstelle zur Zivilgesellschaft wichtig und hilfreich für die Kommunikation bezüglich erlebter und künftiger Extremwetterereignisse. Eine Einbindung dieser Einrichtungen in das Hochwassermanagement kann sich daher lohnen.
- Wiederaufbau: Soziale Infrastrukturen abfragen – die lokale Expertise sowie den Kontakt zu dessen Klientel nutzen, um die breite Zivilgesellschaft zu erreichen und somit bedarfsgerecht (wieder)aufzubauen.

Abb. 38: Erfahrungsaustausch in Hagen



Quelle: Hilal A. Özcan

Soziale Netzwerke im Wiederaufbau

Um wirksam auf Katastrophenereignisse reagieren zu können und einen effektiven, nachhaltigen und resilienten Wiederaufbau voranzutreiben, braucht es neben größeren, mit ausreichend Ressourcen ausgestatteten formalen Strukturen (bspw. die vorsorgende räumliche Planung oder institutionelle Katastrophenhilfe) ebenso auch flexible Strukturen und Kapazitäten von lokal Agierenden und Nachbarschaften. Eine wesentliche Rolle bei der Bewältigung eines Katastrophenereignisses sowie beim Wiederaufbau spielen daher die sozialen Netzwerke.

Vor allem für den Verlauf und den Erfolg des privaten Wiederaufbaus sind soziale Netzwerke nach einem Katastrophenereignis entscheidend. Über soziale Netzwerke können Flutbetroffene auf Ressourcen und Fähigkeiten zugreifen, die für einen effektiven, nachhaltigen und resilienten Wiederaufbau wichtig sind (Sozialkapital). Soziale Netzwerke unterstützen den Wiederaufbau z. B. wie folgt:

- als informelle Unterstützungssysteme, die gegenseitige Hilfe fördern,
- durch die Entwicklung kollektiver Problemlösungspraktiken und
- durch die Motivation der Menschen, zu bleiben und in der Nachbarschaft zusammenzuarbeiten, um den Wiederaufbauprozess zu bewältigen und daran aktiv teilzunehmen.

Insbesondere wenn Top-down-Wiederaufbausysteme als unzureichend empfunden werden, beginnen sich Betroffene oftmals über ihre Netzwerke z. B. in nachbarschaftlichen Gemeinschaften oder über soziale Medien selbst zu organisieren, um ihre Wiederaufbaumühnungen wirksamer zu gestalten.

Für einen effektiven Wiederaufbau sind Netzwerke innerhalb einer Nachbarschaft, aber auch Verbindungen zu wichtigen Schlüsselpersonen wertvoll, die den Betroffenen Zugang z. B. zu staatlicher Unterstützung und Machtstrukturen ermöglichen (überbrückendes und vernetzendes Sozialkapital). Vulnerablen Bevölkerungsgruppen bzw. marginalisierten und sozioökonomisch oder ethnisch segregierten Gemeinschaften fehlt es häufig an diesen überbrückenden und vernetzenden Zugängen (vgl. „Benachteiligte Quartiere“).

Abb. 39: Zeichen des Zusammenhalts



Quelle: Marisa Fuchs

Empfehlungen für resiliente Gemeinschaften

Um die Resilienz von Betroffenen und Nachbarschaften zu erhöhen, ist es wichtig, dass sich Wiederaufbausysteme nicht nur auf den physischen Wiederaufbau fokussieren, sondern den Aufbau von sozialen Netzwerken und somit Sozialkapital fördern. Möglichkeiten dazu wären zum Beispiel:

- Begegnungsorte (d.h. öffentliche Plätze, soziale Infrastrukturen) wiederaufbauen bzw. neu schaffen, um soziale Netzwerke zu fördern
- Gemeinschaftliche Erzählformate anbieten, die durch das gemeinsame Teilen von Erfahrungen Beziehungen neu schaffen oder verstärken
- (Politische) Anerkennung von im Wiederaufbau neu entstehenden Rollen von Bürgerinnen und Bürgern
- Unterstützung von Organisationen der Wohlfahrtspflege, die im Wiederaufbau bereits einen wesentlichen Beitrag zum Aufbau von Sozialkapital leisten

Benachteiligte Quartiere

Daniela Michalski: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu) | Marisa Fuchs: Technische Universität Dortmund, Fakultät Raumplanung, Lehrstuhl Regionalentwicklung und Risikomanagement (RER)

Abb. 40: Soziale Einrichtung nach der Flut in Eschweiler



Quelle: Daniela Michalski

Abb. 41: Pop-up-Erzählecke beim Stadtteilfest in Hagen



Quelle: Hilal A. Özcan

Komplexe Herausforderungen

Quartiere mit sozialen Herausforderungen, städtebaulichen Missständen oder einem Image als Problemquartier sind stark vulnerabel, wenn sie von einer Flutkatastrophe getroffen werden. Häufig ist die Bereitschaft der Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer, in ihre Bausubstanz zu investieren, bereits vor dem Katastrophenereignis nicht stark ausgeprägt. Nach Flutschäden und Zerstörung nimmt das Interesse an den Immobilien meist weiter ab. Auch die Wahrscheinlichkeit, Investorinnen oder Investoren von außen zu gewinnen, ist gering.

Aufgrund des mangelnden Interesses privater und externer Akteure benötigen benachteiligte Quartiere besondere Unterstützung durch die Kommune. Die reine Wiederherstellung früherer Verhältnisse ist in einem benachteiligten Quartier jedoch nicht das Ziel. Der Wiederaufbau sollte vielmehr als Chance für eine gezielte Aufwertung genutzt werden. Vor allem gilt es, gleich zu Beginn ins Handeln zu kommen, damit sich die prekären Verhältnisse nach einem Katastrophenereignis nicht weiter verschärfen.

Öffentliche Räume

Der öffentliche Raum übernimmt eine entscheidende Funktion nach einem Flutereignis – nicht nur für die Menschen in sozial benachteiligten Quartieren, für diese aber ganz besonders. Öffentliche Räume sind Begegnungsorte, die sozialen Kontakt ermöglichen. Sie sind frei zugänglich für alle, unabhängig von ihrem sozialen Status, ihrem Alter oder ihrer Herkunft.

Öffentliche Räume bieten nicht nur Platz für verschiedene Aktivitäten wie Sport und Spiel, Naherholung und Entspannung. Sie bieten auch Raum für Information und Beteiligung. Durch die gemeinsame Nutzung öffentlicher Räume können Gemeinschaften im Quartier entstehen und gestärkt werden. In ihrer Funktion als Begegnungs- und Kommunikationsorte sind sie nach einer Flutkatastrophe entsprechend unverzichtbar. Nicht zuletzt ist der Zugang zu öffentlichen Räumen nach einem traumatisierenden Katastrophenereignis wichtig für das psychische und physische Wohlbefinden. Die Möglichkeit zum soziale Kontakt im öffentlichen Raum kann helfen, das Wir-Gefühl zu stärken und Stress abzubauen.

Ansprache und Unterstützung

Sprachbarrieren, ggf. fehlendem PC-Zugang sowie die mangelnde institutionelle und ökonomische Einbindung benachteiligter Quartiere machen es oft schwer, die Bevölkerung zuverlässig mit Informationen zu versorgen. Ein erster wichtiger Schritt ist, Dolmetscherinnen und Dolmetscher für die Bevölkerungsansprache einzubinden. Schriftliche Informationen sollten zudem mehrsprachig und in leichter Sprache aufbereitet sein.

Viele Bewohnerinnen und Bewohner verlassen nach einem Katastrophenereignis zunächst ihre flutgeschädigten Wohnungen. Die aufsuchende Sozialarbeit ist entsprechend zentral. Auch das Quartiers- oder Sanierungsmanagement stellt wichtige Kontaktpersonen. Mobile Beratungsteams können ebenfalls einen direkten Kontakt zur Bevölkerung herstellen. Die Kontaktpersonen sollten aber ausreichend für die besonderen Rahmenbedingungen sensibilisiert werden.

Resilienzpotenziale mobilisieren: Begegnen durch Erzählen und Zuhören

Zum Begegnen gehört auch das gemeinsame Erzählen, Zuhören, Erinnern und Verarbeiten der Flut- und Wiederaufbauerfahrung. Durch das Teilen von Geschichten entwickeln sich neue Beziehungen zwischen den Menschen und vorhandene Beziehungen werden gestärkt (vgl. „Soziale Einrichtungen und Netzwerke“)

Auch das gegenseitige Vertrauen und Gemeinschaftsgefühl werden unter den Erzählenden über verschiedene soziale Bevölkerungsgruppen und Akteurskonstellationen hinweg gefördert. An diesem Gemeinschaftsgefühl kann angeknüpft werden, um den Wiederaufbau zu bewältigen und die Zukunft langfristig durch neu entdeckte oder gestärkte kollektive Potenziale und neue gemeinsame Ziele zu gestalten.

Das gegenseitige Erzählen braucht eine Gelegenheit, einen offenen Zugang, aber auch einen geschützten (halböffentlichen) Raum. Formate wie Pop-up-Erzählecken oder das Format Erzähl Connect der Stadt Hagen bieten den Menschen einen von Offenheit, Zwanglosigkeit, Toleranz, Respekt und Gleichberechtigung geprägten Rahmen, in dem sie ihre Erlebnisse teilen können.

Empfehlungen im Überblick

Jedes Quartier hat seine spezifischen Herausforderungen und Standortbedingungen. In sozial benachteiligten Quartieren sind die Herausforderungen meist noch einmal komplexer als an anderer Stelle in der Stadt. Pauschale Lösungen sind daher kaum möglich, einige Empfehlungen aber zumindest beachtenswert:

Sofort-Maßnahmen:

- Strukturen für aufsuchende Sozialarbeit und Quartiersmanagement einrichten bzw. wiederherstellen
- In unterschiedlichen Sprachen für die Wiederaufbauhilfen werben und beim Ausfüllen der Anträge unterstützen
- Informationen zu Unterstützungsangeboten und Hilfsangeboten veröffentlichen
- Geeignete Austauschformate für das Erzählen und Verarbeiten anbieten
- Öffentliche Räume wiederherstellen und für Begegnung und Aufenthalt gestalten

Investive Maßnahmen mit Signalwirkung:

- Soziale Einrichtungen und Begegnungsstätten wiederaufbauen und wiedereröffnen
- Kommunale / öffentliche Gebäude im Quartier wiederaufbauen
- Möglichkeiten des kommunalen Zwischenerwerbs prüfen, um Gebäudebestände zu sanieren
- In die klimaangepasste Neugestaltung und Begrünung von öffentlichen Räumen investieren

Mittel- und langfristige Maßnahmen:

- Fördermittel in benachteiligten Gebieten einsetzen und bündeln
- Bildungseinrichtungen für Aufarbeitung und Sensibilisierung gewinnen
- Niedrigschwellig zum Klimawandel und zum klimaangepassten Wiederaufbau berichten

Pilotkommune Stolberg

Daniela Michalski, Nikola Hefner: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu)

Abb. 42: Spielplatzmobiliar in Stolberg



Quelle: Daniela Michalski

Schäden im benachteiligten Quartier

In der Stadt Stolberg wurden im Juli 2021 große Teile der Innenstadt überflutet. Durch die Tallage der Stadt entwickelte der Vichtbach eine hohe Fließgeschwindigkeit, unterspülte Straßen und Gebäude. Der Gesamtschaden belief sich auf ca. 226 Mio. Euro. Von den Flutschäden betroffen ist vor allem das Umfeld rund um den 400 Meter langen, zentralen Steinweg mit Einzelhandelsgeschäften, dem Stolberger Rathaus und zahlreichen Wohngebäuden. Aufgrund sozialer Benachteiligungen der hier lebenden Menschen sowie vielen städtebaulichen Missständen galt das Gebiet schon vor dem Flutereignis als benachteiligtes Quartier.

Wiederherstellung öffentlicher Räume

Aufgrund meist beengter Wohnverhältnisse übernimmt der öffentliche Raum in benachteiligten Quartieren eine wichtige Funktion für Freizeit, Erholung und Sozialkontakt. Nach einem Flutereignis wird der öffentliche Raum noch einmal wichtiger, damit Nachbarschaftskontakt bestehen bleibt und Hilfsangebote die Bevölkerung erreichen. Beliebte und bekannte Treffpunkte im Quartier sollten daher kurzfristig so wiederhergestellt werden, dass ein Aufenthalt möglich ist. Um die Aufenthaltsqualität im Quartier wiederherzustellen, hat die Stadt schnell gehandelt und sowohl mobiles als auch dauerhaftes Stadtmobiliar eingesetzt.

Abb. 43: Stadtmobiliar in Stolberg



Quelle: Daniela Michalski

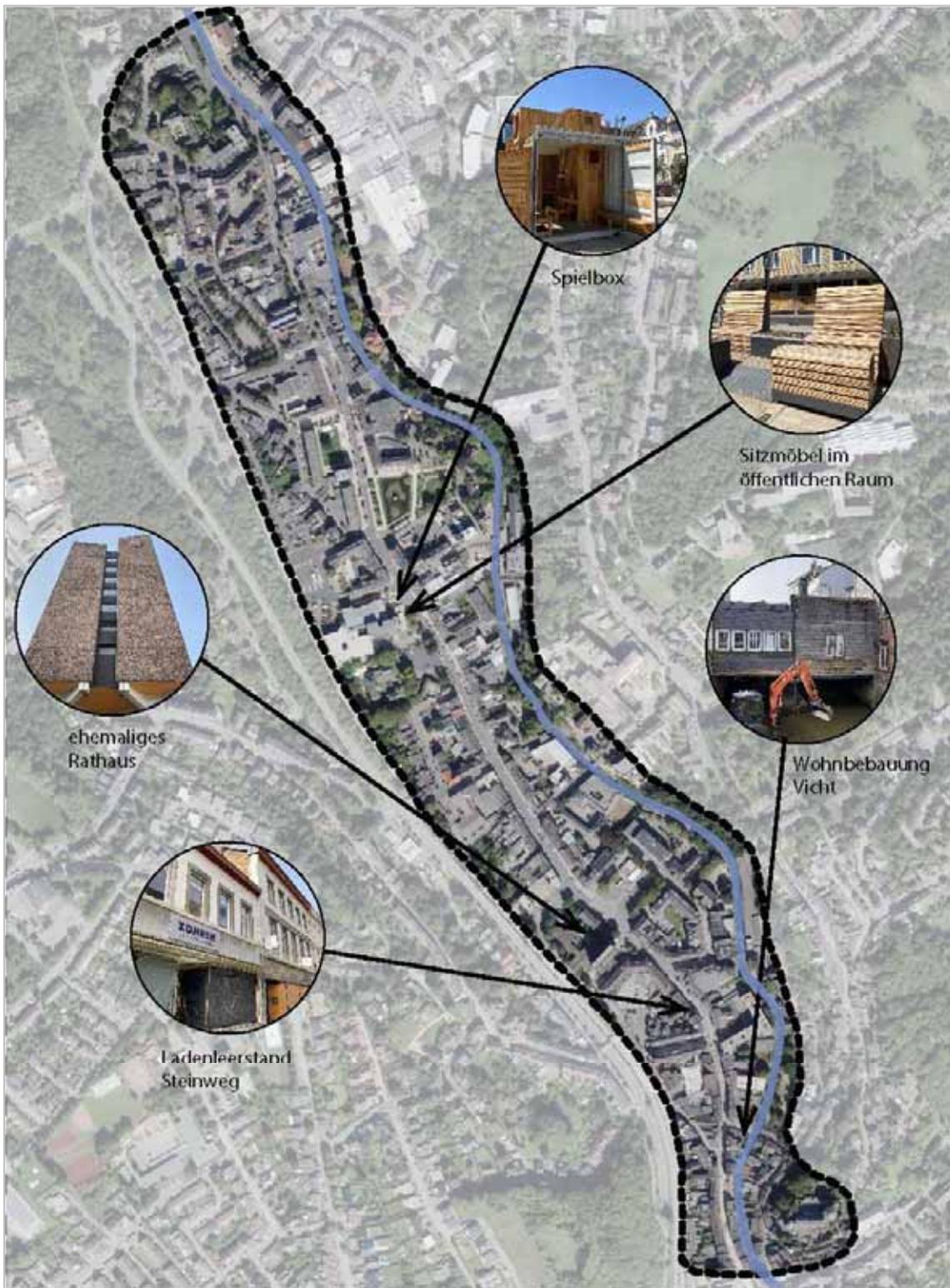
Ansprache vor Ort

Die Stadt Stolberg reagierte auf den Beratungsbedarf der betroffenen Quartiersbevölkerung und erweiterte kurzfristig das Aufgabenportfolio eines Quartiersarchitekten. Dieser war kurz vor dem Flutereignis mit der Umsetzung des Hof- und Fassadenprogramms beauftragt worden. Nach dem Flutereignis übernahm er mit seinem Team die Beratung zu Gebäudeschäden und zum Einsatz von Fördermitteln in Form von Einzelberatungen, Gesprächsangeboten in einem temporär aufgestellten Container sowie auf Informationsveranstaltungen.

Innovative Ansätze für Verbesserungen

Um die Geschäftsstraße „Steinweg“ nach der Flut neu zu beleben, nutzte die Stadt Fördermittel aus einem Landesprogramm. Gewerbetreibende tragen bei Neu-/Wiedereröffnung nur 20 % der Kaltmiete, während die übrigen 80 % öffentlich gefördert werden – rund 40 Neueröffnungen belegen den Erfolg (Stand Juli 2024). Mit einem Gesamtvolumen von 70 Mio. Euro stellt außerdem der Neubau des Rathauses eine wichtige Wiederaufbaumaßnahme in Stolberg dar. Das Rathaus wird als autarkes Nullenergiehaus errichtet und soll durch moderne Architektursprache und Raumkonzepte den Anforderungen an zukünftige Arbeitsweisen gerecht werden. Der Bau setzt ein wichtiges, zukunftsweisendes Signal für das Quartier.

Abb. 44: Karte Untersuchungsgebiet Innenstadt, Stolberg



Quelle: Geoportal NRW, eigene Darstellung Difu. (Fotos: Daniela Michalski)

Psychische Belastungen von Betroffenen

Philip Bubeck, Marie-Luise Zenker, Annegret H. Thieken: Universität Potsdam, Institut für Umweltwissenschaften und Geographie (IUG)

Abb. 45: Botschaft von Betroffenen während des Wiederaufbaus



Quelle: Annegret Thieken

Mentale Belastungen durch Hochwasserereignisse

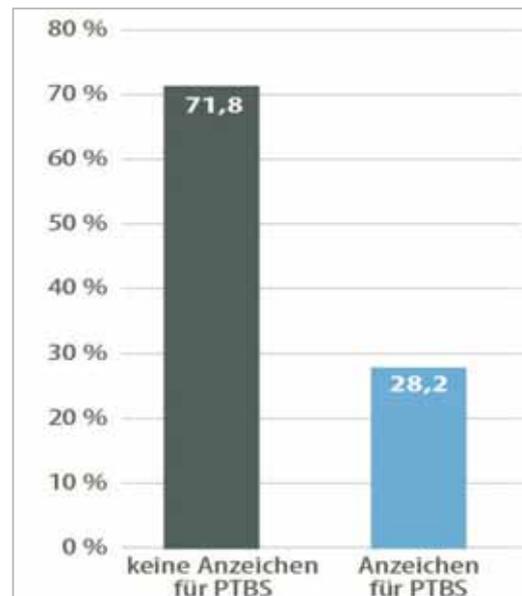
Hochwasserereignisse können nicht nur sichtbare Schäden an Gebäuden, Hausrat und öffentlicher Infrastruktur verursachen, sondern auch schwerwiegende Auswirkungen auf die mentale Gesundheit der Betroffenen haben. Das zeigen nicht zuletzt die Erfahrungen nach dem Hochwasser vom Juli 2021.

Auch wenn diese Auswirkungen weniger offensichtlich sind, gilt es, sie im Nachgang schwerer Ereignisse im Blick zu behalten und psychosoziale Unterstützungsangebote bis hin zu Therapieplätzen bereitzustellen, damit die gesellschaftlichen Folgen besser bewältigt werden können.

Beispiel Landkreis Ahrweiler: Auswirkungen auf die mentale Gesundheit Betroffener durch das Hochwasser 2021

Im Rahmen einer Haushaltsbefragung wurde mit Hilfe einer kurzen, klinisch validierten epidemiologischen Screening-Skala das mögliche Vorliegen einer posttraumatischen Belastungsstörung (PTBS) im Landkreis Ahrweiler erfasst. Etwa ein Jahr nach dem Ereignis zeigten 28,2 % der Befragten Anzeichen einer PTBS. Dieser Wert ist signifikant höher als in vergleichbaren Studien der Gesamtbevölkerung.

Abb. 46: Anzeichen für das Vorliegen einer posttraumatischen Belastungsstörung (PTBS) bei 411 Betroffenen (in %) des Hochwassers im Juli 2021 etwa ein Jahr nach dem Ereignis



Quelle: Darstellung Institut für Umweltwissenschaften und Geographie, Universität Potsdam

Posttraumatische Belastungsstörung (PTBS)

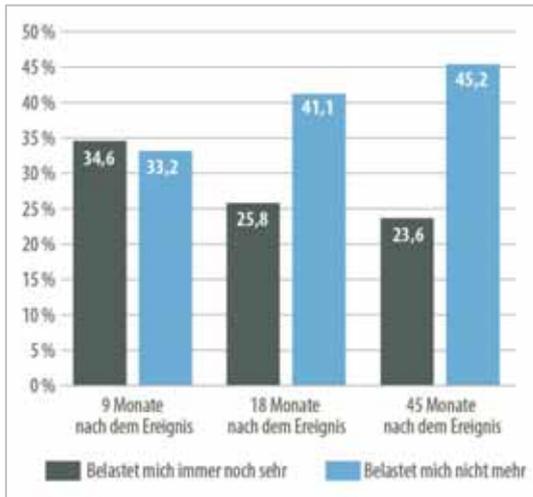
PTBS gilt als häufigste psychische Erkrankung in Folge eines traumatischen Erlebnisses. Eine PTBS kann auftreten, wenn eine Person einem potenziell traumatischen Ereignis ausgesetzt ist, welches durch die folgenden Umstände gekennzeichnet ist:

- Die Person hat ein Ereignis erlebt oder miterlebt, das für sie selbst oder eine andere Person eine ernsthafte Bedrohung für Leib und Leben darstellte.
- Die Reaktion auf dieses Ereignis war geprägt von intensiver Angst, Hilflosigkeit oder Entsetzen.

Eine PTBS kann das Leben der Betroffenen stark beeinträchtigen. Typische Symptome sind Wiedererleben der Situation, Gefühlsvermeidung, Schlaflosigkeit, Schreckhaftigkeit, aber auch Aggressionen. Weitere Symptome sind Suchterkrankungen, Depressionen oder Angststörungen. Auch zuvor diagnostizierte Erkrankungen können wiederaufleben.

Psychische Belastungen als langfristige Herausforderung im Wiederaufbau

Abb. 47: Prozentualer Anteil an Befragten, für die die Hochwassererfahrung im Juni 2013 nach 9 bis 45 Monaten immer noch eine (sehr) starke (dunkelblau) bzw. keine Belastung mehr (hellblau) darstellte



Quelle: Darstellung Universität Potsdam, Institut für Umweltwissenschaften und Geographie

Untersuchungen zum Elbe-Hochwasser 2013 zeigen, dass psychische Belastungen von Betroffenen kein kurzfristiges Phänomen sind. In einer Längsschnittstudie wurde deutlich, dass – obwohl die wahrgenommene Belastung durch das erlebte Hochwasser bei vielen Betroffenen im Laufe der Zeit abnimmt – ein beträchtlicher Teil langfristig unter den Erfahrungen leidet.

Ein steigender Anteil der Befragten gab an, dass ihn die Erlebnisse nicht länger belasten. Nach etwa vier Jahren waren dies 45 % (vgl. Abb. 47). Allerdings berichteten auch etwas mehr als 23 % der Befragten nach diesem langen Zeitraum, dass sie die Erfahrungen mit dem Hochwasser immer noch (sehr) stark belasten.

Auch spätere Befragungen im Landkreis Ahrweiler und in Nordrhein-Westfalen deuten darauf hin, dass die mentale Belastung nur sehr langsam zurückgeht. So sank die Zahl der Betroffenen mit einer Indikation für eine PTBS im Landkreis Ahrweiler anderthalb Jahre nach dem Ereignis lediglich um vier Prozentpunkte auf 24 %. Ein nahezu identischer Wert wurde zu diesem Zeitpunkt auch für stark betroffene Regionen in der (Vor-)Eifel ermittelt.

Schaffung von Beratungs- und Betreuungsangeboten

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass entsprechende Beratungs- und Betreuungsangebote mittel- bis langfristig in schwer betroffenen Gebieten angeboten und aufrechterhalten werden müssen. Hierfür sollten niedrigschwellige Angebote geschaffen werden, wie z. B.:

- Bereitstellung von Beratungs- und Betreuungsangeboten sowie Krisenintervention durch die psychosozialen Dienste der Kommunen oder – im Falle sehr schwerer Ereignisse – extra eingerichtete Anlaufstellen (vgl. Box „Trauma Hilfe Zentrum“) und aufsuchende Hilfen
- Maßnahmen zur Gegensteuerung, um sicherzustellen, dass sich Betroffene nicht alleingelassen fühlen (Einbindung vulnerabler Gruppen mit schwachen sozialen Netzwerken, Förderung des Austauschs – vgl. „Soziale Einrichtungen und Netzwerke“ und „Benachteiligte Quartiere“)
- Besondere Berücksichtigung jener, die bei dem Hochwasserereignis physisch verletzt wurden

Das Trauma Hilfe Zentrum im Ahrtal

Um die psychosoziale Betreuung der schwer betroffenen Ahrtal-Region im Nachgang des extremen Hochwassers vom Juli 2021 längerfristig zu verbessern, wurde das Trauma Hilfe Zentrum in Ahrweiler eingerichtet.

Ein multiprofessionelles Team aus den Bereichen Sozialarbeit, Pflege, Psychologie und Medizin steht für anonyme, kostenlose Beratungen zur Verfügung und kann dabei helfen, weiterführende Behandlungen zu vermitteln. Sollte ein Besuch des Zentrums aus persönlichen Gründen schwierig sein, wird auch eine aufsuchende Hilfe für die Betroffenen angeboten.

Neben individuellen Sprechstunden bietet das Trauma Hilfe Zentrum zudem Informationsveranstaltungen rund um das Thema Trauma, Gruppenangebote zur Stressbewältigung sowie Trauma-Info-Gruppen an. Gefördert wird das Trauma Hilfe Zentrum durch das Ministerium für Wissenschaft und Gesundheit des Landes Rheinland-Pfalz.

5. Ausblick

Der „lange Weg zu mehr Vorsorge und verbesserter Resilienz“ beginnt an Tag 1 des Wiederaufbaus. Er fängt mit einem Umdenken in den Köpfen aller Beteiligten und Betroffenen an und betrifft alle Aktivitäten, die einen Beitrag zum vorsorgenden Wiederaufbau, zu mehr Resilienz und Risikobewusstsein leisten wollen und sollen. Angesichts der zu erwartenden Klimaänderungen und häufiger auftretenden Extremwetterereignisse ist es für einen langfristigen Schutz und die Zukunftsvorsorge unserer Gemeinwesen unabdingbar, diesen Weg gemeinsam zu gehen.

Der lange Weg zu Vorsorge und Resilienz

Jens Hasse, Daniela Michalski, Mascha Overath: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH | Bruno Merz: Helmholtz-Zentrum Potsdam, Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ)

Klimaanpassung nicht ohne Klimaschutz

Mit Blick auf bestehende Hochwassergefahren hat sich der heutige Status Quo unserer Siedlungen und Infrastrukturen als nicht ausreichend resilient erwiesen. Zur Risikominimierung sind Anpassungsmaßnahmen an Gebäuden, Infrastrukturen und Gewässern unabdingbar.

Die Anpassung an die Folgen des Klimawandels ist jedoch nur von geringem Wert, wenn darüber die Bekämpfung der Ursachen der Erderwärmung vernachlässigt wird. Klimaschutz und Klimaanpassung sind dabei keine Gegensätze, sondern vielmehr zwei Seiten derselben Medaille. Klimaschutz umzusetzen, sich über die Klimaveränderungen zu informieren und zu schauen, wie vor Ort mit den Folgen eines veränderten Klimas umgegangen werden kann, ist Voraussetzung für einen vorsorgenden Umgang mit der Klimakrise.

Das heutige und zukünftige Klima in Deutschland wird beeinflusst von den Treibhausgasemissionen, die durch menschliche Aktivitäten in die Umwelt ausgestoßen werden. Abhängig davon, wie schnell und umfassend die Transformation zur Klimaneutralität gelingt, entwickelt sich auch die Erderwärmung und damit die Veränderung des Klimas.

Die Bandbreite möglicher Entwicklungen hinsichtlich der mittleren jährlichen Lufttemperatur über Deutschland reicht vom Klimaschutzenszenario SSP1, bei dem ein Temperaturanstieg von unter 2°C bis zum Ende des 21. Jahrhunderts gegenüber der vorindustriellen Zeit (1850–1900) angenommen wird, bis hin zu den Hochemissionsszenarien SSP3 und SSP5, die einen Anstieg von über 4 bzw. über 5°C prognostizieren. Die Bandbreite der möglichen Szenarien macht deutlich, wie wichtig eine rasche und drastische Reduzierung von Treibhausgasemissionen ist.

Nach dem Ereignis ist vor dem Ereignis

Höhere Temperaturen verändern den hydrologischen Kreislauf. Mehr Wasser verdunstet und gleichzeitig kann eine wärmere Atmosphäre auch mehr Wasserdampf aufnehmen, was wiederum das Potenzial für Starkniederschläge, Gewitter und Hagel erhöht.

In den vergangenen Jahrzehnten wurde in Deutschland bereits eine Veränderung der Niederschlagsregime beobachtet. In vielen Regionen haben Niederschläge im Winter zugenommen. Bei sommerlichen Starkniederschlägen ist das Bild hingegen uneinheitlich. Starkniederschläge werden voraussichtlich nicht überall in gleichem Maße zunehmen. Es gibt Hinweise darauf, dass die Intensität konvektiver Ereignisse mit starkem Gewitter und Starkniederschlag bei steigenden Temperaturen und feuchter Luft zunehmen.

Es wird erwartet, dass sich die in der Vergangenheit beobachteten Trends fortsetzen: In Abhängigkeit von der zukünftigen Erderwärmung werden die Häufigkeit und Intensität von konvektiven Starkregenereignissen und damit auch die Wahrscheinlichkeit von Sturzfluten und pluvialen, durch Regen ausgelöste Überschwemmungen, in urbanen Gebieten zunehmen.

Jedes Ereignis sollte kommunale Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger eine Mahnung sein, kontinuierlich in vorsorgende Maßnahmen zu investieren.

Verschiedene Institutionen und wissenschaftliche Einrichtungen veröffentlichen regelmäßig Berichte zum Klimawandel und seinen Auswirkungen. Ebenso wird Wissen für die vorausschauende Vorsorge und Anpassung an den unumkehrbaren Klimawandel bereitgestellt. Hinweise auf einige der praxisnahen, frei zugänglichen Publikationen finden sich im Anhang des Praxisleitfadens (vgl. Weiterführende Literatur).

Kontinuierlich arbeiten an verlässlichen Vorhersagen und besserer Frühwarnung

Jedes Wetterereignis ist einmalig und wird durch eine Kombination verschiedener Faktoren verursacht. Mit der relativ jungen Disziplin der Attributionswissenschaft wird es heute immer besser möglich, Fortschritte in der Klimaforschung und Klimafolgenforschung für die Einschätzung von Extremereignissen zu nutzen. Nach einem Ereignis wird berechnet, inwieweit sich die Wahrscheinlichkeit oder Intensität des aufgetretenen Ereignisses durch den Klimawandel verändert hat. So wurde bereits am 25. September 2024 festgestellt, dass die Extremniederschläge, die Mitte September 2024 in weiten Teilen Zentraleuropas verheerende Überschwemmungen ausgelöst haben, heute doppelt so häufig und mit 10 % höherer Intensität auftreten im Vergleich zur vorindustriellen Periode.

Ein weiteres Beispiel sind die Entwicklungen zur Impakt-basierten Frühwarnung. Heutige Hochwasservorhersagen beschränken sich auf die Vorhersage physikalischer Größen, wie z. B. die zu erwartende Niederschlagsmenge oder der Wasserstand an einem Flusspegel. In der Forschung wird derzeit an Methoden gearbeitet, solche Vorhersagen um ortsspezifische Aussagen über die zu erwartenden Auswirkungen zu ergänzen.

Statt den Wasserstand an einem Flusspegel vorherzusagen, wird es zukünftig möglich sein, im Voraus zu berechnen, wann welches Objekt mit welcher Wassertiefe überflutet wird und welche Schäden dadurch zu erwarten sind. Entsprechende Vorhersagen liefern wesentlich umfangreichere Informationen als heute. So können Entscheidungen – beispielsweise ob und wann ein Krankenhaus evakuiert werden soll – im Katastrophenfall auf eine bessere Informationsgrundlage gestellt werden. Es geht also nicht nur darum, „wie das Wetter sein wird“, sondern auch darum, „was das Wetter anrichten wird“.

Für die Kommunen ist es ein weiter Weg, gute Vorsorge zu treffen und die Resilienz gegenüber Hochwassergefahren zu steigern. Wichtig ist, aus jedem Hochwasserereignis zu lernen und Schlüsse für die Zukunft zu ziehen.

Risikobewusstsein stärken und Hochwasser-Resilienz verbessern

Die folgenden Schlussfolgerungen sind im Nachgang der Flutkatastrophe 2021 zentral und machen Investitionen in die Vorsorge dringlich:

- Das Risikobewusstsein zu Hochwassergefahren muss in allen Kommunen Deutschlands gestärkt und verbessert werden. Eine regelmäßige Information staatlicher Behörden und der lokalen Politik zu aktuellen Forschungserkenntnissen ist dafür ebenso wichtig wie die Aufklärung der Bevölkerung und der lokalen Wirtschaft. Das Risikobewusstsein muss permanent wachgehalten werden.
- Für eine gute Vorsorge müssen Kommunen, Infrastrukturbetreiber, Unternehmen sowie private Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer einen besseren und direkteren Zugang zu aktuellen Forschungserkenntnissen haben. Für die Realisierung von Vorsorgemaßnahmen sind außerdem Kenntnisse über alle Möglichkeiten der baulichen, planerischen, sozialen und auch ökonomischen Vorsorge erforderlich. Bereits vorhandenes Wissen dazu muss kontinuierlich und noch breiter bekannt gemacht werden.
- Regionale Klimaprojektionen, Vorhersagen von und Warnungen vor Extremwetterereignissen sowie Warnsysteme und Warnketten sind zwischen Bund, Ländern, regionalen Behörden und Kommunen kontinuierlich zu optimieren, damit der Schaden im Ereignisfall so gering wie möglich ausfällt.
- Investitionen in den Schutz vor Hochwasser und anderen klimabedingten Gefahren müssen in den Kommunen Priorität haben, damit nicht die Schadensbeseitigung, sondern die Vorsorge im Fokus steht.

Die 10 Empfehlungen, die im KAHR-Projekt für den Wiederaufbau im Ahrtal und in NRW formuliert wurden, greifen die Schlussfolgerungen auf. Sie bieten allen Kommunen, die bereits vor der nächsten Katastrophe den Weg der Vorsorge gehen wollen, Orientierung.

10 Empfehlungen aus Sicht der Wissenschaft

KAHR-Projektverbund

Die folgenden Empfehlungen beruhen auf Erkenntnissen aus dem vom Bund (BMBF) geförderten KAHR-Projekt zur wissenschaftlichen Begleitung des Wiederaufbaus nach der Flutkatastrophe in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen.

Die Empfehlungen zeigen Handlungsbedarfe für unterschiedliche Akteure im Wiederaufbau und für die Entwicklung und Klimaanpassung von Regionen auf.

Sie wurden für den vorliegenden Praxisleitfaden leicht gekürzt und barrierefrei angepasst. Die vollständige Version findet sich auf der KAHR-Website unter: [10 KAHR-Empfehlungen](#).

Empfehlung 1

Der Wiederaufbau nach dem Hochwasserereignis 2021 bietet auch eine Chance, einen strategischen Transformationsprozess einzuleiten und die Katastrophenresilienz zu stärken.

Der Wiederaufbau nach der Flutkatastrophe zeigt die Notwendigkeit von Veränderungen auf und ist daher auch eine Gelegenheit resiliente, hochwasser- und klimaangepasste Raum- und Siedlungsentwicklungskonzepte sowie Managementkonzepte für Flüsse zu konkretisieren, zu fördern und umzusetzen. Auch Synergien zu anderen strategischen Zielen wie dem Klimaschutz sind zu nutzen. Hierunter fällt beispielsweise die Abkehr von Ölheizungen, die sowohl die Schadenshöhe im Hochwasserfall erheblich erhöhen als auch im Sinne des Klimaschutzes eine Veränderung erfordern. Für diese zielgerichtete Transformation sollten Wiederaufbaumittel strategisch mit weiteren Fördermitteln kombiniert werden. Der reine Wiederaufbau der alten Strukturen ist nicht hinreichend.

Empfehlung 2

Alle Potenziale der Hochwassermodellierung und Risikoanalyse sollten zur Planung von Schutzstrategien sowie zur Vorbereitung und Warnung Betroffener ausgeschöpft werden.

In der Wissenschaft werden neue Methoden zur Hochwassermodellierung erfolgreich eingesetzt, deren Detailgrad zwischen Kilometern und Millimetern und deren Berechnungsdauern zwischen Sekundenbruchteilen und Stunden variieren. Diese Methoden sollten auf ihre praktische Einsetzbarkeit

kritisch geprüft werden und zielgerichtet in die Erstellung und Überarbeitung von Hochwassergefahren- und -risikokarten, in die Ausweisung hochwassergefährdeter Gebiete, in die Hochwasservorhersage und -warnung sowie in den operativen Katastrophenschutz integriert werden. Extreme Ereignisse können insbesondere dann zur Katastrophe werden, wenn Bevölkerung, Entscheidungsträgerinnen bzw. Entscheidungsträger und Katastrophenschutz überrascht und unvorbereitet mit einer Extremsituation konfrontiert werden. Risikoanalysen sollten u. a. dazu beitragen, solche Überraschungen zu vermeiden und Vorsorge auch in die strategische Entwicklung von Dörfern, Städten und Infrastrukturen frühzeitig zu integrieren. Dies erfordert einen breiteren Ansatz der Risikomodellierung, der sich nicht auf wenige Szenarien beschränkt, sondern auch Worst-Case Szenarien jenseits des HQ_{Extrem} umfasst. Es sollte auch vorab abgeschätzt werden, wo sich besonders ungünstige Situationen einstellen könnten, die zum Verlust von Menschenleben führen könnten.

Empfehlung 3

Mehr Raum für den Fluss ist wichtig, dies bedeutet aber nicht nur Siedlungsrückzug – sondern auch angepasste Landnutzungen.

Flüsse brauchen Raum. Ist dieser Raum nicht vorhanden, so werden Siedlungsflächen, Gewerbe- und Industriegebiete überflutet. Siedlungsrückzug bietet sich vor allem in der Wiederaufbauphase dort an, wo ohnehin Strukturen geschädigt oder zerstört sind. Wichtig ist neben der Gefährdungsintensität (Hochwasser/Starkregen) am betroffenen Standort auch ein Blick auf die Schutzwürdigkeit der betroffenen Strukturen. Einrichtungen, in denen sich besonders verwundbare Menschen aufhalten (z. B. Krankenhäuser, Schulen, Kindergärten, Altersheime), sind hier anders zu behandeln als „normale“ Wohnnutzungen oder Gewerbestandorte. Auch Störfallbetriebe, von denen im Schadensfall Sekundäreffekte ausgehen können, sind besonders zu betrachten. Demzufolge müssen die unterschiedlichen Verwundbarkeiten stärker in den Fokus rücken. Auch bietet die Schaffung von multifunktionalen Flächennutzungen Chancen für die Stadtentwicklung im Bereich der Gewässer. So können Parks und Sportplätze im Hochwasser- oder Starkregenfall als Überflutungsflächen dienen, ohne dass hohe Schäden entstehen und gleichzeitig stehen diese die aller-

meiste Zeit der Bevölkerung zur Verfügung. Zudem sollten für ausgewählte Flächennutzungen Schutzziele formuliert werden, da die Risiken und Schäden durch Hochwasser und Starkregen auch von der unterschiedlichen Verwundbarkeit und Vorsorge abhängen. Diese Aspekte müssen Bestandteile von Konzepten angepasster Landnutzung werden. Der Wiederaufbau sollte mit der Förderung von Modellansätzen einhergehen.

Empfehlung 4

Brücken müssen in Zukunft in der Betrachtung von Hochwassergefahren stärker berücksichtigt werden. Brücken können bei Hochwasserereignissen die Überflutungsgefahr deutlich erhöhen.

Während des Juli-Hochwassers 2021 sind in einigen Flussgebieten über 50 % der vorhandenen kommunalen, Landes-, Bundes- und Bahnbrücken beschädigt oder zerstört worden, da diese für die enormen Staudrücke und Anpralllasten durch den hohen Anfall an Geschiebe und Treibgut nicht ausgelegt waren. Bei der Neuplanung und zukünftigen Überprüfung von Brückenbauwerken an Fließgewässern sollten vorhandene Bemessungsansätze in Hinblick auf die hydraulische Leistungsfähigkeit des Bauwerks, die erforderliche Gründungsform und -tiefe sowie die statischen Lastfälle erweitert werden, um der erhöhten Belastung durch mitgeführtes Geschiebe und Treibgut gerecht zu werden. Gleichzeitig muss zukünftig die hochwasserverstärkende Wirkung von Brücken durch lokalen Aufstau sowie das Ausbilden von unerwarteten Strömungswegen bei Bauwerksumströmung und die Flutwelle bei Bauwerksversagen in Hochwassergefahren- und -risikokarten sowie der Planung berücksichtigt werden. Vergrößerte oder angepasste Abflussquerschnitte, größere Spannweiten, verstärkter Erosionsschutz, etc. sind Aspekte, die in Zukunft Anwendung finden sollten.

Empfehlung 5

Die Frühwarnung vor Hochwasserereignissen ist zu stärken.

Das Hochwasserereignis vom Juli 2021 hat die lebenswichtige Bedeutung effektiver Frühwarnung und vorbereitender Verhaltensvorsorge deutlich sichtbar gemacht. In dieser Hinsicht sind effektive Warnsysteme zu überprüfen und weiterzuentwickeln, sodass diese selbst bei einem kommunalen oder regionalen Stromausfall noch funktionieren. Neuere Entwicklungen erlauben hochaufgelöste, sogenannte impact-basierte Vorhersagen, welche beispielsweise die Vorhersage von Überflutungsflächen und betroffenen Gebäuden ermöglichen.

Solche Vorhersagen liefern wichtige Informationen für das Katastrophenmanagement. Die heute bestehenden Wasserstandsvorhersagen an Hochwassermeldepegeln sollten durch solche impact-basierten Vorhersagen ergänzt werden.

Empfehlung 6

Die Signalfunktion von Plänen und Planungen muss gestärkt werden. Starkregengefahren- und Risikokarten müssen öffentlich zugänglich sein.

Hochwasser und Starkregen müssen gemeinsam gedacht werden! Bisher fehlt die regionalplanerische Darstellung der Vorranggebiete für Hochwasser für die Siedlungsbereiche in Rheinland-Pfalz. Die gleichzeitige Darstellung der $HQ_{/1}$ Bereiche sowie betroffener Flächen bei einem HQ_{Extrem} in Regional- und Flächennutzungsplänen sowie die Darstellung der Wasserlinie aus dem Hochwasser im Sommer 2021 kann eine wichtige Signalfunktion für andere Fachplanungen haben. Ein Durchgriff aus dem Wasserrecht (§ 78 WHG) ist nur für erstmalig baulich in Anspruch genommene Bereiche möglich, nicht aber für Brachflächen oder bereits bebaute Bereiche. Demzufolge ist die Vorsorge in bereits bebauten Bereichen durch das Planungs- und Baurecht sowie durch informelle Instrumente zu stärken. Bei Baugenehmigungen und Umbauten sollten Hauseigentümern automatisch Informationen über Hochwasser- und Starkregengefahren erhalten.

Vorläufige Auswertungen einer laufenden Haushaltsbefragung im Landkreis Ahrweiler zeigen, dass über 70 % der befragten Haushalte vor dem Ereignis nicht wussten, dass das Haus, in dem sie wohnen, in einem hochwasserexponierten Bereich liegt. Eine gesonderte Darstellung von betroffenen Gebieten bei einem extremen historischen Hochwasser ist in Betracht zu ziehen. Zusätzlich sollte die Ausbreitung der Überflutungen während zurückliegender Ereignisse durch Hochwassermarken auch im Gelände, an Gebäuden und entlang von Infrastrukturen kenntlich gemacht werden, um das Risikobewusstsein kontinuierlich aufrecht zu erhalten.

Empfehlung 7

Hochwasser- und klimaresilientes Planen und Bauen muss auf allen Ebenen der räumlichen Planung integriert werden und alle Facetten der Klimawandelauswirkungen berücksichtigen.

Zur Schadensminimierung bei künftigen Hochwasserereignissen ist es erforderlich, dass alle Ebe-

nen – von der Bundes-, über die Landes- und Regionalebene bis zur kommunalen Bauleitplanung – Resilienz, Klimaanpassung und Hochwasservorsorge in der Siedlungs- und Raumentwicklung über konkrete Ziele und Grundsätze sowie planerische Darstellungen bekräftigen. Diese können unter anderem konkrete Elemente des Hochwasserflächenmanagements wie das Ausweisen von Überschwemmungsgebieten beinhalten. Für resiliente Kommunen sind die kommunale Bauleitplanung und Flächennutzung unerlässlich, sie sind jedoch allein nicht ausreichend für ein zukunftsfähiges Hochwasserrisikomanagement, das vielfach überkommunale Ansätze erfordert. Eine klimaresiliente Planung erfordert zudem die Berücksichtigung zukünftiger Auswirkungen des Klimawandels sowie unterschiedlicher, sich daraus ergebender Phänomene wie Hochwasser- und Dürrephasen. Diesbezüglich spielt die Stärkung der grün-blauen Infrastrukturen eine wichtige Rolle, da hierdurch sowohl Hitze- als auch Hochwasser- und Starkregenvorsorge betrieben werden kann.

Empfehlung 8

Ein nachhaltiger Wiederaufbau gelingt, wenn Akteure Formen der Zusammenarbeit etablieren und interkommunal zusammenarbeiten. Fördermittel sollten diese Zusammenarbeit stärken.

Die Etablierung bzw. Stärkung geeigneter Koordinationsstrukturen für die unterschiedlichen Akteure im Wiederaufbau ist innerhalb einer Region sicherzustellen. Aktuelle Strategien des Wiederaufbaus werden vielfach recht kleinräumig gedacht und umgesetzt. Für klimaresiliente Siedlungsstrukturen muss der Wiederaufbau die interkommunale Zusammenarbeit sowie Berücksichtigung des Klimawandels stärken. Einige Kooperationen zwischen Kommunen bestehen und können als Positivbeispiele angeführt werden. Der Fokus ist allerdings oftmals auf einen kleineren Teilraum eines Flusseinzugsgebiets gerichtet. Neben zentralen Koordinierungsstellen sollten adaptive Ansätze gestärkt werden, die es ermöglichen, durch Experimentieren und Lernen innovative Lösungsansätze für den Wiederaufbau zu identifizieren. Zudem ist das Thema des fairen Lastenausgleichs zwischen Gemeinden zu bedenken. Städte, die von einem verbesserten Hochwasserschutz und Wasserrückhalt im Oberlauf oder Umland profitieren, sollten im Gegenzug auch bestimmte Leistungen für diese Gemeinden erbringen. Die Themen regionale Kooperation sowie fairer Lastenausgleich sollten stärker kommuniziert und im Rahmen der Wiederaufbauförderung sowie weiterer Förderstrukturen (z. B. Dorferneuerung oder Städtebauförderung) unterstützt werden.

Empfehlung 9

Intensive Vorbereitung des Katastrophenschutzes und der Wasserwirtschaft auf seltene Hochwasser- und Starkregeneignisse verbessert die Bewältigung dieser Ereignisse.

Katastrophale Hochwasser- und Starkregeneignisse treten nur selten auf, dann aber mit verheerenden Schäden. Insbesondere die kurze Vorwarnzeit und mitunter mühsame Beschaffung eines Lagebildes erschweren die operativen Gefahrenabwehrmaßnahmen und die damit mögliche Reduzierung oder Verhinderung von Schäden. Eine angemessene und umfassende gemeinsame Vorbereitung von Katastrophenschutz und Wasserwirtschaft kann an dieser Stelle die Schnittstellenarbeit verbessern. Eine zielführende Möglichkeit hierfür ist die Entwicklung und gemeinsame Analyse von Modellszenarien, die konkrete Ereignis Auswirkungen abbilden. Die Möglichkeiten der Wasserwirtschaft zur Echtzeitdatenerhebung und -auswertung sollten in der Arbeit des Katastrophenschutzes Berücksichtigung finden. Ebenso wichtig ist die Erarbeitung passgenauer, gemeinsamer Aus- und Fortbildungsangebote für die Einsatzkräfte des Katastrophenschutzes.

Empfehlung 10

Neue Schutzstandards und Schutzziele für Kritische und Sensible Infrastrukturen müssen definiert und das Bewusstsein für ein unvermeidbares Restrisiko muss gestärkt werden.

Im Rahmen des Wiederaufbaus von Strom- und Kommunikationsinfrastrukturen, Krankenhäusern, Schulen, Kindergärten, Einrichtungen für Menschen mit Behinderung oder Altersheimen, die als sogenannte „Kritische und Sensible Infrastrukturen“ bezeichnet werden (vgl. Raumordnungsgesetz ROG), sind höhere Schutzstandards und Schutzziele zu entwickeln. Gerade durch die erheblichen negativen Auswirkungen des Ausfalls und der Schädigung solcher Infrastrukturen – einschließlich von Kaskadeneffekten durch die Funktionsverluste – müssen diese Infrastrukturen und darin befindliche Menschen stärker als bisher in den Fokus rücken. Hierzu sind auch höhere Schutzziele notwendig, die der besonderen Bedeutung dieser Infrastrukturen Rechnung tragen und Extremhochwasser in den Blick nehmen. Bei der Entwicklung von Hochwasservorsorgekonzepten ist es unerlässlich, dass sich Kommunen mit differenzierten Schutzzielen für den Baubestand wie auch den Neubau auseinandersetzen. Diese sollten sich von festen Jährlichkeiten lösen und neben der Gefährdungsintensität auch die Empfindlichkeit der unterschiedlichen Strukturen und ihrer Nutzerinnen und Nutzer berücksichtigen.

6. Weiterführende Literatur

KAHR-Veröffentlichungen

HochwasserKompetenzCentrum. (2021). Umgang mit hydrologischen Belastungsgrößen in Zeiten des Klimawandels - Hochwasser und Starkregen: HKC Werkstattbericht 2021. <https://www.hkc-online.de/>.

HochwasserKompetenzCentrum. (2022). Starkregen + Hochwasser Infomobil: Hochwasserschutz zum Anfassen. <https://hkc-online.de/>.

HochwasserKompetenzCentrum. (2024). Entdeckungsreise auf die Insel: Überflutungsvorsorge für Kinder. <https://www.hkc-online.de/>.

Projekt KAHR. (o. J.). 10 Empfehlungen. <https://www.hoch-wasser-kahr.de/>.

Truedinger, A., Birkmann, J., Fleischhauer, M., Greiving, S., Kirschbauer, L., Schäfer, M., Burggraf, C., Fabisch, M., Jüpner, R., Droste-Franke, B., Schüttrumpf, H., Wolf, S., Dolfud, F. & Tholl, L. (2024). Stärkung der Resilienz der Stromversorgung gegenüber Starkregen und Hochwasser: Vorsorge, Anpassung, Wiederaufbau. Praxishilfe. KAHR. <https://hochwasser-kahr.de/>.

Universität Potsdam. (o. J.). Hochwasserschäden an Privatgebäuden und mögliche Vorsorgemaßnahmen. <https://hochwasser-kahr.de/>.

Universität Potsdam. (o. J.). Psychosoziale Belastungen durch Hochwasserereignisse in Deutschland. <https://www.hochwasser-kahr.de/>.

Universität Potsdam. (o. J.). Was können wir von vergangenen Überflutungsereignissen über private Vorsorge lernen? <https://hochwasser-kahr.de/>.

Universität Potsdam, Institut für Umweltwissenschaften und Geographie & Universität Stuttgart - Institut für Raumordnung und Entwicklungsplanung. (2022). Die Auswirkungen des Hochwassers 2021 und der Stand des Wiederaufbaus: Erkenntnisse aus einer Betroffenenbefragung. <https://www.hochwasser-kahr.de/>.

Veröffentlichungen KAHR-Verbundpartner

Burghardt, L., Klopries, E.-M., Wolf, S. & Schüttrumpf, H. (2022). Analyse der Schäden an Brückenbauwerken in Folge des Hochwassers 2021 an der Ahr. Wasser und Abfall, 24 (11), 12–17.

Greiving, S. (2021). Flutkatastrophen und Hochwasserschutz aus Sicht der raumorientierten Risikoforschung. ARL-Nachrichten, 51 (3), 12–19.

Greiving, S. & Othmer, F. (2023). Die Umsetzung des Prinzips der risikobasierten Planung in der Bauleitplanung am Beispiel der Stadt Erfstadt. Korrespondenz Wasserwirtschaft, 16 (7), 417–422.

Jüpner, R., Fabisch, M., Weber, S., Aydin, M., Liebscher, T., Bailey, M., Hoffmann, H. & de Koeijer, T. (2024). Training für die Bewältigung von Hochwasserkatastrophen – ein aktuelles Beispiel aus der Einsatzpraxis. Korrespondenz Wasserwirtschaft, 17 (3), 184–189. <https://bauing.rptu.de/>.

Kirschbauer, L. & Schäfer, M. (2024). Analyse von Gebäudeschäden und Empfehlungen für hochwasserresiliente Gebäude. Wasser und Abfall, 26 (5), 46–50.

Kuhlicke, C., Albert, C., Bachmann, D., Birkmann, J., Borchardt, D., Fekete, A., Greiving, S., Hansjürgens, B., Jüpner, R., Krabisch, S., Krellenberg, K., Merz, B., Müller, R., Rink, D., Rinke, K., Schüttrumpf, H., Schwarze, R., Teutsch, G., Thieken, A., Ueberham, M. & Voss, M. (2021). Fünf Prinzipien für klimasichere Kommunen und Städte. Korrespondenz Wasserwirtschaft, 14 (9), 537–539.

Merz, B., Kreibich, H., Thieken, A. & Vorogushyn, S. (2021). Überraschende Hochwasserereignisse: Lehren für Risikoanalysen. Notfallvorsorge: Die Zeitschrift für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, 52 (3), 19–23.

Schaum, S., Jüpner, R., Fabisch, M., Reinert, J., Bachmann, D. & Förster, U. (2024). Zusammenarbeit zwischen Wasserwirtschaft und Katastrophenschutz - Erkenntnisse aus dem 6. Deutsch-Niederländischen Workshop. Korrespondenz Wasserwirtschaft, 17 (2), 78–79. <https://bauing.rptu.de/>.

- Schüttrumpf, H. (2022). Das Hochwasserereignis 2021. Dokumentation und Daten für die Forschung. In RWTH Themen. Hochwasser – Beiträge zu Risiken, Folgen und Vorsorge. Forschungsmagazin: RWTH-Aachen.
- Schüttrumpf, H., Birkmann, J., Brüll, C., Burghardt, L., Johann, G., Klopries E.-M., Lehmkuhl, F., Schüttrumpf, A. & Wolf, S. (2022). Herausforderungen an den Wiederaufbau nach dem Katastrophenhochwasser 2021 in der Eifel. In Nachhaltigkeit im Wasserbau - Umwelt, Transport, Energie (Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen Nr. 68, S. 5–16): Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik.
- Thieken, A., Kemter, M., Vorogushyn, S., Berghäuser, L., Sieg, T., Natho, S., Mohor, G. S., Petrow, T., Merz, B. & Bronstert, A. (2021). Extreme Hochwasser bleiben trotz integriertem Risikomanagement eine Herausforderung. Universität Potsdam, Institut für Umweltwissenschaften und Geographie (IUG); Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ); Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK). <https://www.uni-potsdam.de/>.
- Thieken, A. & Mohor, G. (2023). Kartierung von strukturellen Hochwasserschäden an Gebäuden im Ahrtal auf Basis von Befliegungsdaten. Das Magazin für Geoinformation und Geo-IT (gis.business), 28(6), 39–40. <https://www.uni-potsdam.de/>.
- Vélez Pérez, M., Wolf, S. & Klopries, E.-M. (2023). Quantifizierung des Einflusses der Landnutzung an der Ahr auf das Abflussverhalten. Korrespondenz Wasserwirtschaft, 16 (7), 435–441.
- Vorogushyn, S., Apel, H., Kemter, M. & Thieken, A. (2022). Analyse der Hochwassergefährdung im Ahrtal unter Berücksichtigung historischer Hochwasser. Hydrologie und Wasserbewirtschaftung, 66 (5), 244–254.
- Benden, J., Broesi, R., Illgen, M., Leinweber, U., Lennartz, G., Scheid, C. & Schmitt, T. G. (2017). MURIEL – Multifunktionale Retentionsflächen: Teil 3: Arbeitshilfe für Planung, Umsetzung und Betrieb. Projekt MURIEL. <https://opac.dbu.de/ab/>.
- Beratungsstelle für Handwerk und Denkmalpflege, Propstei Johannesberg. (2021). Umgang mit feuchtegeschädigtem Fachwerk. <https://www.diearchitekten.org/>.
- Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen. (2022). Hochwasserschutzfibel: Objektschutz und bauliche Vorsorge. <https://www.bmwsb.bund.de/>.
- Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall. (2024). Audit Überflutungsvorsorge: Wie sich Kommunen gegen Hochwasser und Starkregen wappnen können. <https://de.dwa.de/>.
- Hartz, A., Saad, S., Bächle, S., Fleischhauer, M., Greiving, S., Gollmann, C., Kirstein, M. & Nguyen, B.-H. (2020). Vorsorgendes Risikomanagement in der Regionalplanung: Handlungshilfe für die Regionalplanung. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). <https://www.bbsr.bund.de/>.
- Hessisches Ministerium des Inneren und für Sport & Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. (2021). Leitfaden zur Vorsorge und Bewältigung von Hochwasser- und Starkregenereignissen. <https://innen.hessen.de/>.
- Koch, M., Hennegriff, W., Moser, M., Groteklaes, M., Krause, L., Röder, S., Gosch, L., Weinbrenner, D., Cassel, M. & Wilkinson, K. (2016). Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg. Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW).
- Leistner, P., Eitle, A., Krause, P., Meier, L. & Röseler, H. (2023). Klimaangepasste Gebäude und Liegenschaften: Empfehlungen für Planende, Architektinnen und Architekten sowie Eigentümerinnen und Eigentümer (Zukunft Bauen: Forschung für die Praxis Nr. 30). Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). <https://www.bbsr.bund.de/>.
- Maiwald, H. & Schwarz, J. (2019). Vereinheitlichte Schadensbeschreibung und Risikobewertung von Bauwerken unter extremen Naturgefahren. Mauerwerk: European Journal of Masonry, 23 (2), 95–111.

Arbeitshilfen und Leitfäden

- Amt für Denkmalpflege im Rheinland. (2021). Hochwasserhilfe – Allgemeine Empfehlungen zur Trocknung und zu Materialien. Arbeitshilfen der Restaurierungswerkstatt. <https://denkmalpflege.lvr.de/>.
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz & Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr. (2019). Hochwasser- und Starkregenrisiken in der Bauleitplanung: Arbeitshilfe. <https://www.stmuv.bayern.de/>.

- Völker, V., Jolk, A.-K., Willen, L. & Illgen, M. (2018). Kommunale Überflutungsvorsorge – Planer im Dialog: Projektergebnisse. Deutsches Institut für Urbanistik (Difu). <https://backend.repository.difu.de/>.
- Will, T. & Lieske, H. (2015). Hochwasserschutz an historischen Orten: Integration denkmalpflegerischer Belange in wasserbauliche Schutzkonzepte (ICOMOS, Hefte des Deutschen Nationalkomitees Nr. 60). <https://openarchive.icomos.org>.
- Willen, L., Jolk, A.-K. & Peters, M. (2017). Praxisratgeber Klimagerechtes Bauen: Mehr Sicherheit und Wohnqualität bei Neubau und Sanierung. Deutsches Institut für Urbanistik (Difu). <https://difu.de/>.
- Zehner, L., Fuchs, U., Lindemann, A.-K., Jungnickel, K., Schulze, A. & Böhl, G.-F. (2022). Risikokommunikation: Ein Handbuch für die Praxis. Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK); Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR). <https://www.bbk.bund.de/>.

7. Kontakte

Projektsprecher KAHR-Verbund

RWTH Aachen

Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft
(IWW)
Prof. Dr.-Ing. Holger Schüttrumpf
Mies-van-der-Rohe-Str. 17
52074 Aachen
Tel.: 0241 8025263
<https://rwth-aachen.de/>

Universität Stuttgart

Institut für Raumordnung und Entwicklungs-
planung (IREUS)
Prof. Dr.-Ing. Jörn Birkmann
Pfaffenwaldring 7
70569 Stuttgart
Tel.: 0711 68566332
<https://ireus.uni-stuttgart.de/>

KAHR-Verbundpartner

Deutsches Institut für Urbanistik (Difu)

Daniela Michalski
Zimmerstr. 13–15
10969 Berlin
Tel.: 030 39001270
<https://difu.de/>

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)

Prof. Dr. rer. nat. Christian Kuhlicke
Permoserstr. 15
04318 Leipzig
Tel.: 0341 60251269
<https://ufz.de/>

Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches Geo-

Forschungszentrum (GFZ)
Prof. Dr.-Ing. Bruno Merz
Telegrafenberg
14473 Potsdam
Tel.: 0331 62640
<https://gfz.de/>

Hochschule Koblenz (HSKO)

bauen-kunst-werkstoffe (bkw)/Bauingenieur-
wesen
Prof. Dr.-Ing. Lothar Kirschbauer
Konrad-Zuse-Str. 1
56075 Koblenz
Tel.: 0261 9528 631
<https://hs-koblenz.de/home>

HochwasserKompetenzCentrum (HKC) e.V.

Helene Meyer
Ostmerheimer Str. 555
51109 Köln
Tel.: 0221 22126160
<https://hkc-online.de/de>

Institut für qualifizierende Innovationsforschung
und -beratung (IQIB)

Tanja Nietgen
Wilhelmstr. 56
53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler
Tel.: 02641 973300
<https://iqib.de/>

Landkreis Ahrweiler (L-Ahr)

Charlotte Burggraf
Wilhelmstr. 24–30
53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler
Tel.: 02641 9750
<https://kreis-ahrweiler.de/>

Rheinland-Pfälzische Technische Universität

Kaiserslautern-Landau (RPTU)
Fachgebiet Wasserbau und Wasserwirtschaft
(FWW)
Prof. Dr. rer. nat. Robert Jüpner
Paul-Ehrlich-Str.
67663 Kaiserslautern
Tel.: 0631 2054115
<https://bauing.rptu.de>

Technische Universität Dortmund

Fakultät Raumplanung, Lehrstuhl Regional-
entwicklung und Risikomanagement (RER)
Prof. Dr.-Ing. Stefan Greiving
August-Schmidt-Str. 10
44227 Dortmund
Tel.: 0231 755 2291
<https://rer.raumplanung.tu-dortmund.de>

Universität Potsdam

Institut für Umweltwissenschaften und Geo-
graphie (IUG)
Prof. Dr. Annegret Thieken
Karl-Liebknecht-Str. 24–25
14476 Potsdam
Tel.: 0331 977 2018; 0331 977 2271
<https://uni-potsdam.de/de/>

Wasserverband Eifel-Rur (WVER)

Susanne Kozerke
Eisenbahnstr. 5
52353 Düren
Tel.: 02421 4940
<https://wver.de/>

Pilotkommunen/ Pilotregionen

Landkreis Ahrweiler (L-Ahr)
Wilhelmstr. 24–30
53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler
Tel.: 02641 9750
<https://kreis-ahrweiler.de/>

Städteregion Aachen I Der Städteregionsrat
Zollernstr. 10
52070 Aachen
Tel.: 0241 51980
<https://staedteregion-aachen.de/>

Stadt Bad Neuenahr-Ahrweiler
Hauptstr. 116
53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler
Tel.: 02641 87100
<https://bad-neuenahr-ahrweiler.de/>

Stadt Eschweiler
Johannes-Rau-Platz 1
52249 Eschweiler
Tel.: 02403 710
<https://eschweiler.de/>

Stadt Stolberg
Rathausstr. 11–13
52222 Stolberg
Tel.: 02402 130
<https://stolberg.de/>

Referenzkommunen

Gemeinde Braunsbach
Geislinger Str. 11
74542 Braunsbach
Tel.: 07906 940940
<https://braunsbach.de/startseite>

Stadt Goslar
Charley-Jacob-Str. 3
38640 Goslar
Tel.: 05321 7040
<https://goslar.de/>

Stadt Meißen
Markt 1
01662 Meißen
Tel.: 03521 4670
<https://stadt-meissen.de/>

Stadt Simbach am Inn
Innstr. 14
84359 Simbach am Sinn
Tel.: 08571 6060
<https://simbach.de/>

Wiederaufbau-/ Entwicklungsgesellschaften

Aufbau- und Entwicklungsgesellschaft Bad Neuenahr-Ahrweiler mbH
Hauptstr. 136a
53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler
Tel.: 02641 90580
<https://ag-bnaw.de/>

Kupferstädter Bau- und Projektmanagement GmbH
Sonnentalstr. 2
52222 Stolberg
Tel.: 02402 981060
<https://wiederaufbau-stolberg.de/>

Wiederaufbaugesellschaft Eschweiler mbH
Merkurstr. 11–13
52249 Eschweiler
Tel.: 02403 748070
<https://eschweiler.de/>

Kooperationen zum Hochwasserschutz

Hochwasserpartnerschaft Ahr
Kreisverwaltung Ahrweiler
Wilhelmstr. 24–30,
53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler
Tel.: 02641 975 6031
<https://kreis-ahrweiler.de/>

Interkommunale Hochwasserschutzkooperation
Erfurt
Am Erfurtverband 6
50126 Bergheim
Tel.: 0227 1880
<https://hws-kooperation.erftverband.de>

Regionales Katastrophenschutz-Netzwerk
„H-KAT-NET“
<https://bauing.rptu.de>

RPTU Kaiserslautern-Landau
Paul-Ehrlich-Straße
67663 Kaiserslautern
Tel.: 0631 2050
<https://rptu.de/>

Soziale Anlaufstellen

Erzählalon nach Rohnstock Biografien
Breite Str. 2a
13187 Berlin
Tel.: 030 40504330
<https://rohnstock-biografien.de/>

Kontakte

Trauma Hilfe Zentrum im Ahrtal
Graf-Blankard-Strasse 12–22
53501 Grafschaft-Lantershofen
Tel.: 02641 2079099
<https://thz-ahrtal.de/>