

# Analyse zum Juli-Hochwasser 2021 und Ableitung von Konsequenzen aus Sicht des LAWA-AH



Juli 2022

LAWA  
Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser

# **Impressum**

## **Herausgeber:**

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)  
unter dem Vorsitz der Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz  
Brückenstr. 6  
10179 Berlin  
E-Mail: [lawa@SenUMVK.berlin.de](mailto:lawa@SenUMVK.berlin.de)  
Homepage: [www.lawa.de](http://www.lawa.de)

## **Bearbeitung und Redaktion:**

Geschäftsstelle des LAWA-AH

## **Federführung:**

LAWA Ausschuss Hochwasserschutz und Hydrologie

## **Stand:**

Juli 2022

Das Papier wurde durch die 164. LAWA-Vollversammlung am 14./15. September 2022 in Berlin beschlossen.

Die UMK hat der Veröffentlichung des Papiers auf der 99. UMK-Sitzung zugestimmt.

## **Lizensierung:**

Der Text dieses Werkes wird, wenn nicht anders vermerkt unter, der Lizenz Creative Commons Namensnennung 4.0 International zur Verfügung gestellt.

CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>)

Quellenangaben siehe jeweilige Abbildung, Abbildungen von der LAWA haben keine Angaben

## **Zitiervorschlag:**

LAWA (2022): Analyse zum Juli-Hochwasser 2021 und Ableitung von Konsequenzen aus Sicht des LAWA-AH. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA).

# Inhalt

<b>Vorwort .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>2</b>
<b>2 Berichte aus den betroffenen Ländern .....</b>	<b>4</b>
2.1 Zusammenstellung der vorliegenden Berichte .....	4
2.2 Pegelmessungen / Hochwasserstatistik .....	5
2.3 Hochwasservorhersagen .....	7
2.4 Hochwassermeldung, Warnung und Kommunikation .....	8
2.5 Nutzung von Daten der Fernerkundung (Copernicus EMS).....	9
2.6 Einfluss der Talsperren .....	10
<b>3 Ableitung der Konsequenzen für das Hochwasserrisikomanagement aus Sicht des LAWA-AH.....</b>	<b>11</b>
3.1 Flächenvorsorge (Hochwassergefahrenkarten/ Überschwemmungsgebiete). .	12
3.2 Informationsvorsorge (Hydrologie/ Hochwasservorhersage) .....	13
3.3 Bauvorsorge .....	14
3.4 Verhaltensvorsorge (öffentl. Bewusstsein, Risikovorsorge/ –Kommunikation)	14
3.5 Gefahrenabwehr/ Katastrophenschutz .....	15
3.6 Technischer Hochwasserschutz (HW-Schutzanlagen, z. B. Talsperren).....	15
3.7 Weitere Vorsorge (insbesondere bzgl. Starkregen) .....	16
<b>4 Zusammenfassung.....</b>	<b>18</b>
<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>19</b>

## Vorwort

Gegenstand des vorliegenden Berichtes ist die Bearbeitung des Auftrags der Sonder-Umweltministerkonferenz (UMK) Hochwasser vom 11.10.2021 an die LAWA. Diese Sonder-UMK folgte auf die katastrophalen Hochwassereignisse von Mitte Juli 2021, die in Deutschland nicht nur Schäden in Milliardenhöhe, sondern auch mehr als hundert Todesopfer verursachten. Vor diesem Hintergrund wurde die LAWA beauftragt, zusammen mit den betroffenen Flussgebietseinheiten eine fundierte Analyse der Hochwassereignisse vorzunehmen und deren Ergebnisse der 99. UMK im Herbst 2022 vorzulegen. Der Auftrag wurde von der LAWA-Geschäftsstelle an den LAWA-AH übertragen.

Eine fundierte, abschließende Analyse lässt sich nur auf der Basis von endgültigen und abgestimmten Berichten vornehmen. Im Hinblick auf z. T. in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz laufende Verfahren der Staatsanwaltschaft, parlamentarischen Untersuchungsausschüssen und Enquete-Kommissionen wurde festgestellt, dass eine fundierte und umfassende Analyse des Juli-Hochwassers 2021 bis zum Sommer 2022, wie von der UMK vorgesehen, nicht möglich sein wird. Um den Auftrag trotzdem zielführend und konstruktiv zu bearbeiten, wurde auf der 28. LAWA-AH-Sitzung (25./26. Januar 2022) und anschließend auf der 163. LAWA-Vollversammlung (24./25. März 2022) beschlossen, die geforderte Analyse in Form einer Zusammenstellung der bis dahin fertig gestellten Berichte aus den betroffenen Ländern zu erstellen. Wichtigster Bestandteil des hiermit vorgelegten Berichts ist die Ableitungen von Konsequenzen aus den Hochwassereignissen 2021 für die originäre und sich zusätzlich ergebende Arbeit des LAWA-AH. Aufgrund dieser Ausrichtung der Auftragsbearbeitung bezüglich Hydrologie und Hochwasserschutz erfolgte durch den LAWA-AH zu der beim Juli-Hochwasser 2021 stattgefundenen Beeinflussung der Oberflächengewässer- sowie Grundwasserqualität keine Einbindung der LAWA-Ausschüsse AO (Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“) und AG (Ausschuss „Grundwasser und Wasserversorgung“). Mit den betroffenen FGGen (FGG Rhein, FGG Donau, FGG Elbe) wurde der Bericht abgestimmt.

Die LAWA-Geschäftsstelle hat am 28.01.2022 die betroffenen Länder Bayern (BY), Nordrhein-Westfalen (NW), Rheinland-Pfalz (RP) und Sachsen (SN) um Zuarbeit von bereits fertig gestellten oder geplanten Berichten zum Juli-Hochwasser 2021 bis Ende März 2022 gebeten. Eine Beratung der Konsequenzen erfolgte in einer Sonder-Sitzung des LAWA-AH (als Videokonferenz) am 01.04.2022.

Zur zeitlichen Erfüllung des UMK-Auftrags bis zur 99. UMK soll die Analyse im Anschluss an die 29. LAWA-AH-Sitzung (14./15.06.2022) nach Beschlussfassung im AH-Umlaufverfahren im Juli 2022 der 164. LAWA-VV (14./15.09.2022) vorgelegt werden.

# 1 Einleitung

Im Juli 2021 sorgte das mitteleuropäische Tiefdruckgebiet „Bernd“, das in seiner langsamem Zirkulation extrem feuchte Luftmassen bezog, für großflächige, langanhaltende und wiederkehrende Starkniederschläge v. a. über dem Westen von RP (Eifelregion, Moseleinzugsgebiet) und über der Südhälfte von NW (Eifelregion, Teile des Rheinlandes und des Ruhrgebietes) (vgl. Abbildung 1).

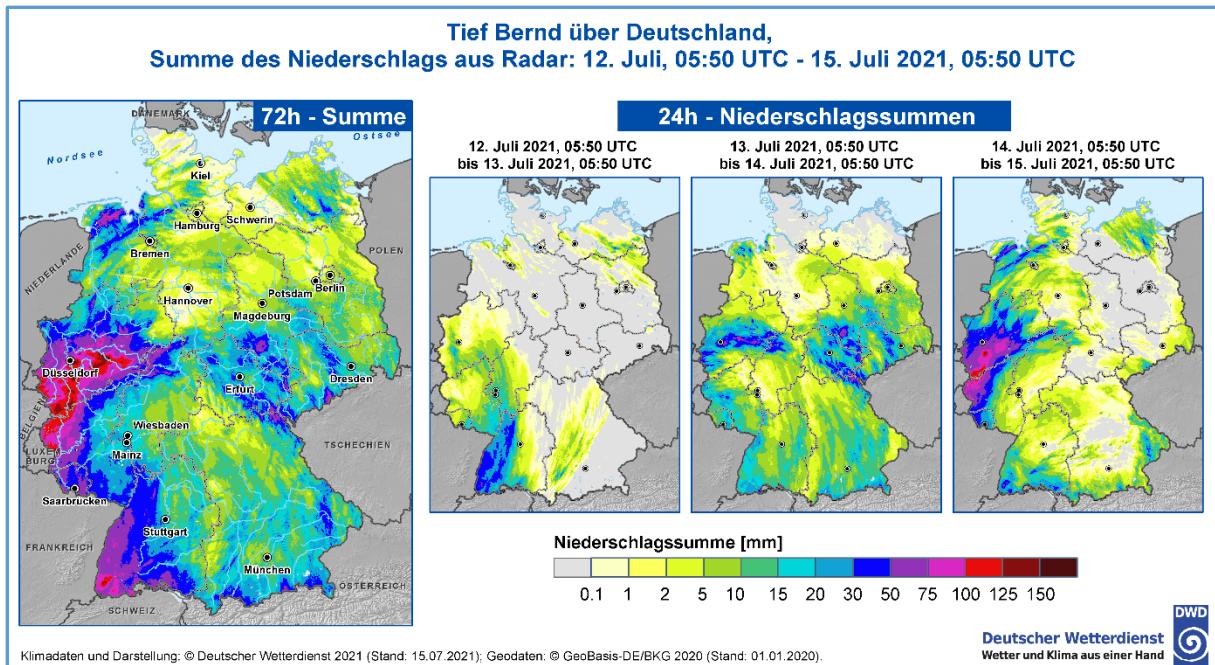


Abbildung 1: Übersicht über die 72h- und 24h-Niederschlagssummen von Tief Bernd vom 12.-15. Juni 2021 (DWD 2021a)

Vom Tief Bernd weiterhin betroffen waren in Deutschland das Osterzgebirge, die Lausitz und das Berchtesgadener Land. Hohe Starkniederschläge traten zudem in Belgien, den Niederlanden, Luxemburg, Frankreich und der Schweiz auf. Als osteuropäischer Staat war Polen betroffen [DWD 2021a].

Die durch vorangegangene Niederschläge im Juni herrschende hohe Bodenvorfeuchte hatte ebenfalls einen negativen Einfluss auf die Hochwassersituation, da der Niederschlag nicht oder kaum im Boden versickern konnte und somit direkt abflusswirksam wurde.

Die Niederschlagsintensitäten lagen regional bei über 150 l/m<sup>2</sup> in 24 Stunden (Köln-Stammheim: 153,5 mm; Hagen-Holthausen: über 170 mm, davon 140 mm in 3 Stunden [MULNV 2021]) und häufig in den betroffenen Regionen bei über 100 l/m<sup>2</sup> (vgl. rote und dunkelrote Flächen in Abbildung 1). Letztere Niederschläge sind in Deutschland sehr selten und resultierte vielfach zu größeren Flusshochwassern [CEDIM 2021].

Die ausgeprägten Starkniederschläge führten neben lokalen Überflutungen auch in mittleren und größeren Flüssen zu Hochwasserereignissen wie z. B. an Ahr, Erft, Emscher, Kyll, Prüm, Ruhr, Volme, Rur, Sieg und Wupper. Zum Teil sorgten aber auch

kurze, intensive Niederschläge (Dauerstufen D = 1 bis 3 Stunden) z. B. im Berchtesgadener Land (Bayern) zum Anschwellen kleinerer Gebirgsbäche, die zu Sturzfluten und Erdrutschen mit erheblichen Schäden führten [DWD 2021a, MUNLV 2021].

Bei Starkregenereignissen kann das Ausmaß der Betroffenheit lokal und regional sehr unterschiedlich sein und ist insbesondere auch von den topographischen Randbedingungen abhängig. In den bergigen Regionen, v. a. im Ahrtal, verstärkte sich die Hochwassersituation aufgrund der orografischen Gegebenheiten (steile Kerbtäler, wenig Platz zum Ausufern) und durch die Kombination von enormen Regenmengen durch Starkniederschläge mit vorgesättigten Böden. Die Spitzenabflüsse an den Pegeln der Gewässer Ahr, Kyll, Erft und Rur lagen weit über einem hundertjährlichen Hochwassereignis (HQ100) [CEDIM 2021] und sorgten vielerorts für massive Überschwemmungen.

Besonders tragisch an der Hochwassersituation im Juli 2021 - und bis dahin undenkbar - ist der Verlust von mehr als 180 Menschenleben allein in Deutschland. In RP haben 134 Menschen ihr Leben verloren, in NW 49. In den betroffenen Nachbarstaaten kommen zusätzlich dutzende Todesopfer hinzu.

Die durch Starkregen und Hochwasser im Juli 2021 verursachten materiellen Schäden an Privathaushalten, gewerblichen Gebäuden, in Landwirtschaft, Weinbau und öffentlicher Infrastruktur (wie z. B. Verkehr, Wasser- und Energieversorgung, Kläranlagen) beliefen sich auf mehrere Milliarden Euro. Die Münchener Rück bezifferte den Schaden in Europa auf 46 Milliarden Euro, davon allein 33 Milliarden Euro in Deutschland und stufte die Juli-Hochwassereignisse als die bisher teuerste Naturkatastrophe in Europa ein [Münchener Rück 2022].

Zur Schadensbeseitigung in den betroffenen Bundesländern BY, NW, RP, SN wurde vom Bundestag ein Aufbauhilfefonds 2021 beschlossen, mit dem entsprechend der Schadensbelastung der betroffenen Länder Mittel von Bund und Ländern für den Wiederaufbau zur Verfügung gestellt wurden [Aufbauhilfegesetz 2021].

## 2 Berichte aus den betroffenen Ländern

### 2.1 Zusammenstellung der vorliegenden Berichte

In Tabelle 1 sind die Berichte zum Juli-Hochwasser 2021 aufgelistet, die dem LAWA-AH auf der Basis der o. g. Bitte zugesendet worden sind.

Tabelle 1: Übersicht der vorliegenden wasserwirtschaftlichen Berichte zum Juli-Hochwasser 2021

Titel	Hrsg.	Inhalt	Datum / Umfang	Bemerkung
<b>Nordrhein-Westfalen</b>				
Hochwasser-ereignisse Mitte Juli 2021	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen	Wetterlage, Abflüsse, Betroffenheit, HW-Informationsdienst und –Meldewesen; Auswirkungen, erste Schlussfolgerungen	9. August 2021/ 39 Seiten	Schriftl. Bericht an den Landtag <a href="https://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMV17-5485.pdf">https://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMV17-5485.pdf</a>
Hochwasser-ereignisse Mitte Juli 2021	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen	Meteorologie und Verlauf des HW, Hydrologie, Meldungen, Warnungen, HW-Meldedienst in den Bezirksregierungen; Bewertung Talsperrenmanagement	25. August 2021 / Text: 77 Seiten, Anhang: 421 Seiten	Schriftl. Bericht an den Landtag <a href="https://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMV17-5548.pdf">https://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMV17-5548.pdf</a>
<b>Rheinland-Pfalz</b>				
Hochwasser im Juli 2021	Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz	Wetter- und HW-Geschehen, HW-Vorhersagen und –Meldungen, Analysen	Entwurf / 65 Seiten	Ab 15.09.2022 unter <a href="https://www.hochwasser-rlp.de/service/publikationen">https://www.hochwasser-rlp.de/service/publikationen</a>
<b>Sachsen</b>				
Meteorologischer und hydrologischer Ablauf der Hochwasserereignisse im Freistaat Sachsen im Juli 2021	k. A.	Meteorologische und hydrologische Situation, Betrachtung versch. Flussgebiete	o. A. / 9 Seiten	Word.doc; unveröffentlicht
<b>Bayern</b>				
Stark- und Dauerregenlager am 17. - 18.07.2021 an den Alpen	Abteilung Beratungs- und Warndienste Regionale Wetterberatung München	Beratung zur Unwetterlage, Niederschlagsmessungen	o. A. / 8 Seiten	Bericht (pdf) des Regionalbüros München des DWD; unveröffentlicht

Überblick Starkregen/ Hochwassersituat ion Sommer Bayern 2021	k. A.	Überblick über Über-schwemmungen, Wetter-situation, Schäden, Todesopfer in BY und drei Regionen	o. A. / 5 Sei-ten	Überblick zu den Hochwasserereignissen 2021 in Bayern; unveröffentlicht
--	-------	---	-------------------	---

Dabei handelt es sich entsprechend der Aufgaben des LAWA-AH um wasserwirtschaftliche Berichte. Berichte aus dem Bereich Katastrophenschutz/Gefahrenabwehr wurden an dieser Stelle nicht ausgewertet.

In der nachfolgenden Auswertung sollen vorrangig die maßgeblichen und LAWA-AH-relevanten Themen betrachtet werden. Ein besonderes Augenmerk wurde bei den Diskussionen im LAWA-AH und der Zusammenstellung auf jene Punkte gelegt, die sich während des Hochwassers als schwierig gestaltet haben, sodass sie eine wichtige Grundlage für die Ableitung der Konsequenzen aus Sicht des LAWA-AH bilden (vgl. Tabelle 2). Dabei spielen die vorliegenden Berichte von den hauptbetroffenen Bundesländern NW und RP die wesentliche Rolle.

## 2.2 Pegelmessungen / Hochwasserstatistik

Durch die enormen Wassermassen und sehr hohen Wasserstände kam es in NW und RP aufgrund von Ausfällen der Energieversorgung und des Mobilfunknetzes zu Unterbrechungen der Datenfernübertragung oder zur Beschädigung oder sogar Zerstörung von Pegelstationen. Im Falle der Zerstörung konnten die eingetretenen Wasserstände nicht mehr gemessen und für die Hochwasservorhersage weiterverarbeitet werden. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass Hochwasservorhersagen auch ohne eine Validierung durch aktuelle Pegelmessungen erstellt werden können und herausgegeben werden.

Besonders im Einzugsgebiet der Ahr wurden während des Hochwassers zahlreiche Pegel komplett zerstört. Insgesamt sind in dem betroffenen Gebiet in RP 23 Pegelstationen zerstört oder beschädigt worden. Diese waren als hochwasserrelevant eingestuft und entsprechend der „Handlungsempfehlungen zur weiteren Verbesserung von Grundlagen und Qualität der Hochwasservorhersage an deutschen Binnengewässern“ [LAWA 2021] bereits vor dem Ereignis 2021 redundant sowie ausfallsicher ausgestattet worden; die Mehrzahl davon bis zu einem Extremereignis [LfU RP 2022]. Die im Juli 2021 eingetretenen Wasserstände lagen jedoch teilweise deutlich höher als die bis dato berechneten Wasserspiegellagen bei Extremereignissen. Somit war für einige Pegelstationen die Ausfallsicherheit nicht mehr gegeben.

In NW wurden vier Pegelmessstellen erheblich oder vollständig zerstört, noch während des Hochwassers wurde ein Notpegelsystem erfolgreich aufgebaut. Wichtig ist hierbei anzumerken, dass die zerstörten Pegel erst nach Erreichen des Informationswerts 3 ausfielen und bis dahin die Daten aufzeichneten [LANUV 2021].

In beiden Bundesländern hat sich die vorhandene Redundanz der Pegeltechnik und Datenübertragung gemäß LAWA 2021 grundsätzlich bewährt und ausgezahlt. Jedoch sind die zugehörigen Pegelstatistiken, insbesondere die Extremwertstatistiken, zu

überarbeiten. Konzepte mit entsprechenden individuellen Maßnahmen zur Instandsetzung, Ersatz oder Verlegung von Pegel- und Niederschlagsmessstellen sind in Erstellung und werden einige Zeit in Anspruch nehmen. Auch die Erweiterung des Pegelnetzes um weitere Hochwassermelde- und -vorhersagepegel wird in den betroffenen Bundesländern derzeit geprüft.

### Hochwasserstatistik (Höchststände und Jährlichkeiten)

In RP und NW ist die statistische Aufarbeitung der Hochwasserjährlichkeiten noch nicht abgeschlossen. Ab dem Zeitpunkt der Zerstörung fehlen die Wasserstandsmessungen vieler Pegel, so dass die Höchststände mittels Einnivellierung der Geschwemmsellinien und Hochwassermarken rekonstruiert werden müssen. Auch ist es bei vielen Pegeln notwendig, die Wasserstand-Abflussbeziehung nicht nur neu aufzustellen, sondern bis in die extremen Bereiche zu extrapoliieren. An vielen Pegeln kann der Extrembereich der Abflusskurve nur durch die ergänzenden Informationen aus zweidimensionalen hydraulischen Modellberechnungen extrapoliert werden. Vor allem an der Ahr sind die Unsicherheitsfaktoren durch aufgetretene Staueffekte besonders groß. Weiterhin haben die Veränderungen des Pegelprofils während des Hochwassers großen Einfluss auf die Abschätzung der Scheitelabflüsse und erschweren die Erstellung der Abflusskurven [LfU RP 2022].

Daher gestaltet sich die statistische Einordnung des Juli-Hochwassers 2021 schwierig. Es lässt sich jedoch feststellen, dass an allen 23 zerstörten oder beschädigten Pegeln in RP der bisher gültige Abfluss-Wert eines Extremereignisses ( $HQ_{Extrem}$  entspricht hier je nach Pegel  $HQ_{200}$  bis  $HQ_{1000}$ ) überschritten wurde; am Pegel Altenahr sogar um das 3- bis 4-fache. Um hydrologisch belastbare Rechenergebnisse zu erhalten, müssen zusätzliche Verfahren der Informationserweiterung genutzt werden. Hierbei spielt die Verwendung historischer Hochwasserereignisse eine wichtige Rolle. Durch die an der Ahr gut rekonstruierten und aufbereiteten historischen Hochwasserereignisse von 1804, 1888, 1910, 1918 und 1920 konnten an der Ahr vorläufige statistische Hochwasserabflüsse berechnet werden. Dadurch ergab sich unter der Annahme eines Scheitelabflusses am Pegel Altenahr von  $1.000 \text{ m}^3/\text{s}$  eine vorläufige Jährlichkeit von 850 Jahren. Teilweise wurden für betroffene Pegel in RP vorläufige statistische Auswertungen unter Berücksichtigung des Juli-Hochwassers 2021 vorgenommen, für viele Pegel konnte die Hochwasserstatistik jedoch noch nicht aktualisiert werden [LfU RP 2022].

Auch in NW wurde im Nachgang der Hochwasserereignisse von den Bezirksregierungen, dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) und den Wasserverbänden an den einzelnen Pegeln der bisher höchste Wasserstand sowie der jeweils eingemessene eingetretene Höchtwasserstand tabellarisch dargestellt und die Jährlichkeiten - soweit bisher möglich - ermittelt. Der Abfluss betrug stellenweise ein Vielfaches des bisher angenommenen Extremhochwassers. Im Rahmen eines Pilotprojektes an der Erft wird aktuell die Abflusssstatistik überarbeitet, um die vorläufige Sicherung der neu berechneten Überschwemmungsgebiete zu ermöglichen. Die Anpassung der Hochwasserstatistik und Ermittlung von aktualisierten Abflussgrößen an weiteren betroffenen Gewässern erfolgt sukzessive nach den methodischen Vorgaben des DWA-Regelwerks M-552 [MUNLV 2022].

## 2.3 Hochwasservorhersagen

Die Wasserstandsvorhersagen werden in RP vom Landesamt für Umwelt (LfU) in der Hochwasservorhersagezentrale (HVZ) regulär automatisiert alle drei Stunden mit dem hydrologischen Wasserhaushaltsmodell LARSIM berechnet. Im Hochwasserfall oder bei kurzfristiger Änderung der vorhergesagten Wasserstände erfolgen die Berechnungen häufiger.

Für die Ahr, Pegel Altenahr, schwankten entsprechend LfU RP 2022 z. B. die am 14.07.2021 vorhergesagten Höchststände um eine Spannbreite von 482 cm (225 cm 14.07. morgens; 707 cm 14.07. am späten Abend). Vorhersageunsicherheiten der Pegelstände können grundsätzlich aus mehreren Faktoren resultieren: Unsicherheiten in Eingangsdaten, Messfehler, Extrapolation von Wasserständen an Pegeln in den Extrembereichen etc.

Besonders schwierig sind die vorgenannten Vorhersagen für extreme Hochwasserereignisse, da diese auf der Basis von Wasserstands-Abfluss-Beziehungen (W-Q-Beziehung) an einem Pegel in den Extrembereich extrapoliert werden müssen und durch das Fehlen von tatsächlichen Messwerten mit hohen Unsicherheiten behaftet sind. Am Pegel Altenahr existierte die Extrapolation bis zu einem Wasserstand von 510 cm. Als sich höhere Wasserstände am Nachmittag des 14.07. in Szenarien abzeichneten, wurde diese W-Q-Beziehung in der HVZ in einen noch höheren Bereich extrapoliert. Die Vorhersage für den Pegel Altenahr ergab um 21:26 Uhr entsprechend einen Wasserstand von 681 cm [LfU RP 2022].

Nicht erfasst werden mit der Hochwasservorhersage Verklausungen von Brücken durch Treibgut. Diese führen zunächst zu einem Rückstau und bei einem plötzlichen Versagen der verklauten Brücken zu Schwallwellen. Auf diese Art kann es durch die angestauten Wassermassen auch zu Überschwemmungen von Bereichen kommen, die höher als der Abflussbereich gelegen sind [LfU RP 2022]. Im Ahrtal wurden insgesamt 103 Brücken stark beschädigt oder komplett zerstört [BMI, BMF 2022].

Um die Auswirkungen von hydraulischen Effekten auf den Wasserstand wie z. B. bei Verklausungen von Brücken oder Deichbrüchen zu erfassen, müssen vorab Worst-Case-Szenarien modelliert werden, die dann in Hochwassergefahrenkarten dargestellt werden. Somit lässt sich bereits im Voraus die potenzielle Gefahr abschätzen und bewerten. Im Rahmen der hydraulischen Nachberechnung konnte für die Ahr gezeigt werden, dass eine Vielzahl von Faktoren, wie z. B. die Verklausung von Brücken, veränderte Eigenschaften des Fluids durch Geröll und Schlamm, Veränderung der Rauheiten und des Gewässerbetts zu den tatsächlich eingetretenen Wasserständen bzw. der Ausdehnung der Überschwemmung beigetragen haben. Es wurde der maßgebliche Einfluss der Verklausung von Brücken an den beobachteten Wasserständen am Pegel Altenahr beispielhaft nachgewiesen. Weitere Faktoren, wie z. B. die Zerstörung von Brücken mit induzierten Schwallwellen sind Gegenstand aktueller Untersuchungen [LfU RP 2022].

In NW veröffentlicht das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) bei bevorstehenden und aktuellen Hochwasserlagen regelmäßig überregionale Lageberichte zur Einordnung der Wettersituation, den Wasserstand an den Hochwas-

sermeldepegeln des Landes sowie einen Überblick über die Überschreitung von Informationswerten an diesen Pegeln. Die Informationswerte 1 (ggfs. Ausuferung des Gewässers und Überflutung land- und forstwirtschaftlicher Flächen) bis 3 (Überflutung bebauter Gebiete in größerem Umfang) ermöglichen eine Einordnung der Hochwassergefahr. Weitere Einzelheiten des Hochwassermeldedienstes werden in den jeweiligen Hochwassermeldeordnungen der Gewässer, für die ein Hochwassermeldedienst betrieben wird, geregelt. Die Hochwasservorhersage für den Rhein erfolgt gemäß einer Verwaltungsvereinbarung über die Hochwasservorhersagezentrale in Mainz. Das Hochwasservorhersagesystem für andere Gewässer in NW befindet sich noch im Aufbau und ging zuletzt für 14 Gewässer im Frühjahr 2022 in den Test-Betrieb. Das LANUV benachrichtigt die Bezirksregierungen und weitere Behörden über die aktuelle Hochwasserlage. Werden festgelegte Informationswerte der Hochwassermeldepegel überschritten, veröffentlicht der Hydrologische Informationsdienst des LANUV hydrologische Lageberichte, die neben der aktuellen und prognostizierten Wetterlage die hydrologische Situation anhand von aktuellen und vorhergesagten Wasserständen an den Gewässern beschreiben [MUNLV 2021; MUNLV 2022].

## 2.4 Hochwassermeldung, Warnung und Kommunikation

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) betreibt ein stufenweises Warnmanagement von frühzeitigen Erstinformationen bis hin zu konkreten Warnungen im 24/7-Betrieb (DWD 2021b). Der DWD ist seinem Auftrag der Herausgabe amtlicher Warnungen über Wettererscheinungen in vollem Umfang nachgekommen. Vor dem Hintergrund der zahlreichen Opfer der Hochwasserereignisse (und der Medienberichterstattung, bei der immer wieder die Unkenntnis der Bevölkerung über solch ein Ereignis, auch bei einigen Kommunen offenkundig wurde) muss es jedoch Defizite in der Kommunikationskette von der Hochwasserwarnung bis zum Empfang dieser in der Bevölkerung gegeben haben [BMUV 2022].

Weil gerade die Hochwasserwarnung und die Kommunikation dieser Warnungen im Fokus der Aufarbeitung der Hochwasserereignisse im Rahmen der parlamentarischen Untersuchungsausschüsse stehen, als auch in Zusammenarbeit mit den entsprechenden weiteren Ressorts bearbeitet werden müssen, sollen sie auf dieser Ebene der Ausarbeitungen des LAWA-AH allgemein gehalten werden.

In RP erfolgt die Verbreitung der Hochwasserinformationen über mehrere Wege:

- Hochwasserberichte (über E-Mail, SMS, Fax, Warn-App NINA)
- Regionsbezogene Frühwarnung (<https://fruehwarnung.hochwasser-rlp.de>, App KATWARN)
- Hochwasserinformationen als Zusatzangebot (über E-Mail)

In NW geben die Bezirksregierungen über ihren Hochwassermeldedienst die hydrologischen Informationen des LANUV, an Behörden und Kommunen sowie andere Personen weiter. Beim Juli-Hochwasser 2021 waren die Bezirksregierung Arnsberg, Düsseldorf und Köln betroffen und haben den Hochwassermeldedienst wahrgenommen. Die Warnungen wurden dabei an einen gemäß der jeweiligen Hochwassermeldeordnung festgelegten Adressatenkreis versendet. Die Warnung erfolgte z. T. per Fax, z. T. telefonisch und z. T. per E-Mail [MUNLV 2021].

Je nach Überschreitung der Informationswerte erfolgt die Warnung an:

- Versch. Stellen der jeweiligen Bezirksregierungen (Talsperren, Gefahrenabwehr, Pressesprecher)
- Leitstellen der betroffenen Kreise und der Feuerwehren
- Umwelt- und Ordnungsämter der Kommunen
- Wirtschafts- und technische Betriebe, Werke/ Energie- Wasserversorgung der Kommunen
- Nachrichten- und Bereitschaftszentrale NW
- Wasser-/Deichverbände

Wie sich aus den Berichten aus NW und RP entnehmen lässt, kamen die Warninformationen der Hochwassermeldedienste bei den Empfängern des dafür vorgesehenen Adressatenkreises an. Optimierungsbedarf liegt zum einen in der wasserwirtschaftlichen Interpretation der hydrologischen Informationen bei den Empfängern. Z. B. lag die Wasserstandsinformation am Pegel Altenahr auch bei der zeitweisen Absenkung am Abend des 14.07.2021 um 18:25 Uhr von 406 cm noch deutlich über einem 100-jährlichen Hochwasser.

Zum anderen besteht Verbesserungsbedarf in der allgemeinen Information zu Hochwasser- und Starkregengefahren, sowie der Kommunikation der Warnungen vor und während Hochwasserereignissen. Wichtig erscheint hierbei zudem, dass die Bevölkerung neben der Wetterwarnung und anderen Gefahrenwarnungen (z. B. KAT-Warn, Warn-App NINA), zusätzliche Informationen erhalten sollte, wie z. B. die Bedeutung der Warnungen in Bezug auf die damit verbundenen Gefahren sowie konkrete Handlungsanweisungen in Form von Verhaltenshinweisen.

## **2.5 Nutzung von Daten der Fernerkundung (Copernicus EMS)**

Am 13.7.2021 wurde durch das LfU RP der Copernicus Dienst für Katastrophen- und Krisenmanagement (Copernicus Emergency Management Service; EMS) über das Gemeinsame Melde- und Lagezentrum von Bund und Ländern (GMLZ) des Bundesamts für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) erstmalig für Rheinland-Pfalz aktiviert. Aufgrund der Wetter- und Abflussvorhersagen und der Ausdehnung der Aktivierung auf weitere Bundesländer übernahm das BBK die Koordination der Aktivierung. Über Copernicus-Satelliten wurden verschiedene vom Hochwasser betroffene Gewässer sowohl in NW als auch in RP beobachtet. Ziel war neben der Kartierung der räumlichen Hochwasserausdehnung die Nutzung der Copernicus-Schadenskartierung, bei der von der Überschwemmung betroffene Gebäude und Infrastrukturen in die Kategorien je nach Grad der Zerstörung (zerstört, beschädigt und wahrscheinlich beschädigt) darstellt werden [LfU RP 2022].

Somit dient die Schadenskartierung der Verbesserung des Lagebildes direkt nach dem Hochwasser sowie während einer Hochwasserlage. Auch für die Nachbereitung und eine retrospektive Auswertung des Hochwasserverlaufs im Nachgang von Ereignissen wurde das Risk & Recovery Modul des Copernicus EMS von betroffenen Kommunen

(z. B. Solingen), Wasserwirtschaftsverwaltungen (z. B. LfU RP, Bezirksregierung Köln), Versorgungsunternehmen etc. aktiviert [BBK 2022].

## 2.6 Einfluss der Talsperren

In NW haben die Talsperren und Hochwasserrückhaltebecken durch ihre Wasserspeicherfunktion eine wesentliche Rolle bei der Dämpfung des Hochwasserscheitels gespielt und sich somit bei den Hochwasserereignissen 2021 vollständig bewährt. Überall dort, wo keine Talsperre das darunter befindliche Gewässer sichern konnte, war das Ausmaß der Schäden um ein Vielfaches höher.

Bis auf die Möhnetalsperre ist bei allen maßgeblichen Talsperren in NW mit einer Hochwasserschutzfunktion aufgrund der extrem großen Zuflüsse die Hochwasserentlastung angesprungen. Die Hochwasserentlastung, die bei Erreichen des Vollstaus einsetzt, dient dem kontrollierten Wasserablauf und somit dem Schutz vor dem Versagen der Stauanlage, entweder durch unkontrolliertes Überströmen des Sperrwerks und/oder im schlimmsten Fall durch eine abrupte Flutwelle. Mit dem Anspringen der Hochwasserentlastung wird in der Talsperre der außergewöhnliche Hochwasserrückhalteraum genutzt [MUNLV 2021].

Die Wasserabgabe in die unterhalb liegenden Gewässer wurde durch die Talsperren – trotz Hochwasserentlastung und Notentlastungen – um ein Vielfaches reduziert. Z. B. an der Rurtalsperre war es ein Rückhaltefaktor von mindestens 7 (max. Zufluss: 500 m<sup>3</sup>/s, max. Abfluss aus der Talsperre: 70 m<sup>3</sup>/s) zu verzeichnen [MUNLV 2022].

Ein unabhängiges wissenschaftliches Gutachten der RWTH Aachen, das die Aufarbeitung des Extremereignisses vom Juli 2021 im Wupperverband zum Inhalt hatte, bestätigte, dass die Talsperren entsprechend der Wettervorhersagen richtig und sinnvoll bewirtschaftet wurden. Durch die Seeretention und den Rückhalt von Speichervolumen haben die Talsperren signifikante Hochwassermengen zurückgehalten, ohne die weitaus größere Schäden entstanden wären [RWTH Aachen 2022].

### 3 Ableitung der Konsequenzen für das Hochwasserrisikomanagement aus Sicht des LAWA-AH

In einem intensiven Abstimmungsprozess wurden im LAWA-AH die Konsequenzen aus den Hochwasserereignissen vom Juli 2021 für das zukünftige Handeln abgeleitet. Es wurde festgestellt, dass sich kaum neuer Handlungsbedarf für den LAWA-AH bzw. die Länder ergibt. Vielmehr wird die Bedeutung der bereits vorhandenen Arbeitsschwerpunkte im Hochwasserrisikomanagement bestätigt und zum Teil durch das Ereignis hinsichtlich ihrer Priorität neu zugeordnet bzw. in ihrer Bearbeitungstiefe ergänzt.

Alle sich aus dem Hochwasserereignis ergebenden Arbeitsschwerpunkte sind in Tabelle 2 den Handlungsbereichen des Hochwasserrisikomanagements (vgl. u. a. LAWA 2019) zugeordnet und zusammenfassend dargestellt.

**Tabelle 2: Durch das Juli-Hochwasser 2021 abgeleitete Konsequenzen für die Arbeit des LAWA-AH**

Flächenvorsorge (Hochwassergefahrenkarten/ Überschwemmungsgebiete - ÜSG)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierliche Verbesserung und Anpassung der Hochwassergefahrenkarten (HWGK);</li> <li>• Bei Modellierung evtl. Berücksichtigung von Starkregen als Risiko(-kulisse), Klimazuschläge, Verklausungen, Deichbrüche</li> <li>• Flächendeckende Erstellung von Starkregenhinweiskarten für flächigen Abfluss bei Starkregen (pluviale Hochwasser) (vgl. weitere Vorsorge)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfung von restriktiveren gesetzlichen Regelungen in Gebieten mit erhöhter Hochwassergefahr</li> <li>• Prüfung der Ausweisung von absoluten Bauverboten in besonderen Gefahrenbereichen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktive Begleitung der Umsetzung des Bundesraumordnungsplans Hochwasser</li> <li>• Stärkung der wasserwirtschaftlichen Belange in der Bauleitplanung</li> </ul>
Informationsvorsorge (Hydrologie/ Hochwasservorhersage)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfung und/oder Verbesserung der hydrologischen Grundlagen und Modelle, auch unter dem Gesichtspunkt der Auswirkung des Klimawandels</li> <li>• Optimierung der Hochwasservorhersage, –information, –meldedienste, –warnsysteme</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfung der Erweiterung und Verbesserung des vorh. Pegelmessnetzes</li> <li>• Verbesserung der Dokumentation abgelaufener HW-Ereignisse</li> </ul>
Bauvorsorge
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfung von Anforderungen an Infrastrukturanlagen (Brücken, Verkehrsinfrastruktur)</li> <li>• Verstärkte Bauvorsorge in überschwemmungsgefährdeten Gebieten und Risikogebieten außerhalb von ÜSG zum Schutz von Menschenleben</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfung von Baunormen</li> </ul>
Verhaltensvorsorge (öffentliches Bewusstsein, Risikovorsorge/Risikokommunikation)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stärkung des Risikobewusstseins und der Selbsthilfefähigkeit der Bevölkerung sowie Verbesserung der Risikokommunikation durch Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit, Förderung der Netzwerkbildung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfung von Versicherungsleistungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung einer gemeinsamen LAWA-Methodik zur Schadenpotenzialanalyse; Überprüfung der bisherigen Risikokulisse im Rahmen der nächsten Risikobewertung 2024 unter Berücksichtigung der sich ändernden Vulnerabilitäten</li> </ul>

<b>Gefahrenabwehr/Katastrophenschutz</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stärkung der Zusammenarbeit zwischen Wasserwirtschaft und Katastrophenschutz (z. B. Wasserwirtschaftliche Berater/ Fachberater in kommunalen Krisenstäben)</li> <li>• Unterstützung der Verbesserung der Gefahrenabwehr bei Überflutungen</li> <li>• Ggf. Aufbau von Wasserwehren inkl. wiederkehrende Wasserwehrschulungen</li> <li>• Ggf. Aufbau/Ausbau landesweiter HW-Schutzlager</li> </ul>
<b>Technischer Hochwasserschutz (HWS-Anlagen, z. B. Talsperren)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfung/ Weiterentwicklung des Talsperrenmanagements und Sicherheit von Talsperren, Risikokommunikation</li> <li>• Berücksichtigung des Klimawandels bei der Bemessung von technischen Anlagen (z. B. Deiche, Hochwasserrückhaltebecken)</li> <li>• Optimierung von technischen Hochwasserschutzanlagen</li> </ul>
<b>Weitere Vorsorge (insbesondere bzgl. Starkregen)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensiverer Austausch zwischen den Bundesländern über Starkregenvorsorgekonzepte und deren Weiterentwicklung/ Fortschreibung, u. a.</li> <li>• Erarbeitung von bundesweiten Starkregenhinweiskarten</li> <li>• Prüfung der Berücksichtigung von Starkregen Gefahren beim HWRM</li> <li>• Aktualisierung der „LAWA-Strategie für ein effektives Starkregenrisikomanagement“</li> <li>• Integration von Erosions- und Geschiebevorgänge in das Starkregenrisikomanagement</li> <li>• Berücksichtigung von Starkregenkarten in der Bauleitplanung</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensivierung des länderübergreifenden Austauschs auf Ebene der internationalen Flussgebietskommissionen</li> <li>• Stärkere Verzahnung der Zusammenarbeit von Raumplanung, Stadtentwicklung und Wasserwirtschaft beim Thema Hochwasserschutz und Hochwasservorsorge</li> </ul>

Im Folgenden werden die abgeleiteten Konsequenzen für die Arbeit im LAWA-AH (vgl. Tabelle 2) durch Unterpunkte und/ oder Beispiele ausführlicher stichpunktartig beschrieben sowie um die Bearbeitung und den Zeithorizont ergänzt.

### 3.1 Flächenvorsorge (Hochwassergefahrenkarten/ Überschwemmungsgebiete)

- Kontinuierliche Verbesserung und Anpassung Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten u. a. durch Überprüfung
  - der Harmonisierung der hydraulischen Modellierung und Bezugsszenarien, insb. für Extremereignis
  - der Vereinheitlichung der HQ<sub>Extrem</sub>/HQ<sub>selten</sub>-kulisse zwischen den Ländern
  - der Einführung eines zusätzlichen Szenarios HQ<sub>worst-case</sub> (z. B. für Katastrophenschutz)
  - von Definitionen der Termini u. a. HQ<sub>extrem</sub>, HQ<sub>selten</sub>, HQ<sub>worst-case</sub>
  - bei Modellierung der Hochwassergefahren Berücksichtigung von Starkregen als Risiko(-kulisse), Klimazuschläge, Verklausungen, Deichbrüche
- Flächendeckende Erstellung von Starkregenhinweiskarten für flächigen Abfluss bei Starkregen (pluviale Hochwasser) (vgl. weitere Vorsorge)

Bearbeitung: KG Hochwassergefahrenkarten und KG Starkregen

Zeithorizont: Kurz- bis mittelfristig

- Prüfung von restriktiveren Regelungen in Gebieten mit erhöhter HW-Gefahr:
  - Auch für Risikogebiete außerhalb von ÜSG (§ 78 b WHG)
  - Prüfung einer gesetzlichen Regelung zur automatischen vorläufigen Sicherung von ÜSG bei Veröffentlichung der HWGK
- Ausweisung von absoluten Bauverboten in besonderen Gefahrenbereichen (z. B. ÜSG-Abflussbereiche mit sehr hohen Intensitäten Fließgeschwindigkeit und/oder Fließtiefe)

Bearbeitung: Vertiefte Zusammenarbeit des LAWA-AH mit LAWA-AR bzgl. potenzieller Gesetzesregelungen und Beratung § 78 WHG

Zeithorizont: Kurzfristig

- Konstruktive Begleitung der Umsetzung des Bundesraumordnungsplans Hochwasser

Bearbeitung: Mitarbeit des LAWA-AH im Arbeitskreis der Akademie für Raumentwicklung in der Leibniz-Gemeinschaft (ARL)

Zeithorizont: Kurzfristig

- Stärkung der wasserwirtschaftlichen Belange in der Bauleitplanung (z. B. Wasserwirtschaftlicher Fachbeitrag in der Bauleitplanung)

Bearbeitung: Auftrag aus Sonder-UMK Hochwasser an Bauministerkonferenz (BMK)

Zeithorizont: Kurzfristig

### 3.2 Informationsvorsorge (Hydrologie/ Hochwasservorhersage)

- Überprüfung und/oder Verbesserung der hydrologischen Grundlagen und Modelle, auch unter dem Gesichtspunkt der Auswirkung des Klimawandels
  - Berücksichtigung historischer Hochwasser in Statistik
  - Einbeziehung von MUNSTAR/ KOSTRA-Werten sowie Fortschreibung von PEN LAWA (Praxisrelevante Extremwerte des Niederschlags)
- Optimierung der Hochwasservorhersage, –information, –meldedienste, –meldeketten, –warnsysteme
  - Prüfung einer Erstellung und Veröffentlichung von Vorhersagen mit Unsicherheitsbereichen
  - Innerhalt der Bundesländer einheitlich geregelte Meldedienste

Bearbeitung: Bundesländer i. V. m. KG Länderübergreifende Hochwasserportale (LHP) sowie EG Hydrometeorologie

Zeithorizont: Kurz- bis mittelfristig

- Überprüfung der Erweiterung und Verbesserung des vorh. Pegelmessnetzes (u. a)
  - Erweiterung des Pegelmessnetzes auf kleinere Gewässer, insbes. auch für kleinere Einzugsgebiete
  - Verbesserung HW-Sicherheit und Redundanz von Pegeln bei Extremereignissen, Stromversorgung, Datenfernübertragung und Übertragungswege
  - zukunftsorientierte Optimierung der Datenhaltung und Bewirtschaftung

Bearbeitung: Bundesländer

Zeithorizont: Kurz- bis mittelfristig

- Verbesserung der Dokumentation abgelaufener HW-Ereignisse
  - z. B. Portal für Bürgermeldungen von HW-Marken (vgl. Verhaltensvorsorge)
  - verstärkte Nutzung von Copernicus-Diensten

Bearbeitung: Bundesländer i. V. m. KG Dokumentation von Starkregenereignissen (Starkregenportal in Erstellung)

Zeithorizont: Kurzfristig

### 3.3 Bauvorsorge

- Überprüfung von Anforderung an Infrastrukturanlagen (Brücken, Verkehrsinfrastruktur)
  - U. a. Zusammenarbeit mit Verkehrsministerkonferenz (VMK): Audit zur Hochwasser-/Starkregengefährdung der Verkehrsinfrastruktur; (Stand: Beschluss VMK vom 9./10.12.2021: wg. Informationsbedarf Bitte an UMK um Bereitstellung von vorliegenden Informationen zur Gesamtstrategie der HW- und Starkregenvorsorge als Basis für Auditentwicklung)

Bearbeitung: Auftrag aus Sonder-UMK Hochwasser an VMK

Zeithorizont: Kurz- bis mittelfristig

- Verstärkte Bauvorsorge in überschwemmungsgefährdeten Gebieten und Risikogebieten außerhalb von Überschwemmungsgebieten zum Schutz von Menschenleben
  - durch z. B. bauliche Umnutzungen/Anpassungen und
  - Aufzeigen von Fluchtwegen

Bearbeitung: Vertiefte Zusammenarbeit des LAWA-AH mit LAWA-AR bzgl. Überschwemmungsgebiete und Bauvorsorge gemäß § 78 b WHG

Zeithorizont: Kurz- bis mittelfristig

- Überprüfung von Baunormen (z. B. auf Praxistauglichkeit im Objektschutz gegen Hochwasser)

Bearbeitung: Austausch im LAWA-AH, Prüfung der Bundesländer

Zeithorizont: Mittelfristig

### 3.4 Verhaltensvorsorge (öffentl. Bewusstsein, Risikovorsorge/-Kommunikation)

- Stärkung des Risikobewusstseins und der Selbsthilfefähigkeit der Bevölkerung sowie Verbesserung der Risikokommunikation (z. B. Hochwassermarken, Film: „Verhalten im HW-Fall“, Nutzung sozialer Medien) durch Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit, Förderung der Netzwerkbildung (z. B. mit Hochwasserpartnerschaften) etc.
  - Angebot von niedrigschwwelligen, leicht- bzw. allgemeinverständlichen Warninformationen und Handlungsanweisungen bei Extremereignissen durch Aufbau

eines Naturgefahrenportals (NGP) und Bedeutung der Informationen/Warnungen an die Bevölkerung (für Anwohner und Ortsfremde); Ziel NGP: Bündelung versch. Informationen, Wetterdaten, Gefahrenlagen, Warnungen, Verhaltenshinweise

- Pegelangaben und –Vorhersagen: generell allgemeinverständlich darstellen (z. B. Übertragung von Pegelinformationen in die Fläche und mit knappen Handlungsanweisungen weitergeben)

Bearbeitung: Bundesländer sowie Bund (Stand Bearbeitung NGP: erfolgt über den Bund-Länder-Beirat des DWD sowie Bund-Länder-Arbeitsgruppe unter Federführung BMDV)

Zeithorizont: Kurzfristig

- Überprüfung von Versicherungsleistungen (v. a. in Bezug auf 1:1-Wiederaufbau im Schadensfall ohne bauliche Veränderung hinsichtlich HW-Angepasstheit)

Bearbeitung: i. R. v. Fachaustausch des LAWA-AH mit Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV)

Zeithorizont: Kurz- bis mittelfristig

- Entwicklung einer gemeinsamen LAWA-Methodik zur Schadenpotenzialanalyse; Überprüfung der bisherigen Risikokulisse im Rahmen der nächsten Risikobewertung 2024 unter Berücksichtigung der sich ändernden Vulnerabilitäten

Bearbeitung: KG Bewertung des Hochwasserrisikos

Zeithorizont: Kurzfristig (in Erarbeitung)

### 3.5 Gefahrenabwehr/ Katastrophenschutz

- Wasserwirtschaftliche Berater/ Fachberater in kommunalen Krisenstäben
- Unterstützung bei der Verbesserung der Gefahrenabwehr bei Überflutungen
  - Mithilfe bei der Erstellung, Optimierung und Überprüfung der kommunalen Alarm- und Einsatz-Pläne i. V. m.
  - regelmäßige Übungen des Hochwasserfalls
  - verstärkter Einsatz von digitalen Diensten, wie z. B. FLIWAS (Flutinformationsystem) oder INGE (Interaktive Gefahrenkarte für den Hochwasserschutz)
- Ggf. Aufbau von Wasserwehren inkl. wiederkehrende Wasserwehrschulungen
- Ggf. Aufbau/Ausbau landesweiter Hochwasserschutzlager (Lagerung von Ausrüstung zur Abwehr von Hochwasser, z. B. Sandsäcke, Schutzvlies etc. zur Versorgung von Kommunen), wo diese noch nicht vorhanden, aber sinnvoll sind.

Bearbeitung: LAWA-AH in Zusammenarbeit mit Innenressorts der Bundesländer

Zeithorizont: Mittelfristig

### 3.6 Technischer Hochwasserschutz (HW-Schutzanlagen, z. B. Talsperren)

- Talsperren: Überprüfung/ Weiterentwicklung des Talsperrenmanagements und Sicherheit von Talsperren, Risikokommunikation (z. B. Hydrologie, Grundablässe)
  - evtl. Einführung Flutwellenberechnung

- Berücksichtigung des Klimawandels (z. B. Klimaänderungsfaktor)
- Verbesserung der öffentlichen Kommunikation zum Thema Wirkung Hochwasserrückhalt in Talsperren und Speichern
- Berücksichtigung des Klimawandels bei der Bemessung von technischen Hochwasserschutzanlagen (z. B. Deiche, Hochwasserrückhaltebecken)

Bearbeitung: LAWA-AH in Zusammenarbeit mit DIN (bei Überarbeitung DIN 19700, Teil 11)

Zeithorizont: Kurz- bis mittelfristig

- Optimierung von technischen Hochwasserschutzanlagen, u. a.
  - Überprüfung des Bedarfs baulicher Anpassungen an Hochwasserschutzanlagen und/oder Analyse von Flächen zur Gewinnung neuer Retentionsräume

Bearbeitung: Bundesländer

Zeithorizont: Kurz- bis mittelfristig

### 3.7 Weitere Vorsorge (insbesondere bzgl. Starkregen)

- Intensiverer Austausch zwischen den Bundesländern über Starkregenvorsorgekonzepte und deren Weiterentwicklung/ Fortschreibung, u. a.
  - Empfehlung zur Aufstellung von kommunenübergreifenden Hochwasser- und Starkregenvorsorgekonzepten
  - Förderung von Kommunen (oder Länder) zur Erstellung von Starkregenkonzepten oder Starkregen Gefahrenkarten (dort, wo noch nicht vorhanden)
- Erarbeitung von bundesweiten Starkregenhinweiskarten
- Prüfung der Berücksichtigung von Starkregen Gefahren beim HWRM (Auftrag der Sonder-UMK Hochwasser, 11.10.2021, in Bearbeitung)
- Aktualisierung der LAWA-Strategie für ein effektives Starkregenrisikomanagement (aus 2018); (Auftrag der Sonder-UMK Hochwasser, 11.10.2021, in Bearbeitung)
  - Klärung der Begrifflichkeiten (Starkregen Gefahrenkarten, Starkregenhinweiskarten etc.)
  - Pflicht zur Veröffentlichung von Starkregenkarten
- Prüfung einer Integration von Erosions- und Geschiebevorgänge in das Starkregenrisikomanagement
- Berücksichtigung von Starkregenkarten in der Bauleitplanung (z. B. wasserwirtschaftlicher Begleitplan analog zu naturschutzfachlichen Begleitplan)

Bearbeitung: Bundesländer i. V. m. KG Starkregen

Zeithorizont: Kurz- bis mittelfristig

Aufgrund der Betroffenheit vieler Nachbarstaaten ist eine Intensivierung des länderübergreifenden Austauschs auf Ebene der internationalen Flussgebietskommissionen erforderlich (und auch seitens der Nachbarländer gewünscht), sobald die nationale Aufarbeitung beendet ist. Dies betrifft u. a. auch die Aspekte, die grenzüberschreitend sind oder einer Koordination bedürfen.

Insgesamt ist zur Verbesserung der Hochwasser- bzw. Starkregenvorsorge aus Sicht des LAWA-AH eine stärkere Zusammenarbeit von Raumplanung, Stadtentwicklung und Wasserwirtschaft notwendig.

Darüber hinaus sind auch die HWRM-Pläne des jetzigen 3. Zyklus an den beim Juli-Hochwasser 2021 gewonnenen Erkenntnissen, wo erforderlich, auszurichten. Für diese und andere Aufgaben des 3. Zyklus, die u. a. im Zusammenhang mit der Erarbeitung und Bewertung von Maßnahmen zur Erreichung der Ziele des HWRM stehen, wird in Kürze die LAWA-AH-Kleingruppe „HWRM-Pläne“ reaktiviert werden.

Wie aus den abgeleiteten Konsequenzen aus dem Juli-Hochwasser 2021 ersichtlich wird, wird die Vielzahl der Themen des LAWA-AH bestätigt und erhält durch das Ereignis einerseits veränderte Bearbeitungsprioritäten und andererseits ergänzende Bearbeitungsaspekte.

Zum Teil wird die Bearbeitung innerhalb des Auftrags bestehender Kleingruppen erfolgen können. Für andere Themen geht die Bearbeitung der Konsequenzen über den bisherigen eigentlichen Arbeitsauftrag der Kleingruppen hinaus. Hier ist zum einen die Erweiterung des Mandats bestehender Kleingruppen notwendig. Zum anderen erfordern einige Arbeitsschwerpunkte die Bildung neuer Kleingruppen, die z. T. auch LAWA-ausschussübergreifend sein werden (z. B. LAWA-AH mit LAWA-AR). Allerdings sind auch Aufgaben dabei, die außerhalb des Zuständigkeitsbereichs der Wasserwirtschaft z. B. im Bauregion oder in der Versicherungswirtschaft unter Einbindung der Wasserwirtschaft federführend bearbeitet werden müssen.

## 4 Zusammenfassung

Nach den Hochwasserereignissen vom vergangenen Juli sind viele Vorgänge, Ansätze und Methoden, die auch im LAWA-AH bzw. in den Bundesländern Stand der Technik bzw. eingespielt waren, auf den Prüfstand zu stellen.

Vieles hat gut funktioniert, was in der öffentlichen Berichterstattung nur geringfügig zur Sprache kommt. Zumeist werden die Inhalte thematisiert, die Verbesserungswürdig erscheinen. Das ist vor dem Hintergrund der hohen Opferzahlen des Juli-Hochwassers 2021 verständlich. V. a. die erkannten Defizite und die Maßnahmen zur Verbesserung gilt es nun anzugehen, damit ähnliche Wetterverhältnisse wie Tief Bernd kein zweites Mal solch materielle und immaterielle Schäden, so großes Leid anrichten und insbesondere eine so hohe Zahl an Todesopfern fordern können.

Der LAWA-AH stellt sich daher der neuen Schwerpunktsetzung und betrachtet die Hochwasserereignisse vom Juli 2021 als Katalysator in der permanenten Weiterentwicklung und Verbesserung des Hochwasserrisikomanagements.

## Literaturverzeichnis

- Aufbauhilfegesetz 2021 Gesetz zur Errichtung eines Sondervermögens „Aufbauhilfe 2021“ und zur vorübergehenden Aussetzung der Insolvenzantragspflicht wegen Starkregenfällen und Hochwassern im Juli 2021 sowie zur Änderung weiterer Gesetze (Aufbauhilfegesetz 2021 – AufbhG 2021), BGBl. Jahrgang 2021, Teil I Nr. 63, ausgegeben zu Bonn am 14. September 2021
- BBK 2022 Newsletter der Nationalen Fachkoordination für den Copernicus-Dienst Katastrophen- und Krisenmanagement (CEMS), 03.01.2022; [https://www.bbk.bund.de/DE/Infothek/Unsere-Meldungen/Newsletter/newsletter\\_node.html;jsessionid=388299F935433ECC4BE20E114FF484AA.live351](https://www.bbk.bund.de/DE/Infothek/Unsere-Meldungen/Newsletter/newsletter_node.html;jsessionid=388299F935433ECC4BE20E114FF484AA.live351)
- BMI, BMF 2022 Bericht zur Hochwasserkatastrophe 2021: Katastrophenhilfe, Wiederaufbau und Evaluierungsprozesse, Bundesministerium für Inneres und für Heimat; Bundesministerium der Finanzen, 2022.
- BMUV 2022 Bericht des Bundes zu den Hochwasserereignissen vom Juli 2021, 14.04.2022
- DWD 2021a Hydro-klimatologische Einordnung der Stark- und Dauerniederschläge in Teilen Deutschlands im Zusammenhang mit dem Tiefdruckgebiet „Bernd“ vom 12. bis 19. Juli 2021, Junghänel, T., Bissolli, P., Daßler, J., Fleckenstein, R., Imbery, F., Janssen, W., Kaspar, F., Lengfeld, K., Leppelt T., Rauthe, M., Rauthe-Schöch, Rocek, M., Walawender E., Weigl E Deutscher Wetterdienst, Stand 21.07.2021
- DWD 2021b Bericht zum Ablauf und Umfang der operationellen Warn- und Beratungstätigkeit des Deutschen Wetterdienstes im Vorlauf und während des Unwetters 12. - 15. Juli 2021 in NRW und Rheinland-Pfalz, ausgelöst durch das Tief „Bernd“, Deutscher Wetterdienst, Offenbach, 23.07.2021
- CEDIM 2021 Hochwasser Mitteleuropa, Juli 2021 – Bericht Nr., Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology, KIT-Karlsruher Institut für Technologie
- LANUV 2021 Hydrometrie: Wie haben Messsysteme gearbeitet, Schäden, was haben wir gelernt, unveröffentlichte Folien, erhalten durch MUNLV am 10.05.2022
- LAWA 2019 Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Empfehlungen zur Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung von Hochwasserrisikomanagementplänen. Jena, 18./19. September 2019
- LAWA 2021 Evaluationsbericht 2020: Handlungsempfehlungen zur weiteren Verbesserung von Grundlagen und Qualität der Hochwasservorhersage an deutschen Binnengewässern, beschlossen auf der 161. LAWA-Vollversammlung am 25./26. März 2021
- LfU RP 2022 Hochwasser im Juli 2021. Bericht-Entwurf des LfU Mainz.
- Münchner Rück 2022 ROUNDUP: Munich Re: Naturkatastrophen richten 280 Milliarden Dollar Schaden an. In: finanznachrichten.de. 10. Januar 2022, abgerufen am 9. Mai 2022.
- MUNLV 2021 Meteorologie und Verlauf des HW, Hydrologie, Meldungen, Warnungen, HW-Meldedienst in den Bezirksregierungen; Bewertung Talsperrenmanagement,

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV); schriftl. Bericht an den Landtag, unter: <https://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMV17-5548.pdf>

MUNLV 2022 MUNLV-Auskunft i. R. der Recherche zur Analyse zum Hochwasser 2021

RWTH Aachen 2022 Dokumentation und Untersuchungen zur Talsperrenbewirtschaftung der Wuppertalsperren während des Hochwassers 2021 - Vorläufige Abschlussergebnisse 04.05.22; H. Schüttrumpf, M. Wingen, J. Reinert, Lehrstuhl und Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft, RWTH Aachen, Präsentation des Gutachtens, abgerufen unter: <https://www.wupperverband.de/meldung/pressemitteilungen/2022/05/gutachten-bestätigt-wupperverband-handelte-korrekt-und-verhinderte-großere-schäden>, am 16.5.2022