



Bundesamt für
Naturschutz

Eckpunkte für einen vorsorgenden Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten

Dezember 2022

POSITIONSPAPIER



Impressum

Herausgeber:

Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch
das Bundesamt für Naturschutz (BfN)
Konstantinstr. 110
53179 Bonn

Telefon: 0228 8491-0

E-Mail: info@bfm.de

Internet: www.bfn.de

USt-IdNr.: DE 122268582

Autor*innen:

Bernd Hausmann, Janika Heyden (Fachgebiet II 2.4 Gewässerökosysteme, Wasserhaushalt, Blaues Band)

Redaktion:

Bernd Neukirchen (Fachgebiet II 2.4 Gewässerökosysteme, Wasserhaushalt, Blaues Band)

Florian Mayer (Fachgebiet II 4.1 Landschaftsplanung, räumliche Planung und Siedlungsbereich)

Peter Finck (Fachgebiet II 2.3 Nationales Naturerbe, dynamische Systeme und Klimawandel)

Empfohlene Zitierweise:

Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2022): Eckpunkte für einen vorsorgenden Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten. Positionspapier. Bonn.

Bildnachweis:

Titelbild: © Stephanie Ritz

DOI 10.19217/pos221

Bonn, Dezember 2022



Dieses Positionspapier wird unter den Bedingungen der Creative Commons Lizenz Namensnennung – keine Bearbeitung 4.0 International (CC BY - ND 4.0) zur Verfügung gestellt (creativecommons.org/licenses).

Diese Veröffentlichung wird aufgenommen in die Literaturdatenbank „DNL-online“ (www.dnl-online.de).



Bundesamt für
Naturschutz

POSITIONSPAPIER

Eckpunkte für einen vorsorgenden Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	5
Summary	6
1 Einführung	7
2 Handlungsempfehlungen für einen vorsorgenden Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten	9
2.1 Hochwasserschutz durch naturnahe Gewässer und Auen voranbringen.....	9
2.2 Wasserrückhalt in der Fläche verbessern	13
2.3 Sturzfluten mit Anpassungsmaßnahmen begegnen	14
2.4 Raum- und Landschaftsplanung für einen vorsorgenden Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten nutzen.....	16
2.5 Klimawandel und vorsorgenden Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten gemeinsam denken.....	17
3 Ausblick.....	20
Glossar	21
Literaturverzeichnis.....	23

Zusammenfassung

Nach wie vor besteht in Deutschland ein immenser Handlungsbedarf, um den vorsorgenden Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten weiter voranzubringen und regional angepasste wirkungsvolle Instrumentarien, auch gegen die Folgen des Klimawandels, zu entwickeln.

In diesem Positionspapier legt das Bundesamt für Naturschutz (BfN) zentrale Handlungsempfehlungen für den vorsorgenden Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten vor und möchte damit die Diskussion über die Konsequenzen der katastrophalen Hochwasser im Sommer 2021 bereichern. Synergien mit der Erhaltung und der Entwicklung der biologischen Vielfalt sowie dem natürlichen Klimaschutz spielen dabei eine zentrale Rolle.

Die folgenden Handlungsempfehlungen werden auf Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse aus Sicht des BfN für einen vorsorgenden Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten gegeben:

Hochwasserschutz durch naturnahe Gewässer und Auen voranbringen

- Den Flüssen mehr Raum geben: Ehemalige Überschwemmungsflächen als naturnahe Auen (Retentionsflächen) wiederherstellen
- Bebauungsverbote in festgesetzten Überschwemmungsgebieten konsequent umsetzen: Schadenspotenziale mindern und ökologische Belange stärken
- Stärkung und Weiterentwicklung des Nationalen Hochwasserschutzprogramms
- Potenziale kleiner Fließgewässer und ihrer Auen zum Wasserrückhalt nutzen
- Polder ökologisch gestalten

Wasserrückhalt in der Fläche verbessern

- Naturverträgliche dezentrale Wasserrückhaltmaßnahmen verstärkt umsetzen
- Hochwasserentstehungsgebiete ausweisen und naturverträgliche dezentrale Wasserrückhaltmaßnahmen als Kompensationsmaßnahmen umsetzen

Sturzfluten mit Anpassungsmaßnahmen begegnen

- Siedlungen an Starkregen und Sturzfluten anpassen und resilient gestalten

Raum- und Landschaftsplanung für einen vorsorgenden Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten nutzen

- Flächen für den vorsorgenden Hochwasserschutz planerisch sichern und Flächenverfügbarkeit verbessern
- Synergieeffekte zwischen den Planungen verschiedener Fachdisziplinen gezielt nutzen

Klimawandel und vorsorgenden Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten gemeinsam denken

- Auswirkungen des Klimawandels auf Flusshochwasser, Starkregen und Sturzfluten berücksichtigen
- Vorsorgenden Hochwasserschutz für natürlichen Klimaschutz und Klimaanpassung nutzen

Summary

There is still an immense need for action in Germany to advance preventive protection against floods and flash floods and to develop regionally adapted measures that are also effective against the consequences of climate change.

In this BfN Viewpoint, the German Federal Agency for Nature Conservation (BfN) presents key aspects for preventive protection against floods and flash floods and aims to enrich the discussion on the consequences of the catastrophic floods in summer 2021. Especially synergies with nature conservation and with nature-based approaches to mitigate and adapt to climate change are considered.

The following recommendations for action are given for precautionary protection against floods and flash floods by the Federal Agency for Nature Conservation (BfN) based on scientific findings:

Promote flood protection by near-natural waters and floodplains

- Give rivers more space: Restore former floodplains as near-natural floodplains (retention areas)
- Consistently implement construction bans in designated flood areas: Mitigate damage potential and strengthen ecological interests
- Strengthen and develop the National Flood Protection Program
- Utilize the potential of small watercourses and their floodplains for water retention
- Design polders ecologically

Improve decentralised water retention within catchments

- Intensify the implementation of nature-compatible decentralized water retention measures
- Designate flood-generating areas and implement nature-compatible decentralized water retention measures as compensation measures.

Counter flash floods with adaptation measures

- Adapt settlements to heavy rainfall and flash floods and make them resilient

Use spatial and landscape planning for preventive protection against floods and flash floods

- Secure areas for preventive flood protection in planning and improve land availability
- Make use of synergies between different disciplines' planning

Consider climate change and protection against floods and flash floods jointly

- Consider impacts of climate change on river floods, heavy rainfall and flash floods
- Use preventive flood protection for natural climate protection and climate adaptation

1 Einführung

Zwischen den Zielen und Maßnahmen des vorsorgenden Hochwasserschutzes und denen des Naturschutzes, insbesondere des Auen- und Gewässerschutzes, existiert eine Vielzahl von Schnittpunkten und Übereinstimmungen. In einem Eckpunktepapier zum vorsorgenden Hochwasserschutz hat das BfN bereits im Jahr 2013 die wesentlichen Handlungsbedarfe, die sich daraus ergeben, zusammengetragen.

Extreme Hochwasser- und Starkregeneignisse mit katastrophalen Folgen werden sich zukünftig infolge des Klimawandels weiter verschärfen (u. a. Kahlenborn et al. 2021). Zuletzt haben uns die verheerenden Hochwasser durch Starkregen im Juli 2021 in Deutschland und anderen west- und mitteleuropäischen Ländern mit zahlreichen Todesopfern, nicht zu bezifferndem Leid der Betroffenen und enormen wirtschaftlichen Schäden deutlich vor Augen geführt, dass die Maßnahmen zum Schutz vor Hochwasser dringend ausgeweitet werden müssen. Dabei nehmen auch durch Starkregen verursachte Sturzfluten in der letzten Zeit zu und müssen berücksichtigt werden.

Aus diesem Grund legt das BfN nun ein neues Eckpunktepapier zum vorsorgenden Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten aus Sicht des Naturschutzes vor, das zentrale Empfehlungen beinhaltet. Es bereichert damit die Diskussion über die Konsequenzen der vergangenen Hochwasserkatastrophe und die sich bietenden Möglichkeiten um die fachliche Expertise aus Sicht eines naturverträglichen und naturbasierten Hochwasserschutzes. Dieses Papier schließt auch die Ergebnisse eines im März 2022 durchgeführten BfN-Fachgesprächs „Vorsorgender Hochwasserschutz“ mit zahlreichen Expert*innen von Bund und Ländern, Wissenschaft und Praxis, Verbänden und sonstigen bedeutsamen Organisationen mit ein.

Im Sinne eines natürlichen Klimaschutzes gilt es, die Potenziale intakter und resilienter Ökosysteme zur Aufnahme und Festlegung von Kohlenstoff aus der Luft und der gleichzeitigen Anpassung an die Folgen des Klimawandels beim vorsorgenden Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten verstärkt zu nutzen. Die Auen unserer Flüsse sind dafür besonders geeignet, ebenso Moore und Maßnahmen des dezentralen naturverträglichen Wasserrückhaltes in der Fläche. Um diese nutzen zu können, ist es notwendig, Gewässer und Auen ebenso wie die Moore als natürliche Ökosysteme zu bewahren bzw. wiederherzustellen – wo immer dies möglich ist.

Derzeit können unsere Flussauen, die zu den artenreichsten Ökosystemen Mitteleuropas gehören, ihre natürlichen Ökosystemfunktionen jedoch nur noch unzureichend erfüllen. Zwei Drittel der Flussauen sind bundesweit vom Überschwemmungsgeschehen durch Deiche abgetrennt und von den verbleibenden Auen sind nur noch 9 % ökologisch intakt (BMU & BfN 2021). Von den Auen- und Gewässerbiotopen Deutschlands sind 80 % gefährdet. Noch gravierender stellt sich die Situation bei den Moor-Biotoptypen dar, die alle stark gefährdet und teils von vollständiger Vernichtung bedroht sind (Finck et al. 2017). Je schneller und drastischer sich das Klima wandelt, umso schlechter können sich nicht nur wir Menschen, sondern auch Tier- und Pflanzenarten an ihre neue Umwelt anpassen. Die Folge sind eine Verstärkung des Verlusts biologischer Vielfalt und von Ökosystemfunktionen, zu denen auch der natürliche Hochwasserschutz gehört.

Der Schutz vor Hochwasser und durch Starkregen ausgelöste Sturzfluten, Anpassung an den Klimawandel, Klimaschutz und Naturschutz müssen zukünftig noch stärker gemeinsam

betrachtet und bei der Maßnahmenumsetzung berücksichtigt werden. Die Sonderumweltministerkonferenz zum Hochwasser 2021 hat in ihrem Beschluss vom 11. Oktober 2021 insbesondere darauf hingewiesen, dass vorsorgender Hochwasserschutz nur durch übergreifende Zusammenarbeit verschiedener Politikfelder wirksam gelingen kann und ökologische, ökonomische und soziale Zielsetzungen gleichermaßen berücksichtigt werden müssen (UMK 2021). Durch die gezielte Nutzung von vielfältigen Synergieeffekten zwischen unterschiedlichen Fachdisziplinen und Politikfeldern können auch volkswirtschaftlich erhebliche Vorteile erzielt werden. Zwar bleibt der Objektschutz von Siedlungen und kritischer Infrastruktur weiterhin unabdingbar, er reicht aber für sich genommen nicht aus. Im Sinne eines umfassenden Hochwasserrisikomanagements ist eine enge Verzahnung mit den weiteren Komponenten des vorsorgenden Hochwasserschutzes und einer Minderung der Schadenspotenziale zwingend erforderlich.

In den letzten 20 Jahren wurden bereits wichtige Schritte in diese Richtung unternommen. Infolge des Sommerhochwassers 2002 verabschiedete die Bundesregierung ein 5-Punkte-Programm zur Verbesserung des vorsorgenden Hochwasserschutzes (Bundesregierung 2002). Die darin enthaltenen Forderungen, den Flüssen mehr Raum zu geben sowie Hochwasser dezentral zurückzuhalten, sind bis heute hoch aktuell.

Durch die nationale Umsetzung der europäischen Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (Richtlinie 2007/60/EG), die in der Verantwortung der Länder liegt, gibt es bundesweit detaillierte Informationen über die räumliche Ausdehnung von Überflutungsflächen für verschiedene Eintrittswahrscheinlichkeiten sowie Maßnahmenplanungen zur Minimierung der Hochwasserrisiken für verschiedene Schutzgüter.

Mit dem Nationalen Hochwasserschutzprogramm (NHWSP) (LAWA 2014), das als Reaktion auf die Hochwasser 2013 gemeinsam von Bund und Ländern aufgelegt wurde, übernimmt der Bund für den Hochwasserschutz deutlich mehr Verantwortung. Mit dem NHWSP wird der Forderung nach mehr Raum für die Flüsse Rechnung getragen und Synergiepotenziale werden deutlich stärker gewichtet als noch vor wenigen Jahren.

Das Hochwasserschutzgesetz II aus dem Jahr 2017 hatte unter anderem das Ziel, Verbesserungen beim dezentralen Wasserrückhalt herbeizuführen. Im August 2021 wurde der länderübergreifende Raumordnungsplan für den Hochwasserschutz erlassen. Dieser enthält Festlegungen zu Zielen und Grundsätze der Raumordnung mit Blick auf das Hochwasserrisikomanagement, die Klimawandelanpassung sowie die grenzüberschreitende Koordinierung. Er ist in weiten Bereichen jedoch auf eine räumliche und inhaltliche Konkretisierung durch die Raumordnung auf Landes- und regionaler Ebene sowie die kommunale Bauleitplanung angelegt (BMI 2021).

Politische Zielsetzungen für die Rückgewinnung von Überschwemmungsflächen und die Renaturierung von Auenökosystemen finden sich zudem in Naturschutzstrategien wie der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt (BMU 2007) oder der EU-Biodiversitätsstrategie (Europäische Kommission 2020) und werden durch das Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz sowie den Entwurf der Nationalen Wasserstrategie der Bundesregierung künftig weiter bekräftigt (BMUV 2022).

Diesen Prozess will das BfN mit dem vorliegenden Eckpunktepapier für den vorsorgenden Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten begleiten und unterstützen.



Abb. 1: Auenlandschaft an der mittleren Elbe (Foto: B. Neukirchen)

2 Handlungsempfehlungen für einen vorsorgenden Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten

2.1 Hochwasserschutz durch naturnahe Gewässer und Auen voranbringen

Den Flüssen mehr Raum geben: Ehemalige Überschwemmungsflächen als naturnahe Auen (Retentionsflächen) wiederherstellen

Der Verlust von Überschwemmungsflächen und die immer intensivere Nutzung der verbleibenden Auenflächen tragen entscheidend dazu bei, dass Hochwasserereignisse zu Hochwasserkatastrophen werden. In Deutschland sind zwei Drittel der ehemaligen Überschwemmungsflächen der Flüsse verloren gegangen. An den großen Strömen Rhein, Elbe, Donau und Oder sind durch den Bau von Hochwasserschutzdeichen an vielen Abschnitten sogar nur noch 10 bis 20 % der ehemaligen Auen vorhanden (BMU & BfN 2021). Die Folgen sind eine deutliche Beschleunigung von Hochwasserwellen und der Anstieg von Hochwasserscheiteln. Darüber hinaus können nachteilige Überlagerungen von Hochwasserwellen aus Nebenflüssen und Hauptgewässern durch diese Faktoren begünstigt werden und zu einer Verschärfung von Hochwasserlagen beitragen, wie z. B. an Rhein und Neckar oder Rhein und Mosel (Belz et al. 1999).

Durch die Rückgewinnung ehemaliger Überschwemmungsflächen und die Renaturierung der noch überflutbaren, rezenten Auen können die negativen Auswirkungen des Gewässerausbaus vermindert werden. Der Hochwasserschutz profitiert von solchen Maßnahmen ebenso wie die Lebensraum- und Biotopverbundfunktionen der Auen. Landnutzungsänderungen mit dem Ziel, Auen naturnäher zu gestalten, tragen über eine Verringerung der CO₂-Emissionen aktiv zum Klimaschutz bei. Gleichzeitig ist die Schaffung zusätzlicher Retentionsflächen (wie der Hochwasserschutz im Allgemeinen) eine zentrale Maßnahme zur Klimaanpassung.

Der Zugewinn an überflutbarer Auenfläche beträgt bundesweit bisher lediglich 1,5 % (BMU & BfN 2021) und verfehlt damit deutlich das Ziel der nationalen Biodiversitätsstrategie, bis 2020 einen Zugewinn um 10 % zu erreichen (BMU 2007). Dass die notwendigen Potenziale im Umfang von einigen zehntausend Hektar vorhanden sind, zeigt eine Studie von Harms et al. (2018). Für einen vorsorgenden Hochwasserschutz ist es daher geboten, die Rückgewinnung und Renaturierung der Auen deutlich beschleunigt voranzubringen und das seit mehreren Jahrzehnten propagierte Ziel, den Flüssen mehr Raum zu geben, konsequent umzusetzen. Vorhandene Potenziale zur Vergrößerung der Überflutungsräume müssen länderübergreifend

systematisch erschlossen werden. Prioritäten und Förderschwerpunkte müssen überprüft, ggf. angepasst und dabei auch die Nutzung der Synergiepotenziale sichergestellt werden. Bund und Länder müssen gemeinsam die notwendige interdisziplinäre Zusammenarbeit fördern und die personellen und finanziellen Voraussetzungen für die gezielte und schnelle Umsetzung schaffen. Auch das Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz wird dazu entsprechende Anreize bieten.



Abb. 2 Deichrückverlegung an der mittleren Elbe (Foto: B. Neukirchen)

Bebauungsverbote in festgesetzten Überschwemmungsgebieten konsequent umsetzen: Schadenspotenziale mindern und ökologische Belange stärken

In den festgesetzten Überschwemmungsgebieten werden bundesweit weiterhin viele Baumaßnahmen unter Berufung auf die Ausnahmebestimmungen des § 78 Abs. 2 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) durchgeführt. Durch die mit dem Hochwasserschutzgesetz II eingeführte Beschränkung des Verbots zur Ausweisung neuer Baugebiete auf den Außenbereich wird das Bauen in Überschwemmungsgebieten sogar noch erleichtert (DWA 2018). In der Folge nehmen die Schadenspotenziale im Hochwasserfall stetig zu, natürliche Retentionsflächen und Auenlebensräume gehen verloren und stehen für die Verminderung und Verzögerung von Hochwasserwellen nicht mehr länger zur Verfügung. Dass die neue Bundesregierung gemäß Koalitionsvertrag den Ausnahmekatalog für derartige Bauvorhaben überprüfen und ggf. anpassen möchte, wird daher ausdrücklich begrüßt.

Mit § 78b WHG wurde zudem die Kategorie der „Risikogebiete außerhalb von Überschwemmungsgebieten“ eingeführt. Für diese hinter den Deichen bzw. außerhalb von HQ_{100} -Überschwemmungsbereichen liegenden Flächen gilt es, das hochwasserangepasste Bauen künftig noch stärker einzufordern und zu fördern. Zudem muss das Risikobewusstsein der Bewohner insbesondere hinsichtlich möglicher Extremereignisse geschärft werden, um Personen- und Sachschäden so gering wie möglich zu halten.

Insgesamt ist es aus fachlicher Sicht dringend zu empfehlen, die Siedlungsentwicklung innerhalb der natürlichen Überflutungsflächen künftig so zu steuern, dass sie den Bedarfen von Hochwasserschutz, Schadensreduktion und Naturschutz gleichermaßen gerecht wird. Inwiefern dies durch risikobasierte Ansätze auf Einzugsgebietsebene erreicht werden kann, gilt es zu prüfen. So wird in den Niederlanden bereits seit mehreren Jahren ein risikobasierter Ansatz verfolgt, bei dem auf Einzugsgebietsebene verschiedene Jährlichkeiten (z. B. HQ_{10} bis $HQ_{10.000}$) im Hinblick auf das volle Spektrum an Hochwasserkonsequenzen betrachtet werden. Dabei können Hochwasserschutzmaßnahmen unterschiedlichster Art (auch des Naturschutzes)

nicht nur bezüglich ihres Einflusses auf das Hochwasserrisiko, sondern auch bezüglich ihres ökologischen Nutzens objektiv und transparent verglichen und beurteilt werden. Zukünftige klimatische und sozio-ökonomische Veränderung können ebenso quantifiziert und bewertet werden.



Abb. 3: Hochwasser an der Siegmündung (Foto: B. Neukirchen)

Stärkung und Weiterentwicklung des Nationalen Hochwasserschutzprogramms

Das Nationale Hochwasserschutzprogramm (NHWSP) beinhaltet die Maßnahmenkategorien „Deichrückverlegung/Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen“, „gesteuerte Hochwasserrückhaltung“ und „Beseitigung von Schwachstellen“. Raumgebende Maßnahmen der beiden erstgenannten Kategorien, die vielfältige Synergiepotenziale zum Naturschutz, Klimaschutz und zur Wasserwirtschaft aufweisen, werden grundsätzlich durch den Bund gefördert.

Im Zuge des NHWSP sollen mehr als 20.000 Hektar Überflutungsflächen wieder einer natürlichen Überschwemmungsdynamik zugeführt werden. Davon kann auch der Auenschutz in Deutschland erheblich profitieren. Dieser Ansatz sollte konsequent weiterverfolgt und gemeinsam mit den Ländern gestärkt werden. Hochwasserschutz, Anpassung an den Klimawandel, Klimaschutz und Naturschutz müssen zukünftig grundsätzlich gemeinsam bedacht und behandelt werden. Zur Identifikation von Maßnahmen des NHWSP wurde neben dem Kriterium (überregionale) Wirksamkeit u. a. auch das Kriterium „Synergien“ festgelegt. Dieses umfasst (1) die Gewässerentwicklung zur Erreichung des guten ökologischen Zustandes gemäß der Wasserrahmenrichtlinie, (2) die Auswirkungen auf den Auenzustand und (3) die Stabilität gegenüber Klimaveränderungen (Resilienz) (LAWA 2014).

Es ist zu empfehlen, das NHWSP zukünftig weiter zu stärken, um künftig mehr Maßnahmen in die Umsetzung zu bringen. Darüber hinaus sollten finanzielle Mittel für die systematische Bewertung und Erschließung von Synergiepotenzialen bereitgestellt werden.

Um die Synergien von Hochwasserschutzmaßnahmen in der Umsetzungspraxis frühzeitig berücksichtigen und systematisch bewerten zu können, wurde im Auftrag des BfN eine entsprechende praxisnahe Methodik für Maßnahmen des NHWSP entwickelt (Mehl et al. in Vorbereitung). Sie ermöglicht es den Ländern, im Rahmen ihrer Maßnahmenplanung im Sinne eines

Entscheidungsunterstützungssysteme verschiedene Planungsvarianten hinsichtlich ihrer Synergien miteinander zu vergleichen und die Ergebnisse transparent darzustellen. Dies kann auch dazu beitragen, vor Ort die Akzeptanz von Hochwasserschutzmaßnahmen zu steigern (Hausmann et al. 2021; Mehl et al. 2019). Eine breite Anwendung der Methodik ist anzustreben.

Potenziale kleiner Fließgewässer und ihrer Auen zum Wasserrückhalt nutzen

Der Entstehung von Hochwasserwellen muss bereits an den kleineren Fließgewässern entgegengewirkt werden. Diese sind oftmals begradigt und eingetieft und zu reinen „Vorflutern“ ausgebaut, so dass sie das Wasser auf schnellstem Wege in den nächstgrößeren Fluss leiten. Um der Hochwasserentstehung entgegenzuwirken, ist es daher erforderlich, das Retentionspotenzial kleinerer Bäche und Flüsse durch Renaturierung und Anbindung an ihre Überflutungsbereiche zu reaktivieren. Die bestehenden Synergien zwischen Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie und Wasserrahmenrichtlinie müssen ausgeschöpft und die Potenziale für einen natürlichen Klimaschutz genutzt werden, die sich etwa aus anzustrebenden Landnutzungsänderungen ergeben. Das Konzept, Entwicklungskorridore für die naturnahe Gewässerentwicklung zu schaffen und diese rechtlich zu verankern, sollte insbesondere auch mit Blick auf die kleineren Fließgewässer weiterverfolgt und umgesetzt werden.



Abb. 4: Naturnaher Bach im Mittelgebirge (Foto: T. Ehlert)

Polder ökologisch gestalten

Dort, wo Maßnahmen der gesteuerten Hochwasserrückhaltung (z. B. Flutpolder und Hochwasserrückhaltebecken) unverzichtbar sind, um den Abfluss nach stromab zu reduzieren und dadurch Siedlungen und kritische Infrastruktur zu schützen, müssen alle Möglichkeiten zur naturschutzfachlichen Optimierung und standortgerechten Bewirtschaftung ausgeschöpft werden. Dazu sind z. B. ökologische Flutungen in Poldern umzusetzen, die an die jeweiligen morphologischen, hydrologischen, hydraulischen und ökologischen Bedingungen angepasst werden müssen.

2.2 Wasserrückhalt in der Fläche verbessern

Naturverträgliche dezentrale Wasserrückhaltemaßnahmen verstärkt umsetzen

Hochwasserschutz beginnt nicht erst am Gewässer, sondern bereits durch Wasserrückhalt im gesamten Einzugsgebiet. Zwar sind diese Möglichkeiten bei extremen Niederschlägen begrenzt, bei kleineren und damit häufigen Ereignissen können Sie aber einen effektiven Beitrag zur Verminderung der Hochwasserentstehung leisten. Insbesondere die Umsetzung von naturverträglichen dezentralen Wasserrückhaltemaßnahmen (Natural Water Retention Measures, NWRM) bietet große Synergiepotenziale mit klima- und naturschutzfachlichen Zielsetzungen. Geeignete Maßnahmen können z. B. die Umwandlung von Ackerland in Grünland, Erstaufforstungen oder Wiederbewaldungen, Waldumbau zu standortgerechten Laubmischwäldern, Renaturierungen von Mooren oder Bruchwäldern sowie Gründächer sein (Beisecker et al. in Vorbereitung, Office International de l'Eau 2015). Neben dem Wasserrückhalt befördern diese Maßnahmen auch die biologische Vielfalt, vermindern Bodenerosion und Kolmation und verbessern den Landschaftswasserhaushalt. Damit dienen sie nicht nur dem vorsorgenden Hochwasserschutz, sondern ermöglichen es außerdem, die Folgen von Dürreperioden abzumildern und die Resilienz von Ökosystemen gegenüber den Folgen des Klimawandels zu erhöhen. Bund und Länder müssen solche „naturbasierten Lösungen“ („Nature-based solutions“) verstärkt fördern. Denkbar wären z. B. verbesserte Fördermechanismen und -programme, die diese Ökosystemleistungen entsprechend honorieren. Zudem sollten in mehreren Modellregionen beispielhaft naturverträgliche dezentrale Wasserrückhaltemaßnahmen umgesetzt werden.



Abb. 5: Landnutzungsänderung: Aufforstung (Foto: T. Ehlert)

Abb. 6: Bodenerosion infolge starker Niederschläge (Foto: J. Heyden)

Hochwasserentstehungsgebiete ausweisen und naturverträgliche dezentrale Wasserrückhaltmaßnahmen als Kompensationsmaßnahmen umsetzen

Mit § 78d WHG wird den Ländern die Möglichkeit gegeben, Gebiete, in denen in kurzer Zeit starke oberirdische Abflüsse entstehen können, als Hochwasserentstehungsgebiete auszuweisen. In diesen Gebieten ist das natürliche Wasserversickerungs- und Wasserrückhaltevermögen des Bodens zu erhalten oder zu verbessern, insbesondere durch die Entsiegelung von Böden oder durch die nachhaltige Aufforstung geeigneter Gebiete – also durch Maßnahmen, die hohe Synergiepotenziale mit den Zielen des Naturschutzes aufweisen. Wird das Wasserversickerungs- und Wasserrückhaltevermögen des Bodens im Hochwasserentstehungsgebiet z. B. durch Bauvorhaben oder nachteilige Bodenbewirtschaftung beeinträchtigt, müssen im Gebiet Maßnahmen durchgeführt werden, die diese Verluste kompensieren.

Bislang hat Sachsen als einziges Bundesland Hochwasserentstehungsgebiete ausgewiesen. Als mögliche Kompensationsmaßnahmen führt Sachsen z. B. die Entsiegelung von Flächen, die Umwandlung von Ackerland in Grünland, konservierende Bodenbearbeitung oder Gewässerrenaturierungen an, also größtenteils Maßnahmen, die den naturverträglichen dezentralen Wasserrückhaltmaßnahmen zugeordnet werden können und die Synergien zum Naturschutz in hohem Maße ausschöpfen.

Zu empfehlen ist, dass weitere Länder Hochwasserentstehungsgebiete ausweisen und die Umsetzung von NWRM als Kompensationsmaßnahmen weiter vorangetrieben wird, um die Synergien zwischen Naturschutz und Hochwasservorsorge möglichst umfassend zu nutzen.

2.3 Sturzfluten mit Anpassungsmaßnahmen begegnen

Siedlungen an Starkregen und Sturzfluten anpassen und resilient gestalten

Sturzfluten auslösende Starkregenereignisse aufgrund kleinräumiger Unwetterlagen können im Prinzip jederzeit und überall auftreten. Infolge des Klimawandels ist künftig mit einem häufigeren Auftreten zu rechnen (z. B. Kahlenborn et al. 2021). Ihre Vorhersage ist häufig nur mit wenig Vorlaufzeit möglich. Siedlungen sind aufgrund der dort vorhandenen hohen Schadenspotenziale gegenüber Sturzfluten besonders vulnerabel, was in den letzten Jahren vermehrt zu sehr hohen Schäden geführt hat.

Neben effizienten Warnsystemen für die Bevölkerung muss im Zuge einer Risikoanalyse eine gezielte Vorsorge z. B. bei der Bauleit-, Straßen- und Grünflächenplanung betrieben werden. Grün-, Sport- und auch öffentliche Verkehrsflächen können so gestaltet werden, dass diese als urbane Retentionsräume fungieren, während Flächenversiegelungen entgegengewirkt werden sollte (DWA 2018).

Aus Sicht eines vorsorgenden Schutzes vor Hochwasser und Sturzfluten sollten Gewässerkorridore im Siedlungsbereich nicht weiter zugebaut werden und müssen – wo immer dies möglich ist – wieder freigelegt werden, damit die Wassermassen, ohne großen Schaden anzurichten, abfließen können. Siedlungen, die zu „Schwammstädten“ entwickelt werden, können vermehrt Niederschläge aufnehmen und diese verzögert abgeben oder sogar speichern (Zevenbergen et al. 2018; StMUV 2020). Einen wertvollen Beitrag dazu können auch im urbanen Bereich naturbasierte Lösungen im Sinne der NWRM liefern, die neben dem Aspekt des Wasserrückhaltes auch den Klima- und Naturschutz befördern und das Stadtklima und den Erholungswert verbessern können. Besonders geeignet sind z. B. urbane Waldflächen und Baumgruppen sowie Retentions-Gründächer (Office International de l'Eau 2015). Beispiele für das Schwammstadt-Prinzip sind das in Planung befindliche Schumacher Quartier in Berlin sowie

der Wissenschaftsstandort Berlin-Adlershof mit begrünten Dächern und Fassaden, Grünflächen und Versickerungsmulden.

Die Nutzung von Synergien zwischen Wasserrückhalt, dem Schutz vor zunehmender Hitzeentwicklung in Städten sowie der Förderung der biologischen Vielfalt, wie sie durch das Konzept der grünen Infrastruktur verfolgt wird, sollte im urbanen Bereich zum Standard werden. Ziel muss es sein, grüne Infrastruktur so zu entwickeln, dass die Elemente im Zusammenspiel höhere ökologische, soziale und ästhetische Qualitäten aufweisen sowie mehr und vielfältigere Ökosystemleistungen erbringen als die Einzelflächen und -maßnahmen für sich genommen (Hansen et al. 2018).

Dennoch werden auch bei Ausschöpfung aller Potenziale zukünftig nicht alle Schäden durch Sturzfluten vermieden werden können. Gerade mit Blick auf Extremereignisse müssen die Grenzen der Vorsorge betrachtet und kommuniziert werden. Ziel eines vorsorgenden Hochwasserschutzes ist es, die Auswirkungen so gering wie möglich zu halten. Das Eintreten eines Hochwasser- oder Starkregenereignisses kann nicht verhindert werden.

Die EU-Kommission hat die Herausforderungen, vor denen die europäischen Städte stehen, erkannt und nimmt mit dem European Green Deal naturbasierte Lösungen nunmehr nicht nur in der europäischen Biodiversitätsstrategie bis 2030 verstärkt in den Blick (Europäische Kommission 2020), sondern auch in der EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel (Europäische Kommission 2021). Bund und Länder müssen nun für geeignete Förderinstrumente sorgen, um den wassersensiblen, biodiversitätsfördernden Umbau der Siedlungen voranzutreiben. Aber auch der Stärkung der Eigenvorsorge der Bürgerinnen und Bürger (§ 5 Absatz 2 WHG) kommt eine hohe Bedeutung zu.



Abb. 7: Starkregen in der Stadt (Foto: T. Ehlert)

2.4 Raum- und Landschaftsplanung für einen vorsorgenden Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten nutzen

Flächen für den vorsorgenden Hochwasserschutz planerisch sichern und Flächenverfügbarkeit verbessern

Vorsorgender Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten benötigt Flächen. Geeignete Flächen müssen, soweit noch nicht geschehen, dauerhaft für diesen Zweck gesichert werden. Durch die Landschaftsrahmenplanung und die kommunale Landschaftsplanung sowie die Raumordnung lassen sich vorausschauende Konzepte für Flüsse und Auen einschließlich eines naturverträglichen vorsorgenden Hochwasserschutzes entwickeln, kommunizieren und langfristig umsetzen. Eine Sicherung der hierfür erforderlichen Flächen muss auch durch raumordnerische Festlegungen erfolgen (vgl. Länderübergreifender Raumordnungsplan für den Hochwasserschutz, BMI 2021). Beispielsweise können Kompensationsmaßnahmen aus der Eingriffsregelung in Auenbereiche gelenkt werden, um hier einen Beitrag zur Flächenbereitstellung und -sicherung zu leisten.

Die Landwirtschaft verfügt aufgrund ihres hohen Nutzungsanteils über eine Schlüsselrolle bei der Flächenbereitstellung und sollte dafür angemessen entschädigt werden. Planungen sollten durch umfassende Kommunikationsprozesse begleitet werden, in denen die Vorteile eines naturverträglichen Hochwasserschutzes transparent veranschaulicht und Bedenken ausgeräumt werden können. Denn nicht zuletzt hat auch die Landwirtschaft in Form von Bodenerosion (teilweise auch bedingt durch nicht geeignete Bewirtschaftungsformen) unter den Folgen von Starkregenereignissen zu leiden.

Ein vorbereitendes und langfristig angelegtes Flächenmanagement durch erfahrene Organisationsstrukturen, die durch Flurbereinigung, Flächenankauf, Flächentausch oder Entschädigungsvereinbarungen die Flächenbereitstellung im Einvernehmen mit den Eigentums- und Nutzungsberechtigten ermöglichen, ist insbesondere für großflächigere Maßnahmen anzustreben. Dabei gilt es, die konkurrierenden Interessen von land- und ggf. forstwirtschaftlichen Betrieben, der Städte und Gemeinden, Interessenverbänden und weiteren Akteuren vor Ort zu einem Ausgleich zu bringen. In Einzelfällen muss zwischen Einzelinteressen und der Notwendigkeit eines naturverträglichen und vorsorgenden Hochwasserschutzes als überwiegendes öffentliches Interesse abgewogen werden. Von den verbesserten Möglichkeiten der Flächenbereitstellung, die mit dem Hochwasserschutzgesetz II eingeführt wurden, gilt es in der Praxis unter adäquater Kompensation Gebrauch zu machen.



Abb. 8: Vielfältige Nutzungsinteressen entlang der Mosel (Foto: M. Hees)

Synergieeffekte zwischen den Planungen verschiedener Fachdisziplinen gezielt nutzen

Um die Synergieeffekte zwischen Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten, Klimaschutz, Gewässerschutz und Naturschutz effektiv nutzen zu können, bedarf es frühzeitiger, vorausschauender und aufeinander abgestimmter Planungen. Zielkonflikte bei der Maßnahmenumsetzung können so frühzeitig ausgeräumt werden.

Wie Synergien zwischen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), Natura 2000 und Gewässerentwicklung genutzt und Zielkonflikte weitgehend vermieden werden können, zeigt das „Landshuter Modell“ in Niederbayern. Dort arbeiten die Höhere Naturschutzbehörde und das Wasserwirtschaftsamt Landshut gemeinsam an „ökologischen Entwicklungskonzepten“, die FFH-Managementpläne und Gewässerentwicklungskonzepte bzw. WRRL-Umsetzungskonzepte integrieren. Dabei werden nicht nur die jeweiligen Anforderungen und Ziele abgestimmt, sondern auch die Fachgrundlagen gemeinsam erarbeitet und finanziert. Die Planung basiert außerdem auf der Bestandsaufnahme eines gemeinsam ausgewählten Auftragnehmers, der die fachlichen Anforderungen beider Behörden gleichermaßen erfüllt. Neben der Nutzung von Synergien wird dadurch die fachliche Basis verbessert, Zielkonflikte lassen sich frühzeitig erkennen und lösen, die Genehmigungsverfahren für die Maßnahmenumsetzung gestalten sich einfacher und weniger zeitintensiv und die Akzeptanz in der Öffentlichkeit wird zudem erhöht (Rehklau et al. 2017).

Zu empfehlen ist, dass an das Landshuter Modell angelehnte integrierte, medienübergreifende Planungen, die zudem Aspekte des Hochwasser- und Klimaschutzes umfassen, in den Behörden unter Einbezug aller relevanten Akteure etabliert werden.

2.5 Klimawandel und vorsorgenden Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten gemeinsam denken

Auswirkungen des Klimawandels auf Flusshochwasser, Starkregen und Sturzfluten berücksichtigen

Klimawandel und vorsorgender Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten sind gemeinsam zu denken. Extremwetterlagen mit Starkregenereignissen werden in Zukunft vermehrt auftreten, wodurch das Risiko von großen Hochwasserereignissen und Sturzfluten zunimmt (Deutsche

IPCC-Koordinierungsstelle 2021; Kahlenborn et al. 2021). Auch die Anforderungen an den vorsorgenden Hochwasserschutz und den Schutz vor Sturzfluten werden daher weiter steigen.

Schon bei der Planung und Dimensionierung von einzelnen Hochwasserschutzmaßnahmen sowie bei der Aufstellung von Hochwasserschutzprogrammen mit aufeinander abgestimmten Maßnahmen müssen die Auswirkungen des Klimawandels daher mit bedacht werden. Es gilt sicherzustellen, dass die Maßnahmen sowohl einzeln, als auch in ihrem Zusammenspiel in der Zukunft unter dann ggf. veränderten Randbedingungen wirksam bleiben und die Risiken durch Flusshochwasser möglichst weit reduzieren.

Auch für Sturzfluten müssen die Auswirkungen des Klimawandels in Betracht gezogen und soweit wie möglich bei der Umsetzung von Maßnahmen berücksichtigt werden. Das Vorgehen gestaltet sich dabei allerdings noch schwieriger als bei Flusshochwassern, da die gefährdeten Gebiete nicht auf die Überschwemmungsgebiete der Flussläufe begrenzt und die Ereignisräume schwer vorhersehbar sind. Die Wirksamkeit von Hochwasserschutzmaßnahmen ist bei Extremereignissen begrenzt, eine effektive Vorsorge umfasst daher insbesondere die Verminderung der Schadenspotenziale.



Abb. 9: Zerstörte Infrastruktur infolge des Hochwassers an der Ahr 2021 (Foto: S. Lackert)

Vorsorgenden Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten für natürlichen Klimaschutz und Klimaanpassung nutzen

Neben Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel (z. B. Hochwasserschutzmaßnahmen) gilt es, die Klimaveränderungen einschließlich ihrer Folgen durch geeignete Klimaschutzmaßnahmen so gering wie möglich zu halten. Dazu gehören auch solche des natürlichen Klimaschutzes, welche die Potenziale intakter und resilienter Ökosysteme zur Aufnahme und Festlegung von Kohlenstoff aus der Luft nutzen und gleichzeitig der Anpassung an Klimawandelfolgen dienen.

Naturnahe Auen besitzen in dieser Hinsicht große Potenziale. Zum einen sind die in ihren Böden (insbesondere in den Auen der Talmoorflüsse Nordostdeutschlands) und ihrer Vegetation gespeicherten Kohlenstoffvorräte im Vergleich zu anderen terrestrischen Ökosystemen hoch.

Zum anderen ist der Wiederanschluss ehemaliger Überschwemmungsflächen eine wichtige Maßnahme der Klimaanpassung, die bei Hoch- und Niedrigwasser abflussregulierend wirkt.

Die Potenziale von Auen für Klimaschutz und die Klimaanpassung gilt es daher bei Maßnahmen des vorsorgenden Hochwasserschutzes standardmäßig zu berücksichtigen und möglichst umfassend zu nutzen. In diesem Zusammenhang kommt naturbasierten Lösungen („Nature-based solutions“) eine zentrale Rolle zu. Der vorsorgende Hochwasserschutz und insbesondere die Rückgewinnung natürlicher Retentionsräume werden daher auch in den Handlungsfeldern des „Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz“ der Bundesregierung eine wesentliche Rolle spielen (BMUV 2022).

3 Ausblick

Nach wie vor besteht ein immenser Handlungsbedarf, um den vorsorgenden Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten in Deutschland weiter voranzubringen und regional angepasste wirkungsvolle Instrumentarien zu entwickeln, auch im Hinblick auf den Klimawandel und erforderliche Klimawandelanpassungsmaßnahmen.

Programme wie das Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz setzen wichtige Impulse in diese Richtung. Gerade im Zuge von Wiederaufbauaktivitäten nach Hochwasserkatastrophen wie z. B. an der Ahr gilt es, alle Möglichkeiten auszuschöpfen, um zu verhindern, dass Hochwasserereignisse erneut zu Katastrophenhochwassern werden.

Dies beginnt beim Wasserrückhalt auf den Flächen und in den Böden der oberen Einzugsgebiete und an den kleinen Fließgewässern, umfasst die Minderung der Schadenspotenziale in den Überschwemmungsgebieten sowie die Rückgewinnung von Retentionsräumen und natürlichen Überschwemmungsgebieten. Wo es Deiche gibt, sind Deichrückverlegungen Maßnahmen, denen zukünftig ein noch höheres Gewicht beizumessen ist. Neben Flusshochwassern müssen auch häufiger auftretende Starkregeneignisse mit Sturzfluten in den Fokus des vorsorgenden Hochwasserschutzes gerückt und Siedlungen an die veränderten Risiken angepasst und resilient gestaltet werden. Insbesondere bei Extremereignissen sind die Möglichkeiten zur Verminderung der Hochwasserentstehung sowie die Wirkung von Hochwasserschutzmaßnahmen stark begrenzt. Die Verringerung von Schadenspotenzialen ist für eine effektive Hochwasservorsorge daher unerlässlich.

Zwischen den Zielen und Maßnahmen von vorsorgendem Hochwasserschutz, Gewässer- und Auenschutz, Naturschutz sowie Klimaschutz existieren erhebliche Synergiepotenziale, die es durch frühzeitige und vorausschauende Planungen und Abstimmungen künftig verstärkt auszuschöpfen gilt. Den damit verbundenen Herausforderungen kann jedoch nur begegnet werden, wenn Wasserwirtschaft, Land- und Forstwirtschaft, Naturschutz, Raumplanung und Städtebau gemeinsam handeln. Modellprojekte, wie die Deichrückverlegungen an der Elbe bei Lenzen und Lödderitz, haben die Machbarkeit einschließlich der damit verbundenen gesellschaftlichen und volkswirtschaftlichen Vorteile unter Beweis gestellt und damit den Grundstein für eine zukunftsgerechte Hochwasservorsorge gelegt.



Abb. 10: Auenlandschaft an der Havel (Foto: J. Heyden)

Glossar

Stichwort	Erklärung
HQ _x	Hochwasserabfluss, der im statistischen Mittel einmal in „x“ Jahren erreicht oder überschritten wird.
Naturverträglicher dezentraler Wasserrückhalt	Engl.: Natural Water Retention Measures, NWRM Multifunktionale Maßnahmen zum Schutz der Wasserressourcen, die sich mit wasserbezogenen Herausforderungen mittels Renaturierung und Bewahrung von Ökosystemen sowie natürlicher Gegebenheiten und Merkmale von Gewässern unter Einsatz von natürlichen Mitteln und Prozessen befassen. Der Schwerpunkt bei der Anwendung von NWRM liegt darauf, die Rückhaltekapazität des Grundwassers, des Bodens sowie aquatischer und wasserabhängiger Ökosysteme zu steigern, mit dem Ziel, gleichzeitig auch ihren Zustand zu verbessern (Europäische Kommission 2014).
Naturbasierte Lösungen	Engl.: Nature-based solutions, NbS Lösungen, die von der Natur inspiriert sind und von ihr unterstützt werden, die kosteneffizient sind und gleichzeitig ökologische, soziale und wirtschaftliche Vorteile bieten und zur Stärkung der Widerstandsfähigkeit beitragen. Sie bringen durch lokal angepasste, ressourcenschonende und systemische Maßnahmen mehr und vielseitigere Natur sowie natürliche Aspekte und Prozesse in Städte, Landschaften sowie Küsten- und Meeresgebiete. Naturbasierte Lösungen müssen daher der biologischen Vielfalt zugutekommen und die Bereitstellung einer Vielzahl von Ökosystemleistungen unterstützen (Europäische Kommission 2022).
Naturverträglicher Hochwasserschutz	Maßnahmen des naturverträglichen Hochwasserschutzes, wie die Reaktivierung von Flussauen, tragen dazu bei, das Hochwasserrisiko zu verringern und hochwasserbedingte Schäden zu vermeiden. Gleichzeitig verbessern sie die ökologischen Funktionen der Flusslandschaften im Naturhaushalt.
Natürlicher Klimaschutz	Naturbasierte Lösungen , die einen Beitrag zu Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel leisten.
Starkregen	Große Niederschlagsmengen je Zeiteinheit. Starkregen kann überall auftreten und zu schnell ansteigenden Wasserständen und/oder Überschwemmungen führen. Häufig geht Starkregen auch mit Bodenerosion einher (DWD 2022).
Sturzflut	Plötzlich auftretende Überschwemmung von relativ zur Umgebung tief gelegenen Terrain, beispielsweise von Flusstälern oder Muldenlagen, als Folge heftigen Starkregens . Auftreten daher bevorzugt in bergigen

Stichwort	Erklärung
	oder hügeligen Regionen. Bei einer Sturzflut vergehen zwischen verantwortlichem Niederschlagsereignis und hereinbrechender Flut weniger als sechs Stunden (DWD 2018).
Vorsorgender Hochwasserschutz	Hochwasservorsorge dient der Verminderung von Hochwasserrisiken und Hochwasserschäden. Entsprechende Maßnahmen wirken hochwassermindernd bzw. der Hochwasserentstehung z. B. durch naturverträglichen dezentralen Wasserrückhalt entgegen, dienen der Entwicklung von Risikobewusstsein in der Bevölkerung oder umfassen Maßnahmen des naturverträglichen Hochwasserschutzes .

Literaturverzeichnis

- Beisecker, R., Strom, A., Schubert, K., Seith, T., Hannappel, S., Kröcher, J., Becker, C. (in Vorbereitung): Instrumente zur Förderung naturverträglicher dezentraler Wasserrückhaltmaßnahmen (NWRM). Naturschutz und Biologische Vielfalt. Bonn - Bad Godesberg.
- Belz, J. U., Busch, N., Engel, H., Gasber, G. (1999): Vergleichende Darstellung der Ausbaumaßnahmen an Oberrhein, Mosel und Saar und ihre Auswirkungen auf Hochwasser. Hydrologie und Wasserbewirtschaftung 43(6): 283-292.
- BMI (Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat) (2021): Verordnung über die Raumordnung im Bund für einen länderübergreifenden Hochwasserschutz v. 19.08.2021, BGBl. 2021, Teil I Nr. 57.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit), BfN (Bundesamt für Naturschutz) (Hrsg.) (2021): Auenzustandsbericht 2021. Flussauen in Deutschland. Berlin.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (Hrsg.) (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Berlin.
- BMUV (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz) (Hrsg.) (2022): Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz. Eckpunktepapier.
- BMUV (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz) (Hrsg.) (2022): Nationale Wasserstrategie (Entwurf).
- Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle (Hrsg.) (2021): Sechster IPCC-Sachstandsbericht (AR 6). Beitrag von Arbeitsgruppe I: Naturwissenschaftliche Grundlagen.
- DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.) (Hrsg.) (2018): Hochwasser und Sturzfluten. DWA-Positionen. Hennef.
- DWD (Deutscher Wetterdienst) (Hrsg.) (2018): Sturzfluten: Von Null auf Hochwasser. Abrufbar unter: https://www.dwd.de/DE/wetter/thema_des_tages/2018/6/9.html (Abgerufen am: 09.05.2022).
- DWD (Deutscher Wetterdienst) (Hrsg.) (2022): Wetter- und Klimalexikon. Abrufbar unter: <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=102248&lv3=102572> (Abgerufen am: 09.05.2022).
- Europäische Kommission (Hrsg.) (2014): EU policy document on Natural Water Retention Measures. By the drafting team of the WFD CIS Working Group Programme of Measures (WG PoM). Technical Report 2014-082. Luxembourg.
- Europäische Kommission (Hrsg.) (2020): EU-Biodiversitätsstrategie für 2030. Mehr Raum für die Natur in unserem Leben. Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen COM(2020) 380 final. Brüssel.
- Europäische Kommission (Hrsg.) (2021): Ein klimaresilientes Europa aufbauen - die neue EU-Strategie für die Anpassung an den Klimawandel. Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen COM (2021) 82 final. Brüssel.
- Europäische Kommission (Hrsg.) (2022): Nature-based solutions. Abrufbar unter: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/environment/nature-based-solutions_en (Abgerufen am: 16.05.2022).
- Finck, P., Heinze, S., Raths, U., Riecken, U., Ssymank, A., Fürhaupter, K., Bildstein, T., Darr, A., Boedeker, D. (2017): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands. Dritte fortgeschriebene Fassung 2017. Naturschutz und Biologische Vielfalt 156. Bonn - Bad Godesberg.

- Hansen, R., Born, D., Lindschulte, K., Rolf, W., Schröder, A., Becker, C. W., Kowarik, I., Pauleit, S. (2018): Grüne Infrastruktur im urbanen Raum: Grundlagen, Planung und Umsetzung in der integrierten Stadtentwicklung. BfN-Skripten 503. Bonn - Bad Godesberg.
- Harms, O., Dister, E., Gerstner, L., Damm, C., Egger, G., Heim, D., Günther-Diringer, D., Koenzen, U., Kurth, A., Modrak, P. (2018): Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung. Bundesweiter Überblick und methodische Empfehlungen für die Herleitung von Entwicklungszielen. BfN-Skripten 489. Bonn - Bad Godesberg.
- Hausmann, B., Mehl, D., Iwanowski, J. (2021): Synergien des Nationalen Hochwasserschutzprogramms. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben des Bundesamtes für Naturschutz. Auenmagazin (19): 5–8.
- Kahlenborn, W., Porst, L., Voß, M., Fritsch, U., Renner, K., Zebisch, M., Wolf, M., Schönthaler, K., Schausser, I. (2021): Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland. Kurzfassung. Climate Change 26/2021. Dessau-Roßlau.
- LAWA (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser) (Hrsg.) (2014): Nationales Hochwasserschutzprogramm. Kriterien und Bewertungsmaßstäbe für die Identifikation und Priorisierung von wirksamen Maßnahmen sowie ein Vorschlag für die Liste der prioritären Maßnahmen zur Verbesserung des präventiven Hochwasserschutzes. Kiel.
- Mehl, D., Iwanowski, J., Hausmann, B. (in Vorbereitung): Ein Verfahren zur Bewertung umweltfachlicher Synergien von Maßnahmen des Nationalen Hochwasserschutzprogramms. BfN-Skripten. Bonn - Bad Godesberg.
- Mehl, D., Iwanowski, J., Hausmann, B. (2019): Synergien des Nationalen Hochwasserschutzprogramms mit naturschutzfachlichen, gewässerökologischen und klimapolitischen Zielsetzungen. Wasser und Abfall (07-08): 59–61.
- Office International de l'Eau (2015): Natural Water Retention Measures: Benefit tables <http://nwrn.eu/catalogue-nwrn/benefit-tables> (Abgerufen am 15.02.2022).
- Rehklau, W., Kraier, W., Hendreschke, M. (2017): Gewässer- und Auenentwicklung in Bayern: Synergien von Natura 2000 und Wasserrahmenrichtlinie. ANLiegen Natur 39(2): 137–142.
- Reise, Judith; Siemons, Anne; Böttcher, Hannes; Herold, Anke; Urrutia, Christina; Schneider, Lambert et al. (2022): Nature-based solutions and global climate protection. Assessment of their global mitigation potential and recommendations for international climate policy. Policy Paper. Dessau-Roßlau (Climate Change, 01/2022).
- StMUV (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz) (Hrsg.) (2020): Wassersensible Siedlungsentwicklung. Empfehlungen für ein zukunftsfähiges und klimaangepasstes Regenwassermanagement in Bayern. "Schwammstadt"-Leitfaden. München.
- UMK (Umweltministerkonferenz) (Hrsg.) (2021): Sonder-UMK zum Hochwasser 2021 am 11. Oktober 2021. Beschluss.
- Zevenbergen, Chris; Fu, Dafang; Pathirana, Assela (Hrsg.) (2018): Sponge Cities. Emerging Approaches, Challenges and Opportunities: MDPI. Online verfügbar unter www.mdpi.com/books/pdf-download/book/815 (Abgerufen am 20.06.2022).

Nach wie vor besteht in Deutschland ein immenser Handlungsbedarf, um den vorsorgenden Hochwasserschutz weiter voranzubringen und regional angepasste wirkungsvolle Instrumentarien, auch gegen die Folgen des Klimawandels, zu entwickeln. In diesem Positionspapier legt das Bundesamt für Naturschutz zentrale Handlungsempfehlungen für den vorsorgenden Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten vor und möchte damit die Diskussion über die Konsequenzen der katastrophalen Hochwasser im Sommer 2021 bereichern. Synergien mit der Erhaltung und der Entwicklung der biologischen Vielfalt sowie dem natürlichen Klimaschutz spielen dabei eine zentrale Rolle.

DOI 10.19217/pos221



Bundesamt für
Naturschutz