



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

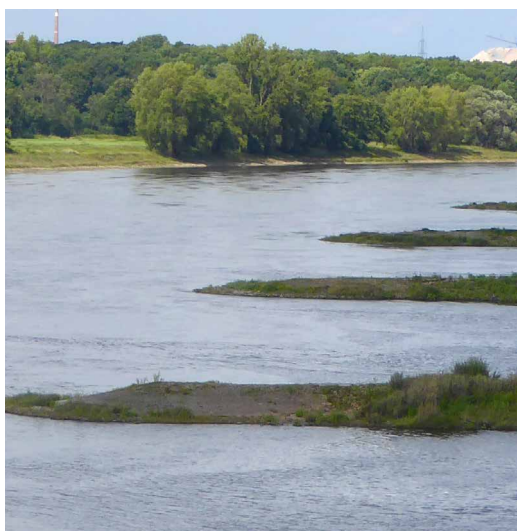


MORO

MORO Praxis

Handbuch zur Ausgestaltung der Hochwasservorsorge in der Raumordnung

MORO Regionalentwicklung und Hochwasserschutz in Flussgebieten



10
2017

MORO Praxis Heft 10

Handbuch zur Ausgestaltung der Hochwasservorsorge in der Raumordnung

MORO Regionalentwicklung und Hochwasserschutz in Flussgebieten

Vorwort

Sehr geehrte Leserin,
sehr geehrter Leser,

Hochwasservorsorge beschäftigt die Menschen seit Beginn fester Siedlungstätigkeit. Obwohl Planung, Prognosen und Risikobewertungen immer präziser und besser wurden, hat das Thema Hochwasser heute eine neue Aktualität. Durch den Klimawandel werden weltweit häufigere und schwerere Extremwetterereignisse und der Anstieg des Meeresspiegels prognostiziert. Damit steigt auch das Hochwasserrisiko. Gleichzeitig ist – auch durch die verbesserte Qualität der Gewässer! – das Wohnen und Arbeiten am Wasser immer attraktiver. Durch technischen Fortschritt ist es heute zudem möglich, Infrastrukturen an Orten zu bauen, die man einst aus Sorge vor Überflutungen gemieden hätte. Entsprechend hoch sind heute die Schäden im Falle eines Hochwassers: Allein die Hochwasser in Deutschland 2002 und 2013 haben rund 23 Milliarden Euro volkswirtschaftlichen Schaden angerichtet, vom verursachten Leid ganz zu schweigen.

Zur Verbesserung der Hochwasservorsorge kann die Raumplanung einen wichtigen Beitrag leisten. In Deutschland sind die Länder für die Raumplanung zuständig, ebenso für den Hochwasserschutz. Koordiniert in Flussgebietsgemeinschaften erstellen die Behörden für Wasserwirtschaft in Umsetzung der europäischen Richtlinie von 2007 Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikomanagementpläne, die Raumordnungsbehörden nehmen die planerischen Festlegungen in den Raumordnungsplänen vor. Im Rahmen des MORO „Regionalentwicklung und Hochwasserschutz in Flussgebieten“ wurden alle Landesentwicklungspläne und nahezu alle Regionalpläne (90) der Flächenstaaten und in Berlin/Brandenburg bezüglich ihrer Festlegungen zum

Hochwasserschutz ausgewertet: Sie sind recht unterschiedlich. Sowohl die Abstimmung zwischen Raumordnung und Wasserwirtschaft als auch die Harmonisierung raumordnerischer Festlegungen über Landesgrenzen hinweg können verbessert werden. Die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) ist bereits dabei, die Hochwassergefahren- und -risikokarten bis 2019 zu aktualisieren und zu harmonisieren.

Im Rahmen des MORO wurde auch über eine mögliche stärkere Rolle des Bundes beim Hochwasserschutz diskutiert. Mit der Novelle des Raumordnungsgesetzes 2017 hat der Bund die Kompetenz erhalten, Bundesraumordnungspläne für den Hochwasserschutz aufzustellen. Wir werden in den nächsten Jahren diese Möglichkeit in Planspielen untersuchen.

Ich danke allen an diesem MORO Beteiligten für ihre ausgezeichnete Arbeit. Dieses Handbuch fasst die Ergebnisse in Bezug auf die Ausgestaltung der Hochwasservorsorge in der Raumordnung zusammen. Es richtet sich in erster Linie an die Landes- und Regionalplanung, die Kommunalplanung und die Wasserwirtschaft, aber auch an alle, die sich für das Thema interessieren.

Ihre

Birgit Breitfuß-Renner

Ministerialdirigentin
Leiterin der Unterabteilung Raumordnung,
Lärm- und Umweltschutz, Demografischer Wandel im
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Inhalt

Kurzfassung	8
1 Hochwasservorsorge und Raumentwicklung	11
1.1 Hochwassergefahr in Deutschland	11
1.2 Hochwasservorsorge als Handlungsfeld der Raumplanung	15
1.3 Projektkonzeption und Durchführung	21
1.4 Was will das Handbuch leisten?	23
2 Grundlagen zur Hochwasservorsorge in der Raumplanung	25
2.1 Übergreifende Aspekte und Empfehlungen	25
2.2 Differenzierte Betrachtung der Hochwassergefahr	26
2.3 Differenzierte Betrachtung der Empfindlichkeit der Schutzgüter gegenüber Hochwassergefahr	31
2.4 Umgang mit kritischen Infrastrukturen	36
2.5 Risikoansatz im Kontext der Hochwasservorsorge	40
3 Instrumente der Raumordnung: Flusshochwasser	51
3.1 Übersicht zu den Handlungsschwerpunkten	51
3.2 Handlungsschwerpunkte der MKRO	56
3.2.1 Handlungsschwerpunkt „Sicherung vorhandener Überschwemmungsbereiche als Retentionsraum“	56
3.2.2 Handlungsschwerpunkt „Rückgewinnung von Überschwemmungsbereichen als Retentionsraum“	60
3.2.3 Handlungsschwerpunkt „Risikovorsorge in potenziellen Überflutungsbereichen“	65
3.2.4 Handlungsschwerpunkt „Verbesserung des Wasserrückhalts in der Fläche der Einzugsgebiete der Flüsse“	73
3.2.5 Handlungsschwerpunkt „Sicherung potenzieller Standorte für Hochwasserschutzmaßnahmen“	80
3.3 Weitere Handlungsschwerpunkte aus der MORO-Studie	82
3.3.1 Handlungsschwerpunkt „Siedlungsrückzug“	82
3.3.2 Handlungsschwerpunkt „Lastenausgleich“	89
4 Instrumente der Raumordnung: Küstenschutz	95
4.1 Küstenschutz als Herausforderung für die Raumordnung	95
4.2 Ausgewählte Handlungsschwerpunkte der MKRO	98
4.2.1 Sicherung des Raumbedarfs von Klei- und Sandentnahmestellen für Küstenschutz Zwecke	99
4.2.2 Ergänzende Risikominimierung in sturmflutgeschützten Küstengebieten	104
5 Koordination und Kommunikation	109
5.1 Zusammenspiel der Planungsebenen	109
5.2 Anknüpfungspunkte an Strategien der Regionalentwicklung	110
5.3 Aspekte der Risikokommunikation	113
6 Weiterer Forschungsbedarf	121
Weiterführende Literatur und Forschungsergebnisse	123
Abbildungsverzeichnis	128
Tabellenverzeichnis	129
Abkürzungsverzeichnis	130
Literaturverzeichnis	131

Kurzfassung

In den letzten Jahrzehnten richteten Hochwasserkatastrophen an nahezu allen großen Flüssen in Deutschland erhebliche Schäden an. Hochwasser werden als natürliche Ereignisse in der Regel durch langanhaltende und großflächige Regenfälle, teilweise in Verbindung mit einer Schneeschmelze, ausgelöst. Allerdings bleiben Begradigung und Eindeichung von Flüssen nicht ohne weitreichende Konsequenzen auf das Hochwassergeschehen, da so Retentionsraum verloren gegangen ist und Hochwasserwellen schneller auflaufen. Zudem hat sich die Verwundbarkeit der Gesellschaft gegenüber Hochwasser durch zunehmende Besiedlung und Nutzung von Flusslagen und Einzugsgebieten deutlich erhöht. Schließlich kann der Klimawandel aufgrund von Veränderungen der Niederschlagsregime zu einer Verschärfung von Hochwassergefahren beitragen (UBA 14. 6. 2017). Die zukünftigen Folgen des Klimawandels sind jedoch mit hohen Unsicherheiten verbunden und müssen für die jeweiligen Flusseinzugsgebiete differenziert betrachtet werden (adelphi/prc/EURAC 2015).

Das menschliche Leid und die Umweltschäden, aber auch die volkswirtschaftlichen Kosten der Hochwasserereignisse, insbesondere an Elbe, Oder und Donau, gaben wiederholt Anlass, die Hochwasservorsorge in den Regionen zu verbessern. Dabei spielen die wasserwirtschaftliche Fachplanung wie auch die Raumordnung eine wichtige Rolle. Gemäß § 1 Abs. 2 Raumordnungsgesetz (ROG 2017) ist es Aufgabe der Raumordnung, die Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Raumentwicklung zu formulieren. Es zeigt sich dabei, dass Hochwasservorsorge vielfach in Konkurrenz zu anderen Anforderungen an den Raum steht.

Die vorliegende Studie zielte darauf ab, Regelungsmöglichkeiten der Raumordnung vor dem Hintergrund wesentlicher Gesetzesänderungen, neuerer Erkenntnisse und fachplanerischer Grundlagen auszuloten sowie Empfehlungen für einen zukunftsfähigen Umgang mit Hochwasservorsorge in der Raumordnung zu erarbeiten. Im Vordergrund standen die Handlungsschwerpunkte (HSP) zum vorbeugenden Hochwasserschutz der Ministerkonferenz für Raumordnung (MKRO 2013) sowie die Schwerpunktthemen Siedlungsrückzug, Lastenausgleich und Risikokommunikation.

Das Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) nahm zunächst die Elbe als drittgrößten Fluss Deutschlands in den Fokus. Mit Blick auf einen möglichen Bundesraum-

ordnungsplan Hochwasserschutz (BRPH, s. § 17 Abs. 2 ROG 2017) und dessen potenziellen Regelungsbereich wurde die Studie auf die Flusseinzugsgebiete von Donau, Ems, Oder, Rhein/Maas und Weser ausgeweitet. Wichtige Grundlage waren die Analyse von Raumordnungsplänen auf Landes- und regionaler Ebene sowie die Durchführung von Experteninterviews. Darüber hinaus wurden Expertisen zu den Themen Siedlungsrückzug, Lastenausgleich und Risikokommunikation im Elbeeinzugsgebiet erstellt. Expertenworkshops dienten dazu, (Zwischen-)Ergebnisse zur Diskussion zu stellen. Auf der Gestalterkonferenz am 28. Juni 2017 in Berlin wurde der Entwurf des Handbuchs präsentiert und mit der Fachöffentlichkeit diskutiert.

Die MKRO benennt in ihrem Handlungskonzept zu Raumordnung und Klimaanpassung vom 23. Januar 2013 Handlungsschwerpunkte zu Flusshochwasser und Küstenschutz. Die Plananalyse zeigt, dass die Handlungsschwerpunkte und vorgeschlagenen Instrumente bis dato in sehr unterschiedlichem Umfang Eingang in die Raumordnungspläne gefunden haben. Der Regelungsumfang der textlichen und räumlichen Festlegungen zum vorbeugenden Hochwasserschutz variiert in den untersuchten Raumordnungsplänen erheblich. In vielen älteren Plänen konnten wesentliche Gesetzesänderungen oder auch neuere Datengrundlagen, wie die erste Generation von Hochwassergefahren- und -risikokarten, noch keine Berücksichtigung finden. In einigen neueren Plänen hingegen wird das raumordnerische Instrumentarium auf aktuelle Erkenntnisse und Erfordernisse zur Hochwasservorsorge ausgerichtet.

Bislang beschränken sich Regelungen der Raumordnungspläne zum Flusshochwasser im Wesentlichen auf eine Flächenvorsorge, die sich am räumlichen Umgriff der Überschwemmungs- bzw. überschwemmungsgefährdeten Gebiete orientiert. Um die Hochwasservorsorge in der Raumordnung zu stärken, wird vorgeschlagen, zukünftig sowohl die Hochwassergefahr als auch die Empfindlichkeit von Schutzgütern gegenüber der Hochwassergefahr und damit das Schadensausmaß zu differenzieren. Gleiches gilt für die Berücksichtigung kritischer Infrastrukturen, deren Ausfall im Ereignisfall die Funktionsfähigkeit der Gesellschaft bedrohen kann. Dieser Risikoansatz eröffnet auch die Möglichkeit, eine raumbezogene Multirisikoabschätzung vorzunehmen. Gerade für kumulative Wirkungen, Kaskaden- oder Wechselwirkungen im Falle großräumiger

Flutkatastrophen, z. B. in Verbindung mit Technikgefahren (Seveso-III-Betriebe), wäre eine Identifikation von Multi-risikoräumen oder von sich überlagernden Gefährdungssituationen hilfreich. Im Handbuch wird der raumordnerische Risikoansatz zum Gefahrenkomplex Flusshochwasser in Kapitel 2 über vier Systemskizzen visualisiert.

Gute Beispiele aus der Planungspraxis stellen eine wichtige Grundlage für die Formulierung von Empfehlungen im Handbuch dar. Die raumordnerischen Strategien, Instrumente und Plansätze in den Kapiteln 3 und 4 sollen dazu dienen, die eigene Planungspraxis zu überdenken und ggf. neu auszurichten. Wesentliche Empfehlungen betreffen u.a.

- Festlegungen von Überschwemmungsbereichen auf Basis des HQ_{100} bzw. ggf. des HQ_{200} als Vorranggebiete;
- Festlegungen von Extremhochwasserbereichen zumindest als Vorbehaltsgebiete;
- Festlegungen von Flächen zur Rückgewinnung von Retentionsraum, die sich nicht nur auf die HQ_{100} -Kulisse beschränken, sondern auch andere, am Abflussgeschehen beteiligte Auenbereiche einbeziehen sollten;
- Festlegungen zur Risikovorsorge in potenziellen Überflutungsbereichen, die sich auf deichgeschützte Gebiete und die bei HQ_{extrem} überflutungsgefährdeten (bebauten) Räume beziehen und sowohl die Gefährdungssintensität als auch die Empfindlichkeit der Raumnutzungen bzw. Raumfunktionen berücksichtigen;
- Festlegungen zur Sicherung oder Reaktivierung ehemaliger oder noch wirksamer Abflussrinnen hinter den Deichen bzw. im Extremhochwasserbereich, auch im Siedlungsbestand;
- die Rücknahme von noch nicht realisierten Baugebieten in Überschwemmungsbereichen, insbesondere auch in Abflussrinnen;
- den Ausschluss kritischer Infrastrukturen sowohl vor als auch in den überflutungsgefährdeten (bebauten) Räumen hinter den Deichen;
- raumplanerische Regelungen, die sich in Hochwasserentstehungsgebieten primär auf den Wasserrückhalt in der Fläche beziehen, und Festlegungen, die in ihrer sekundären Zielrichtungen (auch) dem Wasserrückhalt in der Fläche dienen;
- die Standortsicherung für Einrichtungen des technischen Hochwasserschutzes, die sich aktuell an den gefährdeten Siedlungslagen und zukünftig zudem stärker auf kritische Infrastrukturen ausrichten sollten.

Das Thema „Siedlungsrückzug“ wurde im Rahmen eines Planspiels für die Städte Pirna und Meißen bearbeitet. Die Diskussionen zeigten, dass ein proaktiver Siedlungsrückzug im Kontext des Stadtumbaus grundsätzlich umsetzbar ist. Rückzugsstrategien können sich dabei auf die gesamte Siedlungsfläche oder besonders gefährliche bzw. gefährdete Flächennutzungen beziehen. Die räumliche Dimension von Rückzugsoptionen liegt zwar in der Regel unterhalb der zeichnerischen Darstellungsschwelle der Regionalpläne, dennoch kann die Regionalplanung Siedlungsrückzug bei überörtlicher Wirksamkeit als Handlungserfordernis etablieren und über textliche Festlegungen unterstützen.

Ein Lastenausgleich zwischen Risikobetroffenen und Risikoverursachern (Profiteuren) könnte vor allem dann sinnvoll sein, wenn in einer Oberlieger-Kommune keine Entwicklungsmöglichkeiten außerhalb des überschwemmungsgefährdeten Bereichs möglich sind und sie daher auf eine Verbesserung des Hochwasserschutzes angewiesen ist. Eine weitere Konstellation ergibt sich dann, wenn die Schaffung von Retentionsraum im Oberlauf so kosten-trächtig ist, dass es günstiger wäre, den Gemeinden im Unterlauf die Last des erhöhten Hochwasserrisikos auszugleichen, indem dort etwa die Vulnerabilität verringert wird.

In den Küstenregionen erfordern soziale und wirtschaftliche Nutzungen einen effizienten und klimawandelangepassten Küstenschutz. Neben der Standortsicherung für technische Küstenschutzanlagen liegt ein Schwerpunkt der Raumordnung auf der Abstimmung von Raumnutzungsansprüchen sowie der Sicherung von Klei- und Sandentnahmestellen. Die ergänzende Risikominimierung in sturmflutgeschützten Küstengebieten ist gegenwärtig noch wenig etabliert. Sie zielt auf die Verringerung von Auswirkungen bei einem Versagen von Schutzeinrichtungen ab, der mit Blick auf den Meeresspiegelanstieg eine zunehmende Bedeutung beizumessen ist. Auch hier ist besonders die Rolle kritischer Infrastrukturen zu betrachten, die gegenwärtig hinter Deichen ohne Einschränkung zulässig sind.

Insgesamt wurde der Bedarf nach mehr Abstimmung zwischen den Akteuren, vor allem aus den Bereichen Raumordnung und Wasserwirtschaft, offenkundig. Ziel muss es zukünftig sein, die Anschlussfähigkeit von Regionalplanung, Regionalentwicklung und vorbeugendem Hochwasserschutz in den Flusseinzugsgebieten zu verbessern.

2002 16.8.

1845 31.3.

10

1862 Februar

1784 Februar

1890 September

6. Juni 2013

1830 März

1799 Februar

1876 Februar

1805 Februar

10.4. 16.1.

1900 / 1920

1940 18. März

1865 April

1814 März

2006 April

1941 März/April

1897 30.7.

2010 7.8.

1926 Juli

SPIEL

BRIO®

1 Hochwasservorsorge und Raumentwicklung

1.1 Hochwassergefahr in Deutschland

Seit den 1990er-Jahren ereigneten sich an nahezu allen großen Flüssen in Deutschland Hochwasserkatastrophen, die erhebliche Schäden anrichteten. Hochwasser sind zunächst natürliche Ereignisse. Hohe Pegelstände werden – abgesehen von kurzfristigen Starkregenereignissen – in der Regel durch langanhaltende und großflächige Regenfälle, teilweise in Verbindung mit der Schneeschmelze in den Alpen und Mittelgebirgen, ausgelöst. Wichtige Faktoren sind zudem die Größe des Flusseinzugsgebiets und dessen Topografie.

Es liegt jedoch auf der Hand, dass Besiedlung und Nutzung von Flusslagen und Einzugsgebieten nicht ohne weitreichende Konsequenzen auf das Hochwassergeschehen bleiben. Nicht nur die frühe und zunehmende Siedlungstätigkeit entlang der Flüsse, auch deren Begradigung und Eindeichung erhöhten in den letzten Jahrhunderten das Gefahren- und Schadenspotenzial.

Der Flusslauf des Oberrheins wurde seit Beginn des 19. Jh. zwischen Basel und Karlsruhe um rund 80 km verkürzt, die Überschwemmungsflächen von ca. 1.000 km² auf 130 km² verringert und die Laufzeit der Hochwasserwelle halbiert, was zu einer häufigeren Überlagerung mit den Hochwasserscheiteln von Neckar, Nahe und Mosel führt (Allianz Umweltstiftung 2014: 13; UBA 2011: 22 f.). Vergleichbare Situationen zeigen sich an Donau und Elbe: So wurden die Retentionsbereiche an der Elbe auf deutschem Staatsgebiet von über 6.000 km² auf knapp 840 km² und somit um 86 % reduziert (ebd.). Hinzu kommen die Auswirkungen der Nutzungen im Flusseinzugsgebiet. Sie tragen maßgeblich dazu bei, ob Boden und Vegetation ihre optimale Speicherkapazität entfalten oder ob durch fehlenden Bewuchs, Bodenverdichtung und Versiegelung der Abfluss beschleunigt wird.

Flusseinzugsgebiete unterscheiden sich deutlich: Während Oder, Elbe und Donau gerade in den letzten beiden Dekaden häufig von Flutkatastrophen mit Rekordwasserständen und sehr hohen Sachschäden betroffen waren, liegen die höchsten Pegelstände am Rhein länger zurück. Auch an

Weser und Ems traten keine vergleichbaren Hochwasserereignisse auf. Im Nachgang zu den Hochwasserkatastrophen wurden die Bemühungen um die Hochwasservorsorge jeweils deutlich verstärkt. Aber gerade die Katastrophe im Jahr 2013 machte an Elbe und Donau deutlich, dass trotz verbessertem Schutz die Gefährdungslagen hoch bleiben und die Schadenspotenziale sogar steigen. Zudem führten die Starkregenereignisse der letzten Jahre zu lokalen Sturzfluten und Hochwassern mit großen Schäden.

Der Klimawandel kann aufgrund von Veränderungen der Niederschlagsregime zu einer Verschärfung von Hochwassergefahren beitragen. Es wird davon ausgegangen, dass die Sommerniederschläge tendenziell zurückgehen, die Winterniederschläge wie auch Starkregenereignisse eher zunehmen werden (UBA 14. 6. 2017). Die Analyse der Hochwasserereignisse der letzten 50 Jahre legt den Schluss nahe, dass sich großräumige Trends nachvollziehen lassen (Helmholtz-Zentrum Geesthacht – Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH 21. 6. 2017):

- Beim Rhein und seinen Zuflüssen, der westlichen Weser, der südlichen Ems sowie den nördlichen Zuflüssen der Donau ist eine Zunahme der Häufigkeit und Stärke der Winterhochwasser nachzuweisen.
- Bei weiten Teilen der Ems, der östlichen Weser und der Elbe lässt sich eine Verschiebung des Maximums der Winterhochwasser hin zum Frühjahr feststellen, zudem steigt deren Häufigkeit. Bei Sommerhochwassern hingegen ergibt sich eine deutliche Abnahme in der Häufigkeit.
- Das Sommerhochwasserregime der Donau und ihren südlichen Nebenflüssen zeigt keine deutlichen Veränderungen, jedoch nimmt die Hochwasserstärke im Winter zu.

Die zukünftigen Folgen des Klimawandels für die Flusseinzugsgebiete müssen differenziert betrachtet werden: Bei einem eher schwachen Klimawandel in der nahen Zukunft wird beispielsweise eine leichte Entspannung im Flusseinzugsgebiet der Elbe (inkl. Havel) projiziert. Bei einem eher stärkeren Klimawandel könnte es zu einer Vergrößerung der potenziellen Überschwemmungsflächen am Niederrhein und in den an der Nordseeküste liegenden Bereichen der Flusseinzugsgebiete von Ems, Weser, Elbe und Eider kommen (adelphi/prc/EURAC 2015: 330 ff.).

Tabelle 1: Besondere Hochwasserereignisse in Deutschland im 20. und 21. Jahrhundert

Fluss	Faktoren	Besondere Flutkatastrophen im 20. und 21. Jh.		Schäden/Schadenspotenziale
Oder	841 km Lauflänge - Größe des Einzugsgebiets: ca. 124.000 km² - Großteil des Einzugsgebiets in Polen und Tschechien, nur 5.600 km² in Deutschland	1947 1997 2010	Die Hochwasserereignisse von 1947 und 1997 gelten als größte Flutkatastrophen im 20. Jh. Das Hochwasser 1947 wurde durch eine Eisbarriere ausgelöst, das Hochwasser 1997 durch extrem starke Regenfälle im Oberlauf der Oder. 1997 verringerten die Deichbrüche in Polen das Ausmaß der Katastrophe im Unterlauf der Oder. In ganz Mitteleuropa stiegen die Pegel im Frühsommer 2010 rasant an; in Deutschland war v. a. die Oder betroffen.	1997 kam es zu enormen Schäden in Tschechien, Polen und Deutschland. Die Katastrophe kostete über 100 Menschen das Leben. 300.000 Menschen mussten ihre Wohnungen verlassen. Die Schäden in Polen beliefen sich auf knapp 3,17 Mrd. €, in Brandenburg auf 332,3 Mio. €. 2010 entstanden im Landkreis Görlitz 200 Mio. € Sachschäden.
Elbe	1.094 km Lauflänge - Größe des Einzugsgebiets: ca. 150.000 km² - Großteil des Einzugsgebiets in Deutschland, ein Drittel in Tschechien - Durch Winter- und Sommerhochwasser geprägtes Regime - Wasserreiche Zuflüsse, v. a. Moldau, Mulde, Elster, Saale und Havel - Talsperrenkaskade an der Moldau mit großem Einfluss auf die Abflussmengen nach Deutschland	(1845) 1954 2002 2006 2013	Das Hochwasser 1845 ereignete sich im März und April, bedingt durch Tauwetter in Verbindung mit starker Schneeschmelze und Eisstau. Es gilt als stärkstes Winter- bzw. Frühjahrshochwasser an der Elbe. Wie die Donau war auch die Elbe vom Sommerhochwasser 1954 stark betroffen. Die Flutkatastrophe 2002 gehört an der Elbe teilweise zu den „Jahrtausendhochwassern“, verursacht durch Starkregenfälle im Zuge einer Vb-Wetterlage und verstärkt durch Rückstau an der Muldemündung. Das Hochwasser im Juni 2013 entstand im Zuge einer besonderen Wetterlage mit Dauerregen, v. a. in Bayern und Sachsen. Trotz Deichbrüchen und Polderflutungen kam es zu Höchstwasserständen.	„Der volkswirtschaftliche Schaden des Elb- und Donauhochwassers in Deutschland im August 2002 betrug laut Deutsche Rück mehr als 11 Milliarden Euro.“¹ 2002 starben beim Elbehochwasser 21 Menschen, mehr als 100 wurden verletzt. Der Gesamtschaden 2002 belief sich auf 17 Mrd. €. „Allein in Sachsen wurden aufgrund von Deichbrüchen 25 000 Wohngebäude sowie circa 800 Kilometer Straßen mit 100 Brücken beschädigt.“² 2006 lag der Gesamtschaden bei 110 Mio. €, davon 15 Mio. € versicherter Schaden. Durch das Juni-Hochwasser 2013 (Süd- und Ostdeutschland sowie angrenzende Staaten) entstand ein Gesamtschaden von 11,7 Mrd. €, 2,4 Mrd. € davon waren versichert. „Damit war dieses Hochwasser die Naturkatastrophe mit den höchsten Gesamtschäden des Jahres weltweit.“³
Rhein	1.233 km Lauflänge - Größe des Einzugsgebiets: ca. 200.000 km², davon 105.000 km² in Deutschland - Durch Winterhochwasser geprägtes Regime, v. a. bei Regenfällen und Schneeschmelze in den Alpen - Wasserreiche Zuflüsse, v. a. Neckar, Main, Mosel - Bodensee wirkt als Abflusspuffer - Weitgehende Eindeichung	1925/26 1993 1995	1925/1926 wurden Rekordwasserstände in vielen Städten am Rhein erreicht; hier überlagerten sich die Hochwasserscheitel von Rhein und seinen Zuflüssen. Das sogenannte „Weihnachtshochwasser“ von 1993 wie auch das Ereignis im Januar/Februar 1995 zählen gleichfalls zu den größten Flutkatastrophen am Rhein.	Beim „Weihnachtshochwasser“ 1993 wurden die Schäden in Deutschland auf ca. 0,7 Mrd. € geschätzt. 1995 wurde ein Gesamtschaden in Höhe von 270 Mio. € verzeichnet, davon 100 Mio. € versicherter Schaden. „Köln ist die am meisten von Hochwasser betroffene Millionenstadt in Europa.“⁴

Fluss	Faktoren	Besondere Flutkatastrophen im 20. und 21. Jh.		Schäden/Schadenspotenziale
Donau	• 2.857 km Lauflänge • Größe des Einzugsgebiets: ca. 817.000 km² • Durch Sommerhochwasser dominiertes Hochwasserregime • Wasserreiche Zuflüsse aus Alpen und Alpenvorland • Schneeschmelze in den Alpen und Starkregenfälle am Alpennordrand •	1954 1999 2002 2005 2009 2013	Das Sommerhochwasser 1954 entstand durch starke Regenfälle mit vorangegangenen Temperatursturz. In Passau wurden die Pegelstände von 1954 erst 2013 übertroffen. Ursache des „Pfingsthochwassers“ von 1999 waren starke Regenfälle am Alpennordrand und die Schneeschmelze. An Zuflüssen der Donau wurden teilweise Rekordwasserstände von 200er- und 300er-Jährlichkeit erreicht. Das Sommerhochwasser 2005 entstand durch Starkregen aufgrund einer Vb-Wetterlage, örtlich wurden mehr als 150 l/m² in 72 Stunden gemessen. Vergleichbar hohe Pegelstände traten 2009 erneut auf. 2013 erreichten mehrere Hochwasserwellen die Städte entlang der Donau. Auch die Zuflüsse, v. a. der Inn, waren stark betroffen. „Das Hochwasser 2013 war nach 1954 und 2002 bereits das dritte schwere Ereignis in den vergangenen 60 Jahren, das die Einzugsgebiete von Donau und Elbe gleichzeitig traf.“³	Die Sachschadensbilanz von 1999 belief sich in Bayern und Baden-Württemberg auf über 800 Mio. €, in Österreich und der Schweiz auf über 500 Mio. €. „Der volkswirtschaftliche Schaden des Elb- und Donauhochwassers in Deutschland im August 2002 betrug laut Deutsche Rück mehr als 11 Milliarden Euro.“¹ Die Schäden lagen 2005 allein in Südbayern bei über 170 Mio. €. 2005 entstand ein Gesamtschaden in Höhe von 110 Mio. €, davon 40 Mio. € versicherter Schaden.

Fußnoten zur Tabelle: ¹ BKG 14. 6. 2017; ² BMVI 2017a: 46; ³ MunichRe 2014; ⁴ Allianz Umweltstiftung 2014: 16

Quelle: Eigene Darstellung, auf Basis von BMVI 2017a; FGG Elbe 21. 6. 2017; FGG Rhein 21. 6. 2017; Helmholtz-Zentrum Geesthacht – Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH 21. 6. 2017; IKSO 21. 6. 2017; Kron 2015; Allianz Umweltstiftung 2014: 15 ff.; BKG 2014; MunichRe 2014/ MunichRe 19. 6. 2017; UBA 2011; Buskamp/Krahe 2003)

Für das Einzugsgebiet des Neckars wird in einer weiteren UBA-Studie (2011: 19) festgehalten: „Die Untersuchungen im Einzugsgebiet des Neckars ergaben für das Jahr 2050 eine Zunahme der mittleren Hochwasserabflüsse um ca. 40–50 %. Hochwasser mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit von einem Mal in 100 Jahren [...] erhöhen sich für diesen Untersuchungszeitraum um ca. 15 %.“

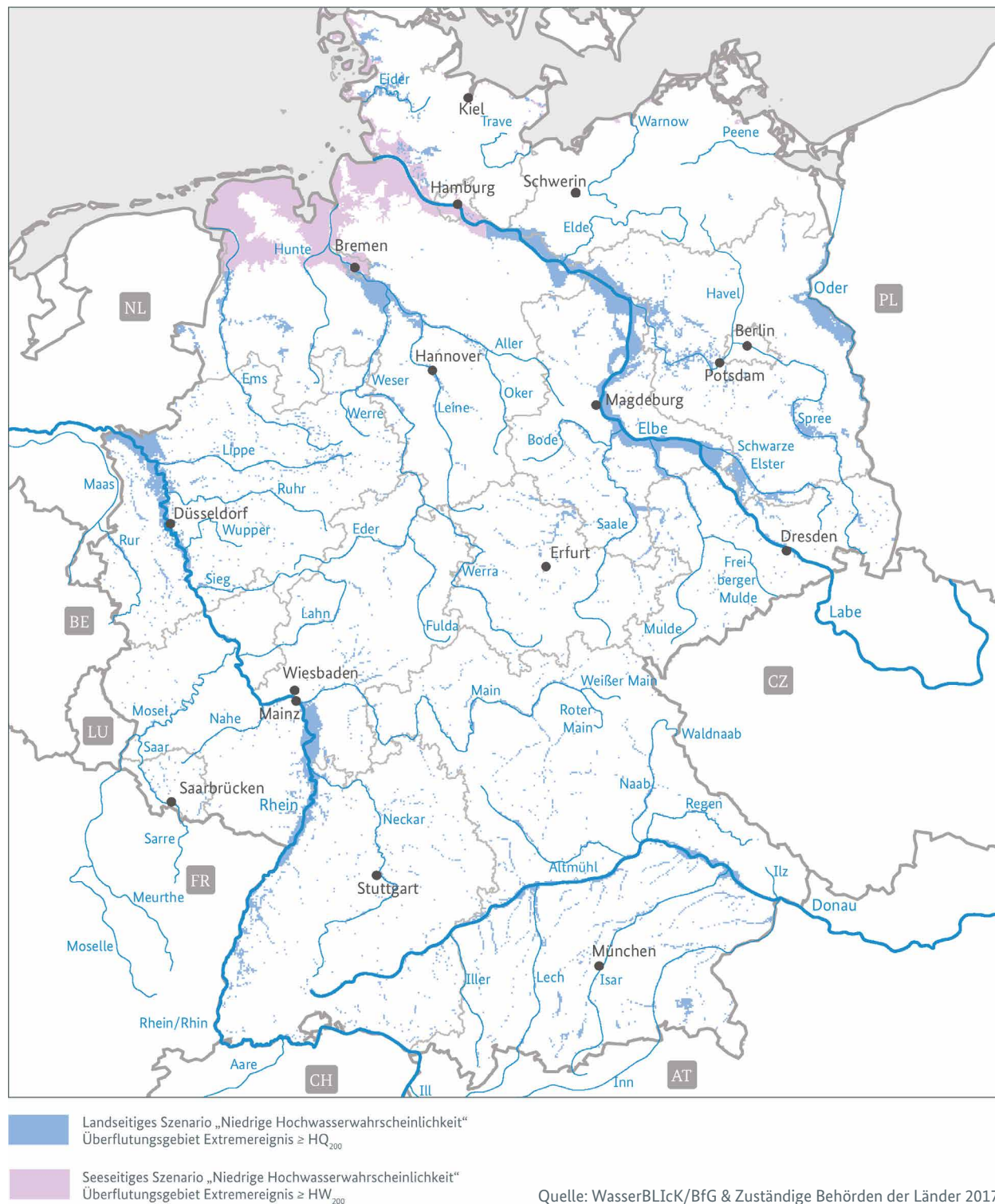
Hattermann et al. (2016) haben annualisierte Schadenskosten für das Hochwasserrisiko in Deutschland simuliert. Verglichen werden drei zukünftige Zeiträume (2011–2040; 2041–2070 und 2071–2100) mit der Referenzperiode 1962–2000. Unter Berücksichtigung unterschiedlicher Klimaprojektionen ergeben sich bezogen auf die Referenzperiode erhebliche Steigerungen der Schadenswerte infolge des Klimawandels. Bezogen auf die RCP8.5-Projektion ist bis 2040 bereits eine Verdopplung der Schäden zu erwarten.

Tabelle 2: Mittlere (und durchschnittliche) Schadenskosten für das Hochwasserrisiko in Deutschland je Szenario-Zeitraum und Klimaprojektion (in Mio. €)

Klimaprojektion	Referenzperiode 1962–2000	2011–2040	2041–2070	2071–2100
Original	467,6 (464,7)	781,3 (854,6)	907,6 (886,5)	941,9 (992,7)
ENSEMBLES	516,5 (512,8)	1.362,3 (1.402,1)	953,3 (1.288,9)	1.381,3 (1.717,2)
CORDEX RCP8.5	481,1 (494,5)	1.017,4 (1.287,7)	1.337,5 (1.561,2)	2.073,2 (2.145,7)

Quelle: Eigene Darstellung, nach Hattermann 2016: 1619

Abbildung 1: Darstellung der bei einem Extremereignis potenziell überfluteten Gebiete nach EG-HWRM-RL



1.2 Hochwasservorsorge als Handlungsfeld der Raumplanung

Die volkswirtschaftlichen Kosten der Hochwasserereignisse der vergangenen beiden Jahrzehnte, insbesondere an Elbe, Oder und Donau, gaben wiederholt Anlass, die Hochwasservorsorge in den Regionen zu verbessern. Dabei spielen die wasserwirtschaftliche Fachplanung wie auch die ganzheitlich orientierte Regionalplanung eine wichtige Rolle.

Mit der EU-weiten Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (EG-HWRM-RL) aus dem Jahr 2007 wurde ein neuer Weg beschritten, um die Hochwasservorsorge in den Flusseinzugsgebieten besser zu koordinieren und voranzutreiben: „Ziel dieser Richtlinie ist es, einen Rahmen für die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken zur Verringerung der hochwasserbedingten nachteiligen Folgen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten in der Gemeinschaft zu schaffen.“ (Richtlinie 2007/60/EG, Artikel 1)

Die EG-HWRM-RL stärkt eine integrierte Hochwasservorsorge, die den Fokus auf das Management von Risiken statt nur auf den Schutz vor Gefahren legt. Zudem erfolgt eine flusseinzugsgebietsbezogene und grenzüberschreitende Betrachtung. Die erste Generation von Hochwassergefahren- und -risikokarten (2013) sowie von Hochwasserrisikomanagementplänen (2015) liegt nun vor. Sie stellen u. a. eine wichtige Grundlage für die aktuelle bzw. kommende Generation von landesweiten und regionalen Raumordnungsplänen dar. Dabei werden die Planungen nach EG-HWRM-RL alle sechs Jahre überprüft und ggf. angepasst, sodass Aktualisierungen in kurzen Zeitintervallen zur Verfügung stehen.

Gleichwohl bleiben die länderspezifischen Regelungen sowie der hohe Abstimmungs- und Koordinierungsbedarf nicht ohne Folgen. So unterscheidet sich beispielsweise in der Umsetzung der EG-HWRM-RL die länderbezogene Ausgestaltung der entsprechenden Jährlichkeiten zur Definition der Bemessungshochwasser. Auch die Darstellung potenzieller Überschwemmungsflächen (bei Versagen der Hochwasserschutzeinrichtungen) ist uneinheitlich geregelt,

Gemäß § 72 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ist „Hochwasser [...] eine zeitlich beschränkte Überschwemmung von normalerweise nicht mit Wasser bedecktem Land, insbesondere durch oberirdische Gewässer oder durch in Küstengebiete eindringendes Meerwasser. Davon ausgenommen sind Überschwemmungen aus Abwasseranlagen“.

Dabei ist zwischen verschiedenen Formen von Hochwasser zu unterscheiden, mit denen jeweils unterschiedliche Folgen verbunden sind: Küstensturmfluten, Hochwasser an Flüssen sowie Sturzfluten (Schanze/Zeman/Marsalek 2006). Der Begriff „Überschwemmung“ bezieht sich auf die Folge eines Ereignisses (Ausuferrung), während „Hochwasser“ oder „Sturmflut“ an der Ursache (erhöhte Wasserführung) ansetzen.

sodass ein flussgebietsweit einheitliches Hochwasserrisikomanagement erschwert wird.

Nach dem Hochwasserereignis 2013 wurde das Nationale Hochwasserschutzprogramm (NHWSP) ins Leben gerufen (LAWA 2013). Das Programm legt den Fokus auf prioritär umzusetzende Maßnahmen mit überregionaler Wirksamkeit. Erstmals erfolgte damit eine bundesweite Aufstellung von Maßnahmen des länderübergreifenden Hochwasserschutzes sowie eine finanzielle Förderung des Bundes für im Grunde länderspezifische Aufgaben (BMUB 20. 6. 2017).

In Bezug auf die Novellierung der Gesetzeslagen war neben der EG-HWRM-RL insbesondere die Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG 2005) relevant. Mit der WHG-Novelle 2005 als Artikelgesetz wurde eine Ermächtigungsgrundlage mit bundesweit einheitlichen Vorgaben geschaffen. Maßgebliche Prinzipien wie die Regelungen zum Bauen in Überschwemmungsgebieten und die Einführung neuer Gebietskategorien (z. B. Überschwemmungsgebiete) schufen Voraussetzungen für eine hochwasserangepasste Steuerung der Landnutzung. Die WHG-Novelle 2017 hat mit § 78 b sogenannte „Risikogebiete außerhalb von Überschwemmungsgebieten“ eingeführt. Damit wird dem Belang Hochwasservorsorge in der Bauleitplanung und bei Baugenehmigungen (hochwasserangepasste Bauweise) ein besonders Gewicht verliehen. Diese Regelung ist aber

im Gegensatz zu § 78 WHG der städtebaulichen Abwägung zugänglich. Zudem verweist § 78 b Abs. 2 WHG darauf, dass weitergehende Rechtsvorschriften (ohne dabei eine Beschränkung auf die Landeswassergesetze vorzunehmen) der Länder unberührt bleiben – um eine solche würde es sich bei einem über die Regelungen des WHG hinausgehenden landesplanerischen Ziels der Raumordnung handeln. Als weitere Kategorie wurde das bereits im sächsischen Wasserrecht etablierte Hochwasserentstehungsgebiet mit § 78 d ins Bundesrecht übernommen.

Das Raumordnungsgesetz greift den vorbeugenden Hochwasserschutz u. a. in den Grundsätzen der Raumordnung (§ 2 Abs. 2 Nr. 6 Satz 5 ROG 2017) auf: Sowohl für den Hochwasserschutz an der Küste als auch im Binnenland soll Sorge getragen werden; in Bezug auf das Binnenland sollte der Schutz insbesondere durch die Sicherung oder Rückgewinnung von Auen, Rückhalteflächen und Entlastungsflächen erfolgen. Darüber hinaus gibt das ROG in § 13 Abs. 5 Satz 2d vor, dass landesweite Raumordnungspläne, Regionalpläne und regionale Flächennutzungspläne „Freiräume zur Gewährleistung des vorbeugenden Hochwasserschutzes“ enthalten sollen.

In der Planungspraxis konnten sich zentrale Ansätze im vorbeugenden Hochwasserschutz erfolgreich etablieren (Heiland 2002; ARGE BAU 2008; Deutscher Städtetag 2012; MKRO 2013; BMVBS/BBSR 2015; Greiving et al. 2016a):

- die Flächenvorsorge über eine Sicherung von Überschwemmungsbereichen, um – dem Trennungsgrundsatz folgend – die schutzwürdigen Nutzungen aus den überschwemmungsgefährdeten Bereichen fernzuhalten,
- die Rückgewinnung von Retentionsbereichen, um das Rückhaltevolumen der Gewässerkörper zu erhöhen und so die Hochwasserwelle zu verzögern bzw. den Scheitel abzusinken,
- die Steuerung des Wasserrückhalts im Flusseinzugsgebiet, um die Hochwasserwelle zu verzögern bzw. den Scheitel abzusinken (innerhalb der Siedlungsbereiche durch örtliche Versickerung zur Starkregenvorsorge, außerhalb über angepasste Bodenbewirtschaftung),
- die Bauvorsorge über Festsetzungen in Bebauungsplänen zum hochwasserangepassten Bauen bzw. entsprechende Auflagen in Baugenehmigungsverfahren.

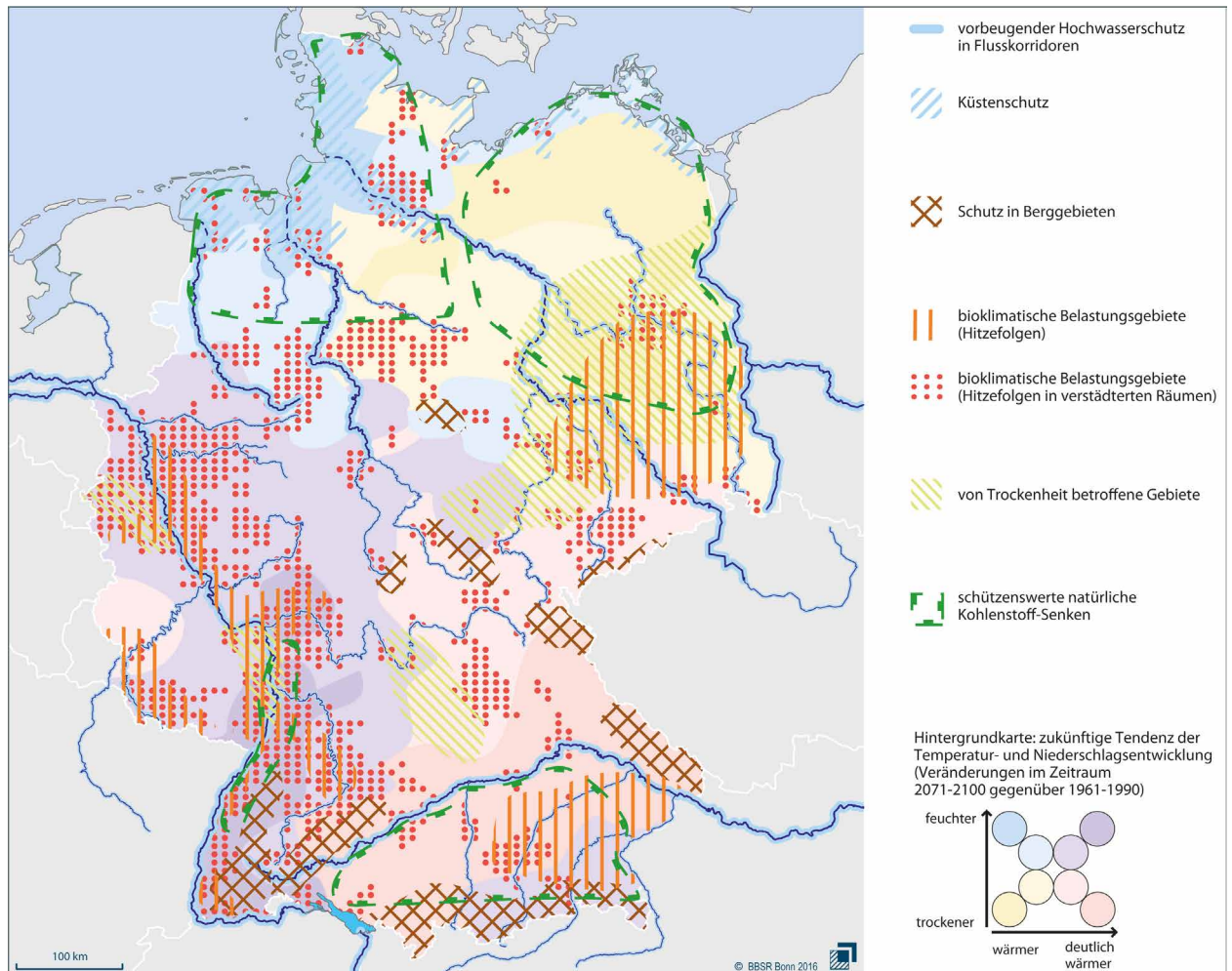
Daneben wird traditionell technischer Hochwasserschutz in Form von Deichen, gesteuerten oder ungesteuerten Poldern und Rückhalteräumen betrieben, bei dem Raumplanung nur eine untergeordnete Rolle spielt (Heiland 2002; IKSR 2002; LAWA 1995; LAWA 2014).

Die Ministerkonferenz für Raumordnung (MKRO) hat darüber hinaus die Notwendigkeit erkannt, eine ergänzende Risikominimierung in sturmflutgeschützten Küstengebieten sowie in deichgeschützten Flusslagen zu betreiben (MKRO 2013). Erste Ansätze in Deutschland, die das Risiko hinter Deichen stärker in den Vordergrund stellen, beziehen sich primär auf den Umgang mit Flusshochwasser (Seifert 2012; Regionaler Planungsverband Oberes Elbtal/Osterzgebirge 2015), sind aber bisher nicht gängige Praxis in der Regionalplanung (Greiving et al. 2016a; Schmitt 2016). Siedlungsrückzug aus überschwemmungsgefährdeten Bereichen findet bei BMVBS/BBSR (2015), MKRO (2013) und Deutschem Städtetag (2012) bislang überhaupt keine Erwähnung und dementsprechend keinen Eingang in die Regionalplanungspraxis (BMVI 2017a).

Die MKRO hat in ihrem Handlungskonzept der Raumordnung zu Vermeidungs-, Minderungs- und Anpassungsstrategien im Hinblick auf die räumlichen Konsequenzen des Klimawandels zu Hochwasservorsorge und Küstenschutz zentrale Handlungsschwerpunkte für die Raumordnung zusammengefasst (MKRO 2013). Sie sind ein wichtiger Orientierungsrahmen für die Analyseschritte im Rahmen des Modellvorhabens der Raumordnung (MORO) „Regionalentwicklung und Hochwasserschutz in Flussgebieten“. Die Handlungsschwerpunkte wurden auch in die von der MKRO 2016 verabschiedeten Leitbilder und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland (MKRO 2016) integriert:

- „Im Mittelpunkt der planerischen Hochwasservorsorge stehen die Sicherung vorhandener und die Rückgewinnung von Überschwemmungsbereichen als Retentionsraum sowie die Verbesserung des Wasserrückhaltes in der Fläche der Einzugsgebiete der Flüsse, die Risikovorsorge in potenziellen Überflutungsbereichen und die Sicherung potentieller Standorte für Hochwasserschutzmaßnahmen“ (ebd.: 30 f.).

Abbildung 2: Leitbilder der Raumentwicklung in Deutschland: Leitbildkarte Klimawandel



Die Karte veranschaulicht lediglich beispielhaft das Leitbild.
Die Signaturen stellen keine planerischen Festlegungen dar.

Quelle: BBSR Bonn 2016, in MKRO 2016

- „Der Meeresspiegelanstieg, Sturmflutrisiken und Veränderungen beim Seegang erfordern daher bereits heute Vorsorge und Risikozuschläge bei raumwirksamen Planungen und Maßnahmen. Im Mittelpunkt stehen die Sicherung geeigneter Gewinnungsgebiete für bindigen, deichbaufähigen Boden am Festland sowie für marine Sandentnahmestellen für Küstenschutzzwecke, die Freihaltung von Bereichen vor und hinter Küstenschutzanlagen von konkurrierenden Nutzungen und die Risikominimierung in nicht ausreichend sturmflutgeschützten Gebieten.“ (ebd.: 31)

Trotz aller Bemühungen verbleibt eine ausgeprägte Gefahrensituation, die sich im Zuge des Klimawandels vielerorts in den Flusslagen und an der Küste noch verstärken kann. Zudem erhöhen sich mit der steten Zunahme von Schadenspotenzialen auch die Risiken. Dies betrifft insbesondere die vermeintlich sicheren Gebiete hinter den Deichen.

Hinzu kommt, dass Raumordnung wie Bauleitplanung in erster Linie auf die zukünftige Raumnutzung und nicht auf den baulichen Bestand Einfluss nehmen. Folglich bremsen raumordnerische Festlegungen (bzw. bauleitplanerische

Darstellungen oder Festsetzungen) primär den weiteren Anstieg der Schadenspotenziale, können damit allerdings nicht auf eine maßgebliche Reduzierung bereits bestehender Risiken hinwirken (Greiving 2009). Die Novellierungen von WHG und ROG ändern dieses Prinzip nicht, sondern stärken vielmehr klassische Ansätze zur Freihaltung von Überschwemmungsgebieten von baulichen Nutzungen. Die Zunahme von Schadenspotenzialen in überschwemmungsgefährdeten Gebieten hinter Deichen, in Flussabschnitten ohne Deiche und an kleineren Gewässern, für die keine Überschwemmungsgebiete festgelegt sind, trägt jedoch maßgeblich zu den steigenden Schäden durch größere und kleinere Hochwasser in Deutschland bei (Barredo 2009; Burby et al. 2000; Kron et al. 2012; Merz et al. 2010; Wheeler/Evens 2009).

Auf der anderen Seite wurden auch die Wirkungen von Hochwasservorsorge- und Küstenschutzmaßnahmen auf die Entwicklung der Regionen bislang nicht systematisch untersucht. Hier besteht nach wie vor Forschungsbedarf, nicht zuletzt, um eine bessere regionale Einbettung im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung gewährleisten zu können (vgl. Kap. 6).

Gemäß § 1 ROG ist es Aufgabe der Raumordnung, die Rahmenbedingungen für eine integrierte und nachhaltige Raumentwicklung zu formulieren. Es zeigt sich jedoch, dass die Hochwasservorsorge vielfach in Konkurrenz zu anderen Belangen und Zielen der Raumentwicklung steht. Sie ist trotz ausgeprägter Gefahrensituation nicht immer prioritäres Ziel der Raumentwicklung. Zudem werden Strategien und Maßnahmen der Hochwasservorsorge auf Landes- oder Regionsebene möglicherweise anders beantwortet als auf Ebene des Flusseinzugsgebiets: Hier rücken die Belange aller Ober- und Unterlieger in den Blick.

Die vorliegende MORO-Studie zielte deshalb darauf ab, Regelungsmöglichkeiten der Raumordnung vor dem Hintergrund neuerer Erkenntnisse und fachplanerischer Grundlagen auszuloten und Empfehlungen für einen zukunftsfähigen Umgang mit Hochwasservorsorge in der Raumordnung zu formulieren.

Effektive Hochwasservorsorgekonzepte bedürfen gemeinsamer und auf den räumlichen Kontext angepasster Strategien. Betrachtet wird das Strategieportfolio aus

- Risikovermeidungsstrategien (dem Trennungsgrundsatz folgend, gefährdete Bereiche von empfindlichen Raumnutzungen freizuhalten),
- Risikominimierungsstrategien (Minimierung an der Gefahrenquelle, der Ausbreitung oder der Empfindlichkeit der Schutzgüter) und
- Kompensationsstrategien (hinsichtlich der Risikoverteilung, der Nutzen- oder Kostenrelationen zwischen Regionen und Akteuren).

Dieser Strategiemix wird aufgrund der föderalen Strukturen in der Raumordnung länder- und regionsspezifisch ausgestaltet. Eine wirksame Hochwasservorsorge erfordert darüber hinaus eine Vereinbarung gemeinsamer Ziele und Strategien im gesamten Flusseinzugsgebiet.

Neben der Betrachtung der Handlungsschwerpunkte der MKRO und einer Bearbeitung weiterer Schwerpunktthemen wie Siedlungsrückzug knüpft die vorliegende Studie an die Erkenntnisse des MORO „Vorsorgendes Risikomanagement in der Regionalplanung“ (agl/prc 2015) an. Dort wurden die Aufgaben der Regionalplanung in der Risikovorsorge systematisiert. Hierzu zählen u. a. die Identifikation von Gefahren und Risiken sowie die Bestimmung von Empfindlichkeit und Vulnerabilität betroffener Raumnutzungsstrukturen. Beiträge der Regionalplanung liegen zudem in der Durchführung von Wirkungsanalysen und der Bewertung von Risiken, in der Entwicklung von Handlungserfordernissen auf Grundlage differenzierter Schutzziele sowie in der Risikobewältigung im Rahmen raumordnerischer Instrumente. Im Kontext der Hochwasservorsorge sollen dabei die Schnittstellen zwischen Raumordnung, Wasserwirtschaft und Regionalentwicklung verstärkt in den Blick genommen werden.

Hinzu kommt, dass die unterschiedlichen (Plan-)Logiken von Regionalplanung und Wasserwirtschaft wie auch die Akteursvielfalt im Bereich der Regionalentwicklung eine integrierte Perspektive erschweren und es an einer echten

Risikobetrachtung fehlt. Bisher ist nur die Gefährdungsintensität Grundlage raumplanerischen Handelns bei der Festlegung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten, während die Empfindlichkeit der verschiedenen Raumnutzungen und -funktionen weitgehend ausgeklammert bleibt.

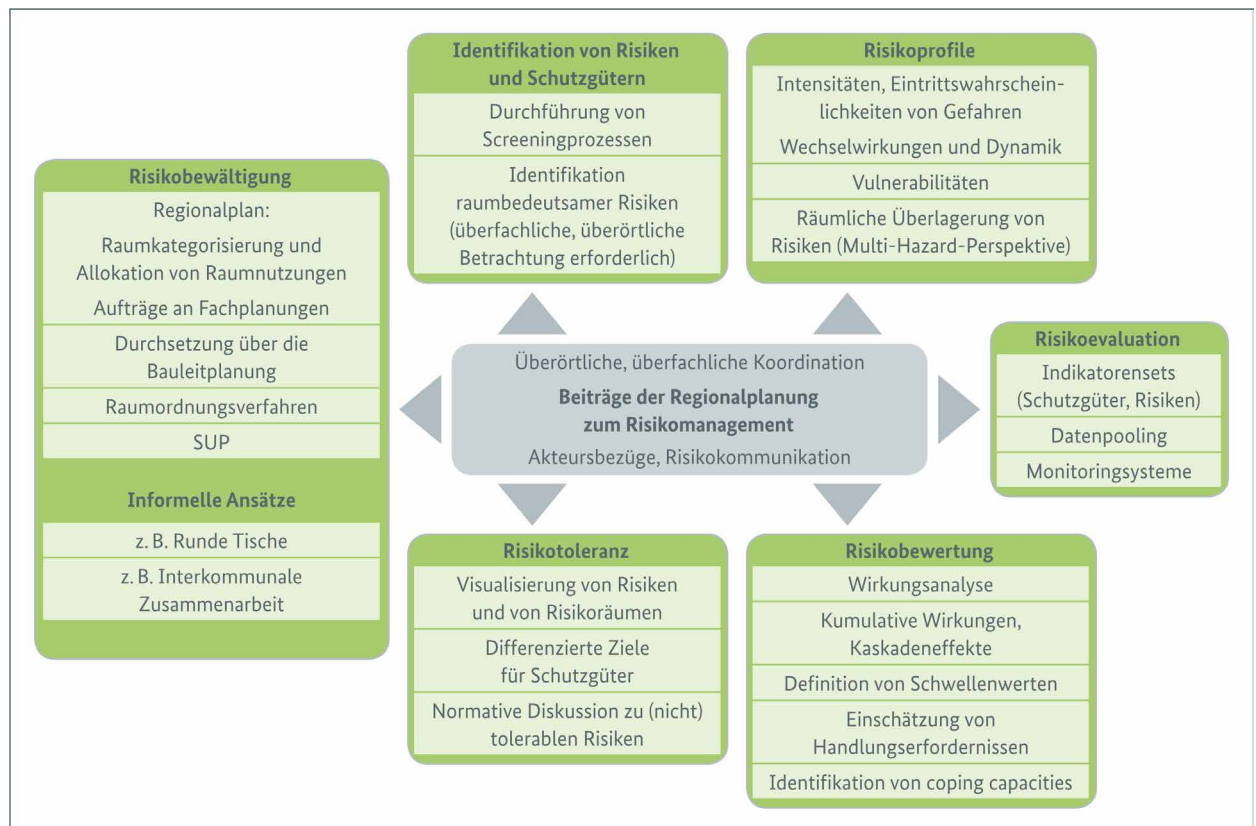
Zudem wird die Abstimmung zwischen Wasserwirtschaft, Raumplanung und Katastrophenschutz als defizitär beschrieben (DKKV 2004; DKKV/Universität Potsdam 2015; Greiving 2011).

Diese kurz angerissene Ausgangslage macht deutlich, dass es bei der Hochwasservorsorge aufgrund unterschiedlicher Zielvorstellungen, Regelungen, Akteursarenen und Zustän-

digkeiten auf verschiedenen Ebenen grundsätzlich um die Anschlussfähigkeit von Regionalplanung, Hochwasserrisikomanagement und Regionalentwicklung geht.

Das MORO nahm zunächst die Elbe als drittgrößten Fluss Deutschlands in den Fokus. Mit Blick auf einen möglichen Bundesraumordnungsplan Hochwasserschutz (BRPH, s. § 17 Abs. 2 ROG 2017) und dessen potenziellen Regelungsbereich wurde die Studie auf die Flusseinzugsgebiete von Donau, Ems, Oder, Rhein/Maas und Weser ausgeweitet. Einen Überblick über die betrachteten Flusseinzugsgebiete gibt Abbildung 4.

Abbildung 3: Beiträge der Regionalplanung zum Risikomanagement



Quelle: agl/prc 2015: 30

Abbildung 4: Flusseinzugsgebiete von Donau, Elbe, Ems, Oder, Rhein/Maas und Weser



Quelle: Eigene Darstellung, auf Basis von Daten der European Environment Agency (EEA) und des BBSR 2016

1.3 Projektkonzeption und Durchführung

Die MORO-Studie beschäftigte sich mit den Handlungsschwerpunkten des vorbeugenden Hochwasserschutzes in der Landes- und Regionalplanung.

Kernpunkt war eine Analyse der Raumordnungspläne der Länder sowie regionaler Raumordnungspläne. Experteninterviews ergänzten die Plananalysen.

Die Analyse der aktuellen Planungspraxis diente dazu, Defizite, bewährte Praxis und innovative Ansätze aufzuzeigen, um darauf aufbauend Empfehlungen für einen zukunftsfähigen Umgang mit Hochwasservorsorge in der Raumordnung zu geben. Ein Schwerpunkt lag zudem auf den Schnittstellen und Anknüpfungspunkten zu Wasserwirtschaft und Hochwasserrisikomanagement.

Darüber hinaus wurden die Themen „Risikokommunikation“, „Siedlungsrückzug“ und „Lastenausgleich“ im Kontext von Expertisen bearbeitet. In vier Beispielregionen an der Elbe wurden die Ergebnisse vertieft diskutiert:

- Oberes Elbtal/Osterzgebirge
- Leipzig-Westsachsen
- Anhalt-Bitterfeld-Wittenberg
- Altmark

Drei Veranstaltungen auf Bundesebene dienten einer Rückkopplung von (Zwischen-)Ergebnissen mit Experten aus Wissenschaft und Praxis:

- der Expertenworkshop am 16. Februar 2016 in Dessau-Roßlau
- der Syntheseworkshop am 11. Mai 2017 in Bonn
- die Gestalterkonferenz am 28. Juni 2017 in Berlin

Der Endbericht gibt einen Überblick zu allen Ergebnissen der MORO-Studie. Teil I beschreibt die Ausgangslage sowie die Herausforderungen für die Raumordnung. Teil II des Endberichts widmet sich ausführlich den Ergebnissen der Planauswertungen und der Interviews. Teil III befasst sich mit Handlungsschwerpunkten und -empfehlungen.

Auf Teil III fußt schlussendlich auch das vorliegende Handbuch: Dieses fasst Ergebnisse und Handlungsempfehlungen der MORO-Studie in Bezug auf die Ausgestaltung der Hochwasservorsorge in der Raumordnung für die Planungspraxis zusammen.

Die Ergebnisse der MORO-Studie sollen auch dazu genutzt werden, den weiteren Forschungsbedarf aufzuzeigen.



Die Projektbausteine des MORO Regionalentwicklung und Hochwasserschutz in Flussgebieten im Überblick

Baustein 1 | Analyse zur Ausgestaltung der Hochwasservorsorge in der Raumordnung

Plananalyse der Landes- und Regionalpläne: Die Planunterlagen wurden im Hinblick auf aktuelle Festlegungen zum vorbeugenden Hochwasserschutz und Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagements (HWRM) ausgewertet. Maßgeblich waren in erster Linie die fünf Handlungsschwerpunkte der Ministerkonferenz für Raumordnung (MKRO 2013) sowie weitere projektrelevante Schwerpunktthemen wie Siedlungsrückzug und Lastenausgleich. Die Auswertung bezog sich auf die Raumordnungspläne auf Landesebene, die Regionalpläne im Elbeinzugsgebiet in Deutschland und Tschechien sowie ausgewählte Regionalpläne in den deutschen Teilen der Flussgebietseinheiten Donau, Ems, Oder, Rhein/Maas und Weser. Zugleich wurde der Küstenschutz in den Regionalplänen der Küstenregionen mit betrachtet. Insgesamt wurden für Deutschland 75 Regionalpläne nur für Binnenhochwasser und 15 Regionalpläne für Binnen- und Küstenhochwasser ausgewertet. Hinzu kam die Auswertung von 14 tschechischen Regionalplänen. Darüber hinaus erfolgte für alle Landespläne und für ausgewählte Regionalpläne eine vertiefte Analyse.

Experteninterviews: Die Befragungen zielten darauf ab, mit Experten aus Wissenschaft und Praxis wichtige Aspekte zum vorbeugenden Hochwasserschutz und zur Hochwasservorsorge zu diskutieren. Hierzu zählten u. a. die Wirkungen von Gesetzesänderungen zur Hochwasservorsorge, die Auswirkungen des Nationalen Hochwasserschutzprogramms (NHWS), die Einschätzung der Datengrundlagen für die Analyse und Bewertung der Hochwasservorsorge, die Ausgestaltung von Instrumenten, Kooperationsstrukturen und Beteiligungsprozessen, Schnittstellen und Anknüpfungspunkte zwischen Wasserwirtschaft und Raumordnung, Stärken und Schwächen im Rahmen der Hochwasservorsorge sowie gute Beispiele integrierter Strategien und Maßnahmen. Im Kontext der Einbindung weiterer Flusseinzugsgebiete und Küstengebiete wurden zudem Einschätzungen zur länderübergreifenden Abstimmung der Hochwasservorsorge und zum Mehrwert eines möglichen Bundesraumordnungsplans Hochwasserschutz erfragt.

Baustein 2 | Expertisen und Beispielregionen

Drei Expertisen widmeten sich ausgewählten Themenfeldern im Elbeinzugsgebiet:

- Die **Expertise „Siedlungsrückzug“** bearbeitete Rückzugsoptionen aus hochwassergefährdeten Räumen. Ansätze für einen Rückbau von Siedlungs- und Infrastrukturflächen in Deutschland aus anderen Kontexten (demografischer Wandel, Tagebau) wurden auf ihre Übertragbarkeit für das Hochwasserrisikomanagement geprüft. Im Rahmen eines Planspiels am 27. September 2016 in Radebeul wurden Strategien zum Siedlungsrückzug konkret an zwei Beispielstädten erprobt.
- Die **Expertise „Lastenausgleich“** beleuchtete die Anwendung von Zielvereinbarungen im Hochwasserrisikomanagement, um zwischen Risikoverursachern, Profiteuren von Hochwasserschutzmaßnahmen und Betroffenen mögliche Kompensationspfade auszuhandeln (Stichwort „Unterliegerproblematik“). Die Reduzierung des bestehenden Hochwasserrisikos für diejenigen Regionen und Akteure, die von den Entscheidungen Dritter negativ betroffen sind, sollte so in einem strategischen Ansatz operationalisiert werden. Die Expertise wurde im Rahmen des Workshops am 20. Oktober 2016 in Leipzig zur Diskussion gestellt.
- Die **Expertise „Risikokommunikation“** fokussierte auf die Vermittlung von Hochwassergefahren- und -risiken sowie die Festlegung von Strategien und Maßnahmen zur Hochwasservorsorge. Das Thema „Risikokommunikation in der Regionalplanung“ war ein Diskussionschwerpunkt im Rahmen des Workshops am 20. Oktober 2016 in Leipzig. Anhand guter Beispiele wurden Kommunikationsstrategien und -tools sowie Möglichkeiten einer Akteursbeteiligung dargelegt.

Baustein 3 | Experten- und Syntheseworkshops: Auf dem Expertenworkshop am 16. Februar 2016 in Dessau-Roßlau zogen die Teilnehmenden eine erste Zwischenbilanz – nach der Plananalyse und den Interviews im Einzugsgebiet der Elbe. Auf dem Syntheseworkshop am 11. Mai 2017 in Bonn standen die Ergebnisse der gesamten Plananalyse sowie der Interviews in den weiteren Flusseinzugsgebieten und Küstengebieten zur Diskussion. Beide Workshops gaben wesentliche Anregungen für die weitere Arbeit.

Baustein 4 | Gestalterkonferenz: Auf der Gestalterkonferenz am 28. Juni 2017 in Berlin wurden die Ergebnisse der Studie sowie der Entwurf des Handbuchs einer erweiterten Fachöffentlichkeit präsentiert.

Baustein 5 | Handbuch mit Empfehlungen zur Ausgestaltung der Hochwasservorsorge in der Raumordnung: Die Ergebnisse der Studie wurden im Handbuch zusammengefasst. Das Handbuch gibt Hilfestellungen für die Planungspraxis zur Ausgestaltung der Hochwasservorsorge in der Raumordnung.

Baustein 6 | Weiterer Forschungsbedarf: Herausforderungen, Forschungsleitfragen und Schwerpunktthemen wurden diskutiert und als Grundlage für weitere Forschungsaktivitäten aufbereitet.

1.4 Was will das Handbuch leisten?

Das vorliegende Handbuch fasst die Ergebnisse der MORO-Studie in Bezug auf die Ausgestaltung der Hochwasservorsorge in der Raumordnung zusammen.

Die Adressaten des Handbuchs sind in erster Linie die Akteure der Landes- und Regionalplanung, zudem kommunale Akteure, die die Ziele und Grundsätze aus den regionalen Raumordnungsplänen in der Bauleitplanung berücksichtigen müssen. Die Akteure der Wasserwirtschaft und anderer Fachplanungen können sich ein Bild über die aktuellen Überlegungen zur Hochwasservorsorge in der Raumordnung verschaffen. Es besteht zudem die Hoffnung, das Interesse einer breiteren Fachöffentlichkeit sowie von Akteuren aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik zu wecken. Das Handbuch kann somit als Informationsquelle für alle an Planungsprozessen der Raumordnung beteiligten Akteure, aber auch für betroffene Bürgerinnen und Bürger dienen.

In Kapitel 2 stehen übergreifende Aspekte im Vordergrund: Die im Zuge der Umsetzung der EG-HWRM-RL deutlich verbesserten Datengrundlagen und Maßnahmenplanungen der Wasserwirtschaft bedeuten für die Raumordnung, dass auf der Gefahrenseite eine differenziertere Betrachtung möglich wird. Das Konzept einer resilienten Raumentwicklung erfordert zudem, die Vulnerabilität von Raum und Gesellschaft stärker in den Blick zu nehmen. Damit verbindet sich eine vertiefte Betrachtung der Empfindlichkeiten von Schutzgütern in Bezug auf die Gefahrenexposition, gerade auch im Zusammenhang mit kritischen Infrastrukturen. Nicht zuletzt fordert das Konzept zur Risikovorsorge in der Raumordnung (agl/prc 2015) eine systematische Integration von Risiken in den Abwägungsprozess der Raumordnung.

Kapitel 3 vertieft die fünf Handlungsschwerpunkte der MKRO im Handlungsfeld „Vorbeugender Hochwasserschutz in Flussgebieten“ (MKRO 2013). Für jeden Schwerpunkt werden sowohl Ziele, Strategien und Instrumente als auch Schnittstellen zur Wasserwirtschaft und Hinweise für die unterschiedlichen Flusseinzugsgebiete aufgezeigt. Neben den MKRO-Handlungsschwerpunkten werden auch die im Rahmen der MORO-Studie bearbeiteten Themen Siedlungsrückzug und Lastenausgleich ausführlicher dargestellt.

Kapitel 4 nimmt die MKRO-Handlungsschwerpunkte zum Küstenschutz in den Fokus; ihnen kommt vor dem Hintergrund des Klimawandels eine immer größere Bedeutung zu. Zwei der fünf Handlungsschwerpunkte – die „Sicherung des Raumbedarfs von Klei- und Sandentnahmestellen für Küstenschutz Zwecke“ sowie „Ergänzende Risikominimierung in sturmflutgeschützten Küstengebieten“ wurden näher untersucht.

Kapitel 5 greift die Aspekte Koordination und Kommunikation in der Hochwasservorsorge auf. Hierzu wird das Zusammenspiel der Planungsebenen skizziert sowie ein kurzer Überblick zu Anknüpfungspunkten an Prozesse der Regionalentwicklung gegeben. Ein Unterkapitel widmet sich der Risikokommunikation.

In Kapitel 6 werden der weitere Forschungsbedarf und mögliche Schwerpunkte für zukünftige Forschungsaktivitäten benannt.

Die beigelegte Anlage stellt eine Auswahl an Veröffentlichungen vor, die das Thema Hochwasser aus unterschiedlichen Perspektiven beleuchten und vertiefen. Einige Veröffentlichungen liefern einen guten Überblick zu den Grundlagen von Wasserwirtschaft und Hochwasserrisikomanagement. Leitfäden, Handlungsanleitungen und Praxishilfen geben zahlreiche und oftmals gut systematisierte methodische Ansätze, Verfahren oder Maßnahmenkataloge zur Hochwasservorsorge an die Hand.



2 Grundlagen zur Hochwasservorsorge in der Raumplanung

2.1 Übergreifende Aspekte und Empfehlungen

Hochwasserereignisse und insbesondere die großen Flutkatastrophen zählen zu den herausragenden Gefahrensituationen in Deutschland. Sie beeinflussen die Regionen nicht nur im Schadensfalle, sondern auch in der Vorsorge, denn viele Maßnahmen, nicht nur des technischen Hochwasserschutzes, wirken sich unmittelbar auf die Raumentwicklung aus. Gleichzeitig erhöhen sich die Schadenspotenziale vor allem in den Ballungsräumen mit hohen Bevölkerungsdichten und einer Bündelung von (kritischen) Infrastrukturen.

Bislang beschränkt sich die Hochwasservorsorge in der Raumordnung im Wesentlichen auf eine Flächenvorsorge, die sich alleine am räumlichen Umgriff der Überschwemmungs- bzw. überschwemmungsgefährdeten Gebiete orientiert. Wenige, meist aktuellere Raumordnungspläne gehen darüber hinaus und differenzieren die Gefahren- oder sogar die Schutzgutseite. Allerdings geben neuere Entwicklungen Anlass, die bisherige Planungspraxis zu überdenken:

- So liegen die Hochwassergefahren- und -risikokarten seit Ende 2013 vor und liefern wesentlich detailliertere Informationen für die Flusseinzugsgebiete, die auch der Raumordnung als Grundlagen zur Verfügung stehen.
- Das wasserwirtschaftlich getragene Hochwasserrisikomanagement betreibt eine integrierte und umfassende Strategie zur Hochwasservorsorge. Die LAWA hat mit ihren „Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen“ (LAWA 2013) ein wichtiges Grundlagendokument geschaffen, das umfassende Hinweise sowohl für die formale Aufstellung von HWRM-Plänen als auch für die Implementierung von Maßnahmen gibt. Auch wenn sich die EG-HWRM-RL in erster Linie an die für die Wasserwirtschaft zuständigen Behörden richtet, haben die Regelungen unmittelbare

und mittelbare Auswirkungen auf die Raumordnung auf regionaler und auf Landesebene, auf andere Fachplanungen und auf die Bauleitplanung. So sind über das Mitwirkungserfordernis im Rahmen der Erstellung der HWRM-Pläne hinaus die von der Wasserwirtschaft erarbeiteten Karten und Pläne zum Hochwasserrisikomanagement bei der Festlegung raumordnerischer Gebietskulissen zu berücksichtigen. Der Raumplanung ist es bislang vielfach nicht gelungen, ihre Expertise in diesen Prozess einzubringen.

- Im Rahmen des MORO „Vorsorgendes Risikomanagement in der Regionalplanung“ (agl/prc 2015) wird eine integrierte Sicht auf raumrelevante Risiken angeregt und die Rolle der Raumordnung in der Risikovorsorge beleuchtet. Risiko- wie auch Vulnerabilitätsbewertungen gewinnen in diesem Zusammenhang zunehmend an Bedeutung – und damit auch die Betrachtung tangibler (materieller) und intangibler (immaterieller) Schadenspotenziale bzw. Schutzwürdigkeit und Empfindlichkeit von Schutzgütern.
- § 2 Abs. 2 Nr. 3 Satz 4 ROG 2017 besagt, dass dem Schutz kritischer Infrastrukturen Rechnung zu tragen ist. Das am 25. Juli 2015 in Kraft getretene Gesetz zur Erhöhung der Sicherheit informationstechnischer Systeme (BSIG) gibt erstmalig eine Legaldefinition kritischer Infrastrukturen.

Diese Aspekte werden in den folgenden Kapiteln aufgegriffen. Ziel sollte es sein, den Umgang mit raumrelevanten Risiken in der Raumordnung differenzierter, systematischer und integrativer vorzunehmen. Dazu werden u. a. die Ergebnisse des MORO „Vorsorgendes Risikomanagement in der Regionalplanung“ (agl/prc 2015) herangezogen. Ausgangspunkt war hier der Risikoansatz des Bundesamts für Bevölkerungsschutz (BBK 2010: 22, s. Kap. 2.5). In Kapitel 2.2 wird dazu ein Ansatz zur Differenzierung der Hochwassergefahr, in Kapitel 2.3 zur Differenzierung der Empfindlichkeit von Schutzgütern gegenüber Hochwassergefahr vorgeschlagen. Kapitel 2.4 befasst sich mit kritischen Infrastrukturen.

2.2 Differenzierte Betrachtung der Hochwassergefahr

Die vom Flusshochwasser ausgehenden wesentlichen Gefahren sind die Einstautiefe und die Fließgeschwindigkeit bzw. die von beiden Faktoren abhängige Bewegungsenergie (kinetische Energie), die zur Gefahr für Leib und Leben sowie zu Sachschäden und Funktionsausfällen, u. a. von sensiblen Nutzungen oder kritischen Infrastrukturen, führen können.

Die Gefährdung tritt nur in exponierten Bereichen auf, die auch tatsächlich von Hochwasser überschwemmt werden. Diese Überflutungsflächen können in Abhängigkeit von der Gefahrenintensität differenziert werden. Die Gefahrenintensität lässt sich im Wesentlichen auf Basis folgender Faktoren bestimmen:

- der Eintrittswahrscheinlichkeit, das bedeutet der Jährlichkeit, mit der ein relevantes Hochwasserereignis zu erwarten ist, sowie
- der Überflutungshöhe und Fließgeschwindigkeit bzw.
- dem spezifischen Abfluss (als Kombination aus den vorgenannten Kriterien).

Für die Eintrittswahrscheinlichkeit werden Bemessungsereignisse zugrunde gelegt, die im Kontext der europäischen Hochwassermanagementrichtlinie seitens der Wasserwirtschaft (LAWA AH) vorgeschlagen und von den jeweiligen Behörden der Bundesländer festgelegt werden. Danach wird die Abflusskenngröße HQ, die den höchsten Abflusswert [m^3/s] an einem Flussabschnitt bezeichnet, für unterschiedliche Eintrittswahrscheinlichkeiten angegeben:

- Das $HQ_{\text{häufig}}$ mit hoher Eintrittswahrscheinlichkeit tritt statistisch gesehen einmal in 10 bis 20 Jahren auf.
- Das HQ_{100} mit mittlerer Eintrittswahrscheinlichkeit stellt ein 100-jährliches Ereignis dar und gilt für die Wasserwirtschaft als wesentliche Bemessungsgrenze, etwa zur Bestimmung von Überschwemmungsgebieten.
- Das HQ_{extrem} mit niedriger Eintrittswahrscheinlichkeit bezieht sich meist auf ein 200- oder 500-jährliches Ereignis. Ein HQ_{extrem} kann auch durch ein Ereignis höherer Wahrscheinlichkeit ausgelöst werden, bei-

spielsweise im Falle einer Überlastung von Hochwasserschutzanlagen wie Deichbruch oder durch Rückstau von blockierten Brückendurchlässen.

Hochwassergefahrenkarten

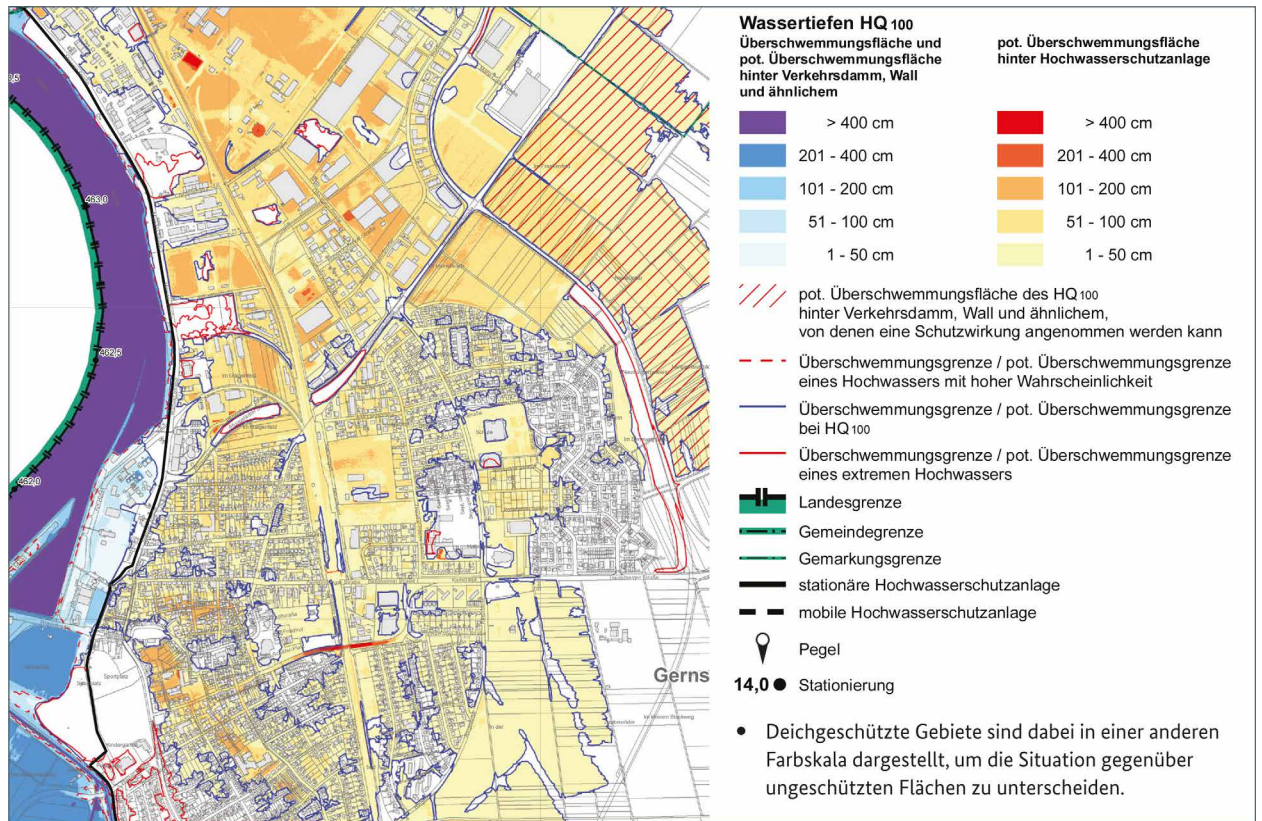
In Bezug auf eine weitergehende Differenzierung der Hochwassergefährdung und die Beschreibung unterschiedlicher Gefahrensituationen liegen mit den Hochwassergefahrenkarten des HWRM neue Datengrundlagen vor.

Hochwassergefahrenkarten werden auf der rechtlichen Grundlage der EU-Hochwassermanagementrichtlinie (EG-HWRM-RL, Richtlinie 2007/60/EG) alle sechs Jahre neu geprüft und ggf. aktualisiert. Die LAWA hat 2010 Empfehlungen zur Erstellung von Hochwassergefahren- und -risikokarten veröffentlicht (LAWA 2010). Sie gibt Hinweise zur Modellierung der Hochwassergefahrenlagen und zu den Darstellungsoptionen von Hochwassergefahrenkarten, denen die Wasserbehörden der Bundesländer auch gefolgt sind.

Die Hochwassergefahrenkarten basieren auf Niederschlags-Abflussmodellen (vgl. hierzu LAWA 2010, Skublics 2014). Eindimensionale hydraulische Modelle bilden die Grundlage für die Berechnung von Wasserspiegellagen, die mit digitalen Geländemodellen (DGM) verschnitten werden. Hydraulisch wirksame Strukturen wie Deiche oder Brückendurchlässe werden in den Simulationen berücksichtigt. Für eine definierte Fließrichtung können die erforderlichen Parameter berechnet werden.

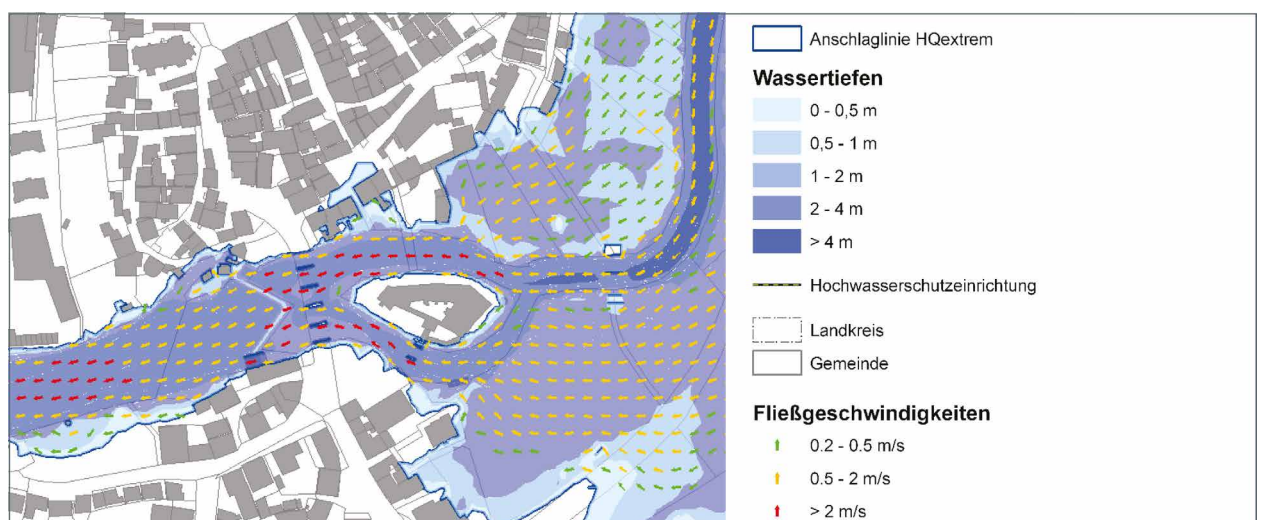
Sofern komplexere Dynamiken und Situationen der Fließgewässer relevant werden, wie dies beim Überfluten der „Vorländer“ der Fall ist, kommen zweidimensionale Modelle zum Einsatz. Unterschiedliche Strömungsrichtungen und Fließgeschwindigkeiten können eingerechnet und somit verschiedene Gefahrenlagen dargestellt werden. Gleiches gilt für die bessere Berücksichtigung von Schutzeinrichtungen, sodass die Gefahrensituation vor und hinter Deichen, etwa bei Versagen der Schutzeinrichtungen, simuliert werden kann.

Abbildung 5: Beispiel einer Hochwassergefahrenkarte aus dem HWRM-Plan Rhein, Ausschnitt G-39



Quelle: Regierungspräsidium Darmstadt 2012

Abbildung 6: Beispiel einer Karte mit Fließgeschwindigkeiten, Ausschnitt



Quelle: LAWA 2010: 21

Im Unterschied zu den Modellen zur Bestimmung der Überschwemmungsgebiete integrieren Hochwassergefahrenkarten auch Faktoren wie beispielsweise Verklausungen (Einengung des Abflussquerschnitts durch Treibgutansammlung), die Einfluss auf das Abflussgeschehen nehmen. Sie bilden daher eine realitätsnähere Simulation der Hochwassergefahr ab, als dies Informationsgrundlagen mit „Klarwasserberechnung“ (HQ_{100} -Umgriffe) ermöglichen.

Hochwassergefahrenkarten zeigen demnach differenzierte Gefahrensituationen, die die Überflutungshöhe sowie die Fließgeschwindigkeit in Abhängigkeit der Bemessungshochwasser niedriger, mittlerer und hoher Wahrscheinlichkeit darstellen. Öffentlich zugänglich sind jedoch meist Karten ohne Darstellung der Fließgeschwindigkeit. Die Verfügbarkeit von Hochwassergefahrenkarten ist zudem noch nicht flächendeckend gegeben, da diese zunächst gemäß EG-HWRM-RL nur für Überflutungsgebiete mit „signifikantem Hochwasserrisiko“ erstellt wurden (LAWA 2010). Aufgrund unterschiedlicher Kriteriensetzung zur Definition des „signifikantem Hochwasserrisikos“, der bundesländerspezifischen Definition von Extremhochwasser (HQ_{extrem}) und schlicht der Nutzung unterschiedlicher Modelle kann es darüber hinaus zwischen den Bundesländern zu Versatz oder Inkompatibilitäten in den Kartenwerken kommen.

Mit der kommenden zweiten Generation von Hochwassergefahrenkarten und der zunehmenden flächendeckenden Datenverfügbarkeit können diese Probleme angegangen und die Datengrundlagen weiter verbessert werden.

Bewertung der Gefahrensituation

Neben der Darstellung der Gefahrensituation ist die Bewertung der Hochwassergefahr wesentlich (agl/prc 2015): Das Kriterium „Überflutungshöhe“ steht unmittelbar in Bezug zur Gefahr für Leib und Leben bei erwachsenen Personen. Da Erwachsene bei 2 m Wasserhöhe nicht mehr stehen können, bildet diese Wasserspiegellage in der Regel eine entscheidende Schwelle zur Gefahrenbewertung. Eine weitere Schwelle liegt bei 0,5 m Überflutungshöhe; diese

resultiert aus der mangelnden Begehrbarkeit im Überschwemmungsfall, etwa für Rettungskräfte. Eine spezifische Berücksichtigung von Kindern oder Situationen mit unterirdischen Anlagen, wie Keller, Tunnel, Parkhäuser oder U-Bahnschächte, erfolgt meist nicht.

Auch die Fließgeschwindigkeit kann zur Gefahrenabstufung herangezogen werden (vgl. BMLFUW 2016; PLANAT 2015). Dabei wird von einer schwachen Gefahrenintensität bei Fließgeschwindigkeiten von 0,5 m/s, einer mittleren bei 0,5–2 m/s und einer hohen bei mehr als 2 m/s ausgegangen. Die kinetische Energie ist abhängig von der Wassermenge, daher wird der spezifische Abfluss [m^2/s] als Produkt von Überflutungshöhe [m] und Fließgeschwindigkeit [m/s] angegeben. Ein spezifischer Abfluss von $2 \text{ m}^2/\text{s}$ und mehr wird als Schwellenwert zur Definition der Gefahr für Leib und Leben angenommen (Patt/Jüpner 2013, LfUG 2005). Eine mögliche Feststoffmitführung bleibt hierbei unberücksichtigt.

In einigen Regionalplänen wird die Gefahrenintensität als Bewertungsmaßstab für die Konzipierung raumordnerischer Festlegungen genutzt. So erfolgt im Planentwurf der Region Chemnitz (Mittelgebirgssituation) eine Differenzierung anhand der Topografie: Gefährdungssituationen für Steillagen und für Flachbereiche werden unterschieden (PVR Chemnitz 2015: 128). Im Extremhochwasserbereich wird hier eine „hohe Gefahr“ (Lebensgefahr innerhalb und außerhalb von Gebäuden, Gebäudezerstörung und hohe Sachschäden) gesehen bei

- mindestens 2 m Überflutungshöhe (für Flachbereiche) und
- einem spezifischen Abfluss von mindestens $2 \text{ m}^2/\text{s}$ (Steilbereiche).

Eine gute Möglichkeit, die Gefahrenintensität transparent und systematisch aus den Kriterien Fließgeschwindigkeit und Überflutungshöhe für ein definiertes Bemessungsereignis zu differenzieren, bilden zudem Matrizes. Ein Beispiel der Kriteriumsfestlegung gibt die „Technische Richtlinie für Gefahrenzonenplanungen“ in Österreich, für das Bemessungsereignis HQ_{100} (BMLFUW 2016: 18, s. Tab. 3).

Tabelle 3: Beispiel der Kriteriumsfestlegung für das Bemessungsereignis HQ_{100}

Wassertiefe (m)	Gefahrenintensität				
	hoch				
2,0					
1,5	mittel				
1,0					
0,5	gering				
0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
	Fließgeschwindigkeit (m/s)				

Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an die „Technische Richtlinie für Gefahrenzonenplanungen“ in Österreich, BMLFUW 2016: 18 f.

In der Region Köln (Mittellauf des Rheins, Flüsse in Lagen mit eher geringerer Reliefenergie) wird bei meist eingedeichten Fließgewässern die Situation vor und hinter den Deichen differenziert (agl/prc 2015: 93). Für die Bemessungshochwasser $HQ_{\text{häufig}}$, HQ_{100} und HQ_{extrem} werden Gefahrenstufen vonseiten der Wasserwirtschaft festgelegt. Hier stellt die Überflutungshöhe das relevante Kriterium dar, da mit Ausnahme des Rheins für viele Fließgewässer nur Hochwassersimulationen mit eindimensionalen Modellen vorliegen. In Abhängigkeit von den unterschiedlichen Eintrittswahrscheinlichkeiten wird dieselbe Überflutungshöhe vor und hinter den Deichen in verschiedene Gefahrenstufen differenziert. So fällt beispielsweise eine Überflutung größer 2 m vor den Deichen bei $HQ_{\text{häufig}}$ in Gefahrenstufe 5, bei HQ_{100} in Gefahrenstufe 4.

Tabelle 4: Beispiel für Gefahrenstufen zum Gefahrenkomplex Flusshochwasser im Regierungsbezirk Köln

Gefahrenstufe	Vor den Deichen [m]	Hinter den Deichen [m]
1 (gering)	$HQ_{\text{extrem}} < 0,5$	$HQ_{\text{extrem}} < 0,5$
2 (mittel)	$HQ_{100} < 0,5$ oder $HQ_{\text{extrem}} 0,5-2$	$HQ_{\text{extrem}} 0,5-2$
3 (hoch)	$HQ_{\text{häufig}} < 0,5$ oder $HQ_{100} 0,5-2$ oder $HQ_{\text{extrem}} > 2$	$HQ_{\text{extrem}} > 2$
4 (sehr hoch)	$HQ_{\text{häufig}} 0,5-2$ oder $HQ_{100} > 2$	-
5 (extrem)	$HQ_{\text{häufig}} > 2$	-
Keine Gefahrenstufe		

Quelle: Eigene Darstellung, nach agl/prc 2015: 93

Unsicherheiten in der Einschätzung der Gefahrensituationen

Die Ausprägung der Gefährdung wird maßgeblich von dynamischen Faktoren beeinflusst. Mit dem Klimawandel scheint es Veränderungen im Wettergeschehen zu geben, die den Zeitpunkt und die Niederschlagsmenge gegenüber dem Status quo verändern werden. Auch wenn jüngste Veränderungen in den Niederschlagsabflussmodellen bereits Berücksichtigung finden, besteht Unsicherheit über die zukünftige Entwicklung. So haben Anzahl und Umfang der Hochwasserereignisse Auswirkungen auf Jährlichkeit und Statistik.

Zudem werden die Berechnungsverfahren und Simulationen immer komplexer. In der Konsequenz müssen das HQ_{100} regelmäßig berechnet und daraus abgeleitete Festlegungen (z. B. Überschwemmungsgebiete, Vorranggebiete Hochwasserschutz) neu bestimmt werden.

Daneben verändert sich auch die Hydraulik, die stark durch den Nutzungswandel in den Einzugsgebieten der Fließgewässer bestimmt wird. Siedlungsentwicklungen und Infrastrukturplanungen, die Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung oder natürliche Auflandungsprozesse führen zu Veränderungen der Abflussbedingungen und damit einer wechselseitigen Beeinflussung von Gefahren- und Risikobereichen. Gerade in der aktuellen Dekade findet eine ausgeprägte Siedlungsentwicklung statt, die mit weiterer Versiegelung den Wasserrückhalt beeinträchtigen und die Abflussbedingungen verschärfen wird.

Das Projekt KLIWA (Hennegriff et al. 2006: 42) empfiehlt zur Berücksichtigung des Klimawandels, beim HQ_{100} einen Zuschlag von 15 % bis 25 % auf die Abflusskennwerte vorzunehmen. In Baden-Württemberg wurde die Empfehlung aufgegriffen und ein 15 %-iger Zuschlag eingeführt.

Bewertung der Gefahrensituation für Flusshochwasser in der Raumordnung

Vor diesem Hintergrund wird ein Vorschlag zur Operationalisierung von Gefahrenstufen für Flusshochwasser in der Raumordnung vorgelegt. Er beruht auf einer Kombination der Kriterien Fließgeschwindigkeit, Überflutungshöhe, Dynamik sowie Eintrittswahrscheinlichkeit. Zudem erfolgt eine Berücksichtigung der Situation vor und hinter den Deichen sowie der unterschiedlichen Hochwasserdynamik (Anspringen des Hochwassers) an Ober-, Mittel- und Unterlauf.

Hochwassergefahrenkarten werden alle sechs Jahre auf Aktualität geprüft und ggf. überarbeitet. Der Takt der Erneuerung von Raumordnungsplänen ist dagegen langsamer, was die Frage aufwirft, wie die Raumordnung die aktualisierten Informationen der Wasserwirtschaft zur Gefahrenexposition und Gefahrenintensität integrieren kann. Eine Worst-Case-Betrachtung, d. h. die prioritäre Berücksichtigung des HQ_{extrem} , stellt hier einen möglichen Lösungsansatz dar, da der räumliche Umgriff des HQ_{extrem} weniger stark variiert.



Bewertung der Gefahrenintensität für Flusshochwasser in der Raumordnung (Quelle: Eigene Darstellung)

Gefahrenstufe	Kriterien	Vor den Deichen	Hinter den Deichen
gering	Überflutungshöhe	$HQ_{\text{extrem}} < 0,5 \text{ m}$	$HQ_{\text{extrem}} < 0,5 \text{ m}$
	Fließgeschwindigkeit*	$< 0,5 \text{ m/s}$	$< 0,5 \text{ m/s}$
	Dynamik	langsam (Mittel-/Unterlauf; geringe Reliefenergie)	
mittel	Überflutungshöhe	$HQ_{100} < 0,5 \text{ m}$ $HQ_{\text{extrem}} 0,5\text{--}2 \text{ m}$	$HQ_{\text{extrem}} 0,5\text{--}2 \text{ m}$
	Fließgeschwindigkeit*	$0,5\text{--}2 \text{ m/s}$	$0,5\text{--}2 \text{ m/s}$
hoch	Überflutungshöhe	$HQ_{\text{häufig}} < 0,5 \text{ m}$ $HQ_{100} 0,5\text{--}2 \text{ m}$ $HQ_{\text{extrem}} > 2 \text{ m}$	$HQ_{\text{extrem}} > 2 \text{ m}$
	Fließgeschwindigkeit*	$> 2 \text{ m/s}$	$> 2 \text{ m/s}$
	Dynamik	schnell (Oberlauf; hohe Reliefenergie)	
sehr hoch	Überflutungshöhe	$HQ_{\text{häufig}} 0,5\text{--}2 \text{ m}$ $HQ_{100} > 2 \text{ m}$	Verbleibendes Restrisiko bei sehr seltenen Ereignissen
extrem	Überflutungshöhe	$HQ_{\text{häufig}} > 2 \text{ m}$	

* In einigen Bundesländern wird anstelle der Fließgeschwindigkeit der „spezifische Abfluss“ als Parameter genutzt, der ein Produkt aus Fließgeschwindigkeit und Wassertiefe darstellt. Die Gefahrenintensität ist hoch, wenn der spezifische Abfluss größer $2,0 \text{ m}^3/\text{s}$ beträgt, mittel, wenn dieser zwischen $2,0$ und $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ liegt, und gering, wenn dieser kleiner als $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ausfällt.

2.3 Differenzierte Betrachtung der Empfindlichkeit der Schutzgüter gegenüber Hochwassergefahr

Grundsätzliche Herangehensweise

Für die HWRM-Pläne wird in der EG-HWRM-RL (Art. 7) und im WHG (§ 75 Abs. 2) gefordert, dass für die Schutzgüter menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe sowie wirtschaftliche Tätigkeit und für erhebliche Sachwerte angemessene Ziele für das Risikomanagement zur Verringerung nachteiliger Hochwasserfolgen (Rezeptoren) festgelegt werden. Dies umfasst sowohl technische Maßnahmen als auch schwerpunktmäßig nicht bauliche Maßnahmen der Hochwasservorsorge (LAWA 2013: 10).

Schwerpunkte aus Perspektive der Regionalentwicklung liegen darin, hochwasserangepasst zu bauen und zu sanieren, Maßnahmen des Objektschutzes umzusetzen, ggf. Siedlungsrückzug zu betreiben sowie die Empfindlichkeit kritischer Infrastrukturen und von Sondernutzungen zu reduzieren. Aus Perspektive der Raumordnung zielen mögliche Handlungsoptionen im Risikomanagement auf vorbeugende Maßnahmen, d. h. flächen- und gebietsbezogene Schutzanforderungen für Raumnutzungen oder -funktionen, die durch die betrachteten Gefährdungen beeinträchtigt werden können. Dies schließt kritische Infrastrukturen wie auch Gefährdungen, die von diesen im Versagensfall ausgehen, ein.

Aufgaben der Regionalplanung beim Risikomanagement zur Hochwasservorsorge liegen dementsprechend neben der Bewertung von Hochwassergefahren insbesondere in der Identifikation betroffener Schutzgüter sowie der Bestimmung von deren Empfindlichkeit und Schutzwürdigkeit. Eine differenzierte Betrachtung ist hierbei erforderlich, da Schutzgüter unterschiedlich empfindlich gegenüber derselben Gefahr bzw. der Gefahrenintensität sein können.

Dabei ist Empfindlichkeit ein objektiv feststellbares Merkmal einer baulichen Struktur oder Person gegenüber den Einwirkungen von Wasser, während Schutzwürdigkeit ein politisch-normatives Konzept ist, dessen Merkmalsausprägung sich aus einem politisch legitimierten Zielsystem ergibt. „Schutzwürdigkeit“ bringt also den politischen Willen zum Ausdruck, bestimmte Raumnutzungen bzw. Raumfunktionen weitergehend zu schützen als andere Nutzungen.

Datengrundlagen

Im Rahmen der Erstellung von Hochwasserrisikokarten werden Abschätzungen zur Sensitivität gegenüber Hochwasser durchgeführt. Die Darstellung von Risiken beschränkt sich jedoch häufig auf eine Überlagerung von Gefahrenkarten mit unterschiedlichen Raumnutzungen, denen eine jeweils spezifische Sensitivität auf Basis von Signifikanzkriterien unterstellt wird, beispielsweise quantifiziert durch das Niveau der Schädigung in €/m². Jedoch zeigen verschiedene neuere Ansätze (u. a. agl/prc 2015), dass zur Bestimmung des signifikanten Hochwasserrisikos weitere Empfindlichkeitskriterien herangezogen werden sollten.

Im Hinblick auf die Signifikanzkriterien werden etwa zur Beurteilung der wirtschaftlichen Tätigkeiten häufig materielle (tangible) Kriterien und Indikatoren genutzt und als Schadenspotenzial von Gebäuden oder Infrastrukturschäden monetär berechnet. Immaterielle (intangible) Werte werden dagegen selten berücksichtigt, was zu einer Verzerrung der Risikoabschätzung führt (Sauer 2014: 30). Aus diesem Grund sollten Kriterien, die oftmals eine Kosten-Nutzen-Betrachtung reflektieren (z. B., dass spezifische Siedlungsbereiche ein hohes Schadenspotenzial aufweisen und daher aus ökonomischer Sicht schützenswerter als andere sind), durch zusätzliche Kriterien, wie etwa die unterschiedliche Sensitivität von Bevölkerungsgruppen, ergänzt werden.

Planungspraxis

Im Rahmen der Analyse der Raumordnungspläne konnten verschiedene Typen des raumbezogenen HWRM identifiziert werden:

- Typ 1 (Regelfall): Die Flächenvorsorge orientiert sich in erster Linie am räumlichen Umgriff der Überschwemmungs- bzw. überschwemmungsgefährdeten Gebiete.
- Typ 2: In einigen Regionalplänen wird zudem die Gefahrenintensität (vor allem Einstautiefe, teilweise Fließgeschwindigkeit, spezifischer Abfluss) berücksichtigt (Beispiele: Oberes Elbtal/Osterzgebirge, Südhessen).
- Typ 3: In wenigen Fällen wird zusätzlich die Empfindlichkeit bzw. Schutzwürdigkeit verschiedener Raumnutzungen und -funktionen einbezogen (Beispiele: Leipzig-West Sachsen, Köln, Anhalt-Bitterfeld-Wittenberg).

Differenzierte Analysen der Sensitivität stellen derzeit noch Ausnahmefälle dar.

Vulnerabilitätsanalyse Leipzig-West Sachsen (2011)

In der Analyse der Vulnerabilität gegenüber Hochwasser für Leipzig-West Sachsen (Schmidt et al. 2011: 72 ff.) werden generell diejenigen Nutzungen und Infrastrukturen als sensitiv eingeschätzt, die durch Hochwasser potenziell einen erheblichen Schaden erleiden würden. Nutzungen und Infrastrukturen mit hoher sozioökonomischer Sensitivität umfassen kritische Infrastrukturen, die einen höheren Schutzaufwand rechtfertigen. Darüber hinaus werden auch

Wohn- und Mischbauflächen als „hoch sensitiv“ eingestuft, da sie im Sinne des Schutzes von Leib und Leben eine besondere Rolle spielen. Als Nutzungen und Infrastrukturen mit hoher Sensitivität gegenüber Hochwasser wurden definiert (ebd.: 74):

- Wohn- und Mischbauflächen
- Wassergewinnungs- und -betriebsanlagen mit einer Versorgungsleistung über 2.000 Einwohner
- Bereiche der Wasserversorgung (Brunnen in der Trinkwasserschutzzone I)
- Gewerbegebiete mit potenzieller regionaler Bedeutung (ab 3 ha Größe)
- (Über-)regional bedeutsame Straßenverbindungen
- Überregional bedeutsame Bahntrassen
- Hochspannungstrassen und Gasleitungen

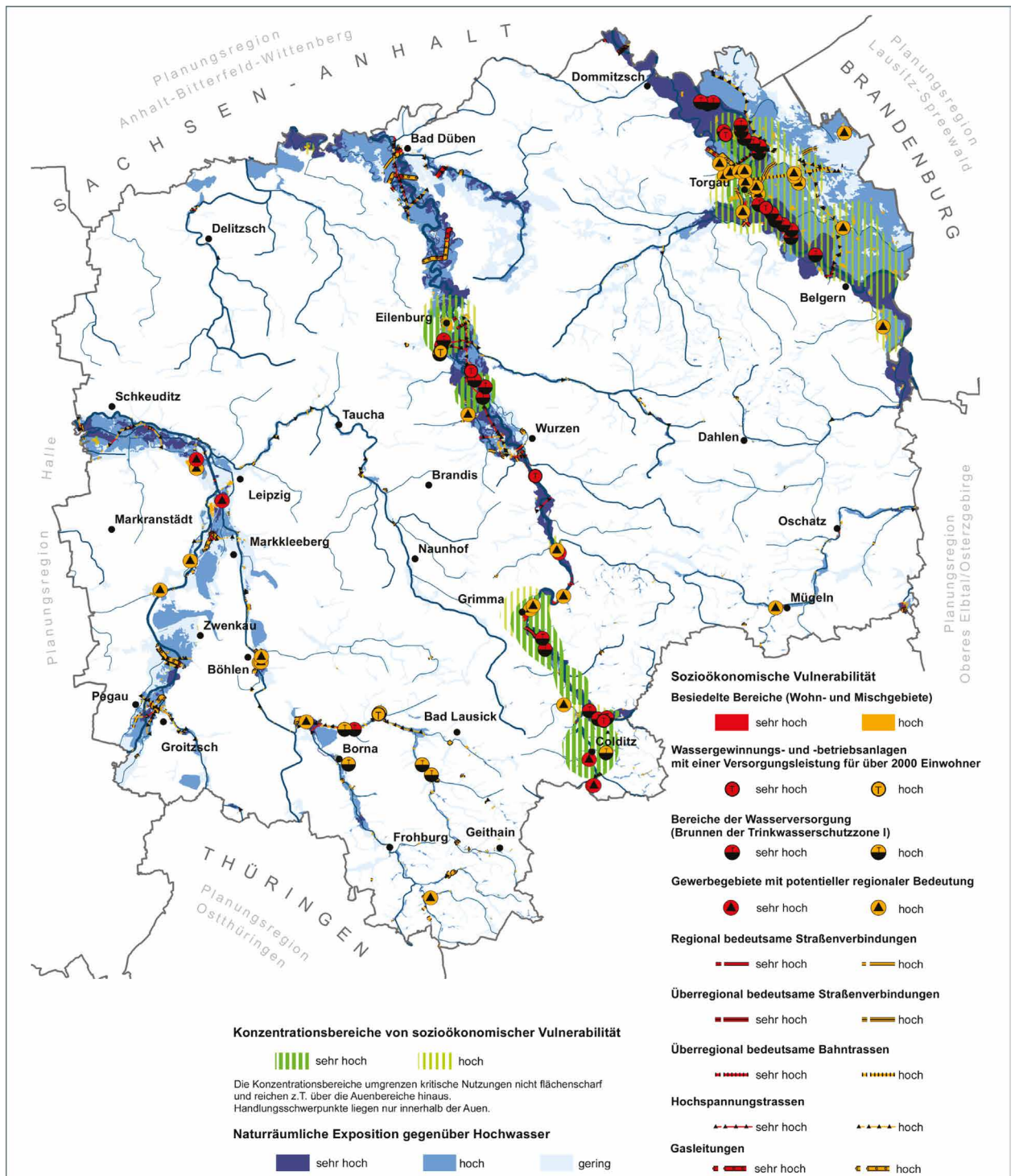
Für die Analyse wurde die sozioökonomische Sensitivität mit der naturräumlichen Exposition gegenüber Hochwasser verschnitten. Im Ergebnis konnten über eine GIS-Dichteanalyse Konzentrationsbereiche mit sehr hoher sozioökonomischer Vulnerabilität sowie Bereiche mit hoher Vulnerabilität räumlich konkretisiert werden, für die ein besonderer Schutzbedarf besteht. Diese Karte ist schließlich – zusammen mit der Gefahrenhinweiskarte Sachsen (LfUG 2005) – eine wesentliche Datengrundlage für die Festlegung von „Gebieten mit hohem Schutzbedarf gegenüber Hochwasser“ im Regionalplan.

Tabelle 5: Methodik zur Ermittlung der Vulnerabilität gegenüber Hochwasser in der Vulnerabilitätsanalyse Leipzig-West Sachsen

Exposition Sozioökonomische Sensitivität	sehr hoch (HQ ₁₀₀ und Überschwemmungstiefe < 2 m)	hoch (HQ _{extrem} , HQ ₁₀₀ und Auen nach Tabelle 4-2)
	sehr hoch	hoch
Objekte und Nutzungen mit <u>hoher</u> sozioökonomischer Sensitivität		

Quelle: Schmidt et al. 2011: 75

Abbildung 7: Karte zur sozioökonomischen Vulnerabilität gegenüber Flusshochwasser in der Vulnerabilitätsanalyse Leipzig-Westsachsen



Quelle: Schmidt et al. 2011: 79

Risikoanalyse Flusshochwasser für den Regierungsbezirk Köln (2015)

Ein weiteres Beispiel für die Betrachtung der Empfindlichkeit von Schutzgütern in der Regionalplanung ist die Risikoanalyse für den Gefahrenkomplex Flusshochwasser im Regierungsbezirk Köln (agl/prc 2015: 95 ff.). Die Risikoanalyse wurde im Rahmen des MORO „Vorsorgendes Risikomanagement in der Regionalplanung“ durchgeführt. Die Ergebnisse werden bei der gegenwärtigen Neuaufstellung des Regionalplans Köln berücksichtigt.

Für die Risikoanalyse wurde auf Grundlage der Planungskategorien des aktuell gültigen Regionalplans und der zugehörigen Erläuterungskarten ein Vorschlag zu Indikatoren bezüglich Gefährdung und Empfindlichkeit sowie deren Gewichtung erarbeitet (ebd.: 76 f.). Dabei wurde insbesondere eine differenzierte Betrachtung der Nutzungen in Bezug auf ihre Empfindlichkeit als sinnvoll erachtet, da bereits gute Fachplanungsdaten der Wasserwirtschaft zur Gefährdungssituation vorliegen, in Bezug auf die Empfindlichkeit der betroffenen Raumnutzungen und -funktionen jedoch Lücken bestehen (ebd.: 96).

Konzeptionell ist hierbei von Bedeutung, dass die Vulnerabilität als Funktion empfindlicher bzw. schutzwürdiger und gleichzeitig hochwasserexponierter Nutzungen im Umgriff des HQ_{extrem} betrachtet wurde. Die Bewertung der Empfindlichkeit bzw. Schutzwürdigkeit von Raumnutzungen und -funktionen gegenüber Flusshochwasser erfolgte in vier Stufen (ebd.: 69):

- Stufe 0 liegt vor, wenn das Schutzgut nicht empfindlich gegenüber Flusshochwasser reagiert. Dann spielt auch die potenzielle Schutzwürdigkeit keine Rolle.
- Stufe 1 bezieht sich auf eine geringe Empfindlichkeit.
- Stufe 2 drückt eine moderate Empfindlichkeit besonders schutzwürdiger Raumnutzungen und -funktionen oder eine hohe Empfindlichkeit sonstiger Schutzgüter aus.
- Stufe 3 wird bei besonderer Empfindlichkeit und zugleich besonderer Schutzwürdigkeit vergeben.

Die Empfindlichkeitsklassifizierung wurde durch die Projektbeteiligten (Regionalplanung, Fachplanung und wissenschaftliche Begleitung) im Rahmen mehrerer Werkstätten diskutiert und gemeinsam festgelegt (s. Tabelle in Abb. 8).

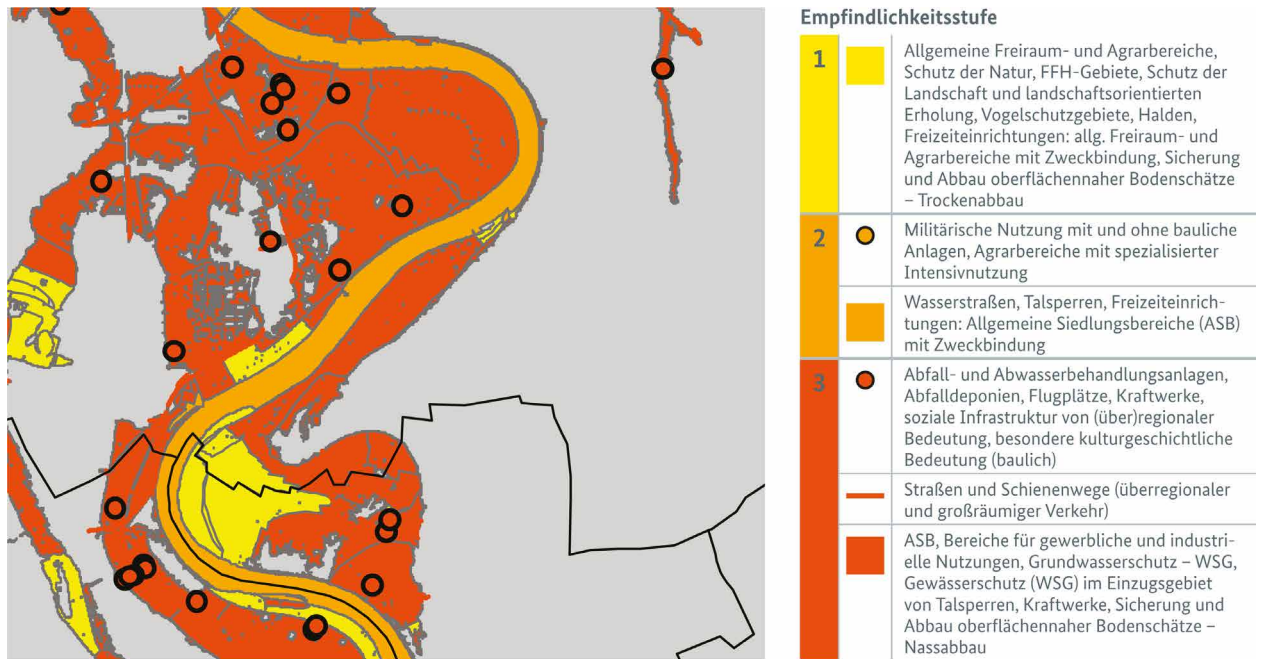
Die Karte in Abbildung 8 zeigt die räumliche Verteilung und Ausprägung der Empfindlichkeiten der Schutzgüter in den gegenüber Flusshochwasser exponierten Bereichen. So kann beurteilt werden, wo sich besonders empfindliche Raumnutzungen und -funktionen in Gefahrenbereichen konzentrieren. Aus der Karte ist nicht ersichtlich, um welche Raumnutzung bzw. -funktion es sich im Einzelfall handelt, um die Lesbarkeit der Karte zu gewährleisten. Im Geoinformationssystem können die entsprechenden Raumnutzungen bzw. -funktionen jedoch identifiziert werden.

Bewertung der Empfindlichkeit von Schutzgütern gegenüber Flusshochwasser in der Raumordnung

Eine differenzierte Betrachtung der Empfindlichkeit bzw. Schutzwürdigkeit von Raumnutzungen und -funktionen gegenüber der Hochwassergefahr sollte folgende Schritte umfassen:

- Identifikation relevanter Schutzgüter im Hochwasser exponierten Umgriff (HQ_{extrem})
- Bewertung der Empfindlichkeit bzw. Schutzwürdigkeit von Raumnutzungen und -funktionen gegenüber der Hochwassergefahr auf Basis unterschiedlicher Gefahrenintensitäten
- Falls möglich und sinnvoll, Bewertung der Vulnerabilität durch eine Integration der Komponenten Widerstandsfähigkeit/Anpassungsfähigkeit in das Konzept
- Abstimmung der Kriterien und Bewertungen mit der Wasserwirtschaft und den entsprechenden Fachplanungen

Abbildung 8: Bewertung der Empfindlichkeit von Raumnutzungen und -funktionen gegenüber Flusshochwasser im Regierungsbezirk Köln, Ausschnitt



Schutzgut	Diskussionsprozess und Ergebnis zu Empfindlichkeitsstufen gegenüber Flusshochwasser				
	Vor-schlag	Band-breite	Soz. Ökom. Ökol.	Ergeb-nis	Begründung
Siedlungsraum (Beispiele)					
Allgemeine Siedlungsbereiche (ASB)	3	3	3/3/1	3	Sehr empfindlich. In ASB konzentrieren sich ökonomische Schadenspotenziale und besonders schutzwürdige Bevölkerung.
Bereiche für gewerbliche und industrielle Nutzungen (GIB)	2	(2-) 3	1/3/2	3	Sehr empfindlich. In GIB konzentrieren sich ökonomische Schadenspotenziale und tagsüber arbeitende Bevölkerung, die sich selbst evakuieren kann. Es können Kaskadeneffekte entstehen.
Freiraum (Beispiele)					
Allgemeine Freiraum- und Agrarbereiche	1	2	2/2/1	1	In der Regel wenig empfindlich; geringe Schadenspotenziale. Allerdings fallen auch Ortsteile unter 2.000 EW und Hofstellen unter die Darstellung. Eine zusätzliche Kennzeichnung von Siedlungen kleiner 2.000 EW mit Symbol (Stufe 2) ist wünschenswert, kann derzeit aber wegen mangelnder Differenzierung nicht umgesetzt werden.
Kritische Infrastrukturen (Beispiele)					
Kraftwerke	3	3	1/3/0	3	Sehr schutzwürdig und empfindlich. Der Ausfall von Kraftwerken kann Kaskadeneffekte nach sich ziehen (Stromausfälle).
Hochspannungs-Freileitungen	0	2/3	0/3/0	0-2	In der Regel im Flachland nicht empfindlich. Im Mittelgebirge sollte aufgrund des größeren Strömungsdrucks und pot. Geschiebes Empfindlichkeitsstufe 2 angesetzt werden.
Hochspannungsleitungen (Erdkabel) und Pipelines			0/3/2	2	Empfindlich gegenüber Ausspülung/Unterspülung
Abfallbehandlungsanlagen	2	3	1/2/3	3	Sehr empfindlich und schutzwürdig. Freisetzung von ggf. kontaminierten Stoffen kann Kaskadeneffekte auslösen.
Straßen (überregionaler und großräumiger Verkehr)	3	2 (-3)	2/3/0	3	Sehr empfindlich und schutzwürdig. Ausfall kann weitreichende Effekte auf die Volkswirtschaft haben.

Quelle: Eigene, veränderte Darstellung, nach agl/prc 2015: 94 f.; 102 f.

Berücksichtigung des sozioökonomischen Wandels

Die zahlreichen Veröffentlichungen zu Klimafolgen und Klimaanpassung lassen erkennen, dass es bislang weder ein einheitliches Konzept noch einen einheitlichen Begriffskanon zur Verwundbarkeitsabschätzung in der räumlichen Planung gibt (BMVBS 2011: 40). Die verwendeten Konzepte und Terminologien sind nicht immer konsistent, da sie unterschiedlichen Denkschulen entstammen (Gallopín 2006; Franck/Overbeck 2012: 90).

In Klimafolgenstudien bezieht sich das Klimasignal zwar oftmals auf zukünftige Klimaänderungen, der Zeitbezug der anderen Elemente ist hingegen nicht immer eindeutig: So wird in vorliegenden Studien v. a. für Empfindlichkeitsindikatoren in aller Regel der gegenwärtige Zustand als Referenz angeführt (Adger 2006; Füssel/Klein 2006; EEA 2012). Analysen zur gesellschaftlichen Empfindlichkeit beziehen sich somit vielfach auf den Status quo des Systems und nicht auf zukünftige Änderungen, beispielsweise im Rahmen der Siedlungsentwicklung, des demografischen Wandels oder des Landnutzungswandels (Black et al. 2008; Greiving 2012).

Im Sinne der Konsistenz der Verknüpfung von Daten zum Klima bzw. zur Hochwassergefahr und zur sozioökonomischen Empfindlichkeit sollten sowohl der Klimawandel bzw. die Veränderung der Hochwassergefahr als auch der sozioökonomische Wandel bei der Betrachtung der Empfindlichkeit der Schutzgüter Berücksichtigung finden. Im Zusammenhang von Regionalentwicklung und Hochwasservorsorge gilt dies v. a. für bereits abschätzbare Veränderungen in der Siedlungsstruktur (Wohnen, Gewerbe, Infrastruktur) und für die zukünftige Flächenkulisse dieser Nutzungen.

2.4 Umgang mit kritischen Infrastrukturen

Definition und Bedeutung von Kritikalität

Infrastrukturen gelten dann als „kritisch“, wenn sie für die Funktionsfähigkeit moderner Gesellschaften von hoher Bedeutung sind und ihr Ausfall oder ihre Beeinträchtigung nachhaltige Störungen im Gesamtsystem zur Folge haben. Ein wichtiges Kriterium dafür ist die Kritikalität als „relatives Maß für die Bedeutsamkeit einer Infrastruktur in Bezug auf die Konsequenzen, die eine Störung oder ein Funktionsausfall für die Versorgungssicherheit der Gesellschaft mit wichtigen Gütern und Dienstleistungen hat“ (BMI 2009: 7).

Diese Kritikalität kann systemischen oder symbolischen Charakter haben oder auch beide Charakteristika zugleich aufweisen. Eine Infrastruktur besitzt eine systemische Kritikalität, wenn sie aufgrund ihrer strukturellen, funktionellen und technischen Positionierung im Gesamtsystem der Infrastrukturbereiche von besonders hoher interdependenter Relevanz ist. Das Bundesministerium des Inneren (ebd.: 5) führt hier als Beispiele die Elektrizitäts- sowie Informations- und Telekommunikationsinfrastrukturen an: Sie sind aufgrund ihrer Vernetzungsgröße und -stärke besonders relevant und können bei großflächigem und lange anhaltendem Ausfall zu gravierenden Störungen der gesellschaftlichen Abläufe sowie der öffentlichen Sicherheit führen.

Eine symbolische Kritikalität liegt vor, wenn aufgrund der kulturellen oder identitätsstiftenden Bedeutung bestimmter Strukturen deren Zerstörung eine Gesellschaft emotional erschüttern und psychologisch nachhaltig aus dem Gleichgewicht bringen kann.

Auch die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (Bundesregierung 2008: 40) weist auf die Bedeutung von Ausfallschäden sowie die Kritikalität öffentlicher Infrastrukturen hin: „Wetterbedingte Unterbrechungen der Beschaffungs- und Absatzwege einschließlich der Verkehrswege können unter Umständen zu kostspieligen Unterbrechungen in der Produktion führen. Längerfristige Unterbrechungen können Industrieunternehmen tref-

fen, die große Mengen an Rohstoffen benötigen oder ihre Produkte verschiffen. Schon kurzfristige Unterbrechungen können die gesamte moderne ‚Just-In-Time-Produktion‘ treffen, die über große Entfernungen hinweg zuverlässige, berechenbare Transportketten über Straßen, Schienen, Luft- oder Wasserwege benötigt. Störungen der Wasser- und Stromversorgung oder Telekommunikation können schließlich fast alle Arten von Unternehmen zwingen, ihren Betrieb zeitweise einzustellen.“

Durch Abhängigkeiten zwischen einzelnen Sektoren oder Branchen wird das Risiko von Ausfällen kritischer Infrastrukturen noch verstärkt. Der Ausfall einer kritischen Infrastruktur kann in anderen Sektoren einen Dominoeffekt auslösen – und zwar auch in eigentlich nicht vom ursächlichen (Hochwasser-)Ereignis betroffenen Gebieten (Pescaroli/Alexander 2016).

Besonders brisant sind laut BMI (2011) wechselseitige Abhängigkeiten, d. h. der Ausfall einer Infrastruktur führt zum Ausfall einer weiteren Infrastruktur, die ihrerseits aber wieder Voraussetzung zur störungsfreien Funktion der zuerst ausgefallenen Infrastruktur ist. Eine solche wechselseitige Abhängigkeit besteht zwischen Informations- und Kommunikationstechnik und bestimmten Bereichen der Energieversorgung bei längerfristigen Ausfällen. Fällt aufgrund eines Überschwemmungsereignisses die Energieversorgung über Tage aus, brechen auch die Telekommunikationsnetze zusammen, da die Verteilknoten und Sendemasten auf Stromversorgung angewiesen sind. Diese wiederum ist in großen Teilen computergesteuert.

Aus dem Dominoeffekt kann ein sogenannter Kaskadeneffekt auf andere Infrastruktursektoren dann entstehen, wenn der Ausfall in einem weiteren Sektor stärkere Auswirkungen hat als der auslösende bzw. der davorliegende ursprüngliche Ausfall. Kaskadeneffekte können insbesondere von einem Versagen der Stromversorgung oder der Informations- und Telekommunikationssysteme ausgelöst werden (ebd.). Eine Betroffenheit durch Hochwasser (oder andere Gefahren) zieht oftmals weitere Sektoren, auch außerhalb der überschwemmten Gebiete, in erheblichem Umfang in Mitleidenschaft (z. B. Wasserver- und -entsorgung, Gesundheitswesen, Treibstoffversorgung, Nahrungsmittelversorgung). Zudem gibt es zwischen vielen Sektoren

weitere sekundäre Abhängigkeiten (z. B. zwischen Verkehr und Nahrungsmittelversorgung), was zu einer Potenzierung der Kaskadeneffekte führen kann.

Inwieweit diese Domino- und Kaskadeneffekte bei Hochwasserereignissen auftreten, hängt von der spezifischen Situation ab (etwa der Frage, ob und wo genau ein Deich versagt). Grundsätzlich spielt für das Ausmaß möglicher Kaskadeneffekte aber die Vulnerabilität der kritischen Infrastrukturen eine größere Rolle als die Magnitude des Hochwassers selbst (Pescaroli/Alexander 2016; Greiving et al. 2016b).

Alleine Ausfallschäden durch Betriebsunterbrechungen von Infrastrukturen und Produktionsbetrieben können leicht das Zwei- bis Dreifache der direkten Schäden ausmachen (Moser 2016). Eine ähnliche Position vertritt die Internationale Kommission zum Schutz des Rheins: Aus Ereignisdaten im Rheineinzugsgebiet kann entnommen werden, dass Schäden durch Produktionsunterbrechung und Betriebsausfall bis zum Vierfachen des direkten Schadens dieser Sparte betragen kann (IKSR 2001).

Raumordnerischer Umgang mit kritischen Infrastrukturen

Die Raumbedeutsamkeit kritischer Infrastrukturen manifestiert sich mit ihrer besonderen Schutzbedürftigkeit gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 3 Satz 4 ROG („Dem Schutz kritischer Infrastrukturen ist Rechnung zu tragen“). Bis dato wird dieser Handlungsauftrag aber nur sehr vereinzelt in Landesraumordnungs- und Regionalplänen aufgegriffen.

Im Entwurf der 3. Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen 2000 (HMWEVL 2017: 44) heißt es in der Begründung zu Z/G 4.2.4-9 bis 4.2.4-12: „In den ‚Vorranggebieten für vorbeugenden Hochwasserschutz‘ hat der vorsorgende Hochwasserschutz Vorrang vor entgegenstehenden Raumnutzungen. [...] Vor dem Hintergrund der mit Hochwasserereignissen i. d. R. verbundenen hohen Schadenssummen bzw. Nutzungseinschränkungen sind bestehende Gebäude und Infrastrukturen, insbesondere kritische Infrastrukturen (Definition: siehe Nationale Strategie zum Schutz Kritischer Infrastrukturen 2009) von den jeweiligen Eigen-

tümern bzw. von den für die Infrastrukturen verantwortlichen Akteuren hinsichtlich ihrer konkreten Hochwassergefährdung zu prüfen und soweit geboten durch bauliche und technische Maßnahmen an die Hochwassergefahren anzupassen (s. BMUB 2016: Hochwasserschutzfibel. Objektschutz und bauliche Vorsorge). Neu- und Umbauten in diesen Gebieten sind in einer hochwasserangepassten Weise auszuführen.“

Der Grundsatz 4.1.2.22 im Regionalplan-Entwurf Leipzig-West Sachsen (Stand 2015) sieht vor: „In ‚Gebieten mit hohem Schutzbedarf gegenüber Hochwasser‘ sollen sensitive Nutzungen und kritische Infrastrukturen durch Maßnahmen des vorsorgenden und technischen Hochwasserschutzes vor überschwemmungsbedingten Beeinträchtigungen geschützt werden. [...]“ (RPV Leipzig-West Sachsen 2015: 69).

Beide Regelungen zielen auf eine Steigerung des Problembewusstseins bei den für die Genehmigung und den Betrieb kritischer Infrastrukturen zuständigen Akteuren ab. Offen bleibt, wie Kritikalität operationalisiert bzw. gemessen werden soll, um das objektive Gewicht des Belangs in die planerische Abwägung einstellen zu können. Auch finden sich bisher keine Ansätze dafür, dass kritische Infrastrukturen aufgrund ihrer besonderen Schutzwürdigkeit anders zu behandeln wären als andere Raumnutzungen oder -funktionen, indem diese beispielsweise in potenziellen Überflutungsbereichen ausgeschlossen werden (s. Kap. 3.2.3).

Allerdings stellen sich beim raumordnerischen Umgang mit Kritikalität auch schwierige methodische und rechtliche Fragen. Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) spricht dabei von zwei relevanten „Schadensbildern“ (BMI 2009: 13):

Schadensbild 1: Weiträumige Einwirkungen auf kritische Infrastrukturen, die insbesondere von Naturgefahren ausgelöst wurden (Flusshochwasser, Winterstürme etc.).

Dafür sind vor allem Datengrundlagen zu Infrastrukturstandorten bzw. -netzen erforderlich. Ein sachgerechter Umgang in der Abwägung setzt voraus, dass dem Planungsträger bekannt ist, welche Infrastrukturen als kritisch einzuordnen und welche davon als raumbedeutsam zu

bezeichnen sind. Informationen dazu finden sich in der KRITIS-Strategie der Bundesregierung (ebd.). Die Planungsträger haben demnach zu untersuchen, wie die räumliche Verteilung kritischer Infrastrukturen im Plangebiet aussieht. Entsprechende Informationen über Lage und räumliche Verteilung der Infrastrukturen im Planungsraum sind i. d. R. vorhanden, wobei im Sinne des Abschichtungsprinzips nur solche Infrastrukturen berücksichtigt werden sollten, die als raumbedeutsam anzusehen sind – also nicht etwa das komplette Straßennetz, sondern nur Autobahnen sowie Bundes- und Landesstraßen und nicht sämtliche sozialen Infrastrukturen, sondern nur solche mit überörtlicher Bedeutung wie Krankenhäuser. Durch eine Überlagerung mit bekannten Hochwassergefährdungen kann das Risiko ermittelt werden. Daraus lassen sich Schutzerfordernisse ableiten und planerische Festlegungen treffen.

Schadensbild 2: Lokale Störungen oder Schäden führen zu Beeinträchtigungen, die vereinzelt weit über das ursprüngliche Schadensgebiet und damit auch weit über den Zuständigkeitsbereich der Regionalplanungsbehörden hinausreichen, in denen die auslösenden Primäreignisse aufgetreten sind.

Dies stellt aufgrund des stets auf einen administrativ abgegrenzten Planungsraum bezogenen Planungsauftrags für die Regionalplanung ein grundsätzliches Problem dar, weil hier Problemraum und Aufgabenwahrnehmungsraum auseinanderfallen („spatial mismatch“, Young 2002).

Ein gutes Beispiel hierfür ist die Sperrung der Hochgeschwindigkeitsstrecke Hannover–Berlin als Folge des Sommerhochwassers an der Elbe 2013: Durch den Deichbruch bei Fischbeck (Sachsen-Anhalt) am 10. Juni wurde ein ca. 5 km langer Streckenabschnitt der Trasse Hannover–Berlin überflutet, sodass die Trasse bis zum 4. November 2013 für den Verkehr gesperrt werden musste. Der Ersatzfahrplan mit Umleitungen hat zu Fahrzeitverlängerungen zwischen 30 und 60 min geführt. Insgesamt mussten etwa 10.000 Personen- und 3.000 Güterzüge umgeleitet werden. Während der Sperrung stieg etwa ein Drittel der üblicherweise etwa 90.000 täglich Reisenden auf Flugzeug, PKW oder Fernbus um (Deutsche Bahn 2014).

Der betroffene Trassenabschnitt liegt im Planungsraum der Regionalen Planungsgemeinschaft Altmark. Im entsprechenden Regionalplan wurde und wird die Thematik Kritische Infrastruktur nicht angesprochen (RPG Altmark 2005). Dies ist durchaus verständlich, da die oben beschriebenen Auswirkungen nicht primär den eigenen Planungsraum betreffen und durch eine Regionalplanungsbehörde in ihrer Komplexität auch nicht überschaut werden können, zumal im Vorfeld von Extremereignissen i. d. R. auch nur sehr begrenztes Wissen darüber verfügbar ist, ob, und wenn ja, wo es zu einem Deichbruch kommen könnte und welche Folgen dann auftreten würden.

Folglich können Kaskadeneffekte immer nur in szenarihaften Betrachtungen für umfassend definierte Einzelfälle ermittelt werden. Dies ist freilich keine Aufgabe für Raumordnungs-, sondern für die Katastrophenschutzbehörden, die solche Betrachtungen regelmäßig für ihre Einsatzplanungen anstellen. Da es sich zudem um Szenarien ohne den Anspruch einer vollständigen Abdeckung aller denkbaren Ereignisse (also einer sachlichen und räumlichen Bestimmbarkeit) handelt, lässt sich mit der Übernahme

von Erkenntnissen aus Szenarien des Katastrophenschutzes allenfalls eine Festlegung in Form eines Grundsatzes legitimieren.

Im Ergebnis ist der primäre Zugang der Raumordnung im Umgang mit kritischen Infrastrukturen der räumlich bestimmbare physische Standort der Infrastrukturen, nicht aber die systemische Bedeutung der einzelnen Netzelemente, weil sich diese, wie das oben beschriebene Beispiel zeigt, mindestens deutschlandweit, wenn nicht sogar europaweit erstrecken können.

Mögliche Festlegungen zu kritischen Infrastrukturen

Aus den dargelegten Überlegungen lassen sich zwei Plansätze (P) ableiten, die auf die beiden zuvor erläuterten Schadensbilder von gestörter oder geschädigter kritischer Infrastruktur abstellen. Die Plansätze sind durch ein Regel-Ausnahme-Verhältnis gekennzeichnet:

P

(Z) Die Errichtung oder der Ausbau kritischer Infrastrukturen und Störfallbetriebe in überschwemmungsgefährdeten Bereichen ist zu vermeiden. Ist dies unumgänglich, sind geeignete Objektschutzmaßnahmen zu ergreifen und durch den Vorhabenträger nachzuweisen.

Begründung: Diese Festlegung trägt der besonderen Schutzwürdigkeit kritischer Infrastrukturen Rechnung, bleibt über die Ausnahme aber verhältnismäßig.

P

(Z) Energieleitungen und sonstige Leitungen sind, soweit wirtschaftlich und sicherheitstechnisch vertretbar, raumsparend zu bündeln und in ihrer Trassenführung nach Möglichkeit an Verkehrswege und andere Leitungstrassen anzulehnen (Bündelungsprinzip). Von diesem Bündelungsprinzip ist zugunsten redundanter Strukturen abzuweichen, wenn überschwemmungsgefährdete Bereiche tangiert sind und Bauvorsorgemaßnahmen gegen Extremhochwasser technisch nicht möglich bzw. wirtschaftlich vertretbar sind.

Begründung: Das aus Gründen des Flächensparens und der Vermeidung der Zerschneidung von Freiräumen bedeutsame Bündelungsprinzip kann mögliche Kaskadeneffekte bei Hochwasserereignissen verstärken und ganze Regionen unerreichbar machen. Primärer Adressat dieser Festlegung sind die Infrastrukturfachplanungen.

Schließlich sollten kritische Infrastrukturen – insbesondere in potenziellen Überflutungsbereichen hinter Deichen – im Sinne von Regel-Ausnahme-Verhältnissen raumordnerisch aufgrund ihrer besonderen Schutzwürdigkeit anders behandelt werden als die übrigen Raumnutzungen und -funktionen, indem etwa über eine Zielfestlegung an ihre Standorte ein höherer Sicherheitsstandard geknüpft wird (s. Kap. 3.2.3).

2.5 Risikoansatz im Kontext der Hochwasservorsorge

Hochwasserrisikokarten der Wasserwirtschaft

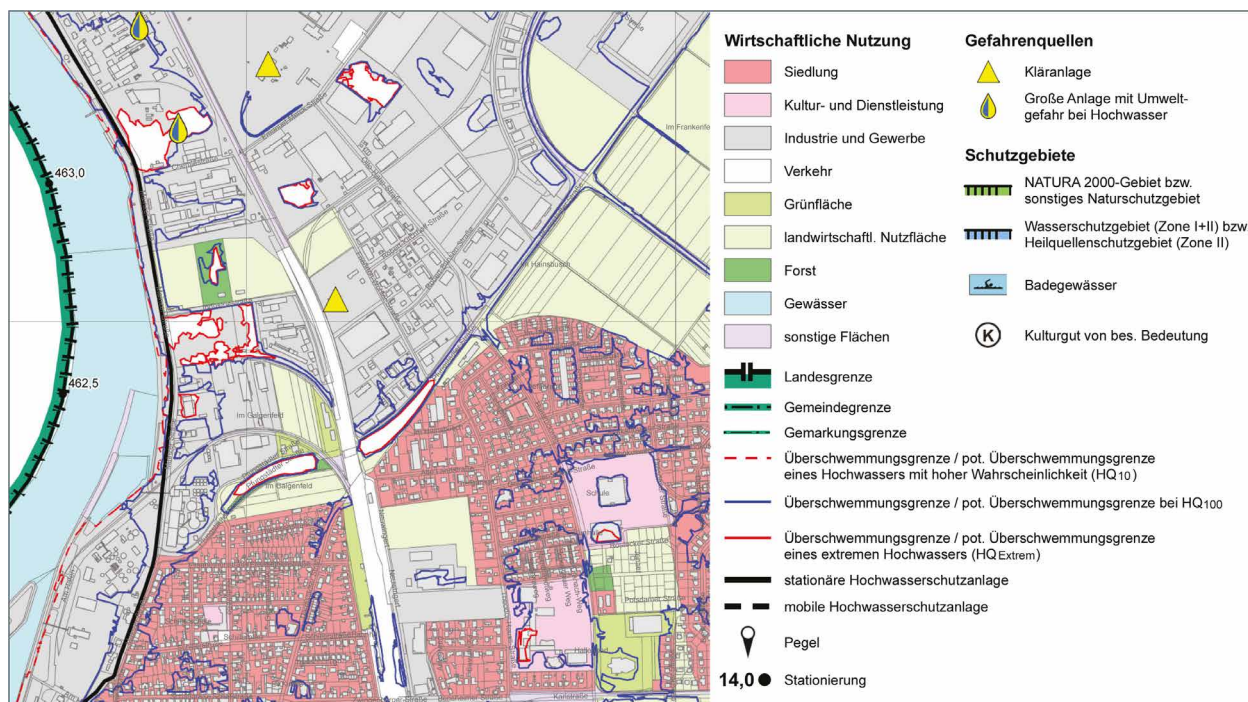
Hochwasserrisikokarten geben i. d. R. wenig differenzierte Informationen zu Verwundbarkeit bzw. Empfindlichkeit von Schutzgütern. Eine Risikoreduktion durch Stärkung vulnerabler bzw. empfindlicher Strukturen wird hierdurch weniger systematisch betrachtet als dies für die Gefahrenseite erfolgt. Dadurch können ggf. erforderliche Maßnahmen für besonders empfindliche Schutzgüter nicht differenziert und priorisiert werden. Vier Schutzgüter werden gemäß LAWA 2010 betrachtet: menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturgüter und wirtschaftliche Tätigkeit. Die Signifikanzkriterien basieren auf Kriterienvorschlägen der LAWA (2010) und werden durch die Bundesländer konkretisiert.

In Baden-Württemberg werden zusätzlich zu den Hochwasserrisikokarten Hochwasserrisikobewertungskarten erstellt. Diese geben über eine dreistufige Bewertung Auskunft zur unterschiedlichen Bedeutung der Risiken – vor allem mit Blick auf die Priorisierung von Maßnahmen. Zielgruppe der Karten sind die Kommunen. Neben den Karten können auch verbale Risikobeschreibungen die kartografischen Informationen ergänzen.

Zur Priorisierung von Hochwasserschutzmaßnahmen hat die Wasserwirtschaft eigene Ansätze erarbeitet. So hat Sachsen mit dem „SMS-Verfahren“ eine EDV-gestützte Methode entwickelt, um Hochwasserschutzmaßnahmen auf Basis einheitlicher Kriterien zu priorisieren (vgl. Socher et al. 2006). Berücksichtigt werden

- das Schadenspotenzial,
- das Kosten-Nutzen-Verhältnis (kumuliertes Schadenspotenzial, nicht nur ökonomisch betrachtet, sondern auch normativ),
- wasserwirtschaftliche Effekte (Verbesserung des Wasserrückhalts lokal/regional/überregional, Verbesserung der Abflussverhältnisse, Umsetzung der WRRL) und

Abbildung 9: Beispiel einer Hochwasserrisikokarte aus dem HWRM-Plan Rhein, Ausschnitt R-39



Quelle: Regierungspräsidium Darmstadt 2013

- die Vulnerabilität (Folgegefahren, z. B. bei kritischen Infrastrukturen, spezielles Schutzerfordernis wie z. B. Sächsischer Staatsschatz, Unmöglichkeit der Verteidigung).

Die Kriterien werden über ein Punktesystem gewichtet. So können auch Vulnerabilitäten integriert und zur Schwerpunktsetzung von Maßnahmen genutzt werden.

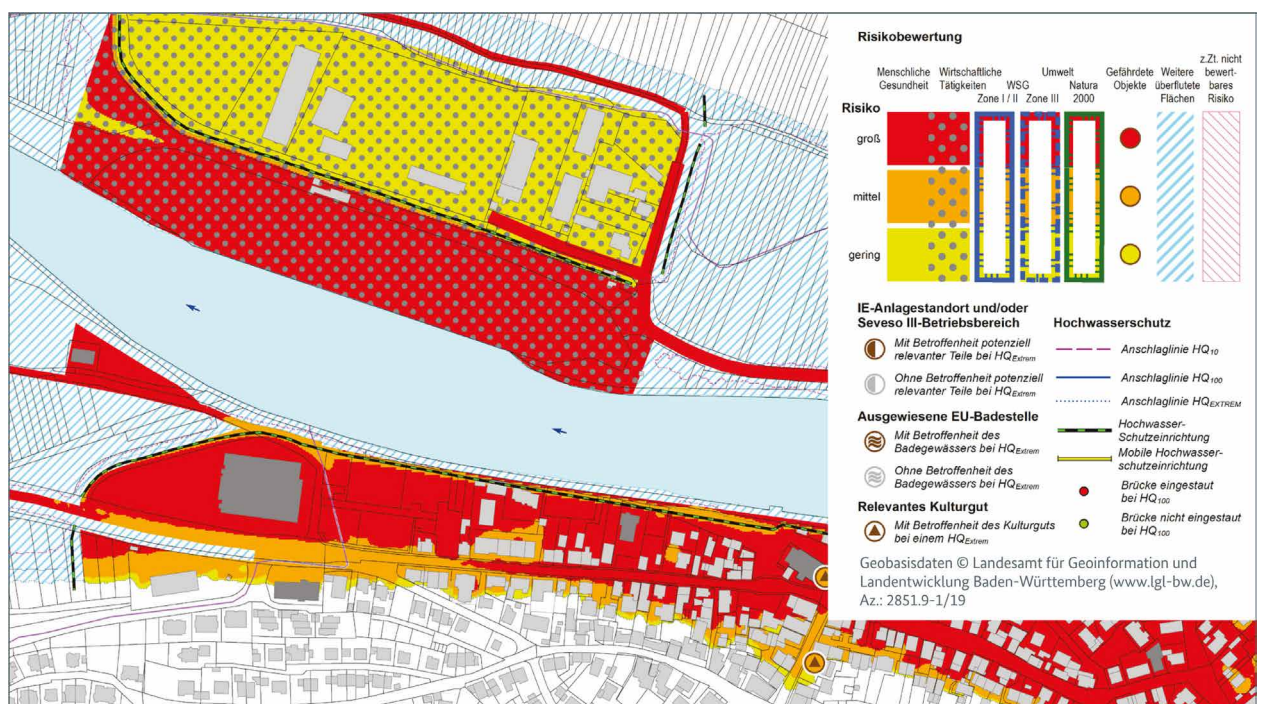
Da die Empfindlichkeit der Schutzgüter in raumordnerischen Handlungsansätzen aufgrund der Ausrichtung der Raumordnung auf eine nachhaltige und integrierte Raumentwicklung eine besondere Rolle spielen sollte, wird im Folgenden ein Risikoansatz in der Raumordnung dargestellt, der diese Aspekte in einen methodischen Ansatz einbettet.

Raumordnerischer Risikoansatz

Aus Perspektive der Raumordnung sind Risiken relevant, die im Sinne des § 3 ROG raumbedeutsam sind, also eine überörtliche, überfachliche Betrachtung erfordern, da ihre Auswirkungen bzw. Vermeidungs- und/oder Bewältigungsstrategien von überörtlicher Bedeutung sind (Greiving et al. 2016b). Es geht darum, im besten Falle sowohl die Gefahrenseite als auch die Schutzgutseite im Sinne einer nachhaltigen und resilienten Raumentwicklung positiv zu beeinflussen. Diese integrierte Sicht bleibt Aufgabe der Raumordnung, da sie – im Gegensatz zu den Fachplanungen – eine räumlich koordinierende Aufgabe gemäß § 1 ROG übernimmt.

Im Rahmen des MORO „Vorsorgendes Risikomanagement in der Regionalplanung“ wurde dieser Ansatz methodisch ausgearbeitet und im Regierungsbezirk Köln erprobt (agl/prc 2015). Die Hochwasservorsorge war dabei einer von vier bearbeiteten Themenkomplexen. Das Risikokzept geht davon aus, dass die reale Gefahr (Hochwasser) durch

Abbildung 10: Beispiel für eine Risikobewertungskarte mit Risikobeschreibung aus der Hochwasserrisikobewertungskarte Baden-Württemberg, Blatt HWRBK M025 082082



Quelle: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg

bestimmte Eintrittswahrscheinlichkeiten und Gefahrenintensitäten (Jährlichkeiten des Hochwassers, Einstautiefen, Fließgeschwindigkeit) als Gefährdung auftritt. Das Risiko selbst definiert sich als Verknüpfung von Gefährdung und den zu erwartenden Schäden bzw. Folgen des Ereignisses. Letztere werden im Kontext der Raumordnung durch den Begriff der „Verwundbarkeit“ gefasst und über die Exposition von Schutzgütern gegenüber Gefährdungen bzw. ihrer Empfindlichkeit den Wirkungen dieser Gefährdungen gegenüber beschrieben.

Die im Fallbeispiel für den Regierungsbezirk Köln verwendete Risikomatrix basiert auf der Methodik des Bundesamts für Bevölkerungsschutz zur Risikoeinstufung (BBK 2010: 22). Sie stellt eine Verknüpfungsregel dar, um das Risiko in Bewertungsstufen einteilen zu können. Sowohl die Gefährdung als auch die Verwundbarkeit werden in Gefährdungs- bzw. Empfindlichkeitsstufen differenziert. Diese

Abbildung 11: Risikokzept



Quelle: Eigene Darstellung; in agl/prc 2015: 12

	Empfindlichkeitsstufe 1 Allgemeine Freiraum- und Agrarbereiche, Schutz der Natur, FFH-Gebiete, Schutz der Landschaft und landschaftsorientierten Erholung, Vogelschutzgebiete, Halden, Freizeiteinrichtungen: allg. Freiraum- und Agrarbereiche mit Zweckbindung, Sicherung und Abbau oberflächennaher Bodenschätze – Trockenabbau	Empfindlichkeitsstufe 2 Militärische Nutzung mit und ohne bauliche Anlagen, Agrarbereiche mit spezialisierter Intensivnutzung, Wasserstraßen, Talsperren, Freizeiteinrichtungen: ASB mit Zweckbindung	Empfindlichkeitsstufe 3 Abfall- und Abwasserbehandlungsanlagen, Abfalldeponien, Flugplätze, Kraftwerke, soziale Infrastruktur von (über) regionaler Bedeutung, bes. kulturegischichtliche Bedeutung (baulich), Straßen und Schienenwege (überreg./großräumiger Verkehr), Allg. Siedlungsbereiche, Bereiche für gewerbliche und industrielle Nutzungen, Grundwasserschutz – WSG, Gewässerschutz (WSG) im Einzugsgebiet von Talsperren, Kraftwerke, Sicherung und Abbau oberflächennaher Bodenschätze – Nassabbau
Hochwasser-Gefahrenstufe 1	R 1	R 2	R 3
Hochwasser-Gefahrenstufe 2	R 2	R 3	R 4
Hochwasser-Gefahrenstufe 3	R 3	R 4	R 5
Hochwasser-Gefahrenstufe 4	R 4	R 5	R 6
Hochwasser-Gefahrenstufe 5	R 5	R 6	R 7

Erläuterung: Die Gefährdung wird durch die Eintrittswahrscheinlichkeiten ($HQ_{\text{häufig}}$, HQ_{100} , HQ_{extrem}) beschrieben und über die Einstautiefe (mehr oder weniger 0,5 bzw. 2 m; Begehrbarkeit bzw. Gefahr für Leib und Leben) differenziert. Da lediglich die gegenüber Flusshochwasser exponierten Bereiche einbezogen werden, wird nur nach der Empfindlichkeit (als Teil der Verwundbarkeit) der Schutzgüter differenziert. Aus den Gefahren- und Empfindlichkeitsstufen wurde eine Risikomatrix entwickelt, die sieben Risikostufen umfasst und damit eine differenzierte Basis für die Risikobewertung bildet. (agl/prc 2015: 90)

Quelle: Eigene Darstellung; in agl/prc 2015: 91

Einschätzung basiert, soweit möglich, auf vorhandenen Fachnormen, wird letztendlich jedoch durch normative Entscheidungen getragen, zumal gerade für die Einschätzung der Empfindlichkeit unterschiedlicher Schutzgüter bislang keine etablierten Verfahren in der Planungspraxis vorliegen. Aus diesem Grund wurden im Modellprojekt die Indikatoren für Gefährdung und Verwundbarkeit sowie deren Abstufungen zur Bestimmung der unterschiedlichen Risiken über eine Befragung der beteiligten regionalen Akteure und gemeinsame Diskussionsrunden verifiziert (agl/prc 2015: 68, 72 ff., vgl. hierzu Kap. 2.2 und 2.3).

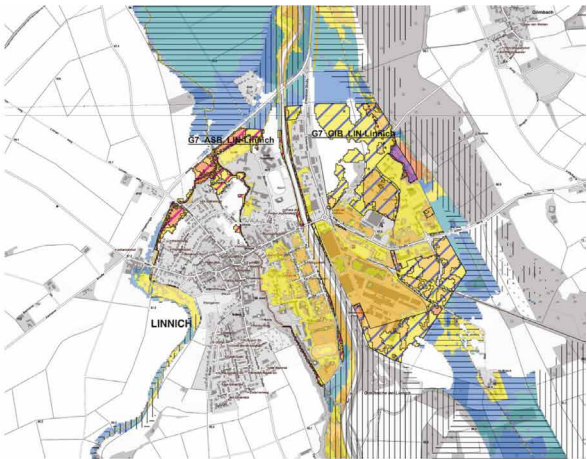
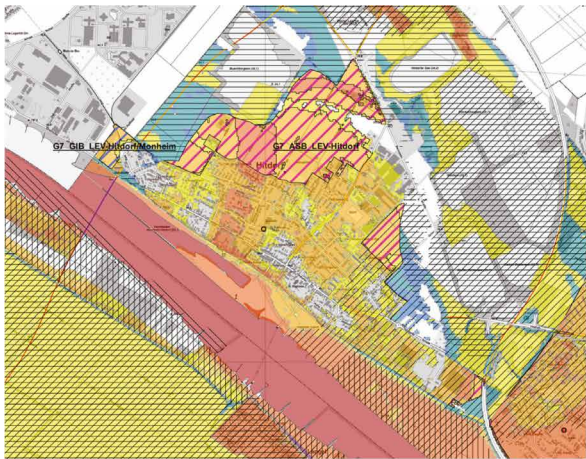
Die kartografischen Analysen wurden mit Blick auf die Erfordernisse der Regionalplanung in der Planungsregion Köln über eine intensive Dialogphase zu einem Risikoprofil ausgearbeitet, das als Grundlage für die raumordnerische Abwägung dienen kann. Die folgenden Abbildungen verdeutlichen das Vorgehen anhand von zwei Beispielen.

Der Differenzierungsgrad der Karten hängt maßgeblich von den vorliegenden Datengrundlagen in Bezug auf die Hochwassergefahr (s. Kap. 2.2) bzw. der Möglichkeit einer Einschätzung der Empfindlichkeiten der Schutzgüter ab

Abbildung 13: Kartensequenz zu Flusshochwasser: Risikokarte (unten), schutzgutbezogene Gefahrenkarte (Folgeseite, oben), Empfindlichkeitskarte (Folgeseite, unten)

Erläuterung: Jeweils Ausschnitte von Leverkusen (linke Spalte) und Linnich (rechte Spalte) aus der Kartensequenz zum gesamten Planungsraum. Sie basieren auf den Erhebungen im Rahmen des MORO und nicht auf dem Siedlungsflächenmonitoring der Bezirksregierung Köln.

Risikokarte

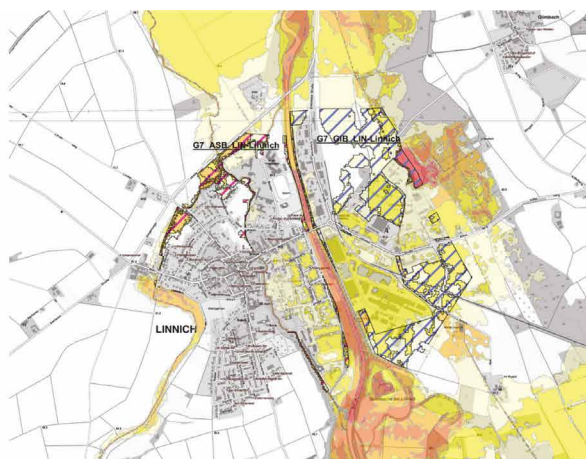
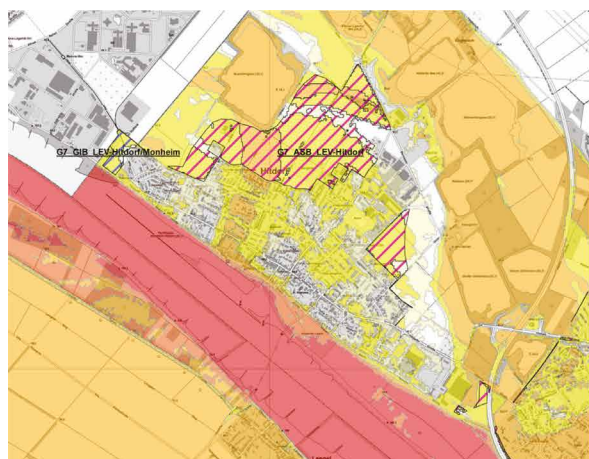


Risikostufe Gefahren- stufe:	Empfindlichkeitsstufe 1 Allgemeine Freiraum- und Agrarbereiche	Empfindlichkeitsstufe 2 Wasserstraßen	Empfindlichkeitsstufe 3 Soziale Infrastruktur von (über)regionaler Bedeutung, Straßen und Schienenwege (überregionaler/großräumiger Verkehr), Allgemeine Siedlungsbereiche, Ortslagen mit weniger als 2.000 Einwohnern, Sied- lungssplitter, Bereiche für gewerbliche/industrielle Nutzungen
1	R1	R2	R3
2	R2	R3	R4
3	R3	R4	R5
4	R4	R5	R6
5	R5	R6	R7
	Empfindlichkeitsstufe 1 ohne Darstellung Risiko* \\ \\ FFH-Gebiet Schutz der Natur == Schutz der Landschaft u. landschaftsorientierten Erholung		Empfindlichkeitsstufe 3 ohne Darstellung Risiko* /// Grundwasserschutz – WSG //// ASB, möglicherweise unbaut //// GIB, möglicherweise unbaut

* Für die Lesbarkeit der Karte wurde bei Raumfunktionen auf die differenzierte farbliche Darstellung des Risikos verzichtet.

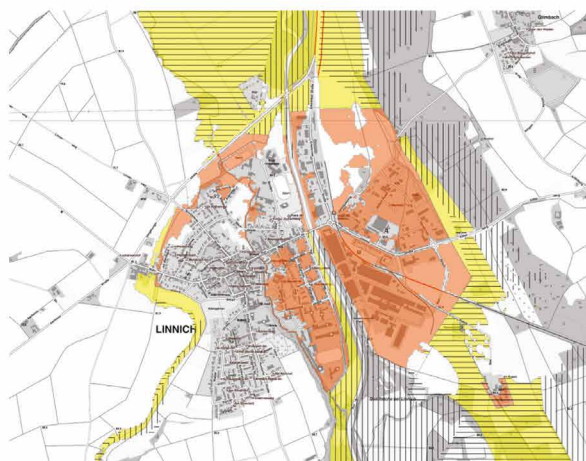
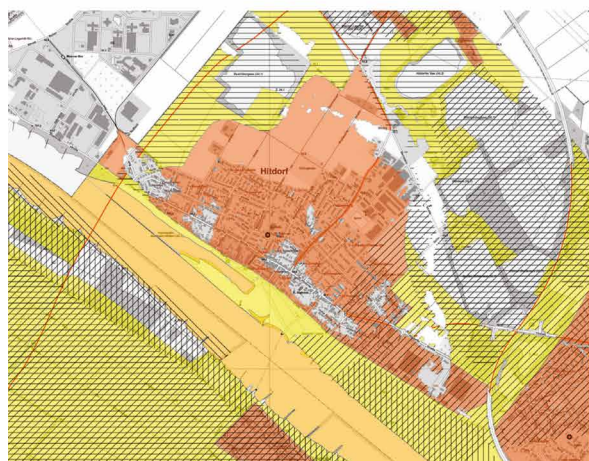
Quelle: Eigene Darstellung; in agl/prc 2015: 98 f. (Kartenhintergrund: DTK; © Geobasis NRW 2015)

Schutzgutbezogene Gefahrenkarte



Gefahrenstufe	Vor den Deichen	Hinter den Deichen	//// ASB, möglicherweise unbebaut
1 (gering)	$HQ_{\text{extrem}} < 0,5$	$HQ_{\text{extrem}} < 0,5$	//// GIB, möglicherweise unbebaut
2 (mittel)	$HQ_{100} < 0,5$ oder $HQ_{\text{extrem}} 0,5-2$	$HQ_{\text{extrem}} 0,5-2$	
3 (hoch)	$HQ_{\text{häufig}} < 0,5$ oder $HQ_{100} 0,5-2$ oder $HQ_{\text{extrem}} > 2$	$HQ_{\text{extrem}} > 2$	
4 (sehr hoch)	$HQ_{\text{häufig}} 0,5-2$ oder $HQ_{100} > 2$	-	
5 (extrem)	$HQ_{\text{häufig}} > 2$	-	
Keine Gefahrenstufe			

Empfindlichkeitskarte



Empfindlichkeitsstufe

1	Allgemeine Freiraum- und Agrarbereiche	1	\\ \\ \\ FFH-Gebiet
2	Wasserstraßen	1	Schutz der Natur
3	Soziale Infrastruktur von (über)regionaler Bedeutung	1	== Schutz der Landschaft und landschaftsorientierten Erholung
	Straßen und Schienenwege (überregionaler und großräumiger Verkehr)	2	/// Grundwasserschutz – WSG
	Allgemeine Siedlungsbereiche, Ortslagen mit weniger als 2.000 Einwohnern und Siedlungssplitter, Bereiche für gewerbliche und industrielle Nutzungen, Kraftwerke		

Quelle: Eigene Darstellung; in agl/prc 2015: 98 f. (Kartenhintergrund: DTK; © Geobasis NRW 2015)

(s. Kap. 2.3). Der Vorteil des risikobasierten Ansatzes liegt darin, Maßnahmen zur Reduzierung des Risikos auf der Gefahrenseite und/oder der Schadensseite (Verwundbarkeit) verorten zu können.

Die Kartensequenz des Risikoprofils lässt sich in der Regionalplanung vielfältig einsetzen (agl/prc 2015: 69):

- „Mithilfe der (schutzgutbezogenen) Gefahrenkarten in Verbindung mit den Empfindlichkeitseinstufungen können insbesondere Neuplanungen aus Perspektive der Risikovorsorge eingeschätzt werden: Sie ermöglichen eine Aussage darüber, inwieweit neue Raumnutzungen bzw. -funktionen zu einer Erhöhung der Risiken im Raum führen können.
- Die Empfindlichkeitskarten geben einen Überblick über bestehende empfindliche Raumnutzungen und -funktionen gegenüber einem Gefahrenkomplex. Zudem ermöglichen sie Aussagen zu einer Erhöhung der Empfindlichkeiten durch Neuplanungen in einem Raum.
- Die Risikokarten erlauben eine Bewertung der Bestandssituation sowie des Handlungsbedarfs, der sich aus dem aktuellen Risikoprofil ergibt.“

Damit liegen gute Datengrundlagen für den Gefahrenkomplex „Flusshochwasser“ vor, um sowohl Risiken im Bestand als auch das Risikopotenzial von Neuplanungen besser bewerten und in die raumordnerische Abwägung einstellen zu können. Diese Karten sollten als Erläuterungskarten in den Regionalplan integriert werden, um das Bewusstsein für (Multi-)Risiken in der Region zu schärfen.

Die Zielrichtung der Risikovorsorge in der Regionalplanung kann sich dabei grundsätzlich auf eine Verminderung der Gefährdung, eine Verringerung der Empfindlichkeit der Schutzgüter oder eine Vermeidung neuer Risiken beziehen:

- Bei einer Verminderung der Gefährdung stehen Maßnahmen zum technischen Hochwasserschutz, die Rückgewinnung von Retentionsraum oder der Wasserrückhalt in der Fläche im Vordergrund.
- Die Verringerung der Empfindlichkeit der Schutzgüter bezieht sich im Wesentlichen auf eine Anpassung der Raumnutzungen und -funktionen an die Gefährdungssituation. Dies kann Schutzgüter vor den Deichen ebenso betreffen wie Schutzgüter hinter den Deichen. Auch wenn die Reichweite regionalplanerischer Festle-

gungen im Bestand gering ist, besteht beispielsweise die Möglichkeit, Siedlungsrücknahme bei Nutzungsaufgabe im Falle einer starken Gefährdungssituation als Ziel zu formulieren (s. Kap. 3.3.1).

- Die Vermeidung neuer Risiken betrifft Neuplanungen, deren Realisierung in Bereichen mit starker Gefährdungslage zu einer deutlichen Erhöhung des Schadensausmaßes führen würde. Das kann auch auf geplante Siedlungserweiterungen hinter den Deichen zutreffen, wenn diese in Bereichen vorgesehen sind, in denen bei Extremhochwasserereignissen oder einem Versagen der Schutzeinrichtungen hohe Einstautiefen und/oder hohe Fließgeschwindigkeiten zu erwarten sind.
- Der Ausgleich von Risiken und Lasten in der Hochwasservorsorge kann im regionalen wie im überregionalen Kontext eine Rolle spielen. Hier fehlen bislang geeignete Strategien (s. Kap. 3.3.2).

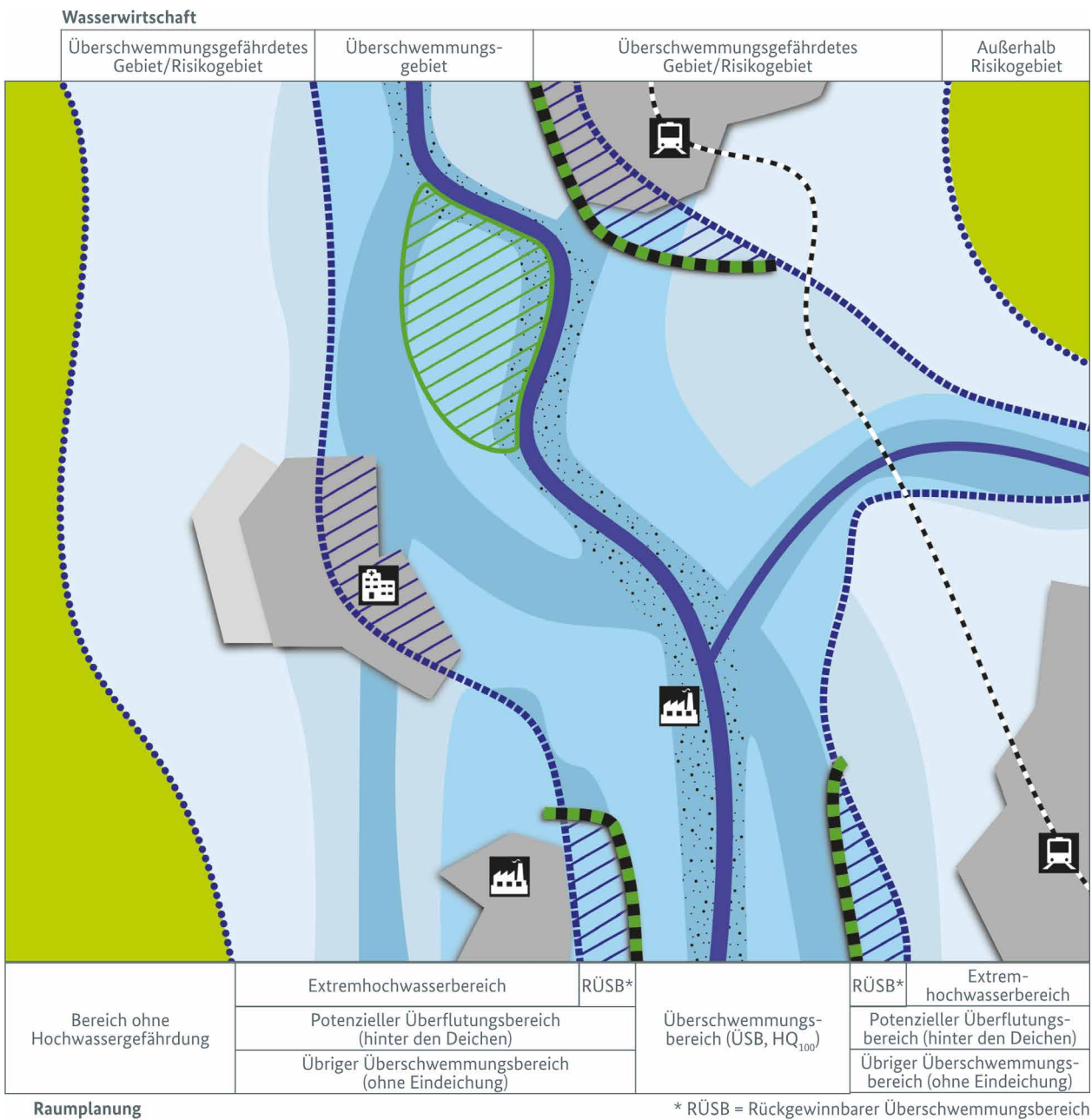
Der Risikoansatz eröffnet neben der Betrachtung einzelner Gefahrenkomplexe auch die Möglichkeit, über den systematischen Ansatz der Risikomatrix und -bewertung eine raumbezogene Multirisikoabschätzung vorzunehmen. Gerade aufgrund potenzieller kumulativer Wirkungen, Kaskaden- oder Wechselwirkungen im Falle großräumiger Flutkatastrophen, beispielsweise in Verbindung mit Technikgefahren (Seveso-III-Betriebe), wäre eine Identifikation von Multirisikoräumen oder zumindest von sich überlagernden Gefährdungssituationen hilfreich.

In diesem Zusammenhang wird deutlich, dass eine getrennte Betrachtung der regionalplanerischen Risikovorsorge und der Klimawandelanpassung trotz enger Abhängigkeiten und Überschneidungen geboten scheint, da nicht alle raumrelevanten Gefahren, die in eine Multirisikobetrachtung einbezogen werden müssen, Veränderungen ihrer Gefährdungspotenziale im Zuge des Klimawandels erfahren (agl/prc 2015: 8).

Auf den Folgeseiten wird der raumordnerische Risikoansatz über vier Systemskizzen zum Gefahrenkomplex Flusshochwasser visualisiert:

1. Gefahreneinstufung
2. Empfindlichkeitsbewertung
3. Risikoeinstufung
4. Handlungsschwerpunkte der Raumordnung in der Hochwasservorsorge

**Abbildung 14: Raumordnerischer Risikoansatz in der Hochwasservorsorge –
Systemskizze zur Gefahreneinstufung beim Gefahrenkomplex Flusshochwasser**



* RÜSB = Rückgewinnbarer Überschwemmungsbereich

Hochwassergefahr (Gefahrenstufen)

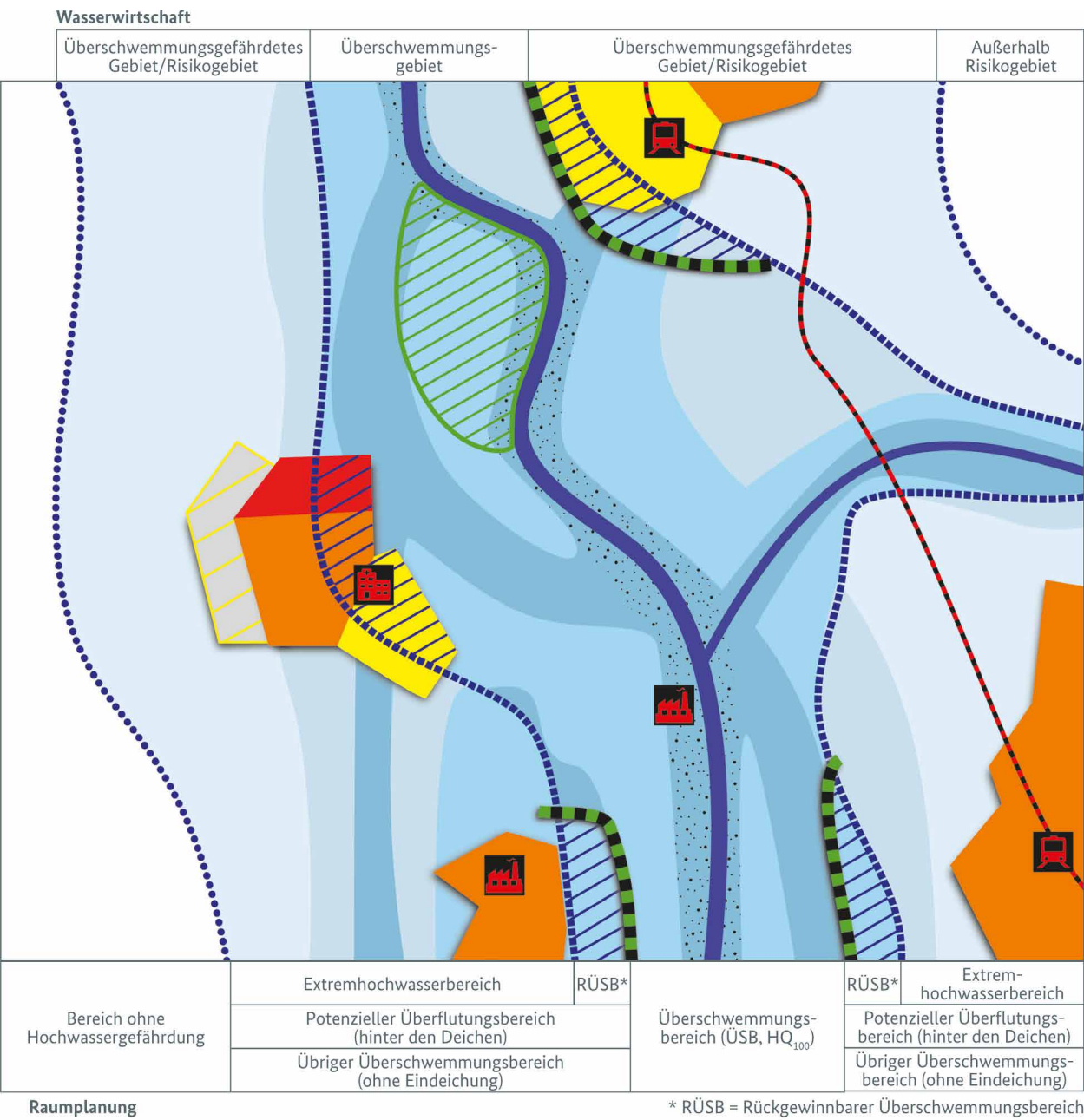
- | | |
|---|---|
|  | 5: extrem |
|  | 4: sehr hoch |
|  | 3: hoch |
|  | 2: mittel |
|  | 1: gering |
|  | Nicht überschwemmungs-
gefährdeter Bereich |

-  Flusslauf
-  HQ₁₀₀-Linie
-  HQ_{extrem}-Linie
-  Ehemaliger Überschwemmungsbereich (HQ₁₀₀)
-  Deich
-  Polder (Planung)

-  Siedlungsfläche
-  Geplante Siedlungserweiterung
-  Sensible/Kritische Infrastruktur, Standort
- Sensible/Kritische Infrastruktur, Trasse

Quelle: Eigene Darstellung

**Abbildung 15: Raumordnerischer Risikoansatz in der Hochwasservorsorge –
Systemskizze zur Empfindlichkeitsbewertung gegenüber dem Gefahrenkomplex Flusshochwasser**



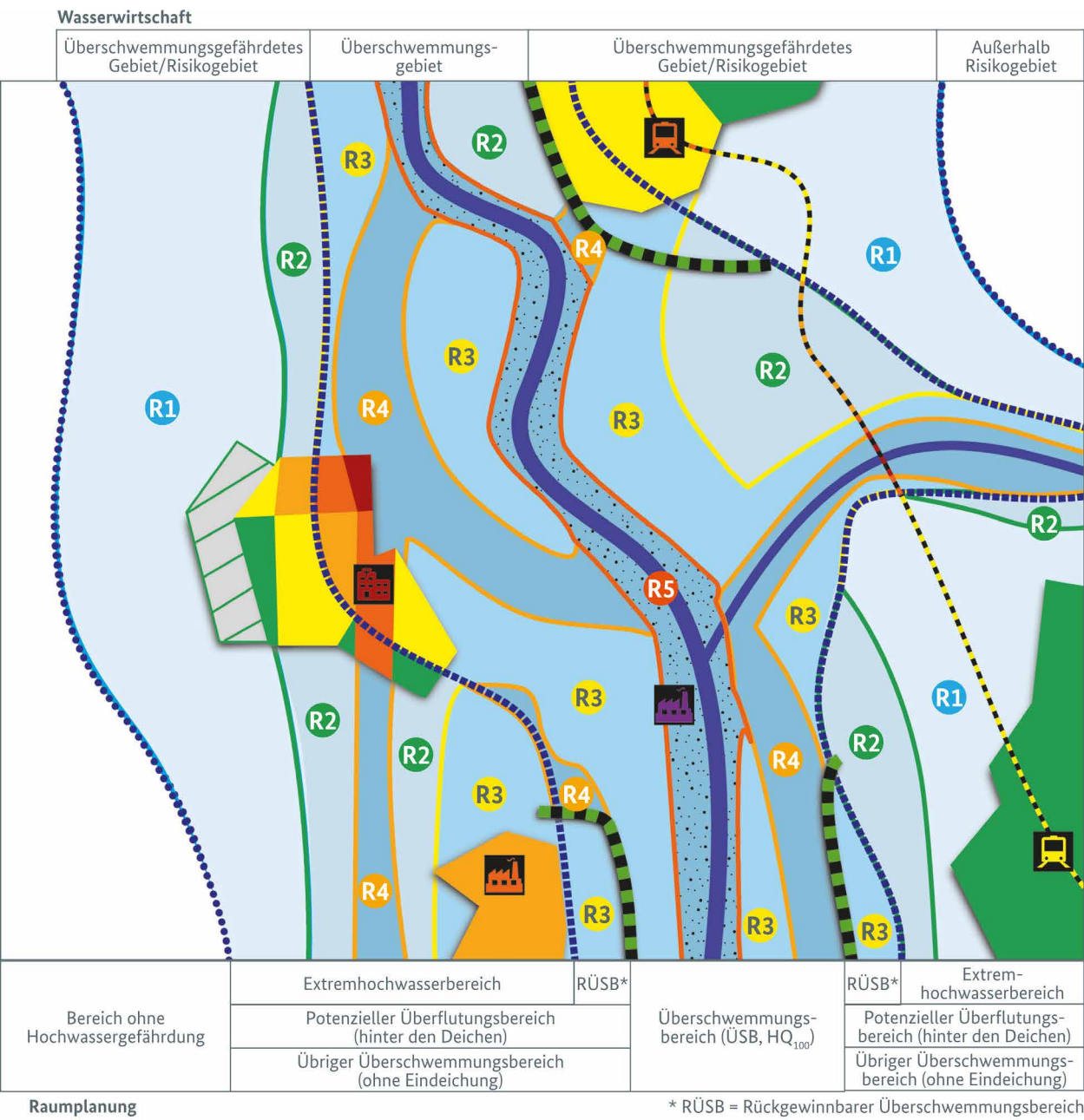
Empfindlichkeitsstufen

- 3: hoch
- 2: mittel
- 1: gering
- 1: gering (Planung)

Die Empfindlichkeit von land- und forstwirtschaftlichen Flächen sowie Freiräumen gegenüber Flusshochwasser wird insgesamt als gering eingeschätzt. Deshalb werden in der Systemskizze die Empfindlichkeitsstufen nur für Siedlungsbereiche und kritische Infrastrukturen differenziert dargestellt.

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 16: Raumordnerischer Risikoansatz in der Hochwasservorsorge – Systemskizze zur Risikoeinstufung beim Gefahrenkomplex Flusshochwasser



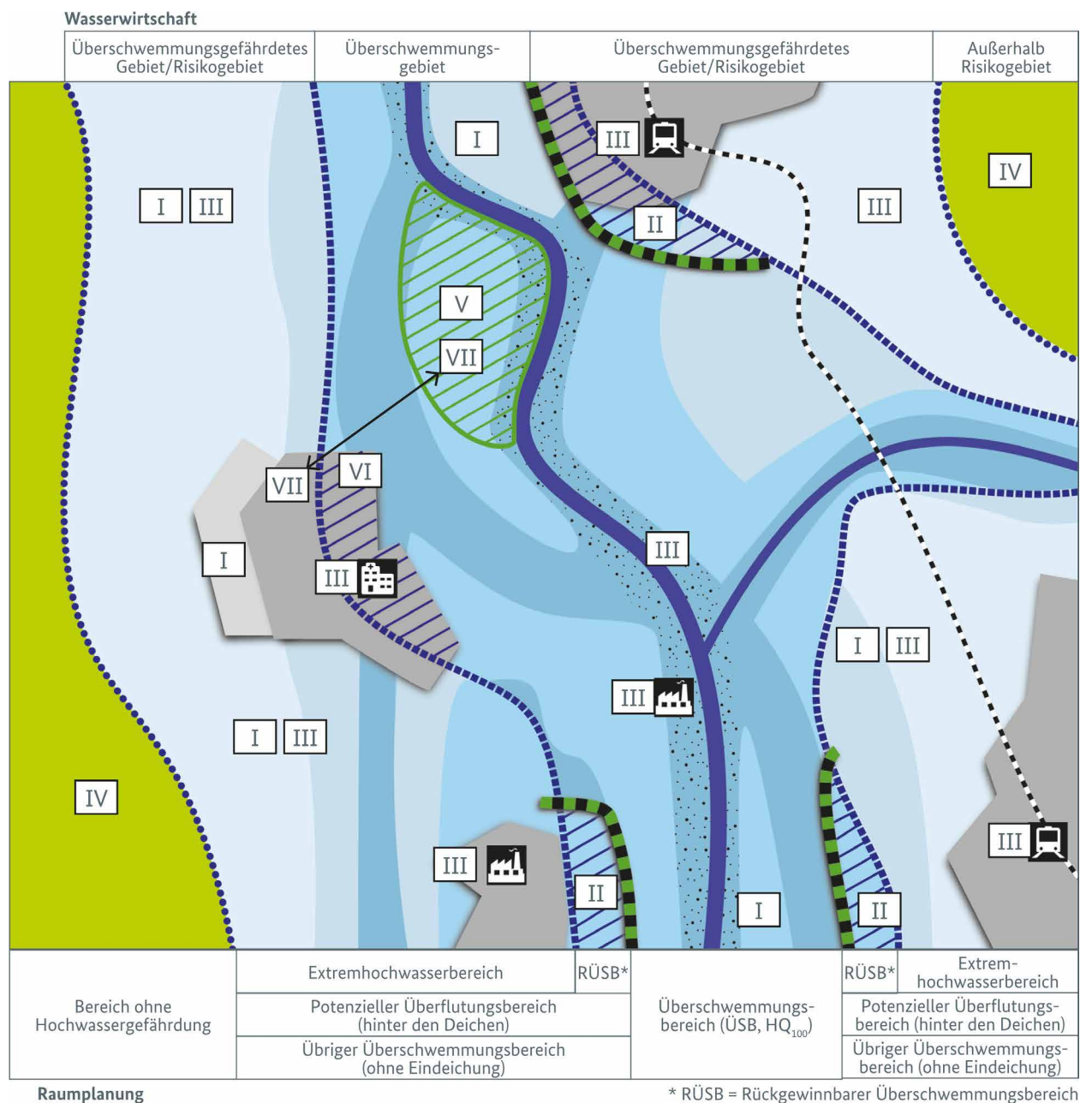
Risikostufen

Die Risikostufen werden für Siedlungsbereiche und kritische Infrastrukturen flächig dargestellt, für alle weiteren Bereiche mit Symbolen gekennzeichnet.

Risikomatrix	Empfindlichkeitsstufe 1	Empfindlichkeitsstufe 2	Empfindlichkeitsstufe 3
Hochwasser-Gefahrenstufe 1	R 1	R 2	R 3
Hochwasser-Gefahrenstufe 2	R 2	R 3	R 4
Hochwasser-Gefahrenstufe 3	R 3	R 4	R 5
Hochwasser-Gefahrenstufe 4	R 4	R 5	R 6
Hochwasser-Gefahrenstufe 5	R 5	R 6	R 7

Quelle: Eigene Darstellung

**Abbildung 17: Raumordnerischer Risikoansatz in der Hochwasservorsorge –
Systemskizze zu Handlungsschwerpunkten der Raumordnung in der Hochwasservorsorge**



Handlungsschwerpunkte Hochwasservorsorge

- I** Sicherung vorhandener Überschwemmungsbereiche als Retentionsraum (Sicherung der Abfluss- und Retentionsfunktion, im Umgriff HQ_{100} bis HQ_{extrem} , u. a. Rücknahme nicht realisierter Baugebiete)
- II** Rückgewinnung von Überschwemmungsbereichen als Retentionsraum
- III** Risikovorsorge in potenziellen Überflutungsbereichen (Risikovorsorge hinter den Deichen und im weiteren Extremhochwasserbereich, angepasste Raumnutzungen, Sicherung der Abfluss- und Retentionsfunktion – auch im Bestand)
- IV** Verbesserung des Wasserrückhalts in der Fläche der Einzugsgebiete der Flüsse (Wasserrückhalt in Hochwasserentstehungsgebieten, Auenentwicklung und -renaturierung, multifunktionale Freiraumsicherung, angepasste Bewirtschaftung)
- V** Sicherung potenzieller Standorte für Hochwasserschutzmaßnahmen
- VI** Siedlungsrückzug
- VII** Lastenausgleich

Quelle: Eigene Darstellung



3 Instrumente der Raumordnung: Flusshochwasser

3.1 Übersicht zu den Handlungsschwerpunkten

Die Ministerkonferenz für Raumordnung (MKRO) hat sich in der Vergangenheit bereits mehrfach mit den Aufgaben und Regelungsoptionen der Raumordnung zur Hochwasservorsorge befasst. Hierzu zählen die Entschlüsse von 1995 und 1996, die Handlungsempfehlungen zum vorbeugenden Hochwasserschutz aus dem Jahr 2000 sowie die Leitbilder und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland, die im März 2016 verabschiedet wurden.

Im Handlungskonzept zu Raumordnung und Klimaanpassung vom 23. Januar 2013 werden die Instrumente zur Hochwasservorsorge in der Raumordnung in fünf Handlungsschwerpunkte unterteilt (MKRO 2013: 14 ff.):

- Der Handlungsschwerpunkt „Sicherung vorhandener Überschwemmungsbereiche als Retentionsraum“ (s. Kap. 3.2.1) befasst sich mit der (differenzierten) vorsorglichen Sicherung von Überschwemmungsbereichen (HQ₁₀₀ bis HQ_{extrem}).
- Der Handlungsschwerpunkt „Rückgewinnung von Überschwemmungsbereichen als Retentionsraum“ (s. Kap. 3.2.2) zielt darauf ab, Bereiche, die möglicherweise wieder als Retentionsräume aktiviert werden können, vorsorglich zu sichern.
- Den Handlungsschwerpunkt „Risikovorsorge in potenziellen Überflutungsbereichen“ (s. Kap. 3.2.3) bezieht die MKRO in erster Linie auf Bereiche hinter technischen Schutzeinrichtungen, deren Versagen zu einer Überflutung führen kann. Im Handbuch werden zudem die weiteren bebauten HQ_{extrem}-Bereiche berücksichtigt.
- Der Handlungsschwerpunkt „Verbesserung des Wasserrückhalts in der Fläche der Einzugsgebiete der Flüsse“ (s. Kap. 3.2.4) trägt dem großräumigen Umgriff der Flusseinzugsgebiete Rechnung: Hier steht die verbesserte Ausgestaltung der Raumnutzungen für eine effektive Wasserrückhaltung im Vordergrund.
- Der Handlungsschwerpunkt „Sicherung potenzieller Standorte für Hochwasserschutzmaßnahmen“ (s. Kap. 3.2.5) ist der vorsorglichen Sicherung von Standorten v. a. des technischen Hochwasserschutzes gewidmet.

Darüber hinaus wurden im Rahmen des MORO zwei weitere Handlungsschwerpunkte vertieft:

- Der Handlungsschwerpunkt „Siedlungsrückzug“ (s. Kap. 3.3.1) befasst sich mit Rückzugsoptionen aus hochwassergefährdeten Räumen und möglichen raumordnerischen Festlegungen.
- Der Handlungsschwerpunkt „Lastenausgleich“ (s. Kap. 3.3.2) beleuchtet mögliche Kompensationspfade in der raumordnerischen Hochwasservorsorge.

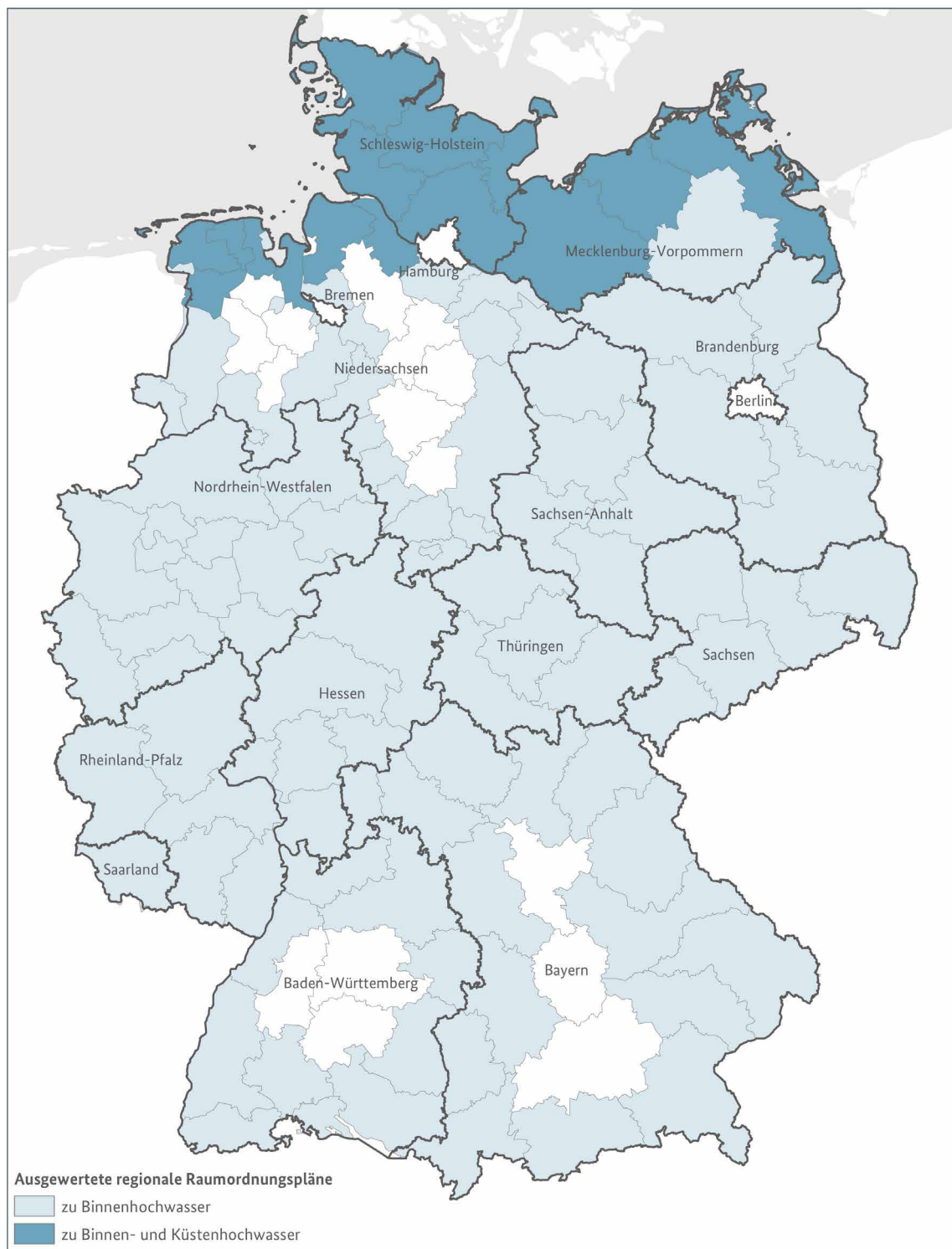
Für alle Handlungsschwerpunkte werden die grundsätzlichen Zielsetzungen (Z) der Raumordnung dargelegt, gute Beispiele aus der Planungspraxis vorgestellt, raumordnerische Strategien und Instrumente erläutert und Plansätze (P) vorgeschlagen sowie die Schnittstellen zur Wasserwirtschaft aufgezeigt. Zudem werden spezifische Hinweise für die unterschiedlichen Flusseinzugsgebiete gegeben.

Die MORO-Studie: Ergebnisse der Planauswertungen

Im Fokus stand zunächst die Auswertung von Raumordnungsplänen im Einzugsgebiet der Elbe als drittgrößter Fluss Deutschlands. Mit Blick auf einen möglichen Bundesraumordnungsplan Hochwasserschutz (BRPH, § 17 Abs. 2 ROG 2017) und dessen potenzielle Regelungsbereiche wurden die Analysearbeiten auf die Einzugsgebiete von Donau, Ems, Oder, Rhein/Maas und Weser ausgeweitet. Dazu wurden 13 Raumordnungspläne auf Landesebene sowie 90 Regionalpläne ausgewertet.

Ausgangspunkt der Arbeiten waren die fünf MKRO-Handlungsschwerpunkte sowie die beiden neuen Themen Siedlungsrückzug und Lastenausgleich. Die inhaltliche Analyse befasste sich u. a. mit dem Regelungsgehalt der Plansätze sowie den Gebietsausweisungen. Darüber hinaus wurde nach innovativen/weitreichenden Planinhalten gesucht, die sich beispielsweise auf Aussagen zu Klimawandel und Extremereignissen, die Festlegung von Vorbehalts- oder Vorranggebieten in als hochwassergeschützt geltenden Gebieten („hinter den Deichen“), auf neue Gebietskategorien wie die Gebiete zur Verbesserung des Wasserrückhalts und Hochwasserentstehungsgebiete oder grenzüberschreitende Kooperation beziehen.

Abbildung 18: Ausgewertete regionale Raumordnungspläne der Phase II im Jahr 2017



Quelle: Eigene Darstellung, auf Basis von Daten des BBSR

Raumordnungspläne auf Landesebene

Die Landesraumordnungspläne weisen eine große Bandbreite an Regelungen zur Hochwasservorsorge auf. Insbesondere hinsichtlich Regelungsart und -umfang zeigen sich große Unterschiede in den Bundesländern. Die inhaltliche Vielfalt der untersuchten Pläne lässt sich u. a. durch landesspezifische rechtliche Vorgaben (z. B. Doppelregelungsverbot in Bayern) oder durch den Zeitpunkt des Inkrafttretens der Pläne erklären. Insgesamt erschwerten die Begriffsvielfalt und wechselnde Bezüge zu gesetzlichen Grundlagen die Interpretierbarkeit raumordnerischer Aussagen im Rahmen der Analyse.

Festzustellen ist, dass die MKRO-Handlungsschwerpunkte überwiegend in den textlichen Festlegungen behandelt werden. Die Hälfte der Landesraumordnungspläne trifft zudem kartografische Aussagen zu einzelnen Handlungsschwerpunkten; ca. ein Drittel weist Vorrang-/Vorbehaltsgebiete aus. Deutliche Unterschiede gibt es beim Regelungsumfang: Die Inhalte der fünf MKRO-Handlungsschwerpunkte werden in den meisten Landesraumordnungsplänen aufgegriffen, wenn auch teilweise zusammenfassend in einem oder wenigen Zielen/Grundsätzen. Ausnahmen sind hier z. B. das Saarland und Bayern. Teils werden ausschließlich Grundsätze (Thüringen, Bayern) oder Ziele (Saarland) eingesetzt; die meisten Landesraumordnungspläne setzen auf eine Kombination von Zielen und Grundsätzen. Eine ergänzende bzw. ausführlichere inhaltliche Auseinandersetzung erfolgt zumeist in den Begründungsteilen der Pläne. Einige (neuere) Raumordnungspläne widmen sich vertieft und ausführlich der Hochwasservorsorge, beispielsweise die Landesraumordnungspläne aus Sachsen-Anhalt (MLV Sachsen-Anhalt 2010), Sachsen (SMI 2013), Thüringen (TMBLV 2014), Nordrhein-Westfalen (Staatskanzlei NRW 2017) und Hessen (HMWEVL 2017).

Ein Regelungsschwerpunkt der Landesebene liegt auf der Sicherung vorhandener Überschwemmungsbereiche als Retentionsraum. Hierzu treffen alle Landesraumordnungspläne Aussagen; viele legen weitreichende textliche sowie teilweise räumliche Inhalte fest und verbinden diese mit

Aufträgen an die Regionalplanung. Jedoch erfolgt nur in wenigen Plänen eine Differenzierung der Schutzziele in Bezug auf die Gefährdung oder auch die Empfindlichkeit der Schutzgüter gegenüber Binnenhochwasser.

Hochwasservorsorge wird in der Regel als eigenes Themenfeld bearbeitet, zudem oftmals in den Kontext von Freiraumschutz (Bsp. Berlin-Brandenburg), Natur- und Landschafts- sowie Gewässerschutz (Bsp. Rheinland-Pfalz) eingebettet. Allerdings erschließt sich das vielfach erst bzw. nur in den Begründungen. Die Öffnung von Vorrang- oder Vorbehaltsgebieten zur Hochwasservorsorge für weitere Nutzungen und Zwischennutzungen, die Rücknahme nicht realisierter Bauflächen in Überschwemmungsbereichen oder die Überlagerung von Vorrängen kommen vereinzelt zur Sprache. Der Klimawandel wird erst in den neueren Plänen thematisiert, ohne dass sich hieraus ein konkreter Umgang mit den Auswirkungen des Klimawandels ableiten lässt. Wenige Pläne behandeln ausführlicher die grenz- und sektorenübergreifende Koordination der Aufgaben zur Hochwasservorsorge.

Die Auswertung der Raumordnungspläne auf Landesebene bekräftigt die Bedeutung der Hochwasservorsorge auf der übergeordneten Planungsebene. Sie hat Eingang in die Pläne und Programme gefunden und ist somit ein wichtiger Aspekt der zukünftigen Entwicklung der Länder. Dies gilt insbesondere für die „neue Generation“ der Landesraumordnungspläne, die nach den großen Hochwasserkatastrophen in den 2000er-Jahren neu aufgestellt oder fortgeschrieben wurden.

Jedoch bieten alle Pläne – mehr oder weniger – Ansatzpunkte für eine Nachsteuerung hinsichtlich der Ziele und Grundsätze, gerade mit Blick auf den Klimawandel und die projizierte Zunahme von Extremereignissen. Einen länderübergreifenden Blick auf die Flusseinzugsgebiete, der sich in abgestimmten raumordnerischen Festlegungen widerspiegelt, gibt es bislang nicht. Auch eine systematische und koordinierte Bearbeitung durch die Akteure von Wasserwirtschaft – v. a. über die Instrumente des Hochwasserrisikomanagements – und Raumordnung ist bis dato nicht zu erkennen.

Raumordnungspläne auf regionaler Ebene

Vergleichbar zur Landesebene finden sich in den ausgewerteten Regionalplänen eine große Vielfalt sowie deutliche Unterschiede beim Regelungsumfang der textlichen und räumlichen Festlegungen zum vorbeugenden Hochwasserschutz. Gründe liegen u.a. in den landesspezifischen rechtlichen Vorgaben, den unterschiedlichen Rahmenbedingungen in den betreffenden Flusseinzugsgebieten oder dem Inkrafttreten der Pläne. Der Großteil der analysierten Pläne (mit 32 Planwerken mehr als ein Drittel) ist zwar zwischen 2010 und 2015 in Kraft getreten, dennoch wird ein erheblicher Bedarf gesehen, den Belangen der Hochwasservorsorge in der Raumordnung ein stärkeres Gewicht zu geben. Zudem traten zahlreiche Pläne vor 2002 in Kraft, sodass hier wesentliche Gesetzesänderungen noch keine Berücksichtigung finden konnten.

Die meisten Regionalpläne setzen auf ein Zusammenspiel von Grundsätzen und Zielen, wenige Regionen legen ausschließlich Grundsätze (Regionen in Baden-Württemberg und Mecklenburg-Vorpommern) oder Ziele (Regionen in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz) fest. In vielen Regionalplänen werden die Inhalte der Handlungsschwerpunkte erst in den Begründungsteilen sachlich und räumlich bestimmt.

Ein Regelungsschwerpunkt liegt, wie auch auf Landesebene, auf der Sicherung vorhandener Überschwemmungsbereiche. Zu diesem Handlungsschwerpunkt enthalten 83 der 90 untersuchten Pläne textliche und 69 Pläne räumliche Festlegungen. Die Mehrheit legt die Inhalte dieses Handlungsschwerpunkts als Ziel fest, ebenso wie die Rückgewinnung von Überschwemmungsbereichen als Retentionsraum oder die Sicherung potenzieller Standorte für Hochwasserschutzmaßnahmen, die jeweils in 64 der 90 Planwerke thematisiert werden. Die Verbesserung des Wasserrückhalts in der Fläche wird in 72 Regionalplänen in den textlichen Festlegungen aufgegriffen, jedoch nur in 38 Plänen als zeichnerische

Festlegung behandelt. Hinzu kommt, dass die Mehrheit der textlichen Festlegungen als Grundsatz formuliert wird. Auch die Risikovorsorge in potenziellen Überflutungsbereichen wird vorwiegend als Grundsatz festgelegt bzw. nur in der Hälfte der gesamten Regionalpläne überhaupt thematisiert. Siedlungsrückzug findet lediglich in drei der 90 Regionalpläne, Lastenausgleich in keinem der Pläne Erwähnung.

Im Ländervergleich sind insbesondere Hessen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen hervorzuheben, in denen die Regionalpläne für nahezu alle MKRO-Handlungsschwerpunkte Festlegungen treffen, mit Ausnahme des Handlungsschwerpunkts „Sicherung potenzieller Standorte für Hochwasserschutzmaßnahmen“ in Hessen und Sachsen sowie der Handlungsschwerpunkte „Rückgewinnung von Überschwemmungsbereichen als Retentionsraum“ und „Risikovorsorge in potenziellen Überflutungsbereichen“ in Sachsen-Anhalt und Thüringen. Die Regionalpläne Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg und Niedersachsen decken inhaltlich knapp die Hälfte der Handlungsschwerpunkte ab.

30 der 90 ausgewerteten Pläne enthalten mindestens einen Plansatz, der als „innovativ“ bzw. weitreichend betrachtet werden kann. Einige Regionen sind damit deutlich über den in der Planungspraxis üblichen Regelungsumfang hinausgegangen. Sie übernehmen eine Vorbildfunktion für einen zukunftsfähigen Umgang mit der Hochwasservorsorge in der Raumordnung. Gerade die Analyse innovativer bzw. weitreichender Plansätze stellte im Rahmen des MORO einen wichtigen Ausgangspunkt für die Formulierung der Handlungsempfehlungen im Handbuch dar.

Für die Mehrzahl der Pläne gilt als Fazit, dass eine inhaltlich umfassende und flächendeckende Durchdringung der regionalplanerischen Regelungsinhalte gemäß den MKRO-Handlungsschwerpunkten im Handlungsfeld „Vorbeugender Hochwasserschutz in Flussgebieten“ (noch) nicht festgestellt werden kann.

Abbildung 19: Anzahl der Regionalpläne, in denen der jeweilige Handlungsschwerpunkt behandelt wird

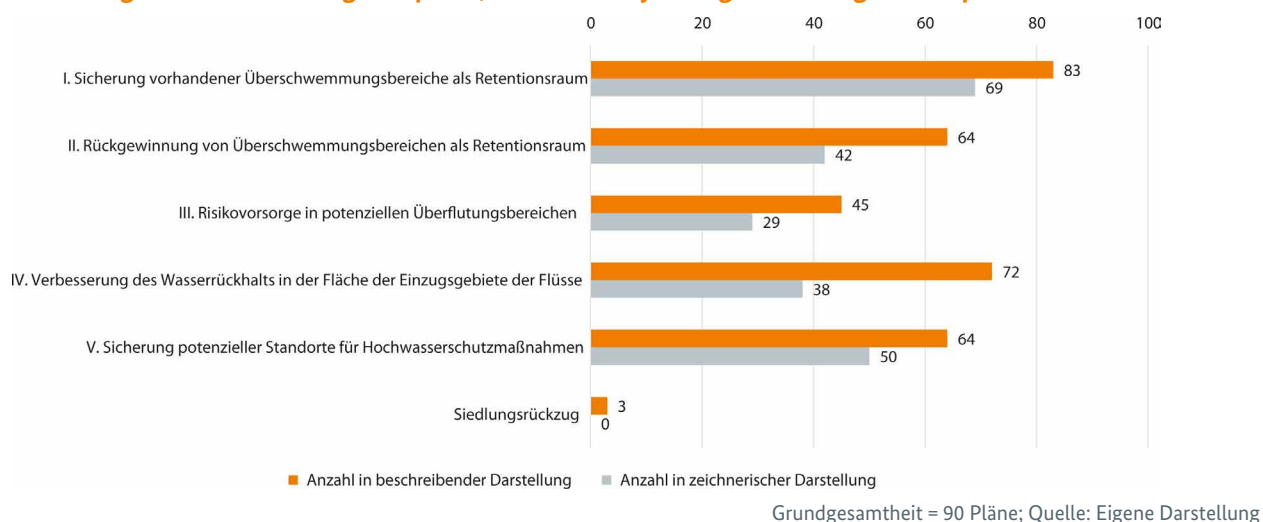
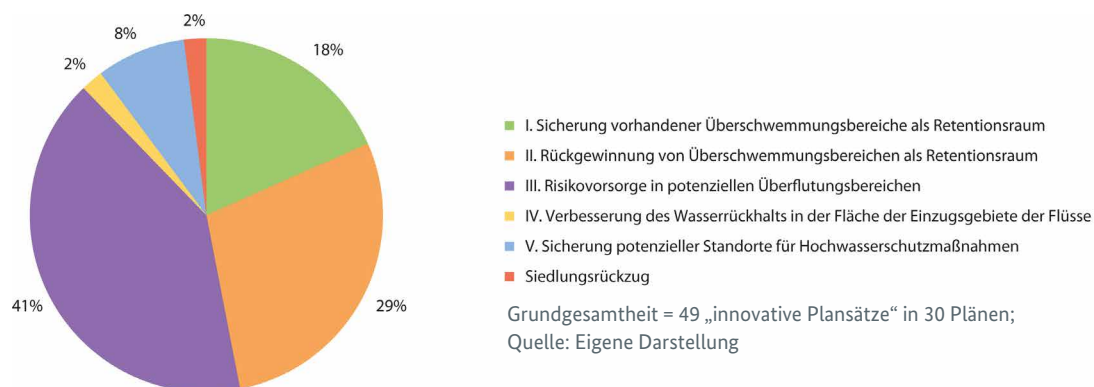
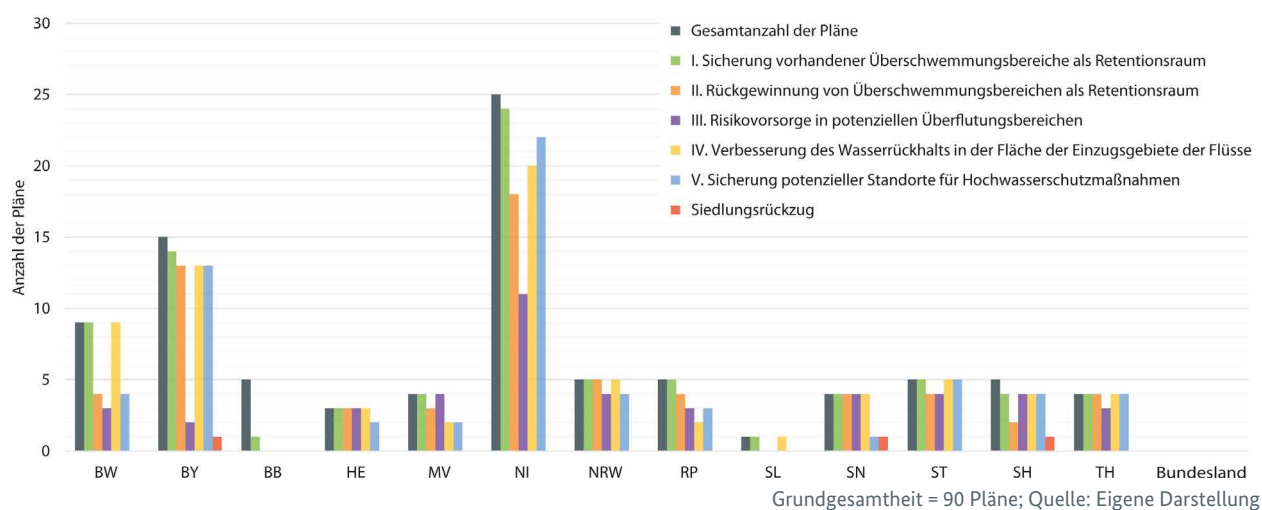


Abbildung 20: Gesamtübersicht der behandelten Handlungsschwerpunkte in der beschreibenden Darstellung in den Regionalplänen nach Bundesländern



iven“/

3.2 Handlungsschwerpunkte der MKRO

3.2.1 Handlungsschwerpunkt „Sicherung vorhandener Überschwemmungsbereiche als Retentionsraum“

Hintergrund

Neben natürlichen Hochwasserursachen spielen anthropogene Eingriffe in die Landschaft bei der Entstehung von Überschwemmungen durch Hochwasserereignisse eine maßgebliche Rolle. Siedlungstätigkeit, Flächenumnutzungen und Gewässerausbau verringern natürliche Überschwemmungsflächen deutlich und schränken ihre Retentionsleistung stark ein (s. Kap. 1.1).

Da technische Hochwasserschutzanlagen keinen absoluten Schutz garantieren, ist u. a. eine Sicherung der heute noch nicht bebauten Überschwemmungsflächen notwendig, um deren weitere Inanspruchnahme für Baugebiete zu verhindern und die Anhäufung weiterer Schadenspotenziale zu vermeiden (BMVI 2017b: 10 f.). Zudem sind Retentionsräume zu sichern, um den Abfluss, die Rückhaltung und die Entlastung von Hochwasser zu erhalten und ggf. zu verbessern (MKRO 2000).

Zielsetzung im Handlungsschwerpunkt

Die MKRO (2013) empfiehlt, Überschwemmungsbereiche in den regionalen Raumordnungsplänen zu sichern. Die Festlegungen der Raumordnung beziehen sich i. d. R. auf ein Bemessungshochwasser HQ_{100} und dabei insbesondere auf eine vorsorgliche Sicherung von noch nicht wasserrechtlich festgesetzten Überschwemmungsgebieten (ebd.: 14).

Davon geht durchaus eine konstitutive Wirkung aus, da die Ausnahmeregelungen des § 78 Abs. 2 WHG die Bindungswirkung des Vorranggebiets nicht aufheben. Innerhalb der in den regionalen Raumordnungsplänen gesicherten

Überschwemmungsbereiche ist die bauleitplanerische Ausweisung neuer Baugebiete gemäß § 78 Abs. 1 WHG grundsätzlich unzulässig. Dies soll eine weitere Anhäufung von Schadenspotenzialen in Überschwemmungsgebieten und ein Steigen des Versiegelungsgrads verhindern (Faßbender 2013: 48 f.).

Gemäß § 78 Abs. 2 WHG kann die Ausweisung neuer Baugebiete in Bauleitplänen oder sonstigen Satzungen nach dem Baugesetzbuch wasserrechtlich ausnahmsweise zugelassen werden, wenn u. a. keine anderen Möglichkeiten der Siedlungsentwicklung bestehen oder geschaffen werden können oder das neu auszuweisende Gebiet unmittelbar an ein bestehendes Baugebiet angrenzt. Zudem dürfen der Hochwasserabfluss, die Höhe des Wasserstandes oder die Hochwasserrückhaltung nicht nachteilig beeinflusst werden. Ebenso muss der Verlust von verloren gehendem

Z

Ziele des Handlungsschwerpunkts „Sicherung von Überschwemmungsbereichen als Retentionsraum“ (MKRO 2013; ARGE BAU 2016)

- Erhalt heute noch unbebauter Überschwemmungsflächen für Abfluss, Rückhaltung und Entlastung von Hochwasser; zudem Ausschluss einer weiteren Inanspruchnahme für Baugebiete zum Erhalt von Retentionsraum und Verhinderung des Aufbaus zusätzlicher Schadenspotenziale
- Sicherung vorhandener Überschwemmungsbereiche, die i. d. R. bei einem Bemessungshochwasser von HQ_{100} überschwemmt werden, als Vorranggebiet in Landes- und Regionalplänen (vor allem zur vorsorglichen Sicherung von noch nicht wasserrechtlich festgesetzten Überschwemmungsgebieten); sofern möglich zeichnerische Darstellung/räumliche Abgrenzung als Vorranggebiet
- Sicherung der Bereiche bis HQ_{extrem} (v. a. der Bereiche, für die keine wasserrechtliche Sicherung möglich bzw. noch nicht erfolgt ist) i. d. R. als Vorbehaltsgebiet (z. B. wenn hinreichende Planungsgrundlagen fehlen oder eine raumplanerische Endabwägung nicht möglich ist)
- Rücknahme von in Flächennutzungsplänen ausgewiesenen Siedlungsflächen innerhalb von Überschwemmungsbereichen, soweit sie noch nicht realisiert oder in verbindlichen Bauleitplänen als Baugebiete festgesetzt sind
- Einbezug vorhandener überschwemmungsgefährdeter Bebauung mit Bestandsschutz (i. S. v. Art. 14 Abs. 1 Grundgesetz (GG)) in die raumordnerische Darstellung von Überschwemmungsbereichen; dadurch Senkung des Risikos und mehr Bewusstsein für hochwasserangepasste Maßnahmen

Rückhalteumfang funktions- und zeitgleich ausgeglichen werden. Folglich stellt die Festlegung als Vorranggebiet selbst bei identischem räumlichen Umgriff zum Überschwemmungsgebiet einen zusätzlichen Schutz vor baulicher Inanspruchnahme dar.

Die MKRO (2013: 14) rät darüber hinaus zur vorsorglichen Sicherung von noch nicht wasserrechtlich festgesetzten Überschwemmungsgebieten für Bereiche, die i. d. R. bei einem HQ_{extrem} überschwemmt werden. Innerhalb raumordnerisch gesicherter Überschwemmungsbereiche sollen Siedlungserweiterungen und -neuplanungen ausgeschlossen werden; weitere Nutzungen, die die Hochwasserrückhaltung und den Hochwasserabfluss beeinträchtigen können, sind zu vermeiden (ARGE BAU 2016: 5).

Planungspraxis

Die im Rahmen des MORO durchgeführte Plananalyse zeigt, dass ca. 90 % der untersuchten Regionalpläne die Inhalte dieses Handlungsschwerpunkts thematisieren. Immerhin 77 % der Regionen stellen Überschwemmungsbereiche in ihren Kartenwerken dar.

Etwa 10 % der Regionalpläne treffen keine Aussagen hierzu, insbesondere die Pläne der Regionen Brandenburgs, die weder Ziele noch Grundsätze für den vorbeugenden Hochwasserschutz festlegen. Bisher wurden hier lediglich sachliche Teilpläne zur Wind- und Freiraumnutzung sowie Rohstoffgewinnung erstellt.

Die Regionalpläne Bayerns können aufgrund des Doppelregelungsverbots des Art. 21 Abs. 2 Nr. 3 Bayerisches Landesplanungsgesetz keine Festlegungen zum Hochwasserschutz mehr treffen. Die überwiegende Mehrheit der (älteren) Pläne in Bayern sichert dennoch Überschwemmungsbereiche, da sie aus der Zeit vor Inkrafttreten der o. g. Regelung stammen.

Die Mehrheit der Regionen folgt den Empfehlungen der MKRO und legt Überschwemmungsbereiche auf Grundlage eines HQ_{100} als Ziel fest. Viele Regionen schließen Siedlungsentwicklung bzw. -erweiterungen hier explizit aus und untersagen die Errichtung und Umnutzung baulicher Anlagen sowie Anlagen der Infrastruktur, die den Wasserfluss behindern, den Rückhalteraum verkleinern

oder die Retentionsleistung des Bodens einschränken. Die Priorisierung des vorbeugenden Hochwasserschutzes zeigt sich zudem deutlich in denjenigen Plänen, die neue Hochwasserschutzanlagen, die zu einem nicht ausgleichbaren Verlust von Rückhalteraum führen, ausschließen. Ferner thematisieren die Plansätze auch die landwirtschaftliche Nutzung, die an die Hochwasserjährlichkeit und die zu erwartende Fließgeschwindigkeit angepasst werden soll.

Im Landesentwicklungsplan von Baden-Württemberg variiert das zugrunde gelegte Bemessungshochwasser je nach räumlicher Lage. Die Abgrenzung der Vorranggebiete orientiert sich zwar grundsätzlich am HQ_{100} , am Oberrhein soll jedoch ein HQ_{200} als Bemessungshochwasser dienen. Nach § 65 Abs. 1 Satz 1 Wassergesetz Baden-Württemberg gelten ohnehin diejenigen Bereiche als Überschwemmungsgebiete, in denen ein Hochwasserereignis statistisch einmal in 100 Jahren zu erwarten ist, ohne dass es einer weiteren Festsetzung bedarf. Die Überschwemmungsgebiete werden in Karten mit deklaratorischer Bedeutung eingetragen, d. h. die Gebiete sind in den Hochwassergefahrenkarten dargestellt. Eine vergleichbare Regelung wird vom Land Sachsen seit 2002 verfolgt.

Nur in Einzelfällen werden Extremhochwasserbereiche außerhalb der HQ_{100} -Bereiche in die Flächenkulisse einbezogen. So stellt der Regionalplan für den Regierungsbezirk Köln im Handlungsfeld „Vorbeugender Hochwasserschutz“ in seinen beiden räumlichen Teilabschnitten 1 und 2 neben den Vorranggebieten für das HQ_{100} auch Vorbehaltsgebiete für Extremhochwasserbereiche dar (s. Kap. 3.2.3). Darüber hinaus werden im Regionalplan „rückgewinnbare Überschwemmungsbereiche“ in der zeichnerischen Darstellung ebenfalls als Vorranggebiete der Signatur „Überschwemmungsbereiche“ zugeordnet (s. Kap. 3.2.2).

Regionalplan für den Regierungsbezirk Köln, Sachlicher Teilabschnitt Vorbeugender Hochwasserschutz, Teil 2, Region Aachen, Wassereinzugsgebiet der Rur (Bezirksregierung Köln 2010: 4)

Ziel 2 (in Kap. 2.4.1.2 Hochwasserschutz) [...] Überschwemmungsbereiche sind – soweit sie bei 100jährlichem Hochwasser überschwemmt werden – von entgegenstehenden Nutzungen, insbesondere von zusätzlichen Baugebieten in Bauleitplänen freizuhalten.

Zeichnerische Darstellung

Überschwemmungsbereiche

Erläuterungskarte

Potenzielle Überflutungsbereiche

Extremhochwasser-Bereiche außerhalb der Überschwemmungsbereiche

Quelle: Bezirksregierung Köln 2010

Gewicht beigemessen werden. Hier gilt es insbesondere die Bereiche zu sichern, die unmittelbar am Abflussschehen teilnehmen (s. hierzu auch Kap. 3.2.3).

- Siedlungsentwicklung oder -erweiterungen sowie andere bauliche Anlagen oder Infrastrukturen, die den Hochwasserabfluss behindern, den Rückhalteraum verkleinern oder die Retentionsleistung des Bodens einschränken, sind unzulässig. Der Rückzug bestehender Siedlungen soll geprüft werden.
- Falls möglich soll der vorbeugende Hochwasserschutz vor dem technischen Hochwasserschutz Vorrang erhalten.
- Durch die Sicherung von Überschwemmungsgebieten soll gleichzeitig ein großräumiger Biotopverbund unterstützt werden. Eine Überlagerung von Vorrängen kann hierzu sinnvoll sein.

Für die Sicherung vorhandener Retentionsräume lassen sich auf Grundlage der bisherigen Überlegungen sowie den Erfahrungen aus der Planungspraxis folgende Prämissen formulieren:

- Die Überlagerung von Vorranggebieten zu Natur- bzw. Landschaftsschutz und zu vorangehendem Hochwasserschutz legt zunächst eine Widerspruchsfreiheit nahe, die allerdings nicht per se gegeben ist. Ein Überschwemmungsgebiet ist kein in sich homogener Raum. Voraussetzung für eine Widerspruchsfreiheit ist daher eine textlich und/oder kartografisch bestimmte bzw. bestimmbare Abgrenzung der Teile, die unmittelbar am Abflussgeschehen teilnehmen und für die Naturschutzbelange zurückstehen müssen, vom Rest des Gebiets, in dem über die Anreicherung mit Vegetation Retention betrieben werden kann. Andere Maßnahmen der Gewässer(struktur-)entwicklung im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie, bei der der gute ökologische Zustand angestrebt wird, sind Teil der Gewässerunterhaltung nach § 39 WHG.

P

(Z) Den als „Vorranggebiete vorbeugender Hochwasserschutz“ festgelegten Überschwemmungsbereichen liegt ein HQ_{100} (HQ_{200}) zugrunde, den Bereichen, die unmittelbar am Abflussgeschehen teilnehmen, ein HQ_{extrem} . Diese Vorranggebiete sind von entgegenstehenden Nutzungen, insbesondere von zusätzlichen Baugebieten in Bebauungsplänen oder Satzungen nach § 34 Abs. 4 BauGB freizuhalten. Ausnahmen sind nur für Planungen möglich, die wegen ihrer besonderen Anforderungen an die Umgebung oder wegen ihrer besonderen Zweckbestimmung nur am Gewässer ausgeführt werden können. In Flächennutzungsplänen dargestellte Bauflächen innerhalb der Vorranggebiete vorbeugender Hochwasserschutz, für die noch nicht über Bebauungspläne oder Satzungen nach § 34 Abs. 4 BauGB Baurecht hergestellt wurde, sind zurückzunehmen. Die Wiederinanspruchnahme brachgefallener Flächen darf nur für hochwasserverträgliche Nutzungen erfolgen

Begründung: Bei entsprechenden fachlichen Grundlagen ist auch eine Einbeziehung von Bereichen in das Vorranggebiet vorstellbar, die bei HQ_{extrem} unmittelbar am Abflussgeschehen teilnehmen und in denen daher mit entsprechenden Einstautiefen und Fließgeschwindigkeiten zu rechnen ist. Infolgedessen ist mit strukturellen Gebäudeschäden und/oder Lebensrisiken zu rechnen, die eine Integration in das Vorranggebiet rechtfertigen, auch wenn die Eintrittswahrscheinlichkeit gering ist. Die Rücknahme von noch nicht realisierten Baugebieten in Überschwemmungsbereichen sollte regionalplanerisch geregelt werden – auch wenn sich bereits aus § 4 Abs. 1 ROG ableiten lässt, dass die Inhalte von Flächennutzungsplänen an nachträglich geänderte Ziele der Raumordnung anzupassen sind, da dieser Tatbestand vielen Planungsträgern nicht hinreichend bewusst ist. Die Regelung zur Wiederinanspruchnahme brachgefallener Nutzungen ist von besonderer Bedeutung, da die Regelungen des § 78 WHG nach aktueller Rechtsprechung des BVerwG (Urt. v. 03. 06. 2014 – 4 CN 6/12) nur bei der Ausweisung neuer Baugebiete, nicht aber bei Umplanungen oder Überplanungen greifen (ARGE BAU 2016: 10).

P

(G) Den als „Vorbehaltsgebiete vorbeugender Hochwasserschutz“ festgelegten Überschwemmungsbereichen liegt ein HQ_{extrem} zugrunde. In ihnen soll bei der weiteren räumlichen Nutzung dem Risiko einer Überflutung ein besonderes Gewicht beigemessen werden.

Begründung: Diese Festlegung zielt vor allem auf hochwasserangepasstes Bauen – sowohl bei Neuentwicklungen als auch bei der Wiedernutzung von Brachflächen.

Schnittstellen zur Wasserwirtschaft

Überschwemmungsgebiete sind gemäß § 76 Abs. 1 WHG Gebiete zwischen oberirdischen Gewässern und Deichen oder Hochufern und sonstige Gebiete, die bei Hochwasser eines oberirdischen Gewässers überschwemmt, durchflossen oder für Hochwasserentlastungen bzw. Rückhaltung beansprucht werden. Nach § 76 Abs. 2 WHG sind mindestens Gebiete festzusetzen, in denen ein Hochwasserereignis statistisch einmal in 100 Jahren zu erwarten ist. Diese wasserwirtschaftlich auf Grundlage von Zeitreihen und/oder Niederschlags-Abfluss-Modellierungen parzellenscharf festgesetzten Gebiete bieten die für ein Ziel der Raumordnung erforderliche sachliche und räumliche Bestimmung. Die Gefahrenkarten – insbesondere zu HQ_{extrem} – enthalten ergänzende Informationen zu Einstautiefen und Fließgeschwindigkeiten und ermöglichen daher eine räumliche Ausdehnung der Vorranggebiete auf unmittelbar am Abflussgeschehen teilnehmende Bereiche.

Spezifische Hinweise für die unterschiedlichen Flusseinzugsgebiete

Der Regelungsbereich des Handlungsschwerpunkts ist grundsätzlich für alle Flusseinzugsgebiete relevant. Allerdings sollte aufgrund des Klimawandels gebietsspezifisch geprüft werden, ob das Bemessungshochwasser von HQ_{100} als Grundlage für Überschwemmungsbereiche auch in Zukunft noch ausreichen wird. Vor allem in Bereichen, in denen sich das Abflussregime deutlich verschärft, kann eine Anpassung des Bemessungshochwassers auf HQ_{200} erforderlich werden. Dies trifft insbesondere auf diejenigen Gebiete zu, deren Abflussverhältnisse von Schnee- und Gletscherschmelzen beeinflusst werden.

3.2.2 Handlungsschwerpunkt „Rückgewinnung von Überschwemmungsbereichen als Retentionsraum“

Hintergrund

Im Hochwasserfall besitzen die Auenbereiche der Flüsse sowie andere Feuchtgebiete eine wichtige Ausgleichs- bzw. Pufferfunktion, da sie die Spitzen der Hochwasserwellen absenken und den Wasserabfluss verlangsamen (UBA 2016: 31). Durch Eindeichung oder Geländeaufhöhungen, die zum Schutz baulicher Strukturen errichtet oder zur baulichen Nutzung angelegt wurden, sind in der Vergangenheit entlang der Flüsse viele Auenbereiche vollständig von den Flüssen abgeschnitten worden (Frerichs et al. 2003: 4). Am Oberrhein sind 60 % der ursprünglich vorhandenen natürlichen Überschwemmungsflächen verloren gegangen (ebd.: 4), an Elbe und Mulde 50 bis 70 % (Benedict/Jansen/Tandel 2003: 4). Deutschlandweit wird davon ausgegangen, dass bei großen Hochwasserereignissen nur noch rund ein Drittel der ehemaligen Überschwemmungsflächen von Flüssen überflutet werden (BMU/BfN 2009: 4).

Die ehemaligen Überschwemmungsbereiche umfassen die sogenannte morphologische Aue, die als jener Bereich definiert ist, „der natürlicherweise von mehr oder weniger regelmäßig wiederkehrenden Überflutungen geprägt wurde und heute von einem Hochwasser theoretisch erreichbar wäre, wenn keine Maßnahmen zum Hochwasserschutz, wie z. B. Deiche, existieren würden“ (ebd.: 6). Dabei werden die durch Deiche oder Aufschüttungen abgetrennten Bereiche als Altaue, die noch überflutbaren Bereiche als rezente Aue bezeichnet. Die Identifikation der morphologischen Aue kann beispielsweise auf Grundlage der nacheiszeitlichen (holozänen) Flussablagerungen (Auelehm) erfolgen (ebd.: 7). Diese sind in der Geologischen Übersichtskarte (GÜK200) verzeichnet; genauere Abgrenzungen erfolgen unter Verwendung digitaler Gelände- und Landschaftsmodelle (ebd.: 7).

Diese Bereiche sind vor Nutzungsansprüchen, die eine spätere Funktion als Abfluss- und Retentionsraum unmöglich machen, zu sichern (Frerichs et al. 2003: 23). Die

Rückgewinnung von Überschwemmungsbereichen als Retentionsraum, beispielsweise durch Deichrückverlegung, Gewässerrenaturierung oder die Verbreiterung von Abflussquerschnitten, ist also mit Nutzungseinschränkungen und der Anpassung der Nutzung an die potenzielle Überschwemmung verbunden. Dabei ist die Grundannahme in diesem Handlungsschwerpunkt, die Nutzungen an die potenziellen Gefahren anzupassen und nicht umgekehrt die natürlichen Überschwemmungsbereiche generell vor dem Hochwasser zu schützen. So sollten den Hochwasserabfluss behindernde Nutzungen, wie Kleingarten- und Wochenendanlagen, Sport- und Freizeitanlagen, ebenso wie Industrie- und Gewerbebrachen in jenen Bereichen nicht mehr zulässig sein bzw. rückgebaut werden (Benedict/Jansen/Tandel 2003: 4 f.).

2017 wurde das „Bundesprogramm Blaues Band Deutschland“ beschlossen (BMVI/BMUB 2017). Es soll die Renaturierung von Fließgewässern und Auen vor allem an den Nebenwasserstraßen fördern und damit u. a. einen Beitrag zur Hochwasservorsorge leisten. Im Kernnetz der Bundeswasserstraßen sollen Renaturierungsprojekte dann verwirklicht werden, wenn sie nicht in Konkurrenz zu den verkehrlichen Zielen stehen.



Zielsetzungen im Handlungsschwerpunkt

Ziel der Rückgewinnung von Überschwemmungsbereichen als Retentionsraum ist es, diejenigen Gebiete regional-planerisch zu sichern, die nicht wasserrechtlich gesichert werden können, da sie über die Grenzen der bestehenden wasserrechtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiete hinausgehen (Frerichs et al. 2003: 23). Denn ebenso wie die potenziellen Überflutungsbereiche hinter Deichen sind die ehemaligen Überschwemmungsbereiche nicht Bestandteil der wasserrechtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiete nach § 76 WHG, sofern sie nicht zur Hochwasserentlastung und Rückhaltung (für den Lastfall HQ₁₀₀) dienen können (§ 76 Abs. 2 Nr. 2 WHG). Somit gilt auch für diese Bereiche das grundsätzliche Bauverbot des § 78 Abs. 1 WHG nicht.

Z

**Ziele des Handlungsschwerpunkts
„Rückgewinnung von Überschwem-
mungsbereichen als Retentionsraum“
(MKRO 2013; ARGE BAU 2016)**

- Vorsorgliche Sicherung von Bereichen, die z. B. durch die Rückverlegung von Deichen, durch Gewässerrenaturierung oder die Verbreiterung von Abflussquerschnitten wieder als Retentionsraum zur Verfügung stehen sollen
- Dadurch Sicherung von Optionen für wasserwirtschaftliche Maßnahmen zur Vergrößerung von Überschwemmungsgebieten
- Sicherung über Vorranggebiete, ggf. über Vorbehaltsgebiete, wenn eine raumordnerische Letztentscheidung noch nicht möglich ist, z. B. wenn wasserwirtschaftliche Grundlagen fehlen oder zu unkonkret sind

Planungspraxis

Die im Rahmen des MORO durchgeführte Auswertung regionaler Raumordnungspläne ergab, dass in 64 % der Pläne textliche und in 42 % zeichnerische Festlegungen zur Rückgewinnung von Überschwemmungsbereichen als Retentionsraum vorgenommen wurden. Auf Landesebene wird die Rückgewinnung von Retentionsraum in verschiedenen Landesraumordnungsplänen als Ziel formuliert.

Der Landesentwicklungsplan (LEP) Sachsen-Anhalt (MLV 2010) legt „die hinter dem Deich gelegenen Gebiete an der Elbe, an der Havel, an der Mulde und an der Schwarzen Elster, die durch Deichrückverlegung wieder als Überschwemmungs- und Hochwasserrückhaltegebiete hergestellt werden sollen“, als Vorranggebiete für Hochwasserschutz fest (Z 123). Sie sind in den regionalen Entwicklungsplänen räumlich zu konkretisieren (Z 124/125).

Im regionalen Entwicklungsplan Magdeburg (2006) erfolgt eine Differenzierung nach Vorrang- und Vorbehaltsgebieten. Zudem wird im Regionalplan als Grundsatz festgelegt, dass alle Möglichkeiten zur Wiedergewinnung von Überschwemmungsgebieten zu nutzen sind:

Regionaler Entwicklungsplan Magdeburg (RPG Magdeburg 2006: 43 f.)

6.3.8 G Für den Hochwasserschutz sind alle Möglichkeiten zur Förderung des natürlichen Wasserrückhaltes durch Deichrückverlegung zur Wiedergewinnung von Überschwemmungsgebieten, durch Entsiegelung, Versickerung, Renaturierung und standortgerechte Land- und Forstbewirtschaftung zu nutzen. Vorhandene natürliche Überschwemmungsgebiete sind für den Hochwasserabfluss und als Retentionsgebiete freizuhalten.

Im 2. Entwurf zum Regionalplan Düsseldorf (2016a) werden Überschwemmungsbereiche als Vorranggebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz dargestellt, mit dem Ziel, diese in Verbindung mit G1 von hochwasserempfindlichen Nutzungen freizuhalten. Diese Überschwemmungsbereiche bilden die Grundlage für die Vermeidung zusätzlicher Schadenspotenziale sowie für den Erhalt und die Schaffung von Retentionsraum. Rückgewinnbare Überschwemmungsbereiche werden in die Darstellung der Vorranggebiete einbezogen (Bezirksregierung Düsseldorf 2016b: 124).

Regionalplan Düsseldorf, 2. Entwurf (Bezirksregierung Düsseldorf 2016a: 130 f.)

G1 (in Kap. 4 Vorbeugender Hochwasserschutz) In Überschwemmungsbereichen soll bei der Aufgabe oder Änderung einer raumbedeutsamen Nutzung oder einer Siedlungsnutzung auf der Ebene der Bauleitplanung die Möglichkeit geprüft werden, ob die frei werdende Fläche als Nachnutzung dem Retentionsraum zugeführt werden

kann. Sofern das Retentionsvolumen erhalten bleibt oder vergrößert werden kann, soll im Rahmen der Bauleitplanung auch eine Nachverdichtung auf Flächen mit bestehenden Baurechten zulässig sein.

Abbildung 23: Beikarte 4 Vorbeugender Hochwasserschutz (Blatt 1) zum 2. Entwurf des Regionalplans Düsseldorf, Ausschnitt

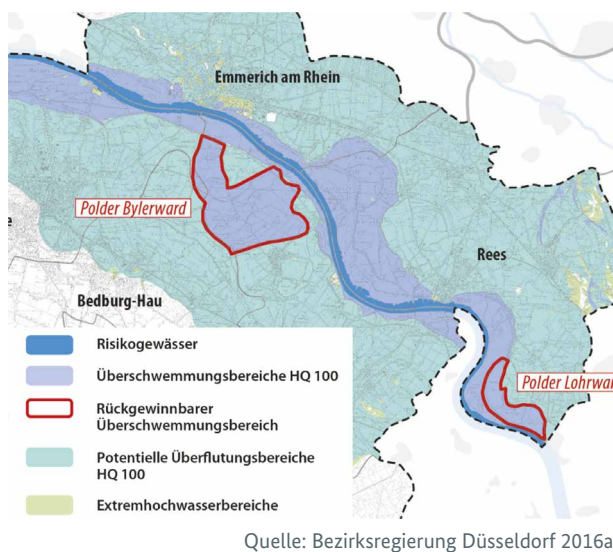
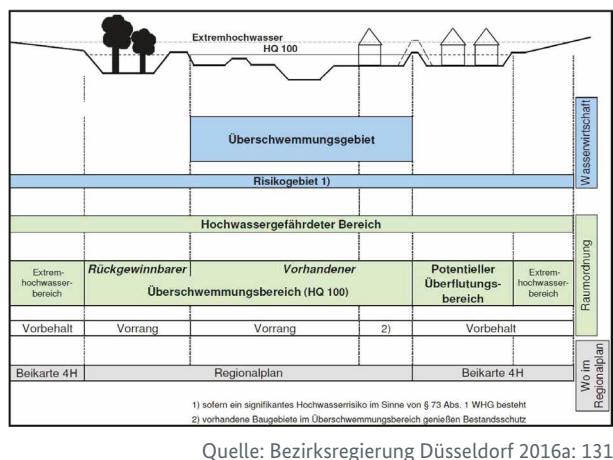


Abbildung 24: Begriffe zum vorbeugenden Hochwasserschutz im Textteil zum 2. Entwurf des Regionalplans Düsseldorf



Erläuterungen: 1 Die in den Überschwemmungsbereichen zulässigen und unzulässigen Nutzungen ergeben sich gemäß Ziel 7.4-6 Absatz 1 - 4 des LEP-Entwurfs vom 22.09.2015. 2 Die zeichnerisch dargestellten Überschwemmungsbereiche umfassen in generalisierter Form:

- [...] Rückgewinnbare Überschwemmungsbereiche. Dies sind früher überschwemmte Gebiete hinter Deichen, die nach Prüfung im Einzelfall geeignet sind, durch entsprechende Maßnahmen, z. B. durch Deichrückverlegung oder Einrichtung gesteuerter Rückhalteräume, wieder zu Überschwemmungsgebieten zu werden. [...]

Die Überschwemmungsbereiche stellen somit abstrahiert das bei einem entsprechenden Hochwasserereignis tatsächlich überflutete Gebiet zuzüglich rückgewinnbarer Überschwemmungsflächen dar.

3 In Überschwemmungsbereichen eingeschlossen sind auch solche Flächen, die von der Fachplanung nach einer Plausibilitätsprüfung als rückgewinnbar eingeschätzt oder im „Hochwasserschutzkonzept“ des Landes NRW genannt werden. Sollen diese rückgewinnbaren Überschwemmungsflächen für Planungen oder Projekte in Anspruch genommen werden, so ist eine Einzelfallprüfung durchzuführen, in der unter Beteiligung der Fachplanung vom Planungs- bzw. Projektträger der Nachweis erbracht werden muss, dass diese Flächen nicht für eine Rückgewinnung geeignet sind.

Strategien und Instrumente der Raumplanung – Vorschläge für Plansätze

Für die Rückgewinnung von Retentionsräumen lassen sich vor diesem Hintergrund folgende Handlungsempfehlungen formulieren:

- Festlegungen zur Rückgewinnung von Überschwemmungsbereichen als Retentionsraum sollten sowohl die Eignung für den Abfluss und die Retention als auch die vorhandene Nutzung berücksichtigen.
- Die Festlegungen sollten sich auf ehemalige Überschwemmungsbereiche beziehen, d. h. auf den morphologischen Auenbereich, der ohne entsprechenden Hochwasserschutz überschwemmt würde. Dabei sollten sich die Festlegungen nicht per se auf HQ₁₀₀ beschränken, da der Auenbereich auch Teilflächen umfasst, die nur von Extremhochwasser betroffen sind.

- Neue Baugebiete und Nutzungen, die den Abfluss und die Retention in den zurückzugewinnenden Überschwemmungsbereichen behindern, dürfen dort nicht zugelassen werden. In der Literatur wird teilweise die Auffassung vertreten, dass Ausnahmen zugelassen werden können, wenn der durch die Nutzung im Flusseinzugsgebiet verloren gehende Retentionsraum umfang-, funktions- und zeitgleich ausgeglichen wird (BMVI 2017a: 42). Dies gilt nur für den Fall, dass dort von der Deichrückverlegung abgesehen wird. Ist die Festlegung erfolgt, sind hingegen keine Ausnahmen mehr möglich, da diese Nutzungen nach der Realisierung der Rückgewinnung ansonsten einer sehr hohen Gefährdung ausgesetzt wären und bei Warftenlösungen o. ä. der angestrebte Retentionsraumgewinn geschmälert würde.

P

(Z) Ehemalige Überschwemmungsbereiche hinter den Deichen (morphologische Auen), die durch Deichrückverlegung oder Gewässerrenaturierung wieder als Überschwemmungs- und Hochwasserrückhaltegebiete hergestellt werden können und wasserwirtschaftlich räumlich abgegrenzt sind, sind als Vorranggebiete für den Hochwasserschutz zu sichern. Diese Bereiche sind von Nutzungen, die den Abfluss und die Retention in den zurückzugewinnenden Überschwemmungsbereichen behindern, freizuhalten.

Ausnahmen können zugelassen werden, wenn der durch die antropogene Nutzung nicht wieder aktivierbare Retentionsraum im Flusseinzugsgebiet umfang-, funktions- und zeitgleich an anderer Stelle hergestellt wird.

Begründung: Durch die Auenbereiche verfügen Fließgewässer grundsätzlich über ein hohes Wasserrückhaltepotenzial. Diese Raumfunktion ist im Sinne des vorbeugenden Hochwasserschutzes raumordnerisch zu sichern, da diese Gebiete – sofern sie nicht Bestandteile eines Überschwemmungsgebiets im Sinne von § 76 WHG sind – außerhalb der wasserwirtschaftlichen Sicherung liegen. Eine raumordnerische Sicherung ist daher alternativlos, um einen weiteren Retentionsraumverlust zu vermeiden, da dieser mit baulicher Inanspruchnahme des ehemaligen Retentionsraumes im Ereignisfall nicht mehr (schadensfrei) nutzbar ist.

Eine vollumfängliche Ausschlusswirkung für weitere Siedlungsentwicklung in zurückzugewinnenden Retentionsräumen lässt sich mit der Notwendigkeit zur Schaffung zusätzlichen Retentionsraums im gesamten Flusseinzugsgebiet begründen. In Analogie zur Bemessungsgröße für Hochwasserschutzanlagen (z. B. HQ_{100}) ergibt sich die räumliche Bestimmbarkeit durch den von einem Hochwasser mit der entsprechenden Jährlichkeit (z. B. HQ_{100}) ohne Berücksichtigung von Maßnahmen zum Hochwasserschutz überschwemmten Bereich. Allerdings wird sich nicht jeder wasserwirtschaftlich geeignete ehemalige Retentionsraum aus raumordnerischer Perspektive auch dafür eignen, da anderen Raumnutzungen mit entsprechendem Gewicht in der planerischen Abwägung Priorität eingeräumt werden kann. In diesen Fällen stellt die Ausnahmeregelung sicher, dass zumindest ein funktionaler Ausgleich erfolgt, indem an anderer Stelle eine Wiedergewinnung von Retentionsraum stattfindet. Diese Regelung kann aber nicht als Retentionsraumausgleich im Sinne von § 78 WHG verstanden werden, da sich § 78 nur auf Überschwemmungsgebiete bezieht. Es handelt sich vielmehr um einen Ausgleich für nicht wiedergewinnbaren, derzeit aber nicht existierenden Retentionsraum, der über das fachrechtlich Regelbare hinausgeht. Die eigentliche konstitutive Wirkung dieser Festlegung geht daher nicht von der Regel (dem Sichern dessen, was dann über § 68 WHG wasserrechtlich planfestgestellt wird), sondern der Ausnahme aus, über die eine zusätzliche, über das wasserwirtschaftlich Regelbare hinausgehende Retentionsraumschaffung ermöglicht wird. Bei Umsetzung dieser Ausnahmeregelung würde nämlich künftig bei jeder (baulichen) Inanspruchnahme einer morphologischen Aue an anderer Stelle eine Retentionsraumschaffung erfolgen müssen.

Damit trägt die Raumordnung tatsächlich zur Verminderung von Hochwassergefahren bei, da das abflusswirksam gewordene Volumen einer Hochwasserwelle weniger hoch aufläuft (Kappung von Pegelstandsspitzen). Dies verringert die Gefahr des Überströmens von Schutzeinrichtungen und damit einen schadensträchtigen Ereignisverlauf. Zudem wird der Wellenverlauf zeitlich gestreckt, womit die Vorwarnzeiten anwachsen. Gerade in kleinen Einzugsgebieten kann dies relevant sein, um mobilen Hochwasserschutz errichten oder Bevölkerung und mobile Sachwerte im Ereignisfall evakuieren zu können.

P

(G) Ehemalige Überschwemmungsbereiche hinter den Deichen, die grundsätzlich als Rückgewinnungsbereiche in Betracht kommen, werden als Vorbehaltsgebiete für Hochwasserschutz festgelegt.

Darüber hinaus ist die Vergrößerung der Retentionsräume in Vorbehaltsgebieten für Hochwasserschutz zu prüfen und bei vertretbarem ökologischen und wirtschaftlich-sozialen Aufwand umzusetzen.

Begründung: Fehlen konkrete wasserwirtschaftliche Grundlagen bei Aufstellung eines Regionalplans, können die grundsätzlich erkennbaren Rückgewinnungsbereiche zumindest als Vorbehaltsgebiete festgelegt werden.

- Bei bestehenden baulichen Nutzungen sollte die Möglichkeit eines Rückbaus geprüft werden.
- Sofern das Zielsystem des Regionalplans entsprechende Vorgaben enthält, sollte auch die Schutzwürdigkeit der einzelnen Raumnutzungen (bestehende Nutzungen) bzw. Raumfunktionen (Retentionsraum) in die Abgrenzung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten einbezogen werden. Dafür bietet sich eine Festlegungsstruktur an, die Regel-Ausnahme-Verhältnisse vorsieht.

Zur Sicherung und Rückgewinnung von Überschwemmungsbereichen können auf Ebene der Landes- und Regionalplanung Ziele und Grundsätze Verwendung finden. So ist eine Festlegung mit Zielcharakter und eine Ausweisung als Vorranggebiet, d. h. eine abschließende Abwägung und landesplanerische Letztentscheidung, dann möglich und sinnvoll, wenn konkrete wasserwirtschaftliche Konzepte vorliegen und somit die Abgrenzung der betreffenden Überschwemmungsbereiche hinreichend bekannt ist. Fehlen diese Grundlagen bei Aufstellung eines Regionalplans, können die grundsätzlich erkennbaren Rückgewinnungsbereiche zumindest als Vorbehaltsgebiete festgelegt werden (Greiving 2000: 45; Frerichs et al. 2003: 23; BMVI 2017b: 22).

Schnittstellen zur Wasserwirtschaft

Die Festlegung von rückgewinnbaren Retentionsräumen als Vorranggebiete setzt eine räumliche und sachliche Bestimmbarkeit voraus. Diese wird i. d. R. nur durch wasserwirtschaftliche Expertise erreichbar sein. Eine Annäherung bieten die Geologischen Übersichtskarten (GÜK200), in denen die nacheiszeitlichen (holozänen) Flussablagerungen, die morphologische Auenbereiche identifizieren, verzeichnet sind. Eine genauere Abgrenzung basiert auf digitalen Gelände- und Landschaftsmodellen.

Die Altauenbereiche hinter den Deichen sind nicht Bestandteil der wasserrechtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiete nach § 76 WHG. Für sie gilt daher auch nicht das grundsätzliche Bauverbot des § 78 Abs. 1 WHG. Somit

handelt die Raumordnung mit Festlegungen zur Rückgewinnung von Überschwemmungsbereichen komplementär zur Wasserwirtschaft. Durch die raumordnerische Sicherung dieser Überschwemmungsbereiche hinter den Deichen besteht auch die Sicherung von Optionen für wasserwirtschaftliche Maßnahmen zur Vergrößerung von Überschwemmungsgebieten, da diese sogenannten faktischen Überschwemmungsgebiete nach § 77 WHG im Nachgang auch wasserrechtlich festgelegt werden können (UBA 2016: 31). An dieser Stelle wird die Sinnhaftigkeit einer intensiven wechselseitigen Beteiligung zwischen Raumordnung und Wasserwirtschaft deutlich.

Spezifische Hinweise für die unterschiedlichen Flusseinzugsgebiete

Der Handlungsschwerpunkt ist grundsätzlich für alle Flusseinzugsgebiete relevant. Große Retentionspotenziale, gleichzeitig aber auch hohe Konfliktpotenziale und somit ein hoher raumordnerischer Handlungsbedarf besteht v. a. in jenen Flusseinzugsgebieten, in denen in der Vergangenheit in besonders großem Umfang Überschwemmungsflächen verloren gegangen sind. Dies ist insbesondere in den Einzugsbereichen von Rhein (Oberrhein und Niederrhein), Elbe, Oder und Donau (rechtsseitige Donauzuflüsse) der Fall (ebd.: 11). Grund sind die intensiven ökonomischen Nutzungsinteressen insbesondere an Rhein, Donau und Elbe, die zu verstärktem Deichbau und zu einer intensivierte Nutzung ehemaliger Überschwemmungsbereiche geführt haben. In diesen Flusseinzugsgebieten bestehen auch die potenziell größten Konkurrenzen mit vorhandenen Nutzungen, wenn es um die Rückgewinnung von Überschwemmungsbereichen geht. Insofern wären dies Flusseinzugsgebiete, in denen die Umsetzung von Maßnahmen die regionale Handlungs- und Steuerungsfähigkeit übersteigen kann und stärkere Vorgaben vonseiten der Landes- oder sogar der Bundesraumordnung sinnvoll sein können (Spiekermann/Franck 2014: 17).

3.2.3 Handlungsschwerpunkt „Risikovorsorge in potenziellen Überflutungsbereichen“

Hintergrund

Potenzielle Überflutungsbereiche hinter Deichen sind nicht Bestandteil der wasserrechtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiete nach § 76 WHG. Für sie gilt daher auch nicht das grundsätzliche Bauverbot des § 78 Abs. 1 WHG. Mit dem Inkrafttreten des neuen WHG in der Fassung vom 30. Juni 2017 (BGBl. I S. 2193, Nr. 44) wurden in § 78 b WHG allerdings sogenannte „Risikogebiete außerhalb von Überschwemmungsbieten“ aufgenommen, die eine besondere Berücksichtigungspflicht des Hochwasserrisikos in der städtebaulichen Abwägung und bei der Errichtung baulicher Anlagen begründen.

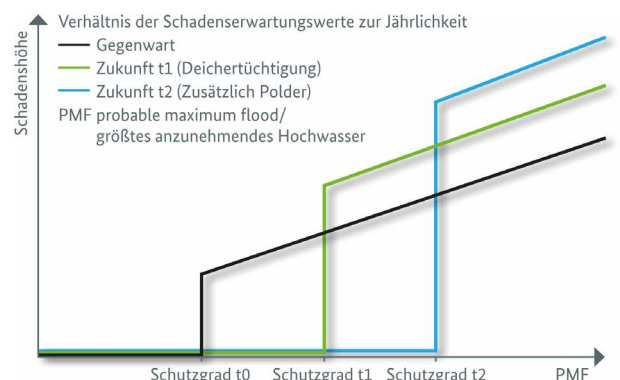
Ein Großteil der Hochwasserschadenspotenziale liegt in deichgeschützten Gebieten und damit außerhalb der Regelungskompetenz der Wasserwirtschaft, wobei mit der weiteren Ertüchtigung des Hochwasserschutzes dieser Tatbestand an Bedeutung gewinnt. Teilweise – nämlich immer dann, wenn technischer Hochwasserschutz bis zum Schutzgrad HQ_{100} erfolgt – wird Siedlungsentwicklung erst ermöglicht, da in diesem Zuge bisherige Überschwemmungsgebiete zurückgenommen werden, innerhalb derer Siedlungsentwicklung bislang grundsätzlich unterbunden war.

Jedwedes raumordnerische Handeln zur Sicherung von Überschwemmungsbereichen bewirkt daher nur eine Abschwächung der Wachstumskurve der Schadenspotenziale, aber keine wirkliche Risikoreduzierung. Möglichkeiten zur Risikoreduzierung hat die Raumordnung nur, wenn sie auch auf die räumliche Entwicklung in potenziellen Überflutungsbereichen, im Sinne der MKRO (2013) also in deichgeschützten Gebieten, Einfluss nimmt.

Gerade das Risiko eines Deichversagens bzw. Überströmens bei Überschreiten des Bemessungsfalls ist aber problematisch, da sich die Bevölkerung in deichgeschützten Gebieten sicher fühlt und auch Kommunen wenig Anlass dazu sehen,

in deichgeschützten Gebieten auf Siedlungsentwicklung zu verzichten. Dieser Argumentation folgt auch die Publikation „Mit Sicherheit wächst der Schaden?“ (Seifert 2012). Zwar findet durch technischen Hochwasserschutz in Form von Deichen oder Rückhaltepoldern eine Risikoreduzierung auf null statt – dies gilt aber eben nur bis zum Bemessungsfall, auf den das Schutzbauwerk ausgelegt ist. Versagt das Schutzbauwerk beim Überschreiten des Bemessungsfalls oder bei Deichbruch aufgrund anderer Ursachen (z. B. Durchnässung, Unterspülung, Windwurf) fallen die Schäden umso höher aus.

Abbildung 25: Verhältnis der Schadenserwartungswerte zur Jährlichkeit



Quelle: Eigene Darstellung

Zielsetzungen im Handlungsschwerpunkt

Bereits in den Handlungsempfehlungen der MKRO zum vorbeugenden Hochwasserschutz aus dem Jahr 2000 wurde aufgrund der eingeschränkten Reichweite der Instrumente des Wasserrechts auf die Dringlichkeit einer verbesserten Hochwasservorsorge hinter den Deichen hingewiesen: „Umso begründeter stellt sich hier die Aufgabe für die Raumordnung, durch den Einsatz ihrer Instrumente einer Erhöhung des Schadenspotentials entgegenzuwirken und eine aktive Risikovorsorge zu betreiben“ (MKRO 2000). Zielrichtung ist in erster Linie die kommunale Bauleitplanung und eine allgemeine Schärfung des Risikobewusstseins, zumal „eine weitere Siedlungsentwicklung in den deichgeschützten, potentiellen Überflutungsbereichen nicht generell ausgeschlossen, sondern dem Risiko angepasst werden soll“ (ARGE BAU 2016: 6).

Gleichwohl sind neben deichgeschützten Gebieten auch andere bebaute Bereiche bei HQ_{extrem} potenziell überflutungsgefährdet, da längst nicht an allen Flussabschnitten – insbesondere in den Flusstälern in Mittelgebirgen – Deiche existieren. Für diese Bereiche sollte ebenso Risikovorsorge getroffen werden. Dementsprechend greifen die Ausführungen zu Strategien und Instrumenten der Raumplanung auch diesen Punkt auf und gehen insofern über den räumlichen Bezug des MKRO-Schwerpunktthemas hinaus.

Dies gilt auch für einen Aspekt der Hochwasservorsorge, der bislang kaum im Fokus der Raumordnung stand: der Hochwasserabfluss in ehemaligen natürlichen Abfluss- oder ausgestalteten Flutrinnen. Bei Extremereignissen werden breitere bzw. zusätzliche Abflussrinnen im Vergleich zu einem Ereignis HQ_{100} benötigt. Diese sind aber häufig u. a. durch Querdämme, Halden oder Teile von Siedlungen in ihrer ehemaligen Funktion stark eingeschränkt. Deshalb ist es ein wichtiger Beitrag der Raumordnung, solche ehemaligen Abflussbereiche vor einer weiteren Inanspruchnahme zu schützen und auf eine Änderung von Nutzungen hinzuwirken, die der Abflussfunktion gegenwärtig entgegenstehen (s. RPV Oberes Elbtal/Osterzgebirge 2017). Die Wasserwirtschaft kann hierzu in den Überschwemmungsgebieten (HQ_{100} -Bereich) sowie in Risikogebieten Regelungen treffen, die Regionalplanung in den Extremhochwasserbereichen. Für die Raumordnung eröffnet sich daher ein wichtiger Handlungsschwerpunkt sowohl vor als auch hinter den Deichen.

Planungspraxis

Die Planungspraxis schenkt diesem Handlungsschwerpunkt bislang nur mäßige Beachtung. Rund die Hälfte der im Rahmen des MORO ausgewerteten Regionalpläne nimmt textliche Festlegungen in Bezug auf den Handlungsschwerpunkt „Risikovorsorge in potenziellen Überflutungsbereichen“ auf; 32 % integrieren zudem zeichnerische Darstellungen.

Der Regionalplan-Entwurf Leipzig-West Sachsen (2015) trifft hier weitreichende Festlegungen mit Zielqualität und differenziert die Festlegungsqualität gemäß der Gefährdungsintensität. Als Grundsatz 4.1.2.22 bezieht der Entwurf

Z

Ziele des Handlungsschwerpunkts „Risikovorsorge in potenziellen Überflutungsbereichen“ (MKRO 2013; ARGE BAU 2016)

- Stärkere Berücksichtigung des Restrisikos auch hinter den Deichen, Schärfung des Bewusstseins für dieses „Restrisiko“ in deichgeschützten Bereichen
- Festlegung von Vorbehaltsgebieten ggf. in (Siedlungs-) Bereichen, die durch das Versagen oder Überströmen von Schutzanlagen (z. B. Deiche) überflutet werden können
- Optional: Festlegung als Vorranggebiet in Fällen, in denen im Katastrophenfall eine hohe Gefahr für Leben und Sachgüter bestünde. Auch für diese Bereiche besteht bisher keine wasserrechtliche Sicherung
- Initiierung angepasster Raumnutzungen sowie hochwasserangepasster Gebäude und Anlagen, da weitere Siedlungsentwicklung oft nicht ausgeschlossen werden kann
- Unterstützung von Maßnahmen wie Kammerung potenzieller Überflutungsflächen, Verzicht auf Besiedlung von besonders tief liegenden Geländepartien (die im Falle einer Überflutung besonders hohe Wasserstände aufweisen/Gefahr für Leib und Leben!), Errichtung einer zweiten Verteidigungslinie bei Kaskadeneffekten oder hochwasserangepasste Ausführung von Gebäuden, Sicherung von Öltanks etc.

Als wichtige Handlungsschwerpunkte sollten integriert werden

- die Risikovorsorge in nicht deichgeschützten (bebauten) Gebieten im Extremhochwasserbereich
- Regelungen zum Abflussgeschehen im Extremhochwasserbereich (Sicherung und Reaktivierung von Abflussrinnen, auch im Bestand)

zudem den Schutzbedarf sensibler Nutzungen – abgeleitet aus der Vulnerabilitätsanalyse (s. Kap. 2.3) – ein.

Regionalplan-Entwurf Leipzig-West Sachsen 2017 (RPV Leipzig-West Sachsen 2015: 68 f.)

Z 4.1.2.18 In den Vorranggebieten vorbeugender Hochwasserschutz (Risikovorsorge) sind nur Bauleitplanungen zulässig, die der Erhaltung, der Erneuerung, der Anpassung oder dem Umbau von vorhandenen Ortsteilen dienen. Dabei sind hochwasserangepasste Maßnahmen vorzusehen.

G.4.1.2.22 In „Gebieten mit hohem Schutzbedarf gegenüber Hochwasser“ sollen sensitive Nutzungen und kritische Infrastrukturen durch Maßnahmen des vorsorgenden und technischen Hochwasserschutzes vor überschwemmungsbedingten Beeinträchtigungen geschützt werden. In „Regio-

Abbildung 26: Festlegungskarte 13 zur Raumnutzung im Regionalplan-Entwurf Leipzig-West Sachsen 2017, Ausschnitt

Freiraum	Vorrang- gebiet	Vorbehalts- gebiet
Kulturlandschaftsschutz (Plankapitel 4.1.1)		
Arten- und Biotopschutz (Plankapitel 4.1.1)		
Vorbeugender Hochwasserschutz (Retentionsraum) (Plankapitel 4.1.2)		
Vorbeugender Hochwasserschutz (Risikovorsorge) (Plankapitel 4.1.2)		
Standort für Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes (Plankapitel 4.1.2)		



Quelle: RPV Leipzig-West Sachsen 2015

„In den Schwerpunktbereichen für die Minderung bestehender Gefahrenpotenziale im Hochwasserfall“ sollen hochwasser-exponierte Anlagen zurück- oder umgebaut werden bzw. der Neubau von Anlagen hochwasserangepasst erfolgen.

Tabelle 6: Festlegungen zur Risikovorsorge in potenziellen Überflutungsbereichen im Regionalplan-Entwurf Leipzig-West Sachsen

Retentionsraum	Risikovorsorge
Vorranggebiet: • unbesiedelte Flächen, die bei einem Hochwasserereignis, mit dem statistisch einmal in 100 Jahren zu rechnen ist (HQ_{100}), überschwemmt werden • geplante Deichrückverlegungen und Polder	Vorranggebiet: • besiedelte und unbesiedelte Flächen, die bei einem Extremhochwasser (HQ_{extrem}) Überflutungstiefen von mehr als 2 m bzw. einen spezifischen Abfluss von mehr als $2 \text{ m}^3/\text{s}$ aufweisen Vorbehaltsgebiet: • besiedelte Flächen außerhalb von Vorranggebieten (Risikovorsorge), die bei einem HQ_{100} überschwemmt werden • besiedelte und unbesiedelte Flächen außerhalb regionalplanerischer Vorranggebiete, die bei HQ_{extrem} oder Versagen von Schutzeinrichtungen überschwemmt werden

Quelle: Eigene, veränderte Darstellung nach RPV Leipzig-West Sachsen 2015

Im Regionalplan-Entwurf Anhalt-Bitterfeld-Wittenberg (2017) werden für die als Vorbehaltsgebiete ausgewiesenen Bereiche mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko niedriger Wahrscheinlichkeit (HQ_{200}) oder für die bei

Extremereignissen gemäß Hochwassergefahrenkarten überschwemmten besiedelten und unbesiedelten Flächen (G8) Grundsätze zur Risikovorsorge formuliert. Dabei wird auch auf besonders empfindliche Nutzungen verwiesen. Im Kontext der nach Z 17 festgelegten Vorranggebiete für Hochwasserschutz (im Umgriff von HQ_{100}) wird darüber hinaus auf den Denkmalschutz abgestellt.

Regionalplan-Entwurf Anhalt-Bitterfeld-Wittenberg (RPG Anhalt-Bitterfeld-Wittenberg 2017: 38 ff.)

G 9 (in Kap. 4.4.1.2 Hochwasserschutz) Innerhalb von Vorbehaltsgebieten für Hochwasserschutz sollen vor der Festlegung von erstmalig ausgewiesenen Flächen, die für raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen vorgesehen sind, anderweitige, möglichst außerhalb von Vorbehaltsgebieten für Hochwasserschutz liegende, Planungsmöglichkeiten geprüft werden.

G 10 In Vorbehaltsgebieten für Hochwasserschutz soll eine dem Hochwasserrisiko angepasste Nutzung erfolgen. Bei Sanierung bestehender bzw. bei neuer Bebauung sollen geeignete technische Maßnahmen zur Vermeidung des Eintritts wassergefährdender Stoffe im Überschwemmungsfall vorgesehen werden.

G 12 In Vorbehaltsgebieten für Hochwasserschutz sollen keine empfindlichen Infrastrukturen (z. B. Altenheime, Kindertagesstätten, Krankenhäuser, Einrichtungen des Katastrophenschutzes, regionale Energieerzeugungs- oder Verteileinrichtungen) errichtet werden.

Begründung: In Risikobereichen, die bei einem Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit (HQ_{200}) oder bei Extremereignissen im Falle des Versagens von Hochwasserschutzanlagen überschwemmt werden können, sind zur Vermeidung von Schäden an Leben und Gesundheit von Menschen sowie von bedeutenden Sachwerten keine Infrastruktureinrichtungen zu errichten, in denen sich überwiegend hilfebedürftige Personen aufhalten. Außerdem sollen regionale und überregionale Verteileinrichtungen der Energie-, Wasser- und Telekommunikationsversorgung und des Katastrophenschutzes nicht in diesen Risikogebieten errichtet werden, um im Katastrophenfall zur Verfügung zu stehen und nicht selbst zur Vergrößerung des Schadensfalles beizutragen. Im Falle der Unvermeidlichkeit des Standortes innerhalb des Vorbehaltsgebietes für Hochwasserschutz ist auf eine hochwasserangepasste Bauweise zu achten.

G 6 Im Gartenreich Dessau-Wörlitz sollen die besonderen Belange des Denkmalschutzes bei allen Planungen und Maßnahmen des Hochwasserschutzes Berücksichtigung finden.

Begründung: Planungen und Maßnahmen des Hochwasserschutzes sind so durchzuführen, dass das Ziel der Erhaltung des Denkmalschutzgebietes „Gartenreich Dessau-Wörlitz“ als UNESCO-Welterbegebiet in seiner Gesamtheit und Einmaligkeit erreicht werden kann.

In Bezug auf die Bewältigung der Problematik von Hochwasserereignissen hinter den Deichen bzw. im Bereich des HQ_{extrem} lässt sich eine deutliche Entwicklung in der Regionalplanung nachvollziehen. Nachfolgend wird dies am Beispiel des Regionalplan-Entwurfs Oberes Elbtal/Ost-
erzgebirge 2017 dargestellt. Der Entwurf legt Vorrang- und Vorbehaltsgebiete Hochwasservorsorge mit den Funktionen „Abfluss“, „Herstellung Abfluss“ und „Rückhalt“ sowie Vorbehaltsgebiete Hochwasservorsorge mit der Funktion „Anpassung von Nutzungen“ fest.

Regionalplan-Entwurf Oberes Elbtal/Ost- erzgebirge (RPV Oberes Elbtal/Ost- erzgebirge, Arbeitsstand 27. 6. 2017: 97 ff.)

Z 4.1.4.4 In Vorranggebieten Hochwasservorsorge mit den Funktionen „Abfluss“, „Herstellung Abfluss“ bzw. „Rückhalt“ sind alle raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen unzulässig, die zu einer Inanspruchnahme von Rückhalte-

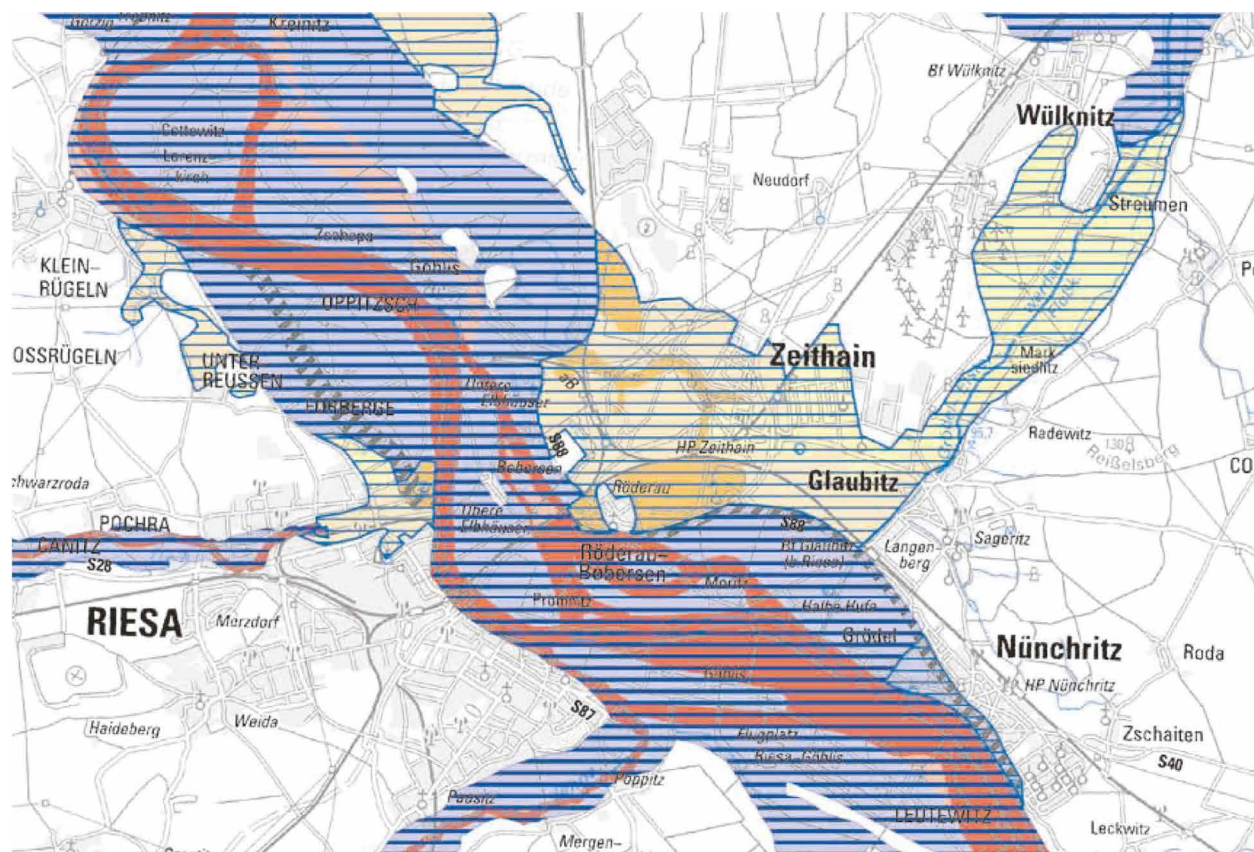
raum für Hochwasser führen. Ausgenommen sind Polder. Weitere Vorhaben, die aufgrund ihrer Funktion nur in der Aue errichtet bzw. durchgeführt werden können, sind in Vorranggebieten Hochwasservorsorge mit der Funktion „Rückhalt“ zulässig, wenn der beanspruchte Rückhalteraum ausgeglichen wird.

Begründung: [...] In den als Vorranggebiet Hochwasservorsorge mit den Funktionen „Abfluss“, „Herstellung Abfluss“ und „Rückhalt“ festgelegten Bereichen sind in geringem Maße auch besiedelte Flächen eingeschlossen. Dies bedeutet, dass diese Siedlungen aus Sicht der raumordnerischen Hochwasservorsorge in besonders kritischen Bereichen liegen, die gleichzeitig aus überörtlichen Gesichtspunkten Bedeutung für den Abfluss und Rückhalt von Hochwasser haben. [...]

Die bestehende Bebauung in den Vorranggebieten Hochwasservorsorge genießt Bestandsschutz und wird durch die überlagernde raumordnerische Festlegung nicht zu einer rechtswidrigen Nutzung. Mit der Festlegung als Vorranggebiet geht auch keine Rückbauverpflichtung einher. Ebenso wird die Zulassung von Einzelbauvorhaben nach § 34 BauGB nicht von den raumordnerischen Beschränkungen erfasst. [...] Mit der Festlegung als Vorranggebiet wird [...] jedoch die Planung neuer Bauflächen und die Überplanung bestehender Bauflächen mit dem Ziel der Nutzungsverdichtung (mit Ausnahme bestimmter, nur in der Aue lokalisierbarer Vorhaben) unzulässig, und zwar unabhängig davon, ob die beeinträchtigten Funktionen an anderer Stelle ausgeglichen werden könnten. [...]

Z 4.1.4.5 In Vorranggebieten mit der Funktion „Rückhalt“ ist die Aufstellung von Bebauungsplänen zulässig, die dem hochwasserangepassten Umbau vorhandener Bausubstanz dienen, wenn dabei beanspruchter Rückhalteraum ausgeglichen und keine Ausweitung der Bebauung innerhalb der Vorranggebiete Hochwasservorsorge vorgenommen wird. Begründung: [...] In den betroffenen Siedlungen befinden sich teilweise denkmalgeschützte Gebäude bzw. Gebäudeensemble, die im öffentlichen Interesse als Kulturgut erhaltenswert sind. Ihr Erhalt ist jedoch kritisch, wenn die Bausubstanz durch häufige Überschwemmungen leidet und aufgrund der starken Hochwassergefährdung eine Nutzungsaufgabe erfolgt. [...]

Abbildung 27: Karte 4 Hochwasservorsorge (Festlegungskarte) des Regionalplan-Entwurfs Oberes Elbtal/Osterzgebirge



Regionalplanerische Festlegungen

Kap. 4.1.4

	Gebiet zur Verbesserung des Wasserrückhalts
	Vorranggebiet
	Vorbehaltsgebiet
	Hochwasserrückhaltebecken
	Hochwasservorsorge *, darunter:
	Funktion Abfluss
	Funktion Herstellung Abfluss
	Funktion Rückhalt
	Funktion Anpassung von Nutzungen - hohe Gefahr
	Funktion Anpassung von Nutzungen - mittlere Gefahr
	Funktion Anpassung von Nutzungen - geringe Gefahr

Zur Information



für die Funktion Herstellung Abfluss geprüft, dafür jedoch nicht regionalplanerisch gesichert

Nachrichtliche Übernahme



Stauanlage von überörtlicher Bedeutung, genehmigt ¹



Stauanlage Gewässer 2. Ordnung, geplant (Auswahl)



Polder, geplant ²



Hochwasserentstehungsgebiet ¹

* Hinweis: Bezugsgrundlage für die regionalplanerischen Festlegungen ist die Gefahrenlage bei Extremhochwasser.

Quelle: RPV Oberes Elbtal/Osterzgebirge, Stand 2017, Grundkarte: Topografische Karte 1:100.000 des Staatsbetriebes Geobasisinformation und Vermessung Sachsen

G 4.1.4.7 In den Vorrang- und Vorbehaltsgebieten Hochwasservorsorge sollen die jeweils zulässigen Nutzungen an die bei einem Extremhochwasser mögliche Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit angepasst werden. Noch unbebaute Bereiche mit hoher Gefährdung sollen von Bebauung freigehalten werden. Besiedelte Bereiche mit hoher Gefährdung sollen bei einer Nutzungsaufgabe als Freiraum wiederhergestellt werden. [...]

Begründung: [...] Innerhalb der Vorbehaltsgebiete Hochwasservorsorge mit der Funktion „Anpassung von Nutzungen“ sind als Orientierungshilfe für nachfolgende Planungen Gebiete mit möglichen Wassertiefen von mehr als 2 m bzw. einem spezifischen Abfluss von mehr als 2 m²/s (in Steilbereichen) als Bereiche mit „hoher Gefahr“ gekennzeichnet (Bezugsgrundlage: Extremhochwasser). In als „mittlere Gefahr“ gekennzeichneten Bereichen können Wassertiefen von 0,5 bis 2 m bzw. ein spezifischer Abfluss von 0,5 bis 2 m²/s auftreten. In Bereichen mit geringer Gefahr liegen mögliche Wassertiefen bzw. spezifischer Abfluss unter 0,5 m bzw. 0,5 m²/s.

Im Regionalplan Köln zählen die Überschwemmungsbereiche (HQ₁₀₀) und die rückgewinnbaren Überschwemmungsbereiche zu den Vorranggebieten. Die Vorbehaltsgebiete umfassen darüber hinaus potenzielle Überflutungsbereiche sowie den Extremhochwasser-Bereich des Rheins.

Regionalplan für den Regierungsbezirk Köln. Teilabschnitt Region Köln, Bonn/Rhein-Sieg und z. T. Aachen (Wassereinzugsgebiet der Erft) (Bezirksregierung Köln 2006: 6 ff.)

Ziel 5 (in Kap. 2.4.1 Oberflächengewässer, Hochwasserschutz) In Vorranggebieten, soweit sie über die gesetzlich

festgesetzten Überschwemmungsgebiete hinausgehen, sowie in Extremhochwasser-Bereichen sollen die Kommunen auf das Risiko der Hochwassergefährdung im Rahmen der Bauleitplanung hinweisen.

Erläuterung: [...] (13) Potentielle Überflutungsbereiche werden in der Erläuterungskarte abgebildet.

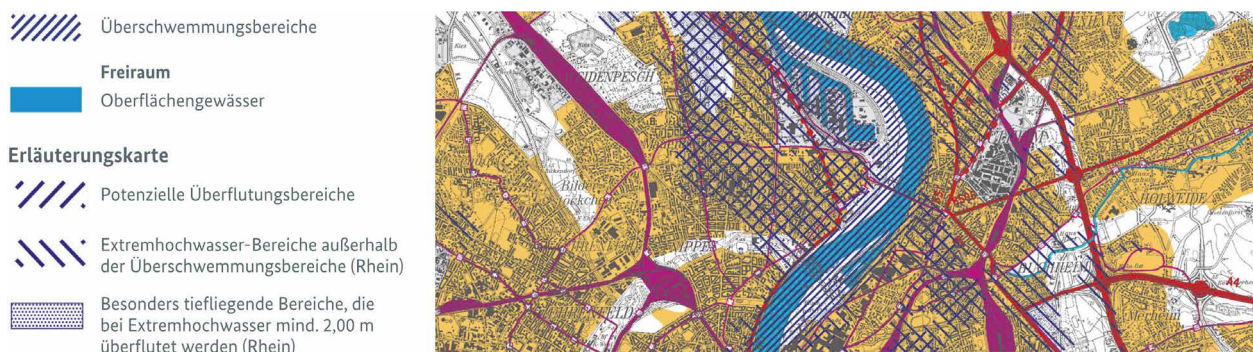
Grundsatz 1 (in Kap. 2.4.1 Oberflächengewässer, Hochwasserschutz) Potentielle Überflutungsbereiche sowie der Extremhochwasser-Bereich des Rheins, soweit er über den 100jährigen Überschwemmungsbereich hinausgeht, sind Vorbehaltsgebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz. In ihnen soll bei der weiteren räumlichen Nutzung dem Risiko einer Überflutung ein besonderes Gewicht beigemessen werden.“

Strategien und Instrumente der Raumplanung – Vorschläge für Plansätze

Aus den dargestellten Überlegungen und der Analyse der Planungspraxis lassen sich folgende Prämissen formulieren:

- Festlegungen zur Risikovorsorge in potenziellen Überflutungsbereichen sollten sowohl die Gefährdungintensität als auch die Empfindlichkeit der Raumnutzungen bzw. Raumfunktionen berücksichtigen.
- Die Festlegungen sollten sich auf deichgeschützte Gebiete sowie auf die bei HQ_{extrem} überflutungsgefährdeten (bebauten) Räume beziehen.
- Sofern das Zielsystem des Regionalplans entsprechende Vorgaben enthält, sollte zudem die Schutzwürdigkeit

Abbildung 28: Sachlicher Teilabschnitt Vorbeugender Hochwasserschutz zum Regionalplan für den Regierungsbezirk Köln, Teil 1: Region Köln, Bonn/Rhein-Sieg und Wassereinzugsgebiet der Erft, Ausschnitt



Quelle: Bezirksregierung Köln 2006

P

(Z) In potenziellen Überflutungsbereichen, die bei HQ_{extrem} oder im Falle eines Deichbruchs betroffen sind, dürfen neue Baugebiete nur dann durch Bebauungspläne oder Satzungen ausgewiesen und Brachflächen einer neuen baulichen Nutzung zugeführt werden, wenn in ihnen eine an die bei Extremhochwasser mögliche Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit angepasste Bauweise vorgeschrieben wird, sofern diese nicht innerhalb von bestehenden oder zu reaktivierenden Abflussrinnen liegen. In diesen Teilbereichen sind alle raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen unzulässig, die zu einer Inanspruchnahme von Abflussrinnen für Hochwasser führen. Kritische Infrastrukturen, von denen im Überschwemmungsfall eine besondere Gefährdung ausgeht oder die eine besondere Empfindlichkeit aufweisen, dürfen in potenziellen Überflutungsbereichen nicht zugelassen werden. Ausnahmen sind möglich für Infrastrukturen, die aufgrund besonderer Anforderungen an die Umgebung nur in Gewässernähe errichtet werden können und sofern eine hochwasserangepasste Bauweise vorgeschrieben und der Retentionsraumverlust ausgeglichen wird.

Begründung: Das Offenhalten der Merkmalsausprägung der Gefährdungsintensität – unter Nennung der Parameter Fließgeschwindigkeit und Einstautiefe – verletzt nicht das Erfordernis der Bestimmbarkeit eines Ziels der Raumordnung, da sich die im konkreten räumlichen Kontext möglichen Gefährdungsparameter aus den vorliegenden Hochwassergefahrenkarten entnehmen lassen.

Eine Festlegung mit vollumfänglicher Ausschlusswirkung für weitere Siedlungsentwicklung in potenziellen Überflutungsbereichen, die nur bei HQ_{extrem} betroffen sind, würde wohl den Rahmen der Verhältnismäßigkeit sprengen. Gleichzeitig bleibt gemäß § 78 b Abs. 1 Nr. 1 WHG die Ausweisung neuer Baugebiete im Außenbereich möglich. Auch wird eine Wiederinanspruchnahme baulich bereits genutzter Flächen im Innenbereich weder in Überschwemmungsgebieten noch in Risikogebieten unterbunden, sodass ein über das WHG hinausgehender raumordnerischer Regelungsbedarf fortbesteht, den dieses mit § 78 b Abs. 2 („Weitergehende Rechtsvorschriften der Länder bleiben unberührt“) auch bewusst vorsieht.

Der Schutz von bestehenden und potenziellen Abflussbereichen für Extremhochwasser (auch in bebauten Bereichen) ist ein weiterer Aspekt der raumordnerischen Vorsorge. Bereiche, die zum Abflussgeschehen bei Extremereignissen beitragen, sollen durch die Raumordnung gesichert bzw. ein verbindlicher Rahmen für deren Reaktivierung geschaffen werden (vgl. Regionalplan-Entwurf Oberes Elbtal/ Osterzgebirge, Stand Juni 2017). Ziel ist es, den Aufstau großer Wassermassen insbesondere bei Extremereignissen aufgrund von Abflusshindernissen (blockierte Abflussrinnen) zu vermeiden. Hierfür sind besondere Regelungen erforderlich. Dies gilt einerseits, um eine Inanspruchnahme von Rückhalteraum für Hochwasser zu vermeiden, andererseits, weil vorhandene und zu reaktivierende Abflussrinnen bei Extremhochwasser unmittelbar am Abflussgeschehen teilnehmen, wie auch beim Hochwasser 2002 in Dresden zu beobachten war. Daher erscheint – unabhängig von der zu erwartenden Einstautiefe – der ausnahmslose Ausschluss einer weiteren Siedlungsentwicklung angezeigt zu sein: Die hohen Fließgeschwindigkeiten in den Abflussbahnen lassen strukturelle Gebäudeschäden erwarten. Es geht mithin nicht nur um die Gefahren-, sondern auch um die Risikoperspektive.

Der Ausschluss kritischer Infrastrukturen – auch außerhalb der Abflussrinnen – legitimiert sich mit ihrer besonderen Schutzbedürftigkeit gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 3 Satz 4 ROG 2017 („Dem Schutz kritischer Infrastrukturen ist Rechnung zu tragen“). Der Ausfall etwa der Stromversorgung würde kaskadenhafte Effekte auf viele andere Infrastrukturbereiche haben und kann bis zum Zusammenbruch der öffentlichen Ordnung führen. Die Bezugnahme auf eine Gefährdungsintensität (wie etwa eine Einstautiefe von mehr als 2 m oder eine Fließgeschwindigkeit von mehr als 2 m/s) erscheint hier nicht angezeigt, da es beim Schutz kritischer Infrastrukturen nicht nur um Lebensrisiken für ihre Nutzer, sondern auch um ihre systemische Kritikalität, d. h. ihre Bedeutung für das Gesamtsystem, geht. Die Funktion einer Infrastruktur kann bereits bei einer geringen Einstautiefe gefährdet sein (z. B. Nutzbarkeit einer Bahntrasse, Betrieb eines Stromnetzes). Um die Bestimmbarkeit dieses Ziels für seine Adressaten, d. h. die kommunale Bauleitplanung und die Infrastrukturfachplanungen, zu gewährleisten, sollten diejenigen kritischen Infrastrukturen, die über das Ziel in potenziellen Überflutungsbereichen ausgeschlossen werden sollen, in einer Positivliste abschließend benannt werden.

Die Bezugnahme auf Brachflächen stellt sicher, dass dem mit dem Ziel verfolgten Zweck, der Schutz von Leib und Leben, auch bei einer Wiederinanspruchnahme einer Brachfläche Rechnung getragen wird. Die Regelung zur Wiederinanspruchnahme brachgefallener Nutzungen ist von besonderer Bedeutung, da die Regelungen des § 78 WHG nach aktueller Rechtsprechung des BVerwG (Urt. v. 03. 06. 2014 - 4 CN 6/12) nur bei der Ausweisung neuer Baugebiete, nicht jedoch bei Umplanungen oder Überplanungen greifen (ARGE BAU 2016: 10). Ein dergestalt differenziertes Ziel macht weitere Festlegungen in Grundsatzqualität entbehrlich.

der einzelnen Raumnutzungen bzw. Raumfunktionen in die Abgrenzung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten einbezogen werden. Dafür bietet sich eine Festlegungsstruktur an, die Regel-Ausnahme-Verhältnisse vorsieht.

- Ehemalige oder noch wirksame Abflussrinnen hinter den Deichen bzw. im Extremhochwasserbereich sollten auch im Siedlungsbestand gesichert werden; es sollte auf eine Reaktivierung hingewirkt werden.

Zu den kritischen Infrastrukturen, die über eine Zielformulierung in potenziellen Überflutungsbereichen ausgeschlossen werden sollen, zählen:

- Störfallbetriebe nach § 50 BImSchG, da von ihnen im Überschwemmungsfall erhebliche Kaskadeneffekte ausgehen können
- Anlagen der Abfallbehandlung- und -entsorgung, da bei einer Überschwemmung mit erheblichen Schadstoffausträgen zu rechnen ist
- Anlagen der Energieerzeugung und der Energietransformation (Umspannwerke ...), da bei ihrem Ausfall mit erheblichen Kaskadeneffekten zu rechnen ist
- Kritische Infrastrukturen im sozialen Bereich (Schulen, Alten- und Pflegeheime, Krankenhäuser, Kindertagesstätten), die gemäß § 3 Baunutzungsverordnung (BauNVO) regelmäßig in Allgemeinen Wohngebieten zulässig sind, sind ausnahmsweise auszuschließen, da sich dort regelmäßig Personengruppen aufhalten, die hilfsbedürftig sind und sich etwa im Falle eines Deichbruchs nicht selbst retten können und evakuiert werden müssten. Diese Möglichkeit eröffnet § 1 Abs. 5 BauNVO: „Im Bebauungsplan kann festgesetzt werden, dass bestimmte Arten von Nutzungen, die nach den §§ 2 bis 9 und 13 allgemein zulässig sind, nicht zulässig sind [...]“

Schnittstellen zur Wasserwirtschaft

Aufgrund der eingangs ausgeführten wasserrechtlichen Regelungen agiert die Raumordnung gerade in diesem Handlungsschwerpunkt komplementär zur Wasserwirtschaft.

Die wesentliche Evidenzgrundlage zur zeichnerischen Abgrenzung der Vorranggebiete stellen die Hochwassergefahrenkarten für den Lastfall HQ_{extrem} dar, die bundesweit für alle Flusseinzugsgebiete zum 31. 12. 2013 vorgelegt wurden und erstmalig zum 31. 12. 2019 überarbeitet werden.

Die Kompetenz zur Sicherung von Abflussrinnen im Umfang von Überschwemmungsgebieten liegt bei der Wasserwirtschaft, wohingegen sich die Kompetenz der Raumordnung auch auf den Extremhochwasserbereich bezieht. Integrierte Konzepte erfordern hier eine Koordination mit der Wasserwirtschaft, um das Abflussgeschehen insgesamt besser steuern zu können.

Spezifische Hinweise für die unterschiedlichen Flusseinzugsgebiete

Der Regelungsbereich des Handlungsschwerpunkts ist grundsätzlich für alle Flusseinzugsgebiete relevant. Gleichwohl ist dessen Bedeutung durchaus differenziert zu sehen.

Insbesondere an den Unterläufen der Flüsse ist bei Extremhochwasser bzw. Deichbrüchen mit sehr weitreichenden, die Kulisse einzelner Gemeinden überschreitenden und teilweise – nicht zuletzt aufgrund der Deichhöhen – auch sehr tiefen Überflutungen zu rechnen, die in Abhängigkeit von den Raum- und Siedlungsstrukturen der Einzugsgebiete zu sehr großen ökonomischen Schäden und Lebensrisiken führen können. Mithin ist ein überfachliches und überörtliches Regelungserfordernis gegeben.

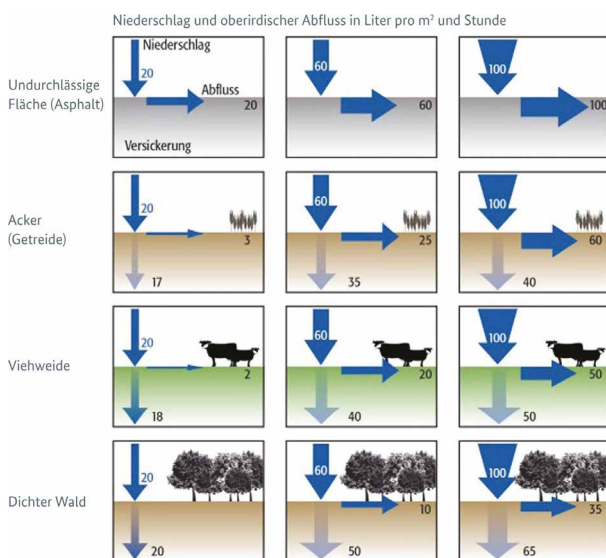
Demgegenüber weichen die Gebietskulissen des HQ_{extrem} an Oberläufen und in den Mittelgebirgen nicht substanziell von den Überschwemmungsgebieten ab. Gleichwohl ist in diesen Räumen aufgrund der häufig sehr hohen Fließgeschwindigkeiten mit strukturellen Gebäudeschäden und in deren Folge mit Lebensrisiken zu rechnen, die ein raumordnerisches Handeln erforderlich machen.

3.2.4 Handlungsschwerpunkt „Verbesserung des Wasserrückhalts in der Fläche der Einzugsgebiete der Flüsse“

Hintergrund

Flusseinzugsgebiete haben in aller Regel einen großräumigen, meist regions-, oft auch länder- oder staatenübergreifenden räumlichen Umgriff. Das Ausmaß der Hochwasserereignisse wird maßgeblich durch die topografische Situation im Flusseinzugsgebiet, das Speichervermögen der Böden wie auch das Abflussverhalten der Raumnutzungen beeinflusst. Grundsätzlich tritt bei lang anhaltenden Regenfällen eine Sättigung des Bodens mit Wasser ein, sodass der Abfluss oberflächlich erfolgt. Den gleichen Effekt erzeugt Bodenfrost; der Abfluss setzt hier sofort ein. Allerdings können unterschiedliche Nutzungsarten das Abflussverhalten deutlich verändern: Im Verhältnis zu Wald beschleunigt sich der Oberflächenabfluss in Abhängigkeit von der Niederschlagsmenge vor allem auf Ackerflächen, weniger ausgeprägt im Grünlandbereich. Die Vergrößerung der Bewirtschaftungseinheiten in der Landwirtschaft, die Zunahme des Maisanbaus, die Verdichtung der Böden

Abbildung 29: Niederschlag und oberirdischer Abfluss



Quelle: Allianz Umweltstiftung 2014: 11

durch die maschinelle Bearbeitung, die Umwandlung von Grünland in Acker, der Verlust von Hecken und anderen Strukturelementen wie auch die Begradigung oder Verrohrung kleiner Fließgerinne innerhalb der Landwirtschaftsflächen oder im Siedlungsbereich fördern diesen Effekt.

Versiegelte, undurchlässige Flächen leiten den Niederschlag vollständig oberflächlich ab. Allerdings spielt die Versiegelung nur in kleineren, stark besiedelten Einzugsgebieten eine maßgebliche Rolle: „Völlig wasserundurchlässig und damit wirklich versiegelt sind nur 3,4 Prozent der Fläche. Über 95 % des Regens fallen in den großen Flussgebieten auf nicht versiegelte Flächen. Auch wenn der Mensch Flächen künstlich versiegelt hat – an den großen Flüssen wirkt sich das kaum aus. In kleineren, stark besiedelten Einzugsgebieten hingegen kann der Anteil künstlich versiegelter Flächen 3 Prozent erheblich überschreiten und somit einen klaren Beitrag zum Hochwasser leisten.“ (Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 2004: 32)

Aufgrund der Veränderungen im Agrarbereich in den letzten Jahrzehnten sowie mit Blick auf die weiterhin zunehmende Siedlungstätigkeit besteht durchaus Handlungsbedarf, den Wasserrückhalt im Flusseinzugsgebiet nicht nur über die Rückgewinnung von Retentionsräumen (s. Kap. 3.2.2) zu fördern, sondern auf angepasste Raumnutzungen in der Fläche und somit auch außerhalb der Überschwemmungsbereiche hinzuwirken.

Die Novelle des WHG hat 2017 zudem mit § 78 d die bereits im sächsischen Wasserrecht etablierten Hochwasserentstehungsgebiete ins Bundesrecht übernommen.

Zielsetzungen im Handlungsschwerpunkt

Die MKRO formuliert bereits in ihren Handlungsempfehlungen zum vorbeugenden Hochwasserschutz aus dem Jahr 2000 die Leitvorstellung, dass „die Nutzungen im Einzugsgebiet, die prozessualen Abläufe des Wasserhaushaltes und die Erfordernisse des vorbeugenden Hochwasserschutzes in Einklang zu bringen“ sind (MKRO 2000). Dazu sollen die Retention auch an den Nebengewässern erhöht, die Freiräume im gesamten Einzugsgebiet wegen ihres Infiltrations- und Wasserspeichervermögens erhalten und diese

Funktionen durch Änderung der Flächennutzung gegebenenfalls verbessert werden. Gerade beim Wasserrückhalt in der Fläche kann eine Kombination unterschiedlicher Festlegung sinnvoll und erforderlich sein (MKRO 2013). Die Bauministerkonferenz (ARGE BAU 2016: 7) misst diesem Handlungsschwerpunkt vor allem zur Bewältigung kleiner und mittlerer Hochwasserereignisse Bedeutung bei; in Bezug auf Extremereignisse können die vorangegangenen Handlungsschwerpunkte größere Wirkung entfalten.

Z

Ziele des Handlungsschwerpunkts „Verbesserung des Wasserrückhalts in der Fläche der Einzugsgebiete der Flüsse“ (MKRO 2013; ARGE BAU 2016)

- Festlegung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten zur Sicherung und Entwicklung von Freiräumen bzw. Festlegungen zur Art der Flächennutzung, die dem Erhalt und der Verbesserung des Wasserrückhalts in der Fläche dienen
- Kombination von verschiedenen Festlegungen (Multifunktionalität): Wasserrückhalt im Einzugsgebiet kann mit Zielen zur Sicherung von Freiräumen und Freiraumfunktionen, dem Schutz von Natur und Landschaft, dem Grundwasserschutz sowie der Sicherung von Grünzügen verknüpft werden
- Änderungen/Anpassungen von Bewirtschaftungsformen, z. B. über Förderprogramme, da die raumordnerischen Festlegungen hierbei keine Bindungswirkung entfalten
- Festlegung von Grundsätzen zum Wasserrückhalt in Siedlungsbereichen (die Umsetzung in planerische Festlegungen zur Versickerung und Bewirtschaftung von Niederschlagswasser müsste auf Ebene der Bauleitplanung, durch wasserwirtschaftliche Pläne oder landesrechtliche Satzungen erfolgen)
- Entwicklung von Auwäldern und anderen Renaturierungsmaßnahmen für einen verzögerten Wasserabfluss im Überschwemmungsbereich

Planungspraxis

Beim Handlungsschwerpunkt „Verbesserung des Wasserrückhalts in der Fläche der Einzugsgebiete der Flüsse“ weichen die Umsetzungsmechanismen in den Bundesländern deutlich voneinander ab. Die MKRO merkt an, dass hier teils flächenkonkrete Festlegungen getroffen, teils lediglich Grundsätze ohne räumlichen Bezug formuliert werden; ein Austausch zwischen den Bundesländern zu guten Beispielen sei daher wünschenswert (MKRO 2013: 17).

Von den im Rahmen des MORO ausgewerteten regionalen Raumordnungsplänen treffen 80 % textliche Festlegungen zu diesem Handlungsschwerpunkt, 42 % weisen zeichnerische Darstellungen auf.

Nachfolgend werden Planbeispiele zusammengestellt, die die Bandbreite der Regelungen verdeutlichen. Die Festlegungen transportieren die Belange des Wasserrückhalts teils als primäre, teils als sekundäre Ziele. In einigen Bundesländern werden hierzu eigene Instrumente eingeführt.

Regionalplan Südhessen/Regionaler Flächennutzungsplan (Regionalversammlung Südhessen/Regionalverband FrankfurtRheinMain 2011: 123)

G 6.3-5 Waldflächen üben im Hochwasserfall durch ihr Rückhaltevermögen in der Fläche einen günstigen Beitrag zur Verringerung der Hochwassergefahr aus. [...] Aus diesem Grund sollen auch neue Waldflächen bzw. abflusshemmende Auenvegetation im Zuge von Gewässerrenaturierungen in Überschwemmungsgebieten aufgebaut werden, wenn aufgrund der Lage oder gezielter Maßnahmen wesentliche Beeinträchtigungen für den Hochwasserabfluss vermieden werden.

G 6.3-11 Naturnahe Gewässerentwicklung dient dem dezentralen Hochwasserrückhalt und ist grundsätzlich mit Zielen des vorbeugenden Hochwasserschutzes vereinbar. Wo dies mit einem verträglichen Aufwand möglich ist, ist die naturnahe Fließgewässerentwicklung technischen Hochwasserschutzmaßnahmen vorzuziehen.

Regionalplan Allgäu (RPV Allgäu 2007: 8)

2.3.2.11 (Z) Die Flusstäler des Voralpenlandes, insbesondere des Lechs, der Wertach und der Iller, sollen in ihrer Funktion als wichtige Lebensräume und Biotopverbundachsen gestärkt werden, soweit dies aus Gründen des Hochwasserschutzes möglich ist. Dabei sollen die naturnahen Bereiche erhalten, die Durchgängigkeit verbessert und die Fließgewässerdynamik gefördert werden. Von besonderer Bedeutung sind auch die Hangbereiche der genannten Flüsse mit ihrer Standortvielfalt.

Regionalplan Oberlausitz-Niederschlesien (RPV Oberlausitz-Niederschlesien 2010: 11 f.)

Z 4.1.1.2 Es ist darauf hinzuwirken, dass auf den als Ackerland genutzten Flächen in den „Gebieten mit hoher Wassererosionsrate“ durch Maßnahmen des ackerbaulichen Boden-

schutzes (z. B. konservierende Bodenbearbeitung) und/oder zur Untergliederung der Flächen- und Schlagstrukturen mit Grünland, Heckenstrukturen oder Wald eine wirksame Erosionsminderung erfolgt. Für alle Nutzungen in diesen Gebieten, die eine Verstärkung der flächen- oder linienhaften Bodenerosion und des Oberflächenabflusses bewirken (z. B. Verkehrs- und Bewirtschaftungswege und deren Ränder, Abfahrtskilauf, intensive Weidewirtschaft), sind geeignete Erosionsschutz- und abflussmindernde Maßnahmen zu ergreifen.

Z 4.1.2.2 In den ausgewiesenen Gebieten zur Erhaltung und Verbesserung des Wasserrückhaltes ist das natürliche Wasserversickerungs- und Wasserrückhaltevermögen durch

- Aufforstung und angepasste land- und forstwirtschaftliche Nutzung,
- weitgehende Bewahrung von Freiflächen außerhalb der Flussauen,
- weitgehende Entsiegelung ungenutzter Brachflächen,

- Optimierung der Regenwasserbewirtschaftung durch Versickerung und dezentralen Rückhalt besonders in den besiedelten Bereichen im ländlichen Raum des Oberlausitzer Berglandes und des Zittauer Gebirges zu erhalten und zu verbessern.

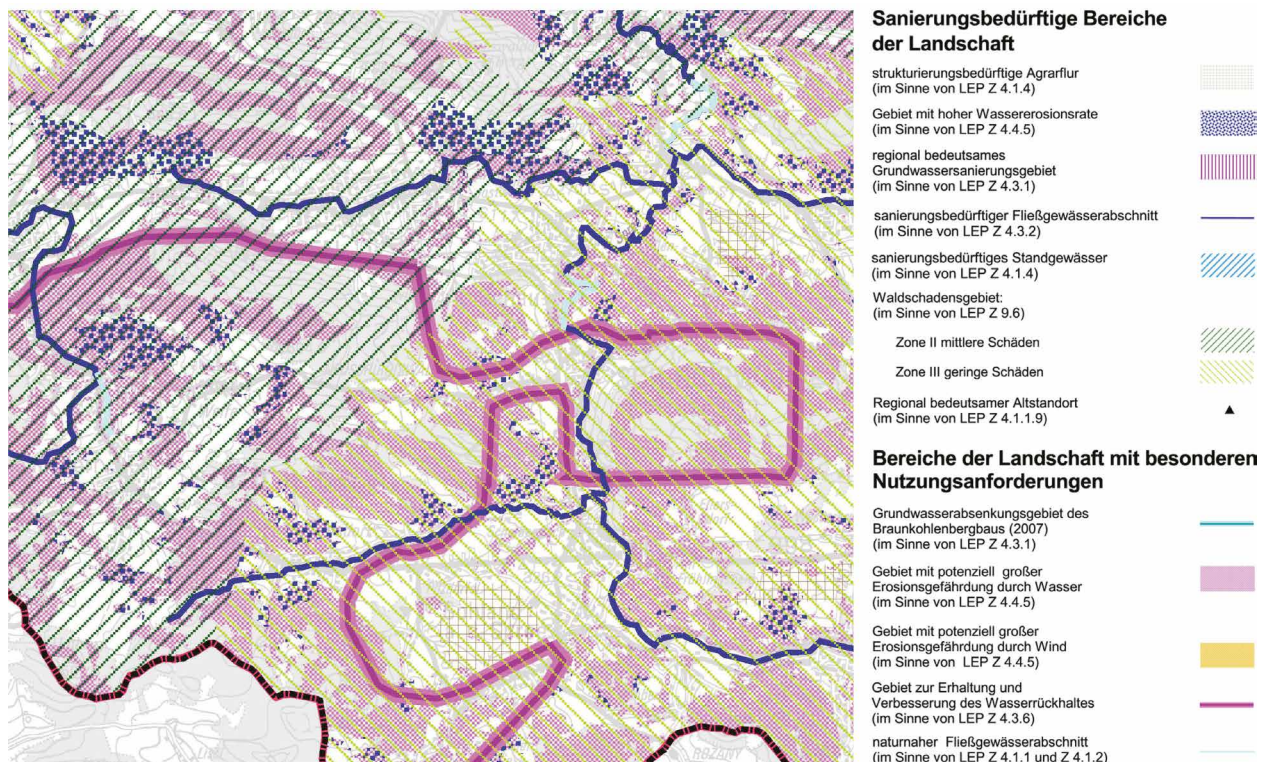
Regionaler Entwicklungsplan Magdeburg

(RPG Magdeburg 2006: 43 f., 70 (Begründungsteil))

G 6.3.8. [...] In den Hochwasserentstehungsgebieten, die durch starke Abflusskonzentrationen oder durch Starkniederschläge gekennzeichnet sind, müssen vorrangig alle Maßnahmen vermieden werden, durch die Hochwasserabflüsse erhöht und beschleunigt sowie das Gefährdungspotential vergrößert werden (Flächenversiegelung, Bebauung der Flusstäler und anderes).

Begründung zu 5.7.6.1 Z: Durch die Festlegung von Vorbehaltsgebieten für die Wiederbewaldung soll die Erhöhung

Abbildung 30: Karte Landschaftspflege, -sanierung und -entwicklung zum Regionalplan Oberlausitz-Niederschlesien, Ausschnitt



Quelle: RPV Oberlausitz-Niederschlesien 2009

des Waldanteils erreicht werden und der Forstwirtschaft als bedeutendem Nutzer des ländlichen Raumes neben der Landwirtschaft Rechnung getragen und gestärkt werden. Weiterhin soll die Versorgung der Region mit dem nachwachsenden Rohstoff Holz aus regionalen Beständen gewährleistet werden.

Erläuterung: Spezielle Gründe für eine Wiederbewaldung sind unter anderem die Schaffung geschlossener Waldstrukturen wegen Immissions-/Windeinwirkung bei vorhandenem Wald, Schutz von erosionsgefährdeten Flächen, Rekultivierung von durch Bergbau geschädigten Flächen und Ausweitung von Waldinseln.

Regionalplan-Entwurf Leipzig-West Sachsen 2017 (RPV Leipzig-West Sachsen 2015: 69, 80)

Z 4.1.2.23 In den „Gebieten zur Erhaltung und Verbesserung des Wasserrückhalts“ sind Beeinträchtigungen des Wasserrückhaltevermögens durch großflächige Bodenversiegelungen, die Beseitigung abflussdämmender Vegetationsbestände, nutzungsbedingte Bodenverdichtungen und Verringerung des natürlichen Retentionsraums der Fließgewässer zu unterlassen oder zu vermeiden. Nutzungen und Maßnahmen, die eine Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens in diesen Gebieten begünstigen, sind zu befördern.

Erläuterung: „Gebiete zur Erhaltung und Verbesserung des Wasserrückhalts“

Handlungsauftrag LEP: Nach Z 4.1.2.7 sind in den Regionalplänen Gebiete, die aufgrund potenziell starker Oberflächenabflüsse eine Erhaltung und Verbesserung der Wasserrückhaltung besonders erfordern, als „Bereiche der Landschaft mit besonderen Nutzungsanforderungen“ festzulegen. Diese Festlegung ist durch weitere Festlegungen, die auch der Wasserrückhaltung dienen, wie Vorrang- und Vorbehaltsgebiete Waldmehrung, zum Schutz des vorhandenen Waldes oder Arten- und Biotopschutz sowie Regionale Grünzüge, zu ergänzen. [...]

Z 4.2.2.4 Aufforstungen in Vorrang- und Vorbehaltsgebieten Waldmehrung sind standort- und funktionsgerecht, klimawandelangepasst und naturnah vorzunehmen.

Hinweis: Zu den Festlegungskriterien zählen u. a. Gebiete mit geringem bzw. sehr geringem Retentionsvermögen.

Regionalplan-Entwurf Oberes Elbtal/Osterzgebirge (RPV Oberes Elbtal/Osterzgebirge, Arbeitsstand 27. 6. 2017: 96 ff.)

Z 4.1.4.1 In den Gebieten zur Verbesserung des Wasserrückhalts ist auf die Erhaltung bzw. die Verbesserung des natürlichen Wasserversickerungs- und Wasserrückhaltevermögens hinzuwirken.

Begründung: Fachliche Grundlage für die Festlegung sind die potenziellen Hochwasserentstehungsgebiete, die vom Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie ermittelt wurden. Flächen, die bereits wasserrechtlich als Hochwasserentstehungsgebiete festgesetzt sind, wurden im Regionalplan nicht als Gebiete zur Verbesserung des Wasserrückhalts festgelegt.

Regionalplan Regionalverband Mittlerer Oberrhein (RVMO 2006: 119)

G (9) In baulich genutzten Bereichen sollen

- Bodenversiegelungen und damit Vergrößerungen des Oberflächenwasserabflusses z. B. durch flächensparendes Bauen vermieden werden,
- die Versickerung von Niederschlägen z. B. durch Flächenentsiegelung und andere geeignete Maßnahmen gefördert werden,
- bauliche Maßnahmen auf die hydrologischen und hydraulischen Gegebenheiten des jeweiligen Gewässereinzugsgebietes ausgerichtet werden.

Strategien und Instrumente der Raumplanung – Vorschläge für Plansätze

Nach Auffassung der MKRO (MKRO 2013: 15) können aufgrund der räumlichen Dimension des Wasserrückhalts in der Fläche verschiedene freiraumbezogene Vorrang- und Vorbehaltsgebiete mit unterschiedlichen Zweckbestimmungen kombiniert werden. Mit Einführung des § 78 d Hochwasserentstehungsgebiete in der Novelle des WHG 2017 wurden dabei grundsätzlich Regelungen zum Wasserrückhalt getroffen. Bei § 78 d Abs. 6 WHG besteht jedoch lediglich eine Berücksichtigungspflicht, sodass auch eine raumordnerische Regelung weiterhin Bestand hat. Dabei lässt sich grundsätzlich zwischen raumplanerischen Regelungen, die sich primär auf den Wasserrückhalt in der Fläche beziehen, und Festlegungen, die in ihrer sekundären Zielrichtungen (auch) dem

Regelungen mit primärer Zielrichtung Wasserrückhalt in der Fläche finden sich in regionalen Raumordnungsplänen aktuell als Ziel- wie auch als Grundsatzformulierung:

P

(Z) Gebiete zur Verbesserung des Wasserrückhalts: In Hochwasserentstehungsgebieten mit potenziell starkem Oberflächenabfluss ist auf die Erhaltung und Verbesserung des natürlichen Wasserrückhaltevermögens hinzuwirken. In diesen Gebieten sind alle Maßnahmen zu vermeiden, die den oberflächlichen Wasserabfluss erhöhen und beschleunigen; hierzu zählen insbesondere das Beseitigen von abflusshemmenden Gehölzstrukturen, die Begradigung von Fließgewässern und die Verringerung des natürlichen Retentionsraums, eine nicht angepasste landwirtschaftliche Nutzung sowie die Versiegelung und Bebauung von Flächen. Für Raumnutzungen, die den Oberflächenabfluss erheblich verstärken, sind geeignete Erosionsschutz- und abflussmindernde Maßnahmen zu ergreifen. Raumnutzungen und Maßnahmen, die den Wasserrückhalt steigern und den Erosionsschutz erhöhen, sind zu fördern.

Begründung: Regelungen mit Zielcharakter zum Wasserrückhalt in der Fläche können dann auf Bedenken stoßen, wenn, wie im Sächsischen Wassergesetz (SächsWG 2016), eine wasserrechtliche Sicherung von „Hochwasserentstehungsgebieten“ durch die Wasserbehörden erfolgt ist. Die Regelungen der Wasserwirtschaft wirken auf private Landnutzer und im Genehmigungsprozess und mithin direkt auf die Vorhabenebene. Insofern hätte eine zusätzliche regionalplanerische Festlegung eher deklaratorischen Charakter. Da nach § 78 d Abs. 6 WHG lediglich eine Berücksichtigungspflicht besteht, haben Vorranggebiete darüber hinaus eine zusätzliche Steuerungswirkung. Jedoch können auch komplementäre Festlegungen von Wasserwirtschaft und Raumplanung sinnvoll sein: Die Zielfestlegungen zu Gebieten zur Verbesserung des Wasserrückhalts im Regionalplan-Entwurf Oberes Elbtal/Ostergebirge (2017) beziehen sich in ihrer Flächenkulisse auf diejenigen Bereiche, die bislang noch nicht vonseiten der Wasserwirtschaft als „Hochwasserentstehungsgebiete“ festgesetzt wurden. Dies erscheint im Sinne einer vorsorglichen raumordnerischen Regelung sinnvoll.

Eine Konkretisierung der zu fördernden Maßnahmen, wie die Anpassung der Raumnutzungen, v. a. der Landwirtschaft, die Renaturierung kleinerer Fließgewässer, eine gezielte Aufforstung besonders erosionsgefährdeter Bereiche und die Förderung von Entsiegelung und Versickerung im bebauten Bereich, kann entsprechend der regionalen Situation vorgenommen werden.

Regelungen, die den Wasserrückhalt in der Fläche als Sekundärziele integrieren, betreffen unterschiedliche Festlegungen: (Hier können die bestehenden Plansätze – gekennzeichnet durch „[...]“ – um Hinweise zum Wasserrückhalt ergänzt werden.)

P

(Z oder G) Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete für Waldmehrung/Aufforstung: [...] Die Waldmehrung/Aufforstung in Hochwasserentstehungsgebieten, insbesondere solchen mit potenziell starkem Oberflächenabfluss und starker Erosionsgefährdung, ist zu fördern. Dies betrifft auch Auen und Gerinne, sofern die Entwicklung/Aufforstung von Auwald grundsätzlich positive Auswirkungen auf das Hochwassergeschehen hat.

Begründung: Waldflächen besitzen ein hohes Wasserrückhaltevermögen und wirken erosionsmindernd. Deshalb kann es in Regionen mit geringem Waldanteil oder spezifischen topografischen Herausforderungen (wie Hoch- und Mittelgebirge und deren Vorland) sinnvoll sein, hierzu im Regionalplan Regelungen vorzusehen. Dies gilt vor allem in Bundesländern, in denen die Regionalplanung gleichzeitig die forstliche Rahmenplanung darstellt. Voraussetzung für eine Zielfestlegung ist eine räumlich bestimmte Gebietsabgrenzung; dazu ist in der Regel ein Fachbeitrag der Forstwirtschaft, der die Gebietskulissen fachlich herleitet und begründet, erforderlich.

P

(Z oder G) Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete für Naturschutz/Arten- und Biotopschutz: [...] In Bereichen mit potenziell starkem Oberflächenabfluss und starker Erosionsgefährdung ist durch eine angepasste landwirtschaftliche Nutzung, die den Zielen des Naturschutzes/Arten- und Biotopschutzes dient, darauf hinzuwirken, dass zudem das Wasserrückhaltevermögen und der Erosionsschutz verbessert werden. In diesen Bereichen sind Renaturierungsmaßnahmen an Fließgewässern und die Entwicklung von abflusshemmenden Brachen und Waldflächen, sofern sie die Ziele des Naturschutzes/Arten- und Biotopschutzes unterstützen, gezielt zu fördern.

Begründung: Die Zielrichtung von Naturschutz sowie Arten- und Biotopschutz ist oftmals kongruent zu denen der Hochwasservorsorge. Insofern ist eine Qualifizierung der Ziele bzw. Grundsätze in Bereichen mit potenziell starkem Oberflächenabfluss und starker Erosionsgefährdung im Hinblick auf das Wasserrückhaltevermögen und den Erosionsschutz sinnvoll. Die Maßnahmen können regionsspezifisch konkretisiert werden; dabei ist darauf zu achten, dass diese den Primärzielen nicht widersprechen.

P

(Z oder G) Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete für Landwirtschaft: [...] In Bereichen mit potenziell starkem Oberflächenabfluss und starker Erosionsgefährdung ist durch eine angepasste landwirtschaftliche Nutzung darauf hinzuwirken, dass das Wasserrückhaltevermögen und der Erosionsschutz verbessert werden. Geeignete Maßnahmen sind u. a. das Anpflanzen von Gehölzen zur Gliederung der Landwirtschaftsflächen, die Umwandlung von Ackerflächen in Grünland oder eine Verringerung von Bodenverdichtung im Rahmen der maschinellen Bearbeitung.

Begründung: Auch bei einem Vorrang für landwirtschaftliche Nutzungen können prinzipiell Regelungen ergehen, die sich auf die Situationsgebundenheit des Grundeigentums beziehen (Art. 14 Abs. 2 GG). Situationsgebundenheit bedeutet, dass alle Arten der Nutzung eines Grundstücks der jeweiligen Lage und Situation des Grundstücks entsprechen müssen. Aus der Grundstückssituation können sich bestimmte Beschränkungen der Rechte des Eigentümers ergeben (Jarass/Pieroth 2016). Im konkreten Fall sind dies Erosionsschutzanforderungen.

Die MKRO gibt zu bedenken, dass über die bestehenden raumordnerischen Instrumente eine Beeinflussung von Landnutzern, vor allem der Landwirtschaft, in Bezug auf eine Anpassung ihrer Bewirtschaftungsform und -intensität kaum möglich ist, da die Instrumente der Raumordnung hier keine Bindungswirkung entfalten können. Aus diesem Grund empfiehlt die MKRO, diese Festsetzungen im Rahmen von Förderprogrammen umzusetzen und Finanzmittel gezielt auf besonders gefährdete Gebiete zu lenken. Gleichzeitig eröffnet sich ein Handlungsschwerpunkt für die Regionalentwicklung, die im Dialog mit betroffenen Akteuren und der Regionalplanung Akzente setzen könnte (MKRO 2013: 15 f.).

P

(Z) Grünzüge und Grünzäsuren: [...] In den festgesetzten Grünzügen und Grünzäsuren sind in Bereichen mit potenziell starkem Oberflächenabfluss und starker Erosionsgefährdung das Wasserrückhaltevermögen und der Erosionsschutz zu verbessern. Geeignete Maßnahmen sind in erster Linie Renaturierungsmaßnahmen an Fließgewässern, eine angepasste landwirtschaftliche Nutzung und, sofern sie nicht sonstigen Zielen widersprechen, die Entwicklung von abflusshemmenden Brachen und Waldflächen.

Begründung: Grünzüge und Grünzäsuren dienen der raumordnerischen, multifunktionalen Freiraumsicherung, in der Regel im Zusammenhang mit Siedlungen bzw. Ballungsräumen. Regionale Grünzüge übernehmen wichtige ökologische Funktionen und dienen der Erholungsnutzung. Grünzäsuren sind kleinräumiger und können siedlungsnaher Erholungsfunktionen sicherstellen bzw. Siedlungsgebiete gliedern.

Grünzüge und Grünzäsuren haben Zielcharakter und sichern die Flächen u. a. vor Inanspruchnahme durch Siedlungserweiterungen. Die ökologischen Funktionen werden zunehmend ausdifferenziert und beziehen nicht nur Aspekte des Arten- und Biotopschutzes, sondern auch des Bodenschutzes oder der Klimaanpassung ein. Die Belange des Wasserrückhalts in der Fläche lassen sich in diese Zielkategorie gut integrieren. Die ARGE BAU (2016: 6 f.) weist explizit auf die Ausgestaltung von Gewässerräumen hin: Hier kann durch Renaturierungsmaßnahmen und Auwaldentwicklung in besonderem Maße auf einen verzögerten Wasserabfluss hingewirkt werden. Solche Maßnahmen können am Ort des Rückstaus höhere Wasserstände bewirken und bedürfen deshalb einer einzelfallbezogenen Bewertung.

Die Belange des Wasserrückhalts in der Fläche können einerseits zur Qualifizierung der Flächenkategorie beitragen, unter Umständen aber auch den Flächenumgriff definieren, beispielsweise wenn ein Gerinne zwischen zwei Siedlungsgebieten als Grünzäsur gesichert wird.

P

(Z oder G) In baulich genutzten Bereichen, die aufgrund ihrer räumlichen Lage einen besonderen Einfluss auf das Abfluss- und Hochwassergeschehen nehmen, soll eine Versickerung von Niederschlagswasser gefördert werden. Dies kann u. a. durch Flächenentsiegelung, gezielte Rückhalte- und Versickerungsmaßnahmen oder flächensparendes Bauen erzielt werden.

Begründung: Aufgrund der kumulativen Wirkung von Versiegelung auf das Hochwassergeschehen, insbesondere in kleinräumigen, stark besiedelten Einzugsgebieten, kann eine raumordnerische Regelung zum Rückhalt von Niederschlagswasser in Siedlungsbereichen sinnvoll sein. Auch wenn § 55 Abs. 2 WHG hier bereits eine weitreichende Regelung trifft, empfiehlt die ARGE BAU (2016) auch für den Wasserrückhalt in Siedlungsbereichen Grundsätze auszuweisen, wobei diese aus Gründen der Maßstäblichkeit normalerweise nicht als Flächen oder Maßnahmen dargestellt werden. Die „Umsetzung in planerische Festlegungen zur Versickerung und Bewirtschaftung von Niederschlagswasser müsste im Rahmen der Bauleitplanung, durch wasserwirtschaftliche Pläne oder durch Satzungen nach Landesrecht erfolgen“ (ebd.: 7).

Wasserrückhalt in der Fläche dienen, unterscheiden. Dies betrifft in erster Linie Festlegungen zu Natur und Landschaft, zum Freiraumschutz oder zur Land- und Forstwirtschaft. Hier lassen sich multifunktionale Effekte erzielen und die Belange des Wasserrückhalts integrieren. In Bezug auf den räumlichen Umgriff zielen raumordnerische Festlegungen einerseits auf Gewässerauen und Überschwemmungsbereiche, um den Wasserabfluss in den Abflussbahnen zu verzögern. Andererseits kann der Wasserrückhalt auch außerhalb dieser Bereiche ein Erfordernis darstellen, weshalb aus Sicht der Regionalplanung auf eine Änderung oder Anpassung der Raumnutzungen hingewirkt werden soll.

Schnittstellen zur Wasserwirtschaft

Mit der Novelle des WHG (§ 78 d) wurde 2017 bundesweit eine neue wasserwirtschaftliche Gebietskategorie eingeführt, die bereits in § 76 Sächsisches Wassergesetz etablierten Hochwasserentstehungsgebiete. Nach diesem Vorbild kann nun mithilfe des Wasserrechts über Ge- und Verbote Einfluss auf die Landnutzer genommen werden.

Die Regionalplanung kann vorsorglich (sofern eine Festsetzung noch nicht erfolgt ist) oder ergänzend „Gebiete zur Erhaltung und Verbesserung des Wasserrückhalts“ ausweisen oder ergänzend zu Hochwasserentstehungsgebieten der Wasserwirtschaft „Gebiete zum Schutz des Oberbodens vor Wassererosion“ definieren (vgl. RPV Oberes Elbtal/Ost-erzgebirge 2013).

Die Reichweite raumordnerischer Festlegungen zum Wasserrückhalt wird gerade dann als hoch eingeschätzt, wenn diese sich „auf eine fachlich abgegrenzte Kulisse von Gebieten beziehen können, in denen auf Grund ihrer Gebietsparameter (Topografie, Morphologie, Boden, Flächennutzung etc.) bei Starkniederschlägen oder bei Schneeschmelze in kurzer Zeit starke oberirdische Abflüsse auftreten können“ (MKRO 2013: 15).

Fachliche Grundlagen werden dabei nicht über die Datenerhebung im Rahmen des Hochwasserrisikomanagements erstellt, können jedoch grundsätzlich von der Wasserwirtschaft bereitgestellt bzw. erarbeitet werden. Jedoch kann auch die Raumordnung entsprechende Flächen identifizieren (vgl. KlimaFIT-Projekt, RPV Oberes Elbtal/Ost-erzgebirge 2013).

Spezifische Hinweise für die unterschiedlichen Flusseinzugsgebiete

Der Wasserrückhalt in der Fläche und dessen Auswirkung auf das Hochwassergeschehen müssen in den Flusseinzugsgebieten in Abhängigkeit von Größe und Form der Einzugsgebiete, von Topografie und Bodenarten sowie von Bewuchs und Bewirtschaftung räumlich differenziert betrachtet werden (Bayerische Landesamt für Wasserwirtschaft 2004: 23 ff.; Allianz Umweltstiftung 2014: 11). Bewegtes Gelände bzw. ein großes Gefälle führen zu einem schnellen Oberflächenabfluss. Geländesenken und Mulden speichern dagegen Wassermengen. Ein hohes Grünvolumen, mächtige Bodenschichten und Bodenarten mit hoher Speicherkapazität verzögern den Abfluss deutlich. Über die Bewirtschaftung sind diese Faktoren beeinflussbar – in positiver wie auch in negativer Hinsicht. Aufgrund der bei Extremereignissen anfallenden großen Wassermengen ist die Speicherwirkung des Muldenrückhalts oder die Retentionswirkung von Bewuchs und Boden nur begrenzt. Die Mulden werden schnell gefüllt, der Boden wassergesättigt, sodass die Rückhaltewirkung nur in der Anfangsphase wirksam ist.

Auch Form und Größe des Einzugsgebiets zeigen Wirkung. Bei runden Einzugsgebieten strömt das Wasser gleichzeitig zusammen und führt zu kurzen, steilen Abflusswellen – im Gegensatz zu langgestreckten Einzugsgebieten mit flacheren und längeren Abflusswellen (Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 2004). Bei langen Fließgewässern mit breiten Talauen treten ebenfalls eher langsamere und flachere Abflusswellen auf. Bei einer hohen Anzahl von Zuflüssen können sich die Abflusswellen überlagern und zu einer Verschärfung der Hochwassersituation führen.

Rhein, Elbe und Donau weisen (auch in Deutschland) große Einzugsgebiete mit vielen Zuflüssen auf, ebenso die Oder, deren Einzugsgebiet jedoch nur zu geringen Anteilen auf deutschem Territorium liegt. Für den Wasserrückhalt stehen hier grundsätzlich großflächige Potenziale zur Verfügung. Weser und insbesondere Ems besitzen wesentlich kleinere Umgriffe. Rhein und Donau werden deutlich stärker durch Alpen, Alpenvorland und Mittelgebirge beeinflusst als andere Fließgewässer. Trotz geringer Flächenpotenziale kann ein optimierter Wasserrückhalt in der Fläche auch hier zumindest zu einer Verzögerung der Abflusswellen beitragen.

3.2.5 Handlungsschwerpunkt „Sicherung potenzieller Standorte für Hochwasser- schutzmaßnahmen“

Hintergrund

Den Flutkatastrophen der vergangenen Dekaden hielten viele Einrichtungen des technischen Hochwasserschutzes nicht stand. Zum einen wurde die Bemessungsgrenze vieler Bauwerke überschritten, zum anderen kam es vermehrt zu Deichbrüchen und damit zur Überflutung weiter Teile des Hinterlandes. 2002 brachen alleine entlang der Elbe (ohne Nebenflüsse) 21 Deiche (BfG 23. 6. 2017). Zwar kann das Versagen von Einrichtungen des technischen Hochwasserschutzes für die Unterlieger eine deutliche Reduktion der Gefahrenlage bedeuten, wie beispielsweise der Deichbruch an der Elbe bei Fischbeck/Tangermünde am 10. Juni 2013. In der Regel sind die Schäden für Anlieger und Unterlieger jedoch enorm.

Die Hochwasserereignisse 2013 gaben deshalb Anlass, ein Nationales Hochwasserschutzprogramm (NHWSP) zu starten (BMUB 20. 6. 2017). Ziel ist eine beschleunigte Umsetzung prioritärer, überregional wirkender Maßnahmen des vorbeugenden Hochwasserschutzes. Es geht in erster Linie darum, den Flüssen mehr Raum zu geben, u. a. durch Deichrückverlegungen, neue Polder oder Hochwasserrückhaltebecken. Zudem sieht das Programm Deichertüchtigungen vor. Das Nationale Hochwasserschutzprogramm stärkt den Solidaritätsgedanken zwischen Ober- und Unterliegern, da vor allem die Maßnahmen priorisiert werden, die eine großräumige Wirksamkeit im Flussgebiet entfalten.

Einrichtungen des technischen Hochwasserschutzes sind kosten- und oftmals flächenintensiv. Sie stehen in Konkurrenz zu anderen Nutzungsansprüchen. Aus diesem Grund ist eine vorsorgliche Sicherung von Flächen sinnvoll, die vonseiten der Wasserwirtschaft als Standorte für Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes identifiziert werden.

Zielsetzungen

Die MKRO räumt zwar der Sicherung natürlicher Retentionsräume und deren Rückgewinnung Vorrang ein (MKRO 2000, 2013), allerdings kann in den Raumordnungsplänen eine Sicherung von „Standorten für Hochwasserschutzmaßnahmen, wie sie sich künftig aus den Risikomanagementplänen gemäß § 75 WHG ergeben“, vorgesehen werden (MKRO 2013: 16).

Z

Ziele des Handlungsschwerpunkts „Sicherung potenzieller Standorte für Hochwasserschutzmaßnahmen“ (MKRO 2013; ARGE BAU 2016)

- Vorsorgliche raumordnerische Sicherung von Standorten für Hochwasserschutzmaßnahmen durch Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete zum Schutz von Siedlungen und kritischen Infrastrukturen (v. a. Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes, wie Talsperren oder Hochwasserrückhaltebecken)

Planungspraxis

Von den im Rahmen des MORO ausgewerteten regionalen Raumordnungsplänen beziehen sich 71 % mit textlichen Festlegungen auf diesem Handlungsschwerpunkt, 56 % mit zeichnerischen Darstellungen. Nachfolgend verdeutlichen Planbeispiele die Regelungszusammenhänge, auch in den Küstenbereichen.

Regionalplan Detmold, Teilabschnitt Oberbereich

Bielefeld (Bezirksregierung Detmold 2007: 61)

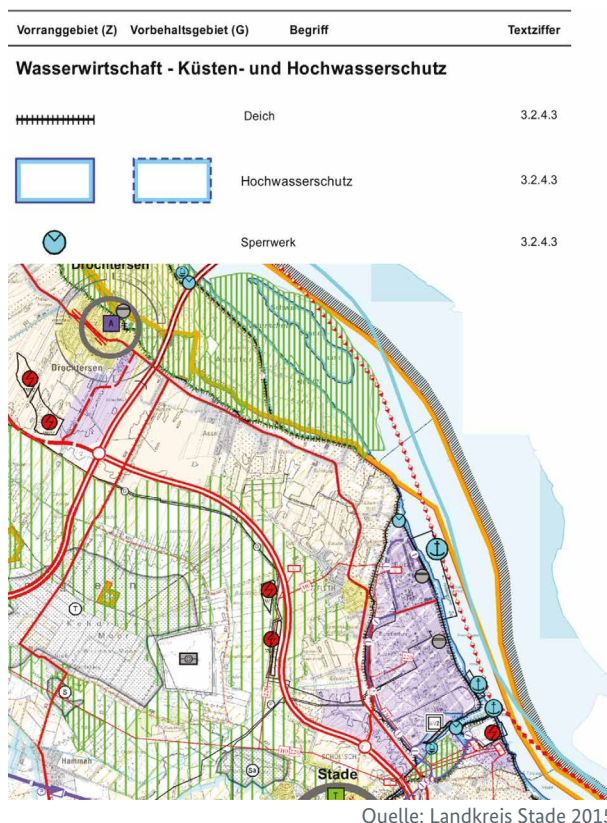
*Ziel 4 (in Kap. 4.3 Retentionsräume/Hochwasserschutz)
Für besonders schutzbedürftige bauliche Anlagen ist der Bau von Hochwasserschutzanlagen (z. B. Rückhaltebecken, Dämme) für das bestehende nicht zu beseitigende Schadenspotential geboten.*

Regionales Raumordnungsprogramm 2013

Landkreis Stade (Landkreis Stade 2015: 44 f.)

Z 02 (in Kap. 3.2.4.3 Küsten- und Hochwasserschutz) Die Gebiete hinter den bestehenden Deichlinien von Elbe, Oste, Schwinge, Lühe und Este sind vor Schäden durch Sturmfluten und Hochwasser vorrangig zu schützen. [...]

Abbildung 31: Zeichnerische Darstellung zum Regionalen Raumordnungsprogramm 2013 Landkreis Stade, Ausschnitt



Die Funktion der Hauptdeichlinie ist durch die ständige Unterhaltung und Anpassung der Deiche, Sperrwerke und Siele an den neusten Erkenntnisstand zu gewährleisten. Die Hauptdeiche sowie die gewidmeten Deiche der 2. Deichlinie und die Schutzdeiche hinter Sperrwerken sind zu erhalten und zu schützen. [...] In den durch seltene Hochwasserereignisse gefährdeten Siedlungsbereichen ist der Hochwasserschutz auch durch technische Hochwasserschutzmaßnahmen zu gewährleisten.

Strategien und Instrumente der Raumplanung – Vorschläge für Plansätze

Der Schutz durch Einrichtungen des technischen Hochwasserschutzes richtet sich im Wesentlichen an den gefährdeten Siedlungslagen aus. In Zukunft sollte der

Fokus zudem auf kritische Infrastrukturen gelegt werden, insbesondere auf solche, die großräumige und systemische Bedeutung besitzen (s. Kap. 1.3). Das Nationale Hochwasserschutzprogramm trägt dazu bei, die großräumigen Auswirkungen von Flutkatastrophen in den Blick zu nehmen und Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes auf Basis der Wirksamkeit für das gesamte Flusseinzugsgebiet zu priorisieren.

P (Z) Im Bereich von Vorrangstandorten für Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes sind Raumnutzungen oder Raumfunktionen, die diesen Maßnahmen entgegenstehen, unzulässig.

Begründung: Die Flächensicherung für Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes ist dann vorrangig zu betreiben, wenn aus wasserwirtschaftlicher Perspektive der Bedarf für den Standort dargestellt wird, dieser aber wasserrechtlich noch nicht gesichert und damit vor der Beanspruchung durch dem wasserwirtschaftlichen Zweck entgegenstehende Raumnutzungen oder -funktionen geschützt wurde. Auf eine Integration der Standorte in den räumlichen Kontext im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung ist zu achten.

Schnittstellen zur Wasserwirtschaft

Der technische Hochwasserschutz ist Aufgabe der Wasserwirtschaft, die entsprechende Planungen liefert, sofern eine vorsorgliche raumordnerische Sicherung der Standorte erfolgen soll.

Spezifische Hinweise für die unterschiedlichen Flusseinzugsgebiete

In den großen Flusseinzugsgebieten von Rhein, Donau, Elbe und Oder sind auf das Flusseinzugsgebiet abgestimmte Maßnahmenkonzepte des technischen Hochwasserschutzes unerlässlich, um das Risiko vor allem für die Unterlieger zu minimieren. Insbesondere an Fließgewässern mit hohem Schadenspotenzial (prioritär: Rhein, Elbe und Donau) sollte die Raumordnung die wasserwirtschaftlich getragenen Schutzkonzepte durch eine aktive Flächenvorsorge unterstützen.

3.3 Weitere Handlungsschwerpunkte aus der MORO-Studie

3.3.1 Handlungsschwerpunkt „Siedlungsrückzug“

Hintergrund

Raumordnung wie Bauleitplanung nehmen gegenwärtig lediglich auf die zukünftige Raumnutzung, nicht jedoch den baulichen Bestand oder die Vorbereitung und Reaktion auf ein Hochwasserereignis Einfluss (DKKV/Universität Potsdam 2015). Folglich greifen bisherige raumordnerische Festlegungen (bzw. bauleitplanerische Darstellungen oder Festsetzungen) alleine zu kurz. Aufgrund der Umsetzung des Trennungsgrundsatzes bremsen sie lediglich den weiteren Anstieg der Schadenspotenziale – eine Reduzierung des bereits bestehenden Risikos muss dagegen auf diese Weise zwangsläufig misslingen (Greiving 2009). Die Rolle der Raumplanung beim Wiederaufbau ist (auch international) schwach ausgeprägt (Sapountzaki et al. 2011, Glade/Greiving 2011, Greiving et al. 2012).

Die Wirksamkeit des bisherigen raumplanerischen Risikomanagements bleibt demnach begrenzt, woran auch die jüngeren gesetzlichen Änderungen im WHG und ROG nichts geändert haben. Diese haben lediglich die Effektivität klassischer Ansätze zur Freihaltung von Überschwemmungsgebieten von baulichen Nutzungen gestärkt. So ist etwa über § 78 Abs. 1 WHG die Ausweisung neuer Baugebiete in Bauleitplänen oder sonstigen Satzungen nach BauGB sowie die Errichtung oder Erweiterung baulicher Anlagen nach den §§ 30, 33, 34 und 35 BauGB in festgesetzten Überschwemmungsgebieten untersagt.

Somit ist es nicht verwunderlich, dass ein exponentielles Anwachsen der Hochwasserschäden in Deutschland zu beobachten ist. Die Akkumulation von Schadenspotenzialen in überschwemmungsgefährdeten Gebieten hinter Deichen, in Flussabschnitten ohne Deiche und an kleineren Gewässern, für die keine Überschwemmungsgebiete festgelegt sind, ist

hier der zentrale Faktor, der maßgeblich zu den steigenden Schäden bei größeren und kleineren Hochwassern beigetragen hat (Barredo 2009; Burby et al. 2000; Kron et al. 2012; Merz et al. 2010; Wheeler/Evens 2009). Gerade in Deutschland hat die Raumplanung die Allokation verwundbarer Strukturen in gefährdeten Gebieten erst möglich gemacht (DKKV/Universität Potsdam 2015; Greiving 2002; Heiland 2002; Seifert 2012). Mithin obliegt es der Raumplanung auch, den Rückbau dieser Strukturen planerisch zu steuern, um Hochwasserrisiken zu reduzieren.

Grundsätzliche Strategien zum Siedlungsrückzug

Siedlungsrückzug aus überschwemmungsgefährdeten Bereichen ist im sogenannten „Risikokreislauf“ aus Vorsorge, Vorbereitung, Reaktion und Wiederaufbau (Pohl 2011) in zwei Phasen vorstellbar:

1. Proaktiver Siedlungsrückzug findet unabhängig von einem Schadensereignis in der Vorsorgephase des Risikokreislaufs statt, um Hochwasserrisiken präventiv zu reduzieren. Gleichwohl können zurückliegende Ereignisse ein Bewusstsein für die Thematik geweckt haben und den politischen Willensbildungsprozess beeinflussen.
2. Reaktiver Siedlungsrückzug erfolgt unmittelbar nach einem Schadensereignis in der Wiederaufbauphase, wenn ohnehin erhebliche Teile der Bausubstanz geschädigt und Finanzmittel für den Wiederaufbau erforderlich sind.

Dabei folgt dieses Vorgehen der „Sendai Strategy for Disaster Risk Reduction“ (UNISDR 2015: 12 f.), die auf „Enhancing Disaster Preparedness for Effective Response“, also proaktives, und „Build Back Better in Recovery, Rehabilitation and Reconstruction“, also reaktives Handeln, abzielt.

Ansätze des geordneten Siedlungsrückzugs werden im Raumordnungsgesetz und im Baugesetzbuch nicht explizit erwähnt. Siedlungsrückzug kann jedoch mit Bezug auf die Regelungen zu den Kerninhalten für Raumordnungspläne gemäß § 13 Abs. 5 Nr. 1d ROG 2017 legitimiert werden. Danach sollen die Raumordnungspläne (der Länder) Festlegungen zur Raumstruktur enthalten, insbesondere zu Siedlungsentwicklungen. Diese können demnach grund-

sätzlich auch Rückbau zum Gegenstand haben (Janssen et al. 2016). Innerhalb der Bauleitplanung kann Siedlungsrückzug ebenfalls betrieben werden, indem Flächenausweisungsrechte im Rahmen eines Bebauungsplanänderungs- oder -aufhebungsverfahrens zurückgenommen werden (§ 1 Abs. 8 BauGB) bzw. Bebauungspläne mit dem Zweck der Nutzungsänderung für bisher baulich genutzte Flächen aufgestellt werden.

Siedlungsrückzug im Stadtumbau

Bestehende Ansätze für Siedlungsrückzug gehen im Wesentlichen auf den Stadtumbau sowie die planerische Steuerung des Braunkohlentagebaus zurück. Im Hochwasserrisikomanagement finden sich dagegen nur in Einzelfällen entsprechende Ansätze (wie Röderau-Süd in Riesa), die zudem eher auf politischen Druck denn eine planerische Strategie zurückzuführen waren (Janssen et al. 2016: 76) oder vertraglich geregelt wurden.

Der Bund und die Länder stellen in den Programmen der Städtebauförderung Finanzhilfen für Investitionen in die Erneuerung und Entwicklung der Städte und Gemeinden bereit. Bund und Länder sehen in der Städtebauförderung „eine wichtige struktur-, innen- und kommunalpolitische Aufgabe und im Sinne eines Leitprogramms ein zentrales Instrument der nachhaltigen Stadtentwicklung. [...] Bund und Länder stimmen darin überein, dass die Städtebauförderung ihren Beitrag zu Wachstum und damit Beschäftigung leisten muss. Hierzu ist sie auf städtische und ländliche Räume mit erhöhten strukturellen Schwierigkeiten zu konzentrieren. Auf diese Weise wird die Attraktivität der Städte und Gemeinden als Wohn- und Wirtschaftsstandort gestärkt, die Schaffung und Erhaltung neuer Arbeitsplätze sowie die Integration vor Ort gefördert und ihre Zukunftsfähigkeit nachhaltig unterstützt“ (VV Städtebauförderung 2016: 2). Für die Förderung des Siedlungsrückzugs kommt zuvörderst das Programm Stadtumbau in Betracht (vgl. §§ 171a ff. BauGB). § 171a Abs. 2 BauGB lautet: „Stadtumbaumaßnahmen sind Maßnahmen, durch die in von erheblichen städtebaulichen Funktionsverlusten betroffenen Gebieten Anpassungen zur Herstellung nachhaltiger städtebaulicher Strukturen vorgenommen werden. Erhebliche

städtebauliche Funktionsverluste liegen insbesondere vor, wenn ein dauerhaftes Überangebot an baulichen Anlagen für bestimmte Nutzungen, namentlich für Wohnzwecke, besteht oder zu erwarten ist, oder wenn die allgemeinen Anforderungen an den Klimaschutz und die Klimaanpassung nicht erfüllt werden.“

Aufgrund der „oder“-Formulierung ist klar, dass eine Stadtumbaumaßnahme mit dem Ziel Klimaanpassung und damit u. a. Hochwasservorsorge möglich ist. Laut Präambel der Verwaltungsvereinbarung Städtebauförderung 2016 sollen „die Stadtquartiere [...] unter Berücksichtigung des Klimaschutzes und der Klimaänderung an die Bedürfnisse der Bürgerinnen und Bürger angepasst werden, insbesondere der Familien bzw. der Haushalte mit Kindern und der älteren Menschen“.

Rückbau und Abriss von (Wohn-)Gebäuden erfolgen in der Regel mit dem Ziel, städtebaulich strukturelle Leerstände zu beseitigen. Oftmals schließt sich daran eine Gestaltung als Grün- oder Freifläche an, die wiederum einen Beitrag zur Klimaanpassung leisten kann. Langfristig nicht mehr benötigte Flächen werden durch Renaturierung und Rekultivierung dem Naturhaushalt wieder zugeführt, oft im Zusammenhang mit dem Rückbau von Gebäuden und mit der Zielsetzung, den Freiflächenanteil zu erhöhen. Ursächlich geht es bisher aber weniger um die Schaffung von Freiflächen, sondern um die Beseitigung von Wohnungsleerständen und die Aufwertung des Gebiets. In der Stadtentwicklung und vor allem der Städtebauförderung ist dieses Thema bisher nur in einzelnen Publikationen (Brenner 2014) reflektiert worden; systematisch auf Klimaanpassung bezogene städtebauliche Entwicklungskonzepte sind in der Evaluierung der Stadtumbauprogramme West und Ost nicht vorzufinden (Buhtz et al. 2016: 228).

Einzelne Beispiele, in denen ein Rückzug aus überschwemmungsgefährdeten Gebieten stattfand, gibt es aber durchaus. So wurde – als Teil der Landesgartenschau Thüringen 2015 – im Rahmen des Stadtumbaus Ost eine Industriebrache in Schmalkalden zum „Westendpark“ entwickelt (2013–2014). Die Terrassierung ihres Südufers mit Sitzstufen verbesserte die Erlebbarkeit der Flusslage. Gleichzeitig wurde mit Mitteln der Städtebauförderung Retentionsraum geschaffen (Landesgartenschau Schmalkalden 10. 10. 2015).

Wesentlich für proaktive Strategien ist offenbar das Ausmaß des Risikos, bestimmt durch die Gefahrenintensität und die Vulnerabilität der gefährdeten Landnutzungen. Ein Rückzug ist also umso eher legitimierbar, desto größer das Risiko ist. Eine andere Priorisierungsoption besteht in möglichen positiven Wechselwirkungen mit anderen planerischen Herausforderungen wie dem demografischen Wandel: Überschwemmungsgefährdete Siedlungslagen in Ortschaften, in denen aufgrund fortschreitender Schrumpfungprozesse die Wohnungsmärkte destabilisiert sind, bieten sich für den Rückbau besonders an.

Soll Siedlungsrückzug im Rahmen der Städtebauförderung unterstützt werden, wäre dieser zum Gegenstand eines Integrierten Städtebaulichen Entwicklungskonzepts zu machen (BMUB 2015). Eine Maßnahme innerhalb eines Städtebaufördergebiets wäre dann ein entsprechender Siedlungsrückzug, ggf. in Kombination mit einer baulichen Vorsorge gegenüber Hochwasser in den Teilen des Stadtumbaugebiets, die nicht komplett zurückgebaut werden sollen. Argumentiert werden könnte hier mit städtebaulichen Funktionsverlusten, weil mangels Hochwasserschutz die allgemeinen Anforderungen an die Klimaanpassung nicht erfüllt werden. Flankiert würde die Absiedlung ggf. (so das Gebiet nicht ohnehin bereits Bestandteil eines Vorranggebiets für Hochwasservorsorge ist) durch eine Erweiterung des Vorranggebiets auf das Gebiet des Siedlungsrückzugs, um eine spätere bauleitplanerische Inanspruchnahme zu unterbinden. Zugleich würde die Gemeinde einen Bebauungsplan aufstellen, der für das betroffene Areal eine nicht oder nicht vollständige bauliche Nutzung vorsieht, falls das Areal ansonsten über § 34 BauGB bebaubar wäre.

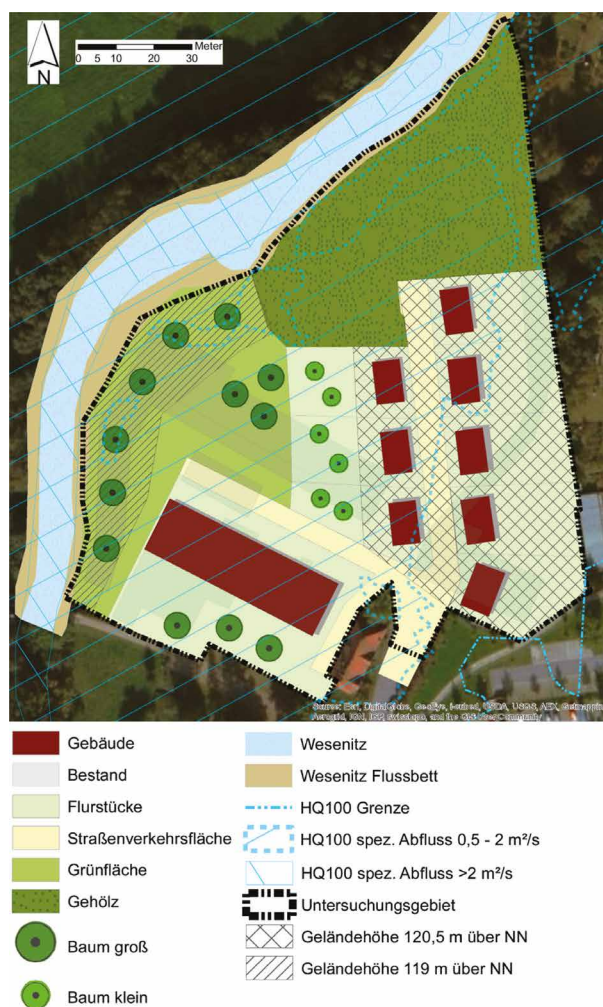
Das Planspiel zum Siedlungsrückzug im Rahmen des MORO

Um die Umsetzbarkeit von Siedlungsrückzug im Kontext der Stadtentwicklung zu erproben, fand am 27. September 2016 ein Planspiel in Radebeul statt. Beteiligt waren Akteure der Städte Pirna und Meißen, der Unteren Wasserbehörden, des Regionalen Planungsverbands Oberes Elbtal/Osterzgebirge sowie des Sächsischen Ministeriums des Innern (Landesplanung, Städtebauförderung und Oberste Denkmalschutzbehörde).

Planspiel Pirna „Stadtumbaugebiet Copitz – An der Brückmühle“

Das Gebiet „An der Brückmühle“ ist nahe der Wesenitz im Pirnaer Stadtteil Copitz gelegen. Die Fläche liegt in einem gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet und wird, abgesehen vom südöstlichen Gebietsrand, bei einem HQ_{50} mit einem spezifischen Abfluss von bis zu $0,5 \text{ m}^2/\text{s}$ überschwemmt. Bei einem HQ_{100} sind weite Teile des Gebiets Überschwemmungen mit einem spezifischen Abfluss

Abbildung 32: Städtebaulicher Entwurfsvorschlag für das Stadtumbaugebiet „Copitz – An der Brückmühle“ (Planspiel Pirna) im Rahmen des MORO



Quelle: Eigene Darstellung

von 0,5 bis 2 m²/s ausgesetzt. Auch das Randgebiet im Südosten ist im Ereignisfall HQ₁₀₀ von einem Hochwasser mit einem spezifischen Abfluss von bis zu 0,5 m²/s betroffen.

Trotz der noch ansässigen gewerblichen Betriebe ist die Fläche als mindergenutzt einzuschätzen. Die Bestandsgebäude befinden sich in einem schlechten baulichen Zustand und sind nicht bzw. mangelhaft an die derzeit herrschende Hochwassergefahr angepasst. Die aktuelle Situation ist deshalb sowohl aus Sicht der Klimaanpassung als auch aufgrund des baulichen Zustands als städtebaulicher Missstand zu betrachten, dessen Beseitigung grundsätzlich zu fördern ist. Eine Umstrukturierung des Gebiets bietet die Chance, die Gebäudeanordnung, -gestaltung und technische Gebäudeausstattung an die Hochwassergefahr anzupassen. Die Umstrukturierung des Gebiets und die Maßnahmen an den Gebäuden zur Hochwasseranpassung können durch das Programm „Stadtumbau Ost“ gefördert werden. Demzufolge liegt es nahe, das Plangebiet als Stadtumbaugebiet zu deklarieren.

Da die Gebäude auf der Fläche nicht vollständig vor Hochwasser geschützt werden können, liegt der Fokus der Planung auf der Schaffung neuer Retentionsräume sowie auf der Förderung privater baulicher Hochwasservorsorge. Maßnahmen zur hochwasserangepassten Bauweise fallen unter Maßnahmen zur Klimaanpassung, die nach § 171a BauGB bzw. nach 14.2.7 Verwaltungsvorschrift Städtebauliche Erneuerung (VwV StBauE) förderfähig sind. Die

Bezuschussung privater Hochwasservorsorgemaßnahmen ist mit einem Stadtumbauvertrag möglich, der mit dem Privateigentümer geschlossen wird. Der Eigentümer steht somit vertraglich in der Verantwortung, Sanierungsmaßnahmen im Sinne des Stadtumbaus Ost durchzuführen. Denn nach VwV StBauE des Freistaats Sachsen kann die Gemeinde Fördermittel zusammen mit ihrem Eigenanteil auch für Kosten zuwendungsfähiger Einzelmaßnahmen verwenden, die ein Dritter, also beispielsweise ein Privateigentümer, durchführt (Abschnitt 3.2 VwV StBauE). Die Förderung der Maßnahmen wird abschließend zwischen Gemeinde und Eigentümer durch Vereinbarung eines Kosten-erstattungsbetrags (§ 177 Abs. 4 BauGB) geregelt.

Planspiel Meißen „Stadtumbaugebiet Triebischvorstadt – Fähmannstraße“

Die Triebischvorstadt liegt im Innenstadtbereich Meißen südlich der Altstadt und ist von einer hohen baulichen Dichte geprägt. Der Stadtteil wird nordöstlich von der Elbe begrenzt und von der Triebisch durchflossen. Beide Uferbereiche der Triebisch sind dicht bebaut, was bei Hochwasserereignissen ein erhöhtes Schadenspotenzial bedeutet. Zusätzlich zu den alljährlichen Überschwemmungen ist die Triebischvorstadt von einem Defizit an qualitativ hochwertigen Grünflächen geprägt. Dies wirkt sich negativ auf das Mikroklima sowie auf die gesunden Lebens- und Arbeitsverhältnisse aus.

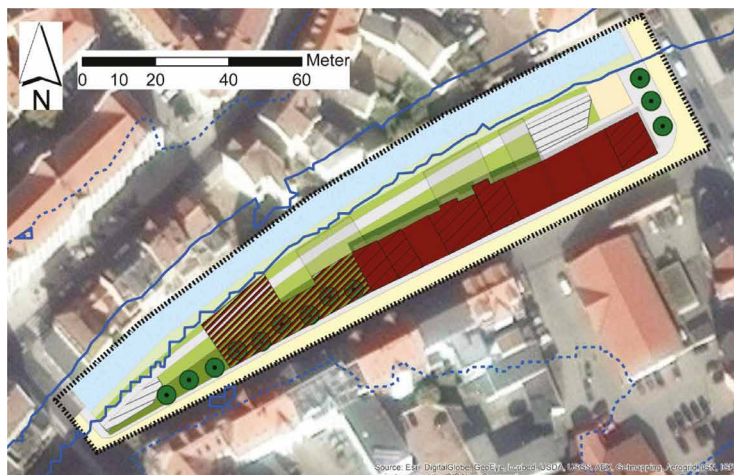
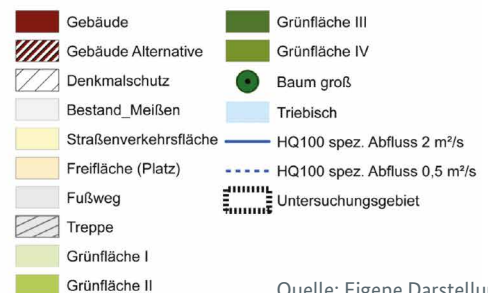


Abbildung 33: Städtebaulicher Entwurfsvorschlag für das Stadtumbaugebiet „Triebischvorstadt – Fähmannstraße“ (Planspiel Meißen) im Rahmen des MORO



Quelle: Eigene Darstellung

Die Gebäude in der Fährmannstraße, zu denen auch sieben Einzeldenkmale gehören, stehen ohne Pufferfläche direkt am Ufer der Triebisch. Mit den Jahren erfuhren die ufernahen Untergeschosse und Keller durch Hochwasserereignisse an Elbe und Triebisch eine Durchnässung und Schädigung; die meisten Gebäude stehen deshalb leer. Die Gebäude der Fährmannstraße weisen aufgrund der derzeitigen Umstände erhebliche (städte-)bauliche Mängel auf. Daraus kann ein städtebaulicher Funktionsverlust abgeleitet werden, dessen Beseitigung grundsätzlich gefördert werden kann. Während nördlich der Triebisch die meisten Häuser bereits durch das Stadtumbauprogramm saniert worden sind, bedarf es für die Gebäude rechts der Triebisch einer klimaangepassten Sanierung. In einer Maßnahme der Städtebauförderung im Rahmen des Programms „Stadtumbau Ost“ soll der städtebauliche Funktionsverlust behoben werden, um damit die Anforderungen an den Klimaschutz und die Klimaanpassung zu erfüllen.

Ein Aufstellungsbeschluss für einen Bebauungsplan dieser Fläche wurde am 27. März 2013 gefasst, der u. a. mit einer Veränderungssperre einherging. Diese Veränderungssperre ist bis 2017 gültig, sodass die Ziele der Planung gesichert werden können. Der Bebauungsplan zielt auf die „Beseitigung von städtebaulichen Missständen und soll einen Beitrag zum Klimaschutz durch Erweiterung des Retentionsraums der Triebisch im Mündungsbereich zur Elbe leisten. Der Wohnwert der gesamten Triebischvorstadt kann durch eine gestaltete Uferpromenade mit Spiel- und Erholungsflächen entlang des Weges aufgewertet werden“.

Fazit aus den Planspielen

Im Ergebnis ist festzuhalten, dass ein proaktiver Siedlungsrückzug grundsätzlich umsetzbar ist. Voraussetzung dafür ist, dass eine Förderfähigkeit im Rahmen des Stadtumbaus gegeben ist. Dafür sollte ein Stadtumbaukonzept vorliegen und ein städtebaulicher Funktionsverlust mit Klimaanpassungserfordernissen begründet werden. Die zurückzubauende Bausubstanz darf jedoch nicht denkmalgeschützt oder das Stadtbild prägend sein. Unter diesen Umständen ist eine finanzielle Förderung des Rückbaus über Mittel der Städtebauförderung möglich.

Die unmittelbare Verknüpfung mit dem Stadtumbau macht deutlich, dass sich die räumliche Dimension derartiger Rückzugsoptionen in der Regel unterhalb der Darstellungsschwelle in Regionalplänen bewegt und auf der Umsetzungsebene daher der Stadtentwicklung bzw. Bauleitplanung zuzurechnen ist.

Die Rückzugsstrategien können sich dabei auf unterschiedliche Ansätze beziehen:

- einen vollständigen Rückzug aller Siedlungsflächen oder
- einen gezielten Rückzug besonders gefährlicher (z. B. Anlagen der Energieerzeugung oder Abfallbehandlung) oder gefährdeter (z. B. sozialer Infrastruktur) Flächennutzungen. Für verbleibende, weniger gefährdete Nutzungen gilt, dass in eine verbesserte Bauvorsorge investiert werden sollte.

Schließlich ist auch zu unterscheiden, wie der Wiederaufbau der verlagerten Nutzungen an anderer Stelle organisiert wird:

- als Neuplanung ganzer Siedlungskörper in nicht gefährdeten Bereichen, ggf. als Kombination proaktiver und reaktiver Strategien: Ein alternatives Siedlungsgebiet wird über Baurecht auf Zeit präventiv planreif gemacht. Die zu erfüllende Bedingung tritt mit der Katastrophe ein und der betroffene Siedlungskörper wird reaktiv verlagert.
- als sogenannte „in-fill-relocation“ – ein Siedlungskörper wird nicht „on-site“ wiederaufgebaut, aber auch nicht komplett verlagert, sondern es werden gezielt Innenentwicklungspotenziale genutzt, um den Verlust an Wohnraum oder gewerblichen Flächen auszugleichen.

Dabei hat sich gezeigt, dass in aller Regel ein differenzierter Ansatz, bestehend aus einem Rückzug aus hochgefährdeten Teilen des jeweiligen Plangebiets in Kombination mit Bauvorsorgemaßnahmen in weniger gefährdeten Teilgebieten, realistisch ist. Dieser Ansatz ist auch aus Sicht der Wasserwirtschaftsbehörden genehmigungsfähig, die nach § 78 WHG für die Erteilung von Baugenehmigungen innerhalb des Überschwemmungsgebiets zuständig sind.

Dessen ungeachtet kommt auch der Regionalplanung eine wichtige Funktion bei der Etablierung von Siedlungsrückzug als Handlungsalternative zu. Voraussetzung für die Zulässigkeit entsprechender Festlegungen ist die überörtliche Wirksamkeit des Siedlungsrückzugs. Diese ergibt sich aus der Tatsache, dass nur ein überörtlich koordiniertes Hochwasserrisikomanagement zu einer Risikoreduzierung führen kann. In den textlichen Festlegungen des Regionalplans sollte deshalb Sorge dafür getragen werden, dass insbesondere eine bauliche Wiederinanspruchnahme brachgefallener Flächen in überschwemmungsgefährdeten Bereichen unterbleibt. Wie dabei genau das Verhältnis zwischen Zielen und Grundsätzen aussehen sollte, hängt dann nicht nur vom planungspolitischen Willen der Beteiligten ab, sondern wird auch von der spezifischen Situation einer Region beeinflusst. So sind an der Elbe in Sachsen immer noch weite Teile des Siedlungsbereichs Bestandteil des Überschwemmungsgebiets, während am Rhein i. d. R. alle Siedlungsbereiche mindestens gegenüber dem HQ₁₀₀ durch Deiche geschützt sind. Daneben wird auch die Gefährdungsintensität eine Rolle bei der Frage spielen, ob proaktiver Siedlungsrückzug in Ziel- oder Grundsatzqualität im Regionalplan etabliert werden sollte. Besteht, wie an den Erzgebirgszuflüssen der Elbe der Fall, Gefahr für Leib und Leben aufgrund der hohen Fließgeschwindigkeiten und des Geschiebetransports, ist diese Frage sicher anders zu beantworten als an der Elbe selbst.

Andere, im Rahmen des Planspiels nicht explizit behandelte Formen des Siedlungsrückzugs bleiben grundsätzlich möglich, wurden aber bisher nicht auf ihre Anwendbarkeit hin erprobt. Dies gilt sowohl für die Option, Siedlungsrückzug als Handlungsalternative im Rahmen des wasserwirtschaftlichen Hochwasserrisikomanagements zu etablieren, als auch für reaktiven Siedlungsrückzug im Nachgang einer Hochwasserkatastrophe.

Die ergänzenden Festlegungsvorschläge (*Kursivstellung*) auf der Folgeseite wurden im Kontext des Planspiels für die Fortschreibung des Regionalplans Oberes Elbtal/Osterzgebirge erarbeitet.

Schnittstellen zur Wasserwirtschaft

Die weiterführenden Plansätze stellen ergänzende Festlegungen der Raumordnung zur Minderung von Schadenspotenzialen dar, da vonseiten der Wasserwirtschaft nach § 78 WHG zwar die Neuinanspruchnahme einer Fläche als Baugebiet abgelehnt werden kann, jedoch nicht die Wiederinanspruchnahme einer Brachfläche. Durch die ergänzenden Plansätze wird somit sichergestellt, dass dem Schutz von Leib und Leben auch bei einer Wiederinanspruchnahme einer Brachfläche Rechnung getragen wird.

Im Rahmen des Planspiels wurde der diskutierte Ansatz, der zwischen einem Rückzug aus hochgefährdeten Teilen des jeweiligen Plangebiets und Bauvorsorgemaßnahmen in weniger gefährdeten Teilen differenziert, trotz der Lage innerhalb eines Überschwemmungsgebiets als genehmigungsfähig im Sinne des WHG angesehen.

Darüber hinaus bestünde die Möglichkeit, Siedlungsrückzug als grundsätzliche Handlungsalternative im Rahmen des wasserwirtschaftlichen Hochwasserrisikomanagements zu etablieren.

P

(Z) Vorranggebiete für Hochwasserabfluss und -rückhalt sind von Bebauung und von weiteren hochwasserunverträglichen Nutzungen freizuhalten. *Neue Hochwasserschutzanlagen werden von diesem Ziel nicht erfasst, da bereits wasserrechtlich (§ 68 Abs. 1 WHG) sichergestellt ist, dass ihre Errichtung nicht zu einem Retentionsraumverlust führen darf.* Die Errichtung von weiteren Anlagen der Infrastruktur, die funktionsbedingt in der Aue errichtet werden müssen, kann zugelassen werden, wenn der Wasserabfluss nicht wesentlich behindert und verloren gehender Rückhalteraum ausgeglichen wird. *Die Wiederinanspruchnahme brachgefallener Flächen darf nur für hochwasserverträgliche Nutzungen erfolgen.*

Begründung: In der bisherigen Begründung zu diesem Ziel wird ausgeführt: „Damit die durch den Verlust von Abfluss- und Rückhalteräumen bereits eingetretene Verschärfung der Hochwassergefährdung wieder verringert werden kann, ist es zudem geboten, ehemalige Überschwemmungsflächen wiederherzustellen (Verbesserungsgebot).“

Insofern es sich bei brachgefallenen Siedlungsflächen um ehemalige Überschwemmungsflächen handelt, erfolgt mit der vorgeschlagenen Ergänzung eine Klarstellung im Sinne der erforderlichen sachlichen und räumlichen Bestimmbarkeit des Ziels, auch wenn dies in der Praxis nur Einzelfälle betrifft.

P

(G) In Gemeinden mit der Gefahr von Flusshochwasser sollen die Ausweisung neuer Baugebiete und die Verdichtung bestehender Bauflächen außerhalb der Überschwemmungsbereiche und insbesondere außerhalb der Vorranggebiete Anpassung an Hochwasser (Gebiete mit Gefahr für Leib und Leben) erfolgen. *In letzteren soll, soweit es die räumliche Situation in der betroffenen Kommune zulässt, langfristig ein Siedlungsrückzug zugunsten der Entwicklung von Grünflächen stattfinden. Dies gilt insbesondere für die Wiedernutzung von Brachflächen.*

Begründung: Im bisherigen textlichen Teil des Regionalplanentwurfs wird mit diesem Grundsatz bereits ein Hinweis auf einen Siedlungsrückzug aus hochwassergefährdeten Gebieten gegeben, der sich insbesondere auf die weitere Entwicklung der „Vorranggebiete Anpassung an Hochwasser“ bezieht. Allerdings finden sich dazu in der Begründung keine weiteren Hinweise.

Insofern wird angeregt, in der Begründung einen Absatz zur Erläuterung der Zielsetzung einer wirklichen Reduzierung von Hochwasserrisiken zu ergänzen: „Raumordnung wie Bauleitplanung nehmen gegenwärtig lediglich auf die zukünftige Raumnutzung, nicht jedoch den baulichen Bestand Einfluss. Folglich greifen die Festlegungen in den zuvor und nachfolgend genannten Zielen alleine zu kurz, da sie lediglich den weiteren Anstieg der Schadenspotenziale bremsen – eine Reduzierung des bereits bestehenden Risikos muss dagegen auf diese Weise zwangsläufig misslingen. Daher wird mit diesem Grundsatz innerhalb der ‚Vorranggebiete Anpassung an Hochwasser‘ langfristig ein Rückzug von Siedlungsflächen zugunsten von hochwasserverträglichen Nutzungen wie Grünflächen angestrebt. Ein derartiger Rückzug bietet sich insbesondere beim Brachfallen von Siedlungsflächen an, indem auf eine bauliche Wiedernutzung verzichtet wird.“

P

(Z) In Vorranggebieten zur Anpassung an Hochwasser dürfen neue Baugebiete nur dann *durch Bebauungspläne oder Satzungen* ausgewiesen und *Brachflächen einer neuen baulichen Nutzung* zugeführt werden, wenn in ihnen eine an die bei Extremhochwasser mögliche Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit angepasste Bauweise vorgeschrieben wird. *Kritische Infrastrukturen, von denen im Überschwemmungsfall eine besondere Gefährdung ausgeht oder die eine besondere Empfindlichkeit aufweisen, dürfen in Vorranggebieten zur Anpassung an Hochwasser grundsätzlich bauleitplanerisch nicht zugelassen werden. Ausnahmen sind möglich für Infrastrukturen, die aufgrund besonderer Anforderungen an die Umgebung nur in Gewässernähe errichtet werden können.*

Begründung: Bisher stellt die Begründung zu diesem Ziel nur auf Neuentwicklungen ab. Insofern handelt es sich bei der vorgeschlagenen Ergänzung um eine Klarstellung im Sinne der erforderlichen räumlichen und sachlichen Bestimmbarkeit des Ziels. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass dem Schutz von Leib und Leben auch bei einer Wiederinanspruchnahme einer Brachfläche Rechnung getragen wird. Diese Regelung ist erforderlich, weil nach Rechtsprechung des BVerwG (Urt. v. 03. 06. 2014 – 4 CN 6/12) § 78 WHG nur für den Fall der Neuinanspruchnahme einer Fläche als Baugebiet wirkt.

Die Ergänzung um den Ausschluss kritischer Infrastrukturen legitimiert sich mit ihrer besonderen Schutzbedürftigkeit gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 3 Satz 4 ROG 2017 („Dem Schutz kritischer Infrastrukturen ist Rechnung zu tragen“). Der Ausfall etwa der Stromversorgung würde kaskadenhafte Effekte auf viele andere Infrastrukturbereiche haben und kann bis zum Zusammenbruch der öffentlichen Ordnung führen. Zur Bestimmbarkeit dieses Ziels sollten die auszuschließenden kritischen Infrastrukturen in einer Positivliste abschließend benannt werden.

Fachgesetzliche Unterschutzstellungen bzw. raumordnerische Zielfestlegungen sind relativ unflexibel. Sie orientieren sich nicht am Maßstab von Effektivität und Effizienz, sondern sind quasi konditional programmiert. Das heißt, wenn eine Tatbestandsvoraussetzung vorliegt (z. B. Überschwemmung bei HQ_{100}), ist demnach die entsprechende Rechtsfolge (Bauverbot gemäß § 78 WHG) zwingend. Dies begrenzt die Wirksamkeit der fachgesetzlichen und raumordnerischen Instrumente.

Die staatliche Förderung von Hochwasserschutzmaßnahmen, geprägt von der Subvention von Einzelmaßnahmen und deren Kosten, ist Ausfluss des klassischen Ansatzes der Gefahrenabwehr. Ein Anlass zum staatlichen Einschreiten liegt abstrakt gesehen immer dann vor, wenn das Produkt von Schadensumfang und Eintrittswahrscheinlichkeit (Gefahrenprognose) eine bestimmte, normativ festgelegte Größe erreicht. Dann sind Abwehrmaßnahmen unabhängig von Aufwand, Zumutbarkeit oder Realisierbarkeit (= output) erforderlich. Dieses Vorgehen ist typisch für die Hochwasserschutzplanung, die sich an sogenannten „Bemessungsfällen“ (i. d. R. dem 100-jährlichen Hochwasser) orientiert (Greiving 2009).

Damit wird der gesamte Bereich der Verwundbarkeit, die das Risiko maßgeblich beeinflusst, ausgeblendet. Bei einer alleinigen Ausrichtung an der Gefahrenkomponente können Effizienz und Effektivität als wesentliche Merkmale der Wirkung von Hochwasserschutz nicht im Vordergrund stehen. Gleichzeitig gehen von diesem Ansatz keinerlei Anreize für einen ökonomischen Lastenausgleich aus, da nicht diejenigen, die das Risiko (mit-)verursachen, indem sie etwa als Oberlieger Retentionsraum beanspruchen, für die Maßnahmen aufkommen („Verursacherprinzip“), sondern der Gesamtstaat und damit gleichermaßen alle steuerpflichtigen juristischen und natürlichen Personen des Privatrechts („Gemeinlastprinzip“).

Es liegt zwar auf der Hand, dass für das bestehende Hochwasserrisiko das Verursacherprinzip kaum greifen kann, da die Verursachung in der Vergangenheit liegt (bestehende Flussbegradigungen, Besiedlung von Flussauen etc.), der individuelle Verursacher kaum zu ermitteln ist oder die

Gefährdung auf globale Entwicklungen (Klimawandel, demografische Entwicklung) zurückzuführen ist. Aber auf Ebene von Regionen und Kommunen sind zumindest für Neuplanungen die Verursacher identifizierbar (Kommunen bzw. Vorhabenträger).

Grundsätzliche Strategien zum Lastenausgleich in der Hochwasservorsorge

Das strategische Ziel von Zielvereinbarungen im Hochwasserrisikomanagement liegt in der Reduzierung des bestehenden Hochwasserrisikos für die von Entscheidungen Dritter betroffenen Akteure bzw. in der Verteilung von Kosten des Hochwasserschutzes auf primär diejenigen, die davon profitieren. Dies setzt voraus, dass Informationen über das Hochwasserrisiko vorhanden sind und sich die verantwortlichen Akteure grundsätzlich über ein bis zu einem bestimmten Zeitpunkt zu erreichendes Schutzziel für ein gesamtes Einzugsgebiet und/oder Teilabschnitte verständigt haben. Hier wird die Bedeutung einer angemessenen (Risiko-)Kommunikation unter den beteiligten Akteuren besonders deutlich. Zumindest die Informationsgrundlagen haben sich mit Vorlage der Hochwasserrisikokarten und -managementpläne deutlich verbessert.

Ziel- und Leistungsvereinbarungen, verbunden mit quantifizierten Wirkungs- und Leistungsvorgaben, können an die Stelle der gegenwärtigen Förderung von Einzelprojekten treten, deren Finanzierung ohne Rücksicht auf Wirkung und Ergebnis subventioniert wird. Zielvereinbarungen setzen beim Output an, d. h. bei den Zielen, Leistungen und Wirkungen. Eine Zielvereinbarung hält das anzustrebende Ergebnis fest (Greiving et al. 2012).

Damit sollen folgende allgemeine Ziele erreicht werden:

- **Stärkung der Subsidiarität** durch eine Einigung auf gemeinsame strategische Ziele, die quantifiziert und in einer Zielvereinbarung festgehalten werden. Die operative Verantwortung für die Umsetzung dieser Ziele soll vollumfänglich Sache der räumlichen Ebene sein, auf der der Lastenausgleich angestrebt wird.

- **Steigerung der Effektivität:** Entscheidend für die Vertragserfüllung soll das Erreichen der gemeinsam gesteckten Ziele sein. Dafür sollten Maßnahmen und Projekte zu längerfristigen Programmen mit klarer Zielsetzung zusammengefasst werden.
- **Erhöhung der Effizienz:** Indem Fördermittel des Bundes bzw. der Länder nicht mehr kosten-, sondern ergebnisorientiert vergeben werden, können die regionalen und kommunalen Akteure zu wirtschaftlicher Effizienz motiviert werden. Zielvereinbarungen beziehen sich zudem auf umfassende Programme; sie vermeiden die Bearbeitung von Einzelprojekten sowie Mehrfachkontrollen zwischen Staat und regionalen/lokalen Akteuren.

Als Vertragspartner kommen neben Privaten, Wasserwirtschaft, Landesplanung und Regionalplanung insbesondere Kommunen sowie andere Planungsträger in Betracht, die mithilfe der ihnen zur Verfügung stehenden Instrumente die Hochwasservorsorge fördern oder behindern können (z. B. auch Verkehrsplanung, Rohstoffgewinnung, Landwirtschaft, Naturschutz etc.). Damit können auch Möglichkeiten der Einflussnahme auf die Landnutzer beleuchtet werden. Ansatzpunkte sind z. B. Förderungen im Rahmen des Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER).

Einem Lastenausgleich sind auch Grenzen gesetzt; er ist keineswegs überall sinnvoll. Lastenausgleich ergibt nur dort Sinn, wo „dezentrale Handlungsspielräume“ bestehen; auch die jeweiligen institutionellen Rahmenbedingungen sind zu beachten (Cools et al. 2003). Das bedeutet, die Akteure sind institutionell jeweils an bestimmte Pflichten und Kompetenzen gebunden, die nicht alle im Rahmen einer Zielvereinbarung überwunden werden können. Es bleibt daher stets zu beleuchten, welche Kompetenzen und Handlungsspielräume die jeweiligen Akteure haben.

Der (langfristige) Nutzen von Hochwasserschutz- bzw. -vorsorgemaßnahmen ist nur schwer monetarisierbar; die Kosten hingegen entstehen unmittelbar und sind für

jedermann offensichtlich. Dennoch ist es im Rahmen einer Zielvereinbarung notwendig, Ziele und Wirkungen zu operationalisieren bzw. zu monetarisieren. Dies erfolgt in der Regel durch Angaben zu Wassermengen in m³ (beispielsweise eine spezifische Wassermenge, die zurückgehalten werden soll) sowie durch die Übertragung in eine entsprechende Währung (beispielsweise Kosten pro m³ Rückhalt in €).

Ansatzpunkte für einen Lastenausgleich im Hochwasserrisikomanagement

Im Hochwasserrisikomanagement geht es, wie in anderen Anwendungsfeldern des Lastenausgleichs, um eine möglichst gerechte Verteilung von Lasten. Neben den direkten Kosten, die durch ein Hochwasser entstehen, erfordern vor allem Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes (z. B. Dämme) finanzielle Ressourcen. Aber auch das Vorhalten von Überschwemmungsflächen oder Nutzungsrestriktionen (beispielsweise durch das Wasserrecht oder die Raumordnung) in überschwemmungsgefährdeten Gebieten verursacht (Opportunitäts-)Kosten und schränkt Entwicklungsmöglichkeiten ein. Gleichzeitig entstehen an gleicher oder anderer Stelle Nutzen, beispielsweise durch die Verringerung des Hochwasserrisikos, durch geringere nutzungsrechtliche Restriktionen oder durch ökologische Aufwertung.

Für einen Lastenausgleich muss es zunächst genügend Anreizinstrumente („Tauschmasse“) geben. Zudem müssen mehrere Lösungswege oder Handlungsspielräume möglich bzw. vorhanden sein (Cools et al. 2003). Letzteres sollte im Hochwasserrisikomanagement üblicherweise der Fall sein, da eine Verringerung des Hochwasserrisikos beispielsweise sowohl über eine Reduktion der Gefahr als auch über eine Reduktion der Empfindlichkeit von Raumnutzungen und Raumfunktionen gegenüber Hochwasser erfolgen kann.

Dabei lassen sich zwei grundlegende Perspektiven voneinander unterscheiden, je nachdem, was als Last definiert wird:

1. Der Unterlieger trägt die Last des erhöhten Hochwasserrisikos, wenn beispielsweise im Oberlauf der Hochwasserschutz durch Deichneubau oder -ertüchtigung (auf HQ_{100}) verbessert wird. Damit können neue Siedlungsflächenpotenziale im Oberlauf erschlossen werden, während die Unterlieger durch die Folgen des Retentionsraumverlustes im Oberlauf stärker belastet werden. In diesem Falle müsste der Oberlieger die Last ausgleichen.
2. Der Oberlieger trägt die Last der verminderten ökonomischen Entwicklungsmöglichkeiten, z. B. durch Polerneubau. Damit müsste der Unterlieger den Lastenausgleich erbringen.

Bei der ersten Perspektive bestehen Anreize in erster Linie dann, wenn durch verbesserten (technischen) Hochwasserschutz in den geschützten Gebieten neue Entwicklungspotenziale entstehen. In den Diskussionen im Rahmen des MORO zeigte sich, dass ein Lastenausgleich vor allem dann ein Ansatz sein könnte, wenn eine Oberliegerkommune keine Entwicklungsmöglichkeiten außerhalb des überschwemmungsgefährdeten Bereichs besitzt und sie daher auf eine Verbesserung des (technischen) Hochwasserschutzes angewiesen ist. Bei der Umsetzung von Hochwasserschutzanlagen (Deiche) im Oberlauf erhöht sich das Hochwasserrisiko beim Unterlieger und in diesem Fall könnte die entstehende Last durch die Oberliegerkommune ausgeglichen werden.

Eine weitere Konstellation, unter der ein Lastenausgleich sinnvoll erscheint, wäre der Fall, wenn die Schaffung von Retentionsraum im Oberlauf so kostenträchtig oder technisch nicht durchführbar ist, dass es günstiger wäre, bei den Kommunen im Unterlauf die Vulnerabilität und somit das Hochwasserrisiko zu verringern und die Kosten für die Vulnerabilitätsverringerung (z. B. Objektschutz oder Rückbau von Objekten oder Infrastruktur) auszugleichen. Auch in diesem Fall könnte die entstehende Last durch die Oberliegerkommune ausgeglichen werden.

Umgekehrt könnte es für den Unterlieger ökonomisch sinnvoll sein, eigene Entwicklungsmöglichkeiten dadurch zu erhalten, dass in Oberliegerkommunen neuer Retentionsraum geschaffen wird. Dadurch würden die Entwicklungspotenziale des Oberliegers eingeschränkt, und die hierbei entstehende Last könnte durch den Unterlieger ausgeglichen werden. Dies entspricht der zweiten Perspektive von Last.

Ein Mechanismus zum Lastenausgleich sollte somit immer unterschiedliche Fallkonstellationen berücksichtigen. Risiken müssen dabei quantifizierbar sein und sollten sich auf Extremereignisse (Umgreif des HQ_{extrem}) mit den entsprechenden Gefährdungs- und Schadenspotenzialen beziehen.

Ein Lastenausgleich erscheint auch vor dem Hintergrund von § 3 Abs. 2 der Novelle der Richtlinie über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), die aufgrund des Integrationsmodells Anpassungsbedarf auch im Baurecht auslöst, sinnvoll. Demzufolge sind die Auswirkungen, sogenannte Katastrophenrisiken, auf die Planung ebenso zu untersuchen wie die Auswirkungen der Planung auf diese Katastrophenrisiken (z. B. Hochwasser). Führt also beispielsweise die Planung einer Unterliegerkommune zu einer Risikohöherung, da neue Schadenspotenziale (hinter Deichen) entstehen, müssten im Rahmen der Umweltprüfung Vermeidungs-, Minderungs- oder Ausgleichsmaßnahmen zur Minderung der entstehenden zusätzlichen Risiken erwoogen werden. Diese könnten beispielsweise darin bestehen, dass in Oberliegerkommunen zusätzliche Rückhaltevolumina geschaffen werden, zu deren Finanzierung Unterliegerkommunen beitragen.

Wie die Diskussionen im Rahmen des MORO gezeigt haben, stellt sich zudem die grundsätzliche Frage nach der Bedeutung eines Lastenausgleichs in der Hochwasservorsorge im Vergleich zu anderen Belangen der Raumentwicklung. So gibt es auch im Naturschutz keinen Lastenausgleich für Nutzungseinschränkungen oder Entwicklungshemmnisse durch Schutzgebiete für Natur und Landschaft. Vergleichbar stellt sich die Situation beim Stadtklima dar: Hier stellen die Umlandkommunen Ökosystemdienstleistungen in Form von Kaltluftentstehungsgebieten für die Kernstadt zur Verfügung. Diese schränken wiederum die Entwicklungsmöglichkeiten der Umlandkommunen ein.

Rolle der Regionalplanung und Regionalentwicklung

Grundsätzlich ist es wichtig zu betonen, dass die Hochwasservorsorge inklusive des technischen Hochwasserschutzes nicht primär Gegenstand von Kosten-Nutzen-Betrachtungen sein sollte. Vielmehr sollten konzeptionelle Ansätze mit Wirksamkeit im ganzen Flussgebiet entwickelt werden. Die Betrachtung von Einzelmaßnahmen unter Kosten-Nutzen-Aspekten kann hier anders ausfallen als eine regionale Betrachtung.

Soweit eine Klärung der sinnvollen Maßnahmenoptionen sowie die Definition des „Lastfalls“ vorgenommen werden kann, könnte eine wesentliche Rolle der Regionalplanung bzw. der Regionalentwicklung in der Moderation des Prozesses zum Lastenausgleich zwischen den Gemeinden/Regionen im Hinblick auf die Ausgestaltung des öffentlich-rechtlichen Vertrags sein.

Darüber hinaus könnte die Regionalplanung bei der Identifikation von Potenzialräumen für Retentionsbereiche in Verbindung mit der Festlegung einer geeigneten Gebietskulisse eine Rolle spielen. Als Instrument wäre über „Kompensationseignungsgebiete (mit außergebietlicher Ausschlusswirkung)“ nachzudenken, in denen verloren gegangener Retentionsraum auszugleichen bzw. neuer zu schaffen ist. Hier bestehen jedoch hohe Anforderungen an das methodische Vorgehen, da es kein rein flächenmäßiger Ausgleich sein kann, sondern ein funktionaler Ausgleich sein muss. Es würde sich eine Kombination mit einem Ökokonto (analog zur Eingriffs-Ausgleichsregelung im Naturschutz) anbieten, wobei die Kompensationsmaßnahmen dann explizit der Risikoreduzierung dienen sollten (z. B. Gewässerrenaturierung, mit der sowohl eine ökologische Aufwertung als auch eine Retentionsraumschaffung verbunden wäre).

Bei Zielen der Raumordnung kann die Aufnahme von Ausnahmen in die Plansätze eine größere Flexibilität bei der Ausgestaltung von Maßnahmen für den Lastenausgleich bieten. Dies könnte der Fall sein, wenn es z. B. nicht überall bzw. für alle Nutzungen strikt verboten ist, in HQ₁₀₀ zu bauen, sondern unter bestimmten Umständen ermöglicht werden kann, wenn ein Risikoausgleich erfolgt.

Lastenausgleich muss zudem in Bezug zur regionalplanerischen Steuerungspraxis gesetzt werden. Es ist zu vermuten, dass er insbesondere in jenen Bundesländern, in denen auf regionaler Ebene keine Steuerung der Siedlungsflächenentwicklung über eine positiv-allokative Standortplanung (d. h. die Festlegung von Bereichen, in denen Wohnsiedlungs- oder Gewerbenutzung ausdrücklich vorgesehen ist) erfolgt, einen Erfolg versprechenden Handlungsansatz zur Bewältigung der Ober-/Unterliegerproblematik darstellen kann.

Schnittstellen zur Wasserwirtschaft

Die wesentliche Schnittstelle zur Wasserwirtschaft ist die Erweiterung des klassischen Ansatzes der Gefahrenabwehr im Rahmen der staatlichen Förderung von Hochwasserschutzmaßnahmen. Hochwasserschutz greift dann, wenn ein bestimmter Tatbestand (z. B. Hochwasser einer bestimmten Jährlichkeit) vorliegt, der Rechtsfolgen nach sich zieht (z. B. Bauverbot). Ein Lastenausgleich würde einen flexibleren Einsatz von Hochwasserschutzmaßnahmen durch die Wasserwirtschaft über administrative Grenzen hinweg ermöglichen und zu einer Steigerung der Effizienz von Maßnahmen beitragen. Ein in diesem Sinne vertraglich zu regelnder Lastenausgleich könnte unter Beteiligung von Privaten, Kommunen und anderen Planungsträgern, Regionalplanung und Wasserwirtschaft vereinbart werden.



4 Instrumente der Raumordnung: Küstenschutz

4.1 Küstenschutz als Herausforderung für die Raumordnung

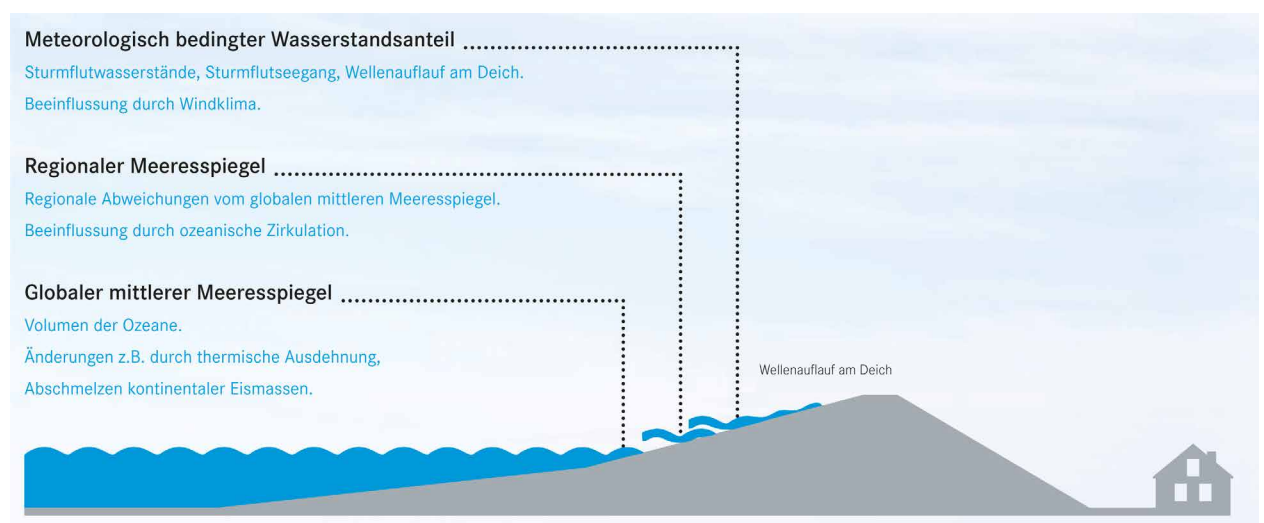
Bereits im Mittelalter führten Sturmfluten durch die zunehmende Besiedlung in deichgeschützten Gebieten zu enormen Schäden, da die Schutzwirkung der Deiche überschätzt wurde (BUND 2013: 2).

Küstenschutz und Hochwasserschutz werden in Deutschland vor allem an der Nordsee betrieben. Die Flächen werden durch Landesdeiche, Regionaldeiche und weitere Bauwerke geschützt. Sturmfluten mit katastrophalem Ausmaß sind an der Nordsee bereits aus den Jahren 1363, 1642 und 1825 bekannt (Hofstede 2008: 2). Der letzte aus einer Sturmflut resultierende Deichbruch im Jahr 1976 wies bisher die höchsten gemessenen Wasserstände auf. Wie stark sich die Höhe der Wasserstände verändert, hängt vorwiegend vom Anstieg des Meeresspiegels und von den Windverhältnissen ab. Darüber hinaus beeinflussen weitere Faktoren wie Gezeiten, Wellenaufbau, Topografie, Luftdruck und Zyklonenzuggeschwindigkeit sowie der regionale und lokale mittlere Meeresspiegel die Höhe der Sturmfluten (Meinke/Weiße/von Storch 2012).

An der Ostseeküste werden die Küstenniederungen durch Deiche erst seit Anfang des 18. Jahrhunderts geschützt. Hochwasserschutzanlagen, Landesschutzdeiche und Regionaldeiche sichern heute die sturmflutgefährdeten Gebiete. Das letzte folgenschwere Sturmhochwasser ist 135 Jahre her. Aufgrund dessen ist das Bewusstsein der Überflutungsgefährdung bei der Bevölkerung an der Ostseeküste deutlich geringer ausgeprägt als an der Nordseeküste (Hofstede 2008: 2 f.).

Laut dem Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) ist bis Ende dieses Jahrhunderts mit einem Meeresspiegelanstieg von etwa zwei bis sechs Dezimetern zu rechnen. Bei einem Anstieg ist davon auszugehen, dass aufgrund des höheren Basisniveaus deutlich häufiger gefährliche Sturmfluten auftreten könnten (Birkmann et al. 2012: 10). Hochwasserschutzanlagen wie Deiche sind somit steigenden Belastungen ausgesetzt, insbesondere wenn sich die Extremwasserstände künftig in kürzeren Abständen zeigen. Ob eine Veränderung der Frequenz und der Intensität von schweren Stürmen eintritt, ist jedoch noch umstritten (BUND 2013: 2). Die zunehmende Belastung der technischen Anlagen führt vor allem zu einer erhöhten Gefahr für Bereiche hinter den Schutzanlagen, da diese, sofern keine Anpassungsmaßnahmen erfolgen, bei steigendem Meeresspiegel im Falle einer Sturmflut überströmt werden können. Eine Überflutung kann nicht nur Auswirkungen

Abbildung 35: Schematische Darstellung der Faktoren, die Sturmwasserstände beeinflussen können



Quelle: Meinke/Weiße/von Storch 2012: 5

auf Gesellschafts- und Wirtschaftssysteme haben, sondern auch zu Umweltbelastungen, z. B. zu Grundwasserversalzung, führen.

Soziale und wirtschaftliche Nutzungen in den Küstenregionen können langfristig gesehen nur unter der Voraussetzung eines effizienten und klimawandelangepassten Küstenschutzes bestehen. Neben den technischen Küstenschutzanlagen zur Vermeidung von Überflutungen der Siedlungsbereiche, liegt für die Raumordnung ein Schwerpunkt auf der Abstimmung von Raumnutzungsansprüchen im Zusammenhang mit den Erfordernissen des Küstenschutzes.

Im Handlungskonzept „Raumordnung und Klimawandel“ der MKRO vom 23. Januar 2013 werden die Aufgaben der Raumordnung im Bereich Küstenschutz in fünf Handlungsschwerpunkte unterteilt (MKRO 2013: 17ff.):

- Der Handlungsschwerpunkt „Sicherung des Raumbedarfs von Klei- und Sandentnahmestellen für Küstenschutz Zwecke“ dient der Sicherung geeigneter Gewinnungsgebiete für bindigen, deichbaufähigen Boden am Festland und Sand im Küstenvorland.
- Beim Handlungsschwerpunkt „Freihaltung von Bereichen vor und hinter Küstenschutzanlagen von konkurrierenden Nutzungen“ spielt die Flächensicherung eine wichtige Rolle, um bei einer Erhöhung oder Verstärkung von Küstenschutzanlagen Nutzungskonflikten frühzeitig vorzubeugen.
- Der Handlungsschwerpunkt „Freihaltung von Pufferzonen an ungeschützten Erosionsküsten“ zielt auf die großflächige Freihaltung von unvereinbaren Nutzungen in durch Erosion gefährdeten Bereichen ab.
- Der Handlungsschwerpunkt „Ergänzende Risikominimierung in sturmflutgeschützten Küstengebieten“ befasst sich mit weiteren Vorsorgemaßnahmen zur Verminderung der negativen Auswirkungen bei Eintritt eines Extremereignisses.
- Der Handlungsschwerpunkt „Risikominimierung in nicht ausreichend sturmflutgeschützten Gebieten“ sieht vor, durch Vorgaben bezüglich der Errichtung von Infrastrukturen, baulichen Anlagen und sonstigen Nutzungen das Schadenspotenzial zu vermindern.

Ziele des Küstenschutzes sind die Stärkung der Hauptdeichlinie sowie weiterer Schutzlinien im Hinterland, die Sicherung der Schutzdünen und die Erhaltung der natürlichen Küstenschutzelemente. Entlastungspolder durch Rückdeichung, Maßnahmen zur Reduzierung des Tidenhubs (durch Anhebung des Tideniedrigwassers, um die Strömungskräfte insgesamt zu verringern) und der Bau von Sturmflutsperrwerken sind weitere sinnvolle Handlungsoptionen, um den Wasserstand bei Eintritt einer Sturmflut zu verringern und somit die Auswirkungen auf die tidebeeinflussten Flächen zu mindern. Die Schutzlinien im Hinterland können die Risiken bei einem Ausfall der Hauptdeichlinie kompensieren, auch eine angepasste Landnutzung kann zu einer Risikominimierung beitragen. Für die Stärkung der Hauptdeichlinie liegt ein hoher Bedarf an Klei und Sand vor. Die Regionalplanung ist dafür verantwortlich, diese Rohstoffe und deren Lagerung zu sichern.

Die meisten Deiche wurden bislang nach Erfahrungswerten bemessen, sprich nach den bisher höchsten bekannten Hochwasserständen, die durch eine Sturmflut eingetreten sind. Zukünftig soll versucht werden, weitere wichtige Faktoren in die Bemessung einfließen zu lassen. Dabei sollen alle möglichen Versagensmechanismen technischer Schutzanlagen Berücksichtigung finden. Diese Methode trägt nicht nur zur Ermittlung der Versagenswahrscheinlichkeit bei, auch lassen sich so Schwachstellen identifizieren, auf deren Grundlage risikoreduzierende Maßnahmen entwickelt werden können (Schüttrumpf 2016: 3).

Gemäß MKRO-Beschluss aus dem Jahr 2013 soll der Raumordnung verstärkt die Aufgabe zukommen, auch zukünftige Gefahren, bedingt durch die klimatischen Veränderungen und deren Auswirkungen, zu verringern. Dazu kann eine frühzeitige Integration von Belangen der Klimaanpassung in die Regionalpläne von Nutzen sein. Raumordnerische Instrumente, wie die Festlegung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten, können hier sinnvoll zum Einsatz kommen (Birkmann et al. 2012). Anders als beim vorbeugenden Hochwasserschutz im Binnenland wird beim Küstenschutz bislang der Fokus auf die technischen Schutzanlagen gesetzt und somit das „technik-basierte Schutzkonzept der Wasserwirtschaft“ (BMVI 2017b) unterstützt. In der Regionalplanung gibt es darüber hinaus weitere Handlungsmöglichkeiten, die sich im Rahmen der Planungspraxis zum

Handlungsschwerpunkt nach MKRO	Verständnis und Instrumente (MKRO 2013)
I. Sicherung des Raumbedarfs von Klei- und Sandentnahmestellen für Küstenschutzzwecke	Sicherung von Bereichen für erforderliches Material (Sand und Klei) für Ausbau und Verstärkung von technischem Küstenschutz (beispielsweise Deiche) sowie für Strand- und Vorstrandaufspülungen, die zur Sicherung der von Erosion bedrohten Küstenabschnitte beitragen. Instrumente: Eine Sicherung geeigneter Gewinnungsgebiete für bindigen, deichbaufähigen Boden am Festland und Sand im Küstenvorland kann durch Festlegung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten erfolgen.
II. Freihaltung von Bereichen vor und hinter Küstenschutzanlagen von konkurrierenden Nutzungen	Sowohl die Neuschaffung als auch die Erhöhung und Verstärkung von Küstenschutzanlagen sind in der Regel mit einem zusätzlichen Raumbedarf verbunden. Letzteres zieht eine zwingende Freihaltung von Bereichen vor und hinter bestehenden Küstenschutzanlagen nach sich, um Nutzungskonflikten vorzubeugen. Instrumente: Die Sicherung entsprechender Gebiete für neue Küstenschutzanlagen sowie Bereiche vor und hinter bestehenden Küstenschutzanlagen ist durch die Festlegung von Vorrang- oder Vorbehaltsgebieten möglich.
III. Freihaltung von Pufferzonen an ungeschützten Erosionsküsten	Die strukturell bedingte Erosion sandiger Küsten oder Steilufer hat einen langfristigen Rückgang der Küstenlinien zur Folge. Es ist notwendig, die durch Erosion gefährdeten Bereiche großräumig von unvereinbaren Nutzungen freizuhalten. Diese Maßnahme dient ebenfalls der vorsorglichen Vermeidung von potenziellen Schäden und liefert Freiraum für später ggf. erforderliche Schutzmaßnahmen. Instrumente: Eine Festlegung von Sicherheitsabständen (Pufferzonen) in durch Erosion betroffenen Küstengebieten kann als Vorranggebiet erfolgen. Außerdem kann eine Zonierung mit entsprechender Einteilung in Vorrang- und Vorbehaltsgebiete festgelegt werden. Die Freihaltung der Gebiete von anderen Nutzungen kann durch eine Ausweisung von freiflächensichernden Nutzungen (beispielsweise regionale Grünzüge oder Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für Natur und Landschaft) stattfinden. Temporär kompatible Nutzungen können weiterhin zugelassen werden.
IV. Ergänzende Risikominimierung in sturmflutgeschützten Küstengebieten	Unter der ergänzenden Risikominimierung in sturmflutgeschützten Küstengebieten ist die Darstellung oder Sicherung von Bereichen hinter den Deichen, die durch das Versagen oder Überströmen von Schutzeinrichtungen (z. B. Deichen) potenziell überflutet werden können, zu zählen. In diesen Bereichen sind weitere Vorsorgemaßnahmen zu treffen, um die negativen Auswirkungen bei Eintritt eines Extremereignisses zu verringern oder gar zu vermeiden. Die Ausweisung potenziell gefährdeter Bereiche kann zu einer Schärfung des Bewusstseins der Bevölkerung für die Überflutungsgefährdung führen. Instrumente: Zur Risikominimierung beitragende Inhalte zählen textliche Festsetzung (beispielsweise zur Beschränkung der Siedlungstätigkeit oder Anpassung von Infrastruktur an den Katastrophenschutz) und die Darstellung von Risikogebieten bzw. nachrichtliche Übernahme von risikogefährdeten Bereichen gemäß HWRM-RL.
V. Risikominimierung in nicht ausreichend sturmflutgeschützten Gebieten	Nicht alle sturmflutgefährdeten Bereiche sind durch Schutzanlagen gesichert. Durch Vorgaben für die Errichtung von Infrastruktur, baulichen Anlagen und sonstigen Nutzungen in diesen Bereichen kann im Sturmflutfall die Gefahr einer Beschädigung dieser und auch die Gefährdung von den sich in den Bereichen aufhaltenden Menschen für ein Bemessungsereignis vermieden oder vermindert werden. Instrumente: Eine Sicherung der entsprechenden Gebiete kann durch die Darstellung von Vorbehaltsgebieten erfolgen oder durch textliche Festsetzungen.

vorbeugenden Hochwasserschutz bereits bewährt haben. Diese beziehen sich beispielsweise auf den Umgang mit Gefahren in potenziellen Überflutungsbereichen, um die Risiken hinter den Deichen im Falle des Versagens oder Überströmens angemessen zu berücksichtigen.

Bisher trifft die Landesplanung insbesondere Vorgaben zum technischen Küstenschutz und konzentriert sich somit auf die Flächen- bzw. Rohstoffsicherung. Zusätzlich gibt es auf Landesebene Festlegungen, die die Einbeziehung der Risiken in Küstengebieten bei der Entwicklung von hochwasserangepassten Planungen und Maßnahmen sowie Standort- und Nutzungskonzepten vorsehen (BMVI 2017b: 43).

Die MKRO-Handlungsschwerpunkte zum Küstenschutz werden in den Regionalplänen der Küstenländer unterschiedlich behandelt. Während die Regionalplanung in Schleswig-Holstein vorwiegend die Inhalte aus den Küstenschutzplanungen aufnimmt, treffen die Regionalpläne in Mecklenburg-Vorpommern Festlegungen zur Flächensicherung und -steuerung („Sicherung der Siedlungsbereiche durch den Küstenschutz“). Die niedersächsische Regionalplanung thematisiert die Sicherung des Raumbedarfs von Klei- und Sandentnahmestellen für Küstenschutz Zwecke, die Freihaltung von Bereichen vor und hinter Küstenschutzanlagen von konkurrierenden Nutzungen sowie die Notwendigkeit von Erhalt bzw. Stärkung der Deiche. Die Handlungsschwerpunkte „Risikominimierung in nicht ausreichend sturmflutgeschützten Gebieten“ und „Freihaltung von Pufferzonen an ungeschützten Erosionsküsten“ werden bislang kaum aufgegriffen.

4.2 Ausgewählte Handlungsschwerpunkte der MKRO

Die Sicherung des Raumbedarfs von Klei- und Sandentnahmestellen für Küstenschutz Zwecke stellt eine bedeutende Grundlage für den zukünftigen Küstenschutz dar. Denn sollten Sturmfluten zukünftig deutlich häufiger auftreten, führt dies zu einer stärkeren Belastung der Hochwasserschutzanlagen. Deshalb ist eine – aufgrund der hohen Transportkosten – standortnahe Sicherung der Bereiche notwendig, in denen die erforderlichen Rohstoffe (Klei und Sand) zum Ausbau oder zur Verstärkung dieser technischen Küstenschutzanlagen gewonnen werden. Hier bestehen Querbezüge zur Rohstoffsicherung, für die keine eigene Fachplanung existiert und die daher im Wesentlichen über die Raumordnung erfolgt (BMVI 2017c).

Die ergänzende Risikominimierung in sturmflutgeschützten Küstengebieten lenkt den Blick auf die Verringerung von Auswirkungen bei einem Versagen von Schutzrichtungen. Denn neben dem Versagen des technischen Küstenschutzes können durch den Meeresspiegelanstieg auch die technischen Anlagen überströmt werden. Ein solches Ereignis würde große Schäden für die Bevölkerung, Gebäude und die Umwelt nach sich ziehen. Somit wird zukünftig auch der Risikominimierung hinter den Deichen eine steigende Bedeutung beizumessen sein. Eine vordringliche Aufgabe ist demnach, die Bevölkerung hinter den Deichen für diese Risiken zu sensibilisieren, damit sie sich vor möglichen Beeinträchtigungen oder hohem Schaden mit geeigneten Vorsorgemaßnahmen aktiv schützen können.

Die Handlungsschwerpunkte „Sicherung des Raumbedarfs von Klei- und Sandentnahmestellen für Küstenschutz Zwecke“ sowie „Ergänzende Risikominimierung in sturmflutgeschützten Küstengebieten“ werden im Folgenden vertieft betrachtet. Zu den Handlungsschwerpunkten werden Beispiele aus der Planungspraxis vorgestellt, Schnittstellen zum Küstenschutz aufgezeigt und die spezifischen Unterschiede der Küstenbereiche dargelegt.

4.2.1 Sicherung des Raumbedarfs von Klei- und Sandentnahmestellen für Küstenschutz-zwecke

Hintergrund

Zum Schutz der Küstenbereiche gegen Sturmfluten sind bestehende Deiche zu erhalten bzw. zu ertüchtigen und mit Blick auf den Klimawandel ggf. zu erhöhen. Dabei werden in Erdbauweise errichtete Deiche auch in Zukunft eine große Rolle spielen, da sie sich in Bezug auf eine Erhöhung und setzungsempfindliche Untergründe leichter anpassen lassen als Deiche mit einer massiven Bedeckung (MKRO 2013: 18). Hierzu werden als Baumaterialien in erster Linie Klei und Sand benötigt.

Klei ist ein Marschenboden, der sich aus Ton, Schluff und Sand mit organischen Anteilen zusammensetzt (NLWKN 2007: 20) und der ursprünglich das einzige Material für den Deichbau darstellte. Weil die Anforderungen des Küstenschutzes heute einen erheblich größeren Deichquerschnitt erfordern, werden die Deiche mittlerweile aus einem Sandkern mit einer Kleiabdeckung hergestellt, da vielerorts nicht mehr genügend Klei zur Verfügung steht (ebd.: 20).

So werden beispielsweise für die im Generalplan Küstenschutz Niedersachsen/Bremen festgelegten Bestückungshöhen (notwendige Deichhöhen) etwa 14 Mio. m³ Klei benötigt; bei einer Erhöhung der Deiche um 1 m zur Minderung der Folgen des Klimawandels wären bis zu 30 Mio. m³ Klei notwendig; durch die Errichtung zusätzlicher Deichlinien im Hinterland würde darüber hinaus weiterer Bedarf entstehen (Carstens 2009: 32; Spiekermann/Franck 2014: 56). Rein rechnerisch ließe sich dieser Bedarf decken, denn in einer Bestandsaufnahme konnte der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz auf 3.400 km² Fläche ein theoretisch verfügbares Kleivolumen von rund 5 Mrd. m³ identifizieren. Allerdings reduziert sich die tatsächlich verfügbare Menge aufgrund unzureichender Kleiqualitäten und -mächtigkeiten, unverhältnismäßig langer Transportwege zur Deichlinie sowie entgegenstehender Raumnutzungen und -funktionen (z. B.

Siedlung und Verkehr, Landwirtschaft, Naturschutz) in erheblichem Maße (ebd.).

Die seit 2000 bis voraussichtlich 2017 durchgeführte Maßnahme zur Ertüchtigung des Deichs in Elisabethgroden (Gemeinde Wangerland, Landkreis Friesland) auf einer Länge von 12 km zeigt die Problematik: Da im Umfeld von Elisabethgroden kein Klei zur Verfügung steht, wird er zum einen im Binnenland in Hohenkirchen und seit 2012 auch im Deichvorland gewonnen (Jeschke 2004: 72; Grabhorn 2012; NLWKN 12. 12. 2016; BMVI 2017c: 18).

Der andauernde und steigende Bedarf an Kleientnahmeflächen führt insbesondere im intensiv genutzten Deichhinterland (binnendeichs) aufgrund der Flächenkonkurrenz zu steigenden Konflikten mit anderen Raumnutzungen. Dies hat zur Folge, dass in verstärktem Maße Ansprüche zur Nutzung von Außendeichsflächen für die Kleigewinnung ausgelöst werden (Spiekermann/Franck 2014: 56). In beiden Fällen bestehen Konfliktlinien. Im Binnenland wird die Beschaffung von Klei in der öffentlichen Wahrnehmung überwiegend kritisch gesehen, wohingegen die Kleigewinnung im Deichvorland in der Regel den Interessen des Naturschutzes entgegensteht (Altwater et al. 2013: 23). Eine Kleigewinnung im Deichvorland ist im Niedersächsischen Wattenmeer beispielsweise nur im Ausnahmefall und unter ganz bestimmten Bedingungen erlaubt (Spiekermann/Franck 2014: 56 f.).

Zum Schutz vor Erosion und zum Ausgleich von Sedimentdefiziten werden auch Sandaufspülungen als Maßnahmen des Küstenschutzes künftig an Bedeutung gewinnen, wodurch lokale Sedimentdefizite gezielt beseitigt werden und durch das zusätzliche Sediment im System eine langfristige dynamische Anpassung der Inseln und der Wattenküste an den steigenden Meeresspiegel unterstützt wird. Aufgrund des Meeresspiegelanstiegs wird von einem langfristigen und vermutlich kontinuierlich steigenden Sandbedarf für Aufspülungen ausgegangen. (ebd.: 57)

Für den Küstenschutz kommt somit der Landes- und Regionalplanung die Aufgabe zu, die Rohstoffe Klei und Sand über die Flächenvorsorge zu sichern (MKRO 2013: 18; BMVI 2017c: 40 f.). Diese Aufgabe bedeutet eine sehr langfristige Planungsperspektive und ist insofern problematisch,

als dass „bereits heute – deutlich vor dem Eintritt akuter Notwendigkeit – Entscheidungen über die Abgrenzung und vorsorgliche Sicherung von Flächen getroffen und politisch vertreten werden [müssen], die erst zu einem viel späteren Zeitpunkt (oder möglicherweise sogar nie) für Zwecke des Küstenschutzes bzw. Wassermanagements in Anspruch genommen werden. Die Entscheidung darüber, ob eine als potenziell erforderlich erachtete Fläche in Form eines Vorrang- oder eines Vorbehaltsgebiets festgelegt wird, wäre daher in Abhängigkeit vom jeweiligen Konkretisierungsgrad der Maßnahmenplanung und -notwendigkeit zu treffen. Aufgrund der extremen Langfristigkeit des Sicherungsanspruchs müsste im Falle einer Vorranggebietsfestlegung zudem zum Ausdruck gebracht werden, dass reversible Nutzungen bis zum Eintritt der eigentlichen Zweckbestimmung möglich bleiben“ (Spiekermann/Franck 2014: 73).

Planungspraxis

In der Praxis der Regionalplanung spielt der Handlungsschwerpunkt „Sicherung des Raumbedarfs von Klei- und Sandentnahmestellen für Küstenschutz Zwecke“ bislang lediglich in Niedersachsen eine Rolle. Die im Rahmen des MORO durchgeführte Auswertung regionaler Raumordnungspläne ergab, dass zu diesem Handlungsschwerpunkt Festlegungen in sechs von sieben niedersächsischen Regionalplänen in Küstengebieten getroffen werden.

Das Beispiel des Landkreises Aurich zeigt das Zusammenspiel zwischen den unterschiedlichen Planungsebenen: So fand im Landkreis Aurich im Rahmen des vom Umweltbundesamt geförderten UFOPLAN-Projekts „KüstenKlima – Abstimmung von Klimaschutz und Klimaanpassung bei der nachhaltigen Nutzung und beim Schutz von Flächen und Ressourcen an der deutschen Küste durch IKZM (Integriertes Küstenzonenmanagement)“ in den Jahren 2012/2013 ein intensiver Dialog zwischen Landes- und regionalen Akteuren statt. Im Hinblick auf die potenziellen Auswirkungen des Klimawandels und den Meeresspiegelanstieg wurde die planerische Sicherung von Flächen zur Klei- und Sandgewinnung als eines von zwei Schwerpunktthemen identifiziert (Altwater et al. 2013: 22).

Der Entwurf zum Regionalen Raumordnungsprogramm des Landkreises Aurich (Landkreis Aurich 2015) verweist auf das Landesraumordnungsprogramm Niedersachsen. Danach sind Flächen zur Klei- und Sandgewinnung für den Küstenschutz als Vorranggebiete Rohstoffgewinnung in den regionalen Raumordnungsprogrammen festzulegen. Der Entwurf formuliert Ziele für die Sicherung von Flächen zur Sand- und Kleigewinnung sowohl im Abschnitt „Integrierte Entwicklung der Küstenzone“ als auch im Abschnitt „Wasserwirtschaft und Wasserversorgung, Hochwasserschutz“ (ebd.: 24, 58 f.). In der zeichnerischen Darstellung sind bislang Bereiche zur Gewinnung und langfristigen Sicherung, beispielsweise von Sand, als Vorranggebiete Rohstoffgewinnung festgelegt.

Entwurf zum Regionalen Raumordnungsprogramm Landkreis Aurich (Landkreis Aurich 2015: 24, 58 f.)

03 Z (in Kap. 1.3 Integrierte Entwicklung der Küstenzone)

Die raumordnerische Sicherung von Flächen zur Sand- und Kleigewinnung hat frühzeitig zu erfolgen und ist in den nächsten Jahren abzuschließen.

05 Z (in Kap. 3.11 Wasserwirtschaft und Wasserversorgung, Hochwasserschutz) Der Landkreis Aurich ist sich der Bedeutung des Küstenschutzes für die Region bewusst und hat den Prozess zu Sicherung dieser Flächen in Zusammenarbeit mit den Deich- und Sielachten, den Entwässerungsverbänden, dem NLWKN, der Regierungsvertretung Oldenburg und weiteren Beteiligten im Jahr 2011 gestartet und beabsichtigt, diesen Prozess kurzfristig in darstellbare Ergebnisse zu überführen. Diese werden im Rahmen einer Fortschreibung des Regionalen Raumordnungsprogrammes in die Rohstoff-sicherung übernommen, sobald sie vorliegen.

Strategien und Instrumente der Raumplanung – Vorschläge für Plansätze

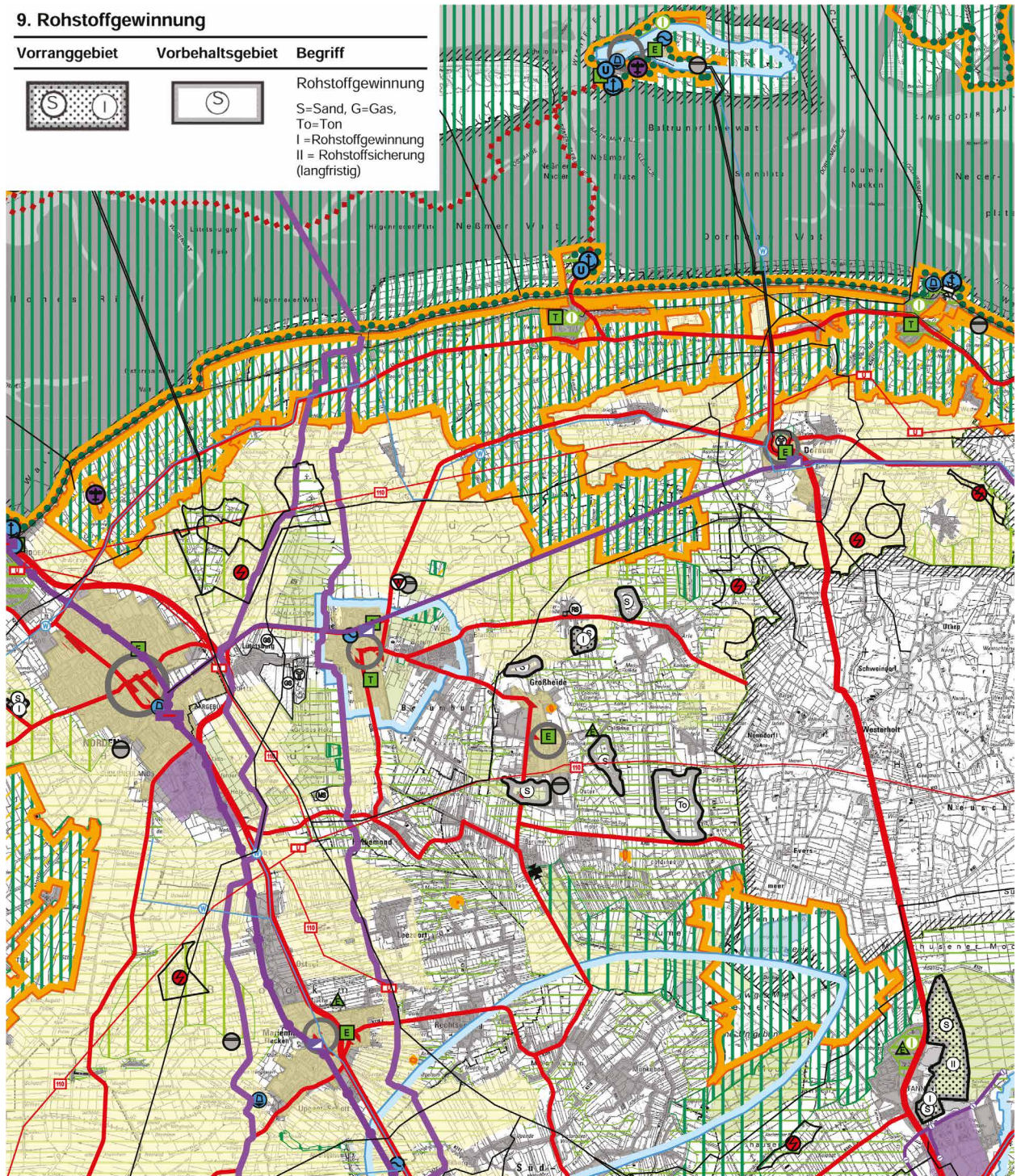
Für die Sicherung des Raumbedarfs von Klei- und Sandentnahmestellen für Küstenschutz Zwecke lassen sich auf Grundlage der bisherigen Überlegungen sowie aus der Analyse der Planungspraxis folgende Prämissen formulieren:

- Festlegungen zur Sicherung des Raumbedarfs von Klei- und Sandentnahmestellen für Küstenschutz Zwecke

**Abbildung 36: Zeichnerische Darstellung zum Regionalen Raumordnungsprogramm
Landkreis Aurich (Entwurf), Ausschnitt**

9. Rohstoffgewinnung

Vorranggebiet	Vorbehaltsgebiet	Begriff
		Rohstoffgewinnung S=Sand, G=Gas, T= Ton I =Rohstoffgewinnung II = Rohstoffsisicherung (langfristig)



Quelle: Landkreis Aurich 2015

sollten die Eignung des Materials, die Größe der Lagerstätte, die Entfernung zum Verwendungsort sowie die vorhandene Nutzung berücksichtigen.

- Die Festlegungen sollten sich auf Klei- und Sandvorkommen mit hoher Eignung (Qualität und Menge) binnendeichs beziehen. Nur in Ausnahmefällen, beispielsweise bei nicht ausreichenden Klei- und Sandvorkommen, ist die Sicherung außendeichs vorzunehmen.
- Neue Baugebiete und Nutzungen, die den Rohstoffabbau oder dessen langfristige Sicherung behindern, dürfen dort nicht zugelassen werden, es sei denn, eine zwischenzeitliche Nutzung steht einem späteren Rohstoffabbau nicht entgegen.
- Bereits durch konkrete rohstoffgeologische Analysen oder Konzepte abgegrenzte potenzielle Abbaubereiche können als Vorranggebiete festgelegt werden. Beim Fehlen dieser Grundlagen können die grundsätzlich erkennbaren potenziellen Abbaubereiche zumindest als Vorbehaltsgebiete aufgenommen werden.
- Sofern das Zielsystem des Regionalplans entsprechende Vorgaben enthält, sollte auch die Schutzwürdigkeit der einzelnen Raumfunktionen (Abbaubereiche) bzw. Raumnutzungen (bestehende Nutzungen) in die Abgrenzung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten einbezogen werden. Dafür bietet sich eine Festlegungsstruktur an, die Regel-Ausnahme-Verhältnisse vorsieht.

Für die genannten Handlungsmöglichkeiten gelten die gleichen inhaltlichen Anforderungen, wie sie im Rahmen des MORO „Mittel- und langfristige Sicherung mineralischer Rohstoffe in der landesweiten Raumplanung und in der Regionalplanung“ formuliert worden sind (BMVI 2017c). Dies umfasst in erster Linie einen methodisch konsistenten und transparenten Abwägungsprozess sowie, vor dem Hintergrund des Klimawandels und dessen Folgen, insbesondere auch die langfristige Sicherung von Klei- und Sandvorkommen. Somit entstehen neue Anforderungen an Grundlagendaten, die Methodik zur Vorbereitung der raumordnerischen Abwägung, den Umgang mit Folgenutzungen auf Ebene der Regionalplanung sowie an informelle Strategien zur Bewältigung von Nutzungskonkurrenzen.

Spiekermann und Franck (2014: 35) nennen Handlungsmöglichkeiten der Raumordnung zur Sicherung des Flächenbedarfs für Klei- und Sandentnahmen zu Küstenschutz Zwecken in Niedersachsen. Dabei schlagen sie neben den bereits in der Planungspraxis angewendeten Ansätzen weitere Handlungsoptionen vor (ergänzte Vorschläge von Spiekermann/Franck in *Kursivschrift*). Da diese Handlungsmöglichkeiten grundsätzlich auch für die Küstenabschnitte in Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern relevant sind, wurden die Formulierungen für dieses Handbuch entsprechend angepasst.

P

(Z) Die Küste und die vorgelagerten Inseln sind vor Schäden durch Sturmfluten und Landverlust zu schützen. Die dafür erforderlichen Flächen, einschließlich der für die Sand- und Kleigewinnung mittelfristig notwendigen, sind in angemessener räumlicher Nähe raumordnerisch zu sichern. Flächen für die Kleigewinnung für den Küstenschutz werden dafür als Vorranggebiete Rohstoffgewinnung vorrangig binnendeichs festgelegt. Soweit keine ausreichende Flächensicherung für die Kleigewinnung für den Küstenschutz binnendeichs erfolgen kann, sind Vorranggebiete Rohstoffgewinnung im Vordeichbereich festzulegen.

(G) Bei der Festlegung von Vorranggebieten Rohstoffgewinnung für Zwecke des Küstenschutzes sollen die Schutzwürdigkeit der einzelnen Raumfunktionen (Abbaubereiche) bzw. Raumnutzungen (bestehende Nutzungen) berücksichtigt werden. Dies gilt insbesondere für die Schutzzwecke des Nationalparks Wattenmeer.

Begründung: Dieser Plansatz greift die im niedersächsischen Landes-Raumordnungsprogramm (LROP) gewählte Formulierung auf und konkretisiert dies im Hinblick auf das erforderliche Regel-Ausnahme-Verhältnis. Aufgabe des Küstenschutzes ist es, den erforderlichen Umfang der für Zwecke der Deichertüchtigung benötigten Kleimengen zu bestimmen, um auf dieser Grundlage den räumlichen Umgriff der festzulegenden Vorranggebiete bemessen zu können. Die räumliche Nähe begründet sich mit dem hohen Transportaufwand der für den Küstenschutz benötigten Volumina und dient auch der Verkehrs- und damit Lärm- und Schadstoffvermeidung.

Der ergänzende Grundsatz berücksichtigt die Schutzwürdigkeit bestimmter Nutzungen, stellt aber klar, dass die Ziele des Küstenschutzes im Kollisionsfall Vorrang genießen.

Kleigewinnung

- Festlegung von Flächen für die Kleigewinnung zu Küstenschutz Zwecken als Vorranggebiet „Rohstoffgewinnung“ im Regionalplan
 - vorrangig binnendeichs
 - in Ausnahmefällen und nach Prüfung der Nutzungsmöglichkeiten entsprechend geeigneter Vordeichflächen auch außendeichs (unter Berücksichtigung der Regelungen des Naturschutzes und ggf. weiterer Leitlinien oder Grundsätze)
- Festlegung von Vorranggebieten für die Ablagerung und Reifung von Baggergut aus Hafen- und Fahrrinnenunterhaltungen (Spülfelder) zum Zweck einer späteren Nutzung als Deichbaumaterial
- Erarbeitung bzw. thematische Fortschreibung von Raumordnungskonzepten für die Küstenbereiche zum Thema Kleigewinnung als informeller Vorklärungsprozess für die raumordnerische Festlegung entsprechender Vorranggebiete
- Entwicklung von Nachnutzungskonzepten für Kleientnahmeflächen (z. B. für Tourismus-, Naherholungs- oder Freizeitnutzungen, für alternative Formen der Landwirtschaft (z. B. Anbau von Röhricht), für naturschutzfachliche Aufwertungen oder für Speicherfunktionen innerhalb des Wassermanagementsystems)

Sandgewinnung

- Sicherung geeigneter Flächen für die Entnahme von Sand und Bodenmaterial im Küstenvorfeld für den Ausgleich von Sedimentdefiziten in betroffenen Küstenbereichen durch Sandaufspülungen, z. B. im Bereich der Wattenküste und der Ostfriesischen Inseln, aber auch an der schleswig-holsteinischen Ostseeküste (Ahrendt 2012: 2) und in Mecklenburg-Vorpommern (MLUV 2009: 43)
- Erarbeitung bzw. thematische Fortschreibung von Raumordnungskonzepten zum Thema Sandentnahme im Küstenvorfeld als informeller Vorklärungsprozess für die raumordnerische Sicherung entsprechender Sedimententnahmestellen

Schnittstellen zum Küstenschutz

Die Aufgaben der Fachbehörden zum Küstenschutz ist es, diesen zu organisieren und zu koordinieren. Dies umfasst beispielsweise die Erhaltung und Überwachung des ordnungsgemäßen Zustandes der Küstenschutzanlagen sowie deren Planung, Bau und Instandhaltung, die Gefahrenabwehr, die Durchführung gewässerkundlicher Messungen in den Küstengewässern, Planfeststellung bzw. Plangenehmigung von Anlagen im Küstenbereich, Bau- und Instandhaltungsaufgaben an den Deichen (MELUR 2013: 21). Allerdings verfügt der Küstenschutz nicht über Steuerungsmöglichkeiten wie beispielsweise die Sicherung des Raumbedarfs von Klei- und Sandentnahmestellen für Küstenschutz Zwecke. An diesem Handlungsschwerpunkt zeigt sich deutlich, dass Raumordnung und Küstenschutz komplementär agieren können. Über die Instrumente der Raumordnung lassen sich die für den Küstenschutz notwendigen Rohstoffe in angemessener Nähe und in Abstimmung mit anderen Raumnutzungsansprüchen sichern.

Spezifische Hinweise für die unterschiedlichen Küstenbereiche

Nord- und Ostsee unterscheiden sich in Bezug auf diesen Handlungsschwerpunkt deutlich, da ein Großteil der See- deiche an der Nordseeküste liegt. Darüber hinaus besteht an der Nordseeküste mit dem Nationalpark Wattenmeer als FFH-Gebiet und dessen Ausweisung als UNESCO-Weltnaturerbe eine besondere Schutzwürdigkeit, sodass eine Kleigewinnung außendeichs nur in Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde und unter ganz bestimmten Bedingungen infrage kommen kann, da die Belange des Naturschutzes besonders abzuwägen sind (MKRO 2013: 18 f.).

4.2.2 Ergänzende Risikominimierung in sturmflutgeschützten Küstengebieten

Hintergrund

Öffentliche Küstenschutzanlagen gewährleisten grundsätzlich ein hohes Schutzniveau. Dennoch kann es bei einem Extremhochwasser auch zu Versagen oder Überströmen der Küstenschutzanlagen kommen (MKRO 2013: 21).

Hinter den Deichen liegen oftmals Siedlungen, bzw. werden Siedlungserweiterungen vorgenommen. Somit liegt ein hohes Schadenspotenzial außerhalb der Kernregelungskompetenz des Küstenschutzes. Das Risiko wird durch die Küstenschutzanlagen zwar reduziert, jedoch gilt dies nur bis zu einem bestimmten Bemessungsfall, wobei die Küstenschutzdeiche in der Regel auf die größte bisher dokumentierte Sturmflut ausgelegt sind. Bei Überströmen der Deiche oder im Falle eines Deichbruchs (beispielsweise infolge Durchnässung, Unterspülung oder Windwurf) fallen die Schäden umso schwerwiegender aus. Diese können sich über Kaskadeneffekte auch auf Bereiche beziehen, die nicht durch die Sturmflut betroffen sind, und ganze Transportketten gefährden, wie das BBSR in einer Untersuchung zu den verkehrlichen Auswirkungen einer Sturmflut dargestellt hat (BBSR 2015).

Die Raumordnung ist in der Lage, auf die räumliche Entwicklung in diesen sturmflutgeschützten potenziellen Überflutungsbereichen Einfluss zu nehmen. Aber auch Vorsorgemaßnahmen zur Risikominimierung sind im Falle von Extremereignissen von erheblicher Bedeutung. Die MKRO hat bereits 2000 auf die Notwendigkeit einer verbesserten Vorsorge vor Überflutungen hinter Deichen hingewiesen, da hier die Instrumente des Wasser- bzw. Küstenschutzrechts nicht greifen und das Schadenspotenzial kontinuierlich steigt (MKRO 2000: 2).

Planungspraxis

In der Planungspraxis spielt die „Ergänzende Risikominimierung in sturmflutgeschützten Küstengebieten“ eine besondere Rolle. Die Plananalyse zeigt, dass zehn der 15 untersuchten Regionalpläne den Handlungsschwerpunkt in textlichen Festlegungen aufgreifen, selten jedoch in der zeichnerischen Darstellung.

Im Planungsverband Mittleres Mecklenburg/Rostock wird als Grundsatz (s. G 5.3.1) festgelegt, dass bei allen Planungen und Maßnahmen die potenzielle Hochwassergefährdung zu berücksichtigen ist. Ähnlich wird dies auch in den weiteren Regionalplänen Mecklenburg-Vorpommerns formuliert, wobei es überwiegend darum geht, Planungen und Maßnahmen auszuschließen, die nicht mit den Anforderungen des Küsten- und Hochwasserschutzes vereinbar sind (RPV Mittleres Mecklenburg/Rostock 2011: 79).

Regionales Raumentwicklungsprogramm Mittleres Mecklenburg/Rostock (RPV Mittleres Mecklenburg/Rostock 2011: 52)

G (1) (in Kap. 5.3 Küsten- und vorbeugender Hochwasserschutz) In den Vorbehaltsgebieten Küsten- und Hochwasserschutz soll bei allen Planungen und Maßnahmen die potenzielle Hochwassergefährdung berücksichtigt werden. In den für die Durchführung von Maßnahmen des Küsten- und Hochwasserschutzes benötigten Flächen sollen keine Nutzungen und Funktionen zugelassen werden, die der Durchführung dieser Maßnahmen entgegenstehen.

Das Regionale Raumentwicklungsprogramm Vorpommern (2010) macht Vorgaben zur Entwicklung neuer Strategien, um das Schadenspotenzial für die Gesellschaft in allen überflutungsgefährdeten Bereichen langfristig zu verringern. Hierbei werden jedoch keine sensiblen Sachgüter berücksichtigt.

Regionales Raumentwicklungsprogramm Vorpommern (RPV Vorpommern 2010: 68)

G (4) (in Kap. 5.3 Küsten- und vorbeugender Hochwasserschutz) Überflutungsgefährdete Siedlungen sollen vor den Auswirkungen von Sturmfluten durch Maßnahmen und Bauwerke des Küstenschutzes gesichert werden. Dazu sollen auch Strategien erarbeitet werden, mit denen das Schadenspotenzial für alle in überflutungsgefährdeten Gebieten lebenden Menschen langfristig verringert werden kann.

Im niedersächsischen Regionalplan für den Landkreis Cuxhaven wird eine Festlegung mit Grundsatzcharakter getroffen. Die Festlegung geht zwar nicht auf die konkrete Risikominimierung durch die Beschränkung der Siedlungstätigkeit oder die Darstellung risikogefährdeter Bereiche ein, dennoch greift der Plansatz die Problematik auf, dass die bisherigen Ansätze zu Vorsorgemaßnahmen und -planungen den zu erwartenden Klimaänderungen nicht gerecht werden können, sodass zukünftig weitere Küstenschutzstrategien entwickelt werden müssen.

Regionales Raumordnungsprogramm für den Landkreis Cuxhaven (Landkreis Cuxhaven 2012: 7)

G 05 (in Kap. Integrierte Entwicklung der Küstenzone) Die zu erwartenden Klimaänderungen werden sich auf den Küstenschutz gravierender auswirken, als dieses die bisherigen Ansätze zu Vorsorgemaßnahmen und -planungen hergeben. Der Landkreis Cuxhaven muss daher in Anbetracht seiner langen Hauptdeichlinie an Weser, Elbe und Nordsee frühzeitig bemüht sein, Expertenwissen abzufra-gen, identifizierte Schwachpunkte in seiner Deichlinie oder ein Unterbestick kurzfristig beheben zu lassen und neue oder alternative Küstenschutzstrategien gemäß dem Stand der Wissenschaft anzuwenden.

Neben dem Erhalt, der Modernisierung oder Erneuerung von Deichen wäre es somit auch eine zielführende Strategie, die Allokation sensibler Nutzungen hinter den Deichen zu verhindern, also eine ergänzende Risikominimierung in sturmflutgeschützten Küstengebieten zu betreiben.

Strategien und Instrumente der Raumplanung – Vorschläge für Plansätze

Aus den dargestellten Überlegungen und der Analyse der Planungspraxis lassen sich folgende Prämissen formulieren:

- Festlegungen zur Risikovorsorge in sturmflutgeschützten Küstengebieten sollten sowohl die Gefährdungsintensität als auch die Empfindlichkeit der Raumnutzungen bzw. -funktionen berücksichtigen.
- Festlegungen zu Risikogebieten in sturmflutgeschützten Küstengebieten sollten als nachrichtliche Übernahme in Regionalplänen dargestellt werden.
- Die Festlegungen sollten sich auf die bei HQ_{extrem} überflutungsgefährdeten (bebauten) Räume beziehen.

Der Handlungsschwerpunkt der Risikominimierung in sturmflutgeschützten Küstengebieten wird zwar in mehreren Regionalplänen thematisiert, in instrumenteller Hinsicht bestehen hier jedoch Defizite. In der „Handlungshilfe Klimawandelgerechter Regionalplan“ werden beispielsweise Vorranggebiete „Anpassung an Überschwemmungen“ als ein geeignetes Instrument der Risikovorsorge gesehen und entsprechende Formulierungen vorgeschlagen, die auf wesentliche Aspekte Bezug nehmen:

- Verhinderung zusätzlicher Schadenspotenziale in deichgeschützten Bereichen: „In den Vorranggebieten Anpassung an Überschwemmungen mit einem hohen Gefahrenpotenzial sind nur Bauleitplanungen zulässig, die der Erhaltung, der Erneuerung, der Anpassung oder dem Umbau vorhandener Ortsteile dienen. Die Bauleitpläne haben eine an die bei Extremhochwasser mögliche Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit angepasste Bauweise vorzuschreiben. Erweiterungen und Nachverdichtung bestehender Siedlungsbereiche sind ausgeschlossen.“ (BMVI 2017a: 59)

P

(Z) In Vorranggebieten zur Risikovorsorge hinter Küstenschutzanlagen dürfen neue Baugebiete nur dann durch Bebauungspläne oder Satzungen ausgewiesen und Brachflächen einer neuen baulichen Nutzung zugeführt werden, wenn in ihnen eine an die bei Extremsturmflut mögliche Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit angepasste Bauweise vorgeschrieben wird.

(Z) Kritische Infrastrukturen, von denen im Überflutungsfall eine besondere Gefährdung ausgeht oder die eine besondere Empfindlichkeit aufweisen, dürfen in Vorranggebieten zur Risikovorsorge bauleitplanerisch nicht zugelassen werden. Ausnahmen sind möglich für Infrastrukturen, die aufgrund ihrer besonderen Anforderungen an die Umgebung nur in Küstennähe errichtet werden können.

Begründung: Ein uneingeschränktes Entwicklungsverbot in deichgeschützten Bereichen wäre angesichts des vorhandenen Schutzgrades und der Tatsache, dass damit ganzen Landkreisen jede Entwicklungsmöglichkeit genommen werden würde, unverhältnismäßig. Stattdessen wird eine situationsadäquate Bauvorsorge verlangt und sind Ausnahmen für küstenspezifische Nutzungen wie Häfen oder Sperrwerke vorgesehen.

Der Ausschluss kritischer Infrastrukturen legitimiert sich hingegen mit ihrer besonderen Schutzbedürftigkeit gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 3 Satz 4 ROG 2017 („Dem Schutz kritischer Infrastrukturen ist Rechnung zu tragen“). Der Ausfall etwa der Stromversorgung würde kaskadenhafte Effekte auf viele andere Infrastrukturbereiche haben und kann bis zum Zusammenbruch der öffentlichen Ordnung in ganzen Landesteilen führen.

Um der Bestimmbarkeit dieses Ziels willen sollten diejenigen kritischen Infrastrukturen, die über Ziel 4.1.4.4 ausgeschlossen werden sollen, in einer Positivliste abschließend benannt werden. Dazu zählen:

- Störfallbetriebe nach § 50 Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG), da von ihnen im Überschwemmungsfall erhebliche Kaskadeneffekten ausgehen können
- Anlagen der Abfallbehandlung und -entsorgung, da bei einer Überschwemmung mit erheblichen Schadstoffausträgen zu rechnen ist
- Anlagen der Energieerzeugung und der Energietransformation (Umspannwerke o. ä.), da bei ihrem Ausfall mit erheblichen Kaskadeneffekten zu rechnen ist
- Soziale kritische Infrastruktur (Schulen, Alten- und Pflegeheime, Krankenhäuser, Kindertagesstätten), die gemäß § 3 BauNVO regelmäßig in Allgemeinen Wohngebieten zulässig ist, ist ausnahmsweise auszuschließen, da sich dort regelmäßig Personengruppen aufhalten, die hilfsbedürftig sind und sich etwa im Falle eines Deichbruchs nicht selbst retten, sondern evakuiert werden müssten. Diese Möglichkeit eröffnet § 1 Abs. 5 BauNVO: „Im Bebauungsplan kann festgesetzt werden, dass bestimmte Arten von Nutzungen, die nach den §§ 2 bis 9 und 13 allgemein zulässig sind, nicht zulässig sind [...]“

P

(G) In Bauleitplänen sollen die bei extremen Sturmfluten gefährdeten Bereiche gekennzeichnet werden.

Begründung: Dieser Grundsatz dient der Schärfung des Risikobewusstseins privater Akteure und soll die Bauvorsorge auch in Bestandsgebieten befördern.

- Standortsicherung kritischer Infrastrukturen in deichgeschützten Bereichen: „Die Errichtung oder der Ausbau kritischer Infrastrukturen und von Störfallbetrieben ist in Vorranggebieten Anpassung an Überschwemmungen ausgeschlossen“, wobei hierzu eine Flexibilisierung durch eine Regel-Ausnahme-Struktur vorgeschlagen wird, wonach Ausnahmen zuzulassen sind, wenn Planungen und Maßnahmen der kritischen Infrastruktur zwingend notwendig sind und wenn geeignete Objektschutzmaßnahmen ergriffen werden (BMVI 2017a: 60).
- Verringerung von Schadenspotenzial in deichgeschützten Bereichen: „In den Vorranggebieten Anpassung an Überschwemmungen hat eine dem Hochwasserrisiko angepasste Nutzung zu erfolgen. Bei neuer Bebauung sind geeignete bautechnische Maßnahmen zur Vermeidung des Eintrags wassergefährdender Stoffe im Überschwemmungsfall vorzusehen. Bei der Sanierung bestehender Bebauung sind geeignete bautechnische Maßnahmen zur Vermeidung des Eintrags wassergefährdender Stoffe im Überschwemmungsfall zu berücksichtigen.“ (ebd.: 61)

Schnittstellen zum Küstenschutz

In diesem Handlungsschwerpunkt agiert die Raumordnung komplementär zum Küstenschutz als zuständiger Fachplanung. Raumordnerische Festlegungen sind dabei abhängig davon, dass der Küstenschutz entsprechende Analyseergebnisse zu Sturmflutgefährdungen und Schutzgrad der vorhandenen Küstenschutzanlagen zur Verfügung stellt. Diese Voraussetzung ist aber aufgrund der vorhandenen Generalpläne Küstenschutz und der Hochwassergefahrenkarten nach WHG, die auch für Küstengewässer vorliegen, erfüllt.

Spezifische Hinweise für die unterschiedlichen Küstenbereiche

Der Regelungsbereich des Handlungsschwerpunktes bezieht sich grundsätzlich nur auf die Einzugsgebiete von Nord- und Ostsee; er umfasst die Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein. Die Bedeutung ist differenziert zu betrachten, da die Auswirkungen im Lastfall HQ_{extrem} an den Nordseeküsten und den vorgelagerten Inseln deutlich großflächiger sind und auch mit höheren Einstautiefen zu rechnen ist. Demgegenüber ist die Problematik der Küstenerosionen an den Bodden- und Steilküsten des Ostseeraums ausgeprägter als an der Nordseeküste.

A rectangular white sign with a black border and rounded corners, mounted on a grey metal pole. The sign features the text 'Hochwasser' in large, bold, black sans-serif font, split across two lines: 'Hoch-' on the top line and 'wasser' on the bottom line. The sign is secured to the pole with two yellow plastic brackets, one at the top and one at the bottom, each with a silver screw. The background is a blurred outdoor scene with a stone bridge, a body of water, and people in the distance under a clear blue sky.

**Hoch-
wasser**

5 Koordination und Kommunikation

Die Regelungsmöglichkeiten der Raumordnung betreffen unterschiedliche Planungsebenen. Die Rollen- und Aufgabenverteilung stellt sich dabei für die Bundesländer sehr unterschiedlich dar. Kapitel 5.1 beleuchtet daher das Zusammenspiel der Planungsebenen.

Jenseits der formalen Planungsinstrumente eröffnen sich vielfältige Handlungsoptionen im Bereich der informellen Regionalentwicklung. Damit befasst sich Kapitel 5.2.

Im Rahmen des MORO wurde der Bedarf nach mehr Abstimmung zwischen den betroffenen Akteuren, vor allem aus den Bereichen Raumordnung und Wasserwirtschaft, offenkundig. Deutlich wurde aber auch, dass in der Bevölkerung ein stärkeres Bewusstsein für Hochwasserrisiken und Eigenvorsorge geschaffen werden muss. Aufgabe der „Hochwasserakteure“ ist es daher, geeignete „Kommunikationsmittel“ zu erarbeiten und dialogorientierte Formen der Planung zu fördern (s. Kap. 5.3).

5.1 Zusammenspiel der Planungsebenen

Die Frage nach der Rollen- und Aufgabenverteilung von Landes- und Regionalplanung in der Hochwasservorsorge lässt sich nicht pauschal beantworten. Dafür sind die gesetzlichen Vorgaben wie auch die Planungspraxis in den Bundesländern zu unterschiedlich.

Bundesländer, die auf Ebene der Regionalplanung über eine positiv-allokative Standortsteuerung verfügen, z. B. Nordrhein-Westfalen oder Hessen, besitzen weitreichende Steuerungsoptionen, beispielsweise zur Siedlungsentwicklung in überschwemmungsgefährdeten Bereichen. Ohne diese Steuerungsoption verbleiben den Planungsträgern nur Mengengerüste oder negativ-restriktive Steuerungsansätze, die auf eine Risikovermeidung in Bezug auf einzelne Gefahrenkomplexe wie Flusshochwasser abzielen. In einigen Bundesländern, z. B. Thüringen, legt die Landesplanung

die Regelungsoptionen der Regionalplanung über sogenannte „Vorgaben“ grundsätzlich fest. In Nordrhein-Westfalen verfügen die Träger der Regionalplanung über große Spielräume in Bezug auf die Ausgestaltung der Planinhalte und Festlegungen. In Bayern gilt zudem das Doppelregelungsverbot nach Art. 21 Abs. 2 Nr. 3 Bayerisches Landesplanungsgesetz (BayLPLG): Insofern gibt es für die bayerische Regionalplanung keine Möglichkeit, Festlegungen zu treffen, wenn die betreffenden Belange fachrechtlich hinreichend gesichert sind. Für die Hochwasservorsorge trifft dies für alle wasserrechtlich gesicherten Flächen zu.

Eine grundsätzliche Aussage zur Rollen- und Aufgabenverteilung von Landes- und Regionalplanung in der Hochwasservorsorge ist somit kaum möglich, allerdings sprechen gute Argumente für eine Stärkung der Rolle der Landesplanung. Zum einen wird die Hochwasservorsorge mit der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie stärker als bisher auf das gesamte Flusseinzugsgebiet ausgerichtet. Der Abstimmungs- und Regelungsbedarf geht deutlich über die regionale Perspektive hinaus; die Ober-/Unterlieger-Problematik wird für das gesamte Flusseinzugsgebiet in den Blick genommen. Zum anderen sollten auch großräumige kumulative und systemische Wirkungen oder Kaskadeneffekte, die beispielsweise in Verbindung mit kritischen Infrastrukturen betrachtet werden müssen (s. Kap. 2.4), zukünftig eine größere Rolle spielen, um die Verwundbarkeit der Raumstrukturen zu vermindern bzw. deren Resilienz zu verbessern.

In Bezug auf die Regelungskompetenz der Regionalplanung im Bereich der Hochwasservorsorge, gerade mit Blick auf den Siedlungsbestand, bezieht Faßbender (BMVBS 2013: 18) aus planungsrechtlicher Perspektive eine klare Position:

„Die These einer fehlenden Regelungsbefugnis der Regionalplanung in Bezug auf den Bestand lässt sich weder aus den Vorgaben des Raumordnungs- und Landesplanungsrechts noch aus den Vorgaben des Bauplanungsrechts herleiten. Diese Vorgaben streiten vielmehr im Gegenteil dafür, dass die Regionalplanung durchaus bereits bebaute und sogar entsprechend bauplanungsrechtlich abgesicher-

te Gebiete als Vorranggebiete für den Hochwasserschutz ausweisen darf. Eine solche Festlegung beeinträchtigt zwar nicht die Nutzungsmöglichkeiten von rechtmäßig errichteten baulichen Anlagen, führt aber immerhin zu Beschränkungen von künftigen, noch nicht realisierten Nutzungen. [...] Im Übrigen kann die Regionalplanung auch Gebiete, die nur bei Extremereignissen überschwemmt werden, als Vorranggebiete Hochwasservorsorge festlegen. Sie sollte sich bei den textlichen Festlegungen jedoch wegen der auch insoweit zu beachtenden wasserrechtlichen Regelungen und aus Gründen der Verhältnismäßigkeit – selbst bei hohen Überschwemmungstiefen und Fließgeschwindigkeiten – darauf beschränken, eine hochwasserangepasste Bauweise vorzuschreiben.“

Noch offen ist die Zielrichtung eines möglichen Bundesraumordnungsplans Hochwasserschutz gemäß § 17 Abs. 2 ROG 2017: „Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur kann im Einvernehmen mit den fachlich betroffenen Bundesministerien länderübergreifende Raumordnungspläne für den Hochwasserschutz sowie zu Standortkonzepten für Häfen und Flughäfen als Grundlage für ihre verkehrliche Anbindung im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung als Rechtsverordnung aufstellen.“

5.2 Anknüpfungspunkte an Strategien der Regionalentwicklung

Festlegungen und Erfordernisse der Regionalpläne entfalten nur teilweise eine direkte Bindungswirkung in der Umsetzung. Dies betrifft beispielsweise Regelungen mit Zielcharakter, die ein Bauverbot implizieren und sich in aller Regel auf Neuplanungen beziehen. Der direkte Einfluss der Regionalplanung auf den Siedlungsbestand oder auch die Flächenbewirtschaftung, z. B. durch die Landwirtschaft, bleibt demgegenüber gering. Aus diesem Grund weist die MKRO darauf hin, dass für eine Umsetzung raumordnerischer Festlegungen, die auf private Landbewirtschaften abzielen, eine Lenkung von Fördermitteln (z. B. umweltgerechte Landwirtschaft) oder das Zusammenwirken der betroffenen Akteure unter Beteiligung bzw. Moderation

der Regionalplanung im Kontext der Regionalentwicklung erforderlich wird (MKRO 2013: 15 f.).

Durch die Umsetzung der EG-HWRM-RL und somit im Rahmen der Erstellung der HWRM-Pläne wird für das jeweilige Flusseinzugsgebiet bzw. für Teileinzugsgebiete ein umfassender Dialogprozess mit relevanten Akteuren und Landnutzern durchgeführt. Diese Beteiligung ist gemäß EG-HWRM-RL verpflichtend. Sie kann somit eine Plattform zur Integration von Belangen, Zielen und Maßnahmen der Hochwasservorsorge in die Regionalentwicklung darstellen.

Hier stellt sich die Frage nach einer Beteiligung der Raumordnungsakteure bzw. den Schnittstellen, die eine Umsetzung raumordnerischer Leitvorstellungen und Festlegungen in den Fällen befördert, in denen diese keine Bindungswirkung für Dritte entfalten. Hierunter fallen auch Analysen, beispielsweise der Wirkungen von Maßnahmen zur Hochwasservorsorge auf die Regionalentwicklung oder der Vulnerabilität kritischer Infrastrukturen gegenüber Hochwasserereignissen, die die Raumordnung nicht selbst erbringen, aber ggf. initiieren, koordinieren oder in Zusammenarbeit mit anderen Akteuren erarbeiten kann. Damit ließen sich offenkundige Lücken in den Daten- und Bewertungsgrundlagen in Bezug auf regionale Wirkungszusammenhänge und Vulnerabilitäten bzw. Empfindlichkeiten von Schutzgütern schließen.

Für die Handlungsschwerpunkte der Raumordnung lassen sich viele Anknüpfungspunkte an die Regionalentwicklung aufzeigen: Die Sicherung vorhandener Überschwemmungsbereiche als Retentionsraum ist für eine nachhaltige und insbesondere resiliente Regionalentwicklung grundsätzlich positiv einzuschätzen. Die Raumordnung kann das Entstehen zusätzlicher Schadenspotenziale in rein wirtschaftlich festgesetzten Überschwemmungsgebieten verhindern und somit die Auswirkungen katastrophenträchtiger Hochwasserereignisse, die die Bewältigungskapazität der Kommunen und Regionen schnell übersteigen können, verringern.

Die Rückgewinnung von Retentionsraum wird nicht nur zwischen Ober- und Unterliegern unterschiedlich eingeschätzt, sondern auch zwischen den verschiedenen

Akteuren der Regionalentwicklung (öffentlicher Sektor, Wirtschaft, Zivilgesellschaft), da sie unterschiedliche Nutzungsansprüche an den Raum haben. So wird eine Maßnahme zur Rückgewinnung von Überschwemmungsflächen von Akteuren am Unterlauf eines Flusses in der Regel begrüßt, wohingegen Unternehmen, Landwirtschaft oder Akteure der Zivilgesellschaft, die von Deichrückverlegungen betroffen sind, diese als Einschränkung ihrer Entwicklungspotenziale betrachten. Auch können Wachstumsziele von Gemeinden (neue Baugebiete, mehr Einwohner) sowie von Unternehmen (Erweiterung von Betriebsstandorten, Nutzung verkehrsgünstiger Lage) betroffen sein.

Der Anspruch, bestehende Überschwemmungsflächen zu sichern oder ehemalige Retentionsräume wieder zu aktivieren, kann in sehr konflikträchtigen Fällen die regionale Handlungs- und Steuerungsfähigkeit übersteigen, was für stärkere Vorgaben durch die Landesplanung oder sogar der Bundesraumordnung sprechen könnte (Spiekermann/Franck 2014: 17). Dies gilt insbesondere für die Überprüfung und ggf. Rücknahme nicht realisierter Bauflächen der Bauleitpläne in Überschwemmungsgebieten.

Maßnahmen zur Sicherung vorhandener oder Rückgewinnung ehemaliger Überschwemmungsbereiche können darüber hinaus aktiv in eine nachhaltige Regionalentwicklung eingebettet werden, indem sie mit Integrierten Ländlichen Entwicklungskonzepten (ILEK) bzw. (stadtreionalen) Freiraumkonzepten zur Anpassung der Raumnutzungen (Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Rohstoffwirtschaft, Energiewirtschaft) an die Ziele der Hochwasservorsorge (Retention und Abfluss) bzw. zur Umsetzung von Maßnahmen zur Stärkung der Retentions- oder Abflussfunktion abgestimmt werden. Schließlich können diese Maßnahmen auch in naturschutzrechtliche oder forstwirtschaftliche Planungen integriert werden, die beispielsweise auf eine Förderung großräumiger Biotopverbünde in Flusslandschaften oder die Entwicklung von Auwäldern ausgerichtet sind. Zudem lassen sich förderpolitische Instrumente einsetzen: Fördermittel (u. a. aus ELER und dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)) können in Bereiche mit besonderem Handlungsbedarf gelenkt werden.

Tabelle 7: Anknüpfungspunkte an Strategien der Regionalentwicklung

Handlungsschwerpunkte	Informelle Instrumente/Ansätze/Schnittstellen zur Regionalentwicklung
Grundlagen zur Risikovorsorge in der Raumplanung	• Aufbau von Informationsgrundlagen zur Vulnerabilität/Empfindlichkeit raumplanungsrelevanter Schutzgüter in hochwassergefährdeten Lagen • Systemische Betrachtung der Vulnerabilität/Empfindlichkeit bzw. Resilienz kritischer Infrastrukturen • Systemische Betrachtung von Multigefahren/Multirisiken in hochwassergefährdeten Lagen
Koordination und Risikokommunikation	• Integration raumordnerischer Belange in den Erarbeitungs- und Dialogprozess der Hochwasserisikomanagement-Pläne • Abstimmung mit den Initiativen der Hochwasserpartnerschaften • Beratungsangebote für private Landnutzer und zur Eigenvorsorge der Bevölkerung
Sicherung vorhandener Überschwemmungsbereiche als Retentionsraum	• Initiierung von/Abstimmung mit Integrierten Ländlichen Entwicklungskonzepten (ILEK) bzw. (stadtreionalen) Freiraumkonzepten zur Anpassung der Raumnutzungen (Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Rohstoffwirtschaft, Energiewirtschaft) an die Ziele der Hochwasservorsorge (Retention und Abfluss) bzw. zur Umsetzung von Maßnahmen zur Stärkung der Retentions- oder Abflussfunktion • Integration von Maßnahmen in die naturschutzrechtlichen oder forstwirtschaftlichen Planungen: großräumiger Biotopverbund in Flusslandschaften, Sicherung tradierter Auenlandschaften als Kulturlandschaften, Entwicklung von Auwäldern • Unterstützung einer Überprüfung und ggf. Rücknahme nicht realisierter Bauflächen der Bauleitpläne in Überschwemmungsgebieten

Handlungsschwerpunkte	Informelle Instrumente/Ansätze/Schnittstellen zur Regionalentwicklung
Rückgewinnung von Überschwemmungsbereichen als Retentionsraum	• Initiierung von/Abstimmung mit Integrierten Ländlichen Entwicklungskonzepten (ILEK) bzw. (stadt-regionalen) Freiraumkonzepten zur Einbettung von Maßnahmen wie Deichrückverlegungen in eine nachhaltige Raumentwicklung • Lenkung von Fördermitteln (u. a. aus ELER, EFRE) in Bereiche mit besonderem Handlungsbedarf • Konzepte für eine multifunktionale Inwertsetzung der neu entstehenden Freiräume im Kontext des regionalen Freiraumverbunds • Unterstützung einer Überprüfung und ggf. Rücknahme nicht realisierter Bauflächen der Bauleitpläne in den als Retentionsraum zurückzugewinnenden Überschwemmungsbereichen
Risikovorsorge in potenziellen Überflutungsbereichen	• Unterstützung einer Überprüfung und ggf. Rücknahme nicht realisierter Bauflächen der Bauleitpläne in potenziellen Überschwemmungsbereichen • Anforderungen an Genehmigungserfordernisse in der Bauleitplanung für hochwasserangepasstes Bauen von Versorgungsinfrastrukturen in potenziell hochwassergefährdeten Lagen • Umsetzung von Konzepten zu hochwasserangepasstem Bauen in der Bauleitplanung und von Modellprojekten, insbesondere für kritische Infrastrukturen und Sondernutzungen • Stärkung relevanter Katastrophenschutzinfrastrukturen und Gewährleistung von deren Erreichbarkeit
Verbesserung des Wasserrückhalts in der Fläche der Einzugsgebiete der Flüsse	• Festlegen von Bewirtschaftungsauflagen und Förderangeboten für die Landwirtschaft, u. a. in was-serwirtschaftlich festgelegten Hochwasserentstehungsgebieten • Initiierung von/Abstimmung mit Integrierten Ländlichen Entwicklungskonzepten (ILEK) bzw. (stadt-regionalen) Freiraumkonzepten zur Anpassung der Raumnutzungen (Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Rohstoffwirtschaft, Energiewirtschaft) an die Ziele der Hochwasservorsorge (Wasserrückhalt in der Fläche) bzw. zur Umsetzung von Maßnahmen zur Stärkung der Wasserrückhaltefunktion • Lenkung von Fördermitteln (u. a. aus ELER, EFRE) in Bereiche mit besonderem Handlungsbedarf • Integration von Zielen und Maßnahmen zum Wasserrückhalt in der Fläche und zum Erosionsschutz in die Verfahren zur Flurneuordnung • Integration von Maßnahmen zum Wasserrückhalt in die naturschutzrechtlichen oder forstwirtschaft-lichen Planungen: großräumige Biotopverbünde und regional wirksame Kompensationsmaßnahmen, Sicherung tradierter Kulturlandschaften, Waldmehrung/Aufforstung
Sicherung poten-zieller Standorte für Hochwasserschutzmaßnahmen	• Verträgliche Gestaltung von Hochwasserschutzanlagen und aktive Nutzung von Synergien mit ande-ren Raumnutzungen (Tourismus, Naturschutz, denkmalgeschützte Siedlungsstrukturen) • Konzepte für Zwischennutzungen bei vorsorglich gesicherten Standorten für technischen Hochwas-serschutz
Siedlungsrückzug	• Regionale Konzepte zum Siedlungsrückzug (Priorisierung anhand vereinbarter Kriterien, z. B. in Bezug auf die demografische Entwicklung) • Abstimmung und Koordination mit der Bauleitplanung, der Verkehrsplanung, den Trägern kritischer Infrastrukturen und dem Denkmalschutz • Raumordnerische Vereinbarungen/Verträge, Verwaltungsvereinbarung zur „Absiedlung und Rück-entwicklung“, Verträge mit Umsiedlern bezüglich Übereignung und Finanzierung
Lastenausgleich	• Etablierung von Konzepten und Mechanismen zum Lastenausgleich zwischen Ober- und Unterlie-gern sowie unterschiedlichen Teilräumen (Kerne der Metropolregionen, ländlich strukturierte Räume)

Quelle: Eigene Darstellung

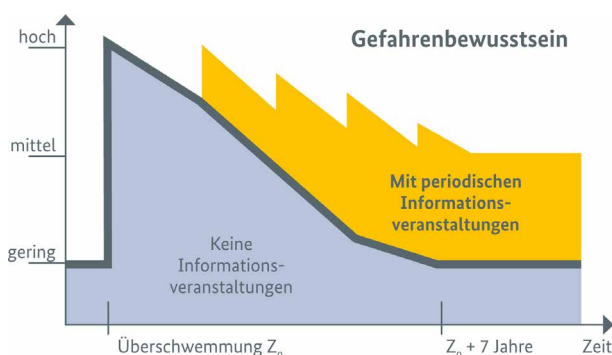
5.3 Aspekte der Risikokommunikation

„Informieren, beteiligen und kooperieren“ sind wesentliche Kommunikationsaufgaben der Regionalplanung (Bischoff/Selle/Sinning 2005). Im Kontext von Hochwasservorsorge oder allgemeiner Risikovorsorge bezieht sich Risikokommunikation auf Aspekte der Gefährdung durch Hochwasser, dessen Auswirkungen (Schadensausmaß) sowie auf Bewältigungsstrategien und -maßnahmen. Risikokommunikation dient

- der Informationsvermittlung und -gewinnung,
- der Koordination relevanter Akteure,
- der Rechtssicherheit (Beteiligung bei rechtsverbindlichen Festlegungen) sowie
- der Akzeptanzsteigerung und Vertrauensbildung.

Gerade bei Hochwasser lässt sich gut nachvollziehen, dass das Gefahren- und Risikobewusstsein maßgeblich von der Aktualität der Hochwasserereignisse abhängt, was nicht ohne Auswirkungen auf die Planung und Umsetzung der Hochwasservorsorge in den Verwaltungen bzw. auf die Eigenvorsorge der Bevölkerung bleiben kann. Periodische Informationen helfen dabei, das Bewusstsein für Hochwassergefahren zu wahren.

Abbildung 37: Gefahrenbewusstsein und Kommunikation



Quelle: Eigene Darstellung, nach IKSR 2002: 12

Risikokommunikation ist integraler Bestandteil des Risikomanagements. Kernaufgaben und Beiträge der Regionalplanung liegen in erster Linie im

- (1) Erstellen von Risikoprofilen für die Hochwasservorsorge (Gefährdungs-, Empfindlichkeits- und Risikobewertung) sowie im
- (2) Aufzeigen von Handlungserfordernissen und -optionen zur Hochwasservorsorge aus Sicht einer integrierten Raumentwicklung (v. a. formale raumordnerische Instrumente, Strategische Umweltprüfung sowie informelle Ansätze als Anknüpfungspunkte zur Regionalentwicklung).

Die Kommunikationsaufgaben der Regionalplanung finden dabei auf unterschiedlichen „Bühnen“ statt. Die Kommunikation richtet sich in erster Linie an

- die Wasserwirtschaft und weitere Fachplanungen sowie
- Kommunen (politische Akteure, Bauleitplanung, Genehmigungsbehörden), aber auch an
- organisierte Akteure zivilgesellschaftlicher Institutionen und
- die Bevölkerung.

Die Kommunikation sollte zielgruppenspezifisch ausgestaltet werden. Die Tabelle auf der Folgeseite differenziert hierzu:

- Adressatenkreis
- Art der Zusammenarbeit
- Dialogausrichtung
- Informationsformate
- Dialogformate

Zahlreiche gute Beispiele für die Risikokommunikation in der Hochwasservorsorge wurden im Rahmen des MORO analysiert und dokumentiert. Ausgewählte Beispiele hierzu werden im Anschluss an die Tabelle vorgestellt.



Adressatengruppen für die Raumordnung in der Hochwasservorsorge

Wasserwirtschaft und weitere Fachplanungen	Kommunen	Zivilgesellschaftliche Institutionen	Politische Akteure	Bevölkerung
Adressatenkreis				
- Wasserwirtschaft - Naturschutz - Denkmalschutz - Verkehrs-/Infrastrukturplanung - Energie-/Rohstoffplanung	- Verwaltung - Bauleitplanung - Genehmigungsbehörden	- Vereine, Organisationen und Initiativen aus Natur- und Umweltschutz - Wissenschaft, Wirtschaft und Sozialpartner - Landnutzer - Bürgerinitiativen/-vereine	Politische Vertreter/-innen unterschiedlicher Ebenen	- Bürger/-innen - Differenzierung nach Zielgruppen
Art der Zusammenarbeit				
- Behördlicher Austausch in bereits bestehenden Arbeitsstrukturen - Ggf. Bildung neuer Arbeitsstrukturen	- Behördlicher Austausch in bereits bestehenden Arbeitsstrukturen - Ggf. Bildung neuer Arbeitsstrukturen	- Informeller Informationsaustausch - Informelle Dialogformate	- Gremienarbeit - Ggf. zusätzliche Informations- und Beratungsangebote	- Zielgruppenorientierte Informationsvermittlung - Ggf. proaktive Informationsvermittlung, dialogische Verfahren und Beteiligung, insb. in Zusammenarbeit mit Fachbehörden, Kommunen und Projektträgern
Dialogausrichtung				
- Analytisch, auf fact finding ausgerichtet - Beratend-diskursiv - Adressatenorientierter Austausch, Verständigung - Dialog und Einbindung (Orientierung, Selbstverpflichtung, Entscheidung) - Vorbereitung Diskurs und Verhandlung im politisch-öffentlichen System	- Analytisch, auf fact finding ausgerichtet - Beratend-diskursiv - Direktiv-rahmensetzend - Adressatenorientierter Austausch, Verständigung - Dialog und Einbindung (Orientierung, Selbstverpflichtung, Entscheidung) - Vorbereitung Diskurs und Verhandlung im politisch-öffentlichen System	- Analytisch, auf fact finding ausgerichtet - Beratend-diskursiv - Direktiv-rahmensetzend - Adressatenorientierter Austausch und Verständigung - Dialog und Beteiligung (Orientierung, Selbstverpflichtung)	- Adressatenorientierte Information - Beratend-diskursiv (Entscheidungsvorbereitung) - Direktiv-rahmensetzend (für die nachgeordneten Ebenen)	- Zielgruppenorientierte Information - Beratend-diskursiv - Direktiv-rahmensetzend - Dialog und Beteiligung (Orientierung, Selbstverpflichtung)
Informationsformate				
- Gemeinsame Veranstaltungen - Checklisten/Dossiers/Steckbriefe (zu den Inhalten der beiden Aufgabenfelder) - Kartensätze, Web-GIS - Risikoregister/gemeinsame Datenbank/Open-Data-Plattform - Managementkarten - Roadmap zur Maßnahmenpriorisierung	- Gemeinsame Veranstaltungen - Checklisten/Dossiers/Steckbriefe (zu den Inhalten der beiden Aufgabenfelder) - Kartensätze, Web-GIS - Visualisierungen, Filme - Risikoregister/gemeinsame Datenbank/Open-Data-Plattform - Managementkarten - Roadmap zur Maßnahmenpriorisierung	- Veranstaltungen - Aufbereitete Datenblätter („Factsheets“), Kartensätze - Broschüren - Visualisierungen, Filme - Web-Portale	- Veranstaltungen - Aufbereitete Datenblätter („Factsheets“), Kartensätze - Broschüren - Visualisierungen, Filme - Roadmap zur Maßnahmenpriorisierung	- Veranstaltungen - Aufbereitete Datenblätter, Kartensätze - Broschüren, Flyer - Visualisierungen, Filme - Roadmap zur Maßnahmenpriorisierung - Ausstellungen - Hauswurfsendung, Zeitungsartikel, Radiobeiträge - Website, App, Blogs, soziale Netzwerke - Bildungsangebote (z. B. VHS, Hochwassertage)
Dialogformate				
- Behörden-/ressortübergreifende Fokusgruppen - Strategieworkshop (Fachebene) - Fachübergreifende Klausurtagung - Expertenhearing - Testplanung, Planspiel	- Gewässerforum für die kommunale Ebene - Behörden-/ressortübergreifende Fokusgruppen - Strategieworkshop (Bürgermeisterrunden/Leitende Planer) - Strategieworkshop (Fachebene) - Expertenhearing - Testplanung, Planspiel - Hochwasseraudit	- Informationsveranstaltungen - Gewässerforum mit ausgeprägt dialogischen Elementen wie Infoständen, Fish Bowl etc. - Fokusgruppen mit Schlüsselakteuren - Runder Tisch - Planungsbeirat - Hochwasseraudit	- Gremienarbeit auf unterschiedlichen Ebenen - Beratungsgespräch politischer Gruppierungen - Klausurtagung - Planungsbeirat	- Informationsveranstaltungen - Gewässerforum mit ausgeprägt dialogischen Elementen wie Infoständen, Fish Bowl etc. - Bürgersprechstunden - Beratungsgespräche für Zielgruppen - Informationsstände - Projektspezifische Formate (Bürgerprojekte)

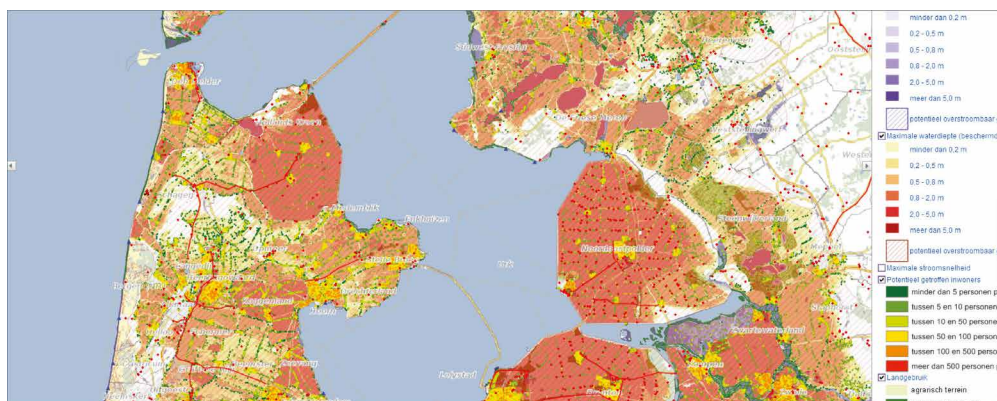


Informationen zu Gefahren, Risiken und Vorsorge einer breiten Öffentlichkeit vermitteln: Verständlichkeit, Passung und Distribution

Website „Risicokaart“ für die Niederlande

Für die Niederlande gibt es webbasierte interaktive Gefahrenkarten, die vom Innen- und vom Verkehrs- und Umweltministerium der Niederlande angeboten werden (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, Ministerie van Infrastructuur en Milieu). Hier können mithilfe der Postleitzahl oder des Wohnorts Risiken im Umfeld abgefragt werden. Dabei ist das Themenspektrum sehr breit aufgestellt. Es behandelt neben Naturkatastrophen wie Überschwemmungen, Naturbränden und Erdbeben auch Gefahrstoffunfälle, Gefahrguttransporte, Luftfahrtunfälle, nukleare Unfälle, Unfälle auf dem Wasser, an Land oder in Tunneln sowie objektbezogenen Störungen der öffentlichen Ordnung und Massenpanik, empfindliche Objekte sowie Brände in und Einstürze von großen Gebäuden (Interprovinciaal Overleg 28. 8. 2017). Beschrieben werden die einzelnen Gefahrenarten, die Art der Betroffenheit und geeignete Schutzmaßnahmen im Katastrophenfall. In Bezug auf Überflutungssituationen können verschiedene Ebenen und Informationen eingeblendet werden. Dargestellt werden können der Flächenumgriff der Überströmung, die maximale Wassertiefe, die Anzahl der betroffenen Einwohner, die Landnutzung wie auch Störfallbetriebe (IPPC-bedrijven) und Schutzgebiete (z. B. Natura 2000- und Wasserschutzgebiete). (Interprovinciaal Overleg 28. 8. 2017)

Auszug aus der Risikokarte zum Thema Überflutungen (Quelle: Interprovinciaal Overleg 28. 8. 2017)



Website und Infomobil des HochwasserKompetenzCentrums (HKC) für den Rhein und seine Nebengewässer

Das HochwasserKompetenzCentrum HKC widmet sich der Netzwerkbildung wie auch der Informationsvermittlung. Hierzu betreibt der gemeinnützige Verein eine eigene Website sowie ein „Infomobil“. Die Website vermittelt Grundlagenwissen und informiert über Veranstaltungen, Praxisbeispiele und aktuelle Pegelstände entlang des Rheins und seiner Nebengewässer. Das Infomobil, eine mobile Informationseinheit, bietet zielgruppenspezifische Informationen. Es dient für Bildungszwecke und kann im Rahmen von Veranstaltungen sowie für die Öffentlichkeitsarbeit eingesetzt werden. Das Infomobil enthält Informationsmaterialien zum technischen Hochwasserschutz sowie verschiedene Modelle. Diese dienen dazu, Empfehlungen zur Verhaltensvorsorge wie auch zur baulichen Ertüchtigung von Gebäuden, z. B. durch Rückstausicherung, zu geben. (HKC 20. 5. 2016)

Internetauftritt und Infomobil des HochwasserKompetenzCentrums e.V. (Quelle: HKC 20. 5. 2016)



Wissen zur Hochwasservorsorge bündeln: Plattformen für Austausch, Transfer und Koordination

Internetportal des Freistaats Sachsen zum Thema Wasser/Wasserwirtschaft

Das Internetportal des Freistaats Sachsen bietet ein themenbezogenes umfassendes Informationsangebot samt interaktiver Karten und vereint dabei die Internetseiten der verschiedenen Landesministerien. Zum Thema Wasser/Wasserwirtschaft halten z. B. die Seiten des Landeshochwasserzentrums (LHWZ) vielfältige Daten zur Hochwassergefahr im Freistaat Sachsen vor. Hierzu gehören neben umfassenden Informationen für den Ernstfall, darunter aktuelle Angaben zu Pegelständen, Durchflüssen und Niederschlägen, auch telefonische und digitale Kontaktmöglichkeiten (LfULG 22. 6. 2017). Auf den Seiten des Sächsischen Landesamts für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie wird u. a. über Hochwasserrisikokarten informiert. Hier können interaktive Karten zu Szenarien mit den Jährlichkeiten 20, 100 und 200/300 Jahre, darüber hinaus auch u. a. Gefahrenkarten für Ortslagen, Gefahrenhinweiskarten für die Raumplanung sowie verschiedenste Grundlagenkarten (Gewässereinzugsgebiete, Pegelmessnetz, Gewässerzustand, Bewirtschaftungsziele ...) eingesehen werden (maximal im Darstellungmaßstab 1:5.000). Es werden verschiedene Geodaten zum Download angeboten, u. a. zur Einspeisung in GoogleEarth oder kostenfreie GIS-Anwendungen wie Quantum GIS. (LfULG 23. 6. 2017)

Interaktive Hochwasserrisikokarte für den Freistaat Sachsen, hier: Ausschnitt Dresden für ein HQ₁₀₀ (Quelle: LfULG 23. 6. 2017)

**Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (KomPass)**

Das Kompetenzzentrum ist eine Einrichtung des Umweltbundesamts. Fachwissen zu Klimafolgen und Anpassung wird gebündelt und bewertet sowie für die Informationsvermittlung aufbereitet. Adressaten sind sowohl Entscheidungsträger als auch die Öffentlichkeit. KomPass unterstützt das Bundesumweltministerium als Geschäftsstelle bei der Erarbeitung, Koordinierung und Umsetzung der Deutschen Anpassungsstrategie. Die vielfältigen und umfassenden Aufgaben werden in Zusammenarbeit mit Instituten, Universitäten, Institutionen des Bundes, der Länder und anderer Staaten, europäischer Institutionen oder internationalen Gremien ausgefüllt. Damit werden Aufgaben der Politikberatung, der Umweltforschung und der Vernetzung von Akteuren wahrgenommen. KomPass ist über das Internet zugänglich und erfüllt die Funktion eines Internetportals. Neben der digitalen Bereitstellung von Informationen werden Veranstaltungen unterschiedlichster Formate, wie Stakeholderdialoge oder Forschungskonferenzen, durchgeführt, aber auch Projekte initiiert und umgesetzt. Ein Extranet bietet die Möglichkeit der Zusammenarbeit in geschlossenen Nutzergruppen. Auf der Seite www.anpassung.net werden onlinebasierte Lösungen der Information, Kommunikation und Konsultation realisiert. (UBA 16. 6. 2017)

London Risk Register

Das London Risk Register (London Resilience Partnership 2015) unterstützt die Arbeit des London Resilience Forum. In Tabellenform werden für unterschiedliche Risikokategorien präzise Beschreibungen der Betroffenheit verbunden mit einer Einschätzung von Wahrscheinlichkeit und dem Grad der Auswirkungen dargestellt. Die Tabelle enthält außerdem Angaben zu Kontrollmechanismen, zum Zeitpunkt des letzten Schadenseintritts sowie eine Prognose für das nächste Ereignis. Ziel des Dokuments ist, behörden- und institutionenübergreifende Strategien zur Vermeidung, Anpassung und Bewältigung zu verbessern. Gleichzeitig liefert das Dokument wichtige Hinweise für Unternehmen bezüglich der Erarbeitung eigener Notfallpläne.

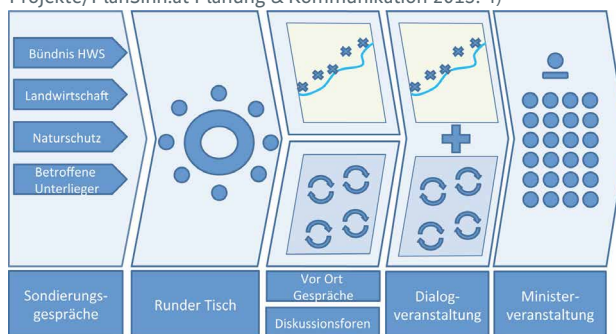


Dialogformate in der Hochwasservorsorge: Adressatenabhängig und vielfältig gestalten

Hochwasserdialog an der Donau

Im Kontext des Flutpolderkonzepts an der bayerischen Donau wurden in mehreren Regionen breit angelegte „Hochwasserdialoge“ vorgenommen. Dabei wurden die jeweiligen Dialoge von den Wasserwirtschaftsämtern der Regionen begleitet (s. Beispiel Donauwörth, Wasserwirtschaftsamt Donauwörth 22. 6. 2017). Der Dialogprozess integriert unterschiedliche Dialogformate in einer zeitlich festgelegten Abfolge. Vor-Ort-Gespräche dienen der Erkundung erster Statements der Interessengruppen zu den Polderstandorten. Überregionale und regionale Diskussionsforen fanden u. a. zu Themen wie „Hochwasserrisiken und Schutzstrategien“, „Rückhaltesysteme im Vergleich“, „Flutpolder in Theorie und Praxis“ oder „Landwirtschaft und Hochwasserschäden“ statt. Beteiligt waren regionale Akteure, weitere Stakeholder, die Bevölkerung und externe Experten. Zudem wurde ein Runder Tisch eingerichtet, der den Gesamtprozess begleitet. Politische Vertreter und Interessenvertreter aus unterschiedlichen gesellschaftlichen Gruppen qualifizierten den Dialogprozess auf Grundlage inhaltlicher und prozessualer Vorschläge. (Wasserwirtschaftsamt Donauwörth 22. 6. 2017; tatwort nachhaltige Projekte/PlanSinn.at Planung & Kommunikation 2015)

Ablaufplan des Hochwasserdialogs (Quelle: tatwort nachhaltige Projekte/PlanSinn.at Planung & Kommunikation 2015: 4)



Hochwasserschutzforum Metropolregion Rhein-Neckar

Zur Förderung des Risikobewusstseins zur Hochwasservorsorge in der Metropolregion organisiert der Verband Region Rhein-Neckar zusammen mit den Industrie- und Handelskammern Pfalz, Rhein-Neckar und Darmstadt seit 2003 das Hochwasserschutzforum Rhein-Neckar. Kommunen, Unternehmen und Fachbehörden erörtern aktuelle Entwicklungen im Bereich des Hochwasserschutzes (MRN 10. 6. 2017): Themen waren u. a. Hochwasserschutz von und für Unternehmen – Was muss oder kann getan werden? (2003), Klimawandel und Hochwasserschutz (2005), Leben mit dem (Rest-)Risiko – Hochwasserbewusstes Planen und Bauen (2008), Strategien zur Schadensminde- rung (2014) sowie Strategien und Maßnahmen zur Bewältigung urbaner Sturzfluten (2015).



Netzwerke und Partnerschaften: Akteure bündeln und vernetzen

Hochwasserpartnerschaften

In Hochwasserpartnerschaften können sich Kommunen und Landkreise entlang eines Fließgewässers zusammenschließen. Sie alle eint die Gefährdung durch Hochwasserereignisse, weswegen gerade nach den verheerenden Überschwemmungen Anfang der 2000er-Jahre zahlreiche Partnerschaften, v. a. am Rhein und an der Elbe, entstanden.

Die Hochwasserpartnerschaft Elbe mit Sitz in Lauenburg wurde 2007 gegründet. Sie zielt vor allem darauf ab, die Interessen der beteiligten Kommunen gegenüber höheren Verwaltungsebenen zu bündeln und ihnen damit ein größeres Gewicht in der politischen Diskussion zukommen zu lassen (HPE 22. 6. 2017).

Die etwa 20 Hochwasserpartnerschaften im Einzugsgebiet von Mosel und Saar besitzen teilweise länder- und grenzüberschreitende Organisationen unter Beteiligung deutscher, luxemburgischer und französischer Partner. Sie werden vom Internationalen Betreuungszentrum für Hochwasserpartnerschaften (HPI, www.hpi-iksms.org) unterstützt.

London Resilience Forum

Das bereits 2002 ins Leben gerufene London Resilience Forum richtet sich an die rund 170 Institutionen und Organisationen der London Resilience Partnership, die im Katastrophenschutz engagiert sind. Gemeinsam will man die Stadt auf mögliche Notfälle vorbereiten. Dabei nimmt das Forum eine Koordinationsfunktion in Bezug auf die Abstimmung von Zielsetzungen wie auch die Aktivitäten der beteiligten Institutionen ein. (Greater London Authority, 10. 8. 2017)



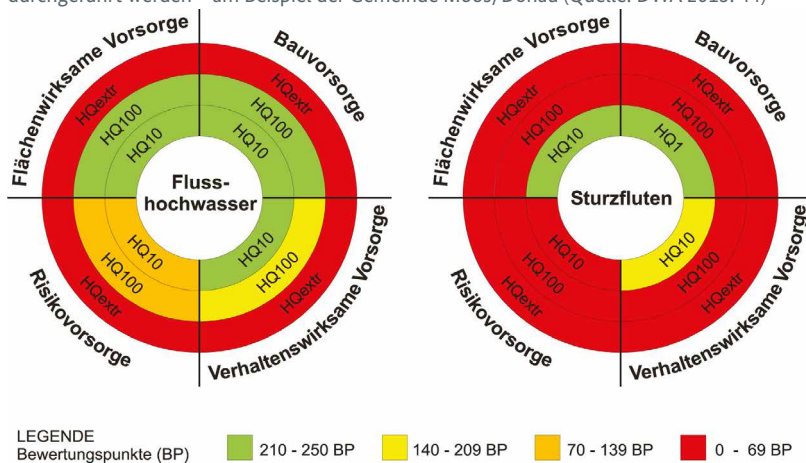
Audits und Testplanungen: Dialogorientierte Tools

Hochwasseraudit für Kommunen und Verbände

Das Hochwasseraudit der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) stellt ein Angebot an Kommunen und Verbände zum Status der Hochwasservorsorge dar. In einem zweitägigen Workshop werden die Themen Flächenvorsorge und natürlicher Wasserrückhalt, Bauvorsorge, Risikovorsorge, Vorbereitung zur Gefahrenabwehr sowie Verhaltens- und Informationsvorsorge durch zwei Auditoren behandelt. Ausgenommen sind konkrete Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes. Für Flusshochwasser und Starkregen werden die unterschiedlichen Themenfelder über ein Punktesystem bewertet und mithilfe einer Vorsorgeampel die Stärken und Schwächen visualisiert. Die Kosten für ein zweitägiges Hochwasseraudit liegen zwischen 10.000 und 20.000 Euro.

Durch die externe Bewertung des Status quo, die Dokumentation und die Maßnahmenempfehlungen für Hochwasser und Starkregen soll u. a. eine Verbesserung der Regional- und Stadtplanung erreicht werden. In Bayern ist das Audit zudem Voraussetzung für die Gewährung von Fördermitteln für den technischen Hochwasserschutz.

Veränderung des Status der Hochwasservorsorge, falls keine Initiativen zur Hochwasservorsorge durchgeführt werden – am Beispiel der Gemeinde Moos/Donau (Quelle: DWA 2013: 44)



Testplanung – Risikobasierte Raumplanung in der Schweiz

Seitens des Schweizer Bundesamts für Raumentwicklung und des Bundesamts für Umwelt wurden Testplanungen in zwei Kantonen auf kommunaler Ebene vorgenommen, um den risikobasierten Ansatz der Raumplanung in der Schweiz voranzutreiben (Camenzind/Loat 2014).

Da hohe Risiken in der Schweiz nicht primär in Gebieten hoher Gefährdung bzw. Eintrittswahrscheinlichkeit, sondern vor allem in Gebieten mittlerer oder geringer Gefährdung mit hohen Schadenspotenzialen auftreten, soll der Fokus der Planung stärker auf die Raumnutzungen und das damit verbundene Schadenspotenzial ausgerichtet werden. Die Gestaltung einer an die Gefahren- und Risikosituation angepassten Raumnutzung ist eine wichtige Aufgabe der Raumplanung.

Ziel der Testplanungen ist, Konflikte zwischen Nutzungen und Naturereignissen zu identifizieren und Möglichkeiten zur Verminderung der Risiken aufzuzeigen.

Folgende Fragen sollen mit der Testplanung beantwortet werden:

- Wie können Nutzungen je nach Gefahrenprozess mit raumplanerischen Mitteln risikogerecht ausgestaltet werden?
- Welche Grundlagen müssen dazu vorliegen?
- Wie soll ein Nutzungsplan aussehen, der auf Risikoüberlegungen basiert?
- Welche Aspekte sind im Baubewilligungsverfahren zu berücksichtigen?
- Wie können diese Aspekte systematisch behandelt werden?



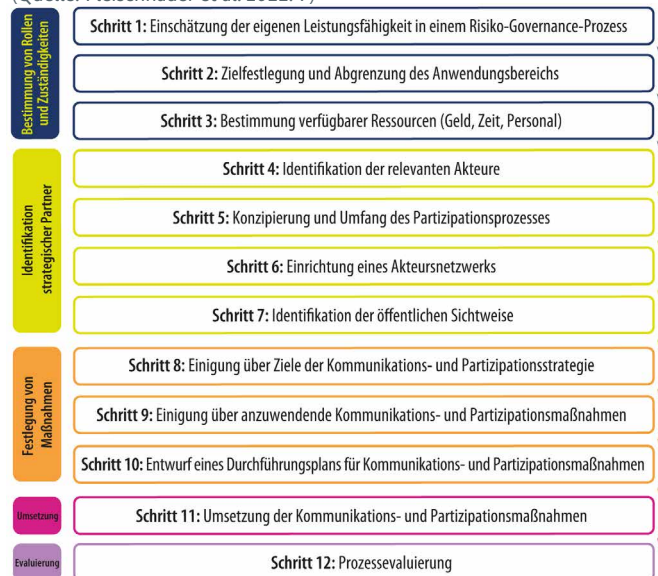
Leitfäden zur Risikokommunikation: Kommunikationshilfen, Roadmaps, Checklisten

Leitfaden „Risikokommunikation im Hochwasserschutz. Anleitung und Empfehlungen für die Praxis“

Das Amt der Kärntner Landesregierung hat einen Leitfaden für die Risikokommunikation im Hochwasserschutz auf Grundlage zahlreicher europäischer und nationaler Projekte und Aktivitäten erstellt (Amt der Kärntner Landesregierung 2012).

Der Leitfaden mit vielfältigen Beispielen dient als Einstieg in das Thema und verweist auf ausführliche Beschreibungen im IMRA-Handbuch „Planung und Umsetzung einer Kommunikations- und Beteiligungsstrategie im Hochwasserrisikomanagement“ (Fleischhauer et al. 2011). Das Handbuch gibt anhand einer Roadmap Anleitung zur Entwicklung eines Kommunikationskonzeptes und illustriert das Vorgehen auf Basis von Praxisbeispielen.

IMRA-Konzept zur Entwicklung und Umsetzung eines Kommunikations- und Beteiligungsprozesses zum Hochwasserrisikomanagement
(Quelle: Fleischhauer et al. 2011: 7)



Praxiskoffer Risikodialog der Nationalen Plattform Naturgefahren in der Schweiz

Der „Praxiskoffer Risikodialog Naturgefahren“ richtet sich als Werkzeugkiste für Risikokommunikation an Behörden und Experten aus den Themenfeldern Kommunikation und Naturgefahren. Grundgedanke ist, dass die Informationsarbeit der Gemeinden eine Schlüsselrolle in der Risikokommunikation einnimmt, da diese den unmittelbaren Kontakt zu Betroffenen und Fachbehörden gewährleisten. Der Praxiskoffer gibt den Kommunen Hilfsmittel an die Hand, um eine adressatengerechte Information zu planen und umzusetzen (PLANAT 3. 5. 2016). Der Praxiskoffer ist so aufgebaut, dass sich auch die Bevölkerung, Unternehmen und private Eigentümer über Gefahren und Risiken von Naturereignissen informieren können – gerade auch im Hinblick auf Möglichkeiten zur Eigenvorsorge (PLANAT 2015: 5). Der Werkzeugkoffer bietet unterschiedliche Hilfsmittel, darunter Checklisten, Praxisbeispiele, Empfehlungen für die Medienarbeit sowie Visualisierungen und Übersetzungshilfen für Fachinformationen.

Praxiskoffer Risikodialog Naturgefahren (Quelle: PLANAT 2015)



1. Übersicht der Kommunikationsaufgaben, Zuständigkeiten und Hilfsmittel zu allen Brennpunkten
2. Checkliste Ansprechpartner, um die Partner auszuwählen und ihre Sichtweise einzuschätzen sowie ausführliche Übersicht über mögliche Adressaten
3. Checkliste Projektkommunikation
4. Checkliste Informationsmassnahmen
5. Checklisten Medienarbeit
6. Tipps fürs Gestalten der Informationsarbeit und den Umgang mit Schwierigkeiten
7. Schaubilder, um Situationen und Schutzmassnahmen beispielhaft darzustellen
8. Powerpoint-Folienset zu Themen des Naturgefahrenmanagements, mit Begleittext
9. Lesehilfe Gefahrenkarte, um Laien zu erklären, welche Informationen Gefahrenkarten liefern – und welche nicht
10. Fachbegriffe Naturgefahren, einfach erklärt
11. Faktenblatt Online-Gefahrenkarten, um den Internet-Zugang für Laien zu vereinfachen
12. Eigene Notizen



6 Weiterer Forschungsbedarf

Die Ergebnisse der MORO-Studie sind Grundlage zur Konzeption eines neuen Modellvorhabens, bei dem sich die Träger der Raumordnung wie auch die Akteure aus Wasserwirtschaft und Regionalentwicklung vertieft mit der Wirkung des Hochwasserrisikomanagements auf die Regionen und geeigneten integrativen Strategien zur Hochwasservorsorge befassen sollen. Es geht insbesondere darum, etablierte Ansätze in der Planungspraxis besser zu verankern und darüber hinausgehende innovative Strategien zu erarbeiten. Ziel ist, die Anschlussfähigkeit von Regionalplanung, Regionalentwicklung und vorbeugendem Hochwasserschutz in den Flusseinzugsgebieten zu verbessern.

Das neue Forschungsfeld soll im Sinne des MORO-Programms prozess-, aktions- und projektorientiert ausgestaltet werden. Dabei erfolgt die Generierung von Wissen im Zusammenspiel von wissenschaftlicher Expertise und praktischer Erprobung.

Die möglichen Schwerpunkte des zukünftigen Forschungsfeldes wurden durch die MORO-Studie vorbereitet und sollten sich auf folgende Themen beziehen:

Schwerpunkt 1: Ausgestaltung der Hochwasservorsorge in der Raumordnung

Die im Handbuch vorgeschlagene Ausgestaltung der MKRO-Handlungsschwerpunkte zur Hochwasservorsorge und zum Küstenschutz sollen erprobt und weiterentwickelt werden. Ein Fokus sollte auf den zusätzlichen Handlungsschwerpunkten „Siedlungsrückzug“ und „Lastenausgleich“ und deren Umsetzung in der Planungspraxis liegen.

Die Aufgabenteilung zwischen den Planungsebenen wird in den Ländern sehr unterschiedlich gehandhabt. Hier werden gute Lösungen gesucht, um eine Kohärenz der Raumentwicklung über die Landes- und regionale Ebene bis hin zur kommunalen Ebene zu gewährleisten.

In diesem Kontext steht auch der potenzielle Beitrag eines Bundesraumordnungsplans Hochwasserschutz in Deutschland zur Diskussion. Im Rahmen eines Planspiels sind daher weitere Prüfschritte vorgesehen. Diese sollen im

Zusammenspiel mit den Ländern und der Regionalplanung sowie der Wasserwirtschaft erfolgen.

Forschungsleitfragen

- Welchen Beitrag kann ein Bundesraumordnungsplan Hochwasserschutz leisten?
- Wie lassen sich die Empfehlungen des Handbuchs zum Umgang mit der Hochwasservorsorge sowohl in den Landesentwicklungsplänen als auch in den Regionalplänen vor dem Hintergrund der unterschiedlichen Regelungsmöglichkeiten in den Ländern umsetzen?
- Wie sollte das Zusammenspiel von Landes- und Regionalplanung ausgestaltet werden?
- Wie lässt sich die Aufgabenteilung zwischen den Planungsebenen optimieren?
- Wie kann die Umsetzung und Konkretisierung raumordnerischer Festlegungen in der Bauleitplanung erfolgen?

Schwerpunkt 2: Anknüpfungspunkte zur Wasserwirtschaft

Die Kooperation zwischen Wasserwirtschaft als zentrale Fachplanung und Raumordnung gilt es zu verbessern. Gerade die Wasserwirtschaft hat mit ihren Instrumentarien die Flusseinzugsgebiete im Blick und kann mit ihren Datengrundlagen Abwägungsprozesse und Festlegungen der Raumordnung auf allen Ebenen qualifizieren. Eine intensivere Zusammenarbeit, ein gemeinsames Aufgabenverständnis, vereinbarte Ziele und eine sinnvolle Aufgabenteilung können den Beitrag der Hochwasservorsorge zu einer integrierten Raumentwicklung verbessern. Hierzu sollen Wege und Strategien im Rahmen konkreter Aufgabenstellungen ausgelotet werden.

Forschungsleitfragen

- Wie kann das Zusammenspiel zwischen wasserwirtschaftlich getragener Hochwasserrisikomanagementplanung und der ganzheitlich orientierten Landes- und Regionalplanung optimiert werden?
- Wie können die wasserwirtschaftlichen Grundlagen besser für die raumordnerischen Bedarfe aufbereitet werden?

- Wie lässt sich auf Akteursebene die Prozesssteuerung von Hochwasserrisikomanagement und raumordnerischer Hochwasservorsorge ausgestalten?

Schwerpunkt 3: Wechselwirkungen zwischen Hochwasservorsorge und Regionalentwicklung

Bislang wenig oder nicht untersucht sind die kumulativen Auswirkungen und Kaskadeneffekte von Hochwasservorsorgemaßnahmen auf die Raumentwicklung in den Regionen. Hier wäre die Entwicklung von Methoden, Verfahren und Prozessen sinnvoll, die eine Abschätzung der Wirkungen ermöglichen und gleichzeitig als Basis für zukünftige Strategieentwicklung und Szenarien dienen können.

Forschungsleitfragen

- Welche Wirkungen entfalten die Maßnahmen zur Hochwasservorsorge auf die Regionalentwicklung? Wie lassen sich diese Wirkungen nachvollziehen? Welche positiven oder auch negativen Effekte ergeben sich aus den unterschiedlichen Maßnahmentypen? Können daraus Empfehlungen für die zukünftige Ausrichtung der Hochwasservorsorge abgeleitet werden?
- Wie lassen sich Szenarien der regionalen Entwicklung in Bezug auf alternative Strategien der Hochwasservorsorge erarbeiten und einsetzen?
- Wie können Synergien zwischen Hochwasservorsorge und anderen Belangen der Regionalentwicklung gezielt befördert werden? Wie lassen sich Nutzungskonflikte entschärfen? Wie lassen sich die Handlungsschwerpunkte „Siedlungsrückzug“ und „Lastenausgleich“ in Strategien der Regionalentwicklung besser einbetten?

Schwerpunkt 4: Risikogovernance und Risikokommunikation

Viele Akteure tragen mit ihren Strategien, Instrumenten und Verfahren zur Hochwasservorsorge bei. Eine verstetigte Koordination im Sinne der Risikogovernance bzw. klare Vereinbarungen zum Zusammenwirken auf unterschiedlichen Ebenen können die formalen Verfahren aktiv flankieren, den Austausch (frühzeitig) organisieren und zum Aufbau von Netzwerken in den Regionen beitragen. Ein weiteres Feld ist die Beteiligung der Bevölkerung und in diesem Kontext die Risikokommunikation. Schlussendlich sollte die Frage „Welche Risiken wollen bzw. können wir tolerieren?“ gesamtgesellschaftlich beantwortet werden.

Forschungsleitfragen

- Welche Prozesse, Strukturen und Instrumente von Risikogovernance sind geeignet, um den Austausch zwischen den Akteuren der Raumordnung, Wasserwirtschaft und Regionalentwicklung zu verstetigen?
- Wie lässt sich die Risikokommunikation in den Regionen verbessern? Wie kann die Bevölkerung besser über Hochwasservorsorge informiert und aktiver angesprochen bzw. eingebunden werden?

Weiterführende Literatur und Forschungsergebnisse

Hochwasservorsorge ist zu einem wichtigen Thema der planerischen Praxis geworden, was auch die Anzahl an einschlägigen Veröffentlichungen in den letzten Jahren unterstreicht. Die letzten großen Flutkatastrophen von Donau und Elbe haben gezeigt, dass sich Regionen und Kommunen besser auf Hochwassergefahren vorbereiten müssen. Dabei gilt es insbesondere, zukünftige Entwicklungen im Blick zu behalten: In erster Linie sind hier die weitere Siedlungstätigkeit entlang von Flüssen und der Klimawandel zu nennen.

Das vorliegende Handbuch konzentriert sich auf Handlungsoptionen der Raumordnung in Bezug auf die Hochwasservorsorge. Es zeigt einen Überblick über die Planungspraxis in Deutschland, formuliert Empfehlungen zur Ausgestaltung der Instrumente der Raumordnung und vertieft neue Handlungsschwerpunkte wie Siedlungsrückzug, Lastenausgleich und Risikokommunikation. Darüber hinaus werden grundsätzliche methodische Ansätze einer Risikovorsorge in der Raumordnung für den Gefahren-

komplex Flusshochwasser vorgestellt, die neben einer Differenzierung der Gefahrensituation die Empfindlichkeit der Schutzgüter einbezieht. Das Handbuch zeigt zudem Schnittstellen zu Wasserwirtschaft und Regionalentwicklung auf.

Die vorgestellten Veröffentlichungen ergänzen und vertiefen die Themen, Ergebnisse und Empfehlungen des Handbuchs, beispielsweise in Bezug auf die Einbindung des Klimawandels oder die Vertiefung wasserwirtschaftlicher Aspekte. Ihre Adressaten sind in der Regel Akteure der räumlichen Planung und der Wasserwirtschaft. Die Veröffentlichungen bedienen das Spektrum von allgemeineren Informationsbroschüren über Forschungsberichte bis hin zu Leitfäden und Handlungsanleitungen. Die Beispiele bilden nur eine kleine Auswahl der „Hochwasser-Literatur“ und sollen dazu anregen, sich weiter mit dem Thema auseinanderzusetzen. Sie sind nach dem Erscheinungsjahr geordnet.



MORO Praxis – Handlungshilfe Klimawandelgerechter Regionalplan – Ergebnisse des Forschungsprojektes KlimREG für die Praxis



© BMVI (2017a)

Der Klimawandel hat u. a. Auswirkungen auf die jahreszeitliche Niederschlagsverteilung und die Häufigkeit von Starkregen. Beides beeinflusst das Hochwasserregime der Flüsse – und damit auch die räumliche Entwicklung in den Flusslagen. Raumordnung und -planung können vor allem durch die Regionalplanung Einfluss auf eine klimaangepasste Raumentwicklung nehmen. Die Veröffentlichung stellt die derzeitige Planungspraxis auf Basis einer aktuellen, bundesweiten Querschnittauswertung dar. In Bezug auf Hochwasser untersucht sie als Handlungsfelder der Klimaanpassung u. a. die Verminderung von Hochwassergefahren sowie die Verminderung von Gefahren entlang der Küste. Beispiele für raumordnerische Ziele und Grundsätze illustrieren die Regelungsmöglichkeiten der Regionalplanung. Anhand von Steckbriefen werden innovative Instrumente und Good Practices zusammengestellt. Die Planungshilfe unterstützt insbesondere regionale Planungsträger in ihrer Aufgabenwahrnehmung. Im wissenschaftlichen Endbericht „KlimREG – Klimawandelgerechter Regionalplan“ (BMVI-Online-Publikation Nr. 01/2017, s. u.) werden die einzelnen Arbeitsschritte und Ergebnisse ausführlich dokumentiert.



Praxishilfe – Gestaltungsmöglichkeiten der Raumordnung und Bauleitplanung – Klimaanpassung in der räumlichen Planung – Starkregen, Hochwasser, Massenbewegungen, Hitze, Dürre



Foto: DWD

Die umfangreiche Broschüre (UBA 2016) thematisiert die Zukunftsaufgabe „Klimaanpassung“ und die Möglichkeiten zur Ausgestaltung von Anpassungsmaßnahmen im Bereich der Raumordnung und Bauleitplanung. Kapitel 2 stellt das Kernstück der Praxishilfe dar: Neben zahlreichen formalen Gestaltungsmöglichkeiten werden die Potenziale informeller Planung und flankierender Steuerungsinstrumente in Bezug auf Klimaanpassung vorgestellt. Eines der beiden Schwerpunktthemen ist „Vorsorge und Schutz vor Hochwasser und Sturzfluten“. Zusammengefasst wurden die Praxisbezüge, Beispiele und Handlungsempfehlungen auf Basis einer deutschlandweiten Fallstudiensammlung. Die Darstellung fachlicher (Kap. 3) und rechtlicher Grundlagen (Kap. 4) zur Klimaanpassung bietet einen guten Überblick. Die vorliegende Praxishilfe ist eine Ergänzung zur 2012 vom Umweltbundesamt herausgegebenen Praxishilfe „Klimaschutz in der räumlichen Planung – Gestaltungsmöglichkeiten der Raumordnung und Bauleitplanung“ (UBA 2012).



Das Hochwasser im Juni 2013. Bewährungsprobe für das Hochwasserrisikomanagement in Deutschland

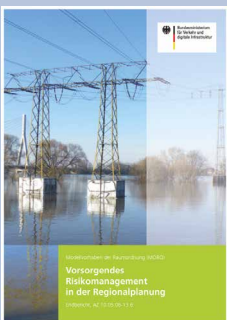


© DKKV/Universität
Potsdam (2015)

Die Veröffentlichung beschreibt die Ergebnisse des von 2013 bis 2015 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekts „Untersuchungen zur Bewältigung des Hochwassers im Juni 2013“. Das Deutsche Komitee Katastrophenvorsorge (DKKV) und die Universität Potsdam haben sich, gemeinsam mit weiteren wissenschaftlichen Einrichtungen und im Austausch mit der Wasserwirtschaft, mit den Veränderungen nach den Hochwasserereignissen 2002 und 2013 beschäftigt. Wesentliche Ziele des Projektes waren u. a. die Analyse der beiden Hochwasserereignisse und die systematische Aufbereitung der Vorsorgesituation vor dem Ereignis sowie der Ereignisbewältigung. Abschließend werden Empfehlungen zur Verbesserung des Hochwasserrisikomanagements formuliert.



MORO – Vorsorgendes Risikomanagement in der Regionalplanung

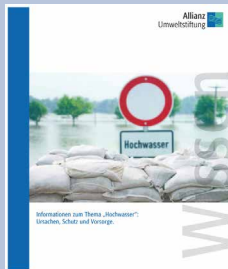


© agl/prc (2015)

Das MORO „Vorsorgendes Risikomanagement in der Regionalplanung“ (2013–2015) zielte darauf ab, den Risikomanagementansatz für die Raumordnung zu operationalisieren und die Ergebnisse als Empfehlungen für andere Planungsregionen wie auch zur Konkretisierung des weiteren Forschungs- und Erprobungsbedarfs aufzubereiten. Als Fallbeispiel diente der Regierungsbezirk Köln, in dem unterschiedliche Gefahrenkomplexe – darunter auch Flusshochwasser – analysiert wurden. Neben einer „Risikomatrix“ mit Empfindlichkeits- und Gefährdungsstufen entstanden mehrere Karten, wie beispielsweise eine Gefahrenkarte zur Hochwassergefährdung im Regierungsbezirk Köln, eine Empfindlichkeitskarte oder eine Risikokarte mit Risikozonen für Hochwassergefährdung auf Basis der Empfindlichkeit der Flächennutzungen. Insgesamt gibt der Bericht hilfreiche Hinweise zum Umgang mit Risiken und Risikovorsorge in der Raumplanung. Er diente als Vorstudie für die seit 2016 laufende Phase 2 des Modellvorhabens.



Informationen zum Thema „Hochwasser“: Ursachen, Schutz und Vorsorge.



© Allianz Umweltstiftung
(2014)

Die Broschüre bereitet Informationen rund um das Thema Hochwasser verständlich und anhand vieler Abbildungen auf. Es wird erläutert, was unter einem Hochwasser zu verstehen ist und welche Faktoren das Ausmaß eines Hochwassers bestimmen. Im Kapitel „Land unter“ werden vergangene Hochwasserereignisse in unterschiedlichen Flussgebieten vorgestellt und ihre spezifischen Ursachen dargelegt. Die weiteren Kapitel zeigen verschiedene Maßnahmen zum Hochwasserschutz auf und geben Beispiele für Handlungsoptionen unterschiedlicher Akteure. Wichtige Hinweise werden zum schnellen Überblick in Informationskästen am Ende der Kapitel zusammengefasst.



Hochwasserschutz Aktionsprogramm 2020plus



© StMUV (2014a)

Als Reaktion auf das Junihochwasser 2013 wurde die bewährte bayerische Hochwasserstrategie „Aktionsprogramm 2020“ angepasst. Das erweiterte „Aktionsprogramm 2020plus“ (AP2020p-plus) mit einem Finanzvolumen von 3,4 Mrd. Euro gilt als das größte wasserbauliche Infrastrukturprogramm Bayerns (Stand 2014). In der Broschüre des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz wird zunächst ein Rückblick auf das Junihochwasser 2013 und das Aktionsprogramm 2020 gegeben. Darauf aufbauend folgen Informationen und Richtlinien zum Hochwasserrisikomanagement. In einem gesonderten Kapitel wird das AP2020plus vorgestellt. Zahlreiche Abbildungen, Fotos und Begriffsdefinitionen erleichtern das Verständnis von Hochwasserschutz und Hochwasserrisikomanagement.



Handlungsanleitung zur Erarbeitung von Hochwasserrisikomanagementplänen in Bayern

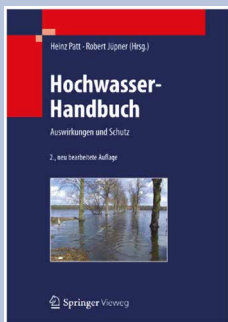


© StMUV (2014b)

Gerade das Instrument des HWRM bedarf einer fachressortübergreifenden Abstimmung und damit einer systematischen Koordinierung der gemeinsamen Anstrengungen im Umgang mit Hochwasserereignissen. Die Handlungsanleitung stellt vor diesem Hintergrund die unterschiedlichen Planungsebenen und Zuständigkeiten, den Handlungsablauf und einen Maßnahmenkatalog vor. Der Katalog ist Grundlage für die Aufstellung von HWRM-Plänen und integriert über 80 Maßnahmen. Er gliedert sich nach den von der EU vorgegebenen Aspekten, wie z. B. Vermeidung oder Schutz, und den „Maßnahmenarten“ mit Bezug zu den Handlungsbereichen der LAWA. In Kapitel 4 werden u. a. Formen der Beteiligung und Zielgruppen beschrieben. Darüber hinaus werden Hinweise zur Veröffentlichung der HWRM-Pläne, zu Reporting, Monitoring und Evaluation gegeben. Die zahlreichen Anhänge – darunter Muster für Fragenkataloge – dienen der Praxis als Arbeitshilfen.



Hochwasser-Handbuch – Auswirkungen und Schutz



Das umfassende Buch von Patt/Jüpner (2013) enthält Beiträge von zwölf Autoren zum Thema Hochwasser. Die Grundlagenkapitel geben nützliche Informationen und behandeln hochwasserrelevante Fragestellungen aus verschiedenen Disziplinen wie Hydrologie, Hydraulik oder Wasserbau. Darauf aufbauend werden in den Planungskapiteln die Themen Bauvorsorge, Organisations- und Verhaltensvorsorge vertieft sowie mögliche Maßnahmen vor, während und nach einem Hochwasser aufgezeigt. Hinweise zur Landschaftspflege, zur Ermittlung und Auswertung von Hochwasserschäden wie auch zu deren Versicherung ergänzen die umfassenden Darstellungen. Zudem werden rechtliche Grundlagen skizziert und aktuelle Entwicklungen erläutert.

© Springer-Verlag Berlin
Heidelberg (2013)



Dezentraler Hochwasserschutz im ländlichen Raum



Foto: agl

Das Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie des Freistaats Sachsen gibt mit dieser Broschüre (LfULG 2013) praktische Tipps für hochwassergefährdete Gemeinden im ländlichen Raum. Auf sehr anschauliche Weise werden Maßnahmen des vorbeugenden und des technischen Hochwasserschutzes aufgezeigt. In Bezug auf den vorbeugenden Hochwasserschutz werden u. a. forstwirtschaftliche Maßnahmen, angepasste Landwirtschaft, abflusshemmende Strukturelemente, Renaturierung und Minimierung von Bodenversiegelung bzw. Entsiegelung beleuchtet. Im Bereich des technischen Hochwasserschutzes stehen Rückhaltebecken und Teiche im Vordergrund. Alle aufgeführten Maßnahmen des dezentralen Hochwasserschutzes werden in ihrer Wirkungsweise erläutert, anhand von Beispielen konkretisiert sowie ihre Vor- und Nachteile im Überblick zusammengefasst.



LABE-ELBE 2012 PLUS – Ergebnisse und Empfehlungen aus dem Projekt LABEL



© SMI (2012)

Das Projekt LABEL „Labe – Elbe. Anpassung an das Hochwasserrisiko im Elbe-Einzugsgebiet“ widmet sich genauso wie das Vorgängerprojekt ELLA dem Hochwasserschutz im Elbeeinzugsgebiet und darüber hinaus. LABEL setzte als INTERREG IV B-Projekt u. a. einen Schwerpunkt auf die Verbesserung des HWRM mit Akteuren aus den beteiligten Staaten und Regionen sowie auf eine risikoangepasste räumliche Entwicklungsplanung. Die Broschüre gibt einen Überblick zu den Arbeitsergebnissen. Sie zeigt, dass eine grenzüberschreitende Betrachtung gerade für das Management von Flusseinzugsgebieten sinnvoll und zwingend erforderlich ist. Darüber hinaus wurde in beiden Projekten ein interdisziplinärer Ansatz verfolgt, der insbesondere die räumliche Planung und die Wasserwirtschaft vereinen konnte. Zudem wurde in beiden Projekten der Schaffung des Hochwasserrisikobewusstseins eine große Aufmerksamkeit beigemessen, um die Menschen in Flussnähe für die Gefahren zu sensibilisieren.



Hochwasser. Verstehen, Erkennen, Handeln!

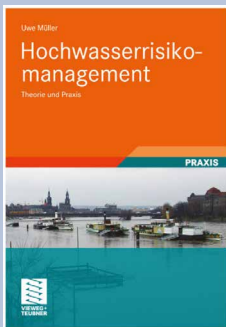


Foto: F. Dosch

Das Umweltbundesamt bereitet mit der Broschüre (UBA 2011) grundlegende Informationen zum Thema Hochwasser auf. Hierzu werden u. a. wichtige Einflussfaktoren wie die Landnutzungen, die Veränderung der Gewässerstruktur oder der Klimawandel beleuchtet. Eigene Kapitel widmen sich dem Hochwasserrisiko und den Möglichkeiten des Hochwasserrisikomanagements. Zudem werden Zukunftsaufgaben, wie beispielsweise das Erzielen von Synergien zwischen dem Hochwasserrisikomanagement und der EG-Wasserrahmenrichtlinie oder die Entwicklung und der Einsatz ökonomischer Instrumente, erläutert. Die Sachverhalte werden durch zahlreiche Abbildungen und Graphiken anschaulich illustriert.



Hochwasserrisikomanagement – Theorie und Praxis



© Vieweg + Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH (2010)

Mit der Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken aus dem Jahr 2007 (EG-HWRM-RL) hat die EU die Grundlage für ein integriertes Hochwasserrisikomanagement auf europäischer Ebene geschaffen. Grundlegende Informationen zum Thema „Integriertes Hochwasserrisikomanagement“ und zur EG-HWRM-RL vermitteln die ersten Kapitel des umfangreichen Buches. Darauf aufbauend werden die wasserwirtschaftliche Ausgangslage zum Zeitpunkt des Hochwasserereignisses von 2002 an der Elbe und dessen Rahmenbedingungen beleuchtet. Die einzelnen Phasen – Hochwasserereignis, Hochwasserbewältigung, Regeneration und Hochwasservorbeugung – werden detailliert analysiert und anhand praktischer Beispiele nachvollzogen. Das Buch von Müller (2010) gibt Tipps in Bezug auf die fachliche Umsetzung der EG-HWRM-RL und geht dabei u. a. auf Hochwassergefahren- und -risikokarten sowie HWRM-Pläne ein.



Strategische Lösungsansätze und Best-Practice-Beispiele zum Thema Hochwasservorsorge



© ArgeLandentwicklung (2014)

Das Strategiepapier stellt zahlreiche anwendungsbezogene Beispiele für eine effektive Hochwasservorsorge unter Berücksichtigung der Instrumente der Landentwicklung dar. Hierbei liegt der Fokus auf Flächenbereitstellungen, rechtlichen Regelungen, Entschädigungen, Nutzbarhalten von Einstauflächen und dem Abstimmen von Naturschutzmaßnahmen. Unter anderem geht es um technischen Hochwasserschutz (Hochwasserpolder, Deichrückverlegung und -ertüchtigung, Rückhaltebecken), Hochwasserrückhaltung in der Fläche oder um Moderation und Bewusstseinsbildung. Die vorgestellten Lösungsansätze und Best-Practice-Beispiele werden steckbriefartig aufbereitet.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Darstellung der bei einem Extremereignis potenziell überfluteten Gebiete nach EG-HWRM-RL	14
Abbildung 2:	Leitbilder der Raumentwicklung in Deutschland: Leitbildkarte Klimawandel	17
Abbildung 3:	Beiträge der Regionalplanung zum Risikomanagement	19
Abbildung 4:	Flusseinzugsgebiete von Donau, Elbe, Ems, Oder, Rhein/Maas und Weser	20
Abbildung 5:	Beispiel einer Hochwassergefahrenkarte aus dem HWRM-Plan Rhein, Ausschnitt G-39	27
Abbildung 6:	Beispiel einer Karte mit Fließgeschwindigkeiten, Ausschnitt	27
Abbildung 7:	Karte zur sozioökonomischen Vulnerabilität gegenüber Flusshochwasser in der Vulnerabilitätsanalyse Leipzig-West Sachsen	33
Abbildung 8:	Bewertung der Empfindlichkeit von Raumnutzungen und -funktionen gegenüber Flusshochwasser im Regierungsbezirk Köln, Ausschnitt	35
Abbildung 9:	Beispiel einer Hochwasserrisikokarte aus dem HWRM-Plan Rhein, Ausschnitt R-39	40
Abbildung 10:	Beispiel für eine Risikobewertungskarte mit Risikobeschreibung aus der Hochwasserrisikobewertungskarte Baden-Württemberg, Blatt HWRBK M025 082082	41
Abbildung 11:	Risikokzept	42
Abbildung 12:	Risikomatrix für den Gefahrenkomplex Flusshochwasser im Regierungsbezirk Köln	42
Abbildung 13:	Kartensequenz zu Flusshochwasser: Risikokarte, schutzgutbezogene Gefahrenkarte, Empfindlichkeitskarte	43
Abbildung 14:	Raumordnerischer Risikoansatz in der Hochwasservorsorge – Systemskizze zur Gefahreneinstufung beim Gefahrenkomplex Flusshochwasser	46
Abbildung 15:	Raumordnerischer Risikoansatz in der Hochwasservorsorge – Systemskizze zur Empfindlichkeitsbewertung gegenüber dem Gefahrenkomplex Flusshochwasser	47
Abbildung 16:	Raumordnerischer Risikoansatz in der Hochwasservorsorge – Systemskizze zur Risikoeinstufung beim Gefahrenkomplex Flusshochwasser	48
Abbildung 17:	Raumordnerischer Risikoansatz in der Hochwasservorsorge – Systemskizze zu Handlungsschwerpunkten der Raumordnung in der Hochwasservorsorge	49
Abbildung 18:	Ausgewertete regionale Raumordnungspläne der Phase II im Jahr 2017	52
Abbildung 19:	Anzahl der Regionalpläne, in denen der jeweilige Handlungsschwerpunkt behandelt wird	55
Abbildung 20:	Gesamtübersicht der behandelten Handlungsschwerpunkte in der beschreibenden Darstellung in den Regionalplänen nach Bundesländern	55
Abbildung 21:	Bundesweite Verteilung der „innovativen“/weitreichenden Planinhalte	55
Abbildung 22:	Sachlicher Teilabschnitt Vorbeugender Hochwasserschutz zum Regionalplan für den Regierungsbezirk Köln, Teil 2: Region Aachen, Wassereinzugsgebiet der Rur, Ausschnitt	58
Abbildung 23:	Beikarte 4 Vorbeugender Hochwasserschutz (Blatt 1) zum 2. Entwurf des Regionalplans Düsseldorf, Ausschnitt	62
Abbildung 24:	Begriffe zum vorbeugenden Hochwasserschutz im Textteil zum 2. Entwurf des Regionalplans Düsseldorf	62
Abbildung 25:	Verhältnis der Schadenserwartungswerte zur Jährlichkeit	65

Abbildung 26:	Festlegungskarte 13 zur Raumnutzung im Regionalplan-Entwurf Leipzig-West Sachsen 2017, Ausschnitt	67
Abbildung 27:	Karte 4 Hochwasservorsorge (Festlegungskarte) des Regionalplan-Entwurfs Oberes Elbtal/Osterrgebirge	69
Abbildung 28:	Sachlicher Teilabschnitt Vorbeugender Hochwasserschutz zum Regionalplan für den Regierungs- bezirk Köln, Teil 1: Region Köln, Bonn/Rhein-Sieg und Wassereinzugsgebiet der Erft, Ausschnitt	70
Abbildung 29:	Niederschlag und oberirdischer Abfluss	73
Abbildung 30:	Karte Landschaftspflege, -sanierung und -entwicklung zum Regionalplan Oberlausitz-Niederschlesien, Ausschnitt	75
Abbildung 31:	Zeichnerische Darstellung zum Regionalen Raumordnungsprogramm 2013 Landkreis Stade, Ausschnitt	81
Abbildung 32:	Städtebaulicher Entwurfsvorschlag für das Stadtumbaugebiet „Copitz – An der Brückmühle“ (Planspiel Pirna) im Rahmen des MORO	84
Abbildung 33:	Städtebaulicher Entwurfsvorschlag für das Stadtumbaugebiet „Triebischvorstadt – Fähmannstraße“ (Planspiel Meissen) im Rahmen des MORO	85
Abbildung 34:	Potenzielle Kompensationszusammenhänge von Hochwasserschutz- und -vorsorgemaßnahmen	89
Abbildung 35:	Schematische Darstellung der Faktoren, die Sturmwasserstände beeinflussen können	95
Abbildung 36:	Zeichnerische Darstellung zum Regionalen Raumordnungsprogramm Landkreis Aurich (Entwurf), Ausschnitt	101
Abbildung 37:	Gefahrenbewusstsein und Kommunikation	113

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Besondere Hochwasserereignisse in Deutschland im 20. und 21. Jahrhundert	12
Tabelle 2:	Mittlere (und durchschnittliche) Schadenskosten für das Hochwasserrisiko in Deutschland je Szenario-Zeitraum und Klimaprojektion (in Mio. €)	13
Tabelle 3:	Beispiel der Kriteriumsfestlegung für das Bemessungsereignis HQ ₁₀₀	29
Tabelle 4:	Beispiel für Gefahrenstufen zum Gefahrenkomplex Flusshochwasser im Regierungsbezirk Köln	29
Tabelle 5:	Methodik zur Ermittlung der Vulnerabilität gegenüber Hochwasser in der Vulnerabilitätsanalyse Leipzig-West Sachsen	32
Tabelle 6:	Festlegungen zur Risikovorsorge in potenziellen Überflutungsbereichen im Regionalplan-Entwurf Leipzig-West Sachsen	67
Tabelle 7:	Anknüpfungspunkte an Strategien der Regionalentwicklung	111

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung	HPI	Hochwasserpartnerschaft
Abs.	Absatz	HQ	Hochwasserabfluss
ARGE BAU	Bauministerkonferenz	HSP	Handlungsschwerpunkt
Art.	Artikel	HWRM	Hochwasserrisikomanagement
ASB	Allgemeiner Siedlungsbereich	HWS	Hochwasserschutz
BauGB	Baugesetzbuch	IKZM	Integriertes Küstenzonenmanagement
BauNVO	Baunutzungsverordnung	ILEK	Integriertes Ländliches Entwicklungskonzept
BayLPIG	Bayerisches Landesplanungsgesetz	IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
BB	Brandenburg	Jh.	Jahrhundert
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz	KomPass	Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung
BBR	Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung	LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung	LEP	Landesentwicklungsplan, Landesentwicklungsprogramm
BE	Berlin	LHWZ	Landeshochwasserzentrum des Freistaats Sachsen
BGBL	Bundesgesetzblatt	LPIG	Landesplanungsgesetz
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz	LROP	Landes-Raumordnungsprogramm
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung	Mio.	Millionen
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur	MKRO	Ministerkonferenz für Raumordnung
BRPH	Bundesraumordnungsplan Hochwasserschutz	MORO	Modellvorhaben der Raumordnung
BSIG	Gesetz zur Erhöhung der Sicherheit informationstechnischer Systeme	Mrd.	Milliarden
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht	MRN	Metropolregion Rhein-Neckar
BW	Baden-Württemberg	MV	Mecklenburg-Vorpommern
BY	Bayern	NHWS	Nationales Hochwasserschutzprogramm
DGM	Digitales Geländemodell	NI	Niedersachsen
DKKV	Deutsche Komitee Katastrophenvorsorge	NRW	Nordrhein-Westfalen
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall	P	Plansatz
EEA	European Environment Agency	ROG	Raumordnungsgesetz
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung	RP	Rheinland-Pfalz
EG-HWRM-RL	Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie	RÜSB	Rückgewinnbarer Überschwemmungsbereich
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums	SächsWG	Sächsisches Wassergesetz
EU	Europäische Union	SH	Schleswig-Holstein
FFH	Fauna Flora Habitat, FFH-Gebiete sind Teil des Schutzgebietssystems „Natura 2000“	SL	Saarland
G	Grundsatz der Raumordnung	SN	Sachsen
GG	Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland	ST	Sachsen-Anhalt
GIB	Bereiche für gewerbliche und industrielle Nutzungen	TH	Thüringen
GÜK	Geologische Übersichtskarte	Urt.	Urteil
ha	Hektar	ÜSB	Überschwemmungsbereich
HE	Hessen	UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
HKC	HochwasserKompetenzCentrum	VwV StBauE	Verwaltungsvorschrift Städtebauliche Erneuerung
		WHG	Wasserhaushaltsgesetz
		WRR	Wasserrahmenrichtlinie
		WSG	Wasserschutzgebiet
		Z	Ziel der Raumordnung

Literaturverzeichnis

- adelphi; prc; EURAC, 2015: Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel. Umweltbundesamt. Climate Change 24/2015. Dessau-Roßlau.
- Adger, William Neil, 2006: Vulnerability. In: Global Environmental Change, Bd. 16 (3), S. 268–281.
- agl; prc, 2015: Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) „Vorsorgendes Risikomanagement in der Regionalplanung“. Endbericht, AZ 10.05.06–13.6. Saarbrücken.
- Ahrendt, Kai, 2012: Zukunftsmanagement Strand: Ko-Nutzung von Küstenschutz, Tauchpfaden und Habitatverbesserung durch Baumaßnahmen im Vorstrandbereich. Kiel. RADOST-Berichtsreihe, 6. Zugriff: <http://www.iczm.de> [abgerufen am 21. 7. 2017].
- Allianz Umweltstiftung (Hrsg.), 2014: Informationen zum Thema „Hochwasser“: Ursachen, Schutz und Vorsorge. Berlin.
- Altwater, Susanne; Stelljes, Nico; Stuke, Franziska; Fahrenkrug, Katrin; Blecken, Lutke, 2013: Abschlussbericht Fallbeispiel Landkreis Aurich: Problematik der Binnenentwässerung sowie Konflikte bei der planerischen Steuerung von Flächen zur Klei- und Sandgewinnung. Zugriff: <http://ecologic.eu> [abgerufen am 19. 7. 2017].
- Amt der Kärntner Landesregierung – Abt. 8, UAbt. Schutzwasserwirtschaft, Hrsg., 2012: Risikokommunikation im Hochwasserschutz. Anleitung und Empfehlungen für die Praxis. Leitfaden.
- ARGE BAU Bauministerkonferenz (Hrsg.), 2008: Handlungsanleitung für den Einsatz rechtlicher und technischer Instrumente zum Hochwasserschutz in der Raumordnung, in der Bauleitplanung und bei der Zulassung von Einzelbauvorhaben (Stand: 6. März 2008). Zugriff: <http://www.lawa.de> [abgerufen am 23. 6. 2016].
- ARGE BAU Bauministerkonferenz (Hrsg.), 2016: Handlungsanleitung für den Einsatz rechtlicher und technischer Instrumente zum Hochwasserschutz in der Raumordnung, in der Bauleitplanung und bei der Zulassung von Einzelbauvorhaben. Zugriff: <http://www.bauen-wohnen.sachsen.de> [abgerufen am 19. 6. 2017].
- ArgeLandentwicklung Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Nachhaltige Landentwicklung (Hrsg.), 2014: Strategische Lösungsansätze und Best-Practice-Beispiele zum Thema Hochwasservorsorge, H. 22. Zugriff: www.landentwicklung.de [abgerufen am 7. 7. 2016].
- Barredo, José I., 2009: Normalised flood losses in Europe: 1970–2006. In: Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 9, S. 97–104.
- Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Hrsg.), 2004: Hochwasser. Naturereignis und Gefahr. SpektrumWasser 1. München.
- BBK Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (Hrsg.), 2010: Methode für die Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz. Bonn.
- BBK Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (Hrsg.), 2012: Risikokommunikation. Bevölkerungsschutz, 4|2012. Paderborn.
- BBSR Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.), 2015: Verkehrliche Auswirkungen einer Sturmflut. Transportströme und Erreichbarkeiten. BBSR-Analysen, KOMPAKT 06/2015, Bonn.
- Benedict, Ernst; Jansen, Gerold; Tandel, Ekkehard, 2003: Vorbeugender Hochwasserschutz – Handlungsempfehlungen für die Regional- und Bauleitplanung. Positionspapier aus der ARL, Nr. 55. Hannover.
- Bezirksregierung Detmold, 2007: Regionalplan des Regierungsbezirks Detmold, Teilabschnitt Oberbereich Bielefeld. Zugriff: <https://www.bezreg-detmold.nrw.de> [abgerufen am 19. 6. 2017].
- Bezirksregierung Düsseldorf, 2016a: Regionalplan Düsseldorf (RPD) – 2. Entwurf – Stand: Juni 2016. Zugriff: <https://www.brd.nrw.de> [abgerufen am 28. 8. 2017].
- Bezirksregierung Düsseldorf, 2016b: Regionalplan Düsseldorf (RPD) – Begründung, Entwurf – Stand: Juni 2016. Zugriff: <https://www.brd.nrw.de> [abgerufen am 25. 8. 2017].
- Bezirksregierung Köln, 2006: Regionalplan für den Regierungsbezirk Köln. Teilabschnitte Region Köln, Bonn/Rhein-Sieg und z. T. Aachen (Wassereinzugsgebiet der Erft). Sachlicher Teilabschnitt Vorbeugender Hochwasserschutz, Teil 1. Zudem: Zeichnerische Darstellung/ Erläuterungskarte. Zugriff: <http://www.bezreg-koeln.nrw.de> [abgerufen am 24. 8. 2017].
- Bezirksregierung Köln, 2010: Regionalplan für den Regierungsbezirk Köln. Sachlicher Teilabschnitt Vorbeugender Hochwasserschutz, Teil 2. Region Aachen, Wassereinzugsgebiet der Rur. Zudem: Zeichnerische Darstellung/ Erläuterungskarte. Zugriff: <http://www.bezreg-koeln.nrw.de> [abgerufen am 24. 8. 2017].

BfG Bundesanstalt für Gewässerkunde, 23. 6. 2017: Das Hochwasser der Elbe im Sommer 2002. Website Undine zum BMU-Projekt „Verbesserung der Datengrundlage zur Bewertung hydrologischer Extreme“. Zugriff: <http://undine.bafg.de>, undine, Elbegebiet, Extremereignisse, Elbehochwasser 2002.

Birkmann, Jörn.; Schanze, Jochen; Müller, Peter; Stock, Manfred (Hrsg.), 2012: Anpassung an den Klimawandel durch räumliche Planung. Grundlagen, Strategien, Instrumente. E-Paper der ARL, 13. Zugriff: URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-73192>.

Bischoff, Ariane; Selle, Klaus; Sinning, Heidi, 2005: Informieren. Beteiligen. Kooperieren. Eine Übersicht zu Formen, Verfahren und Methoden. Kommunikation im Planungsprozess, Bd. 1. Dortmund.

BKG Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 14. 6. 2017: Hochwasserschutz. Zugriff: <http://www.geoportal.de>, Geoportal, Karten, Themenkarten, Hochwasserschutz.

Black, Richard; Kniveton, Dominic; Skeldon, Ronald; Coppard, Daniel; Murata, Akira; Schmidt-Verkerk, Kerstin, 2008: Demographics and Climate Change: Future Trends and their Policy Implications for Migration. Working Paper T-27. Development Research Centre on Mitigation, Globalisation and Poverty. University of Sussex, Brighton, UK.

BMI Bundesministerium des Inneren (Hrsg.), 2011: Schutz Kritischer Infrastrukturen – Risiko- und Krisenmanagement. Leitfaden für Unternehmen und Behörden. 2. Auflage (überarbeitet). Berlin/Bonn.

BMI Bundesministerium des Inneren (Hrsg.), 2009: Nationale Strategie zum Schutz Kritischer Infrastrukturen (KRITIS-Strategie). Berlin.

BMLFUW Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft et al., 2016: Technische Richtlinie für die Gefahrenzonenplanungen gem. § 42a WRG. Fassung 1. Juni 2016. Wien.

BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; BfN Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), 2009: Auenzustandsbericht – Flussauen in Deutschland. Berlin/Bonn.

BMUB Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.), 2015: Integrierte städtebauliche Entwicklungskonzepte in der Städtebauförderung. Eine Arbeitshilfe für Kommunen. Berlin.

BMUB Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.), 2016: Hochwasserschutzfibel. Objektschutz und bauliche Vorsorge. Berlin.

BMUB Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.), 20. 6. 2017: Fragen und Antworten zum Nationalen Hochwasserschutzprogramm. Zugriff: <http://www.bmub.bund.de>, Themen, Wasser · Abfall · Boden, Binnengewässer, Hochwasservorsorge und Risikomanagement.

BMVBS Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.), 2013: Rechtliche Anforderungen an raumplanerische Festlegungen zur Hochwasservorsorge, insbesondere im Baubestand. BMVBS-Online-Publikation, Nr. 13/2013. Zugriff: [urn:nbn:de:101:1-201310285427](http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:101:1-201310285427).

BMVBS Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; BBSR Bundesinstitut für Bau-, Stadt-, und Raumforschung (Hrsg.), 2010: Klimawandel als Handlungsfeld der Raumordnung. BBSR Schriftenreihe Forschung, Bd. 144. Bonn.

BMVBS Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; BBSR Bundesinstitut für Bau-, Stadt-, und Raumforschung (Hrsg.), 2011: Klimawandelgerechte Stadtentwicklung – Ursachen und Folgen des Klimawandels durch urbane Konzepte begegnen. BBSR Schriftenreihe Forschung, Bd. 149. Bonn.

BMVBS Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; BBSR Bundesinstitut für Bau-, Stadt-, und Raumforschung (Hrsg.), 2015: Überflutungs- und Hitzevorsorge durch die Stadtentwicklung – Strategien und Maßnahmen zum Regenwassermanagement gegen urbane Sturzfluten und überhitzte Städte. BBSR Sonderveröffentlichung. Bonn.

BMVI Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.), 2017a: Handlungshilfe Klimawandelgerechter Regionalplan – Ergebnisse des Forschungsprojektes KlimREG für die Praxis. MORO Praxis, Nr. 6/2017. Bonn.

BMVI Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.), 2017b: KlimREG – Klimawandelgerechter Regionalplan. Wissenschaftlicher Endbericht. BMVI-Online-Publikation, Nr. 01/2017. Zugriff: [urn:nbn:de:101:1-201705042520](http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:101:1-201705042520).

BMVI Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.), 2017c: Mittel- und langfristige Sicherung mineralischer Rohstoffe in der landesweiten Raumplanung

und in der Regionalplanung. Abschlussbericht. MORO Praxis, Nr. 9. Bonn.

BMVI Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur; BMUB Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.), 2017: Bundesprogramm Blaues Band Deutschland. Eine Zukunftsperspektive für die Wasserstraßen – beschlossen vom Bundeskabinett am 1. Februar 2017. Bonn.

Brenner, János, 2014: Gutes Gesetzesklima – StadtKlima ExWoSt und die Änderungen des BauGB 2011 und 2013. In: PLANERIN, H. 1_14, Februar 2014, S. 57–60.

Buhtz, Martina; Neitzel, Michael; Gerth, Heike; Höbel, Regina; Marsch, Stephanie; Eisele, Björn; Bosch-Lewandowski, Simone, 2016: Gemeinsame Evaluierung der Programme Stadtumbau Ost und Stadtumbau West. Weeber + Partner und INWIS. Berlin.

BUND Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, 2013: Sturmfluten und Sturmhochwasser. Zugriff: <https://www.bund.net> [abgerufen am 11. 3. 2017].

Bundesregierung, 2008: Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel – vom Bundeskabinett am 17. Dezember 2008 beschlossen. Zugriff: <http://www.bmub.bund.de> [abgerufen am 31. 8. 2016].

Burby, Raymond J.; Deyle, Robert E.; Godschalk, David R. und Olshansky, Robert B., 2000: Creating hazard resilient communities through land-use planning. In: Natural hazards review, May 2000, S. 99–106.

Camenzind, Reto; Loat, Roberto, 2014: Risikobasierte Raumplanung – Synthesebericht zu zwei Testplanungen auf Stufe kommunaler Nutzungsplanung. Nationale Plattform Naturgefahren / Bundesamt für Raumentwicklung / Bundesamt für Umwelt, Bern.

Carstens, Rainer, 2009: Ohne Klei kein Deichbau: Reichen die Vorräte? In: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (Hrsg.): Jahresbericht 2008. Norden, S. 32–33.

Cools, Marion; Fürst, Dietrich; Gnest, Holger, 2003: Parametrische Steuerung – ein neuer Steuerungsmodus für die Raumplanung? Raumforschung und Raumordnung, H. 3-4/2002. S. 219–231.

Damm, Christian, 2013: Deichrückverlegung Lenzen – Kurzübersicht und Perspektiven eines Pilotprojektes. In:

Felinks, Birgit; Ehlert, Thomas; Neunkirchen, Bernd (Hrsg.): Perspektiven einer nachhaltigen Gewässer- und Auenentwicklung. BfN-Skripten 354. Bundesamt für Naturschutz, S. 79–87.

Deutsche Bahn, 2014: Wettbewerbsbericht. März 2014. Berlin.

Deutscher Städtetag, 2012: Positionspapier Anpassung an den Klimawandel – Empfehlungen und Maßnahmen der Städte – Köln 2012. Zugriff: <http://www.staedtetag.de> [abgerufen am 16. 6. 2016].

Dikau, Richard; Weichselgartner, Jürgen, 2005. Der unruhige Planet. Der Mensch und die Naturgewalten. Wissenschaftliche Buchgesellschaft. Darmstadt.

DKKV Deutsches Komitee für Katastrophenvorsorge e.V. (Hrsg.), 2004: Hochwasservorsorge in Deutschland – Lernen aus der Katastrophe 2002 im Elbegebiet. DKKV-Schriftenreihe, Nr. 29. Bonn.

DKKV Deutsches Komitee für Katastrophenvorsorge e.V.; Universität Potsdam (Hrsg.), 2015: Das Hochwasser im Juni 2013: Bewährungsprobe für das Hochwasserrisikomanagement in Deutschland. 2. korrigierte Auflage. DKKV-Schriftenreihe, Nr. 53. Bonn.

DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., 2013: Audit „Hochwasser – wie gut sind wir vorbereitet“ in der Gemeinde Moos an der Donau am 5. und 6. September 2013. Ergebnisprotokoll. Zugriff: www.gemeinde-moos.de [abgerufen am 3. 5. 2016].

EEA European Environment Agency, 2012: Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012 – An indicator-based report. EEA Report 12/2012. Kopenhagen.

Faßbender, Kurt, 2013: Rechtliche Anforderungen an raumplanerische Festlegungen zur Hochwasservorsorge. Leipziger Schriften zum Umwelt- und Planungsrecht, Band 23. 1. Auflage. Baden-Baden.

Fleischhauer, Mark; Firus, Katja; Greiving, Stefan; Grifoni, Patrizia; Stickler, Therese, Hrsg., 2011: Planung und Umsetzung einer Kommunikations- und Beteiligungsstrategie im Hochwasserrisikomanagement. Verfahrensleitfaden und Methodenbaukasten. Dortmund/Rom. September 2011.

Franck, Enke; Overbeck, Gerhard, 2012: Raumplanerische Strategien vor dem Hintergrund des Klimawandels. In: Birkmann, Jörn; Schanze, Jochen; Müller, Peter; Stock, Manfred (Hrsg.): Anpassung an den Klimawandel durch

räumliche Planung – Grundlagen, Strategien, Instrumente. E-Paper der ARL 13, S. 89–105. Zugriff: URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-73192>.

Frerichs, Stefan; Hatzfeld, Fritz; Hinzen, Ajo; Kurz, Susanne; Lau, Petra; Simon, André, 2003: Sichern und Wiederherstellen von Hochwasserrückhalteflächen. Forschungsbericht 201 16 116, UBA-FB 000456, Texte 34/03. Berlin.

Füssel, Hans-Martin; Klein, Richard J. T., 2006: Climate Change Vulnerability Assessments: An Evolution of Conceptual Thinking. In: *Climatic Change*, Bd. 75, Nr. 3, S. 301–329.

Gallopín, Gilberto C., 2006: Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. In: *Global Environmental Change* Bd. 16, Nr. 3, August 2006, S. 293–303.

Glade, Thomas; Greiving, Stefan, 2011: Naturgefahren und -risiken. Risikomanagement und Governance. In: *Bevölkerungsschutz* 2/2011, S. 13–19.

Grabhorn, Jörg, 2012: Klei-Abbau im Nationalpark gestartet. *Wilhelmshavener Zeitung*, 13. Juli 2012. Zugriff: www.wzonline.de [abgerufen am 13. 7. 2012].

Greater London Authority, 10. 8. 2017: London Resilience Forum. Zugriff: <https://www.london.gov.uk>, Home, About us, Organisations we work with, London Prepared, London Resilience Forum.

Greiving, Stefan, 2000: Raumordnung, Regionalplanung und kooperative Regionalentwicklung und ihre Aufgaben beim Risikomanagement der Naturgefahr Hochwasser. In: Umweltbundesamt (Hrsg.), 2000: Workshop Vorbeugender Hochwasserschutz auf kommunaler Ebene, 13. und 14. Dezember 2000, im Institut für ökologische Raumentwicklung e.V., Dresden. Berlin, Dresden: UBA/IÖR, S. 42–54.

Greiving, Stefan, 2002: Räumliche Planung und Risiko. München.

Greiving, Stefan, 2009: Hochwasserrisikomanagement zwischen konditional und final programmierter Steuerung. In: Jarass, Hans Dieter (Hrsg.): Wechselwirkungen zwischen Raumplanung und Wasserwirtschaft. Beiträge zum Raumplanungsrecht 237. Berlin, S. 124–145.

Greiving, Stefan, 2011: Methodik zur Festlegung raum- und raumplanungsrelevanter Risiken, Defizite in der Planungspraxis. In: Pohl, Jürgen; Zehetmair, Swen (Hrsg.): Risikomanagement als Handlungsfeld in der Raumplanung,

Arbeitsmaterial der Akademie für Raumforschung und Landesplanung Nr. 357. Hannover, S. 22–30.

Greiving, Stefan, 2012: Die integrierte Betrachtung von Klimawandel und demographischem Wandel als zentrale Herausforderung für Raumplanung. In: Hill, Alexandra; Prossek, Achim (Hrsg.): *Metropolis und Region – Aktuelle Herausforderungen für Stadtforschung und Raumplanung*. Verlag Rohn, S. Metropolis und Region, Bd. 8, S. 27–50.

Greiving, Stefan; Hartz, Andrea; Hurth, Florian; Saad, Sascha, 2016a: Raumordnerische Risikovorsorge am Beispiel der Planungsregion Köln. *Raumforschung und Raumordnung*, H. 2/2016, S. 83–99.

Greiving, Stefan; Hartz, Andrea; Saad, Sascha; Hurth, Florian; Fleischhauer, Mark, 2016b: Developments and Drawbacks in Critical Infrastructure and Regional Planning. In: *Journal of Extreme Events*, Bd. 3, Nr. 4, 2016.

Greiving, Stefan; Pratzler-Wanczura, Sylvia; Sapountzaki, Kalliopi; Ferri, Fernando; Grifoni, Patrizia; Firus, Katja; Xanthopoulos, Gavriil, 2012: Linking the actors and policies throughout the disaster management cycle by „Agreement on Objectives“ – a new output-oriented management approach. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 12, S. 1085–1107.

Hattermann, Fred Fokko; Huang, Shaochun; Burghoff, Olaf; Hoffmann, Peter; Kundzewicz, Zbigniew W., 2016: Brief Communication: An update of the article “Modelling flood damages under climate change conditions – a case study for Germany”. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 16, S. 1617–1622.

Helmholtz-Zentrum Geesthacht – Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH, 21. 6. 2017: Flusshochwasser in Deutschland. Zugriff: <http://www.klimanavigator.de>, Klimawissen, Dossiers, Extreme Ereignisse.

Heiland, Peter, 2002: Vorsorgender Hochwasserschutz durch Raumordnung, interregionale Kooperation und ökonomischen Lastenausgleich. Schriftenreihe WAR 143. Darmstadt.

Hennegriff, Wolfgang; Kolokotronis, Vassilis; Weber, Hans; Bartels, Hella, 2006: Klimawandel und Hochwasser - Erkenntnisse und Anpassungsstrategien beim Hochwasserschutz. In: *KA ABWASSER ABFALL*, 53. Jg.(8), S. 768–779.

HKC HochwasserKompetenzCentrum e.V., 20. 5. 2016: Infomobil. Zugriff: <https://www.hkc-online.de>, Projekte, HKC-Infomobil.

- HMWEVL Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung, 2017: 3. Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen 2000. Entwurf für die Beteiligung nach § 10 ROG in Verbindung mit § 4 HLPG. Zugriff: <https://landesplanung.hessen.de> [abgerufen am 19. 6. 2017].
- Hofstede, Jacobus, 2008: Küstenschutz in Schleswig-Holstein. Hrsg. v. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein. Sturmflutgefährdung der Ostseeküste, MUSTOK-Workshop 2008.
- HPE Hochwasserpartnerschaft Elbe, 22. 6. 2017: Startseite. Zugriff: <https://www.hochwasserpartnerschaft-elbe.de>, Startseite.
- IKSR Internationale Kommission zum Schutz des Rheins, 2001: Rhein Atlas. Zugriff: <http://www.iksr.org> [abgerufen am 21. 8. 2016].
- IKSR Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (Hrsg.), 2002: Hochwasservorsorge – Maßnahmen und ihre Wirksamkeit. Koblenz.
- Interprovinciaal Overleg IPO (Den Haag); Bij12 – Werkt voor Provincies (Utrecht); Ministerie van Infrastructure en Milieu; Ministerie van Veiligheid en Justitie (Den Haag), 28. 8. 2017: Risicokaart.nl (Interaktive Risikokarte der Niederlanden). Zugriff: <https://www.risicokaart.nl>, uitgebreide Risicokaart (roter Link im Textfeld), Kies een thema..., Overstromingen met kleine kans, Maximale Waterdiepte (onbeschermd, beschermd), Potentieel getroffen inwoners, Landgebruik.
- Janssen, Gerold; Rubel, Carolin; Schulze, Falk und Keimeyer, Friedhelm, 2016: Siedlungsrückzug – Recht und Planung im Kontext von Klima- und demografischem Wandel. CLIMATE CHANGE, Nr. 21/2016. Dessau.
- Jeschke, Andreas, 2004: Raumplanung als vorsorgendes Instrument im Küstenschutzmanagement. Master-Thesis, International Master's Programme „Integrated Coastal Zone Management“, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. Zugriff: www.umweltbundesamt.de [abgerufen am 13. 10. 2016].
- Kron, Wolfgang; Steuer, Markus; Low, Petra; Wirtz, Angelika, 2012: How to deal properly with a natural catastrophe database – analysis of flood losses. In: Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 12, S. 535–550.
- Kron, Wolfgang (GeoRisikoForschung Munich Re), 2015: 1. Hochwasser-Dialog-Diskussionsforum in Münchsmünster am 24.9.2015 „Hochwasserrisiko und Schutzstrategien“ – Hochwasserschäden aus der Sicht der Versicherungswirtschaft. Zugriff: <http://www.wwa-r.bayern.de> [abgerufen am 16. 6. 2017].
- Landesgartenschau Schmalkalden, 10. 10. 2015: Westendpark. Zugriff: www.landesgartenschau-schmalkalden.de.
- Landkreis Aurich, 2015: Regionales Raumordnungsprogramm 2015, Beschreibende Darstellung, Entwurf. Zugriff: <https://www.landkreis-aurich.de> [abgerufen am 7. 8. 2017].
- Landkreis Cuxhaven (Hrsg.), 2012: Regionales Raumordnungsprogramm für den Landkreis Cuxhaven. Cuxhaven. Zugriff: <http://www.landkreis-cuxhaven.de> [abgerufen am 20. 6. 2017].
- Landkreis Stade, 2015: Regionales Raumordnungsprogramm 2013 Landkreis Stade. Zugriff: <https://www.landkreis-stade.de> [abgerufen am 20. 6. 2017].
- LAWA Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (Hrsg.), 1995: Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz. Stuttgart.
- LAWA Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (Hrsg.), 2010: Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten, beschlossen auf der 139. LAWA-VV am 25./26. März 2010 in Dresden. Dresden.
- LAWA Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (Hrsg.), 2013: Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen, beschlossen auf der 146. LAWA-VV am 26./27. September 2013 in Tangermünde. Magdeburg.
- 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. Zugriff: <http://www.bmub.bund.de> [abgerufen am 28. 6. 2016].
- LfUG Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.), 2005: Hochwasser in Sachsen – Gefahrenhinweiskarten. Dresden.
- LfULG Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Sachsen (Hrsg.), 2013: Dezentraler Hochwasserschutz im ländlichen Raum. Dresden.

LfULG Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, 22. 6. 2017: Landeshochwasserzentrum. Zugriff: <https://www.umwelt.sachsen.de>, Umwelt, Wasser/Wasserwirtschaft, Landeshochwasserzentrum (LHWZ).

LfULG Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, 23. 6. 2017: Infosystem (u.a. Hochwasserrisikokarten). Zugriff: <http://www.umwelt.sachsen.de>, Umwelt, Wasser/Wasserwirtschaft; Karten und GIS-Daten, Hochwasser, Hochwasserrisikokarten.

London Resilience Partnership, 2015: London Risk Register. Version 5. Zugriff: www.london.gov.uk [abgerufen am 4. 5. 2016].

Meinke, Insa; Weiße, Ralf; von Storch, Hans, 2012: Nordseesturmflut im Klimawandel. Wissenschaftler des Helmholtz-Zentrums Geesthacht fassen aktuellen Forschungsstand zusammen. 1–11. Geesthacht.

MELUR Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, 2013: Generalplan Küstenschutz des Landes Schleswig-Holstein, Fortschreibung 2012. Kiel.

Merz, Bruno; Hall, Jim; Disse, Markus; Schumann, Andreas, 2010: Fluvial flood risk management in a changing world. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 10, S. 509–527.

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (Hrsg.), 2014: Hochwasserrisikobewertungskarten und verbale Risikobeschreibung. Risiken vor Ort bewerten. Zugriff: <https://www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de> [abgerufen am 19. 6. 2017].

MKRO Ministerkonferenz für Raumordnung, 2000: Handlungsempfehlungen der Ministerkonferenz für Raumordnung zum vorbeugenden Hochwasserschutz. Vom 18. Juli 2000 (GMBI. 2000 Nr. 27 S. 514). Zugriff: <https://www.umwelt-online.de>, Regelwerk.

MKRO Ministerkonferenz für Raumordnung (Hrsg.), 2013: Handlungskonzept der Raumordnung zu Vermeidungs-, Minderungs- und Anpassungsstrategien in Hinblick auf die räumlichen Konsequenzen des Klimawandels. Zugriff: <http://www.klimamoro.de> [abgerufen am 14. 6. 2017].

MKRO Ministerkonferenz für Raumordnung, Geschäftsstelle, 2016: Leitbilder und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland (Beschluss von der 41. MKRO am 9. März 2016). Berlin/Bonn.

MLUV Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern, 2009: Regelwerk Küstenschutz Mecklenburg-Vorpommern, Übersichtsheft: Grundlagen, Grundsätze, Standortbestimmung und Ausblick. Schwerin.

MLV Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr Sachsen-Anhalt (Hrsg.), 2010: Landesentwicklungsplan 2010 des Landes Sachsen-Anhalt. Magdeburg. Zugriff: <https://mlv.sachsen-anhalt.de> [abgerufen am 21. 5. 2017].

Moser, Markus, 2016: Hochwasser und Starkregen: Ihre Risiken und Pflichten. Vortrag (PPT) in Freiburg am 8. 4. 2016. Zugriff: <http://www.suedlicher-oberrhein.ihk.de> [abgerufen am 22. 8. 2016].

MRN Metropolregion Rhein-Neckar, 10. 6. 2017: Hochwasserschutzforum. Zugriff: www.m-r-n.com, Was wir tun, Themen und Projekte, Hochwasserschutzforum.

Müller, Uwe, 2010: Hochwasserrisikomanagement. Theorie und Praxis. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.

MunichRe, 19. 6. 2017: Pressemitteilung: Flutereignisse 2013 belegen schadendämpfende Wirkung von Vorsorgemaßnahmen. Zugriff: www.munichre.com/de, Media Relations, Pressemitteilungen, 1. April 2014.

MunichRe, 2014: Naturkatastrophen 2013. Analysen, Bewertungen, Positionen. Ausgabe 2014. TOPICS GEO 2013. München.

NLWKN Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, 2007: Generalplan Küstenschutz Niedersachsen/Bremen – Festland. Norden. Zugriff: www.nlwkn.niedersachsen.de [abgerufen am 20. 7. 2017].

NLWKN Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, 12. 12. 2016: Deichbau am Elisabethgrodenendeich im Wangerland. Zugriff: www.nlwkn.niedersachsen.de, Hochwasser- und Küstenschutz, Küstenschutz, Ausgewählte Projekte, Elisabethgrodenendeich.

ÖROK Österreichische Raumordnungskonferenz, 12. 10. 2016: Fokusgruppen. Zugriff: www.oerok.gv.at, ESI-Fonds AT, Partnerschaftvereinbarung STRAT.AT 2020, Prozess, Erstellungsprozess, Fokusgruppen.

Patt, Heinz; Jüpner, Robert (Hrsg.), 2013: Hochwasser-Handbuch. Auswirkungen und Schutz. 2., neu bearbeitete Auflage. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Pescaroli, Gianluca; Alexander, David, 2016: Critical infrastructure, panarchies and the vulnerability paths of cascading disasters, Nat Hazards.

PLANAT Nationale Plattform Naturgefahren PLANAT (Hrsg.), 2015: Praxiskoffer Risikodialog Naturgefahren. Tipps und praktische Hilfsmittel, um über Naturgefahren zu informieren. Für Behörden und Fachstellen. Zürich.

PLANAT Nationale Plattform Naturgefahren PLANAT, 3. 5. 2016: Praxiskoffer Risikodialog Naturgefahren. Zugriff: www.planat.ch/de/risikodialog, Risikodialog.

Pohl, Jürgen, 2011: Risikovorsorge, Risikonachsorge und Raumplanung. In: Pohl, Jürgen; Zehetmair, Swen (Hrsg.), 2011: Risikomanagement als Handlungsfeld in der Raumplanung. Arbeitsmaterial der Akademie für Raumforschung und Landesplanung Nr. 357. Hannover, S. 11–20.

PVR Planungsverband Region Chemnitz (Hrsg.), 2015: Regionalplan. Regionalplan Region Chemnitz. Entwurf für das Beteiligungsverfahren gemäß §§ 9 und 10 ROG in Verbindung mit § 6 Abs. 2 SächsLPlG. Zugriff: <http://www.pv-rc.de> [abgerufen am 19. 6. 2017].

Regierungspräsidium Darmstadt, Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Darmstadt, 2012: Hochwasserrisikomanagementplan Rhein (Oberrhein – Hessisches Ried) mit Weschnitz. Gefahrenkarte Rhein. Maßstab 1 : 10.000. Darmstadt.

Regierungspräsidium Darmstadt, Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Darmstadt, 2013: Hochwasserrisikomanagementplan Rhein (Oberrhein – Hessisches Ried) mit Weschnitz. Risikokarte Rhein. Maßstab 1 : 10.000. Darmstadt.

Regionalversammlung Südhessen/Regionalverband FrankfurtRheinMain, 2011: Regionalplan Südhessen/ Regionaler Flächennutzungsplan 2010. Zugriff: <https://landesplanung.hessen.de> [abgerufen am 19. 6. 2017].

RPG Regionale Planungsgemeinschaft Altmark (Hrsg.), 2005: Regionaler Entwicklungsplan für die Planungsregion Altmark. Salzwedel. Zugriff: <http://www.altmark.eu> [abgerufen am 17. 4. 2017].

RPG Regionale Planungsgemeinschaft Anhalt-Bitterfeld-Wittenberg, 2017: Regionaler Entwicklungsplan für die Planungsregion Anhalt-Bitterfeld-Wittenberg mit den Planinhalten "Raumstruktur, Standortpotenziale, technische Infrastruktur und Freiraumstruktur". 2. Entwurf, be-

schlossen durch die Regionalversammlung am 14.07.2017. Zugriff: <http://regionale-planungsgemeinschaft-anhalt-bitterfeld-wittenberg.de> [abgerufen am 21. 6. 2017].

RPG Regionale Planungsgemeinschaft Magdeburg (Hrsg.), 2006: Regionaler Entwicklungsplan für die Planungsregion Magdeburg. Magdeburg. Zugriff: <http://www.regionmagdeburg.de> [abgerufen am 17. 4. 2017].

RPV Regionaler Planungsverband Allgäu, 2007: Regionalplan der Region Allgäu (16). Ziele und Grundsätze; Begründung. Zugriff: <http://region.allgaeu.org> [abgerufen am 20. 6. 2017].

RPV Regionaler Planungsverband Leipzig-West Sachsen, 2015: Regionalplan Leipzig-West Sachsen 2017. Entwurf für das Verfahren nach § 9 ROG i. V. m. § 6 Abs. 1 SächsLPlG (Stand: 29.05.2015). Zugriff: <http://rpv-west Sachsen.de> [abgerufen am 20. 6. 2017].

RPV Regionaler Planungsverband Mittleres Mecklenburg/Rostock (Hrsg.), 2011: Regionales Raumentwicklungsprogramm Mittleres Mecklenburg/Rostock, Rostock. Zugriff: <http://www.planungsverband-rostock.de> [abgerufen am 17. 4. 2017].

RPV Regionaler Planungsverband Oberes Elbtal/Ostergelände, 2013: Schutz des Oberbodens vor Wassererosion. Konzept für die Modellregion Oberes Elbtal/Ostergelände. Fassung 1.5. Zugriff: <https://rpv-elbtalostergelände.de> [abgerufen am 23. 8. 2017].

RPV Regionaler Planungsverband Oberes Elbtal/Ostergelände (Hrsg.), 2015: Regionalplan Oberes Elbtal/ Ostergelände 2. Gesamtfortschreibung. Vorentwurf für das Beteiligungsverfahren nach § 6 Abs. 1 SächsLPlG i.V.m. § 9 ROG (Stand: 07/2015). Radebeul.

RPV Regionaler Planungsverband Oberes Elbtal/Ostergelände (Hrsg.), 2017: Regionalplan Oberes Elbtal/Ostergelände 2. Gesamtfortschreibung. Entwurf, Stand 06/2017. Radebeul.

RPV Regionaler Planungsverband Oberlausitz-Niederschlesien, 2010: Erste Gesamtfortschreibung Regionalplan Region Oberlausitz-Niederschlesien. Internetfassung. Zugriff: <http://www.rpv-oberlausitz-niederschlesien.de> [abgerufen am 20. 6. 2017].

RPV Regionaler Planungsverband Vorpommern (Hrsg.), 2010: Regionales Raumentwicklungsprogramm Vorpom-

mern. Greifswald. Zugriff: <http://www.rpv-vorpommern.de> [abgerufen am 7. 5. 2017].

RVMO Regionalverband Mittlerer Oberrhein, 2006: Regionalplan vom 13. März 2002. Stand Juli 2006. Zugriff: <https://www.region-karlsruhe.de> [abgerufen am 20. 3. 2017].

Sauer, Axel, 2014: Methodik zur flächendifferenzierten Analyse und Bewertung von stofflichen Hochwasserrisiken. Dissertation, TU Dresden Fakultät Umweltwissenschaften.

Sapountzaki, Kalliopi; Wanczura, Sylvia; Casertano, Gabriella; Greiving, Stefan; Xanthopoulos, Gavriil; Ferrara, Floriana F., 2011: Disconnected policies and actors and the missing role of spatial planning throughout the risk management cycle. In: *Natural Hazards*, 59. Jg.(3), S. 1445–1474.

Schanze, Jochen; Zeman, Evzen; Marsalek, Jiri (Hrsg.), 2006: *Flood Risk Management: Hazards, Vulnerability and Mitigation Measures*. NATO Science Series. Bd. 67. Brüssel.

Schmidt, Catrin; Kolodziej, Jan; Klama, Katrin; Schottke, Maja; Berkner, Andreas; Friedrich, Manfred; Chmielecki, Stephan, 2011: *Vulnerabilitätsanalyse Westsachsen*. Bearbeitet durch die TU Dresden im Auftrag des Regionalen Planungsverbandes Leipzig-Westsachsen. Dresden/Leipzig. 2011.

Schüttrumpf, Holger, 2016: *Innovation im Deichbau*. Ausgewählte Beispiele, Tagungsbeitrag des 46. IWASA, RWTH Aachen.

Seifert, Peter, 2012: *Mit Sicherheit wächst der Schaden? Überlegungen zum Umgang mit Hochwasser in der räumlichen Planung*. Radebeul.

Skublics, Daniel Alexander: *Großräumige Hochwassermodellierung im Einzugsgebiet der bayerischen Donau*. Retention, Rückhalt, Ausbreitung. Herausgegeben von Prof. Peter Rutschmann Ordinarius für Wasserbau und Wasserwirtschaft, TU München. München.

SMI Sächsisches Staatsministerium des Innern (Hrsg.), 2012: *LABE-ELBE 2012 PLUS. Ergebnisse und Empfehlungen aus dem Projekt LABEL*. Dresden.

SMI Sächsisches Staatsministerium des Innern (Hrsg.), 2013: *Landesentwicklungsplan 2013*. Dresden. Zugriff: <http://www.landentwicklung.sachsen.de> [abgerufen am 8. 5. 2017].

Socher, Martin; Sieber, Hans-Ulrich; Müller, Günther; Wundrak, Peter, 2006: Verfahren zur landesweiten Priorisierung von Hochwasserschutzmaßnahmen in Sachsen. In: *Hydrologie und Wasserbewirtschaftung*, 50 Jg.(3), S. 123–130.

Spiekermann, Jan; Franck Enke (Hrsg.), 2014: *Anpassung an den Klimawandel in der räumlichen Planung – Handlungsempfehlungen für die niedersächsische Planungspraxis auf Landes- und Regionalebene*. Arbeitsberichte der ARL 11. Zugriff: URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-39154>.

Staatskanzlei NRW Staatskanzlei des Landes Nordrhein-Westfalen, 2017: *Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen (LEP NRW)*. Düsseldorf. Zugriff: <https://www.land.nrw/de> [abgerufen am 20. 2. 2017].

StMUV Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (Hrsg.), 2014a: *Hochwasserschutz Aktionsprogramm 2020plus – Bayerns Schutzstrategie. Ausweiten • Intensivieren • Beschleunigen*. München. Zugriff: www.bestellen.bayern.de [abgerufen am 8. 7. 2016].

StMUV Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (Hrsg.), 2014b: *Handlungsanleitung zur Erarbeitung von Hochwasserrisikomanagement-Plänen in Bayern*. München. Zugriff: www.bestellen.bayern.de [abgerufen am 8. 7. 2016].

tatwort nachhaltige Projekte; PlanSinn.at Planung & Kommunikation, 2015: *HochwasserdialoG Runder Tisch*. Präsentation zur Veranstaltung am 28. Juli 2015 im Schloss Höchstädt. Zugriff: www.wwa-don.bayern.de [abgerufen am 15. 6. 2017].

TMBLV Thüringer Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr (Hrsg.), 2014: *Landesentwicklungsprogramm Thüringen 2025 (LEP 2025)*. Erfurt. Zugriff: <https://www.thueringen.de> [abgerufen am 15. 4. 2017].

Treidler, Roland, 2016: *Ecological balance & Accounting*. Working Paper. Improved Management of Extreme Events through Ecosystem-based Adaption in Watersheds – ECOS-Wat. Bangkok.

UBA Umweltbundesamt (Hrsg.), 2011: *Hochwasser. Verstehen, Erkennen, Handeln!* Dessau-Roßlau.

UBA Umweltbundesamt (Hrsg.), 2012: *Klimaschutz in der räumlichen Planung (Praxishilfe). Gestaltungsmöglichkeiten der Raumordnung und Bauleitplanung*. Dessau-Roßlau.

UBA Umweltbundesamt (Hrsg.), 2016: *Praxishilfe – Gestaltungsmöglichkeiten der Raumordnung und Bauleitplanung – Klimaanpassung in der räumlichen Planung, Starkregen, Hochwasser, Massenbewegungen, Hitze, Dürre*. Dessau-Roßlau.

UBA Umweltbundesamt, 14. 6. 2017: Wasserverfügbarkeit und Hitze. Zugriff: <http://www.umweltbundesamt.de>, Themen, Klima | Energie, Klimafolgen und Anpassung, Folgen des Klimawandels, Klimafolgen Deutschland, Handlungsfeld Wasser, Hochwasser- und Küstenschutz.

UBA Umweltbundesamt, 16. 6. 2016: Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung. Zugriff: <http://www.umweltbundesamt.de>, Themen, Klima | Energie, Klimafolgen und Anpassung.

UNISDR United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2015: Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030. Zugriff: <http://www.wcdrr.org> [abgerufen am 17. 3. 2016].

Wasserwirtschaftsamt Donauwörth, 22. 6. 2017: Hochwasserdialog. Zugriff: www.wwa-don.bayern.de, Hochwasser, Hochwasserschutzprojekte, Flutpolder Donau.

Wheater, Howard; Evans, Edward, 2009: Land use, water management and future flood risk. In: Land Use Policy, Bd. 26, Supplement 1, December 2009, S. 251–264.

Young, Oran R., 2002: The Institutional Dimensions of Environmental Change, Fit, Interplay, and Scale. London.

Gesetzestexte, Verordnungen, Urteile

BauGB Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 20. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1722) geändert worden ist.

BauNVO Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057) geändert worden ist.

Bayerisches Landesplanungsgesetz (BayLplG) vom 25. Juni 2012 (GVBl. S. 254, BayRS 230-1-F), das zuletzt durch Gesetz vom 22. Dezember 2015 (GVBl. S. 470) geändert worden ist.

BSIG Gesetz über das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik – vom 14. August 2009 (BGBl. I S. 2821), das durch Artikel 3 Absatz 6 des Gesetzes vom 18. Juli 2016 (BGBl. I S. 1666) geändert worden ist.

BVerwG Bundesverwaltungsgericht. Urt. v. 03.06.2014 – 4 CN 6.12. Zugriff: <https://www.bverwg.de> [abgerufen am 15. 5. 2017].

EG-HWRM-RL Richtlinie 2007/60/EG vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken.

Gesetz zur weiteren Verbesserung des Hochwasserschutzes und zur Vereinfachung von Verfahren des Hochwasserschutzes, Hochwasserschutzgesetz II (Entwurf vom 30.05.2016).

Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 100-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 23. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2438) geändert worden ist.

ROG 2017 Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), geändert durch Artikel 1 des Gesetzes zur Änderung raumordnungsrechtlicher Vorschriften vom 23. Mai 2017 (BGBl. I S. 1245), zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 15 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808).

SächsWG Sächsisches Wassergesetz vom 12. Juli 2013 (SächsGVBl. S. 503), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. Juli 2016 (SächsGVBl. S. 287) geändert worden ist.

VwV StBauE Verwaltungsvorschrift Städtebauliche Erneuerung vom 20. August 2009 (SächsABl. S. 1467), enthalten in der Verwaltungsvorschrift vom 1. Dezember 2015 (SächsABl.SDr. S. S 348).

VV Verwaltungsvereinbarung Städtebauförderung 2016 über die Gewährung von Finanzhilfen des Bundes an die Länder nach Artikel 104b des Grundgesetzes zur Förderung städtebaulicher Maßnahmen (VV Städtebauförderung 2016) vom 18. Dezember 2015/15. März 2016 (Bundesanzeiger AT 22.04.2016 B4 vom 22. April 2016).

WHG Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist.

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)
Invalidenstraße 44, D-10115 Berlin
Kontakt: Prof. Dr. János Brenner, Referat G 30 – Recht und
Modellvorhaben der Raumordnung, raumwirksame Fachpolitiken
janos.brenner@bmvi.bund.de



Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung
im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung



Wissenschaftliche Begleitung

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)
Deichmanns Aue 37, D-53179 Bonn
Kontakt: Dr. Matthias Furkert und Dr. Jana Hoymann
Referat I 1 – Raumentwicklung
matthias.furkert@bbr.bund.de

Auftragnehmer und Autoren

agl Hartz · Saad · Wendl, Landschafts-, Stadt- und Raumplanung, Saarbrücken

Kontakt: Andrea Hartz und Sascha Saad
andreahartz@agl-online.de, saschasaad@agl-online.de

Bearbeitung: Andrea Hartz, Sascha Saad, Lydia Schniedermeier, Stephanie Bächle, Beate Manderla

plan + risk consult – Prof. Dr. Greiving & Partner, Ingenieurgesellschaft für Raumplanung und Umweltforschung, Dortmund

Kontakt: Prof. Dr. Stefan Greiving
greiving@plan-risk-consult.de

Bearbeitung: Prof. Dr. Stefan Greiving, Dr. Mark Fleischhauer, Madeleine Kirstein, Christina Gollmann, Florian Hurth

Lektorat

Dr. Ruven Karr, Saarbrücken

Satz und Grafik

Stephanie Bächle, agl Hartz · Saad · Wendl

Stand

Oktober 2017

Druck

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bonn
1. Auflage, 700 Exemplare

Bezugsquelle

Ref-1-1@bbr.bund.de
Stichwort: Moro Praxis Nr. 10

Bildnachweis (Auflistung der Fotografen in alphabetischer Reihenfolge)

agl, Saarbrücken: Titel, Seiten 10, 50, 94, 120 und 126 Mitte

Deutscher Wetterdienst (DWD): Seite 124 oben

Dr. Fabian Dosch, BBSR: Seiten 24, 108 und 127 oben

Nachdruck und Vervielfältigung

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Bitte senden Sie uns zwei Belegexemplare zu.

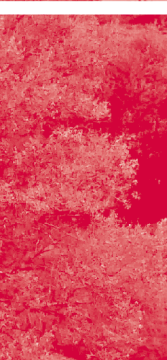
Die vom Auftragnehmer vertretene Auffassung ist nicht unbedingt mit der des Herausgebers oder der wissenschaftlichen Begleitung identisch.

Das Forschungsvorhaben wurde aus Mitteln der Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) finanziert.

Selbstverlag des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Bonn 2017

ISSN 2365-2349

ISBN 978-3-87994-994-6



www.bmvi.de

Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) ist ein Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) betreut vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR).