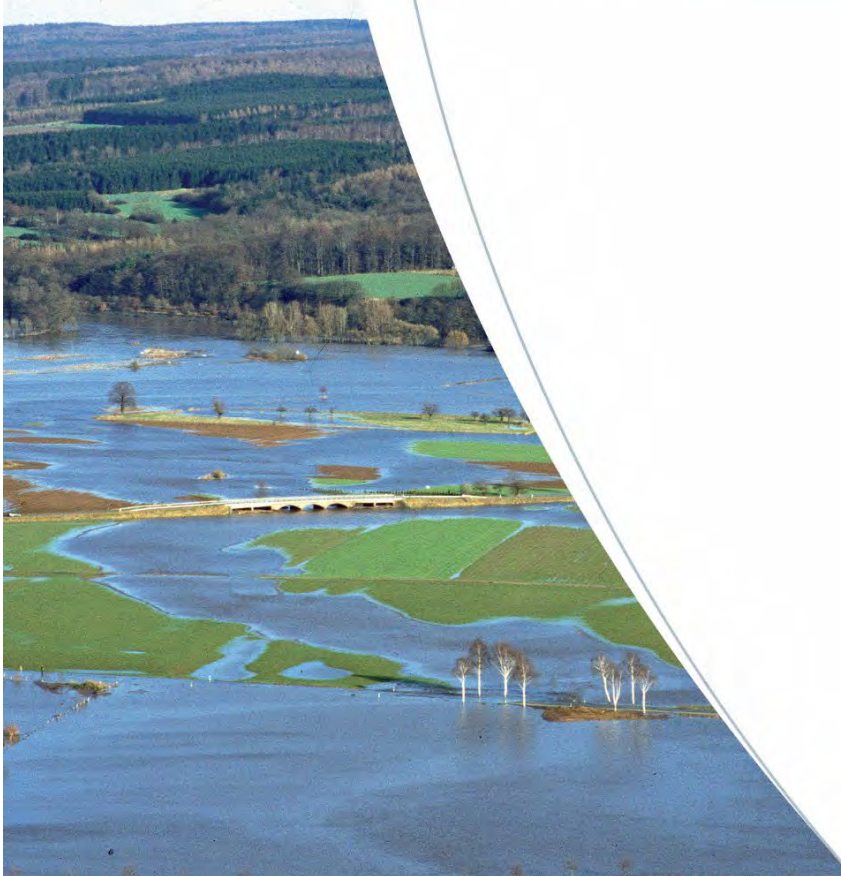




EG-Hochwasserrisikomanagement- Richtlinie

**Überprüfung der vorläufigen Bewertung des
Hochwasserrisikos und der Risikogebiete
2024 nach § 73 WHG bzw. Art. 4 und Art. 5
EG-HWRM-RL
Information der Öffentlichkeit**



Herausgeber:

Flussgebietsgemeinschaft Weser
An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
(Vorsitz der Flussgebietsgemeinschaft bis 31.12.2024)
Archivstraße 2, 30169 Hannover

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
Rosenkavalierplatz 2, 81925 München

Die Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft der Freien Hansestadt Bremen
An der Reeperbahn 2, 28217 Bremen

Hessisches Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Weinbau, Forsten, Jagd und Heimat
Mainzer Straße 80, 65189 Wiesbaden

Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen
Emilie-Preyer-Platz 1, 40479 Düsseldorf

Ministerium für Wissenschaft, Energie, Klimaschutz und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt
Leipziger Straße 58, 39112 Magdeburg

Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz
Beethovenstraße 3, 99096 Erfurt

Bearbeitung:

Geschäftsstelle der FGG Weser
An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim
Telefon: 05121 509712
Telefax: 05121 509711
E-Mail: info@fgg-weser.de

Bildquellen Umschlag:

Hochwasser Weser - Mathias Lohr

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	v
Tabellenverzeichnis	vi
Abkürzungsverzeichnis	vii
1 Einleitung	8
2 Die Flussgebietseinheit Weser	10
2.1 Klima und Hydrologie.....	12
2.2 Topographie, Geologie, Geomorphologie.....	15
2.3 Landnutzung, Siedlungsgebiete, Infrastruktur, Kulturerbe.....	17
2.4 Küste.....	21
2.5 Langfristige Entwicklungen und deren Einfluss auf das Auftreten von Hochwasser.....	21
2.5.1 Auswirkungen des Klimawandels auf das Auftreten von Hochwasser.....	21
2.5.2 Langfristige Entwicklung der Flächennutzung.....	24
3 Beschreibung des bestehenden Hochwasserschutzes	25
3.1 Vermeidung.....	26
3.1.1 Flächenvorsorge.....	26
3.1.2 Bauvorsorge.....	26
3.2 Schutz.....	26
3.2.1 Natürlicher Wasserrückhalt.....	26
3.2.2 Technischer Hochwasserschutz.....	26
3.3 Vorsorge.....	28
3.3.1 Informationsvorsorge.....	28
3.3.2 Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz.....	31
3.3.3 Verhaltensvorsorge.....	31
3.3.4 Risikovorsorge.....	31
3.4 Wiederherstellung/Regeneration.....	31
4 Gewässer und Hochwassertypen	33
5 Beschreibung vergangener Hochwasser	35
5.1 Beschreibung vergangener Hochwasser mit signifikanten nachteiligen Auswirkungen (Artikel 4 Absatz 2b -RL).....	36
5.2 Beschreibung vergangener Hochwasser, die bei Wiederkehr signifikante Folgen hätten (Artikel 4 Absatz 2c HWRM-RL).....	37
6 Bewertung der potenziellen nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser (Artikel 4 Absatz 2d HWRM-RL)	38
7 Überprüfung des Hochwasserrisikos für die Schutzgüter	39
7.1 Menschliche Gesundheit.....	39
7.2 Umwelt.....	39
7.3 Kulturerbe.....	40
7.4 Wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte.....	40

7.5	Plausibilisieren durch Experten	40
8	Ausweisung der Gewässerstrecken mit potenziellem signifikanten Hochwasserrisiko (Risikogebiete)	41
9	Einbeziehung der interessierten Stellen und Information der Öffentlichkeit	45
10	Literaturverzeichnis	48

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.1:	Überprüfungs- und Aktualisierungszyklus der Bausteine des HWRM (LAWA, 2023a)	9
Abb. 2.1:	Teilräume und Planungseinheiten in der Flussgebietseinheit Weser (FGG Weser, 2021n)	11
Abb. 2.2:	Mittlerer langjähriger Niederschlag (1991 bis 2020) in der Flussgebietseinheit Weser (Quelle: DWD (HYRAS-DE-PRE v5.0), Forschungszentrum Jülich, Projekt RELAS) (Stand: November 2024)	13
Abb. 2.3:	Wasserstände am Pegel Intschede (Mittelweser, oberhalb von Bremen) (2001 - 2023)	14
Abb. 2.4:	Vergleich der niedrigsten, mittleren und höchsten Jahresabflusswerte (2013 - 2023) mit langfristigen Mittelwerten am Pegel Intschede	15
Abb. 2.5:	Topographie und ausgewählte Städte in der Flussgebietseinheit Weser (Quelle DGM: BKG (DGM25) aufbereitet für RELAS) (Stand: November 2024)	16
Abb. 2.6:	Landbedeckung in der Flussgebietseinheit Weser (Quelle: Thünen-Institut / Forschungszentrum Jülich, Projekt RELAS) (Stand: November 2024)	17
Abb. 2.7:	Standorte mit besonderer Bedeutung, überregionales Verkehrsnetz, bedeutende Industriestandorte sowie UNESCO-Weltkulturerbe- und Weltnaturerbebestätten in der Flussgebietseinheit Weser (Stand: November 2024)	20
Abb. 3.1:	EU-Aspekte, Maßnahmenarten und LAWA-Handlungsbereiche des HWRM im HWRM- Kreislauf (LAWA, 2019d)	25
Abb. 3.2:	Ausgewählte Hochwasserschutzanlagen in der Flussgebietseinheit Weser (Stand: November 2024)	27
Abb. 3.3:	Stand Hochwasser- und Sturmflutvorhersage in der Flussgebietseinheit Weser (Stand: November 2024)	30
Abb. 8.1:	Schritte zur Überprüfung der vorläufigen Risikobewertung (LAWA, 2023a)	42
Abb. 8.2:	Gewässerstrecken mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko (Risikogebiete) (Stand: November 2024)	44

Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1:	Flächenanteile der Länder an der Flussgebietseinheit Weser (FGG Weser, 2021n)	10
Tab. 2.2:	Abflusshauptwerte in der Flussgebietseinheit Weser (Daten auf das hydrologische Jahr bezogen) (bis 2019 WSA Hann. Münden und WSA Verden, seit 2020 zusammengelegt zu WSA Weser)	14
Tab. 3.1:	Ausgewählte Hochwasserrückhalteanlagen in der Flussgebietseinheit Weser (Stand:03.09.2024)	28
Tab. 6.1:	Berücksichtigung der Faktoren des Artikels 4 Absatz 2d HWRM-RL bei der Bewertung potenziell nachteiliger Folgen künftiger Hochwasser (LAWA, 2023a)	38
Tab. 8.1:	Anzahl der Risikogebiete 2024 und Änderungen gegenüber 2018 in der Flussgebietseinheit Weser (Stand: November 2024)	43
Tab. 9.1:	Zuständige Behörden der FGG Weser für die Umsetzung der EG-HWRM-RL	45

Abkürzungsverzeichnis

ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
BEAM	Basis-Einheitliche Abbildung der Umwelt
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie (an den Klimawandel)
DWD	Deutscher Wetterdienst
EG	Europäische Gemeinschaft
EG-HWRM-RL	Europäische Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (RL 2007/60/EG)
EG-WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie (RL 2000/60/EG)
EU	Europäische Union
FGG Weser	Flussgebietsgemeinschaft Weser
HQ	Höchster Abfluss
HWRM	Hochwasserrisikomanagement
HWRM-RL	Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie
HWGK	Hochwassergefahrenkarten
HWRK	Hochwasserrisikokarten
IE-Anlage	Industrieemissionsrichtlinie-Anlage
K+S	K+S Minerals and Agriculture GmbH
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LAWA-AH	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser - Arbeitsgruppe Hochwasser
LHP	Länderübergreifendes Hochwasserportal
m ü. NHN	Meter über Normalhöhennull
NHN	Normalhöhennull
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
PRTR	Pollutant Release and Transfer Register
RELAS	Abbildung regionaler landwirtschaftlicher Stickstoffflüsse für die Gewässer- und Klimaschutzpolitik
SUP	Strategische Umweltprüfung
TLUG	Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WSA	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt
WSV	Wasser- und Schifffahrtsverwaltung

1 Einleitung

Die extremen Hochwasserereignisse Ende 2023 und 2024 in Deutschland sowie in ganz Europa haben gezeigt, wie wichtig die Vorsorge gegenüber diesen Naturereignissen ist. Der Umweltrat der Europäischen Kommission hat diese Ereignisse zum Anlass genommen, ein Aktionsprogramm zur Verbesserung des Hochwasserschutzes in europäischen Flussgebieten vorzuschlagen.

Die Europäische Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (RL 2007/60/EG, EG-HWRM-RL) ist 2007 in Kraft getreten und bildet einen Übergang vom klassischen Hochwasserschutz zum weitergehenden Hochwasserrisikomanagement. Durch die Forderung nach der Einbindung aller Betroffenen wird eine weitere Sensibilisierung für das Thema in der Öffentlichkeit geschaffen.

Zweck der Richtlinie ist vorrangig die Verbesserung des Hochwasserrisikomanagements und der Hochwasservorhersage sowie die Information zu den Hochwasserrisiken. Aus dem Wissen um das Risiko kann der Hochwasserschutz verbessert, Maßnahmen der Hochwasservorhersage verstärkt angewendet und technische Hochwasserschutzmaßnahmen zielgerichteter und effizienter eingesetzt werden.

Die HWRM-RL wurde am 1. März 2010 mit der Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) in nationales Recht überführt.

Die Umsetzung der Richtlinie erfolgt zyklisch (alle sechs Jahre) in drei Schritten

- vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos, Bestimmung von Risikogebieten
- Erstellung von Hochwassergefahrenkarten (HWGK) und Hochwasserrisikokarten (HWRK)
- Erstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen (HWRM-Pläne)

Hochwasserereignisse lassen sich naturgegeben nicht vermeiden oder verhindern. Sie werden in unbestimmten Zeitabständen immer wieder in unterschiedlichen Intensitäten auftreten. Aufgrund klimatischer Veränderungen wird in der Flussgebietseinheit Weser sogar mit einer Häufung von Hochwasserereignissen zu rechnen sein.

Es ist daher nicht Ziel der EG-HWRM-RL (Europäische Kommission, 2007a), Hochwasser zu verhindern. Vielmehr zielt das Hochwasserrisikomanagement grundsätzlich darauf ab, die Risiken für die Schutzgüter menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten zu vermindern. Das bedeutet im Einzelnen, neue und bestehende Risiken im Vorfeld eines Hochwassers zu vermeiden, sowie nachteilige Folgen während und nach einem Hochwasser zu reduzieren. Dabei wird in der Flussgebietseinheit Weser deutlich zwischen den Hochwassertypen Überflutungen entlang von Oberflächengewässern (fluvial floods) und Überflutung durch Meerwasser/Küstenhochwasser (sea water) unterschieden. Als Grenzlinie zwischen diesen Gebieten wurden die binnenlandseitigen Abgrenzungen der Deichverbandsgebiete herangezogen. Diese Gebiete umfassen den Bereich, der durch die Seedeiche vor Küstenhochwassern geschützt ist.

Nach § 73 Absatz 5 WHG (WHG, 2021) (Artikel 4 EG-HWRM-RL) war die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos auf der Grundlage vorhandener oder leicht abzuleitender Informationen erstmals bis zum 22. Dezember 2011 durchzuführen (FGG Weser, 2011). Für den zweiten Zyklus der EG-HWRM-RL waren die Risikobewertung und die Bestimmung der Risikogebiete nach § 73 Absatz 6 WHG (Artikel 14 Absatz 1 EG-HWRM-RL) bis zum 22. Dezember 2018 und sind danach alle sechs Jahre zu überprüfen und erforderlichenfalls zu aktualisieren. Mit diesen Rechtsbestimmungen wird Artikel 14 Absatz 1 der HWRM-RL in nationales Recht umgesetzt. Für diese einzelnen Schritte des Hochwasserrisikomanagements erfolgt die Berichterstattung an die Europäische Kommission anhand von Meldungen der Mitgliedstaaten für die einzelnen Flussgebiete. Für die FGG Weser werden darüber hinaus diese Informationen für die interessierte Bevölkerung in Broschüren zusammengefasst und für jeden Schritt im Rahmen der EG-HWRM-RL veröffentlicht.

Der hier vorliegende Bericht stellt die Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete in der Flussgebietsgemeinschaft Weser (FGG Weser) im Jahr 2024 als abgestimmtes Handeln der Länder Bayern, Bremen, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt und Thüringen dar.

Die Risikobewertung und die Bestimmung der Risikogebiete umfassen die Beschreibung signifikanter Hochwasser der Vergangenheit und deren Auswirkungen, eine Bewertung der potenziellen nachteiligen

Folgen künftiger Hochwasserereignisse sowie die Abschätzung des potenziellen Hochwasserrisikos anhand von Signifikanzkriterien der Schutzgüter für die gesamte Flussgebietseinheit Weser als Zusammenschluss der Einzugsgebiete der Werra, Fulda, Weser und Jade. Im Ergebnis werden Gewässerstrecken identifiziert, an denen ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko besteht bzw. für wahrscheinlich gehalten wird.

Für die Berichterstattung an die Europäische Kommission werden diese Informationen von den Ländern bereitgestellt. Außerdem werden diese Meldungen für die jeweiligen Flussgebietseinheiten ausgewertet und zusammengefasst. Ergänzt wird diese Auswertung durch zusätzliche kurze Beschreibungen sowie Referenz- und Hintergrunddokumente, auf die verwiesen wird.

Einheitliche Grundlage für die Durchführung der vorläufigen Bewertung sind die von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) entwickelten „Empfehlungen für die Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete nach EG-HWRM-RL ab dem 3. Zyklus“ (LAWA, 2023a).

In einem nächsten Schritt werden für die in 2024 überprüften Risikogebiete die bereits bestehenden Hochwassergefahren- und -risikokarten (FGG Weser, 2019b) bis zum 22. Dezember 2025 ebenfalls überprüft und erforderlichenfalls aktualisiert. In diesen Karten werden neben dem Ausmaß der Überflutung (Hochwassergefahrenkarten) auch die potenziellen Auswirkungen auf die Schutzgüter dargestellt (Hochwasserrisikokarten).

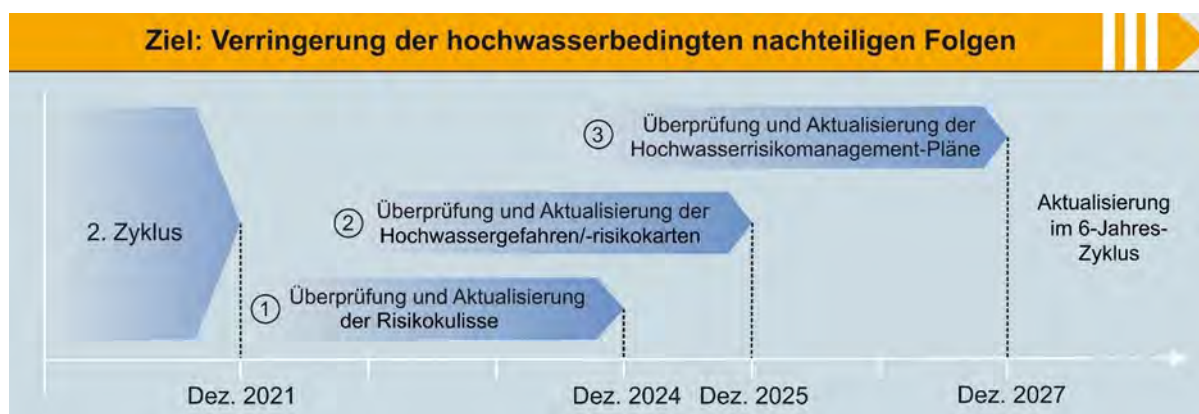


Abb. 1.1: Überprüfungs- und Aktualisierungszyklus der Bausteine des HWRM (LAWA, 2023a)

Sofern bei der Bewertung des Hochwasserrisikos aufgrund neuer Erkenntnisse – beispielsweise infolge eingetretener Hochwasserereignisse – zusätzliche oder neue Risikogewässer identifiziert wurden, müssen für diese neue Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten erstellt werden.

Der HWRM-Plan 2021 bis 2027 (FGG Weser, 2021n) wird bis zum 22.12.2027 überprüft und erforderlichenfalls aktualisiert. Dabei wird der Entwurf des HWRM-Plans 2027 bis 2033 zum 22.12.2026 veröffentlicht und befindet sich anschließend bis zum 22.06.2027 in der Anhörung. Innerhalb von 6 Monaten nach Beendigung der Einspruchsfrist werden die Stellungnahmen ausgewertet und nach Abstimmung mit den Ländern und Beschluss durch den Weserrat in die jeweiligen Dokumente eingearbeitet. Die Veröffentlichung des Bewertungsergebnisses der Stellungnahmen erfolgt dann mit Veröffentlichung des HWRM-Plans am 22.12.2027. Eine Aktualisierung dieser drei Schritte aus der EG-HWRM-RL erfolgt nach dem Ablaufplan (Abb. 1.1) alle sechs Jahre.

2 Die Flussgebietseinheit Weser

Die Fläche der Flussgebietseinheit Weser liegt innerhalb des zentralen Bereiches von Nord- und Mitteldeutschland. Sie erstreckt sich vom Thüringer Wald und dem Vogelsberg über die deutschen Mittelgebirge bis zum Harz und dem Wiehengebirge. Bei Hannoversch Münden vereinigen sich Werra und Fulda zur Weser. Nördlich der Porta Westfalica schließt das norddeutsche Flachland bis zu den Geestgebieten, den Niederungen und Marschen an der Küste an, bevor die Weser bei Bremerhaven nach etwa 452 km in die Nordsee mündet. Über den Jadebusen fließt die Jade, die mit dem Inkrafttreten der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) an die Flussgebietseinheit Weser angegliedert wurde, ebenfalls in die Nordsee. Die Gesamtlänge der Fließgewässer nach EG-WRRL (Einzugsgebiet größer als 10 km²) beträgt ca. 18.000 km.

Die Länder Bayern, Bremen, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt und Thüringen haben Anteile unterschiedlicher Größe an dieser Flussgebietseinheit (Tab. 2.1). Die Flussgebietseinheit Weser umfasst eine Gesamtfläche von ca. 49.000 km² und wurde von den Anrainerländern in sechs vergleichbar große Einzugsgebiete, sogenannte Teilräume, unterteilt: Werra, Fulda/Diemel, Ober-/Mittelweser, Aller, Leine sowie Tideweser (Abb. 2.1). Eine weitere Einteilung in Teileinzugsgebiete erfolgt über die sogenannten Planungseinheiten.

Tab. 2.1: Flächenanteile der Länder an der Flussgebietseinheit Weser (FGG Weser, 2021n)

Land	Fläche [km ²]	Anteil an der Flussgebietseinheit [%]
Bayern	50	0,1
Bremen	410	0,8
Hessen	8.990	18,4
Niedersachsen ¹	29.450	60,1
Nordrhein-Westfalen	4.960	10,1
Sachsen-Anhalt	700	1,4
Thüringen	4.440	9,1
Gesamt	49.000	100

¹inkl. Übergangs-, Küsten- und Hoheitsgewässer

Die Gesamtfläche der stehenden Gewässer (ohne Talsperren) mit einer Größe von mehr als 0,5 km² beträgt in der Flussgebietseinheit Weser ca. 52 km², die der Talsperren ca. 24 km². Bedeutende Seen in der Flussgebietseinheit sind das Steinhuder Meer mit 28 km² und der Dümmer See mit 13 km² Fläche. Größere Talsperren sind die Eder- und Diemeltalsperre sowie die Talsperren im Harz und im Thüringer Wald, die neben der Trinkwasserversorgung und der Niedrigwasseraufhöhung auch dem Hochwasserschutz dienen. Neben den Talsperren und Stauanlagen gehören auch Hochwasserrückhaltebecken zum indirekt durch Rückhalt schützenden technischen Hochwasserschutz (Tab. 3.1). Insgesamt beträgt in der Flussgebietseinheit Weser der Hochwasserschutzraum der Hochwasserrückhaltebecken ca. 76 Mio. m³ und der Talsperren und Stauanlagen bis zu 121 Mio. m³.

Die Flussgebietseinheit Weser umfasst neben den Gewässern im Binnenland auch die tidebeeinflussten Übergangs-, Küsten- und Hoheitsgewässer unterhalb von Bremen-Hemelingen mit einer Gesamtfläche von etwa 1.800 km².

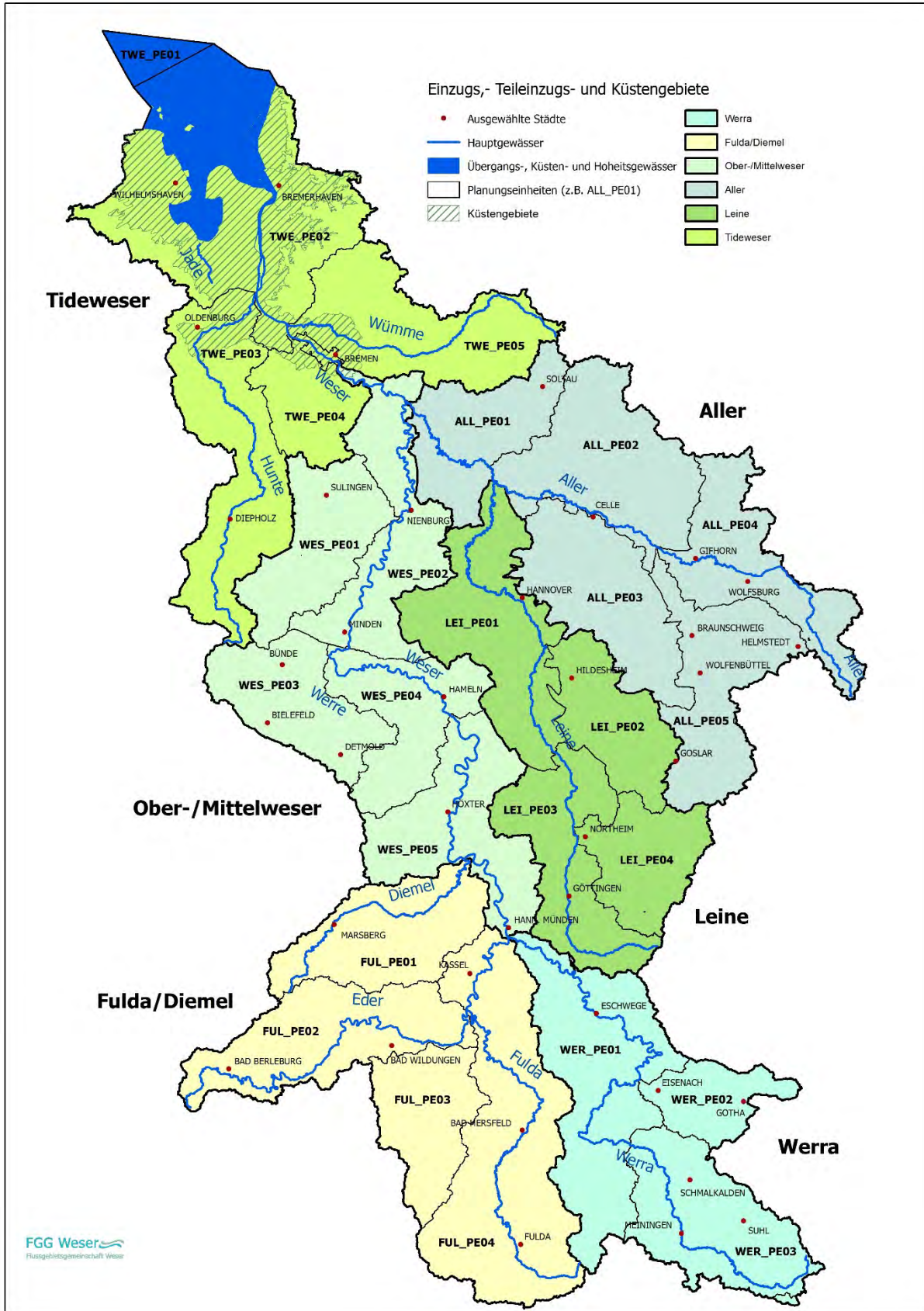


Abb. 2.1: Teilräume und Planungseinheiten in der Flussgebietseinheit Weser (FGG Weser, 2021n)

2.1 Klima und Hydrologie

Die Flussgebietseinheit Weser liegt großklimatisch in der temperierten humiden Zone Mitteleuropas mit ausgeprägter, aber nicht sehr langer kalter Jahreszeit. Dem unterschiedlich starken maritimen und kontinentalen Einfluss entsprechend ergeben sich zwei deutlich unterschiedliche Regionen - das zentrale Flachland und das zentrale Mittelgebirge (Abb. 2.5). Die Teilräume Tideweser, Aller und Leine sowie der nördliche Teil von Ober-/Mittelweser liegen im Bereich des feuchten ozeanischen Klima Westeuropas. Milde Winter, kühle Sommer und Niederschlagsreichtum prägen diese Region. Der mitteldeutsche Raum mit dem südlichen Bereich des Teilraums Ober-/Mittelweser sowie der Werra und Fulda/Diemel weist hingegen einen stärkeren kontinentalen Einfluss mit kälteren Wintern und geringen Niederschlagsmengen, allerdings ebenfalls noch kühleren Sommern auf. Die wesentlichen topographischen Strukturen zeigen sich in der Niederschlagsklimatologie (Abb. 2.2). So schwankt der mittlere langfristige Jahresniederschlag (1991 bis 2020) zwischen weniger als 600 mm am Übergang zur Magdeburger Börde im östlichen Bereich des Teilraums Aller und mehr als 1.700 mm im Oberharz. In den Höhenlagen von Rothaargebirge und Thüringer Wald werden im jährlichen Mittel Summen von bis zu 1.300 mm erreicht, während unmittelbar nördlich der Mittelgebirge im Flachland nur bis etwa 700 mm gemessen werden. In der Flussgebietseinheit Weser beträgt der mittlere langfristige Jahresniederschlag ca. 770 mm. Die Weser und die meisten ihrer Nebenflüsse zählen auf Grund ihrer Durchflussparameter und ihrer Regimekennziffern zu den Flüssen des Regentyps.

Haupteinflussfaktor für Hochwasserereignisse ist der Niederschlag. Tagelange, großflächige ergiebige Dauerregen sind für die meisten Hochwasser in den großen Flüssen verantwortlich. Daneben können lokale Starkregenereignisse zu Sturzfluten in kleineren Einzugsgebieten führen. Verschärft wird diese Situation durch vorgesättigte Böden oder in höheren Lagen durch gefrorene Böden sowie ggf. durch Schneeschmelze. An den Küsten können Sturmfluten zu Hochwasserereignissen führen, deren Auswirkungen aber überwiegend durch die Küstenschutzanlagen aufgefangen werden.

Durch die Veränderung der Landnutzung in den letzten beiden Jahrhunderten sind viele Flächen mit günstigen Speicher- und Sickereigenschaften als natürlicher Rückhalt verlorengegangen. Sie wurden eingedeicht, durch Dränagen trockengelegt und dann besiedelt oder landwirtschaftlich genutzt. Diese künstlichen Eingriffe in den Wasserhaushalt wirken sich verschärfend auf Hochwassersituationen aus. Das Wasser wird schnell abgeleitet und in engen Gerinnen gefasst, wodurch die Hochwasser schneller abfließen, aber deutlich höher ausfallen können.

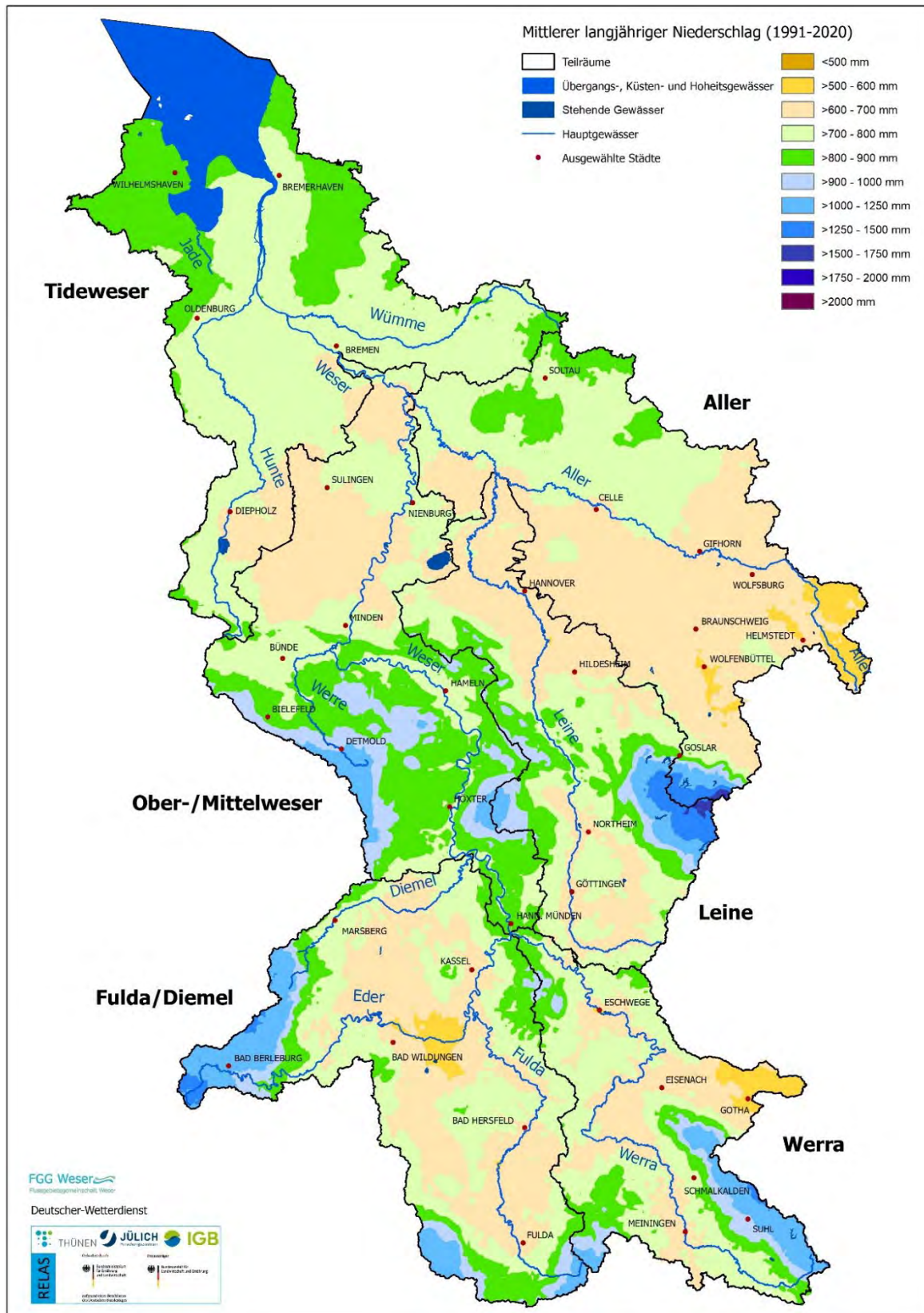


Abb. 2.2: Mittlerer langjähriger Niederschlag (1991 bis 2020) in der Flussgebietseinheit Weser (Quelle: DWD (HYRAS-DE-PRE v5.0), Forschungszentrum Jülich, Projekt RELAS) (Stand: November 2024)

In der Flussgebietseinheit Weser ist das Abflussgeschehen in den meisten Jahren durch Hochwasserereignisse im Winter und eine Niedrigwasserperiode von Juni bis Oktober gekennzeichnet. Die Hochwasserphase besteht häufig aus zwei Hauptereignissen. Das Erste liegt üblicherweise im Dezember/Januar, während das Zweite im Februar/März durch Niederschläge und Schneeschmelzwasser aus den Mittelgebirgen hervorgerufen wird.

Die natürliche Niedrigwasserperiode ist vor allem an der Werra und der oberen Weser ausgeprägt. Letztere wird jedoch durch einen Wasserzuschuss aus der Edertalsperre in die Fulda gedämpft. In Abb. 2.3 ist erkennbar, dass die Wasserstände in den Winterhalbjahren im Mittel 40 % über den Wasserständen im Sommerhalbjahr liegen.

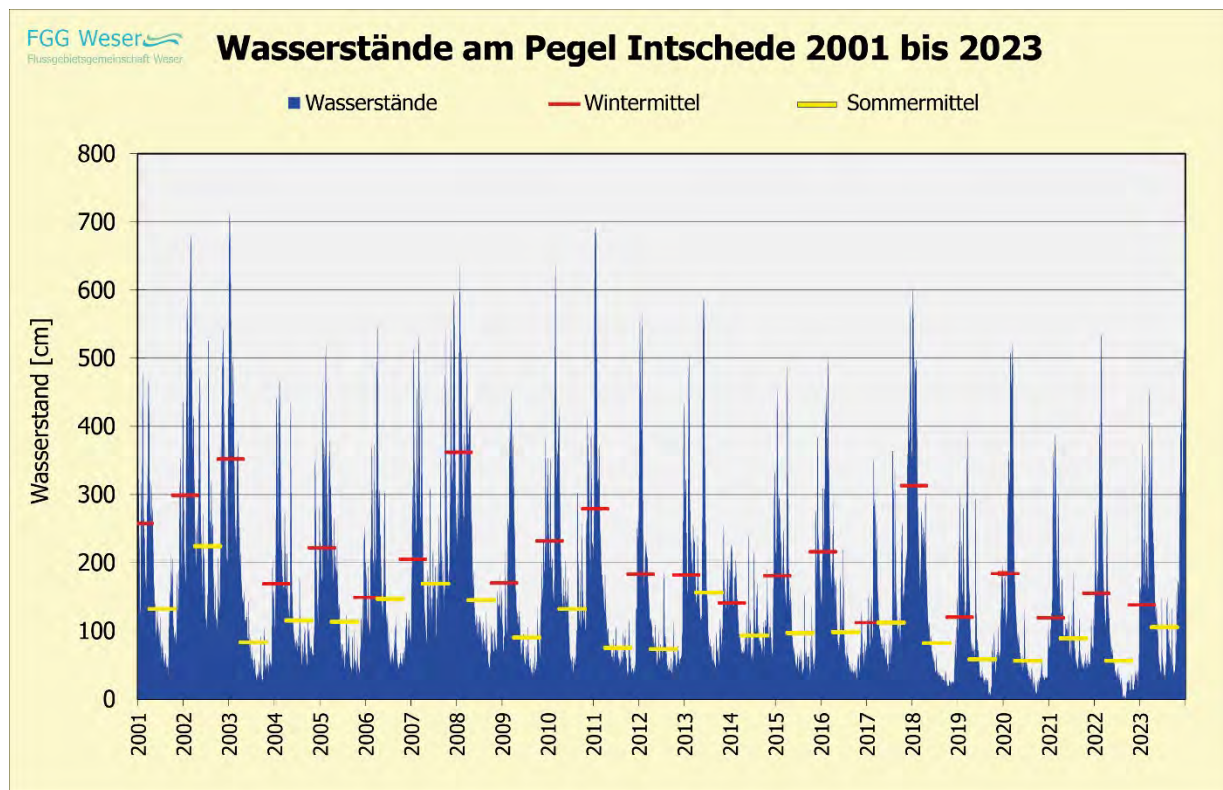


Abb. 2.3: Wasserstände am Pegel Intschede (Mittelweser, oberhalb von Bremen) (2001 - 2023)

Die Tideweser und die Jade sind aufgrund ihrer Abhängigkeit von der Tide der Gefahr von Sturmfluten ausgesetzt. Im Küstenbereich der Flussgebietseinheit Weser veränderten Sturmfluten bereits im Mittelalter den Küstenverlauf. Unter anderem entstand durch solch eine Flut der Jadebusen. Ein Ereignis wird als Sturmflut bzw. als schwere oder sehr schwere Sturmflut bezeichnet, wenn der Tidehöchststand das mittlere Tidehochwasser um 1,50 m bzw. 2,50 m oder 3,50 m übersteigt. Die Sturmfluten treten vor allem zwischen Oktober und April auf und bedeuten eine Gefahr für die betroffenen Küstenregionen. Schwere oder sehr schwere Sturmfluten sind außergewöhnliche Ereignisse. Bei gleichzeitig mit Sturmfluten auftretenden Binnenhochwässern, ergeben sich z. B. in Bremen ggf. besondere Gefährdungslagen.

Tab. 2.2: Abflusshauptwerte in der Flussgebietseinheit Weser (Daten auf das hydrologische Jahr bezogen) (bis 2019 WSA Hann. Münden und WSA Verden, seit 2020 zusammengelegt zu WSA Weser)

Gewässer	Werra	Fulda	Oberweser	Aller	Mittelweser
Pegel	Letzter Heller	Bonaforth*	Porta	Rethem	Intschede
Einzugsgebiet [km ²]	5.487	6.932	19.162	14.728	37.718
NNQ [m ³ /s]	5,1	11,7	35,2	22,4	59,7
MNQ [m ³ /s]	14,3	23,1	66,7	41,0	120
MQ [m ³ /s]	48,9	63,6	179	109	312
MHQ [m ³ /s]	260	346	783	401	1.215
HHQ [m ³ /s]	605	720	1.370	1.450	3.500
Zeitraum der Hauptwerte	1941-2023	1977 - 2023	1956-2023	1941-2023	1941-2023

NNQ = Niedrigster bekannter Abfluss MNQ = Mittlerer Niedrigwasserabfluss MQ = Mittlerer Abfluss

MHQ = Mittlerer Hochwasserabfluss HHQ = Höchster bekannter Abfluss

*) Der Pegel Bonaforth wird, im Gegensatz zu den übrigen Pegeln, nicht im Gewässerkundlichen Jahrbuch Weser Ems aufgeführt. Er ist jedoch Bezugspegel für die Messstelle Wahnhausen, die die Belastungssituation der Fulda abbildet.

Zur Charakterisierung der hydrologischen Verhältnisse in der Flussgebietseinheit Weser sind in Tab. 2.2 die Abflusshauptwerte der Bezugspegel wichtiger Gewässerabschnitte aufgeführt. Die Jahresabflusswerte des Pegels Intschede (Mittelweser, oberhalb von Bremen) sind in Abb. 2.4 dargestellt. Der auffallend hohe HQ-Wert (höchster gemessener Abflusswert) von 2023 erklärt sich durch das Winterhochwasser 2023/2024.

Gewässerpegel (Abb. 3.3) stellen den aktuellen Wasserstand der Flüsse dar und geben darüber Auskunft, ob dieser steigt oder fällt. Sie werden vom Bund und von den Ländern betrieben und sind auf den entsprechenden Internetseiten zu finden.

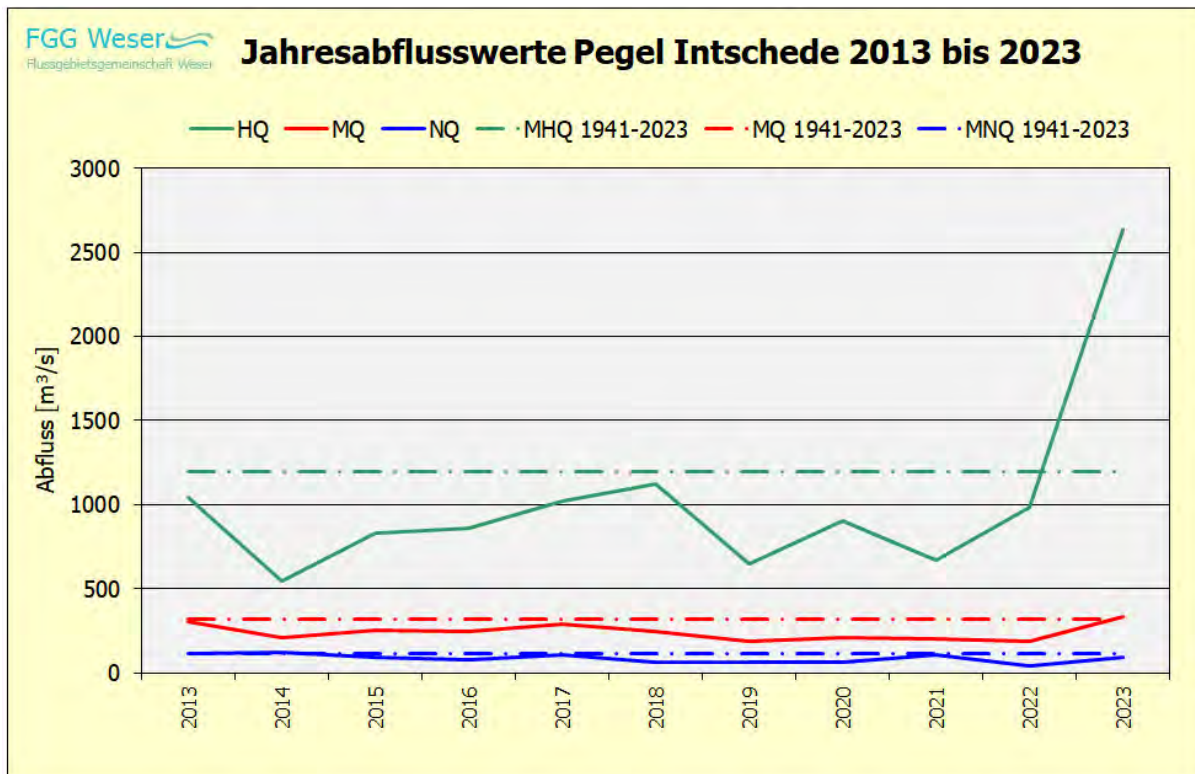


Abb. 2.4: Vergleich der niedrigsten, mittleren und höchsten Jahresabflusswerte (2013 - 2023) mit langfristigen Mittelwerten am Pegel Intschede

2.2 Topographie, Geologie, Geomorphologie

Neben dem Niederschlag beeinflussen auch die Topographie (Abb. 2.5), Geologie und Geomorphologie die Dauer sowie das Ausmaß eines Hochwassers. So wird ein Hochwasser in Gebieten mit großen Hangneigungen schneller ablaufen als in Gebieten mit geringen Hangneigungen. Der schnellere Abfluss des Hochwassers kann größere Schäden verursachen als der langsame Ablauf im Flachland. Die betroffene Fläche der Überflutung wird in gebirgigen Gebieten kleiner sein als im Flachland, wobei hier aber geringere Wassertiefen zu erwarten sind.

Hinsichtlich des topographischen und geologischen Charakters lässt sich die Flussgebietseinheit zwei Hauptbereichen zuordnen. Mit dem Harz und dem Niedersächsisch-Hessischen Bergland beginnen nach Süden hin die zentralen Mittelgebirge mit den Teilräumen Werra und Fulda/Diemel sowie den südlichen Bereichen von Ober-/Mittelweser, Aller und Leine. Sie zählen zu den Gebirgen aus variszischer Zeit (Entstehung vor rund 350 Millionen Jahren). Durch Hebungs- und Absenkungsprozesse in jüngeren Erdzeitaltern entstanden vielfältige Gebirgsformen. Die Abtragung von Sedimenten aus den folgenden Jahrtausenden bis heute erfolgte daher in stark unterschiedlichen Maßen. Die Hangneigungen betragen zwischen 3,5 und 18 %. Im Harz sowie in den Kammlagen des Rothaargebirges und des Thüringer Waldes sind dabei Hangneigungen von mehr als 18 % keine Seltenheit.

Der nördliche Abschnitt liegt im Bereich der Norddeutschen Tiefebene mit der Tideweser und den nördlichen Bereichen von Ober-/Mittelweser, Aller und Leine mit glazial geprägten Landschaften aus der Weichselkaltzeit (Entstehung vor ca. 115.000 bis etwa 10.000 Jahren). Oberflächenformen und Ablage-

rungen aus dieser Zeit bildeten unter anderem zahlreiche Gewässer, Moore und auch fruchtbare Bördelandschaften. Die Höhenlagen liegen im Bereich Aller und Leine unter 100 m ü. NHN. Die Hangneigungen betragen hier durchgängig weniger als 2 %.

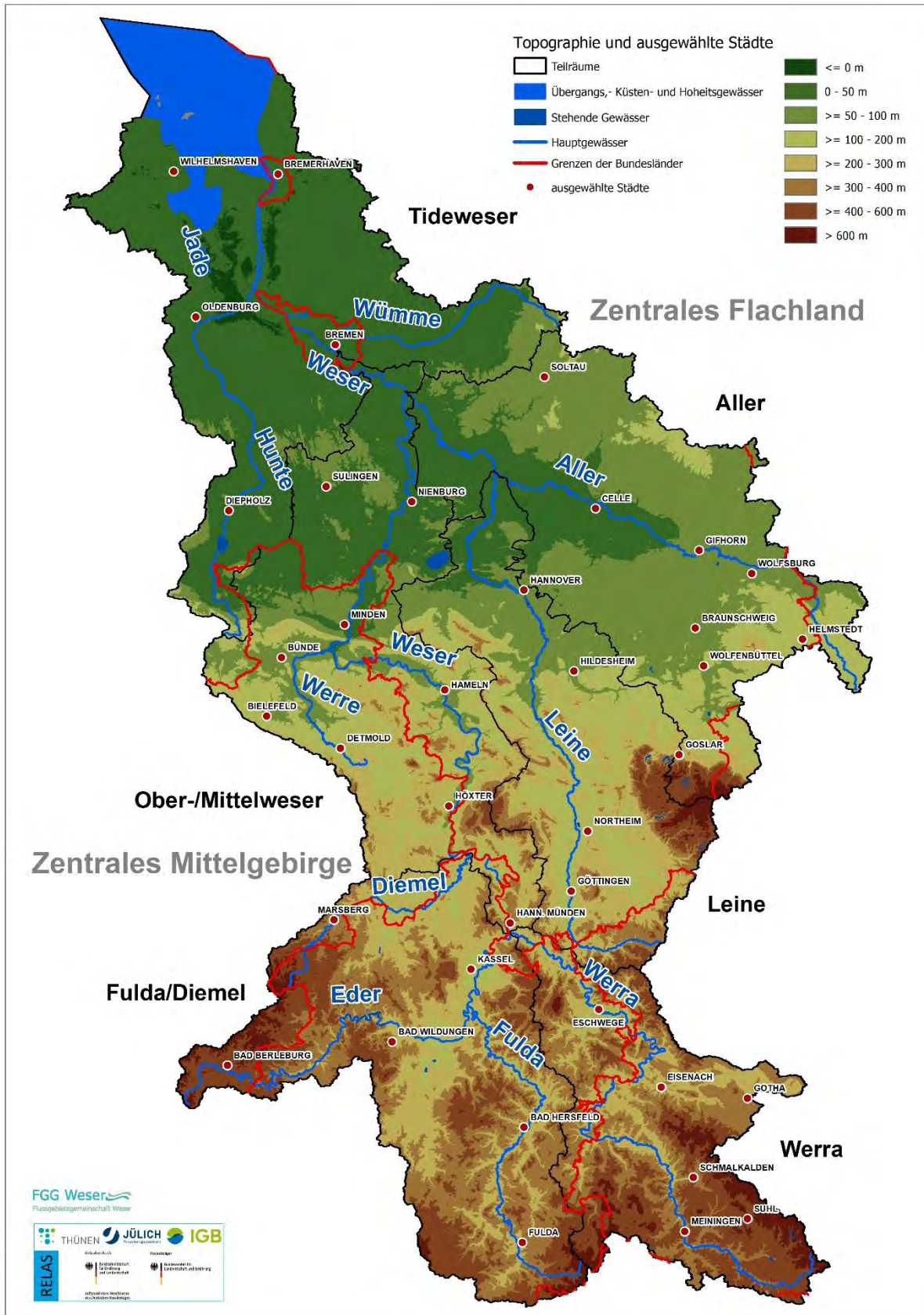


Abb. 2.5: Topographie und ausgewählte Städte in der Flussgebietseinheit Weser (Quelle DGM: BKG (DGM25) aufbereitet für RELAS) (Stand: November 2024)

2.3 Landnutzung, Siedlungsgebiete, Infrastruktur, Kulturerbe

Die Landnutzung in der Flussgebietseinheit Weser ist aufgrund ihrer Ausdehnung regional sehr unterschiedlich (Abb. 2.6). Deutlich zu erkennen ist, dass sich im norddeutschen Flachland vor allem landwirtschaftlich genutzte Flächen befinden. Im südlich gelegenen Mittelgebirge liegen vor allem Waldflächen. Damit wird ca. 55 % der Fläche der Flussgebietseinheit überwiegend landwirtschaftlich genutzt.

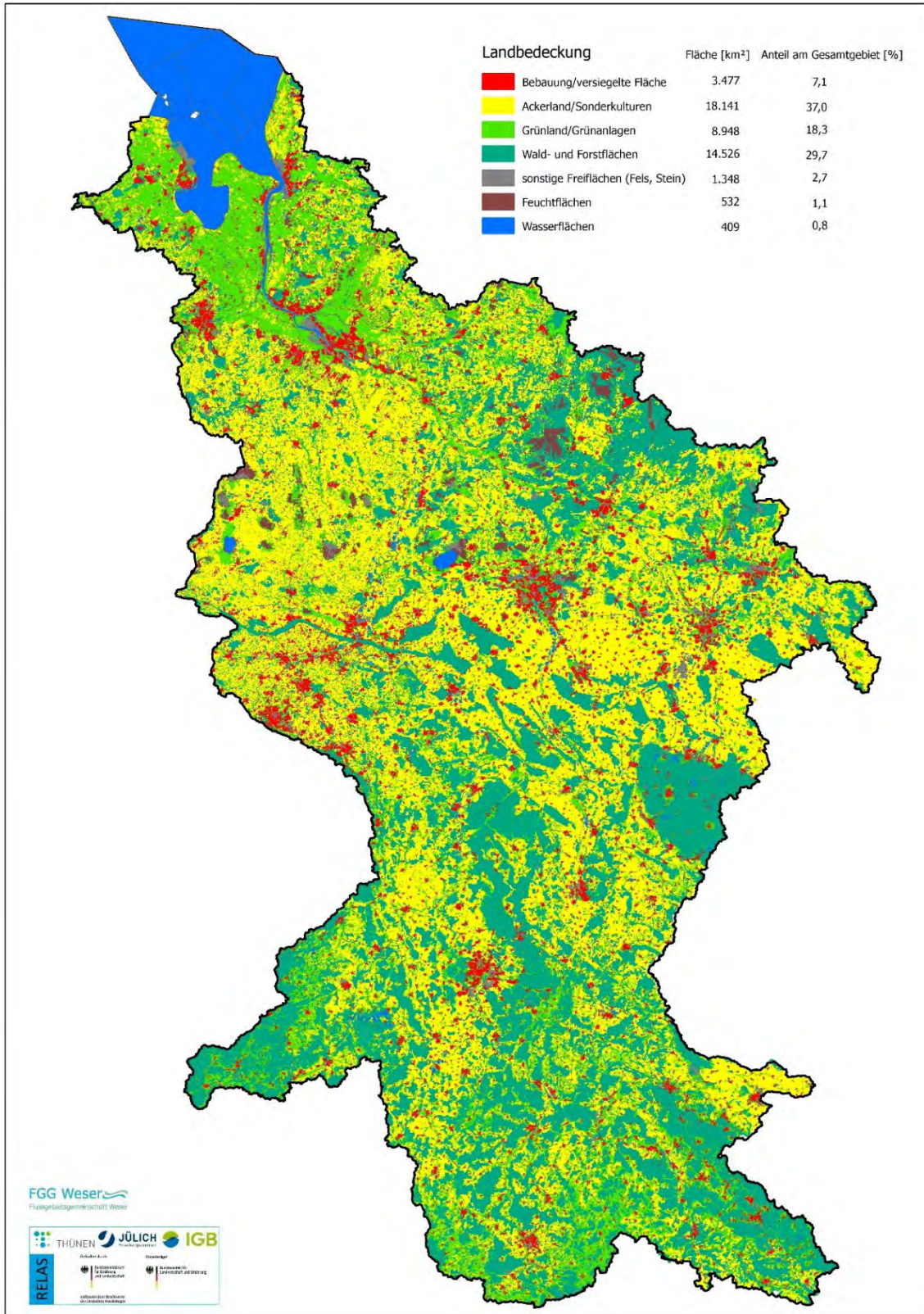


Abb. 2.6: Landbedeckung in der Flussgebietseinheit Weser (Quelle: Thünen-Institut / Forschungszentrum Jülich, Projekt RELAS) (Stand: November 2024)

Die Art der Landbedeckung, die vorrangig von der Landnutzung abhängt, beeinflusst den Wasserrückhalt in der Fläche erheblich. Ca. 37% der Gesamtfläche werden als Ackerland genutzt, während ca. 18 % mit Grünland und Grünanlagen bedeckt sind. Ca. 30 % sind mit Wald bedeckt, während ca. 7 % auf Siedlungsgebiete bzw. Industrie- und Gewerbeflächen entfallen. Die anderen Nutzungen (Wasserflächen, Verkehr sowie sonstige Vegetation) nehmen nur kleine Anteile ein. Anhand dieser Zahlen kann die Flussgebietseinheit Weser als landwirtschaftlich geprägt charakterisiert werden.

In der Flussgebietseinheit Weser leben ca. 9,1 Millionen Einwohner. Davon entfallen auf die nachstehenden Großstädte ca. 2,5 Millionen Einwohner (Quelle: statistische Landesämter Stand 31.12.2023). Größte Stadt der Flussgebietseinheit Weser ist Bremen mit ca. 577.000 Einwohnern. Weitere Großstädte sind u. a. Hannover (ca. 548.000 Einwohner), Bielefeld (ca. 338.000 Einwohner), Braunschweig (ca. 252.000 Einwohner), Kassel (ca. 205.000 Einwohner), Wolfsburg (ca. 127.000 Einwohner), Göttingen (ca. 120.000 Einwohner), Bremerhaven (ca. 115.000 Einwohner), Salzgitter (ca. 105.000 Einwohner) und Hildesheim (ca. 102.000 Einwohner). Besonders Großstädte und Ballungsräume tragen zur Versiegelung der Landschaft bei.

Zur Infrastruktur gehören neben den Siedlungsgebieten auch Industriestandorte und das Verkehrsnetz. Dadurch sind insgesamt etwa 7 % der Flussgebietseinheit versiegelt. Zu den überregional bedeutenden Industriestandorten innerhalb der Flussgebietseinheit Weser gehören die Standorte Bremen/Bremerhaven sowie der Raum Hannover-Braunschweig-Wolfsburg und das Industriegebiet „Auf dem Gries“ in Eisenach. Hervorzuheben ist hier vor allem die Automobilindustrie mit dem weltweit zweitgrößten Mercedes-Produktionsstandort in Bremen, dem Hauptwerk von Volkswagen in Wolfsburg und dessen Nutzfahrzeugabteilung mit Hauptsitz in Hannover sowie dem Fertigungswerk der Adam Opel AG in Eisenach. Bremen ist zudem der zweitgrößte deutsche Produktions- und Entwicklungsstandort der Firma Airbus. Hier werden auch Komponenten z. B. für die ISS (International Space Station), das Ariane-Trägersystem und weitere Satellitentechnik konstruiert und gefertigt. Im Werra-Gebiet liegt das für die Flussgebietseinheit Weser relevanteste Salzproduktionsgebiet des Unternehmens K+S Minerals and Agriculture GmbH. Weitere Gebiete befinden sich bei Neuhof in der Nähe von Fulda und in Niedersachsen im Aller-Leine-Gebiet mit einer inzwischen stillgelegten Produktionsstätte in der Nähe von Wunstorf. Im Raum Hannover-Braunschweig-Wolfsburg ist weiterhin die Stahlindustrie in Peine und Salzgitter von überregionaler Bedeutung. Hervorzuheben sind in der Flussgebietseinheit Weser auch das Kernkraftwerk (KKW) Grohnde, das 2023 stillgelegt wurde, und das KKW Unterweser in der Gemeinde Stadtland, das bereits 2018 vom Netz genommen wurde. Weiterhin haben in dem Gebiet viele mittelständische Betriebe sowie auch weltweit agierende Unternehmen ihren Sitz oder Produktionsstätten. Hierzu zählen unter anderem namenhafte Möbel- und Küchenhersteller und Großkonzerne der Lebensmittelindustrie sowie Zulieferer für die Autoindustrie (Abb. 2.7).

Zu dem für die Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete relevanten Verkehrsnetz (Abb. 2.7) innerhalb der Flussgebietseinheit Weser gehören Wasserstraßen, überregionale Straßen sowie Schienen- und Flugverbindungen. Bedeutungsvoll als Bundeswasserstraße sind die Jade (seewärts ab Wilhelmshaven) und die Außen-, Unter- und Mittelweser bis Minden mit insgesamt ca. 280 km Länge. Die Oberweser hat eine Länge von ca. 200 km. Weiterhin stellt der Mittellandkanal mit 215 km Länge innerhalb der Flussgebietseinheit Weser eine wichtige Verkehrsanbindung dar. Er verbindet als zentraler Teil der West-Ost-Wasserstraße indirekt die Stromgebiete von Rhein, Ems und Weser mit der Elbe sowie dem mittel- und osteuropäischen Wasserstraßennetz und diese damit auch mit den national bedeutenden Seehäfen Norddeutschlands Wilhelmshaven, Brake, Bremerhaven und Bremen. Die Gesamtlänge aller Bundeswasserstraßen in der Flussgebietseinheit Weser beträgt etwa 1.500 km. Der Autoumschlag in den bremischen Häfen ist mit ca. 2 Mio. Fahrzeugen pro Jahr einer der größten in Europa. Für den Straßenverkehr sind hier die Bundesautobahnen sowie die Bundesschnellstraßen mit einer gesamten Länge von 2.200 km bzw. 5.700 km von überregionaler Bedeutung. Innerhalb der Flussgebietseinheit Weser befinden sich außerdem Fernstrecken des Bahnnetzes mit einer gesamten Länge von 2.400 km. Für die überregionalen Flugverbindungen sind der Flughafen Hannover/Langenhagen und der Airport Bremen von Bedeutung.

Als schützenswerte Kulturerbestätten werden im Rahmen der Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete mindestens die hochwasserempfindlichen anerkannten UNESCO-Weltkulturerbestätten angesehen. Weitere Denkmäler sind bereits indirekt unter dem Kriterium menschliche Gesundheit mitberücksichtigt, da sie überwiegend in den betroffenen Siedlungsgebieten liegen. In der Flussgebietseinheit Weser liegen die Weltkulturerbestätten Rathaus und Roland in Bremen, Dom und Michaeliskirche in Hildesheim, im Harz das Bergwerk Rammelsberg und die Altstadt von

Goslar sowie das Oberharzer Wasserregal, das Kloster Walkenried und das historische Bergwerk Grube Samson, die Wartburg bei Eisenach, das Fagus-Werk in Alfeld, der Bergpark Wilhelmshöhe in Kassel und das Schloss Corvey in Höxter (Abb. 2.7).

Als Weltnaturerbe liegen die alten Buchenwälder der Nationalparks Hainich und Kellerwald-Edersee sowie der Nationalpark Wattenmeer in Niedersachsen in der Flussgebietseinheit Weser.

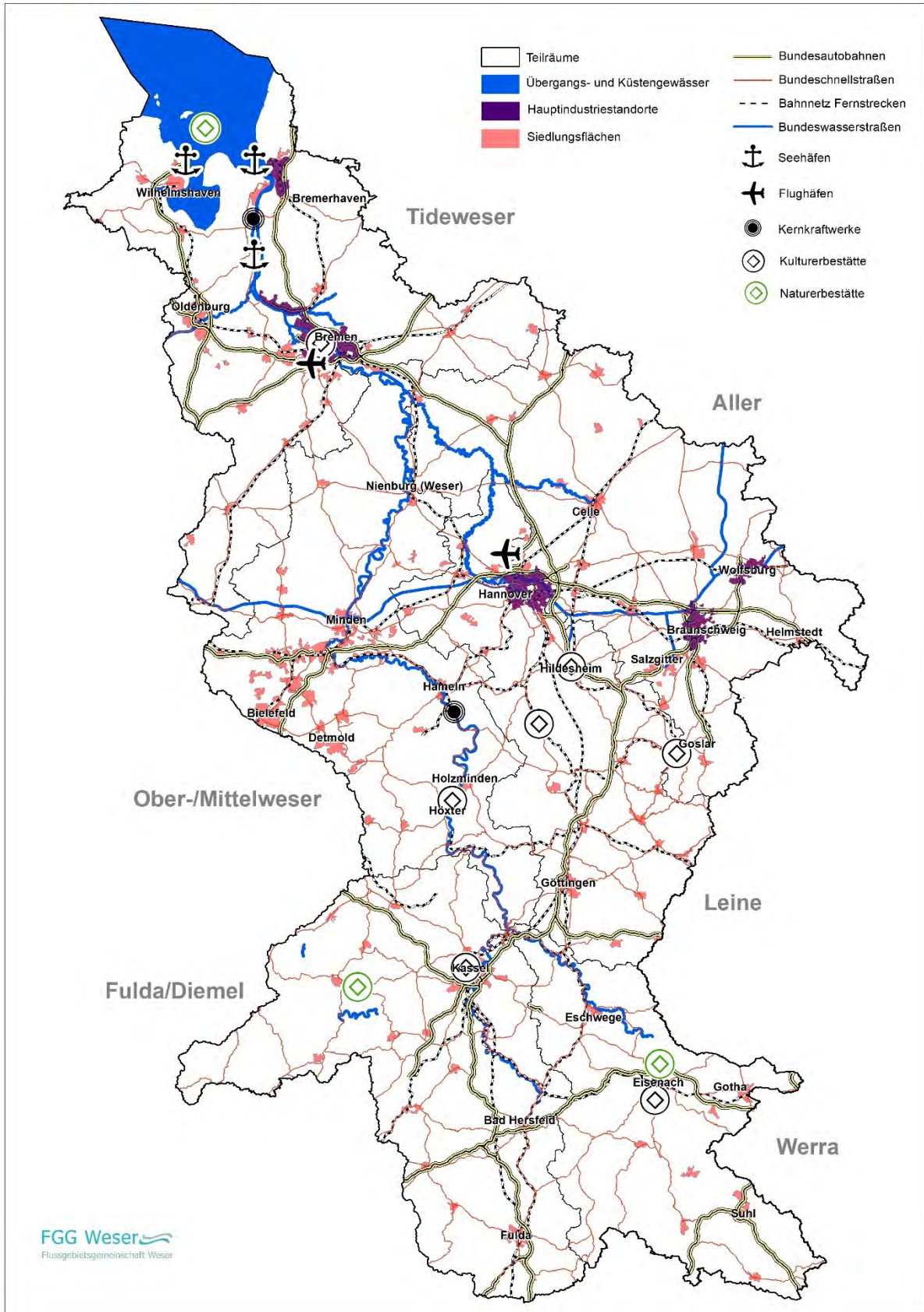


Abb. 2.7: Standorte mit besonderer Bedeutung, überregionales Verkehrsnetz, bedeutende Industriestandorte sowie UNESCO-Weltkulturerbe- und Weltnaturerbestätten in der Flussgebietseinheit Weser (Stand: November 2024)

2.4 Küste

In den insgesamt ca. 7.000 km² großen potenziellen signifikanten Hochwasserrisikogebieten an der deutschen Nordseeküste leben über 1,6 Mio. Menschen. In diesen Gebieten sind Sachwerte in Höhe von über 300 Mrd. € vorhanden. Zum Schutz dieser Risikogebiete vor Küstenhochwasser wurde über die Jahrhunderte ein umfassendes System aus Seedeichen und weiteren Schutzanlagen errichtet. Im Rahmen von Generalplanungen für den Küstenschutz wurden 2007 der Generalplan Küstenschutz Niedersachsen-Bremen, Teil 1 Festland (GPK I), 2010 der Generalplan Küstenschutz Niedersachsen „Ostfriesische Inseln“ (GPK II) und 2020 der Generalplan Küstenschutz Niedersachsen-Bremen, Teil 3 Schutzdeiche (GPK III) aufgestellt. Im GPK I, der aktuell überarbeitet wird, wurden die Seedeiche und Schutzanlagen entlang der tidebeeinflussten Unterweser miteingefasst. Der GPK III wurde u. a. für die Anlagen oberhalb des Hunte-, des Lesum- und des Ochtumsperrwerks aufgestellt. Dabei wurden bei beiden Generalplänen sämtliche Hochwasserschutzanlagen einer Bestandsaufnahme unterzogen, um anschließend vorhandene Handlungsbedarfe zu benennen. Die Pläne sind damit ein Kernbaustein des Hochwasserrisikomanagements für den Küstenschutz in Niedersachsen und Bremen.

In der Folge ist heute ein Großteil der Küstengebiete ausreichend vor Küstenhochwasser geschützt. Daher stellen die Küstengebiete grundsätzlich potenzielle signifikante Hochwasserrisikogebiete im Sinne des § 73 WHG (Bewertung von Hochwasserrisiken, Risikogebiete) dar.

2.5 Langfristige Entwicklungen und deren Einfluss auf das Auftreten von Hochwasser

Die Entwicklung zukünftiger nachteiliger Folgen eines Hochwassers für die Schutzgüter wird in starkem Maße durch die Veränderung des Klimas sowie der Flächennutzung geprägt. Auf der einen Seite werden die Folgen durch die Niederschlags-Abfluss-Dynamik unter sich verändernden Klimabedingungen zu betrachten sein. Auf der anderen Seite wird die hochwasserangepasste Flächen- und Verhaltensvorsorge insbesondere in Siedlungs-, Gewerbe- und Industrieflächen, die künftige Risikoentwicklung wesentlich bestimmen. Hierbei ist davon auszugehen, dass die rechtliche Sicherung der Überschwemmungsgebiete sowie schärfere gesetzliche Restriktionen für neue Bauvorhaben in Überschwemmungsgebieten (WHG (2021), Hochwasserschutzgesetz II (2017), Landeswassergesetze) ein weiteres Ansteigen des Hochwasserrisikos für die Schutzgüter weitgehend ausschließen werden. Allerdings ist auch zu verzeichnen, dass die Sachwerte „hinterm Hochwasserschutzdeich“ angestiegen sind bzw. noch weiter ansteigen, was bei einer Überströmung des Deiches oder beim Versagen der Hochwasserschutzanlage wiederum zu größeren Schäden bzw. Schadenspotenzialen führen kann. Eine Verbesserung der Verhaltensvorsorge ist zudem ein wesentlicher Ansatzpunkt der Hochwasserrisikomanagementplanung.

Gemäß § 73 Absatz 2 WHG (Artikel 4 Absatz 2d EG-HWRM-RL) gilt es daher abzuschätzen, ob die Kulisse der Gewässer mit einem signifikanten Hochwasserrisiko aus diesen Überlegungen entsprechend erweitert werden muss bzw. ob die Auswahl der Gewässer als bereits abgedeckt anzusehen ist. Berücksichtigt werden dabei natürlich die bisherigen Erfahrungen aus der HWRM-Planung sowie die Prognosen zur Veränderung des Klimas und der Flächennutzung. Daneben werden selbstverständlich die Topographie, die Lage von Wasserläufen einschließlich der Überschwemmungsgebiete sowie die Wirksamkeit von Hochwasserabwehrinfrastrukturen in die Betrachtung miteinbezogen.

2.5.1 Auswirkungen des Klimawandels auf das Auftreten von Hochwasser

Gemäß Artikel 14 Absatz 4 HWRM-RL verlangt die Bereitstellung von Überprüfungen und Aktualisierungen aller drei Schritte des Hochwasserrisikomanagements der Richtlinie ausdrücklich, dass die Auswirkungen des Klimawandels auf das Auftreten von Überschwemmungen im Rahmen des Überprüfungsprozesses berücksichtigt werden.

Die LAWA-Leitlinien prognostizieren eine Intensivierung von Überschwemmungen durch den Klimawandel, stellen jedoch fest, dass größere Hochwasserereignisse zuverlässige Vorhersagen erschweren.

Die Modellierung von Binnenhochwasser basiert auf globalen und regionalen Klimamodellen sowie Wasserhaushaltsmodellen, während für Küstenhochwasser ein „Klimazuschlag“ auf Deichen angewendet wird, um künftige Risiken durch den Anstieg des Meeresspiegels zu berücksichtigen.

Die gegenwärtig verfügbaren Klimamodelle liefern sehr unterschiedliche Niederschlagsmengen und -verteilungen, was sich im Bereich extremer Niederschläge noch bemerkbarer macht als bei mittleren

Niederschlägen. Hinzukommen – unabhängig vom Klimawandel – die Unsicherheiten hydrologischer Modelle sowie bei der statistischen Auswertung die mit zunehmender Jährlichkeit größer werdende Unsicherheit bei der Abschätzung der entsprechenden Abflüsse auf Basis dafür relativ kurzer Zeitreihen. Bei der Ermittlung eines Klimasignals aus den auf diese Weise ermittelten extremen Hochwasserwerten zweier Perioden können sich allein dadurch erhebliche Schwankungen ergeben. Entsprechend sind die Bandbreiten von Abschätzungen der Änderungssignale extremer Hochwasser sehr groß und können in Abhängigkeit der verwendeten Projektionen und Verfahren sowie von Region und Einzugsgebietsgröße durchaus um 40 % und mehr variieren.

Auch die Zunahme von Starkregenereignissen und damit eine Verschärfung der daraus resultierenden Risiken hinsichtlich lokaler Sturzfluten ist vor dem Hintergrund des Klimawandels wahrscheinlich. Die Projektionen von seltenen Extremereignissen sind mit starken Unsicherheiten behaftet und zurzeit noch nicht hinreichend belastbar. Insoweit sind quantitative Aussagen zur Veränderung lokaler Sturzfluten nicht möglich. Allerdings lassen sich einige qualitative Aussagen auch alleine aufgrund physikalischer Grundlagen ableiten. Es existieren somit einige Anhaltspunkte für eine Zunahme der Häufigkeit konvektiver Starkregenereignisse im Zusammenhang mit der klimawandelbedingten Temperatursteigerung. Außerdem gibt es Hinweise, dass die Großwetterlage "Tief Mitteleuropa", welche Starkregenereignisse begünstigt (z. B. vorherrschende Wetterlage im Frühjahr 2016), als Folge des Klimawandels häufiger auftreten wird.

Im Zuge der vorläufigen Risikobewertung werden die Auswirkungen des Klimawandels insofern berücksichtigt, als dass die betrachteten Szenarien immer die jeweils zum Zeitpunkt der Risikobewertung als plausibel angesehenen zukünftigen Entwicklungen einbeziehen.

Der bisherige Klimawandel hat den Wasserhaushalt von Flussgebieten bereits beeinflusst. Diese Auswirkungen sind jedoch überwiegend nicht direkt offensichtlich, da durch die Bewirtschaftung bereits seit Jahrhunderten zunehmend Einfluss auf den Wasserhaushalt genommen wird.

Auch in Zukunft wird die Änderung des Klimas in Deutschland Konsequenzen für die Wasserwirtschaft haben, da sich nach den Erkenntnissen der Klimaforschung der Temperaturanstieg fortsetzen wird. Insgesamt wird tendenziell von folgenden Effekten bezogen auf die Hochwassergefahr ausgegangen:

- Erhöhung der Niederschläge im Winter,
- Zunahme der Starkniederschlagsereignisse, sowohl in Häufigkeit als auch in Intensität,
- Anstieg der Häufigkeit von Hochwasser und Kombinationen aus Starkregen- und Hochwasserereignissen (pluviale und fluviale Ereignisse)
- beschleunigter Meeresspiegelanstieg und
- höhere Sturmflutwasserstände.

Durch den projizierten Klimawandel ist auf lange Sicht auch in Deutschland von signifikanten Veränderungen im Niederschlags- und Verdunstungsregime (langfristige Veränderungen des mittleren Zustandes, der saisonalen Verteilung, des Schwankungs- und Extremverhaltens) sowie von einer Beschleunigung des Meeresspiegelanstiegs auszugehen. Es ist daher künftig mit weiteren Auswirkungen auf den Grund- und Bodenwasserhaushalt sowie den oberirdischen Abfluss zu rechnen.

Je nach Ausmaß kann dies unmittelbare Auswirkungen auf das Hochwasserrisikomanagement haben, insbesondere auf den Küstenschutz und den Hochwasserschutz im Binnenland.

Im Küstenschutz führen steigende Temperaturen zum Abschmelzen der landgebundenen Eismassen und zur Ausdehnung der oberen Wasserschichten in den Ozeanen und Meeren, wodurch der Meeresspiegel steigt. Dieser beschleunigte Anstieg des Meeresspiegels und die damit verbundenen höheren Sturmflutwasserstände wirken sich direkt auf den Küstenschutz aus. Es ist mit stärkeren hydrologischen Belastungen für die Küsten und Küstenschutzanlagen zu rechnen, was das Hochwasserrisiko deutlich erhöht.

Im Binnenland wird der Hochwasserschutz durch Veränderungen in der Höhe, Dauer und Häufigkeit von Hochwasserabflüssen beeinflusst. Diese Veränderungen können das Hochwasserrisiko ebenfalls steigern.

Die Wasserwirtschaftsverwaltungen widmen sich im Rahmen des Vorsorgeprinzips verstärkt der Herausforderung der Klimaveränderung und deren Auswirkungen auf das Hochwasserrisikomanagement, einschließlich des Meeresspiegelanstiegs, auf regionaler Ebene. Notwendige Vorkehrungen und wasserwirtschaftliche Anpassungsmaßnahmen können so rechtzeitig in die Planungen und deren Umsetzung einfließen. Eine vertiefte Betrachtung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Flussgebietseinheit Weser sind dem HWRM-Plan (FGG Weser, 2021n) zu entnehmen. Eine Bestandsaufnahme sowie Handlungsoptionen und strategische Handlungsfelder zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft in Deutschland wurden von der LAWA veröffentlicht (LAWA, 2020g). Bereits im Jahr 2008 wurde die „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ beschlossen (Die Bundesregierung, 2008). Dort werden Strategien genannt, um Deutschland u. a. in der Wasserwirtschaft gegenüber Klimaänderungen widerstandsfähiger zu machen. In den Jahren 2011, 2015 und 2020 folgten der „Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategien“ (Die Bundesregierung, 2011), der „Fortschrittsbericht zur DAS“ (Die Bundesregierung, 2015) sowie der „Zweite Fortschrittsbericht zur DAS“ (Die Bundesregierung, 2020), die den Fortschritt und die Weiterentwicklung der Anpassungsmaßnahmen dokumentieren. Zudem hat der Bund 2023 die „Nationale Wasserstrategie“ veröffentlicht.

Zusätzlich haben einige Länder eigene Maßnahmenpläne entwickelt. So hat Nordrhein-Westfalen infolge der Hochwasserereignisse von 2021, seinen "10-Punkte-Arbeitsplan – Hochwasserschutz in Zeiten des Klimawandels" erstellt. Darüber hinaus plant das Land, bis 2025 eine umfassende Zukunftsstrategie für die Wasserwirtschaft im Klimawandel mit dem Titel „H2O - NRW“ vorzulegen (MULNV NRW, 2022; MUNV NRW, 2024).

Bremen berücksichtigt bereits ein auf den Klimawandel bezogenes Vorsorgemaß im Küstenschutz von 1,0 m. Darüber hinaus wird eine zusätzliche Nacherhöhbarekeit von 1,0 m für Erddeiche und massive Küstenschutzbauwerke (konstruktives Vorsorgemaß) vorgesehen. Infolge der Hochwasserereignisse Ende 2023 wird Bremen eine Generalplanung Hochwasserschutz Binnenland unter Berücksichtigung des Klimawandels aufstellen. Bereits 2018 veröffentlichte Bremen die Klimaanpassungsstrategie Bremen und Bremerhaven, die 2024 aktualisiert wurde und die z.B. Schlüsselmaßnahmen zur Sicherstellung langfristig klimawandelgerechter Küstenschutzsysteme enthält.

In Thüringen gibt es das Landesprogramm Hochwasserschutz, in dem alle mittelfristig geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen in Thüringen für den Zeitraum 2022 bis 2027 gelistet sind. Das Programm wird nach 2027 fortgeschrieben. Die genannten Maßnahmen bilden die Grundlage der Meldung für die Hochwasserrisikomanagementpläne der FGGen.

Im Rahmen der Kooperation „Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft“ (KLIWA) zwischen den Ländern Baden-Württemberg, Bayern, Rheinland-Pfalz, Saarland, Hessen und dem Deutschen Wetterdienst sowie der Bundesanstalt für Gewässerkunde werden die Auswirkungen des Klimawandels auf die Gewässer untersucht und Konsequenzen aufgezeigt. Zuletzt wurde hierzu 2021 auf Basis eines gemeinsamen Multimodell-Ensembles der Einfluss des Klimawandels auf das zukünftige Abflussgeschehen der Gewässer innerhalb des KLIWA-Gebietes untersucht. Die so ermittelten Veränderungen beziehen sich auf die Abweichungen der „nahen Zukunft“ (2021-2050), der „mittleren Zukunft“ (2041-2070) und der „fernen Zukunft“ (2071-2100) gegenüber der Referenzperiode 1971-2000. Die verwendeten Abflussprojektionen sind dabei mit Unsicherheiten behaftet. Daher weisen insbesondere Angaben über die mögliche Entwicklung von Extremwerten des Niederschlags erhebliche Bandbreiten auf. Davon betroffen ist auch das Hochwassergeschehen.

Die Klimaprojektionen lassen den Schluss zu, dass in Hessen auf lange Sicht von signifikanten Veränderungen im Niederschlags- und Verdunstungsregime auszugehen ist. Diese langfristigen Veränderungen werden einen Einfluss auf das Hochwassergeschehen haben und die Arten der Hochwasserentstehungen zukünftig stärker verwischen. Nach den Ergebnissen zur Untersuchung von regionalen Auswirkungen der globalen Klimaänderungen ist für Hessen in den kommenden Jahrzehnten insbesondere mit dem Auftreten von wärmeren und niederschlagsreicheren Wintermonaten sowie wärmeren und niederschlagsärmeren Sommermonaten zu rechnen. Für einige Regionen Hessens wird hierdurch eine Häufung von Hochwasserereignissen erwartet.

Für die nahe Zukunft gehen die Abflussprojektionen im hessischen Wesereinzugsgebiet vor dem Hintergrund größerer Bandbreiten von einem Anstieg des mittleren jährlichen Hochwasserabflusses (MHQ) im Gesamtjahr aus. Die Zunahmen sind vor allem im Norden des Einzugsgebiets zu erwarten. In der mittleren und fernen Zukunft zeigen die Projektionen noch weiter steigende Abflüsse. Im hydrologischen Winterhalbjahr könnten die Zunahmen etwas geringer ausfallen, dort ist in der nahen Zukunft nur von

einer unwesentlichen Zunahme auszugehen, die bis zur fernen Zukunft ansteigen könnte. Regional werden in Hessen die Zunahmen im Einzugsgebiet der Eder im Westen und der Werra im Osten voraussichtlich am geringsten ausfallen. Im Sommerhalbjahr ist dabei von deutlich stärkeren Abflusszunahmen auszugehen, allerdings werden in der fernen Zukunft für den Oberlauf der Eder eher Abflussabnahmen berechnet.

2.5.2 Langfristige Entwicklung der Flächennutzung

In der Weiterentwicklung der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie (Die Bundesregierung, 2021) wurde das Ziel aufgenommen, dass bis zum Jahr 2030 die durchschnittliche tägliche Ausweisung neuer Siedlungs- und Verkehrsfläche auf weniger als 30 ha/Tag begrenzt werden soll. Im Zeitraum von 2017 bis 2020 nahm die Siedlungs- und Verkehrsfläche im Durchschnitt noch um 52 ha/Tag zu. Das heißt, dass auch zukünftig mit einer zunehmenden Flächenversiegelung zu rechnen ist. Damit ist zumindest lokal eine Zunahme der Abflüsse bei Starkregenereignissen nicht auszuschließen. Bei diesen und weiteren extremen Hochwasserereignissen kann eine zunehmende Versiegelung in der Tendenz mit einem schnelleren Anstieg von Hochwasserwellen und einer Erhöhung der Abflussspitzen einhergehen. Zusätzlich zu dieser hydrologischen Verschärfung der Hochwassergefahren ist auch ein vermehrtes Hochwasserrisiko zu betrachten. Denn durch die Zunahme der Siedlungs-, Gewerbe-, Industrieflächen kann auch das Schadenspotenzial gerade auch in durch Hochwasserschutzanlagen geschützten Gebieten immens steigen. Folglich werden veränderte Risiken bei der Überprüfung der Risikogebiete berücksichtigt.

3 Beschreibung des bestehenden Hochwasserschutzes

Bereits vor Inkrafttreten der EG-HWRM-RL rückte der vorsorgende Hochwasserschutz zur Verringerung des Hochwasserrisikos neben dem technischen Schutz vor Hochwasser in den Vordergrund. So wurde in der Flussgebietseinheit Weser 2006 eine erste Grundlage für einen Hochwasserschutzplan Weser (FGG Weser, 2006a) entwickelt, in dem neben Handlungszielen und Strategien auch grundsätzliche Maßnahmen zum vorsorgenden Hochwasserschutz aufgestellt wurden. Basis für die Strategie des Hochwasserschutzplans Weser war die sogenannte 3-Säulen-Strategie der LAWA (Hochwasserflächenmanagement, Hochwasservorsorge und technischer Hochwasserschutz), die sich im Kreislauf des Hochwasserrisikomanagements wiederfindet.

Aktuell wird das Hochwasserrisikomanagement in die vier Bereiche Vermeidung, Schutz, Vorsorge und Wiederherstellung/Regeneration unterteilt (Abb. 3.1), welche so auch im HWRM-Plan Berücksichtigung fanden. Im Rahmen der EG-HWRM-RL wurden dann mit der Veröffentlichung des HWRM-Plans 2015 bis 2021 (FGG Weser, 2015a) erstmals die überregionalen Ziele des Hochwasserrisikomanagements sowie die hierfür festgelegten Maßnahmen zur Zielerreichung dargestellt und festgelegt. Diese wurden mit dem HWRM-Plan 2021 bis 2027 (FGG Weser, 2021n) überprüft und aktualisiert.



Abb. 3.1: EU-Aspekte, Maßnahmenarten und LAWA-Handlungsbereiche des HWRM im HWRM-Kreislauf (LAWA, 2019d)

3.1 Vermeidung

3.1.1 Flächenvorsorge

Maßnahmen zur Flächenvorsorge dienen dem Erhalt von natürlichen Überflutungsräumen, stellen dem Wasser Flächen zur unschädlichen Ausbreitung zur Verfügung und bringen die Nutzung betroffener Flächen mit den Anforderungen des Hochwasserschutzes in Übereinstimmung. Dies ist bisher zum Teil rechtlich gemäß § 76 WHG durch die Ausweisung von Überschwemmungsgebieten (ÜSG) erreicht worden. Ist ein Überschwemmungsgebiet festgesetzt, gelten Einschränkungen für die Flächennutzung. Dies betrifft z. B. die Durchführung von Baumaßnahmen, das Ausweisen von Baugebieten, das Lagern von wassergefährdenden Stoffen, die Errichtung von Abflusshindernissen oder die Umwandlung von Grünland in Ackerland (§§ 78 und 78a WHG).

3.1.2 Bauvorsorge

Die Bauvorsorge umfasst den wichtigen Bereich der Eigenvorsorge von Anwohnern und Unternehmen (Betrieben) in potenziellen Überschwemmungsgebieten. Die Bauvorsorge hat das Ziel, mittels angepasster Planung und Bauweise oder mittels Maßnahmen der Abdichtung und Abschirmung mögliche Schäden zu minimieren. Weitergehende Informationen und Hinweise zur Bauvorsorge finden sich in der Hochwasserschutzfibel des Bundes (https://www.fib-bund.de/Inhalt/Themen/Hochwasser/2022-02_Hochwasserschutzfibel_9.Auflage.pdf).

3.2 Schutz

3.2.1 Natürlicher Wasserrückhalt

Natürliche Wasserrückhaltmaßnahmen (NWRM) sind multifunktionale Maßnahmen, die darauf abzielen, Wasserressourcen zu schützen, indem natürliche Mittel und Prozesse wie z. B. die Wiederherstellung von Ökosystemen genutzt werden. Dabei ist ein weiterer wichtiger Nebeneffekt der positive Einfluss auf das Abflussverhalten der Gewässer. Vor diesem Hintergrund kommt somit auch den zahlreichen Maßnahmen zur Renaturierung der Fließgewässer und Auen in der Flussgebietseinheit Weser eine Bedeutung im Rahmen des Hochwasserschutzes zu. Insbesondere hier werden Synergien mit Maßnahmen aus der EG-WRRL genutzt.

3.2.2 Technischer Hochwasserschutz

Unter technischem Hochwasserschutz werden Bauwerke verstanden, die entweder direkt ein Objekt vor dem ansteigenden Wasser schützen (z. B. Ufermauern, Verwallungen, Deiche, Querschnittserweiterungen), oder indirekt den Anstieg des Hochwassers durch temporären Rückhalt verzögern (z. B. Rückhaltebecken, Stauseen, Talsperren, Flutpolder). Dabei unterscheiden sich die Art, die Größe und die Anzahl der Anlagen naturgegeben zwischen dem Küstenbereich und dem Binnenland.

Im Binnenland sind die Hochwasserschutzanlagen vielfältiger und umfassen je nach Standort z. B. Deiche, Schutzmauern, aber auch Rückhaltebecken und Talsperren (Tab. 3.1). Daneben sind viele Ortslagen durch Hochwasserschutzdeiche bzw. -mauern vor lokalen Hochwasserereignissen geschützt.

Der Schutz der Küstenniederungen vor Sturmfluten hat an der Weser wie auch in anderen Flusseinzugsgebieten mit Küstenanschluss eine große Bedeutung und Tradition. So wird insgesamt an der Festlandsküste ein ca. 2.900 km² großes Gebiet als wichtiger Siedlungs- und Wirtschaftsraum durch Deiche vor Überflutungen durch Sturmfluten geschützt.

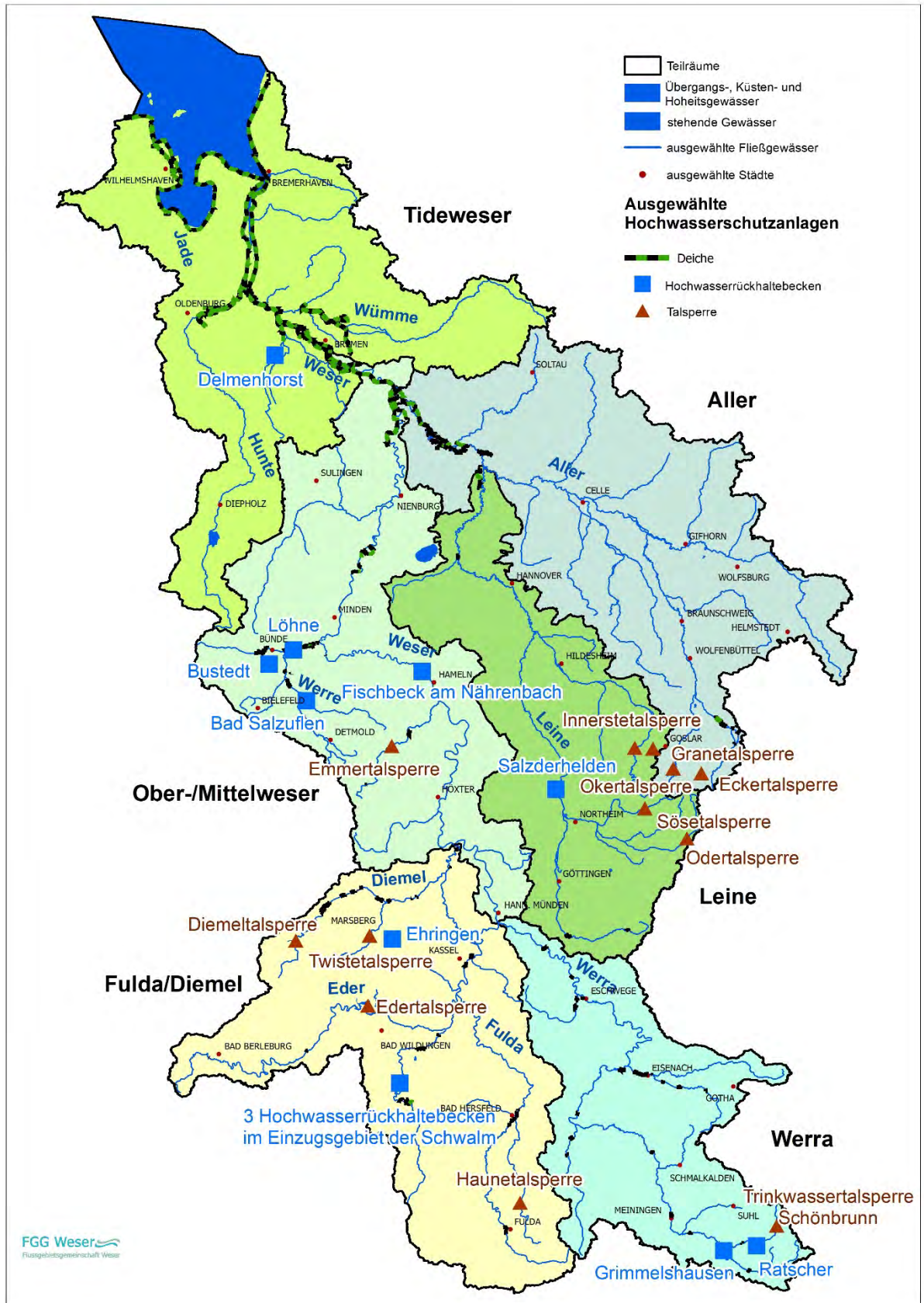


Abb. 3.2: Ausgewählte Hochwasserschutzanlagen in der Flussgebietseinheit Weser (Stand: November 2024)

Tab. 3.1: Ausgewählte Hochwasserrückhalteanlagen in der Flussgebietseinheit Weser (Stand:03.09.2024)

Teilraum	Rückhalteanlage (Hochwasserschutzraum)	Deichlänge
Tideweser	Hochwasserrückhaltebecken Delmenhorst (1,8 Mio. m ³) Polder Neustädter Hafen (2,1 Mio. m ³)	481 km
Aller	Eckertalsperre (Sommer: 1 Mio. m ³ ; Winter: 2 Mio. m ³) Okertalsperre (5 Mio. m ³)	83 km
Leine	Hochwasserrückhaltebecken Salzderhelden (37 Mio. m ³) Odertalsperre (Sommer: 3 Mio. m ³ ; Winter: 5 Mio. m ³) Sösetalsperre (Sommer: 1,5 Mio. m ³ ; Winter: 4,5 Mio. m ³) Innerstetalsperre (4,26 Mio. m ³) Granetalsperre (2 Mio. m ³)	12 km
Ober- und Mittelweser	Hochwasserrückhaltebecken Löhne (ca. 3,7 Mio. m ³) Hochwasserrückhaltebecken Bega Bad Salzuflen (ca. 2,78 Mio. m ³) Hochwasserrückhaltebecken Fischbeck (0,9 Mio. m ³) Emmertalsperre (1,59 Mio. m ³) Hochwasserrückhaltebecken Bustedt (ca. 0,39 Mio. m ³) In Planung: Hochwasserrückhaltebecken Wiembecke (Planwert ca. 0,7 Mio. m ³) Hochwasserrückhaltebecken Werre (Planwert ca. 2 Mio. m ³) Hochwasserrückhaltebecken Losse/Helsa (Planwert 0,65 Mio. m ³) Hochwasserrückhaltebecken Losse/Kaufungen (Planwert 0,70 Mio. m ³)	138 km
Fulda/Diemel	Edertalsperre (bis zu 74,3 Mio. m ³ , jedoch nur zeitweise) 3 Hochwasserrückhaltebecken im Einzugsgebiet der Schwalm (15,6 Mio. m ³) Haunetalsperre (2,9 Mio. m ³) Twistetalsperre (bis zu 5,6 Mio. m ³) Hochwasserrückhaltebecken Ehringen (1,43 Mio. m ³) Diemeltalsperre (bis zu 7 Mio. m ³ , jedoch nur zeitweise)	50 km
Werra	Hochwasserrückhaltebecken Ratscher (bis zu 4,54 Mio. m ³) Hochwasserrückhaltebecken Grimmelshausen (1,75 Mio. m ³) Trinkwassertalsperre Schönbrunn (bis zu 7,25 Mio. m ³)	37 km
Σ Flussgebietseinheit Weser	Talsperren und Stauanlagen (bis zu 121 Mio. m ³) Hochwasserrückhaltebecken (ca. 76 Mio. m ³)	801 km

3.3 Vorsorge

Ein umfassender Hochwasserschutz beinhaltet auch eine weitergehende Hochwasservorsorge. Diese umfasst die Einzelstrategien Informationsvorsorge, Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz, Verhaltensvorsorge sowie Risikovorsorge.

3.3.1 Informationsvorsorge

Für die Flussgebietseinheit Weser sind in allen Einzugsgebieten sowie den Küstengewässern Hochwasservorhersagedienste eingerichtet, die laufend aktualisiert und erweitert werden (Abb. 3.3).

Auch in der niedersächsischen Hochwasservorhersagezentrale (HWVZ) des NLWKN sollen zukünftig im Hochwasserfall Warnungen und Wasserstandsvorhersagen für die Ober- und Mittelweser veröffentlicht werden. Die Berechnungen basieren auf einem hydrodynamischen Modell, welches bereits aufgestellt und in das vorhandene Hochwasservorhersagesystem eingegliedert ist. Bereits vor dem Winterhochwasser 2023/2024 wurde der Testbetrieb aufgenommen, sodass über Weihnachten und den Jahreswechsel Warnungen veröffentlicht werden konnten. Nach Aufnahme des operationellen Betriebs werden im Hochwasserfall neben den Warnungen auch Wasserstandsvorhersagen an den Pegeln der Weser veröffentlicht werden.

Die bestehenden Hochwasservorhersagedienste werden von den jeweils zuständigen Ländern und, soweit Bundeswasserstraßen betroffen sind, in Zusammenarbeit mit der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) betrieben. Alle Hochwasservorhersagen beruhen auf numerischen Berechnungen mit entsprechend entwickelten Niederschlags-Abfluss- bzw. Wellenablaufmodellen. Jedes beteiligte Land hat

entsprechende Meldestufen festgelegt, bei deren Überschreitungen die zuständigen Stellen in den Landkreisen Warnungen an die Bevölkerung sowie gegebenenfalls an den Katastrophenschutz ausgeben. Weiterhin haben alle Länder Meldewege zur Information der Nachbarländer eingerichtet.

Für die in der Karte rot markierten Pegel sind noch Hochwasservorhersagen erforderlich.

Für eine Gesamtübersicht über Hochwassergefahren in Deutschland werden zusätzlich zu den einzelnen Länderportalen sämtliche hochwasserrelevanten Daten im länderübergreifenden Hochwasserportal (LHP) der Öffentlichkeit über das Internet verfügbar gemacht (www.hochwasserzentralen.de).

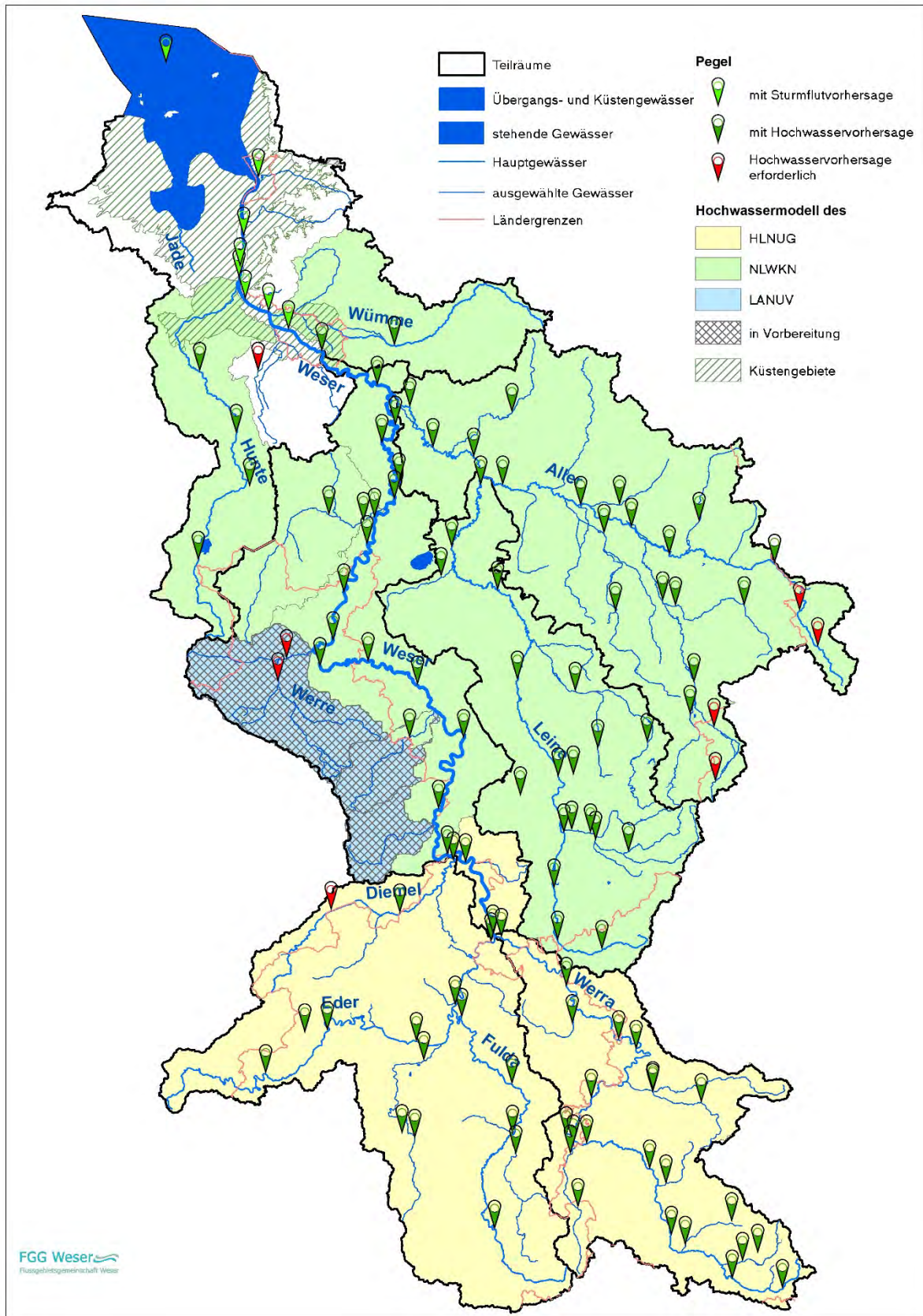


Abb. 3.3: Stand Hochwasser- und Sturmflutvorhersage in der Flussgebietseinheit Weser (Stand: November 2024)

3.3.2 Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz

In der Gefahren- und Katastrophenabwehr werden während eines Hochwasserereignisses Maßnahmen ergriffen, um Gefährdungen für Leib und Leben, Gesundheit, erhebliche Sachwerte und Umwelt abzuwehren. Neben der unmittelbaren Gefahrenabwehr sind auch vorbereitende Maßnahmen wie z. B. Aufstellung von Katastrophenplänen und Einrichtung bzw. Unterhaltung sowie die regelmäßige Übung von entsprechenden Organisationsstrukturen notwendig.

Bund und Länder stützen sich hier auf die bekannten Organisationen im Katastrophenschutz in Deutschland. Hier sind insbesondere Feuer- und Wasserwehren, Bundesanstalt Technisches Hilfswerk (THW), Deutsche Lebens-Rettungs-Gesellschaft (DLRG), Deutsches Rotes Kreuz (DRK), Arbeiter-Samariter-Bund (ASB), Johanniter-Unfall-Hilfe (JUH) und Malteser-Hilfsdienst (MHD) zu nennen. Wie bereits bei vergangenen katastrophalen Hochwasserereignissen wie z. B. im Sommer 2013 geschehen, kann die Bundesregierung auch die Bundeswehr mit Aufgaben des Katastrophenschutzes beauftragen.

3.3.3 Verhaltensvorsorge

Die Verhaltensvorsorge umfasst Maßnahmen zur Bildung und Stärkung des öffentlichen Bewusstseins bzw. der öffentlichen Vorsorge im Fall von Hochwasserereignissen. Es wird vor anlaufenden Hochwassern und Sturmfluten gewarnt, um die Zeiträume zwischen dem Anlaufen eines Hochwassers und dem Eintritt der kritischen Hochwasserstände durch konkretes Handeln zu nutzen. In diesem Zusammenhang ist die Verhaltensvorsorge abhängig von den vorher beschriebenen rechtzeitigen Hochwasserwarn-, Informations- und Meldediensten, um ein planvolles Handeln vor und während des Hochwassers zu gewährleisten. Erfahrungen aus kleineren Hochwasserereignissen der letzten Jahre zeigen, dass bei Gewässern mit entsprechend großen Vorwarnzeiten durchaus Maßnahmen der Verhaltensvorsorge ergriffen werden können. Dies betrifft neben vereinzelt Ansatzpunkten der privaten Verhaltensvorsorge vor allem die professionelle Begleitung von Hochwasserereignissen durch örtliche ehrenamtliche und hauptamtliche Katastrophenschutzorganisationen.

3.3.4 Risikovorsorge

Die Risikovorsorge ist die finanzielle Vorsorge durch Rücklagen und Versicherungen (Elementarschadenversicherung) für den Fall, dass trotz aller vorgenannten Strategien ein Hochwasserschaden eintritt. Zur Erhöhung der Versicherungsdichte und zur ergänzenden Information der Öffentlichkeit kooperieren die Länder mit dem Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft (GDV). Ziel ist die Regulierung möglicher Schäden durch Versicherungen und nicht durch staatliche Hilfen. Ziel der Länder ist die nach Risikoklassen differenzierte Einführung einer Elementarschadenspflichtversicherung durch den Bund, um die Belastung des Staatshaushaltes zu reduzieren. Die Schäden (z.B. im Ahrntal rd. 30 Mrd. Euro) können auf Dauer nicht mehr alleine von der Solidargemeinschaft getragen werden. Nach Einführung einer Versicherungspflicht sollte im Falle eines zukünftigen Schadensereignisses möglichst keine Veranlassung mehr für staatliche Finanzhilfen an pflichtwidrig nicht versicherte Wohngebäudeeigentümer bestehen.

Die Regelung einer Elementarschadenspflichtversicherung hat auf bundesgesetzlicher Ebene zu erfolgen, da Katastrophen nicht an Landesgrenzen haltmachen. Sie stellen eine gesamtstaatliche Aufgabe dar und werden auch als solche wahrgenommen.

3.4 Wiederherstellung/Regeneration

Maßnahmen zur Wiederherstellung / Regeneration und Überprüfung greifen nach einem Hochwasserereignis und umfassen alle Maßnahmen der Schadensnachsorge. Sie betreffen vor allem die Überwindung der Folgen für den Einzelnen und die Gesellschaft sowie die Beseitigung von Umweltschäden. Darunter fallen u. a. Aufräum- und Wiederherstellungsaktivitäten (Gebäude, Infrastruktur, etc.), unterstützende Maßnahmen zur körperlichen Gesundheit und dem geistigen Wohlbefinden, einschließlich Stressbewältigung, finanzielle Katastrophenhilfe (Zuschüsse, Steuern), inklusive juristischer Unterstützung und Arbeitslosenunterstützung im Katastrophenfall sowie zeitweilige oder dauerhafte Umsiedlung.

Die Regeneration nach einem Hochwasserereignis beinhaltet die Auswertung des Ereignisses hinsichtlich der Arbeit der Hochwassereinsatzstäbe, der Kooperation mit den Krisenstäben des Landes und der

Landkreise, den Hochwasserwarn- und -alarmdienst, die Steuerung ausgewählter Talsperren und Hochwasserrückhaltebecken, den Betrieb landeseigener wasserwirtschaftlicher Anlagen, den Einsatz von Fachberatern vor Ort sowie die Ableitung und Umsetzung von Schlussfolgerungen.

Zudem umfasst die Regeneration die Aufstellung und Realisierung einer Nachsorgeplanung, die geeignet ist, so rasch wie möglich zum normalen Alltag zurückzukehren. Eine solche Planung enthält u. a. die Entsorgung unbrauchbar gewordener Einrichtungen und Gegenstände, die Notversorgung mit Trinkwasser, Lebensmitteln, Heizmaterial, Strom etc., die Aufnahme von materiellen und ideellen Schäden inkl. Umweltschäden sowie die Abschätzung der von den Schäden ausgehenden Gefahren (Gewässerverschmutzung, Sediment, etc.).

4 Gewässer und Hochwassertypen

Im **Binnenland** wird das gesamte Gewässernetz innerhalb der Flussgebietseinheit Weser betrachtet. Im Fokus stehen dabei Gewässer mit einem Einzugsgebiet $>10 \text{ km}^2$ (wie auch bei der EG-WRRRL), da diese in der Regel nicht in der Lage sind, Hochwasserabflüsse ohne Ausuferung abzuführen zu können und an denen insoweit nachteilige Auswirkungen nicht von vornherein ausgeschlossen werden können, insbesondere dann, wenn durch historische Hochwasser besonders signifikante Schäden bereits dokumentiert sind.

Gewässer mit Einzugsgebieten von weniger als 10 km^2 sind dagegen überwiegend in der Lage, Hochwasserabflüsse im Gewässerprofil ohne Ausuferung abzuführen. In Gewässern, bei denen dies im Einzelfall nicht der Fall war bzw. eine Signifikanz bei der Bewertung festgestellt wurde, wurden in die weiteren Umsetzungsschritte einbezogen.

Im **Küstengebiet** werden die deichgeschützten Gebiete als Risikogebiete im Sinne des WHG dargestellt, da hier grundsätzlich ein Hochwasserrisiko vor Sturmfluten besteht.

Bei der Bewertung des Hochwasserrisikos werden unterschiedliche Hochwassertypen betrachtet und auf ihre Signifikanz untersucht. Dabei werden Risikogebiete im Regelfall nur für folgende Hochwasserarten bestimmt:

- Überflutungen entlang von Oberflächengewässern (fluvial floods)
- Überflutung durch Meerwasser/Küstenhochwasser (sea water)

Folgende Hochwasserarten bzw. Formen der Überschwemmung gehen nicht in die Bewertung des Hochwasserrisikos ein:

- Überflutung durch Oberflächenabfluss/Starkregen (pluvial floods)
- Überflutungen durch zu Tage tretendes Grundwasser (groundwater)
- Überflutungen durch die Überlastung von Abwassersystemen (artificial infrastructure - sewerage systems)
- Überflutungen durch Versagen wasserwirtschaftlicher Anlagen (artificial infrastructure)

Dies wird im Folgenden näher begründet.

Überflutungen entlang von Oberflächengewässern (fluvial floods)

Ein Schwerpunkt des HWRM liegt in der Verringerung von potenziellen Risiken durch Überflutungen entlang von Oberflächengewässern. Viele Siedlungs- und Ballungsräume sowie Industrie- und Gewerbegebiete finden sich an Fließgewässern und Seen. So können durch ein Hochwasser erhebliche nachteilige Folgen auf die Schutzgüter menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe sowie wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte entstehen.

Überflutung durch Meerwasser/Küstenhochwasser (sea water)

Der andere Schwerpunkt des HWRM sind Überflutungen in Küstengebieten. Kennzeichnend für die Küstengebiete ist ein über Jahrhunderte entstandenes, teil- bzw. abschnittsweise mehrfach gestaffeltes Deichsystem, durch das die Küstengebiete vor eindringendem Meerwasser geschützt werden. Überflutungen sind hier nur nach einem Versagen der Seedeiche oder Hochwasserschutzanlagen bei extremen Ereignissen zu erwarten und betreffen dabei voraussichtlich nur einen räumlich begrenzten Teil des Küstengebietes.

Überflutung durch Oberflächenabfluss/Starkregen (pluvial floods)

Unter dem Begriff Hochwasser gem. § 72 WHG werden sowohl pluviale als auch fluviale Überflutungen gefasst, jedoch ist das derzeitige rechtliche Instrumentarium für die Bestimmung von Risikogebieten und die weiteren Regelungen zum Hochwasserschutz (§§ 73 ff. WHG) für pluviale Hochwasserereignisse nicht geeignet. Dies gilt insbesondere, da konvektive Niederschlagsereignisse mit hohen Niederschlagshöhen und hohen Intensitäten grundsätzlich überall in Deutschland auftreten können und sich räumlich nur stark begrenzt auswirken. Außerdem kann die Wahrscheinlichkeit des Eintretens von Überflutungen durch Starkregen für einen spezifischen Ort aktuell nur begrenzt statistisch abgesichert angegeben werden. Sobald sich die Oberflächenabflüsse in Gewässern sammeln, sind entsprechende Ereignisse implizit

über die Betrachtung von Hochwasserrisiken an den oberirdischen Gewässern zu berücksichtigen (siehe Überflutungen entlang von Oberflächengewässern (fluvial floods)). Dennoch ist festzustellen, dass neben fluvialen auch pluvialen Überflutungen durch Starkregen zu erheblichen Schäden führen können und Starkregen damit eine bedeutende Gefahr darstellt. Um vergangenen und zukünftigen Überflutungen durch Starkregenereignisse Rechnung zu tragen, werden präventive Maßnahmen zum Starkregenmanagement – insbesondere die, die Synergien beim Umgang mit Flusshochwasser aufweisen – im Rahmen der Überprüfung und Aktualisierung des HWRM-Plans für die kommunale Ebene empfohlen. Insbesondere gilt dies für die im zweiten Zyklus eingeführte Maßnahmenkategorie 511 (Einführung und Unterstützung eines kommunalen Starkregenrisikomanagements). Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass der zielgerichtete Umgang mit den Gefahren und Risiken durch pluviale Überflutungen in Zukunft an Bedeutung zunehmen und für Kommunen, Bürger und andere Akteure weiterhin eine maßgebliche Herausforderung darstellen wird.

Überflutungen durch zu Tage tretendes Grundwasser (groundwater)

Überflutungen durch zu Tage tretendes Grundwasser sind insbesondere in den Auen bzw. ehemaligen Auen großer Gewässer denkbar. Hierbei handelt es sich in der Regel um Stauwasser aus Niederschlag, das aufgrund der örtlichen Verhältnisse bei äußerst geringen Flurabständen nicht versickert, oder um Qualmwasser hinter Deichen. Die betroffenen Gebiete liegen in der Regel innerhalb der Extremszenarien dieser Gewässer und werden so durch entsprechende Hochwasserszenarien in der Risikobewertung abgedeckt. Sie werden deshalb über die Auswahl der Gewässerabschnitte mit signifikanten Hochwassergefahren im Rahmen der vorläufigen Risikobewertung bereits implizit miterfasst und nicht separat dargestellt.

Überflutungen durch die Überlastung von Abwassersystemen (artificial infrastructure - sewerage systems)

Gemäß § 72 Satz 2 WHG und in Übereinstimmung mit Artikel 2 Nr. 1 Satz 2 HWRM-RL sind Überschwemmungen aus Abwasseranlagen von der Begriffsbestimmung für Hochwasser ausgenommen. Nicht beachtet wird somit der Rückstau aus dem Kanalnetz in innerörtlichen Bereichen, der aus Niederschlagsereignissen resultiert, die über das Ereignis hinausgehen, das der Bemessung des Kanalnetzes zugrunde liegt. Dagegen sind Abflüsse aus Abwasseranlagen und aus der Niederschlagsentwässerung befestigter Flächen, die in Oberflächengewässer gelangen, in die Hochwasserereignisse mit einberechnet und somit berücksichtigt.

Überflutungen durch Versagen wasserwirtschaftlicher Anlagen (artificial infrastructure)

Die Eintrittswahrscheinlichkeiten für ein Stauanlagenversagen sind wesentlich geringer als die Eintrittswahrscheinlichkeiten der anzusetzenden Bemessungsereignisse (bzw. als diejenigen Extremereignisse, die nach den Vorgaben zur Umsetzung der HWRM-RL zu berücksichtigen sind). Dieser Sachverhalt trifft bei Einhaltung der in den allgemein anerkannten Regeln der Technik formulierten Anforderungen an Planung, Bau, Betrieb und Überwachung von Stauanlagen zu. Eine gesonderte Bewertung des Hochwasserrisikos durch Überflutung infolge Stauanlagenversagens erfolgt deshalb nicht. Dem verbleibenden Risiko eines Stauanlagenversagens ist nach DIN 19700 durch flankierende konstruktive, bewirtschaftungsseitige und organisatorische Maßnahmen zu begegnen.

5 Beschreibung vergangener Hochwasser

Die Beschreibung vergangener Hochwasserereignisse ist ein wesentlicher Bestandteil des Hochwasser-managements. Historische Daten sind entscheidend für die Planung und Umsetzung von Schutzmaß-nahmen, um die Auswirkungen zukünftiger Hochwasserereignisse zu minimieren.

Nach dem WHG werden Hochwasserereignisse gemäß § 73 Absatz 2 (im Einklang mit Artikel 4 Absatz 2b und 2c HWRM-RL) kategorisiert. In der Berichterstattung wird jedoch keine Unterscheidung zwischen diesen Kategorien vorgenommen.

Die Analysen der vergangenen Hochwasser zeigen grundsätzliche Charakteristika, die zur Abschätzung der Signifikanz der nachteiligen Folgen genutzt werden können. Sie haben in der Regel mindestens eine regionale räumliche Ausdehnung, die Auftretenswahrscheinlichkeit ist mindestens mittel, und es liegt eine mittlere bis intensive Siedlungsdichte vor.

Für den derzeitigen Berichtszeitraum werden die Hochwasserereignisse beschrieben, die nach der Ak-tualisierung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete (2. Zyklus) abge-laufen sind. Sie werden unter Nennung des überschwemmten Gebietes mit den dort betroffenen Perso-nen, Gebäuden, Nutzungen sowie dem durch das Hochwasser verursachten Schaden dargestellt. Neben den Auswirkungen beschreiben die hierzu führenden meteorologischen Bedingungen, die Jährlichkeit und Dauer des Hochwassers sowie ggf. das Erreichen spezifischer Hochwassermarken diese Ereignisse.

Seit der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete im Jahr 2018 ereigneten sich in der Flussgebietseinheit Weser einige signifikante Hochwasserereignisse, die im Folgenden be-schrieben werden.

Im Winter 2023/2024 ereignete sich in Niedersachsen ein Hochwasser mit signifikanten Auswirkungen, das mehrere Gewässer der Flussgebietseinheit Weser betraf. Besonders betroffen waren neun Flüsse, darunter Aller, Fuhse, Große Aue, Hunte, Innerste, Örtze, Rhume, Weser und Wümme, an denen jeweils ein signifikantes Hochwasser erfasst wurde, das mindestens einem HQ20 entsprach. Das Hochwasser resultierte aus wochenlangen, intensiven Niederschlägen, die zu Sachschäden an Gebäuden, in der Landwirtschaft, der Wirtschaft und der Infrastruktur führten, jedoch ohne Todesopfer blieben.

Das „Weihnachtshochwasser 2023“ an der Weser war das Ergebnis eines extrem regenreichen Herbstes im gesamten Einzugsgebiet der Weser und ihrer Nebenflüsse. Die Böden waren bereits gesättigt, sodass die ergiebigen Regenfälle im Dezember nicht mehr versickern konnten und oberirdisch abfließen. Die Niederschlagsmengen im Dezember 2023 lagen mehr als 200 % über dem langjährigen Mittelwert, was in Kombination mit besonders intensiven Regenfällen vom 19. bis 25. Dezember 2023 zu einem raschen Anstieg der Weserpegel führte. Die Pegel erreichten in Nordrhein-Westfalen Werte zwischen HQ<10 und HQ~20. Die Wirkung des Hochwassers wurde jedoch durch den Einsatz von Hochwasserrückhalte-räumen und Talsperren, insbesondere durch die Edertalsperre, gedämpft, was größere Schäden verhin-derte.

Im Februar 2022 und Dezember 2023 kam es in Bremen zu schweren Sturmfluten. Aufgrund der in den letzten Jahrzehnten wesentlich verbesserten Küstenschutzanlagen, die inzwischen für weitaus höhere Wasserstände ausgelegt sind, hielten sich die Auswirkungen der Sturmfluten in Grenzen. Allerdings wurden aus Gründen des vorsorgenden Hochwasserschutzes Gebiete vor der Hochwasserschutzlinie geräumt.

Parallel zum Sturmflutgeschehen im Dezember 2023 in Bremen fielen in der norddeutschen Tiefebene und somit auch im Einzugsgebiet der Wümme sowie im Einzugsgebiet der Weser (dort vor allem im Harz) im Zeitraum vom 19.12.2023 bis 05.01.2024 sehr große Regenmengen. 2023 war das nasseste Jahr in Niedersachsen und Bremen seit 1881. Der Boden war aufgrund dessen bereits fast vollständig gesättigt, so dass der Niederschlag nicht mehr versickern konnte und direkt zum hoch-wasserrelevanten Abfluss kam. Das Besondere an den Wetterverhältnissen war, dass es über einen Zeitraum von 18 Tagen mit nur sehr kurzen Unterbrechungen in einem sehr großen Gebiet regnete. Begünstigt wurde das Er-ignis von den hohen Meeresoberflächentemperaturen im Nordatlantik, die in 2023 ein neues Rekord-niveau erreicht haben. Laut DWD werden mit dem Klimawandel die winterlichen Niederschlagsmengen weiter steigen und folglich Ereignisse wie zur Jahreswende 2023/24 häufiger eintreten. (Quelle: (DWD, 2024).

Die Ereignisse zusammen führten dazu, dass teilweise die historischen Pegelhöchststände übertroffen wurden. Besonders vom Hochwasser betroffen war das Wümme-Wörpe-Gebiet in Bremen und dem angrenzenden Lilienthal (NI). In Bremen wurden die dem gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet zugrundeliegenden Wasserstände übertroffen. Besonders vom Hochwasser betroffen war ein butendeichs liegendes Wohngebiet. Einige Deichabschnitte mussten intensiv verteidigt werden.

Zeitgleich ereignete sich in Thüringen ein weiteres bedeutendes Hochwasser, wo im Mittel 104 Liter Regen pro Quadratmeter fielen, was einem Plus von etwa 63 % im Vergleich zum langjährigen Mittel entspricht. Die Werra und Leine sowie ihre Zuflüsse waren in der Flussgebietseinheit Weser besonders betroffen. Insgesamt zeigten sich die Hochwasserschutzmaßnahmen, die nach dem Hochwasser 2013 implementiert wurden, insbesondere in Eisfeld und Harras an der Werra als wirksam. Die länderübergreifende Zusammenarbeit bei der Hochwasserbewältigung funktionierte aus Sicht der betroffenen Regionen gut, doch die Ereignisse verdeutlichen die zunehmenden Herausforderungen durch den Klimawandel.

5.1 Beschreibung vergangener Hochwasser mit signifikanten nachteiligen Auswirkungen (Artikel 4 Absatz 2b -RL)

Gemäß § 73 Absatz 2 WHG (Artikel 4 Absatz 2b EG-HWRM-RL) werden auf der Basis der in den Landesverwaltungen vorhandenen leicht verfügbaren Informationen alle vergangenen Hochwasserereignisse dokumentiert, die signifikante Auswirkungen auf die vier Schutzgüter hatten, und bei denen die Wahrscheinlichkeit der Wiederkehr in ähnlicher Form weiterhin gegeben ist. Ist in der Zwischenzeit z. B. eine Hochwasserschutzanlage errichtet worden, die dieses Ereignis kehren würde, ist es nicht mehr signifikant im Sinne Artikel 4 Absatz 2b HWRM-RL. Als relevante Hochwasser gelten dabei sowohl historische sowie gerade erst abgelaufene Hochwasser, die signifikante nachteilige Folgen für eines oder mehrere der Schutzgüter mit sich gebracht haben. Soweit bekannt, werden zu diesen Ereignissen die Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte beschrieben. Dabei wird unterschieden nach Hochwasserereignissen in Fließgewässern und in Küstengewässern. Hydrologisch interessant bei der Bewertung sind dabei Informationen zu Ursprung, Mechanismen und Charakteristik eines Hochwasserereignisses.

5.2 Beschreibung vergangener Hochwasser, die bei Wiederkehr signifikante Folgen hätten (Artikel 4 Absatz 2c HWRM-RL)

Gemäß der Anleitung zur Berichterstattung (Reporting Guidance) der KOM zur HWRM-RL (Europäische Kommission, 2021) sind unter Artikel 4 Absatz 2c HWRM-RL nur die Hochwasserereignisse der Vergangenheit zu beschreiben, die keine signifikanten Folgen hatten, bei deren Wiederauftreten aber heute und zukünftig signifikante nachteilige Folgen erwartet werden. Das sind z. B. historische oder gerade vergangene Hochwasserereignisse, die in unbesiedelten bzw. un bebauten Gebieten abgelaufen sind, die jetzt bebaut sind oder deren Bebauung (Bebauungsplan) zukünftig geplant ist. Mit dieser Definition ist gewährleistet, dass Doppelmeldungen zu Artikel 4 Absatz 2b HWRM RL vermieden werden.

Aus den Erfahrungen der vergangenen Hochwasserereignisse, die bei Wiederkehr signifikante Folgen hätten, lassen sich Gewässerabschnitte abgrenzen, an denen Ereignisse mit ähnlichen Auswirkungen wahrscheinlich sind. Je kürzer das signifikante Hochwasserereignis zurückliegt, desto eher ist damit zu rechnen, dass die Folgen (noch) dieselben sind. Das heißt, dass ohne entsprechende Maßnahmen ähnliche Hochwasserereignisse in derselben Lokalität auch zukünftig zu signifikanten nachteiligen Auswirkungen führen werden.

Die Auswertung der Hochwasserereignisse der Vergangenheit hat ergeben, dass solche mit signifikanten nachteiligen Folgen in der Regel überregionale Flusshochwasser waren. Daher wird dies auch für die Betrachtung zukünftiger Hochwasserereignisse als gegeben angenommen. Diese Einschätzung erfolgt auf Basis umfangreicher Daten zu Topographie, Hydrologie und Flächennutzung in der Flussgebietseinheit, die mit den schützenswerten Nutzungen für die Schutzgüter überlagert werden. Als Ergebnis können die Orte identifiziert werden, an denen zukünftig Hochwasserereignisse mit ähnlichen Auswirkungen wie in der Vergangenheit auftreten können.

In ausreichend durch Hochwasserschutzanlagen vor Sturmfluten geschützten Küstengebieten treten potenzielle zukünftige signifikante Hochwasser nur auf, wenn die Wasserstände der Hochwasser- bzw. Sturmflutereignisse die derzeitigen Höhen der Hochwasserschutzanlagen überschreiten oder es zum unwahrscheinlichen Fall eines Versagens der Hochwasserinfrastruktureinrichtungen kommen sollte. Um die dort auftretenden potenziellen nachteiligen Auswirkungen zu berücksichtigen, werden die deichgeschützten Gebiete betrachtet.

6 Bewertung der potenziellen nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser (Artikel 4 Absatz 2d HWRM-RL)

Zur Überprüfung des Hochwasserrisikos für die Schutzgüter (siehe auch Kapitel 7) wird es in Deutschland als erforderlich angesehen, eine Bewertung der potenziellen nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser gemäß § 73 Absatz 2 WHG (Artikel 4 Absatz 2d HWRM-RL) durchzuführen.

Bewertet wird dabei das Szenario nach § 74 Absatz 2, Ziffer 1 WHG - Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit (voraussichtliches Wiederkehrintervall mindestens 200 Jahre) oder Extremereignisse.

In Tab. 6.1 ist zusammenfassend dargestellt, wie die Faktoren des Artikels 4 Absatz 2d HWRM-RL bei der Bewertung potenziell nachteiliger Folgen künftiger Hochwasser berücksichtigt werden sollen. Zur Durchführung der Bewertung selbst wird auf Kapitel 7 verwiesen.

Tab. 6.1: Berücksichtigung der Faktoren des Artikels 4 Absatz 2d HWRM-RL bei der Bewertung potenziell nachteiliger Folgen künftiger Hochwasser (LAWA, 2023a)

Faktoren gemäß Artikel 4 Absatz 2d HWRM-RL	Empfehlung zur Berücksichtigung
Topographie	Wird direkt berücksichtigt durch die Nutzung von Datengrundlagen, die für die Bewertung zukünftiger Ereignisse verwendet wurden (z. B. digitale topographische Karten)
Lage der Wasserläufe	Wird direkt berücksichtigt durch die Nutzung des Gewässernetzes nach EG-WRRRL und ggf. weiterer Gewässernetze (siehe Kap.4)
Hydrologische und geomorphologische Merkmale der Wasserläufe	Werden direkt berücksichtigt durch die Datengrundlage, die für die Bewertung zukünftiger Ereignisse verwendet wird bzw. indirekt über die Beschreibung vergangener Hochwasserereignisse nach Art. 4 Abs. 2b und 2c HWRM-RL
Überschwemmungsgebiete als natürliche Retentionsflächen	Werden direkt berücksichtigt durch die Datengrundlage, die für die Bewertung zukünftiger Ereignisse verwendet wird bzw. indirekt über die Beschreibung vergangener Hochwasserereignisse nach Art. 4 Abs. 2b und 2c HWRM-RL
Wirksamkeit der bestehenden vom Menschen geschaffenen Hochwasserabwehrinfrastruktur	Wird direkt berücksichtigt durch die Wirkung der vorhandenen technischen Hochwasserschutzmaßnahmen
Lage bewohnter Gebiete	Wird direkt berücksichtigt anhand von Landnutzungsdaten aus ATKIS und BEAM sowie ggf. über die Kriterien der Regionalplanung (Zentren)
Lage der Gebiete wirtschaftlicher Tätigkeiten	Wird direkt berücksichtigt anhand von Landnutzungsdaten aus ATKIS und BEAM sowie ggf. über die Kriterien der Regionalplanung (Zentren)
Langfristige Entwicklungen einschließlich der Auswirkungen des Klimawandels	Werden berücksichtigt, indem die betrachteten Szenarien immer die jeweils zum Zeitpunkt der Risikobewertung als plausibel angesehenen zukünftigen Entwicklungen einbeziehen.
Faktoren gemäß Artikel 4 Absatz 2d HWRM-RL	Empfehlung zur Berücksichtigung

7 Überprüfung des Hochwasserrisikos für die Schutzgüter

Um ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko an einer Gewässerstrecke einschätzen zu können, sind Parameter und Schwellenwerte als sogenanntes Signifikanzkriterium festzulegen. Weder das WHG noch die EG-HWRM-RL geben dazu Indikatoren oder Werte vor. Daher haben die Länder auf Grundlage des von der LAWA erarbeiteten Leitfadens (LAWA, 2023a) selbst Kriterien auf Basis vorhandener Informationen und Erfahrungen aus bisherigen Hochwasserereignissen und der vorangegangenen vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos festgelegt.

Ein Hochwasserereignis wird dann als signifikant eingestuft, sobald für eines der aufgeführten Schutzgüter die jeweilige regionalspezifische Signifikanzgrenze überschritten ist. Alle Ergebnisse dieser Überprüfung werden von Experten vor Ort plausibilisiert. Für die Beurteilung, ob signifikante nachteilige Auswirkungen auf die Schutzgüter menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte entstanden sind bzw. entstehen können, werden die im Folgenden aufgeführten Signifikanzkriterien verwendet.

7.1 Menschliche Gesundheit

Signifikante nachteilige Folgen für die menschliche Gesundheit sind in der Regel dann zu erwarten, wenn für das Schutzgut wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte (Kapitel 8.4) signifikante nachteilige Folgen vorliegen. Dabei wird davon ausgegangen, dass signifikante Folgen für wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte vor allem bei Hochwasserständen im urbanen Bereich auftreten, die dann auch für die menschliche Gesundheit ein erhebliches Risiko darstellen. Wenn die Signifikanzschwelle wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte nicht überschritten ist, sollte durch Experten zusätzlich geprüft werden, ob besondere Gegebenheiten des betrachteten Gebiets zu der Einschätzung führen, dass für das Schutzgut menschliche Gesundheit ein signifikantes Risiko besteht. Das kann z. B. der Fall sein, wenn besonders vulnerable Einrichtungen (Kindertagesstätten, Pflegeheime, Krankenhäuser, Trinkwasserversorgungsanlagen etc.) betroffen sind.

7.2 Umwelt

Zur Abschätzung der potenziell nachteiligen Folgen von Hochwasserereignissen und deren Signifikanz für das Schutzgut Umwelt werden das Vorhandensein von Anlagen mit umweltgefährdenden Stoffen und Schutzgebieten sowie die davon ausgehende Gefährdung für die Umwelt untersucht.

Gewässerabschnitte, an denen mindestens eine IE-Anlage (Anlage gemäß Industrieemissionsrichtlinie 2010/75/EU), ein Störfallbetrieb nach Störfallverordnung und/oder eine PRTR-Anlage (Pollutant Release and Transfer Register bzw. Europäisches Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister) liegen, werden als signifikant eingestuft. Hier handelt es sich um Industriebetriebe, von denen bei einer Überflutung der Anlagen durch Hochwasser das Risiko ausgeht, dass Produktionsstoffe oder Abfallprodukte in die Umwelt gelangen. Dies betrifft z. B. Mineralöl- oder Gasraffinerien, metall- und mineralverarbeitende Industriebetriebe, chemische Industriebetriebe oder Abfallbetriebe.

Ebenso können bei entsprechender Gefährdung für die Umwelt Gewässerabschnitte als potenziell signifikant eingestuft werden, an denen Schutzgebiete (z. B. Natura 2000-Gebiet), Trinkwasserentnahmestellen, Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete und/oder Badegewässer liegen, wenn für diese Gebiete eine Gefahr durch ein Hochwasser gesehen wird. So können mit dem Hochwasser Schadstoffe in die Fläche geschwemmt werden, die z. B. die Qualität von Grundwasser in Trinkwasserschutzgebieten oder die Qualität von Erholungs- und Badegewässern nachteilig beeinflussen können. Durch die Überflutung von Natura 2000-Gebieten kann ggf. der Lebensraum für zu schützende Tier- und Pflanzenarten signifikant dauerhaft beeinträchtigt werden. Dabei ist aber auch zu beachten, dass natürliche Überflutungen für autentische Lebensräume existenznotwendig und typisch sind.

7.3 Kulturerbe

Die nachteiligen Folgen von Hochwasserereignissen und deren Signifikanz für das Schutzgut Kulturerbe werden anhand der potenziellen Betroffenheit von bedeutenden Kulturgütern/-objekten abgeschätzt.

Als schützenswerte Kulturgüter werden im Rahmen der vorläufigen Bewertung mindestens die hochwasserempfindlichen anerkannten UNESCO-Weltkulturerbestätten sowie Kulturgüter und -objekte mit besonderer Bedeutung angesehen. Sofern an diesen Kulturgütern potenziell Schäden infolge Hochwasser entstehen, werden die entsprechenden Gewässerabschnitte als signifikant eingestuft.

7.4 Wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte

Der Ausschuss „Hochwasserschutz und Hydrologie“ der Bund/Länder- Arbeitsgemeinschaft Wasser hat in seiner 22. Sitzung im Januar 2018 beschlossen, die vorläufige Bewertung ab dem 3. Zyklus der Umsetzung der HWRM-RL auf Basis eines deutschlandweiten Vermögenswertedatensatzes und einer einheitlichen Methodik zur Schadenspotenzialberechnung durchzuführen. Mit diesem Verfahren werden die potenziellen nachteiligen Hochwasserfolgen auf das Schutzgut wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte i. S. d. § 73 Absatz 1 WHG näher bestimmt. Das Verfahren der Schadenspotenzialberechnung wird in Anlage 1 („Methodik und Datengrundlagen zur Ermittlung des Schadenspotenzials im Rahmen der Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete nach EG-HWRM-RL“) beschrieben.

Die Anwendung der Methodik der Schadenspotenzialberechnung erfordert eine Unterteilung des zu bearbeitenden Gebietes in Teilflächen. Zur Abgrenzung der Teilflächen kommen z. B. Gemeindegebietsgrenzen, Ortsteilgrenzen, Nutzungsartengrenzen, Einzugsgebietsgrenzen oder gedachte (fachlich/sachlich begründbare) Linien in Betracht. Dabei ist zu beachten, dass die Abgrenzung und die Größe der Teilflächen einen erheblichen Einfluss auf die Überschreitung der Signifikanzschwellen haben können.

Die Bestimmung von Gewässern (oder Teilen davon) als Risikogewässer bzw. die Bestimmung von überschwemmten Gebieten als Risikogebiet sollte erfolgen, wenn in der betrachteten überschwemmten Teilfläche das ermittelte Schadenspotenzial einen Wert von einer Million Euro und/oder einen Anteil von 5 % Prozent am Gesamtvermögen übersteigt. Die Länder können hiervon abweichende Schwellenwerte festlegen. Darüber hinaus bleibt es den Ländern unbenommen, ein Risikogewässer bzw. Risikogebiet auszuweisen bzw. nicht auszuweisen, wenn dies nach fachlicher Einschätzung von Experten geboten ist. Dafür können z. B. bei der Bewertung die eingetretenen Schäden vergangener Hochwasser mit herangezogenen werden.

7.5 Plausibilisieren durch Experten

Die Überprüfung der Ergebnisse der o. g. Schritte auf Plausibilität erfolgt in der Regel durch fach- und ortskundige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Wasserwirtschaftsverwaltungen unter Einbeziehung von Kommunen und ggf. anderen einschlägigen ortskundigen Experteninnen und Experten. Dieses erfolgt vor allem im ersten Schritt, der Überprüfung auf neue Erkenntnisse und neue aufgetretene Ereignisse sowie im letzten Schritt, der Plausibilisierung des Ergebnisses der Überprüfung insgesamt.

8 Ausweisung der Gewässerstrecken mit potenziellem signifikanten Hochwasserrisiko (Risikogebiete)

§ 73 Absatz 6 WHG nimmt bereits ausgewiesene Risikogebiete nicht von der Überprüfung und einer im Ergebnis ggf. notwendigen Aktualisierung aus. Das gilt auch für Gewässer und Gebiete, die bisher nicht zur Risikokulisse zugeordnet wurden. Die Länder müssen also immer grundsätzlich ihr gesamtes Landesgebiet in den Blick nehmen und orientieren sich dabei am Gewässernetz nach WRRL.

Das bedeutet aber nicht, dass für das gesamte Landesgebiet nochmals alle Arbeitsschritte durchzuführen sind, die zu einer Bestimmung (bzw. Nicht-Bestimmung) als Risikogebiet geführt haben. Anlass für eine Überprüfung und erforderlichenfalls Aktualisierung sind vielmehr neue Erkenntnisse, die eine solche Überprüfung angezeigt erscheinen lassen. Die Überprüfung wird gemäß Artikel 4 Absatz 2 Satz 1 HWRM-RL auf der Grundlage verfügbarer oder leicht abzuleitender Informationen durchgeführt.

Dazu gehören insbesondere

- neu abgelaufene Hochwasserereignisse mit potenziell signifikanten nachteiligen Folgen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe sowie wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte,
- neue Erkenntnisse über die Hydrologie, beispielsweise Änderungen infolge des Klimawandels, neue Hochwasserstatistiken, Veränderungen durch wasserbauliche Maßnahmen, Veränderung der Morphologie,
- neue Informationen über die vier Schutzgüter in den von Hochwasser möglicherweise betroffenen Gebieten.

Die Einführung neuer methodischer Ansätze, wie die in der Anlage enthaltene „Methodik und Datengrundlagen zur Ermittlung des Schadenspotenzials im Rahmen der Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete nach HWRM-RL“ oder die Möglichkeit, neue bzw. verbesserte hydrodynamische Modelle zur Ermittlung der überschwemmten Gebiete zu verwenden, sind für sich genommen kein Anlass für eine Überprüfung der Risikobewertung und der Bestimmung der Risikogebiete. Es bleibt den Ländern jedoch unbenommen, auch ohne neue Erkenntnisse im oben genannten Sinne ihre Risikogebiete auf der Grundlage neuer Methoden und Modelle zu überprüfen und erforderlichenfalls zu aktualisieren.

Die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos erfolgt grundsätzlich in zwei Schritten. Im ersten Schritt wird auf der Grundlage verfügbarer oder leicht abzuleitender Informationen ermittelt, in welchen Gebieten ein signifikantes Hochwasserrisiko für wahrscheinlich gehalten wird. Gewässer innerhalb der betreffenden Gebiete werden als Risikogewässer bezeichnet. Im zweiten Schritt werden für die Risikogewässer die Gebiete bestimmt, in denen ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko besteht oder für wahrscheinlich gehalten werden kann. Dabei werden unter anderem (potenzielle) nachteilige Folgen vergangener und zukünftiger Hochwasser bewertet.

Die Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete erfolgt für die gesamte Landesfläche und orientiert sich am Gewässernetz nach der EG-WRRL.

Im Ergebnis der Überprüfung und Aktualisierung liegen neue, veränderte, unveränderte und entfallene Risikogebiete vor. An die EU-Kommission werden zunächst nur die sich im Ergebnis der Überprüfung ergebenden Änderungen an den Risikogebieten in Linienform berichtet. Die Berichterstattung zu den flächenhaften Änderungen an den Risikogebieten erfolgt als Ergebnis der Aktualisierung der Hochwassergefahren- und -risikokarten.

Die Schutzgüter nach § 73 Absatz 1 Satz 2 WHG – menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte – sind gleichrangig. Für die Bestimmung eines Risikogebietes ist es ausreichend, wenn bereits bei nur einem der Schutzgüter ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko festgestellt und durch Experten plausibilisiert wird. Insofern gibt es auch keine bestimmte Reihenfolge der Schutzgüter, für die das Hochwasserrisiko abzu prüfen ist. Die Vorgehensweise bei der Überprüfung der Risikobewertung ist im Fließschema der nachfolgenden Abb. 8.1 dargestellt.

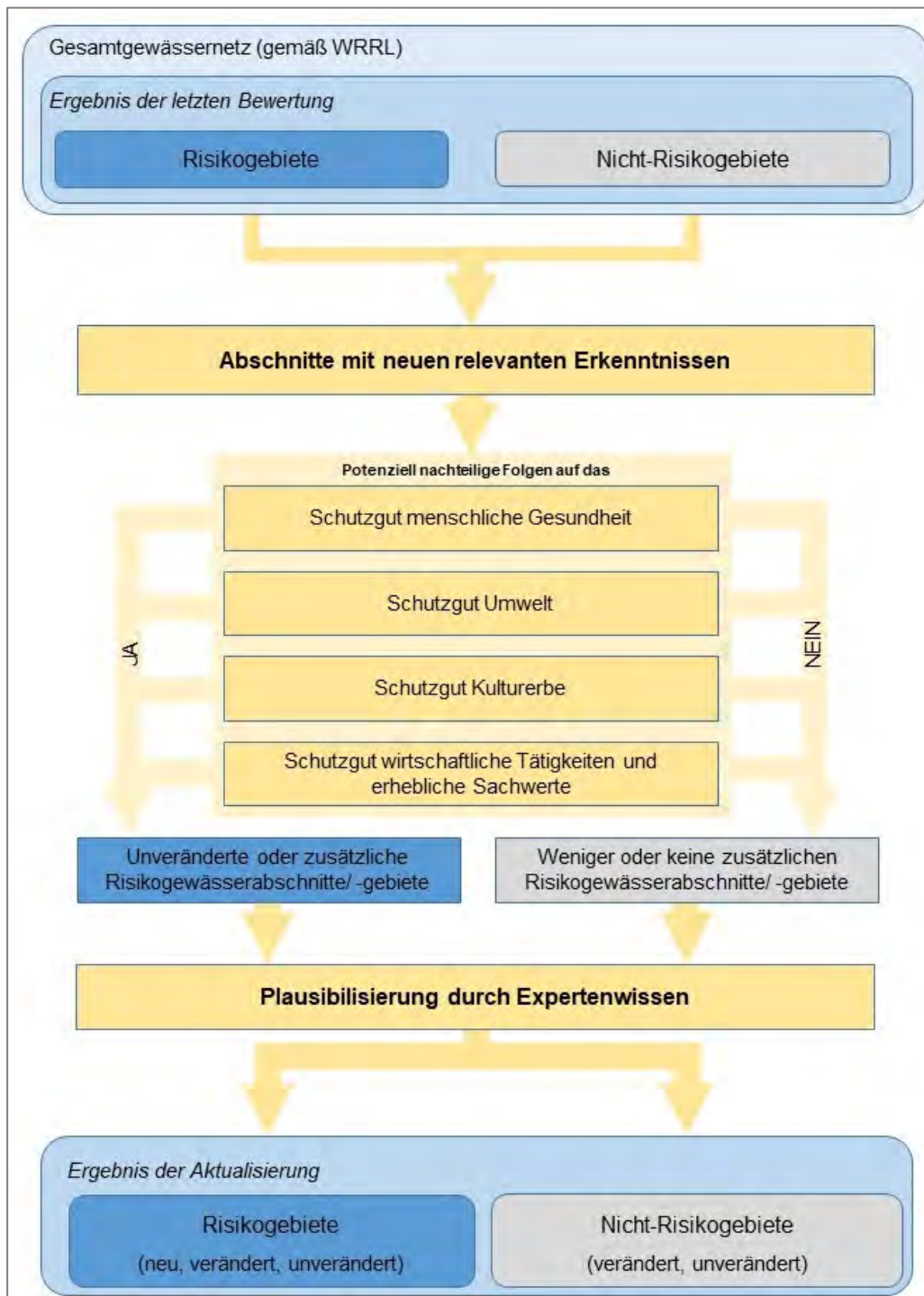


Abb. 8.1: Schritte zur Überprüfung der vorläufigen Risikobewertung (LAWA, 2023a)

Für die Gewässer, die außerhalb der Kulisse des zweiten Zyklus liegen, gibt es i. d. R. keine weiteren Daten und Erkenntnisse. Hier war zu prüfen, inwieweit zwischenzeitlich eingetretene Schadensereignisse oder neue Betroffenheiten mit Bezug zu den Schutzgütern eine Neubewertung der Risiken angezeigt erscheinen lassen.

Als Ergebnis der Überprüfung werden als Risikogebiete die Gewässerabschnitte in der Flussgebietseinheit identifiziert, an denen sich nach den Signifikanzkriterien auf Basis der in den Ländern unterschiedlich vorliegenden Informationen ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko ergibt (Abb. 8.2). Insgesamt wurden so 73 Risikogebiete ermittelt. Die Anzahl der Risikogebiete in den einzelnen Teilräumen der Flussgebietseinheit Weser ist in Tab. 8.1 zu finden.

Insgesamt werden derzeit ca. 4.400 km Gewässerstrecke in der Flussgebietseinheit Weser als Risikogebiete angesehen. Das entspricht etwa 24 % der Gesamtlänge der Fließgewässer in der Flussgebietseinheit. Für diese Gewässerstrecken wurden im nächsten Umsetzungsschritt der EG-HWRM-RL Hochwassergefahren- und -risikokarten erstellt. Die Gesamtlänge der Fließgewässer nach EG-WRRRL, also mit einem Einzugsgebiet größer als 10 km², beträgt in der Flussgebietseinheit Weser etwa 18.000 km.

Gemäß den Empfehlungen des LAWA-AH erfolgte bei der Ausweisung der Gewässerstrecken mit einem potenziellen signifikantem Hochwasserrisiko eine Absprache zur weitergehenden Harmonisierung der Risikogebiete an den Ländergrenzen. Dabei ergaben sich Namensänderungen bei 8 Risikogebiete, 3 Risikogebiete wurden verkleinert und 36 verlängert. Darüber hinaus wurden 5 neue Risikogebiete ausgewiesen. Bei 21 Gebieten wurden keine Änderungen vorgenommen.

Tab. 8.1: Anzahl der Risikogebiete 2024 und Änderungen gegenüber 2018 in der Flussgebietseinheit Weser (Stand: November 2024)

Teilraum	Anzahl Risikogebiete 2024 und Änderungen gegenüber 2018			
	neu ausgewiesen	mit Änderung	ohne Änderung	gesamt
Tideweser	--	11	--	11
Aller	--	15	--	15
Leine	--	8	1	9
Ober-/Mittelweser	--	7	1	8
Fulda/Diemel	--	1	1	2
Werra	5	5	18	28
Σ Flussgebietseinheit Weser	5	47	21	73

Eine nationale Kartenanwendung zur Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete ist unter der Adresse <https://geoportal.bafg.de/karten/fdmaps2024/> zu finden.

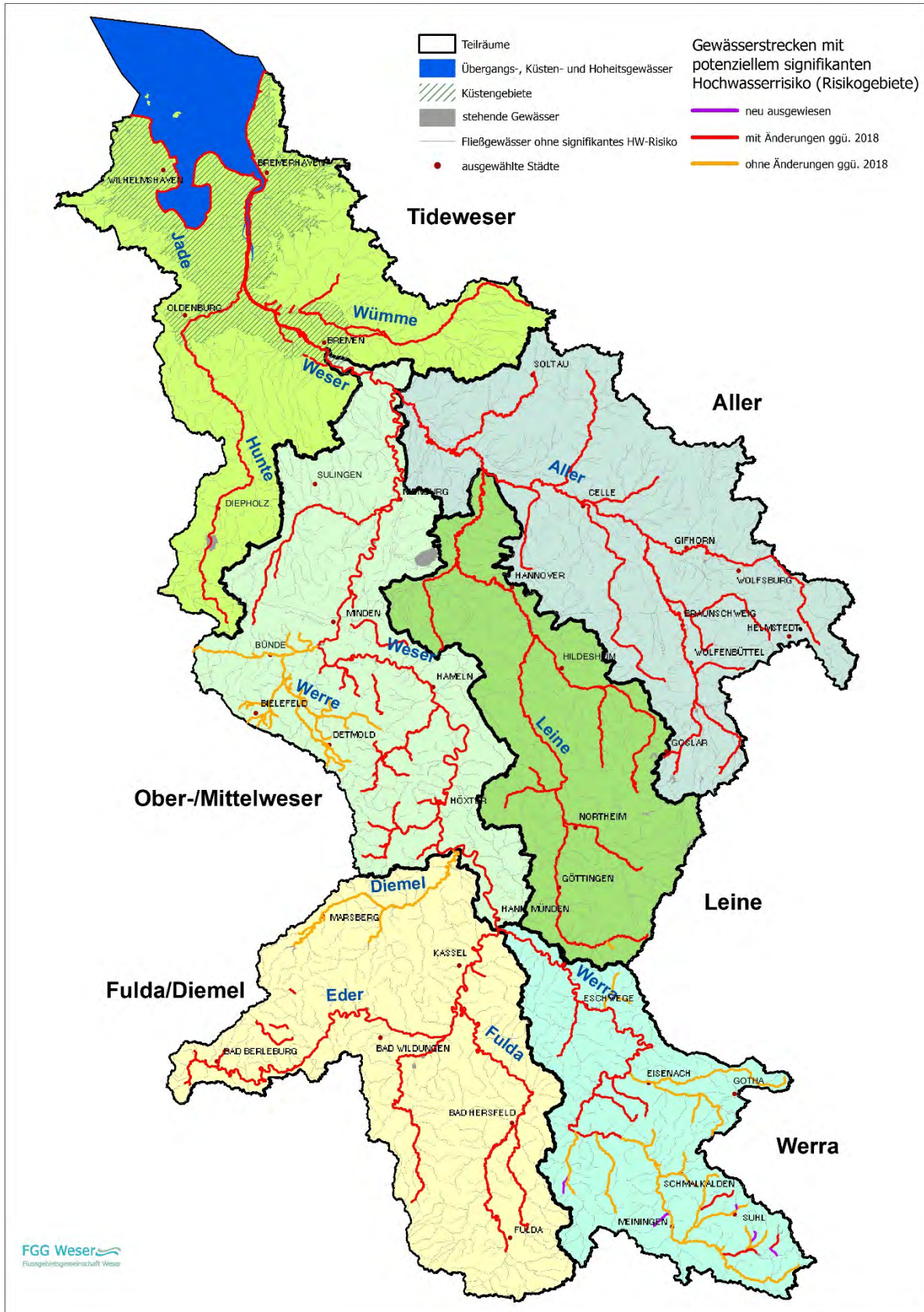


Abb. 8.2: Gewässerstrecken mit potenziellem signifikanten Hochwasserrisiko (Risikogebiete) (Stand: November 2024)

9 Einbeziehung der interessierten Stellen und Information der Öffentlichkeit

Vergleichbar der EG-WRRRL fordert auch die EG-HWRM-RL eine aktive Einbeziehung der Öffentlichkeit. Dabei haben die Mitgliedstaaten nach Artikel 10 Absatz 1 der EG-HWRM-RL der Öffentlichkeit Zugang zur Bewertung des Hochwasserrisikos, zu den Hochwassergefahrenkarten, den Hochwasserrisikokarten und den HWRM-Plänen zu ermöglichen.

Im § 79 des Wasserhaushaltsgesetzes des Bundes werden zwei Arten der Öffentlichkeitsbeteiligung unterschieden: Information und aktive Beteiligung. Danach sind die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos sowie die Hochwassergefahren- und -risikokarten zu veröffentlichen (= Information). Dies geschah für den vorangegangenen Berichtszeitraum der EG-HWRM-RL mit den Veröffentlichungen zur „Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete 2018“ (FGG Weser, 2018b) und den „Überprüfung der Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten 2019“ (FGG Weser, 2019b) auf den Internetseiten der FGG Weser (www.fgg-weser.de). Mit der hier vorliegenden Veröffentlichung wird die Information der Öffentlichkeit mit der Überprüfung der Bewertung des Hochwasserrisikos für den dritten Zeitraum fortgesetzt.

Erst die Erarbeitung der Hochwasserrisikomanagementpläne erfordert eine aktive Beteiligung der interessierten Stellen. Durchzuführen ist die Beteiligung von den zuständigen Behörden der Länder. Die HWRM-Pläne unterliegen weiterhin der Strategischen Umweltprüfung (SUP). Im Rahmen dieser Prüfung ist eine Beteiligung der Öffentlichkeit gefordert, indem die zuständigen Behörden einen Umweltbericht frühzeitig und für eine Mindestdauer von einem Monat so verfügbar machen müssen, dass eine wirksame Beteiligung der betroffenen Öffentlichkeit gewährleistet ist (vgl. § 42 UVPG - Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung).

In der Flussgebietseinheit Weser wurde der Entwurf des Umweltberichts gemeinsam mit dem Entwurf des Managementplans öffentlich ausgelegt und im Internet bereitgestellt (FGG Weser, 2021n). Innerhalb von sechs Monaten hatte die interessierte Öffentlichkeit die Möglichkeit, beide Dokumente einzusehen und schriftliche Stellungnahmen bei den zuständigen Behörden einzureichen.

Tab. 9.1: Zuständige Behörden der FGG Weser für die Umsetzung der EG-HWRM-RL

Land	Name	Anschrift	Weitere Informationen (URL)
Bayern	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz	Rosenkavalierplatz 2, 81925 München	https://www.stmuvm.bayern.de/poststelle@stmuvm.bayern.de
Bremen	Die Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft der Freien Hansestadt Bremen	An der Reeperbahn 2, 28217 Bremen	https://www.umwelt.bremen.de/office@umwelt.bremen.de
Hessen	Hessisches Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Weinbau, Forsten, Jagd und Heimat	Mainzer Straße 80, 65189 Wiesbaden	https://landwirtschaft.hessen.de/poststelle@landwirtschaft.hessen.de
Niedersachsen	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz	Archivstraße 2, 30169 Hannover	https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/poststelle@mu.niedersachsen.de
Nordrhein-Westfalen	Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen	Emilie-Preyer-Platz 1 40479 Düsseldorf	https://www.umwelt.nrw.de/poststelle@muvn.nrw.de
Sachsen-Anhalt	Ministerium für Wissenschaft, Energie, Klimaschutz und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt	Leipziger Straße 58, 39112 Magdeburg	https://mwu.sachsen-anhalt.de/poststelle@mwu.sachsen-anhalt.de
Thüringen	Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz	Beethovenstraße 3, 99096 Erfurt	https://umwelt.thueringen.de/poststelle@tmuen.thueringen.de

Weitere Informationen zum Hochwasserrisikomanagement in den Ländern können über die Internetseiten der für die Umsetzung der EG-HWRM-RL zuständigen Behörden und weiteren Einrichtungen in der

Flussgebietseinheit Weser eingeholt werden. Für die Umsetzung der EG-HWRM-RL sind ebenso wie für die Umsetzung der EG-WRRl die obersten Wasserbehörden der sieben Mitgliedsländer der FGG Weser zuständig (Tab. 9.1).

Bayern:



In dem bayerischen Bereich der Flussgebietseinheit Weser gibt es kein Gewässer bzw. keinen Gewässerabschnitt, an dem ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko besteht. Daraus ergibt sich, dass hier für den bayerischen Anteil keine Angaben gemacht werden.

Bremen:



Im Internet sind unter www.hochwasserrisikomanagement-bremen.de alle Informationen zur Umsetzung der EG-HWRM-RL in Bremen zusammengefasst. Darüber hinaus finden sich dort eine interaktive Pegelkarte, aktuelle Informationen sowie zahlreiche Links zu relevanten Themen.

Hessen:



Auf der „Einstiegsseite“ <https://www.hlnug.de/themen/wasser/hochwasser/hochwasserrisikomanagement> zur hessischen HWRM-Planung werden Informationen zur hessischen Risikokulisse gegeben und Navigationsmöglichkeiten zu den Ergebnissen des vergangenen sowie des aktuellen Berichtszyklus angeboten.

Niedersachsen:



Über den niedersächsischen Link https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/themen/wasser/hochwasser_amp_kustenschutz/hochwasserrisikomanagement_richtlinie ist die Themenseite zur EG-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz zu erreichen. Weitere Informationen sind über den Link „Vorgehen in Niedersachsen bei der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos“ zu erhalten. Dort können u. a. über den Link „Karte mit dem Ergebnis der vorläufigen Bewertung“ wichtige Hinweise zu den Risikogebieten und eine Weiterleitung auf die entsprechende Internetseite des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz gefunden werden.

Nordrhein-Westfalen:



Auf der Internetseite www.flussgebiete.nrw.de von Nordrhein-Westfalen sind Informationen zum Hochwasserrisikomanagement über den Menüpunkt „Hochwasserrisiken gemeinsam meistern“ zu finden.

Sachsen-Anhalt:



Zum Thema Hochwasserrisikomanagementplanung sowie weiteren Erläuterungen und Informationen hierzu gelangt man auf der Internetseite des Landportals Sachsen-Anhalt unter dem Link <https://mwu.sachsen-anhalt.de/umwelt/wasser/hochwasserschutz/> oder auf der Internetseite des Landesbetriebes für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW) unter dem Link <https://lhw.sachsen-anhalt.de/planen-bauen/eu-risikomanagement>.

Thüringen:

Thüringen bietet Auskünfte zum Hochwasserrisikomanagement unter www.aktion-fluss.de an. Zudem sind dort auch wichtige Informationen und weitere Links zum Vorgehen und den Ergebnissen, sowie alle Neuveröffentlichungen in Thüringen enthalten.

FGG Weser:

Weitergehende Informationen zur FGG Weser sind unter dem Link www.fgg-weser.de zu finden. Über die linke Navigationsspalte unter dem Menüpunkt „Hochwasserrisikomanagement“ oder „Öffentlichkeitsbeteiligung“ können hier speziell Informationen zur Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete abgerufen werden.

LAWA:

(LAWA, 2013g)

Empfehlungen zur koordinierten Anwendung der EG-HWRM-RL und EG-WRRL

(LAWA, 2020e)

LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (WRRL, HWRMRL, MSRL)

(LAWA, 2023a)

Empfehlungen für die Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete nach EG-HWRM-RL ab dem 3. Zyklus

(LAWA, 2024b)

LAWA, Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten

(LAWA, 2019d)

Empfehlungen zur Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung von Hochwasserrisikomanagementplänen

10 Literaturverzeichnis

- Die Bundesregierung. (2008). *Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel*.
- Die Bundesregierung. (2011). *Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel*.
- Die Bundesregierung. (2015). *Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel*.
- Die Bundesregierung. (2020). *Zweiter Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel*.
- Die Bundesregierung. (2021). *Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie, Weiterentwicklung*.
- DWD, D. W. (2024). *Hydro-klimatologische Einordnung der Stark- und Dauer-niederschläge in Teilen Deutschlands vom 19. Dezember 2023 bis 5. Januar 2024*.
- Europäische Kommission. (2007a). *Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und Rates vom 23.10.2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (ABl. EG Nr. L 288 S. 27)*.
- Europäische Kommission. (2021). *CIS: Floods Directive Reporting Guidance 2018. V.5.0*.
http://cdr.eionet.europa.eu/help/Floods/Floods_2018/GuidanceDocuments/FD_ReportingGuidance.pdf.
- FGG Weser. (2006a). *Hochwasserschutzplan Weser*. http://www.fgg-weser.de/Download-Dateien/hochwasserschutzplan_weser_060704.pdf.
- FGG Weser. (2011). *Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos in der Flussgebietseinheit Weser*.
- FGG Weser. (2015a). *Hochwasserrisikomanagementplan 2015 bis 2021 für die Flussgebietseinheit Weser (nach § 75 WHG bzw. Art. 7 und Art. 8 EG-HWRM-RL) Information der Öffentlichkeit*.
- FGG Weser. (2018b). *Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete 2018 (nach § 73 WHG bzw. Art. 4 und Art. 5 EG-HWRM-RL) Information der Öffentlichkeit*.
- FGG Weser. (2019b). *Überprüfung der Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten 2019 (nach § 74 WHG bzw. Art. 6 EG-HWRM-RL) Information der Öffentlichkeit*.
- FGG Weser. (2021n). *Hochwasserrisikomanagementplan 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser gemäß § 75 WHG bzw. Art. 7 und Art. 8 EG-HWRM-RL*.
- Hochwasserschutzgesetz II. (2017). *Gesetz zur weiteren Verbesserung des Hochwasserschutzes und zur Vereinfachung von Verfahren des Hochwasserschutzes (Hochwasserschutzgesetz II)*.
- LAWA. (2013g). *Empfehlungen zur koordinierten Anwendung der EG-HWRM-RL und EG-WRRL*. (Stand: 27.09.2013): Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA).
- LAWA. (2019d). *Empfehlungen zur Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung von Hochwasserrisikomanagementplänen*. (Stand: 19.09.2019): Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA).
- LAWA. (2020e). *LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (WRRL, HWRMRL, MSRL)*. (Stand: 03.06.2020): Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA).
- LAWA. (2020g). *Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft – Bestandsaufnahme, Handlungsoptionen und strategische Handlungsfelder*.
- LAWA. (2023a). *Empfehlungen für die Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete nach EG-HWRM-RL ab dem 3. Zyklus*. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser.
- LAWA. (2024b). *Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten*.

MULNV NRW. (2022). *10-Punkte Arbeitsplan*. Von <https://www.land.nrw/media/25821/download>. abgerufen

MUNV NRW. (2024). *Eckpunkte Zukunftsstrategie Wasser*. Von <https://www.umwelt.nrw.de/zukunftsstrategie-wasser-wasserressourcen-nachhaltig-und-klimastabil-sichern>. abgerufen

WHG. (2021). *Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901)*. (Wasserhaushaltsgesetz - WHG).