



## **Hochwasserrisikomanagementplanung in NRW**

# **Hochwasserrisikomanagementplan für das nordrhein-westfälische Einzugsgebiet der Maas für den Zeitraum 2021 bis 2027**

# Impressum:

## **Erstellt durch (Federführung)**

Bezirksregierung Köln

Dezernat 54 - Wasserwirtschaft

50606 Köln

Fachliche Betreuung: Gertrud Schaffeldt, Katharina Ducke

## **Beiträge durch**

Bezirksregierung Düsseldorf

Cecilienallee 2

40474 Düsseldorf

## **Landesweite Koordination**

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz  
des Landes Nordrhein-Westfalen

Emilie-Preyer-Platz 1

40479 Düsseldorf

Fachliche Betreuung: Kerstin Menn

## **Bearbeitung**

**INFRASTRUKTUR & UMWELT Professor Böhm und Partner, Darmstadt**

Dr. Peter Heiland

Michelle Horn



**In Zusammenarbeit im Rahmen der landesweiten Umsetzung der HWRM-RL mit  
Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Aachen**

Lisa Friedeheim (Projektleitung)



22. Dezember 2021

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>Vorbemerkung zum Hochwasserrisikomanagementplan Maas .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Einführung .....</b>	<b>3</b>
1.1 Veranlassung und Hintergrund des Planes.....	3
1.1.1 Anforderungen aus der HWRM-RL und dem WHG .....	5
1.1.2 Anforderungen und Vorgaben aus der LAWA .....	7
1.1.3 Entstehung von Hochwasser.....	9
1.1.4 Berücksichtigung von Hochwasserarten unterschiedlichen Ursprungs .....	10
1.1.5 Mögliche Auswirkungen des Klimawandels im Hinblick auf Hochwasserereignisse .....	11
1.1.6 Umgang mit den Folgen des Klimawandels.....	14
1.2 Räumlicher Geltungsbereich und zuständige Behörden .....	15
1.3 Administrative Koordination.....	17
1.3.1 Internationale Koordination .....	17
1.3.2 Koordination und Harmonisierung in Deutschland.....	19
<b>2 Die Flussgebietseinheit Maas .....</b>	<b>22</b>
2.1 Beschreibung des Flussgebiets.....	22
2.1.1 Geologie und Orographie .....	22
2.1.2 Gewässernetz .....	23
2.1.3 Klima und Hydrologie .....	25
2.1.4 Landnutzung, wirtschaftliche Aktivitäten und Bevölkerung .....	28
2.1.5 Schutzgebiete und Kulturerbe .....	29
2.1.6 Vergangene Hochwasserereignisse .....	29
2.2 Folgen des Klimawandels im Flussgebiet Maas .....	31
<b>3 Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos und Bestimmung der Risikogebiete .....</b>	<b>34</b>
3.1 Methodik zur Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos .....	34
3.2 Berücksichtigung der Hochwasserarten .....	35
3.3 Signifikanzkriterien und deren Anwendung.....	36
3.3.1 Signifikanzkriterien für Personen- und Sachgefährdungen (menschliche Gesundheit und wirtschaftliche Tätigkeiten) .....	36
3.3.2 Signifikanzkriterien für Umweltgefährdungen .....	37
3.3.3 Signifikanzkriterien für Gefährdungen von Kulturgütern/-objekten .....	38
3.4 Ergebnis der Überprüfung und Bestimmung der Risikogebiete.....	38

<b>4</b>	<b>Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten</b> .....	<b>41</b>
4.1	Methodik zur Überprüfung und Aktualisierung der Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten .....	45
4.1.1	Zusammenfassung und kurze Ausführungen zur LAWA-Empfehlung inklusive Kriterien für die Überprüfung und Aktualisierung.....	45
4.1.2	Veröffentlichung der HWGK und HWRK.....	46
4.2	Ergebnis der Überprüfung .....	46
4.3	Schlussfolgerung aus den Karten.....	46
4.4	Änderung zum vorhergehenden HWRM-Plan.....	51
<b>5</b>	<b>Ziele des Hochwasserrisikomanagements</b> .....	<b>52</b>
5.1	Ziele zur Vermeidung neuer Risiken.....	53
5.2	Ziele zur Reduktion bestehender Risiken .....	53
5.3	Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses.....	54
5.4	Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis.....	54
5.5	Fortschritte bei der Zielerreichung in der Flussgebietseinheit Maas.....	54
5.5.1	LAWA-Methodik zur Messung der Zielerreichung.....	55
5.5.2	Bisherige Fortschritte bei der Zielerreichung im Flussgebiet Maas .....	59
<b>6</b>	<b>Maßnahmenplanung</b> .....	<b>66</b>
6.1	Maßnahmenkatalog.....	66
6.1.1	Beschreibung des Maßnahmenkatalogs .....	66
6.1.2	Übersicht über die Ziel- und Schutzgutzuzuordnung .....	68
6.1.3	Erläuterung der Klimasensitivität .....	70
6.2	Aktualisierung der Maßnahmenplanung .....	71
6.2.1	Übergeordnete Maßnahmen der Länder und des Bundes.....	72
6.2.2	Fortschreibung der Maßnahmen der Flussgebietseinheit Maas aus dem 1. Zyklus.....	74
6.2.3	Maßnahmen, deren Umsetzung geplant war, die aber nicht durchgeführt wurden .....	80
6.2.4	Zusätzliche Maßnahmen, die zwischenzeitlich ergriffen wurden.....	81
6.3	Festlegung der Rangfolge der Maßnahmen .....	82
6.4	Überwachung der Fortschritte bei der Umsetzung.....	84
6.5	Berücksichtigung ökonomischer Aspekte in der Maßnahmenplanung .....	85
<b>7</b>	<b>Koordinierung mit der WRRL und weiteren Richtlinien</b> .....	<b>87</b>
7.1	Koordinierung mit der WRRL.....	87
7.2	Koordinierung mit weiteren Richtlinien der EU-KOM .....	90

<b>8</b>	<b>Einbeziehung der interessierten Stellen und Information der Öffentlichkeit.....</b>	<b>91</b>
8.1	Beteiligte Akteur*innen und interessierte Stellen .....	91
8.2	Information zur Durchführung der Strategischen Umweltprüfung.....	92
8.3	Maßnahmen zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit.....	93
8.4	Auswertung der im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung eingegangenen Hinweise .....	94
8.5	Ergebnis der Auswertung überregionaler Fragestellungen in Stellungnahmen .....	94
<b>9</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>96</b>
<b>10</b>	<b>Quellenverzeichnis .....</b>	<b>101</b>
10.1	Literatur .....	101
10.2	Rechtsgrundlagen .....	104
<b>11</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>105</b>
11.1	Bisherige Fortschritte bei der Zielerreichung pro Teileinzugsgebiet .....	105
11.2	Aggregierte Gesamtübersicht über die durchgeführten Maßnahmen in der Flussgebietseinheit Maas .....	107
11.3	LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog.....	109
11.4	Ziele, Kriterien, Indikatoren und deren Effekte auf die Zielerreichung .....	118

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Arbeitsschritte der Aufstellung und Aktualisierung des HWRM-Plans.....	4
Abbildung 2: Überprüfungs- und Aktualisierungszyklus der Bausteine des HWRM.....	6
Abbildung 3: EU-Aspekte, Maßnahmenarten und LAWA-Handlungsbereiche des HWRM im HWRM-Kreislauf .....	8
Abbildung 4: Räumlicher Geltungsbereich des Hochwasserrisikomanagementplans der deutschen Flussgebietseinheit Maas .....	16
Abbildung 5: Die internationale Flussgebietseinheit Maas (IMK 2015: 38).....	18
Abbildung 6: Verteilung des Niederschlags im deutschen Teil des Einzugsgebiets Maas. Dargestellt sind vieljährige mittlere Jahressummen des Niederschlags der Periode 1981–2010 basierend auf dem aktuellen Datensatz HYRAS-PRE des Deutschen Wetterdienst (DWD). .....	26
Abbildung 7: Anteile der Landnutzungskategorien nach ATKIS Basis-DLM in der Flussgebietseinheit Maas NRW (Stand: 31. Dezember 2019; MULNV 2020: 1-61) .....	28
Abbildung 8: Arbeitsschritte der vorläufigen Bewertung im 2. Zyklus zur Überprüfung der Gewässer mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko .....	35
Abbildung 9: Darstellung der Gewässerstrecken mit potenziellem signifikantem Risiko als Ergebnis der Überprüfung und Fortschreibung der vorläufigen Risikobewertung .....	39
Abbildung 10: Beispiel einer HWGK (Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit (HQ <sub>100</sub> )) in der Flussgebietseinheit Maas (Quelle: <a href="http://www.flussgebiete.nrw.de">www.flussgebiete.nrw.de</a> ) .....	42
Abbildung 11: Beispiel einer HWRK (Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit (HQ <sub>100</sub> )) in der Flussgebietseinheit Maas (Quelle: <a href="http://www.flussgebiete.nrw.de">www.flussgebiete.nrw.de</a> ) .....	44
Abbildung 12: Überblick über die Methodik zur Bewertung der Zielerreichung.....	57
Abbildung 13: Übersicht des Umsetzungsstands der Maßnahmen zur Vermeidung von Hochwasserrisiken im 1. und 2. Zyklus.....	75
Abbildung 14: Übersicht des Umsetzungsstands der Maßnahmen zum Schutz vor Hochwasser im 1. und 2. Zyklus.....	77
Abbildung 15: Übersicht des Umsetzungsstands der Maßnahmen zur Vorsorge vor Hochwasserschäden im 1. und 2. Zyklus .....	78
Abbildung 16: Übersicht des Umsetzungsstands der Maßnahmen zur Wiederherstellung/Regeneration und Überprüfung im 1. und 2. Zyklus .....	79
Abbildung 17: Übersicht des Umsetzungsstands der konzeptionellen Maßnahmen im 1. und 2. HWRM-Zyklus .....	80
Abbildung 18: Prioritätseinstufung in der Flussgebietseinheit Maas nach EU-Aspekten.....	83

Abbildung 19: Prüfschemaabsatz für die Analyse von Wechselwirkungen zwischen Maßnahmen der HWRM-RL und der WRRL (LAWA 2013) .....	88
Abbildung 20: Verteilung der Maßnahmen 2021 in der Flussgebietseinheit Maas auf die EU-Aspekte .....	99
Abbildung 21: Übersicht des Umsetzungsstands der Maßnahmen nach EU-Aspekt im 1. und 2. Zyklus .....	99
Abbildung 22: Fortschreibung der Maßnahmen aus dem 1. Zyklus pro LAWA-Maßnahmentyp: Maßnahmen zur Vermeidung von Hochwasserrisiken .....	107
Abbildung 23: Fortschreibung der Maßnahmen aus dem 1. Zyklus pro LAWA-Maßnahmentyp: Maßnahmen zum Schutz vor Hochwasserrisiken .....	107
Abbildung 24: Fortschreibung der Maßnahmen aus dem 1. Zyklus pro LAWA-Maßnahmentyp: Maßnahmen zur Vorsorge vor Hochwasserschäden.....	108
Abbildung 25: Fortschreibung der Maßnahmen aus dem 1. Zyklus pro LAWA-Maßnahmentyp: Maßnahmen zur Wiederherstellung/Regeneration und Überprüfung .....	108

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Liste der zuständigen Behörden nach Art. 3 HWRM-RL.....	17
Tabelle 2: Hauptgewässer in der deutschen Flussgebietseinheit Maas – Fließgewässer.....	23
Tabelle 3: Wichtige Talsperren im Einzugsgebiet der Eifel-Rur.....	24
Tabelle 4: Signifikanzkriterien für Personen- und Sachgefährdungen als Alternative zu Schadenspotenzialbetrachtungen .....	37
Tabelle 5: Signifikanzkriterien für Umweltgefährdungen .....	37
Tabelle 6: Signifikanzkriterien für Gefährdungen von Kulturgütern/-objekten .....	38
Tabelle 7: Übersicht der Gewässerstrecken mit einem potenziellen signifikanten Risiko in der Flussgebietseinheit Maas .....	40
Tabelle 8: Potenziell betroffene Flächen pro Szenario (Werte gerundet, Datenstand 22. Dezember 2019) .....	47
Tabelle 9: Potenziell betroffene Einwohner*innen (Schutzgut menschliche Gesundheit) pro Szenario (Werte auf 10er gerundet, Datenstand 22. Dezember 2019) .....	47
Tabelle 10: Potenziell betroffene Flächen nach Nutzungsart (Schutzgut wirtschaftliche Tätigkeiten) pro Szenario (Werte gerundet, Datenstand 22. Dezember 2019) .....	49
Tabelle 11: Potenziell betroffene Natura 2000-Gebiete (Schutzgut Umwelt) pro Szenario (Datenstand 22. Dezember 2019) .....	50
Tabelle 12: Potenziell betroffene Objekte (Schutzgut Umwelt) pro Szenario (Datenstand 22. Dezember 2019) .....	51

Tabelle 13:	Ziele zur Vermeidung neuer Risiken .....	53
Tabelle 14:	Ziele zur Reduktion bestehender Risiken .....	53
Tabelle 15:	Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses .....	54
Tabelle 16:	Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis.....	54
Tabelle 17:	Fünfstufige Skala zur Bewertung der Fortschritte.....	58
Tabelle 18:	Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 1 für die Flussgebietseinheit Maas im Überblick .....	59
Tabelle 19:	Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 2 für die Flussgebietseinheit Maas im Überblick .....	61
Tabelle 20:	Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 3 für die Flussgebietseinheit Maas im Überblick .....	62
Tabelle 21:	Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 4 für die Flussgebietseinheit Maas im Überblick .....	63
Tabelle 22:	Dokumentation des Beitrags zur Zielerreichung durch die Umsetzung konzeptioneller Maßnahmen .....	64
Tabelle 23:	Übersicht Vorgaben und Strukturierungen zur Maßnahmenplanung im HWRM .....	67
Tabelle 24:	Darstellung der EU-Aspekte des HWRM sowie deren Zuordnung zu Maßnahmen des LAWA-BLANO Maßnahmenkataloges .....	69
Tabelle 25:	Geplante, aber nicht durchgeführte Maßnahmen in der Flussgebietseinheit Maas, unterteilt nach EU-Aspekten.....	81
Tabelle 26:	Informationen zu jedem NRW-Maßnahmentyp in der landesweiten Datenbank .....	85
Tabelle 27:	Beispiele aus dem LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog zur HWRM-RL (s. Anlage 1 in LAWA 2019).....	89
Tabelle 28:	Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 1 für die Teileinzugsgebiete der Flussgebietseinheit Maas im Überblick.....	105
Tabelle 29:	Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 2 für die Teileinzugsgebiete der Flussgebietseinheit Maas im Überblick.....	105
Tabelle 30:	Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 3 für die Teileinzugsgebiete der Flussgebietseinheit Maas im Überblick.....	106
Tabelle 31:	Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 4 für die Teileinzugsgebiete der Flussgebietseinheit Maas im Überblick.....	106
Tabelle 32:	LAWA Maßnahmenkatalog (Anhang B) (Stand: 2. April 2020) .....	109
Tabelle 33:	Ziele, Kriterien, Indikatoren und deren Effekte auf die Zielerreichung.....	118

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abs.	Absatz
AEo	Oberirdisches Einzugsgebiet
APSRFR	Area of potential significant flood risk – Gebiete mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko
Art.	Artikel
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
BauGB	Baugesetzbuch
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BGBL	Bundesgesetzblatt
BLANO	Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
COP 21	UN-Klimakonferenz in Paris 2015
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
DWD	Deutscher Wetterdienst
EG	Europäische Gemeinschaft
EU	Europäische Union
EU-KOM	Europäische Kommission
ExUS	Extremwertuntersuchung Starkregen in NRW
FFH-Gebiet	Fauna-Flora-Habitat-Gebiet
FFH-Richtlinie	Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen – Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
GDV	Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft
HQ <sub>häufig</sub>	Hochwasserereignis, welches im statistischen Mittel alle 10 bis 20 Jahre auftritt
HQ <sub>100</sub>	Hochwasserereignis, welches im statistischen Mittel alle 100 Jahre auftritt
HQ <sub>extrem</sub>	Hochwasserereignis, welches im statistischen Mittel seltener als alle 100 Jahre auftritt
HRB	Hochwasserrückhaltebecken
HWGK	Hochwassergefahrenkarte
HWRK	Hochwasserrisikokarte
HWRM	Hochwasserrisikomanagement

HWRM-RL	Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie)
IE-Anlagen	Anlagen nach der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (Industrieemissionsschutz-Richtlinie)
IE-Richtlinie	Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (Industrieemissionsschutz-Richtlinie)
IMK	Internationale Maaskommission
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IVU-Richtlinie	Richtlinie 96/61/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LAWA-AH	Ständiger Ausschuss „Hochwasserschutz und Hydrologie“ der LAWA
MHQ	Mittlerer Hochwasserabfluss
MSRL	Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie)
MULNV	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
m ü. NN	Meter über Normalnull
NHWSP	Nationales Hochwasserschutzprogramm
NRW	Nordrhein-Westfalen
PRTR	Pollutant Release and Transfer Register (Europäisches Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister)
RCP	Repräsentative Konzentrationspfade (Representative Concentration Pathways)
RWS	Rijkswaterstaat
SUP	Strategische Umweltprüfung
SUP-Richtlinie	Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme
StUA	Staatliches Umweltamt
UMK	Umweltministerkonferenz
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft und Kultur)
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung

VS-Richtlinie	Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten
VwGO	Verwaltungsgerichtsordnung
WasserBLiCK	Wasser Bund-Länder-Informationen- und Kommunikationsplattform (Berichtsportal der BfG im Auftrag der LAWA für die elektronische Berichterstattung Deutschlands an die EU)
WHG	Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz)
WRRL	Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie)
WSG	Wasserschutzgebiet

## Vorbemerkung zum Hochwasserrisiko- managementplan Maas

In der abschließenden Phase der Fertigstellung des vorliegenden Hochwasserrisikomanagementplans (HWRM-Plan) für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Maas, der in einem umfangreichen Prozess zwischen 2016 bis 2021 erarbeitet wurde, haben im Juli 2021 Unwetter zu katastrophalen Verwüstungen geführt. Insbesondere im Einzugsgebiet der Rur führten außerordentliche Niederschläge mit nachfolgenden Überflutungen an Haupt- und Nebengewässern zu großem Leid in der Bevölkerung. Am stärksten betroffen waren Regionen entlang der Flüsse Rur, Urft, Olef, Vichtbach, Inde und Wurm. Neben zahlreichen Verletzten, Schwerverletzten und immensen Sachschäden waren in Nordrhein-Westfalen auch Todesopfer zu beklagen (MULNV 2021).

Die sachgerechte Aufbereitung der Katastrophe mit regional und lokal recht unterschiedlichen Facetten ist eine komplexe Aufgabe, die weit über das Jahr 2021 hinaus andauern wird. Zunächst steht die vorläufige Schaffung von menschenwürdigen Lebensbedingungen in den Katastrophengebieten im Vordergrund. Fachlich hergeleitete Schlussfolgerungen für die zukünftige Risikovorsorge sind kurzfristig nur sehr eingeschränkt möglich. Dazu bedarf es einer fundierten Analyse der bisher veröffentlichten wissenschaftlichen Studien und Untersuchungen im Rahmen der notwendigen Zusammenarbeit der Ministerien des Landes sowie der Bezirksregierungen, Wasserverbände und weiteren Expert\*innen.

Aus diesem Grund wurde für den Abschluss des 2. Zyklus der Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL) im Einzugsgebiet der Maas entschieden, den HWRM-Plan im Dezember 2021 wie ursprünglich geplant zu veröffentlichen. Von August bis Oktober 2021 wurden in dem vorliegenden Plan Ergänzungen mit Bezug auf die Katastrophen von Juli 2021 soweit vorgenommen, wie es die Dokumentation und Auswertung der Ereignisse ermöglichten.

Nach Überprüfung des Planentwurfs im September 2021 ist festzuhalten, dass die in diesem HWRM-Plan dargestellten, für das Einzugsgebiet der Maas zusammengefassten Risikobewertungen und Maßnahmenplanungen grundsätzlich ihre Gültigkeit durch die Ereignisse nicht verloren haben. Die methodischen Grundlagen, die im 2. Zyklus aufgestellt wurden, haben einer Überprüfung prinzipiell standgehalten.

Sowohl die Ziele des Hochwasserrisikomanagements als auch die Maßnahmentypen und die während des Prozesses unter Einbindung zahlreicher interessierter Stellen aufgestellten Maßnahmenpläne gelten nach wie vor und die zusammengestellten Maßnahmen müssen uneingeschränkt weiterverfolgt und umgesetzt werden. Bereits jetzt ist

festzuhalten, dass auch zukünftig große Anstrengungen im Bereich des Krisenmanagements durch Alarm- und Einsatzplanung gemacht werden müssen.

Selbstverständlich können durch die Aufbereitung der Ereignisse vom Juli 2021 zusätzliche Maßnahmen erforderlich werden oder Risikobewertungen können im Detail zu vertieften Erkenntnissen führen. Eine vollständige Überprüfung und somit mögliche Aktualisierung der örtlichen Risikobewertungen, eine Ableitung ggf. neuer erforderlicher Vorsorge- und Schutzmaßnahmen für die betroffenen Gebiete oder eine Fortschreibung der bereits aufgestellten Maßnahmenpläne ist aber innerhalb der Fristsetzung bis Ende 2021 nicht fachlich fundiert möglich. Diese Schlussfolgerungen werden daher im Rahmen der Arbeiten zum Hochwasserrisikomanagement im 3. Zyklus 2022 bis 2027 auf der Grundlage der dann vorliegenden Analysen der Ereignisse detailliert abgeleitet und bei der Fortschreibung des Plans berücksichtigt und dokumentiert.

In der vorliegenden Fassung des HWRM-Plans erfolgte im September 2021 eine Ergänzung bzw. Bearbeitung des Kapitels „Vergangene Hochwasserereignisse“ sowie die Überprüfung der Kapitel mit Bezug zur Hydrologie des Einzugsgebiets. Weitere fachlich-inhaltliche Ergänzungen wurden, wo erforderlich, kapitelspezifisch vorgenommen. Diese Anpassungen wurden nach der Offenlage und Öffentlichkeitsbeteiligung (März bis Juni 2021) vorgenommen, verändern aber den Kern des Plans im Sinne der Hochwasserrisikomanagementplanung nicht. Änderungen für den Umweltbericht haben sich aus den Ergänzungen nicht ergeben.

# 1 Einführung

## 1.1 Veranlassung und Hintergrund des Planes

Die Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL) ist am 26. November 2007 in Kraft getreten und wurde am 1. März 2010 mit der Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) in nationales Recht überführt. Gemäß Art. 1 HWRM-RL wurde damit ein Rahmen für die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken geschaffen. Ziel ist die Verringerung hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für die vier „Schutzgüter“ menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe sowie wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte (im Folgenden kurz: wirtschaftliche Tätigkeiten).

Mit der Richtlinie waren die Mitgliedstaaten der EU verpflichtet, bis Dezember 2015 Hochwasserrisikomanagementpläne (HWRM-Pläne) aufzustellen. Diese sind nun alle sechs Jahre zu prüfen und erforderlichenfalls zu aktualisieren. Inhalte des HWRM-Plans sind u. a. die Schlussfolgerungen aus der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos, deren Ergebnis in Form einer Übersichtskarte (s. Kapitel 3.4) der Flussgebietseinheit dargestellt sind. Darüber hinaus erfolgt eine Auswertung der Hochwassergefahrenkarten (HWGK) und Hochwasserrisikokarten (HWRK). Diese Auswertung ist die Grundlage für die Beschreibung der festgelegten angemessenen Ziele des HWRM-Plans. Daraus erfolgt eine Zusammenfassung der Maßnahmen und deren Rangfolge, die auf die Verwirklichung der angemessenen Ziele des HWRM-Plans abzielen.

Die Maßnahmen zur Erreichung des Ziels werden auf der Ebene des Flussgebiets Maas durch die Erstellung eines HWRM-Plans koordiniert. Der Schwerpunkt der Maßnahmen in diesen Plänen liegt dabei auf Vermeidung, Schutz und Vorsorge.

Der vorliegende HWRM-Plan für die Flussgebietseinheit Maas wurde durch die Überprüfung und Aktualisierung der letzten Fortschreibung des Planes entwickelt. Die letzte gültige Version ist der HWRM-Plan Maas NRW, veröffentlicht im Dezember 2015.

Zur Aktualisierung des genannten HWRM-Plans wurden die erstmals 2011 festgelegten Gebiete mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko an Gewässer- und Küstenabschnitten bis Ende 2018 überprüft. Im Ergebnis der Prüfung ergab sich Änderungsbedarf, der nachfolgend in Kapitel 3 dokumentiert ist.

Im zweiten Bearbeitungsschritt wurden die HWGK und HWRK aus 2013 bis Ende 2019 nach aktuellen Erkenntnissen überprüft. Im Ergebnis der Überprüfung ergab sich Änderungsbedarf, der nachfolgend in Kapitel 4 dokumentiert ist.

Im dritten Schritt wurde aufbauend auf den ersten beiden Bearbeitungsschritten der HWRM-Plan gemäß § 75 WHG (Art. 7 HWRM-RL) überprüft. Dazu wurden die in Abbildung 1 dargestellten Arbeitsschritte durchgeführt.

Der HWRM-Plan 2015–2021 der Flussgebietseinheit Maas wurde somit aktualisiert, weil sich seit der Erstaufstellung im Jahr 2015 folgende Änderungen im Flussgebiet ergeben haben:

- das Auftreten von außergewöhnlichen Hochwasserereignissen
- eine Veränderung der Risikogebiete,
- eine Veränderung der Gefahren- und Risikosituation (entsprechend möglicher Änderungen der HWGK und HWRK),
- Änderungen von Flächennutzungen oder Objekten in Risikogebieten oder der Landnutzung im Einzugsgebiet,
- eine Umsetzung von HWRM-Maßnahmen (wie wasserwirtschaftliche oder wasserbauliche Maßnahmen, aber auch organisatorische Vorsorgemaßnahmen).

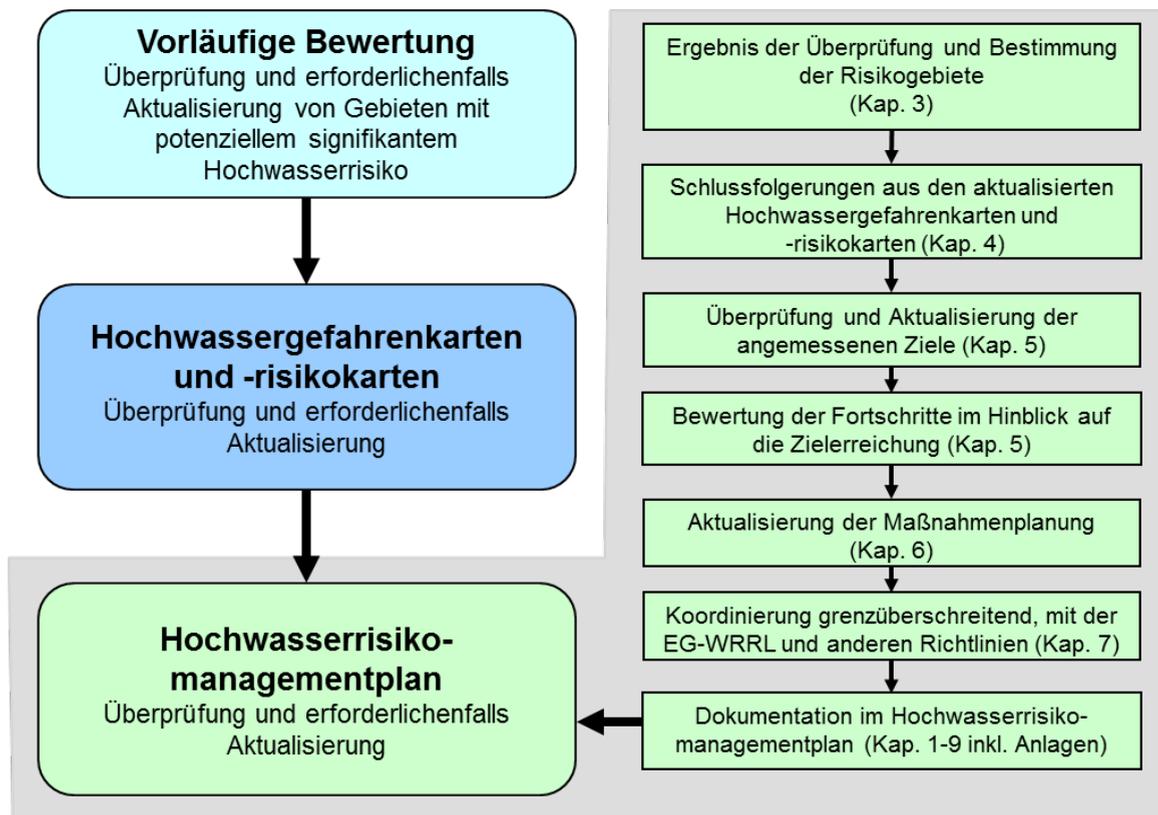


Abbildung 1: Arbeitsschritte der Aufstellung und Aktualisierung des HWRM-Plans

### 1.1.1 Anforderungen aus der HWRM-RL und dem WHG

Mit der Einführung der HWRM-RL hat sich die Wasserpolitik der EU in Ergänzung zur Richtlinie 2000/60/EG vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie, WRRL) die Aufgabe gestellt, einen Rahmen für die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken zur Verringerung bzw. Vermeidung der hochwasserbedingten nachteiligen Folgen auf die vier Schutzgüter:

- menschliche Gesundheit,
- Umwelt,
- Kulturerbe und
- wirtschaftliche Tätigkeiten

in der Gemeinschaft zu schaffen.

Sowohl die HWRM-Pläne als auch die Bewirtschaftungspläne gemäß WRRL sind Elemente der integrierten Bewirtschaftung von Flusseinzugsgebieten.

Zur Erreichung von europaweit geltenden Standards beim Umgang mit dem Hochwasserrisiko gibt die HWRM-RL konkrete Arbeitsschritte vor, die durch die Mitgliedstaaten der EU umgesetzt werden müssen. Mit Inkrafttreten des WHG des Bundes im Jahre 2010 wurde die HWRM-RL in den §§ 72 ff. WHG in nationales Recht umgesetzt.

Nach § 75 WHG (Art. 7 HWRM-RL) wird für Gebiete, für die im Rahmen der vorläufigen Risikobewertung ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko festgestellt wurde, ein HWRM-Plan erstellt, der alle sechs Jahre überprüft und aktualisiert wird. Ziel des HWRM-Planes ist die Reduzierung des Hochwasserrisikos innerhalb dieser Risikogebiete. Grundlage bilden dabei die erstellten HWGK und HWRK (§ 74 WHG (Art. 6 HWRM-RL)).

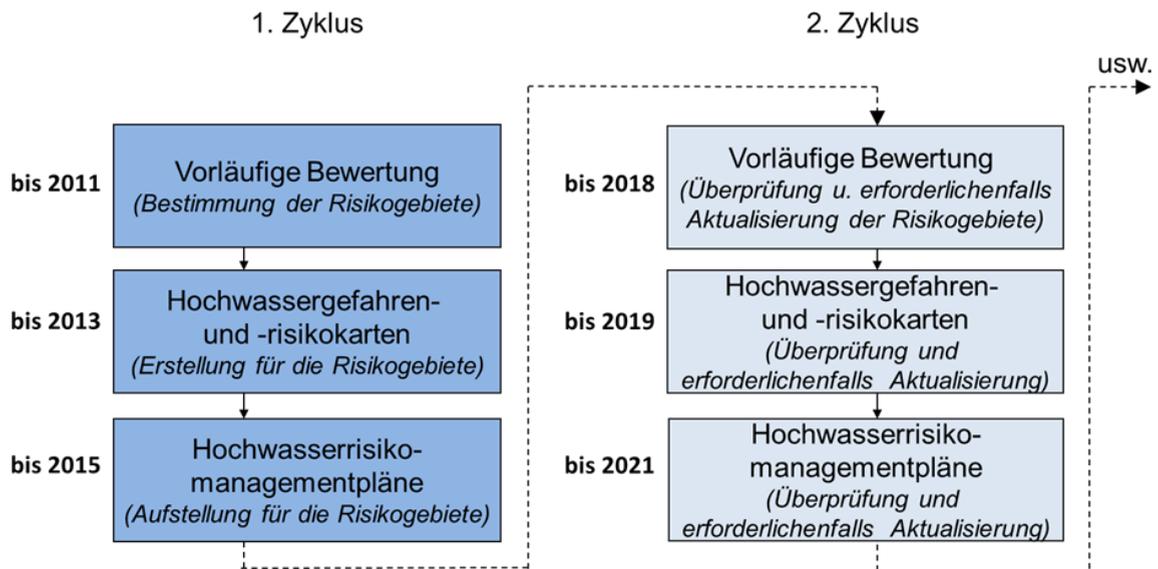
Der HWRM-Plan wird auf der Ebene der Flussgebietseinheit Maas für die Gebiete aufgestellt, in denen nach der Überprüfung und Aktualisierung von Hochwasserrisikogebieten ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko besteht (s. § 75 Abs. 1 WHG).

Die HWRM-Pläne sind behördenverbindlich, d. h. von allen Behörden bei Entscheidungen zu berücksichtigen. HWRM-Pläne haben keine rechtsverbindliche Außenwirkung und somit auch keine drittschützende Wirkung.

Die zuständige Stelle für die Aktualisierung des vorliegenden HWRM-Planes ist das Land Nordrhein-Westfalen. Im Interesse der Solidarität dürfen HWRM-Pläne keine Maßnahmen enthalten, die aufgrund ihres Umfangs und ihrer Wirkung das Hochwasserrisiko anderer Staaten und Länder flussaufwärts oder flussabwärts im selben Einzugsgebiet oder Teileinzugsgebiet erheblich erhöhen, es sei denn, diese Maßnahmen wurden koordiniert und

im Rahmen des Art. 8 HWRM-RL zwischen den betroffenen Mitgliedstaaten eine gemeinsame Lösung gefunden (s. Kapitel 1.3).

Der HWRM-Plan wird mit einem interdisziplinären Ansatz und unter aktiver Mitwirkung verschiedener Akteur\*innen und interessierter Stellen erstellt (§ 79 Abs. 1 WHG).



**Abbildung 2: Überprüfungs- und Aktualisierungszyklus der Bausteine des HWRM**

Die inhaltlichen Anforderungen an den HWRM-Plan sind in § 75 WHG bzw. in Art. 7 und 14 sowie im Anhang der HWRM-RL aufgeführt. Demnach berücksichtigen HWRM-Pläne alle Aspekte des HWRM. Dabei wird der Schwerpunkt auf die Verringerung potenzieller hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten gelegt. Der HWRM-Plan beinhaltet für jede Flussgebietseinheit angemessene Ziele und Maßnahmen. Die Bearbeitung basiert auf der intensiven Zusammenarbeit aller relevanten Akteur\*innen, die in ihrem Zuständigkeitsbereich hochwasserrisikorelevante Aufgaben oder Maßnahmen haben. In Deutschland wurden die HWRM-Pläne erstmals mit dem Stichtag 22. Dezember 2015 durch die Länder erarbeitet, innerhalb des Flussgebietes national und ggf. international abgestimmt und veröffentlicht.

Im Rahmen der Fortschreibung wurden die HWRM-Pläne bis zum 22. Dezember 2021 überprüft und aktualisiert (s. Abbildung 2). Bei der Überprüfung des HWRM-Planes wurde unter anderem den voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels gemäß § 75 Abs. 6 WHG Rechnung getragen. Entsprechend § 35 Abs. 1 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) wurde eine Strategische Umweltprüfung (SUP) durchgeführt.

Die notwendigen Bestandteile der sechsjährlichen Aktualisierungen der HWRM-Pläne sind im Anhang Abschnitt B der HWRM-RL aufgeführt:

- alle Änderungen oder Aktualisierungen seit Veröffentlichung der letzten Fassung des HWRM-Plans, einschließlich einer Zusammenfassung der nach Art. 14 HWRM-RL durchgeführten Überprüfungen,
- Bewertung der Fortschritte im Hinblick auf die Erreichung der Ziele des Art. 7 Abs. 2 HWRM-RL,
- Beschreibung und Begründung von Maßnahmen, die in einer früheren Fassung des HWRM-Plans vorgesehen waren und deren Umsetzung geplant war, aber nicht durchgeführt wurde,
- Beschreibung der zusätzlichen Maßnahmen, die seit Veröffentlichung der letzten Fassung des HWRM-Plans ergriffen wurden.

### **1.1.2 Anforderungen und Vorgaben aus der LAWA**

Ein nachhaltiges HWRM im Sinne der Richtlinie bezieht alle Phasen vor, während und nach einem Hochwasserereignis ein (s. Abbildung 3). In der Richtlinie werden diese Phasen auch als Aspekte bezeichnet: Vermeidung, Schutz und Vorsorge vor einem möglichen Hochwasserereignis sowie die Wiederherstellung/Regeneration und Überprüfung nach einem Ereignis. Die HWRM-RL hat jedem Aspekt eine Reihe von Maßnahmenarten zugeordnet. Diese entsprechen den Handlungsbereichen, die in der LAWA 2004 im Zuge der Empfehlungen zum vorsorgenden Hochwasserschutz bereits definiert waren (s. Abbildung 3, Begriffe in Klammern). Den EU-Maßnahmenarten sind im LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (s. Anhang 11.3) entsprechende Maßnahmentypen zugeordnet.



**Abbildung 3: EU-Aspekte, Maßnahmenarten und LAWA-Handlungsbereiche des HWRM im HWRM-Kreislauf**

Der HWRM-Plan berücksichtigt alle zuvor genannten Aspekte des HWRM, wobei der Schwerpunkt des Plans auf einer Verringerung nachteiliger Hochwasserfolgen und, sofern möglich, auf nichtbaulichen Maßnahmen der Hochwasservorsorge und der Verminderung der Hochwasserrisiken liegt. Dabei werden die besonderen Merkmale des Einzugsgebiets berücksichtigt.

Im HWRM-Plan werden die Ergebnisse aus der Prüfung bzw. Aktualisierung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos erläutert. Die LAWA hat dazu entsprechende Empfehlungen für die Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete nach HWRM-RL verabschiedet (LAWA 2017).

Weiterhin werden die HWGK und HWRK übernommen und ausgewertet. Auch für die Aufstellung der HWGK und HWRK gibt es Empfehlungen der LAWA (LAWA 2018a).

Aufbauend auf dieser Gefahrendarstellung und Risikobewertung erfolgen die Beschreibung der festgelegten angemessenen Ziele des HWRM und eine Zusammenfassung der Maßnahmen und deren Rangfolge, die zur Erreichung dieser Ziele vereinbart wurden.

Grundlage der LAWA sind hierfür die Empfehlungen zur Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung von HWRM-Plänen (LAWA 2019).

Inhaltliche Grundlage für die Aufstellung und Aktualisierung des HWRM-Plans ist ein einheitlicher Maßnahmenkatalog der LAWA. Der LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog wurde im Rahmen des LAWA-Arbeitsprogramms „Flussgebietsbewirtschaftung in den Jahren 2013–2015“ und der Arbeit des ständigen LAWA Ausschusses für Hochwasserschutz und Hydrologie (LAWA-AH) in den Jahren 2017/2018/2019 fortgeschrieben. Als ganzheitlicher Katalog enthält er sowohl Maßnahmen der WRRL, der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) als auch der HWRM-RL.

### **1.1.3 Entstehung von Hochwasser**

Hochwasser sind natürliche Ereignisse. Wie Hochwasser entstehen und wie sie sich ausbreiten, hängt von einem komplexen Zusammenspiel verschiedener Faktoren ab. So können tagelanger, großflächiger Dauerregen oder kurzzeitiger Starkregen zu Hochwasser in Fließgewässern führen. Dauerregen sind meist für Hochwasser in den großen Flüssen verantwortlich, wohingegen lokale Gewitterregen zu Sturzfluten in kleinen Einzugsgebieten führen können. In den Mittelgebirgen und am Alpenrand können besonders hohe Tagesniederschläge auftreten. Auch plötzliche und insbesondere flächendeckende Schneeschmelzen können zu Hochwasser führen: Je schneller und je mehr Schnee taut, desto größer wird die Belastung für die Flüsse.

Beim Auftreffen des Niederschlags auf die Geländeoberfläche erfolgt die Abflussbildung. Vegetation, Boden und Gelände beugen aufgrund ihrer natürlichen Retentionseigenschaften einem direkten oberflächigen Abfluss von Niederschlag vor. Wo Pflanzen wachsen, kann mehr Wasser verdunsten und im Boden gespeichert werden. Je dichter und höher der Bewuchs ist, desto besser funktioniert der natürliche Rückhalt. Versiegelte Flächen halten hingegen nahezu kein Wasser zurück. Regnet es lange und ergiebig, nimmt der Boden immer weniger Wasser auf. Irgendwann ist der Boden „gesättigt“ und dessen Aufnahmefähigkeit für Wasser erschöpft. Fällt in sehr kurzer Zeit sehr viel Regen, dauert das Einsickern in den Boden zu lange, obwohl noch Speicher im Porenraum des Bodens vorhanden wäre. In beiden Fällen fließen große Wassermengen auf direktem Weg in Bäche und Flüsse, wodurch die Hochwassergefahr steigt. Auf diese Weise können auch kurze heftige Unwetter örtliche Hochwasser auslösen.

Im Gewässerbett findet die Abflusskonzentration des zuströmenden Wassers statt. Innerhalb weniger Stunden kann ein Fließgewässer mit kleinem Abfluss seine Wasserführung auf ein Vielfaches steigern. Heftige Gewitter können in kleinen Einzugsgebieten zu großen Schäden in der direkten Umgebung führen. Große Flüsse bewältigen solche lokalen Gewitterregen dagegen leichter. Wegen der längeren Fließwege steigen sie erst bei großflächigem Dauerregen an. Ihre großen Einzugsgebiete setzen sich aus den Einzugsgebieten aller Nebenflüsse zusammen. In kleinen Einzugsgebieten erreicht das Wasser in

kürzester Zeit die Bäche oder Flüsse. Größe, Gefälle und Form des Einzugsgebietes bestimmen also die Zeit, in der sich das Wasser in einem Bach oder Fluss sammelt.

Das Hochwasser läuft in einem Fließgewässer als Welle ab. Misst man die Wasserstände zu verschiedenen Zeiten, ist eine Ganglinie in Wellenform zu erkennen. Über Stunden oder Tage steigt die Welle an, um dann wieder langsam abzuflachen. Den höchsten Punkt dieser Welle bezeichnet man als Hochwasserscheitel. Die Form der Hochwasserwelle ist abhängig von der Entstehung des Hochwassers und verändert sich im Gewässerverlauf. Die Zeit, in der sich eine Welle von Ort A nach Ort B am Fluss bewegt, wird als Laufzeit bezeichnet. Die genaue Kenntnis über diese Zusammenhänge ermöglicht die Hochwasservorhersage.

#### **1.1.4 Berücksichtigung von Hochwasserarten unterschiedlichen Ursprungs**

Entsprechend der Vorgaben der HWRM-RL wurden bei den Arbeitsschritten der HWRM-Planung verschiedene Hochwasserarten wie folgt berücksichtigt:

##### **Überflutungen entlang von Oberflächengewässern (fluvial floods)**

Ein Schwerpunkt des HWRM liegt bei 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 Auswirkungen auf die Schutzgüter menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten entstehen. Das Vorgehen wird in den Arbeitsschritten in den Kapiteln 3, 4 und 6 entsprechend dargestellt.

##### **Überflutung durch Oberflächenabfluss/Starkregen (pluvial floods)**

Starkregenereignisse sind als generelles Risiko, aber nicht als Hochwasserrisiko im Sinne des § 73 Abs. 1 WHG einzustufen. Konvektive Niederschlagsereignisse mit hohen Niederschlagshöhen und hohen Intensitäten können grundsätzlich überall in Deutschland auftreten, wirken sich räumlich jedoch nur stark begrenzt aus. Außerdem kann die Wahrscheinlichkeit des Eintretens für einen spezifischen Ort nicht hinreichend statistisch abgesichert angegeben werden. Sobald sich die Oberflächenabflüsse in Gewässern sammeln, sind entsprechende Ereignisse implizit über die Betrachtung von Hochwasserrisiken an den oberirdischen Gewässern berücksichtigt (s. Überflutungen entlang von Oberflächengewässern (fluvial floods)).

Um vergangenen Starkregenereignissen Rechnung zu tragen, wurden 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 angeregt. Dazu wurde eine neue Maßnahmenkategorie (511 – Einführung und Unterstützung eines kommunalen Starkregenrisikomanagements) im 2. Zyklus im Maßnahmenkatalog ergänzt.

### **Überflutungen durch zu Tage tretendes Grundwasser (groundwater)**

Überflutungen durch zu Tage tretendes Grundwasser sind nur in den Auen bzw. ehemaligen Auen großer Gewässer mit flachen, ausgedehnten Auen denkbar. Hierbei handelt es sich in der Regel nicht um zu Tage tretendes Grundwasser im eigentlichen Sinn, sondern um Stauwasser aus Niederschlag, das aufgrund der örtlichen Verhältnisse bei äußerst geringen Flurabständen nicht versickert oder um Qualmwasser hinter Deichen. Die betroffenen Gebiete liegen meist innerhalb der Extremszenarien dieser Gewässer und werden so durch entsprechende Hochwasserszenarien in der Risikobewertung abgedeckt und nicht gesondert betrachtet.

### **Überflutungen durch die Überlastung von Abwassersystemen (artificial infrastructure – sewerage systems)**

Gemäß § 72 Satz 2 WHG und in Übereinstimmung mit Art. 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.

#### **1.1.5 Mögliche Auswirkungen des Klimawandels im Hinblick auf Hochwasserereignisse**

##### **Beobachtete Klimaänderungen (Temperatur, Niederschlag und Wind)**

Die Jahresdurchschnittstemperatur ist in Deutschland im Zeitraum von 1881-2018 im Mittel um ca. 1,5 °C angestiegen und liegt damit über der globalen mittleren Zunahme von ca. 1 °C. Der Anstieg war in den letzten Jahrzehnten besonders stark und geht auf die überdurchschnittlich hohen Jahresmitteltemperaturen der letzten Jahre zurück.

Die deutschlandweite jährliche Niederschlagshöhe nahm von 1881 bis 2018 um 69 mm zu. Allerdings sind die Jahr-zu-Jahr-Variabilität in der Zeitreihe und auch die regionalen Unterschiede in den Trends stark ausgeprägt. Die Auswertungen zur Verteilung des Niederschlags auf das Sommer- und Winterhalbjahr oder auch die Jahreszeiten zeigen, dass die mittleren Niederschlagshöhen im Winter um ca. 25 % deutlich zugenommen haben, während sie im Sommer gleichbleibend bis leicht rückläufig sind. Zudem zeigt sich, dass für das Winterhalbjahr die Häufigkeit hoher täglicher Regenmengen im Verlaufe des Untersuchungszeitraums (1951–2006) um rund 25 % angestiegen ist. Für das Sommerhalbjahr ist hingegen keine eindeutige Entwicklung zu erkennen.

An den deutschen Küsten sind beobachtete Änderungen im winterlichen Sturmklima insbesondere wegen der damit verbundenen Änderungen in den Sturmflutwasserständen von Bedeutung. Aus längeren Zeitreihen geht jedoch hervor, dass aufgrund der hohen Jahr-zu-Jahr und (multi-)dekadischen Variabilität langfristig kein signifikanter Trend in der Sturmintensität feststellbar ist.

### **Beobachtungen im Zusammenhang mit Starkniederschlägen**

Die Datenbasis für die Analyse von Niederschlägen mit Zeitdauern unterhalb von 24 Stunden (konvektive Starkregenereignisse) ist generell deutlich schlechter (kürzere Zeitreihen, geringere räumliche Abdeckung) als oberhalb von 24 Stunden. Alternative Analysen der seit 15 Jahren vorliegenden Radardaten in Deutschland deuten regional auf eine Zunahme von Starkniederschlägen kurzer Dauer hin. Jedoch sind diese Ergebnisse aufgrund der geringen Länge der Zeitreihen statistisch nicht hinreichend abgesichert, um eindeutige Trends festzulegen.

### **Zukünftige Klimaänderungen**

Die Erwärmung des globalen Klimasystems ist eindeutig und es ist in der Wissenschaft unstrittig, dass der menschliche Einfluss die Hauptursache der beobachteten Erwärmung seit Mitte des 20. Jahrhunderts ist. Primär wird dies durch den vom Menschen verursachten Anstieg der Treibhausgaskonzentrationen zusammen mit anderen menschlichen Einflussfaktoren ausgelöst. Trotz aller Maßnahmen zum Klimaschutz steigen die Treibhausgasemissionen weltweit weiter an und führen zu einer globalen Erwärmung. Auch bei einer Erreichung der Ziele der UN-Klimakonferenz in Paris (COP 21) ist der Klimawandel nicht zu stoppen.

Im Deutschlandmittel wird für die nahe Zukunft (2031–2060) eine mittlere Erwärmung um 1 bis 2 °C im Vergleich zu 1971–2000 projiziert. Bis 2100 gibt es dann deutliche Unterschiede zwischen den Szenarien: Beim RCP2.6 („Klimaschutz-Szenario“) zeigt sich eine Stabilisierung auf eine Erwärmung von ca. 1 bis 2 °C. Beim RCP8.5 („Weiter-wie-bisher-Szenario“) wird eine deutschlandweite mittlere Erwärmung von im Mittel 3,5 bis 4,5 °C projiziert. Generell zeigen die Modellberechnungen eine generell von Nordwesten nach Südosten zunehmende Erwärmung.

Im Mittel über Deutschland werden moderate Zunahmen der Jahresniederschlagssummen von 0 bis 10 % (Mitte des Jahrhunderts) bzw. 0 bis 15 % (Ende des Jahrhunderts) projiziert. Dabei ist mit saisonalen und regionalen Unterschieden zu rechnen. Die meteorologischen Wintermonate (Dezember–Februar) zeigen sowohl in der nahen als auch in der fernen Zukunft deutliche Zunahmen, die in der zweiten Jahrhunderthälfte (2071–2100) in Süddeutschland etwas über 20 % (Median) betragen können. In den Sommermonaten (Juni–August) werden für die ferne Zukunft vor allem in Westdeutschland Abnahmen von mehr als 20 % (Median) projiziert.

Schließlich ist nach dem aktuellen Stand der Forschung die Änderung der Sturmintensität im Winter in Norddeutschland bis Ende des 21. Jahrhunderts (2071–2100) im Vergleich zu heute (1961–1990) unklar.

### **Zukünftige Änderungen von Hochwassern und Sturzfluten**

#### **Flusshochwasser**

Infolge der oben projizierten Klimaänderungen verändern sich die Niederschlagsmuster. In Verbindung mit sich verändernden Schneeverhältnissen könnte es dadurch zu einer jahreszeitlichen Verschiebung der maßgebenden Abflussprozesse kommen. Hinsichtlich der künftigen Entwicklung von Hochwasserabflüssen bleibt daher die Klärung der Frage, ob es hierdurch zu ungünstigeren Hochwasserscheiteln kommt, eine Herausforderung.

Die verfügbaren Klimamodelle liefern sehr unterschiedliche Niederschlagsmengen und -verteilungen, was sich im Bereich extremer Niederschläge (Tagessumme) weitaus deutlicher bemerkbarer macht als bei mittleren Niederschlägen. Bezogen auf einzelne Regionen ist diese große Ungewissheit auch auf die Unschärfe der Kenntnisse zur zukünftigen Entwicklung von Großwetterlagen einerseits und Zugbahnen von Tiefdruckgebieten andererseits zurückzuführen. Hinzu kommen – 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 zu kurzer Zeitreihen (i. d. R. werden ja 30 Jahresabschnitte betrachtet). 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 betragen. Dies ist gleichbedeutend mit einer Verschiebung der Jährlichkeit in der Größenordnung einer Zehnerpotenz, d. h. ein heute als 100-jährliches Hochwasser ( $HQ_{100}$ ) eingeschätzter Abfluss könnte zukünftig möglicherweise zwischen einem 10-jährlichen Hochwasser ( $HQ_{10}$ ) und einem 1.000-jährlichen Hochwasser ( $HQ_{1.000}$ ) liegen.

## **Sturzfluten und Starkregen**

Vor dem Hintergrund des Klimawandels ist eine Zunahme von Starkregenereignissen und damit eine Verschärfung der daraus resultierenden Risiken auch hinsichtlich lokaler Sturzfluten wahrscheinlich. Quantitative Aussagen sind nicht möglich, da die Projektion von seltenen Extremereignissen, wie oben dargestellt, mit starken Unsicherheiten behaftet und zurzeit noch nicht hinreichend belastbar ist. Aufgrund physikalischer Grundlagen lassen sich jedoch qualitative Aussagen treffen. Mit steigenden Temperaturen werden wahrscheinlich auch die Niederschlagsmengen zunehmen, da wärmere Luft mehr Wasserdampf aufnehmen kann als kältere Luft. Bei gleichbleibender relativer Luftfeuchtigkeit wären daher auch mehr Niederschläge zu erwarten. Darüber hinaus werden sich die wolken- und niederschlagsbildenden Prozesse durch die geänderten meteorologischen Verhältnisse vermutlich intensivieren. Tatsächlich zeigen Klimaprojektionen, dass besonders hohe Niederschläge (99.9 Perzentil) unter Annahme der Szenarios „Weiter wie bisher“ (RCP8.5) relativ gesehen stärker zunehmen als niedrigere (90. Perzentil; Rauthe et al. 2019). Weitere, zum Teil wesentliche Einflussfaktoren wie etwa die lokale Topographie und Vegetation oder die Niederschlagsbildung sind dafür verantwortlich, dass sich deutschlandweit ein insgesamt heterogenes Bild ergibt.

### **1.1.6 Umgang mit den Folgen des Klimawandels**

Das Hochwassergeschehen wird sich infolge des Klimawandels sehr wahrscheinlich verändern. So besteht die ernst zu nehmende Möglichkeit, dass Scheitelabflüsse hoher Jährlichkeit zunehmen werden. Da das Hochwassergeschehen primär von der Niederschlagscharakteristik bestimmt wird, sind als Ursache vor allem die mögliche Zunahme von sommerlichen Starkregen und Winterniederschlägen zu nennen. Starkregen mit der Gefahr von wild abfließendem Oberflächenabfluss oder Sturzfluten können überall auftreten. Durch den Klimawandel bedingt, treten sie zukünftig wahrscheinlich häufiger bzw. intensiver auf. Hochwasser können in bislang von Schnee und Gletschern beeinflussten Einzugsgebieten außerdem von Temperaturzunahmen und der dadurch verringerten Zwischenspeicherung als Schnee bzw. intensivierter Eisschmelze beeinflusst werden. Infolge eines beschleunigten Meeresspiegelanstieges ist zudem mit erhöhten hydrologischen Belastungen und in der Folge mit einem höheren Unterhaltungs- und Anpassungsaufwand der Küstenschutzanlagen zu rechnen.

Der zyklische Ansatz der „Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ (DAS) wird neben den Strategien der Bundesländer als genereller Rahmen für die Klima-Anpassung in Deutschland auch im Bereich des HWRM gesehen. Das internetbasierte Klimavorsorgeportal ([www.klivoportal.de](http://www.klivoportal.de)) ist eine Drehscheibe, die auf zahlreiche Daten und Informationen von Bund und Ländern zum Klimawandel sowie Dienste, die die zielgerichtete Anpassung an die Klimawandelfolgen unterstützen, verweist. Zukünftig wird z. B. ein DAS-Basisdienst „Klima und Wasser“ grundlegende Informationen zu Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt in Deutschland bereitstellen.

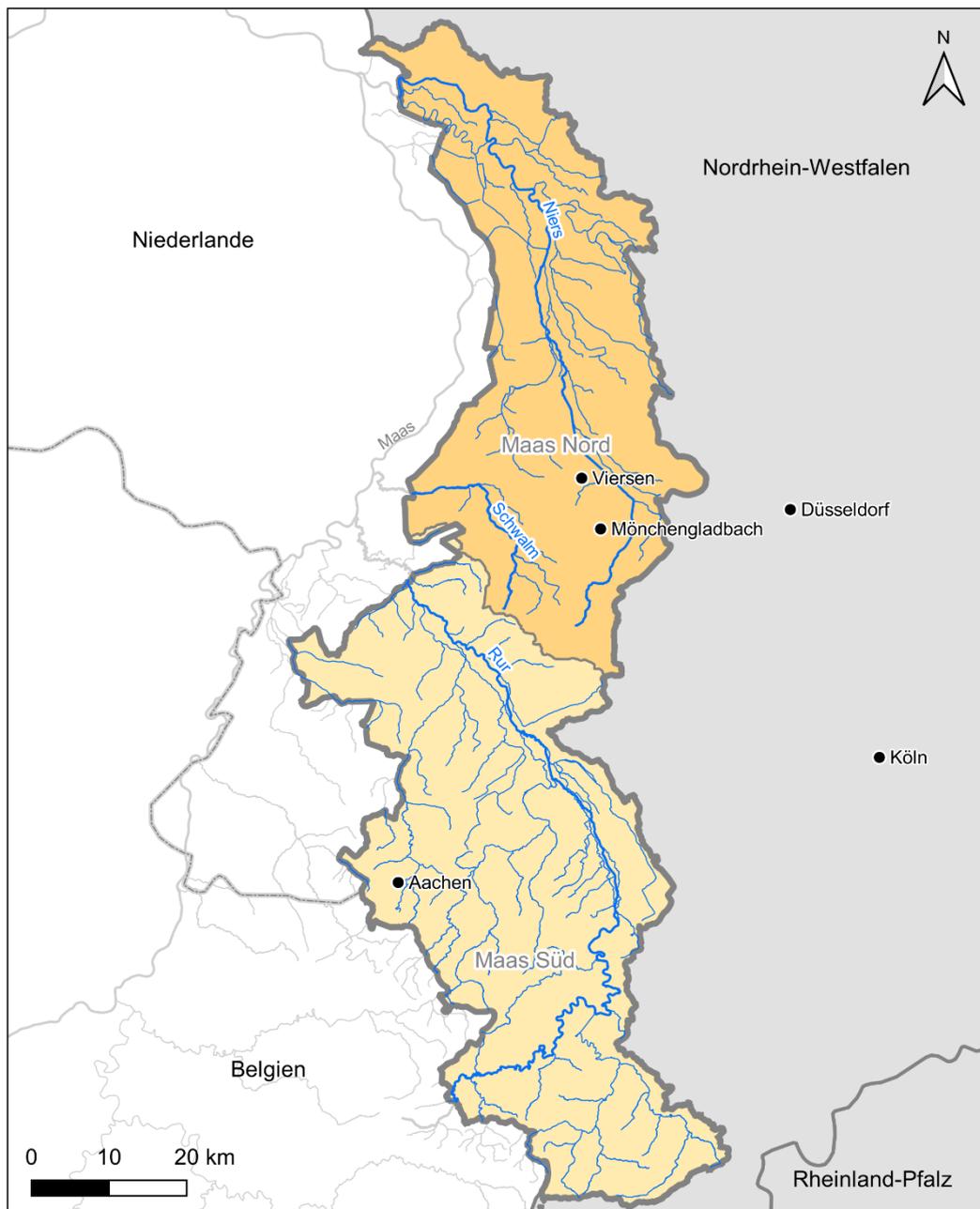
Die Aussagen im LAWA Klimawandel-Bericht 2020 zum Umgang mit den künftigen Hochwasserrisiken lassen sich generell wie folgt zusammenfassen: Trotz großer Unsicherheiten über das Ausmaß und die Auswirkungen des Klimawandels gibt es viele Maßnahmen und Handlungsoptionen, die für das HWRM und für die Verbesserung des Hochwasserschutzes nützlich sind, unabhängig davon, wie das Klima in der Zukunft aussehen wird. Dies sind insbesondere wasserwirtschaftliche Anpassungsmaßnahmen, die Bandbreiten tolerieren und außerdem

- flexibel und nachsteuerbar sind, d. h. die Hochwasserschutzmaßnahmen können heute schon so konzipiert werden, dass eine kostengünstige Anpassung möglich ist, wenn zukünftig die Effekte des Klimawandels genauer bekannt sein werden. Die Passgenauigkeit einer Anpassungsmaßnahme sollte regelmäßig überprüft werden.
- robust und effizient sind, d. h. die gewählte Anpassungsmaßnahme ist in einem weiten Spektrum von Klimafolgen wirksam. Maßnahmen mit Synergieeffekten für unterschiedliche Klimafolgen sollten bevorzugt werden.

Alle Maßnahmen des HWRM können einen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel leisten und bestehende und neue Risiken verringern (s. Maßnahmen 301–329 des LAWA-BLANO Maßnahmenkatalogs). Sämtliche Maßnahmen dieses Maßnahmenkatalogs wurden zudem darauf geprüft, ob der Klimawandel Auswirkungen auf die zukünftige Wirksamkeit der jeweiligen Maßnahme hat (Klimasensitivität).

## **1.2 Räumlicher Geltungsbereich und zuständige Behörden**

HWRM-Pläne werden in Deutschland generell Bundesländer übergreifend für jede Flussgebietseinheit aufgestellt. Da der deutsche Anteil des Flussgebietes Maas jedoch lediglich in Nordrhein-Westfalen liegt, befasst sich der vorliegende HWRM-Plan mit der Flussgebietseinheit Maas in Nordrhein-Westfalen (HWRM-Plan Maas NRW) (s. Abbildung 4). Die Fortschreibung des HWRM-Plans Maas erfolgt unter der Federführung der Bezirksregierung Köln, in enger Abstimmung mit der Bezirksregierung Düsseldorf (s. Tabelle 1). Die Ergebnisse der Teileinzugsgebiete Maas Nord und Maas Süd aus dem HWRM-Plan des 1. Zyklus werden von der zuständigen Bezirksregierung zusammengefasst und in den HWRM-Plan eingepflegt.



-  Grenze Flusseinzugsgebiet
-  Teileinzugsgebiete
-  Landesgrenze
-  Staatsgrenze
-  Fluss (EZG > 10 km<sup>2</sup>)

Geobasisdaten:  
© GeoBasis-DE / BKG 2020  
© Fachportal WasserBLICK/BfG  
& Zuständige Behörden der Länder,  
2019/2020  
© Made with Natural Earth

**Abbildung 4: Räumlicher Geltungsbereich des Hochwasserrisikomanagementplans der deutschen Flussgebietseinheit Maas**

**Tabelle 1: Liste der zuständigen Behörden nach Art. 3 HWRM-RL**

Zuständige Behörde	Adresse	Homepage
Bezirksregierung Köln (Federführung)	Zeughausstraße 2 – 10 50667 Köln	<a href="http://www.bezreg-koeln.nrw.de">www.bezreg-koeln.nrw.de</a>
Bezirksregierung Düsseldorf	Cecilienallee 2 40474 Düsseldorf	<a href="http://www.bezreg-duesseldorf.nrw.de">www.bezreg-duesseldorf.nrw.de</a>
Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (Koordinierung)	Emilie-Preyer-Platz 1 40474 Düsseldorf	<a href="http://www.umwelt.nrw.de">www.umwelt.nrw.de</a>
Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Verbraucherschutz (Berichterstattung)	Leibnizstraße 10 45659 Recklinghausen	<a href="http://www.lanuv.nrw.de">www.lanuv.nrw.de</a>

### 1.3 Administrative Koordination

#### 1.3.1 Internationale Koordination

Bei internationalen Flussgebieten, die innerhalb der europäischen Gemeinschaft liegen, sind die Mitgliedstaaten aufgefordert, sich untereinander abzustimmen. Auf der Grundlage des Solidaritätsgedankens sollen die Staaten vermeiden, dass Maßnahmen ergriffen werden, die aufgrund ihres Umfangs und ihrer Wirkung das Hochwasserrisiko anderer Länder flussaufwärts oder -abwärts im selben Einzugsgebiet oder Teileinzugsgebiet erheblich erhöhen, es sei denn, diese Maßnahmen wurden zwischen den betroffenen Mitgliedstaaten koordiniert und eine gemeinsame Lösung gefunden.

Diesbezüglich gibt es für die Flussgebietseinheit Maas mehrere Ebenen der internationalen Zusammenarbeit. Auf der gesamten Flussgebietsebene findet der konkrete fachliche Informationsaustausch im Wesentlichen in den Sitzungen der Arbeitsgruppe Hydrologie/Hochwasser der Internationalen Maaskommission (IMK) statt. Die IMK existiert seit der Unterzeichnung des Maasübereinkommens (Übereinkommen von Gent), das von den Regierungen der Bundesrepublik Deutschland, des Königreichs Belgien, der Region Brüssel-Hauptstadt von Belgien, der Flämischen Region von Belgien, der Wallonischen Region von Belgien, der Französischen Republik, des Großherzogtums Luxemburg und des Königreichs der Niederlande im Jahre 2002 unterzeichnet wurde (Länder und Regionen der Maas, s. Abbildung 5). Auf Ebene der IMK werden zu den einzelnen Umsetzungsschritten der HWRM-RL übergeordnete Berichte erstellt:

- Bericht über die Überprüfung und – erforderlichenfalls – Aktualisierung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos in der internationalen Flussgebietseinheit Maas (IMK 2019)
- Bericht über den vorherigen Informationsaustausch bei der Überprüfung und – erforderlichenfalls – Aktualisierung der Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten in der internationalen Flussgebietseinheit Maas (IMK 2020)

- Übergeordneter Teil des Hochwasserrisikomanagementplans (IMK 2015)  
Der übergeordnete Teil des HWRM-Plans befindet sich zurzeit in der Überarbeitung.



Abbildung 5: Die internationale Flussgebietseinheit Maas (IMK 2015: 38)

Durch die Zusammenfassung wird sichergestellt, dass trotz unterschiedlicher nationaler Vorgehensweisen und Methoden ein insgesamt kohärentes Ergebnis erzielt wird. Weiterhin trat zur Verbesserung des Datenaustausch und gemeinsamer Zusammenarbeit innerhalb der Flussgebietseinheit am 19. Juli 2017 die von den IMK-Vertragsparteien unterzeichnete „Multilaterale Vereinbarung für den Austausch der Abfluss- und Hochwasservorhersagedaten in der internationalen Flussgebietseinheit Maas“ in Kraft (IMK 2017).

Für die internationale Koordination zwischen Deutschland und den Nachbarstaaten finden bilaterale Abstimmungen mit der Wallonie und den Niederlanden statt. In ihrer 78. Sitzung vom 01.10.2010 hat die Ständige Deutsch-Niederländische Grenzgewässerkommission beschlossen, dass die Unterausschüsse „A“ und „B“ sich für ihre jeweiligen Bereiche mit der Umsetzung der HWRM-RL befassen, die Ergebnisse in die Maaskommission einspeisen und der Grenzgewässerkommission jährlich Bericht erstatten. Darüber hinaus gibt es eine Deutsch-Niederländische Arbeitsgruppe Hochwasser, die die konkreten Abstimmungen auf Arbeitsebene durchführt und die notwendigen Informationen in die Grenzgewässerkommission und die Maaskommission einträgt. Dieser Arbeitsgruppe gehören die Bezirksregierungen Köln und Düsseldorf, die Provinz Limburg und die Waterschap Limburg an. In besonderen Fällen nimmt auch Rijkswaterstaat (RWS) teil.

Um der internationalen Koordination gerecht zu werden, werden die Nachbarstaaten auch an den jeweiligen nationalen Beteiligungsverfahren integriert und um Stellung gebeten.

### **1.3.2 Koordination und Harmonisierung in Deutschland**

Die Koordination und Harmonisierung der Hochwassermanagementplanung in Deutschland erfolgt im Rahmen der LAWA und hier im LAWA-AH. Der LAWA-AH hat für den 2. Zyklus die Empfehlungen für die drei Arbeitsschritte der HWRM-RL überarbeitet und fortgeschrieben. Diese Empfehlungen sind auf der Homepage der LAWA ([www.lawa.de](http://www.lawa.de)) abrufbar und gewährleisten eine koordinierte und vergleichbare Aktualisierung der HWRM-Pläne in Deutschland. Damit werden explizit die LAWA-Beschlüsse zur sukzessiven Harmonisierung der HWRM-Planung in Deutschland umgesetzt und die Einheitlichkeit im Vorgehen und in der Dokumentation der Pläne ab dem 2. Zyklus (ab 2016) weiter verbessert.

#### **Koordination und Harmonisierung der vorläufigen Bewertung**

Zur Koordination der vorläufigen Risikobewertung ab dem 2. Zyklus der HWRM-RL-Umsetzung wurde auf Grundlage der Erfahrungen des 1. Zyklus die „Vorgehensweise bei der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos nach EG-HWRM-RL“ der LAWA fortgeschrieben (LAWA 2017). Diese Empfehlungen dienen der Harmonisierung der Umsetzung in den Bundesländern und beinhalten gemeinsam definierte Signifikanzkriterien. Die Überprüfung der Risikogebiete mit Hilfe dieser Kriterien erfolgt grundsätzlich durch Analyse solcher Gewässerabschnitte, für die seit der ersten vorläufigen Bewertung oder der Bestimmung nach Art. 13 HWRM-RL neue Erkenntnisse hinsichtlich der Risikosituation –

aufgrund der Risikobewertungen in den HWGK/HWRK oder im Zuge der HWRM-Planung – neuer signifikanter Schadensereignisse oder wesentliche Veränderung der Schadenspotenziale vorliegen. Werden Grenzgewässer bzw. grenzüberschreitende Fließgewässer aufgrund neuer Erkenntnisse einer solchen Prüfung unterzogen, wird das Ergebnis jeweils zwischen den beteiligten Bundesländern abgestimmt.

### **Koordination und Harmonisierung der Erstellung HWGK/HWRK**

Um innerhalb Deutschlands inhaltlich und gestalterisch möglichst einheitliche Kartenwerke zu erstellen, die über Ländergrenzen hinweg passfähig sind, hat die LAWA ihre Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten HWRK für den 2. Zyklus fortgeschrieben (LAWA 2018a). Diese Empfehlungen enthalten Standards für Mindestanforderungen der HWRM-RL an die HWGK und HWRK.

Bei den Grenzgewässern und grenzüberschreitenden Fließgewässern, die in angrenzenden Bundesländern als Gebiete mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko gemäß § 73 WHG bzw. Art. 4 und 5 HWRM-RL bestimmt wurden, erfolgte ein Abgleich der Karten. Dies erforderte eine Abstimmung der Ergebnisse und der verwendeten Grundlagendaten, wie z. B. der hydrologischen Kennwerte. Wo eine Harmonisierung zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich war, wurde zwischen den beteiligten Bundesländern der künftige Anpassungsbedarf dokumentiert und festgelegt bzw. begründet, warum es Unterschiede auch künftig geben wird.

In internationalen und auch länderübergreifenden Flussgebieten können Abweichungen in den Darstellungen nicht immer ausgeschlossen werden, wenn z. B. bei der Ermittlung der Überflutungsflächen unterschiedliche Methoden angewendet werden. Solche Abweichungen sind im Rahmen des von der Richtlinie geforderten Informationsaustausches (§ 74 Abs. 5 WHG bzw. Art. 6 Abs. 2 HWRM-RL) zwischen den Ländern bzw. den Mitgliedsstaaten zu beraten und ggf. zu dokumentieren.

Um zur Umsetzung der Berichterstattung gegenüber der EU-Kommission ein Maximum an Einheitlichkeit bei den Berichtskarten zu erzielen, hat die LAWA 2017 den Beschluss gefasst, einen zentralen Web-Kartendienst „Nationale HWGK/HWRK“ über das Berichtsportale WasserBLICK bereitzustellen. Die Inhalte und Gestaltung dieses Kartendienstes entsprechen diesen Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten. Ungeachtet des nationalen Kartendienstes können die Länder nach wie vor eigene Kartenprodukte zum Thema Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten erstellen, um den regionalen Informationsbedürfnissen und -pflichten zu genügen.

### **Koordination und Harmonisierung der HWRM-Planung**

Auch die „Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen“ aus dem 1. Zyklus wurden auf Grundlage der Erfahrungen des 1. Zyklus fortgeschrieben und an aktuelle Erfordernisse angepasst. Die „Empfehlungen zu Aufstellung, Überprüfung und

Aktualisierung von Hochwasserrisikomanagementplänen“ (LAWA 2019) stellen damit den vereinbarten methodischen Rahmen und die Struktur für die Bearbeitung und die Dokumentation der HWRM-Planung sowie für die Berichterstattung dar. Sie sind international in den zuständigen Gremien auf die gemeinsame europäische Umsetzung der HWRM-RL abgestimmt, sodass damit eine Grundlage für die Koordination in internationalen Flussgebieten gelegt ist.

Zur Vereinheitlichung der Berichterstattung wurde bereits im 1. Zyklus ein Maßnahmenkatalog entwickelt, in dem alle Maßnahmen den Aspekten des HWRM und den Maßnahmenarten entsprechend der europäischen Definition zugeordnet sind (LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog). Die Struktur des Katalogs ist auf die Vorgaben der HWRM-RL und das darunter koordinierte System zur Berichterstattung abgestimmt. Das in der LAWA vereinbarte Ziel ist, die Maßnahmenplanung für die deutschen Flussgebiete unmittelbar nach diesem Katalog zu strukturieren und zu dokumentieren. Sofern aus regionalen Erfordernissen für bestimmte Bearbeitungsgebiete z. T. weiter spezifizierte Maßnahmenarten verwendet wurden, werden diese auf der Ebene der Flussgebiete entsprechend des LAWA-BLANO Maßnahmenkataloges zusammengefasst.

Die Koordination der fachlich-inhaltlichen Ausgestaltung der HWRM-Pläne und die Koordination der HWRM-Planung obliegt den Flussgebietsgemeinschaften in Abstimmung mit den darin zusammenarbeitenden Ländern innerhalb des gemeinsamen Rahmens der LAWA-Beschlüsse. In Flussgebieten, die lediglich ein Bundesland betreffen, obliegt dies dem jeweiligen Bundesland.

## 2 Die Flussgebietseinheit Maas

In diesem Kapitel wird der deutsche Anteil des Einzugsgebiets Maas beschrieben, wobei die aufgeführten Themen im engen Bezug zu den vorherrschenden Hochwassergefahren und -risiken stehen. Hochwasser, als natürliche Gefahr, tritt regelmäßig auf und ist charakteristisch für das Abflussverhalten von Flüssen. Erst durch die mehr oder weniger intensive Nutzung der Flächen innerhalb der natürlichen Überschwemmungsflächen entstehen Risiken. Somit bestimmen die im Flusseinzugsgebiet vorherrschenden natur- und kulturräumlichen Gegebenheiten und die wirtschaftlichen Aktivitäten das mögliche Schadenspotenzial sowie den Bedarf, mit den entsprechenden Risiken umzugehen.

### 2.1 Beschreibung des Flussgebiets

Die Maas entspringt in Frankreich, fließt anschließend durch Belgien und mündet nach 905 km aus den Niederlanden kommend in die Nordsee. Die Maas selbst fließt nicht durch Nordrhein-Westfalen, es liegen aber Zuflüsse der Maas auf Landesgebiet, wobei die meisten auf niederländischem Gebiet in die Maas münden. Die Flussgebietseinheit besteht aus den Teileinzugsgebieten Maas Süd (Rur und südliche sonstige Maaszuflüsse) und Maas Nord (Niers, Schwalm und nördliche sonstige Maaszuflüsse).

Insgesamt erstreckt sich die internationale Flussgebietseinheit über eine Gesamtfläche von ca. 35.000 km<sup>2</sup> über die fünf Staaten Frankreich, Belgien, die Niederlande, Luxemburg und Deutschland (s. Abbildung 5). In ihr leben etwa neun Millionen Einwohner\*innen. Der nordrhein-westfälische Anteil nimmt mit 4.000 km<sup>2</sup> ca. 11 % der Fläche der gesamten Flussgebietseinheit Maas und 12 % der Fläche NRW ein. In ihm leben etwa 1,9 Millionen Einwohner\*innen, das sind ca. 23 % der Bevölkerung der gesamten Flussgebietseinheit und 11 % der Bevölkerung NRW.

#### 2.1.1 Geologie und Orographie

Der nordrhein-westfälische Anteil des Einzugsgebiets der Maas erstreckt sich von der Eifel im Süden über die Rheinniederung im Osten hin zum Maastal im Norden. Im Südwesten wird er durch die belgische und im Nordwesten durch die niederländische Landesgrenze eingefasst (MKULNV 2011).

Der südliche Bereich des Teileinzugsgebietes Maas Süd liegt im Rheinischen Schiefergebirge (Hohes Venn und Eifel) mit seinen Festgesteinsgrundwasserkörpern. Es handelt sich hier überwiegend um tektonisch gefaltete, klastische paläozoische Schichten (Kluftgrundwasserleiter), durchsetzt von zwei verkarsteten Kalksteingebieten, aus denen auch die bekannten Aachener Thermalquellen entspringen. Am Übergangsbereich zum nördlich vorkommenden Lockergestein finden sich Buntsandsteinschichten. Der Lockergesteinsbereich ist der Niederrheinischen Bucht zuzuordnen und weist u. a. Braunkohleschichten auf. Im Norden des Rur-Einzugsgebietes geht die Niederrheinische Bucht in die

Tiefen von Rhein und Maas über (MULNV 2005a). Die nördliche Grenze liegt etwa auf der Höhe von Aachens Süden, Eschweiler und südlich von Düren. Ab hier schließt sich nach Norden das Niederrheinische Tiefland an, das auf niederländischem Gebiet in die Niederterrasse und Aue der Maas übergeht (MULNV 2005a; MKULNV 2011).

Das Teileinzugsgebiet Maas Nord erstreckt sich von der Niederrheinischen Bucht im Süden bis ins Niederrheinische Tiefland im Norden. Es ist geprägt durch mächtige Sedimentfolgen tertiärer und quartärer Lockergesteine. Während der quartären Eiszeiten ist die Geländeoberfläche des Niers-Einzugsgebietes vielfältig geformt worden. Es sind Terrassen der Maas und des Rheins sowie ausgedehnte Löss- und Sandgebiete entstanden (MULNV 2005b).

Entscheidend für das Einzugsgebiet Maas Nord ist die Trennung der Niederrheinischen Bucht in eine Nord- und Süd-Hälfte durch einen quer zur Hauptrichtung von West nach Ost verlaufenden Bruch. Trotz Absenkung der niederrheinischen Bucht und mehreren tertiären Meeresvorstößen mit entsprechenden Sedimentablagerungen bestimmt dieser tektonische Aufbau noch heute die Wasserscheide zwischen der Erft und Rur im Süden sowie Niers und Schwalm im Norden der Niederrheinischen Bucht. Niers und Schwalm fehlt damit jeder Anschluss an das rheinisch-westfälische Schiefergebirge (StUA Krefeld 2002).

### 2.1.2 Gewässernetz

Das Fließgewässernetz des nordrhein-westfälischen Anteils an der Flussgebietseinheit Maas umfasst 120 Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet größer 10 km<sup>2</sup> (MKULNV 2015). Insgesamt besitzen diese Fließgewässer eine Gesamtlänge von 1.600 km (MKULNV 2015). Die drei Hauptgewässer Rur, Niers und Schwalm als grenzüberschreitende Flüsse werden insgesamt aus einer Fläche von ca. 4.000 km<sup>2</sup> gespeist (s. Tabelle 2). Eine Karte über die deutsche Flussgebietseinheit Maas befindet sich im Kapitel 1.2 (s. Abbildung 4).

**Tabelle 2: Hauptgewässer in der deutschen Flussgebietseinheit Maas – Fließgewässer**

Gewässer	Länge [km]	Einzugsgebiet [km <sup>2</sup> ]
Rur	163 (132 in DE)	2.338
Niers	117 (109 in DE)	1.382
Schwalm	45 (33 in DE)	273

Die Rur als bedeutender Maaszufuss im Teileinzugsgebiet Maas Süd entspringt im Hohen Venn in Belgien auf einer Höhe von 660 m ü. NN und mündet in Roermond in den Niederlanden (Provinz Limburg) in die Maas (MULNV 2005a). Sie ist ein typischer Mittelgebirgsfluss (MKULNV 2015). Ein weiterer kleiner Teil des Einzugsgebietes der Rur liegt in der niederländischen Provinz Limburg (Wurm mit Amstelbach). Die Rur hat eine Lauflänge von 163 km und weist eine Einzugsgebietsgröße von insgesamt 2.338 km<sup>2</sup> auf. Die gesamte Lauflänge von 163 km gliedert sich in den 10 km belgischen, 132 km deutschen

und 21 km langen niederländischen Abschnitt. Bedeutende Nebenflüsse der Rur sind Urft, Inde, Kall und Wurm.

Im deutschen Einzugsgebiet der Rur liegen zehn größere Talsperren, zum Teil mit Vorbecken, deren Inhalte größer als 100.000 m<sup>3</sup> sind. Die Talsperren dienen u. a. der Trinkwasserversorgung, dem Hochwasserschutz, der Niedrigwasseranreicherung, der Stromerzeugung und/oder der Freizeitnutzung. Sie haben einen Gesamtstauraum von etwa 300 Mio. m<sup>3</sup> (s. Tabelle 3), wovon 68,5 Mio. m<sup>3</sup> als Hochwasserschutzraum zur Verfügung steht. Durch die Talsperren erfolgt ein Ausgleich der Wasserführung. Dieses betrifft den Hochwasserabfluss (deutliche Scheitelreduzierung bei größeren Hochwassern) und den Niedrigwasserabfluss (deutliche Abflussaufhöhung gegenüber dem natürlichen Abfluss). Außerdem gibt es im Teileinzugsgebiet Maas Süd derzeit 54 lokale Hochwasserrückhaltebecken.

**Tabelle 3: Wichtige Talsperren im Einzugsgebiet der Eifel-Rur**

Talsperre	Gewässer	Stauinhalt [Mio. m <sup>3</sup> ]	Einzugsgebiet [km <sup>2</sup> ]
Oleftalsperre	Olef	19,3	47,4
Urfttalsperre	Urft	45,5	373,9
Rurtalsperre	Rur	185	666,2
mit Vorsperre Eiserbach	Rur	0,3	4,2
Obersee	Rur	17,8	626,2
Stauanlage Heimbach	Rur	1,2	667,2
Stauanlage Obermaubach	Rur	1,7	792,7
Wehebachtalsperre	Wehebach	25,1	43,5
Dreilägerbachtalsperre	Dreilägerbach	3,7	21,7
mit Vorsperre	Dreilägerbach	0,1	14,2
Kalltalsperre	Kallbach	2,1	28,8
Perlenbachtalsperre	Perlenbach	0,8	61,2

Die Niers als bedeutender Maaszufuss im Teileinzugsgebiet Maas Nord wird im Wesentlichen aus Sümpfungswassergaben des Braunkohletagebaus gespeist. Die eigentliche Quelle der Niers ist durch Grundwasserabsenkungsmaßnahmen im Zuge des Braunkohletagebaus versiegt (MKULNV 2015). Das Einzugsgebiet der Niers wird durch ein dichtes Netz aus Nebengewässern und Entwässerungsgräben gespeist. Innerhalb des oberen Einzugsgebiets sind einige Senken und Mulden nicht an das oberirdische Gewässernetz angeschlossen (StUA Krefeld 2002). Die Landschaftsstruktur im Einzugsgebiet der Niers weist eine vorherrschende Südsüdost-Nordnordwest-Richtung auf, die sich deutlich im Entwässerungssystem der Niers und den parallel verlaufenden Gewässern Rhein und Maas widerspiegelt. Die Niers mündet bei Gennep in den Niederlanden in die Maas. Sie ist eines der wenigen großen reinen Flachlandgewässer ohne jeden Anschluss an ein Mittelgebirge. Demgemäß fehlen ihr die extremen Hochwasserabflüsse, wie sie für gebirgsbeeinflusste Gewässer typisch sind (MKULNV 2015).

Die Niers hat eine Lauflänge von 117 km, wovon 8 km in den Niederlanden liegen, und wird aus einer Einzugsgebietsfläche von insgesamt 1.382 km<sup>2</sup> gespeist. Im deutschen Teil des Einzugsgebietes befinden sich 32 Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet größer 10 km<sup>2</sup>. Die wichtigsten Nebengewässer der Niers sind im Oberlauf der Gladbach, im Mittellauf der Hammer Bach, die Nette, Cloer, Willicher Fleuth, Gelderner Fleuth und der Nierskanal. Im Unterlauf sind die Issumer Fleuth, die Kervenheimer Mühlenfleuth und die Kendel prägend. Neben dem Braunkohletagebau wird die Niers vom Klärwerk Mönchengladbach-Neuwerk beeinflusst. Staugeregelte Hochwasserrückhalteräume regulieren u. a. Hochwasserereignisse im Einzugsgebiet der Niers (MULNV 2005b).

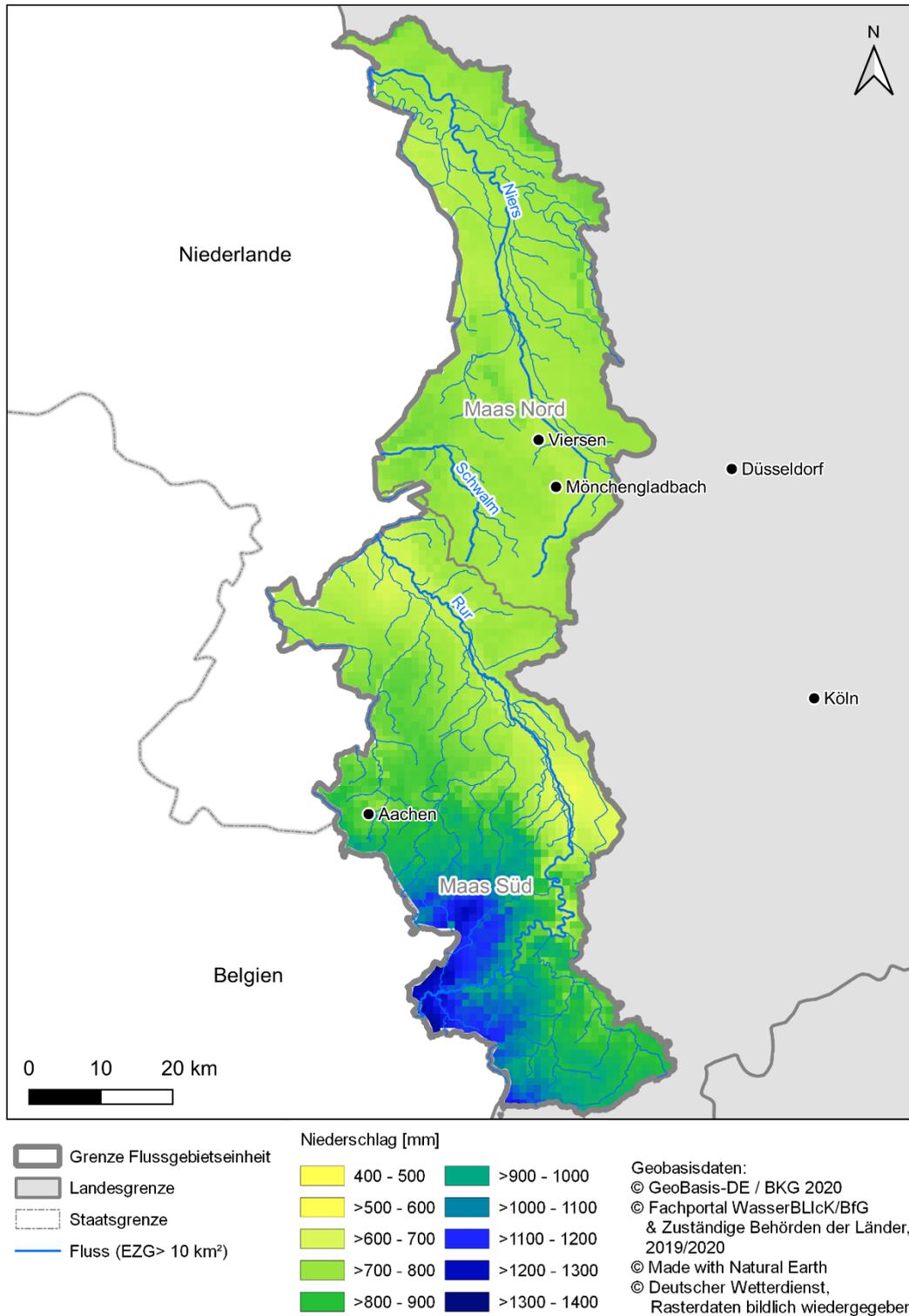
Die Schwalm als weiterer bedeutender Maaszufuss des Teileinzugsgebietes Maas Nord entspringt südlich von Wegberg und westlich von Erkelenz auf einer Höhe von 82 m ü. NN, wobei der eigentliche Quellbereich der Tüschenbroicher Weiher ist. Sie mündet bei Swalmen in den Niederlanden in die Maas. Das oberirdische Einzugsgebiet der Schwalm bis zur Einmündung in die Maas hat eine Einzugsgebietsgröße von 273 km<sup>2</sup>, von denen 19 km<sup>2</sup> in den Niederlanden liegen. Die Gewässerlänge der Schwalm beträgt rund 45 km, davon liegen 12 km in den Niederlanden. Die fünf wichtigsten Nebengewässer der Schwalm mit einem Einzugsgebiet größer 10 km<sup>2</sup> sind der Elmpter Bach, der Kranenbach, der Knippertzbach, der Mühlenbach und der Beeckbach (MKULNV 2011). Am Beeckbach wird der Hochwasserschutz durch drei Hochwasserrückhaltebecken (HRB) gewährleistet.

Die Fließgewässer der deutschen Maas unterliegen vielerorts weiteren Nutzungen. Diese Nutzungen sind in der Regel mit Veränderungen der Gewässergeometrie verbunden, welche sich durch Begradigung und Tieferlegung, Ufer- und Sohlenbefestigung äußern (MKULNV 2015) und somit auch das Abflussgeschehen beeinflussen.

### **2.1.3 Klima und Hydrologie**

Das Land NRW gehört zum nordwestdeutschen Klimabereich mit milden Wintern und durchwachsenen Sommern in einem insgesamt warm-gemäßigten Regenklima. Innerhalb des Landes kommt es aufgrund sehr unterschiedlicher Geländestrukturen zu regional geprägten Klimabereichen mit jeweils eigener Charakteristik (LANUV 2010a). Der durchschnittliche Jahresniederschlag in NRW liegt in der aktuellen Klimanormalperiode bei 918 mm/a (LANUV 2019a).

Klimatisch liegt das nordrhein-westfälische Einzugsgebiet der Maas im maritimen Klimabereich mit vorherrschenden westlichen und südwestlichen Winden. Die vom Atlantik zuströmenden Luftmassen stauen sich an der westlichen Seite des Eifel/Ardennen-Gebirges und bringen diesem Gebiet erhebliche Niederschläge von zum Teil bis zu 1.400 mm/a (LANUV 2016; s. Abbildung 6). Auf den windabgewandten Seiten (Lee) der Eifel liegen hingegen z. T. sehr niederschlagsarme Gebiete (LANUV 2019b).



**Abbildung 6: Verteilung des Niederschlags im deutschen Teil des Einzugsgebiets Maas. Dargestellt sind vieljährige mittlere Jahressummen des Niederschlags der Periode 1981–2010 basierend auf dem aktuellen Datensatz HYRAS-PRE des Deutschen Wetterdienst (DWD).**

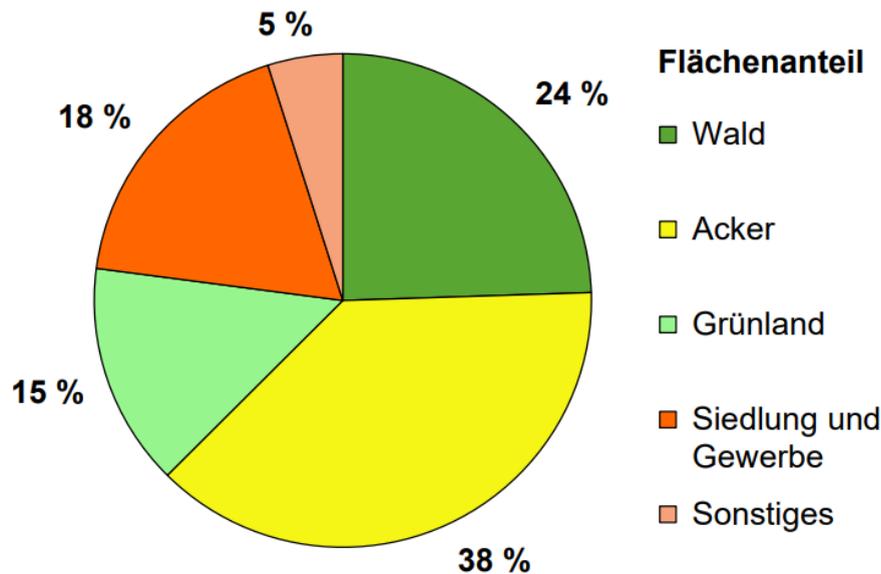
Die mittlere Niederschlagsjahressumme des gesamten Gebietes bis zur deutsch-niederländischen Grenze liegt bei rund 850 mm/a (MULNV 2020). Im Teileinzugsgebiet Maas Süd liegt der durchschnittliche Jahresniederschlag bei 913 mm/a (Eifel, 1981–2010; LANUV 2020a). Insbesondere in den südlichen Mittelgebirgsregionen sind dabei Jahresniederschläge von bis zu 1.400 mm/a möglich (LANUV 2020b). Der mittlere Niederschlag im Teileinzugsgebiet Maas Nord beträgt 767 mm/a (Niederrheinische Bucht, 1981–2010; LANUV 2020a).

Das Abflussregime des Maaszuflusses Rur, welches aufgrund seiner Lage am südwestlichen Rand der Eifel einem typischen Mittelgebirgsfluss entspricht, wird durch zahlreiche Talsperren bzw. Flusstauanlagen beeinflusst. Der Oberlauf der Rur erstreckt sich vom Hohen Venn bis zur Rurtalsperre. Der wichtigste Nebenfluss ist die Urft. Der mittlere Hochwasserabfluss (MHQ) liegt am Pegel Gemünd/Urft ( $A_{Eo} = 345 \text{ km}^2$ ) bei  $69 \text{ m}^3/\text{s}$ . Der Mittellauf der Rur verläuft zwischen Rurtalsperre und Einmündung der Inde. Neben der Inde ist hier die Kall der wichtigste Nebenfluss. Im Unterlauf der Rur stellt die Wurm den wichtigsten Zufluss dar. Der mittlere Hochwasserabfluss (MHQ) beträgt am Pegel Stah/Rur ( $A_{Eo} = 2.135 \text{ km}^2$ )  $85 \text{ m}^3/\text{s}$ . Vor ihrer Mündung in die Maas im niederländischen Roermond fließt der Rur mit dem Bosbeek noch ein grenzüberschreitendes Gewässer zu.

Im Vergleich dazu ist der Maaszufluss Niers durch Sumpfungsmaßnahmen im Quellbereich im Zuge des Braunkohletagebaus und im weiteren Fließverlauf durch Sumpfungs-wassereinleitungen geprägt. Weiterhin wird die Wasserführung bei Hochwasser insbesondere im Ober- und Mittellauf von den Niederschlagswassereinleitungen der Städte Mönchengladbach und Viersen geprägt. Hier treten im Sommerhalbjahr verstärkt Hochwasserereignisse auf, während im Unterlauf vor allem im Winterhalbjahr mit Hochwasser gerechnet werden muss. Der mittlere Hochwasserabfluss (MHQ) der Niers am Pegel Goch/Niers ( $A_{Eo} = 1.203 \text{ km}^2$ ) beträgt  $22 \text{ m}^3/\text{s}$ . Der mittlere Hochwasserabfluss MHQ der Schwalm am Pegel Landesgrenze ( $A_{Eo} = 253 \text{ km}^2$ ) beträgt  $6 \text{ m}^3/\text{s}$ .

### 2.1.4 Landnutzung, wirtschaftliche Aktivitäten und Bevölkerung

Im nordrhein-westfälischen Anteil der Flussgebietseinheit Maas dominiert die land- und forstwirtschaftliche Nutzung (s. Abbildung 7). Ackerflächen nehmen mit 38 % der Gesamtfläche den größten Anteil ein, gefolgt von Wald- und Forstflächen mit 24 % und Grünland mit 15 %. Der Anteil an Siedlungsgebieten und Gewerbeflächen liegt bei 18 %. Der Anteil an Siedlungsgebieten und Gewerbeflächen liegt bei 18 %.



**Abbildung 7: Anteile der Landnutzungskategorien nach ATKIS Basis-DLM in der Flussgebietseinheit Maas NRW (Stand: 31. Dezember 2019; MULNV 2020: 1-61)**

Bedeutende Verkehrskorridore befinden sich besonders im Teileinzugsgebiet Maas Nord. Hier queren die Bundesautobahnen BAB 57 und BAB 40 das Gebiet in West-Ost-Richtung. Um den Ballungsraum Mönchengladbach herum verlaufen die vier Bundesautobahnen BAB 61, BAB 44, BAB 52 und BAB 46. Die Städte Mönchengladbach und Aachen werden in Nord-Süd-Richtung durch die BAB 44 verbunden. Im Teileinzugsgebiet Maas Süd verläuft außerdem die Bundesautobahn BAB 4 auf der Höhe von Aachen in West-Ost-Richtung. Im Bahnverkehr quert eine Hochgeschwindigkeitsstrecke das Gebiet, die Verbindung Köln-Aachen-Brüssel.

#### Teileinzugsgebiet Maas Süd

Im Teileinzugsgebiet Maas Süd liegt die Hauptnutzung nach Flächenanteilen in der Land- und Forstwirtschaft. Rund die Hälfte der Fläche wird landwirtschaftlich genutzt. Fast ein Drittel des Gebietes sind Wald und Forst. Diese Nutzungen sind jedoch nicht gleichmäßig über das Teileinzugsgebiet verteilt. In der wald-, aber auch grünlandreichen südlichen Hälfte des Teileinzugsgebietes findet kaum Ackerbau statt. Dagegen werden die nördliche Hälfte und das südlich von Düren gelegene Gebiet vom Ackerbau geprägt. 16 % der Gesamtfläche des Teileinzugsgebietes Maas Süd sind Siedlungs- und Gewerbeflächen. Eine bedeutende Nutzung liegt im Abbau von Bodenschätzen in Tagebauen. Besonders

hervorzuheben sind die Braunkohletagebaue Inden und Hambach sowie deren Vorläufertagebaue, die wesentlich die Grundwasserlandschaft im Teileinzugsgebiet Maas Süd beeinflussen (MKULNV 2015). Der Flächenanteil ist zwar gering, jedoch entstehen durch weitreichende Grundwasserabsenkung sowie Umnutzungen der Landschaft Auswirkungen auf die Umwelt (MULNV 2005a).

Im Teileinzugsgebiet Maas Süd leben etwa eine Millionen Einwohner\*innen. Die Einwohnerdichte beträgt ca. 455 Einwohner pro km<sup>2</sup>. Stärker verdichtete Siedlungsbereiche und Industrieflächen befinden sich vor allem an der Rur in der Städtereion Aachen sowie den Kreisen Düren und Heinsberg (MKULNV 2015).

### **Teileinzugsgebiet Maas Nord**

Das Teileinzugsgebiet Maas Nord ist ländlich geprägt, mit intensiver Ackernutzung. Die Acker-, Grünland- und Forstnutzungen sind relativ gleichmäßig über das Gebiet verteilt. Größere zusammenhängende Waldgebiete finden sich im Norden und im Südwesten des Einzugsgebiets. Der Anteil an Siedlungs- und Gewerbeflächen liegt in der Summe bei 20 %.

Das Teileinzugsgebiet Maas Nord hat ca. 900.000 Einwohner\*innen. Die Einwohnerdichte liegt bei ca. 500 Einwohner pro km<sup>2</sup>. Stark besiedelt und industriell genutzt ist besonders das Stadtgebiet von Mönchengladbach (MKULNV 2015).

#### **2.1.5 Schutzgebiete und Kulturerbe**

Im Einzugsgebiet der Maas befinden sich 63 Schutzgebiete nach der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (kurz FFH-Richtlinie, Richtlinie 92/43/EWG) sowie vier nach der Vogelschutz-Richtlinie (kurz VS-Richtlinie, Richtlinie 2009/147/EG). Des Weiteren gibt es 35 festgesetzte und 31 geplante Trinkwasserschutzgebiete.

Von der UNESCO wurde in der Flussgebietseinheit eine Weltkulturerbestätte aufgenommen. Hierbei handelt es sich um den Aachener Dom, welcher seit 1978 als UNESCO-Weltkulturerbestätte ausgezeichnet ist.

#### **2.1.6 Vergangene Hochwasserereignisse**

### **Teileinzugsgebiet Maas Süd**

Im Teileinzugsgebiet Maas Süd kam es immer wieder zu starken Hochwasserereignissen. Besonders betroffen waren die größeren Gewässer wie Rur, Inde, Vichtbach, Wurm, Urft und Olef. Darum wurden für diese Gewässer auch bereits vor gut einhundert Jahren die sogenannten Preußischen Überschwemmungsgebiete festgelegt. Das größte bekannte und weitgehend dokumentierte Hochwasserereignis an der Inde und Vicht ist das Ereignis von 1890. Es stellt die Grundlage der Kartierung der Überschwemmungsgebiete durch die preußische Landesaufnahme von 1910/1913 dar (MKULNV 2011). In der jüngeren

Vergangenheit traten größere Hochwasserereignisse vor allem in den Jahren 2011, 2014, 2019 und 2020 auf. Das Hochwasser an der Rur vom März 2019 entsprach in etwa einem zehnjährlichen Hochwasserereignis.

### **Teileinzugsgebiet Maas Nord**

Im Teileinzugsgebiet Maas Nord erreichen extreme Niederschläge mit einer Wiederkehrzeit von 100 Jahren Niederschlagshöhen von 80 bis 110 mm in ein bis drei Tagen. Insbesondere ergiebige sommerliche Gewitterregen führen am stark versiegelten Oberlauf der Niers zu ausgeprägten Hochwasserwellen. Auch ergiebige Winterregen auf gefrorenem Boden mit Schneebedeckung wurden im Einzugsgebiet der Niers beobachtet. Bei einer solchen Konstellation klimatischer Größen können extreme Winterhochwasserereignisse entstehen (StUA Krefeld 2002). Der höchste Abfluss wurde am Pegel Goch/Niers im Jahr 1960 mit 42,4 m<sup>3</sup>/s gemessen. Im Juni 2016 wurde der Unterlauf der Niers von zwei großflächigen Starkregenereignissen getroffen. Diese haben in der Niers zu zwei Sommerhochwassern mit jeweils 28 m<sup>3</sup>/s Abfluss am Pegel Goch geführt.

Die Hochwassergefährdung an der Schwalm kann laut Hochwasseraktionsplan Schwalm als gering eingestuft werden. Auch im Rahmen der Überprüfung und Aktualisierung der vorläufigen Risikobewertung im 2. Zyklus wurde die Schwalm nicht als Gewässer mit einem potenziellen signifikanten Hochwasserrisiko identifiziert. Im Unterschied zur Schwalm verursacht der Beeckbach seit Jahrzehnten im Stadtgebiet von Wegberg Hochwasserschäden (MKULNV 2011).

### **Juli-Hochwasser 2021**

Das Sturmtief Bernd hat im Zeitraum vom 13. bis 15. Juli 2021 Teile Deutschlands mit teils katastrophalen Ausmaßen verwüstet. So fielen über dem Westen Deutschlands (sowie in Teilen Belgiens und in Luxemburg) enorme Regenmengen von 100 mm bis 150 mm, ein Großteil des Niederschlags ging innerhalb von 15 bis 18 Stunden nieder (CEDIM 2021). In Nordrhein-Westfalen übertrafen die Niederschlagsmengen die im langjährigen Mittel für den Monat Juli aufgezeichneten Werte um das Zwei- bis Dreifache (MULNV 2021). Die außergewöhnlich große räumliche Ausdehnung der hohen Niederschlagsmengen größer als 130 mm in einer sehr kurzen Zeitspanne führte zu hohen Abflüssen in den Gewässern.

Das stark gegliederte Gelände der Eifel mit zum Teil tief eingeschnittenen Flusstälern sowie die annähernd gesättigten Böden verstärkten den Oberflächenabfluss und führten zu einer rasanten Akkumulation des Niederschlags sowie zu einer sehr kurzen Anstiegszeit des Abflussscheitels der Gewässer. Das daraus resultierende verheerende Hochwasser hinterließ Todesopfer, Verletzte und katastrophale Schäden an Wohngebäuden und Infrastrukturen (CEDIM 2021). Es waren auch Dammbüche zu verzeichnen, und Evakuierungen wurden vorsorglich bei drohenden Dammbüchen durchgeführt.

Im Einzugsgebiet der Maas waren insbesondere die Gewässer des Einzugsgebiets der Rur betroffen. Darunter fallen u. a. die Rur, Urft, Olef, Vichtbach, Inde und Wurm. An der Urft, Olef, Vicht und Inde wurde teilweise das in den aktuellen Hochwassergefahrenkarten dargestellte HQ<sub>extrem</sub> weit übertroffen. Neben den Hauptgewässern waren viele Nebengewässer betroffen. Diese sind im Landtagsbericht zum Hochwasserereignis Mitte Juli 2021 benannt (MULNV 2021). Die Auswertungen zu den Folgen des Hochwassers werden allerdings bis zur Veröffentlichung des vorliegenden HWRM-Plans noch nicht abgeschlossen sein, weshalb der oben benannte Bericht lediglich den derzeitigen Stand wiedergibt. Das Land Nordrhein-Westfalen wird weitere Ergebnisse zum Hochwasserereignis zeitnah veröffentlichen.

Eine erste Schätzung des Gesamtverbands der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) beziffert die Kosten auf 4,5 bis 5,5 Mrd. Euro für gesamt Deutschland (KREIENKAMP ET AL. 2021). Zum Zeitpunkt kurz nach der Katastrophe lagen Schätzungen bei einem versicherten Schaden von mehr als 10 Mrd. Euro, wobei nur rund 37 % bis 47 % der Gebäude über Elementarversicherungen abgesichert waren. Massive Schäden erlitt auch die Infrastruktur (CEDIM 2021).

## **2.2 Folgen des Klimawandels im Flussgebiet Maas**

Das Ausmaß des Klimawandels bei einem weiter konstanten Anstieg der Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre (Szenario „Weiter wie bisher“, RCP 8.5) zeigt sich im deutschen Einzugsgebiet Maas durch eine Zunahme der Lufttemperatur zwischen + 0,8 K (15. Perzentil) und + 1,7 K (85. Perzentil) für die nahe Zukunft (2021–2050) und einem Anstieg zwischen + 2,9 K (15. Perzentil) und + 4,3 K (85. Perzentil) für die ferne Zukunft (2071–2100) im Niederrheinischen Tiefland (LANUV 2020c). Der festgestellte Temperaturanstieg in den Klimaprojektionen ist in den Jahreszeiten einheitlich (LANUV 2019c). Entsprechend der höheren Jahresdurchschnittstemperatur treten weniger Eis- und Frosttage (- 4 Tage bei RCP 8.5) und mehr heiße Tage mit Temperaturen größer oder gleich 30 °C (+ 4 Tage bei RCP 8.5) in der nahen Zukunft auf (LANUV 2019c).

Das Land NRW hat eine Strategie zur Anpassung an den Klimawandel erarbeitet, die u. a. dezidiert auf die möglichen Veränderungen des Wasserhaushalts eingeht und auch regionale Besonderheiten berücksichtigt. Im Rahmen dieser Arbeiten wurde das Projekt „Extremwertuntersuchung Starkregen in NRW (ExUS)“ von November 2008 bis Dezember 2009 durchgeführt. Untersucht wurde, ob sich aus den Messdaten der Niederschlagsstationen (Niederschlagsdaten von 1950 bis 2008) in NRW eine Veränderung im Starkregenvverhalten ableiten lässt und ob vorliegende Daten aus Klimamodellen eine zukünftige Änderung erkennen lassen (LANUV 2010a). Über die untersuchten 59 Jahre ist erkennbar, dass die mittleren Niederschlagssummen in den hydrologischen Winterhalbjahren zugenommen haben, hingegen landesweit keine signifikante Änderung der mittleren Niederschlagssummen im Sommerhalbjahr auftrat. Eine Verschiebung der Niederschläge im Jahresgang äußerte sich vor allem darin, dass die mittleren Monatssummen im März

anstiegen und im August abnahmen. Diese bisherigen Veränderungen gingen weitgehend unbemerkt vonstatten und „zogen keine unlösbaren Probleme in der Wasserwirtschaft nach sich“ (LANUV 2010b: 41).

Bei der Zunahme der Anzahl von Extremereignissen bei den Messungen kurzer Dauerstufen überlagern sich der Klimateffekt und die Veränderung der Messtechnik. Die gemessenen Niederschlagsmengen der Extremereignisse zeigen keine signifikante Änderung auf. In den 2000er Jahren sind vermehrt lokale Starkregenereignisse aufgetreten, die in Siedlungsgebieten häufig zu Schäden geführt haben. Eine derartige Häufung besonders starker Ereignisse hat es aber bereits zu Beginn der 1950er und in der zweiten Hälfte der 1960er Jahre gegeben. Es wird durch entsprechendes Monitoring nachzuhalten sein, ob in Zukunft die Häufigkeit und Intensität der Starkregen wieder abnimmt oder auf einem hohen Niveau bleibt.

Angesichts der potenziellen Gefahr von vermehrten Extremwetterereignissen werden im Klimafolgenmonitoring von NRW zusätzlich zum ExUS-Projekt jährlich die Niederschlagskennstage als Indikatoren erfasst. Die Niederschlagskennstage werden dabei in drei Stufen untergliedert: über 10 mm pro Tag, 20 mm pro Tag und 30 mm pro Tag. Im betrachteten Zeitraum von 1951 bis 2015 konnte über das Land gemittelt keine signifikante Erhöhung der Niederschlagskennstage identifiziert werden. Bei Betrachtung der einzelnen Stationen verdeutlicht sich der Einfluss Topographie und Lage im Luv bzw. Lee auf die Indikatoren. Dadurch erreicht die Station Monschau, welche auch in der Flussgebietseinheit Maas liegt, in allen Starkniederschlagsklassen eine höhere Tagesanzahl (Vergleich 1951–1980 und 1981–2015). In der Klasse über 10 mm pro Tag sind es im zweiten Zeitraum fünf Tage mehr pro Jahr. Der Jahreszeitenvergleich zeigt, ähnlich zum Jahresgang der Niederschlagssumme, eine leichte Zunahme der Tagesanzahl im Frühjahr, Herbst und Winter sowie eine leichte Abnahme im Sommer (LANUV 2016). Für das Niederrheinische Tiefland zeigen die Klimaprojektionen für die nahe Zukunft eine leichte Zunahme (Minimum + 1 %) bis größere Zunahme (Maximum + 7 %) der mittleren Niederschlagssumme beim Szenario RCP 8.5. In der fernen Zukunft wird eine leichte Zunahme (Minimum + 2 %) bis zu einer größeren Zunahme (+ 23 %) projiziert (LANUV 2019c).

Für das deutsche Einzugsgebiet der Maas wurden die möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf der Grundlage des Langzeitverhaltens von Hochwasserabflüssen in der Vergangenheit und von Simulationen möglicher zukünftiger Hochwasserereignisse analysiert. Das Langzeitverhalten von Hochwasserabflüssen wurde dabei anhand eventuell vorhandener Trends in den aktuellen Zeitreihen von jährlichen und monatlichen Höchstabflüssen und der relevanten Abflusskennwerte ermittelt. Die aktuellen Hochwasserstatistiken fließen in die Berechnung der Hochwasserkennwerte ein. Demnach werden die Auswirkungen der bereits stattgefundenen Klimaveränderung auf die Hochwasserentwicklung entsprechend Art. 14 Abs. 4 HWRM-RL bereits berücksichtigt.

Bei der Bewertung des Hochwasserrisikos bezüglich der Auswirkungen des Klimawandels ist zu berücksichtigen, dass die Klimaprojektionen mit Unsicherheiten verbunden sind. Zusammenfassend lassen sich folgende Veränderungen von Niederschlägen und Abflüssen ableiten:

a. Hydrologisches Winterhalbjahr:

- Zunahme der Niederschläge
- Abnahme des Niederschlags in Form von Schnee
- Zunahme der Abflüsse und Hochwasser mit hoher Eintrittswahrscheinlichkeit

b. Hydrologisches Sommerhalbjahr:

- Abnahme der Niederschläge
- Potenziell häufigere Starkregenereignisse
- Absinken des Grundwasserspiegels
- Abnahme der Abflüsse
- Zunahme der Niedrigwasserperioden und deren Dauer.

## 3 Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos und Bestimmung der Risikogebiete

Bis Ende 2011 hat NRW für die Flussgebietseinheit Maas eine vorläufige Bewertung der Hochwasserrisiken vorgenommen. Es wurden die Gewässer bestimmt, für die ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko besteht. Diese Risikogebiete wurden bis Ende 2018 überprüft und aktualisiert.

### 3.1 Methodik zur Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos

Bei der Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos wurde in drei Schritten überprüft, für welche Gebiete entsprechend der aktuellen Informationen ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko besteht (s. Abbildung 8). Dazu wurden in einem ersten Schritt die im 1. Zyklus ermittelten Risikogebiete (gem. § 73 WHG) dahingehend geprüft, ob neue Erkenntnisse und Daten hinsichtlich der Risikosituation vorlagen: aufgrund der Risikobewertungen in den Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten (HWGK und HWRK) oder im Zuge der Hochwasserrisikomanagement-Planung aufgrund neuer signifikanter Schadensereignisse oder sonstiger wesentlicher Veränderungen. Anhand dieser neuen Erkenntnisse und Daten wurden im zweiten Schritt die zugrundeliegenden Gewässerabschnitte mit Hochwasserrisiko hinsichtlich ihrer Signifikanz überprüft. Im dritten Schritt wurde für die Gewässer, die außerhalb der Risikogebiete des 1. Zyklus lagen, eine Neubewertung der Risiken durchgeführt, wenn zwischenzeitlich Schadensereignisse eingetreten waren oder sich neue Betroffenheiten mit Bezug zu den Schutzgütern, z. B. durch Siedlungserweiterungen, Ansiedlung von Betrieben mit Anlagen gemäß Industrieemissionsrichtlinie (RL 2010/75/EU; kurz IE-Anlagen) etc. ergeben hatten. Dazu wurden insbesondere die signifikanten Hochwasserereignisse seit der Erstellung der vorläufigen Bewertung (2011) erfasst und ausgewertet (s. Hochwasserrisikomanagementplanung in NRW Überprüfung und Aktualisierung der vorläufigen Risikobewertung im 2. Zyklus der HWRM-RL sowie Aktualisierung der Risikogebiete (MULNV 2018)).



**Abbildung 8: Arbeitsschritte der vorläufigen Bewertung im 2. Zyklus zur Überprüfung der Gewässer mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko**

Entsprechend der Vorgaben des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) und der HWRM-RL wurden in der vorläufigen Risikobewertung die Risiken für die Schutzgüter

- menschliche Gesundheit (Kapitel 3.3.1),
- Umwelt (Kapitel 3.3.2),
- Kulturerbe (Kapitel 3.3.3) und
- wirtschaftliche Tätigkeiten (Kapitel 3.3.1)

berücksichtigt. Für die vier Schutzgüter wurden entsprechende Bewertungs- und Signifikanzkriterien sowie Signifikanzschwellen herangezogen.

### 3.2 Berücksichtigung der Hochwasserarten

Auch bei der vorläufigen Risikobewertung wurden entsprechend der Vorgaben des WHG und der HWRM-RL die verschiedenen Hochwasserarten hinsichtlich ihrer potenziellen signifikanten Risiken für die Schutzgüter berücksichtigt (s. Kapitel 1.1.4).

Von den betrachteten Hochwasserarten sind in der Flussgebietseinheit Maas allein Überflutungen entlang von Oberflächengewässern als signifikantes Hochwasserrisiko im Sinne des § 73 Abs. 1 WHG einzustufen und dementsprechend bei der vorläufigen Risikobewertung zu behandeln.

### **3.3 Signifikanzkriterien und deren Anwendung**

Zur Überprüfung der vorläufigen Risikobewertung wurde für die Gewässer innerhalb der Flussgebietseinheit anhand der nachfolgend beschriebenen Signifikanzkriterien schrittweise überprüft, ob

- an einem Gewässerabschnitt neue Erkenntnisse vorlagen (z. B. eine offenkundig geringe Betroffenheit aus der Risikokarte oder der Defizitanalyse des 1. Zyklus) und falls ja,
- die potenziellen Risiken für die jeweiligen Schutzgüter die Signifikanzschwellen überschritten hatten.

Neben der Möglichkeit der Verwendung von Schadenspotenzialen als Signifikanzkriterium wurden die Kriterien „Personen- und Sachgefährdungen“, „Umweltgefährdungen“ und „Gefährdung von Kulturgütern/-objekten“ zur Anwendung empfohlen (LAWA 2017).

Die sich daraus ergebenden potenziellen signifikanten Risiken je Schutzgut wurden dokumentiert und durch Experten\*innen plausibilisiert. Die Überprüfung der Ergebnisse der o. g. Schritte auf Plausibilität erfolgte in der Regel durch fach- und ortskundige Mitarbeiter\*innen der Wasserwirtschaftsverwaltungen, ggf. unter Einbeziehung von Kommunen und anderen einschlägigen ortskundigen Experten\*innen. Dieses erfolgte 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.

Die Ergebnisse sowie die Veränderungen gegenüber dem 1. Zyklus sind in Kapitel 3.4 dokumentiert.

#### **3.3.1 Signifikanzkriterien für Personen- und Sachgefährdungen (menschliche Gesundheit und wirtschaftliche Tätigkeiten)**

Ein wesentliches Kriterium für die Abschätzung der nachteiligen Folgen von Hochwasserereignissen und deren Signifikanz entsprechend der Richtlinie ist das Ausmaß der Betroffenheit von Siedlungsflächen und Gewerbe-/Industrieflächen und das jeweils auf diesen Flächen vorhandene Schadenspotenzial.

Für den 3. Zyklus wird die Verwendung von Schadenspotenzialen zur Ermittlung der Signifikanz bundesweit angestrebt. Wo entsprechende Informationen nicht vorlagen, wurde die Flächengröße für zusammenhängende Siedlungs- und Gewerbeflächen in einer Bandbreite von 0,5 bis 5,0 ha als Orientierungswert berücksichtigt (s. Tabelle 4). Diese Bandbreite bildet die unterschiedlichen Schadenspotenziale ab, die sich aufgrund der unterschiedlichen Faktoren, wie z. B. Bevölkerungsdichte, Immobilienwerte und Wertschöpfungen, ergeben.

**Tabelle 4: Signifikanzkriterien für Personen- und Sachgefährdungen als Alternative zu Schadenspotenzialbetrachtungen**

<b>Signifikanzkriterien</b> für die Überprüfungsschritte der PFRA	Bezug zu Schützgütern				Kriterium (Bemerkung)	Bandbreite Signifikanz- schwelle
	Menschl. Gesundh.	Wirtschaftl. Tätigk.	Umwelt	Kultur- erbe		
<b>A) Personen- / Sachgefährdungen</b>						
<i>zusammenhängende Siedlungsflächen</i>	x	x			Flächengröße im HQ-extrem <sup>3</sup>	0,5-5 ha
<i>Gewerbe-/ Industrieflächen</i>	x	x				0,5-5 ha

### 3.3.2 Signifikanzkriterien für Umweltgefährdungen

Zur Abschätzung der potenziell nachteiligen Folgen von Hochwasserereignissen und deren Signifikanz für das Schutzgut Umwelt wurde das Vorhandensein von Anlagen mit umweltgefährdenden Stoffen und Schutzgebiete an Gewässerabschnitten sowie die Gefährdung für die Umwelt untersucht (s. Tabelle 5).

**Tabelle 5: Signifikanzkriterien für Umweltgefährdungen**

<b>Signifikanzkriterien</b> für die Überprüfungsschritte der PFRA	Bezug zu Schützgütern				Kriterium (Bemerkung)	Bandbreite Signifikanz- schwelle
	Menschl. Gesundh.	Wirtschaftl. Tätigk.	Umwelt	Kultur- erbe		
<b>B) Umweltgefährdungen</b>						
<b>B1) Anlagen mit umweltgefährdenden Stoffen</b>						
<i>IE-Anlagen</i>			x		Vorhandensein, Gefährdung	≥1
<i>Störfallbetriebe nach Störfallverordnung (Seveso-III-Richtlinie)</i>			x			≥1
<i>PRTR-Anlagen</i>			x			≥1
<b>B2) Schutzgebiete (i.d.R. nach WRRL)</b>						
<i>Schutzgebiete (z.B. Natura 2000 etc.)</i>			x		Vorhandensein, Gefährdung	≥1
<i>Trinkwasserentnahmestellen</i>	x		x			≥1
<i>Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete</i>	x		x			≥1
<i>Badegewässer</i>	x					≥1

Gewässerabschnitte, an denen mindestens eine IE-Anlage, ein Störfallbetrieb nach Störfallverordnung und/oder eine PRTR-Anlage (Pollutant Release and Transfer Register – Europäisches Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister) liegt/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 ein Schutzgebiet (z. B. Natura 2000-Gebiet), eine Trinkwasserentnahmestelle, ein Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiet und/oder ein 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 autotypische Lebensräume existenznotwendig und typisch sind.

### 3.3.3 Signifikanzkriterien für Gefährdungen von Kulturgütern/-objekten

Die nachteiligen Folgen von Hochwasserereignissen und deren Signifikanz für das Schutzgut Kulturerbe wurden anhand der potenziellen Betroffenheit von bedeutenden Kulturgütern/-objekten abgeschätzt (s. Tabelle 6).

**Tabelle 6: Signifikanzkriterien für Gefährdungen von Kulturgütern/-objekten**

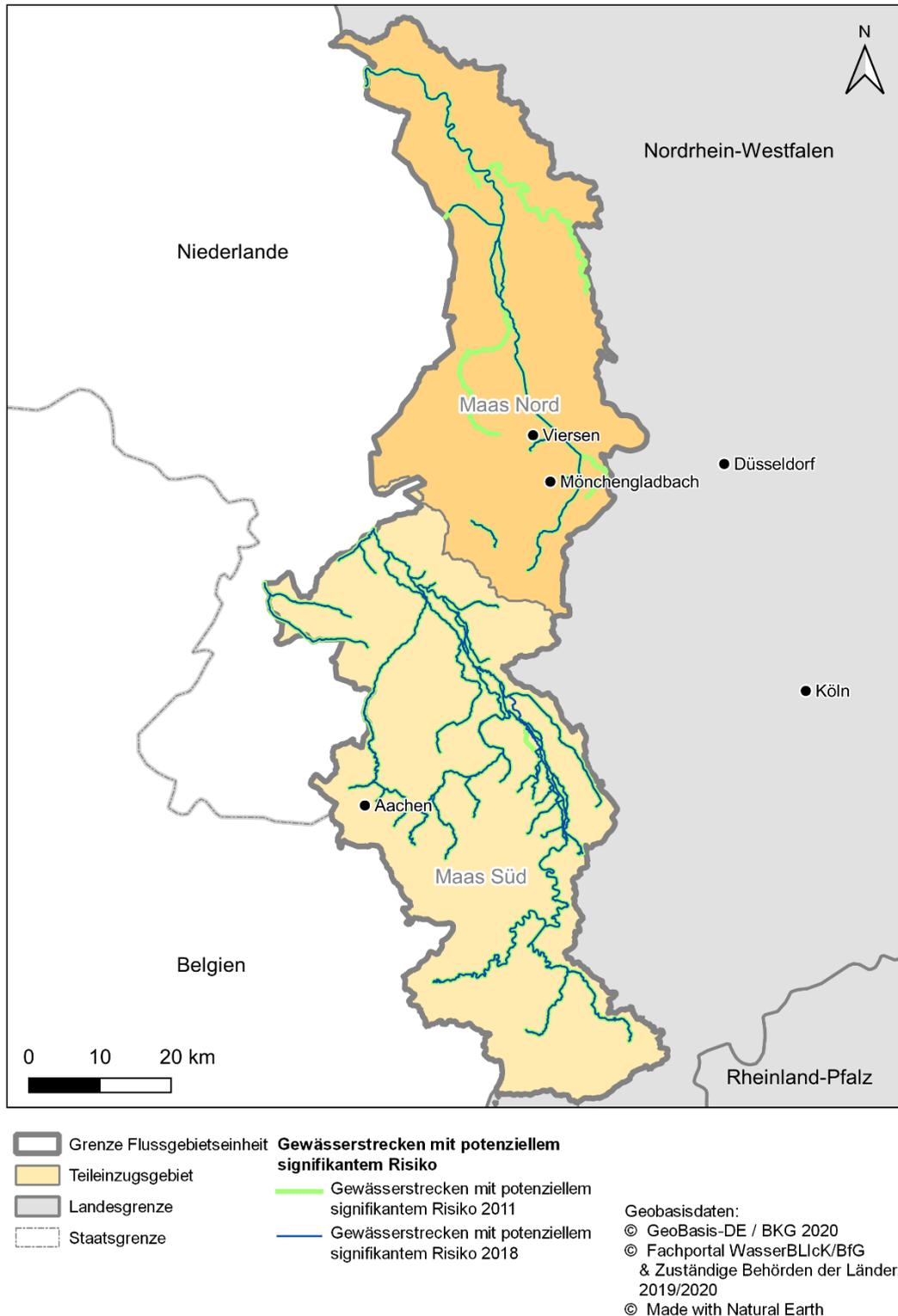
<b>Signifikanzkriterien</b> für die Überprüfungsschritte der PFRA	Bezug zu Schützgütern				Kriterium (Bemerkung)	Bandbreite Signifikanz- schwelle
	Menschl. Gesundh.	Wirtschaftl. Tätigk.	Umwelt	Kultur- erbe		
<b>C) Gefährdung von Kulturgüter /-objekte</b>						
<i>UNESCO Weltkulturerbestätten</i>				x	Vorhandensein, Gefährdung	≥1
<i>Denkmäler / denkmalgeschützte Gebäude bzw. Stadt- und Ortskerne/ Bau-/ Kunstdenkmäler</i>				x	Vorhandensein, Bedeutung, Gefährdung	≥1

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.

### 3.4 Ergebnis der Überprüfung und Bestimmung der Risikogebiete

Als Ergebnis ergibt sich nach der Überprüfung und Aktualisierung der Risikogebiete eine Risikogebietskulisse für den 2. Zyklus, die nun 662 km Gewässerstrecke umfasst und somit kleiner ist als die des 1. Zyklus. Die Differenz von 74 km resultiert aus Gewässerstrecken, die im Zuge des 2. Zyklus als Risikogebiete entfallen sind bzw. verändert wurden. Insgesamt sind im 2. Zyklus fünf Gewässer mit einem potenziellen signifikanten Hochwasserrisiko entfallen. An drei Risikogewässern wurden Änderungen vorgenommen. Am Nierskanal wurde die Gewässerstrecke um 0,9 km reduziert und am Krauthausen-Jülicher-Mühlenteich um 4,9 km sowie am Schlichbach um 0,6 km ergänzt.

Diese geringen Änderungen vom 1. zum 2. Zyklus zeigen, dass die Kriterien, die für die Bestimmung der Gewässerstrecken mit einem potenziellen signifikanten Hochwasserrisiko im 1. Zyklus angesetzt worden sind, bereits adäquat gewählt waren.



**Abbildung 9: Darstellung der Gewässerstrecken mit potenziellem signifikantem Risiko als Ergebnis der Überprüfung und Fortschreibung der vorläufigen Risikobewertung**

Abbildung 9 zeigt als Ergebnis der Aktualisierung der vorläufigen Risikobewertung die Gewässerstrecken mit potenziellem signifikantem Risiko im 1. Zyklus (grün) und 2. Zyklus (blau). Eine Auflistung der Gewässerstrecken mit potenziellem signifikantem Risiko pro Teileinzugsgebiet zeigt folgende Tabelle 7:

**Tabelle 7: Übersicht der Gewässerstrecken mit einem potenziellen signifikanten Risiko in der Flussgebietseinheit Maas**

Teileinzugsgebiet	Stand 2018 [km]	Stand 2011 [km]	Neu bestimmte Gewässerstrecke [km]	Entfallene Gewässerstrecke [km]
Maas Nord	136	216	0	80
Maas Süd	526	520	6	0

Detaillierte Informationen zur Fortschreibung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos finden sich im nordrhein-westfälischen Bericht zur Überprüfung und Aktualisierung der vorläufigen Risikobewertung (MULNV 2018).

Das Netz der Risikogebiete wurde im Dezember 2018 über WasserBLiCK an die Europäische Kommission berichtet.

Eine Koordinierung und Abstimmung der Grenzgewässer und grenzüberschreitenden Gewässer des Bundeslands NRW und der Nachbarstaaten im Einzugsgebiet der Maas fand unter anderem im Rahmen der Internationale Maaskommission (IMK) und durch länderübergreifende Gremien statt. Hierdurch wurde sichergestellt, dass trotz unterschiedlicher nationaler Vorgehensweisen und Methoden ein insgesamt kohärentes Ergebnis bei der Überprüfung und Aktualisierung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos erzielt wurde. Eine genaue Auflistung der Abstimmungen zu den Grenzgewässern und grenzüberschreitenden Gewässern findet sich im Bericht zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos NRWs und in der Vorgehensweise zur Ermittlung der Risikogewässer im Sinne der HWRM-RL (siehe oben).

## 4 Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten

Da neben der Information über die Lage eines Risikogebietes auch das Ausmaß des Risikos eine wichtige Grundlage für die Planung von Schutzmaßnahmen ist, wurden Hochwassergefahrenkarten (HWGK) und Hochwasserrisikokarten (HWRK) erstellt. Die Karten geben Auskunft über die von Hochwasser verschiedener Szenarien betroffenen Flächen und das Ausmaß der Gefahren und Risiken für die Schutzgüter.

In der HWGK sind für jedes Risikogebiet die Überflutungsgebiete für folgende Hochwasserszenarien (§ 74 Abs. 2 WHG bzw. Art. 6 Abs. 3 HWRM-RL) erfasst:

- Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit oder Szenarien für Extremereignisse: Die Darstellung eines Hochwassers mit niedriger Wahrscheinlichkeit oder eines Extremereignis dient der Veranschaulichung extremer Zustände. In der Flussgebietseinheit Maas wird ein extremes Hochwasserereignis als ein Ereignis definiert, welches im statistischen Mittel seltener als alle 100 Jahre auftritt ( $HQ_{\text{extrem}}$ ). Unter Szenarien für Extremereignisse sind solche zu verstehen, die beispielsweise potenziell nachteilige Folgen durch ein Versagen von Hochwasserschutzanlagen, Abflussbeeinträchtigungen baulicher oder sonstiger Art (Bauwerksversagen, Verklausung von Brücken und Durchlässen u. ä.) oder eine ungünstige Kombination seltener Ereignisse im Binnenbereich darstellen. Kommunen, Gemeinden und auch direkt Betroffene können auf Grundlage dieser Darstellung Entscheidungen z. B. für die Bauvorsorge treffen. Beim Betrachten eines solchen Ereignisses wird schnell ersichtlich, dass ein technischer Hochwasserschutz nur bis zu einem im Vorfeld bestimmten Wasserstand (Bemessungshochwasser) Schutz bieten kann.
- Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit: Das Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit wurde auf Grundlage der in den Ländern abgestimmten Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) in Übereinstimmung mit Europa-, Bundes- und Länderrecht festgelegt. Dieses Ereignis entspricht einem Hochwasser, wie es statistisch einmal in 100 Jahren vorkommt ( $HQ_{100}$ ).
- Ggf. Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit: Die Auswahl und Darstellung von häufigeren Ereignissen (Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit), bei denen signifikante Auswirkungen erwartet werden, wurden entsprechend den Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft (LAWA 2018a) innerhalb der Flussgebietseinheit Maas abgestimmt. Für Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit wurde i. d. R. ein Hochwasser gewählt, welches im statistischen Mittel alle 10 bis 20 Jahre auftritt ( $HQ_{\text{häufig}}$ ).

Die HWGK enthalten für jedes Risikogebiet nach § 74 Abs. 3 WHG bzw. Art. 6 Abs. 4 HWRM-RL:

- das Ausmaß der Überflutung (Fläche),
- die Wassertiefe bzw. ggf. den Wasserstand,
- ggf. die Fließgeschwindigkeit oder den relevanten Wasserabfluss.

Die Darstellung erfolgt dabei ausschließlich für die Gewässerabschnitte, für die auf Grundlage der vorläufigen Bewertung ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko besteht oder für wahrscheinlich gehalten wird (= Risikogebiete).

Die Karten quantifizieren bzw. präzisieren die in der vorläufigen Bewertung gemachten Aussagen. Dabei wurde für jedes der drei genannten Hochwasserszenarien in der Regel eine separate HWGK erstellt.

Die Wassertiefen sind als abgestufte blaue Flächen gekennzeichnet, die über einer topographischen Karte liegen. Als zusätzliche Information werden – soweit erhoben – in gelblichen bis rötlichen Farbtönen die Bereiche dargestellt, die bei einem Versagen der entsprechenden Hochwasserschutzanlage (z. B. eines Deichs) zusätzlich überflutet wären. Abbildung 10 zeigt beispielhaft einen Ausschnitt aus einer HWGK.

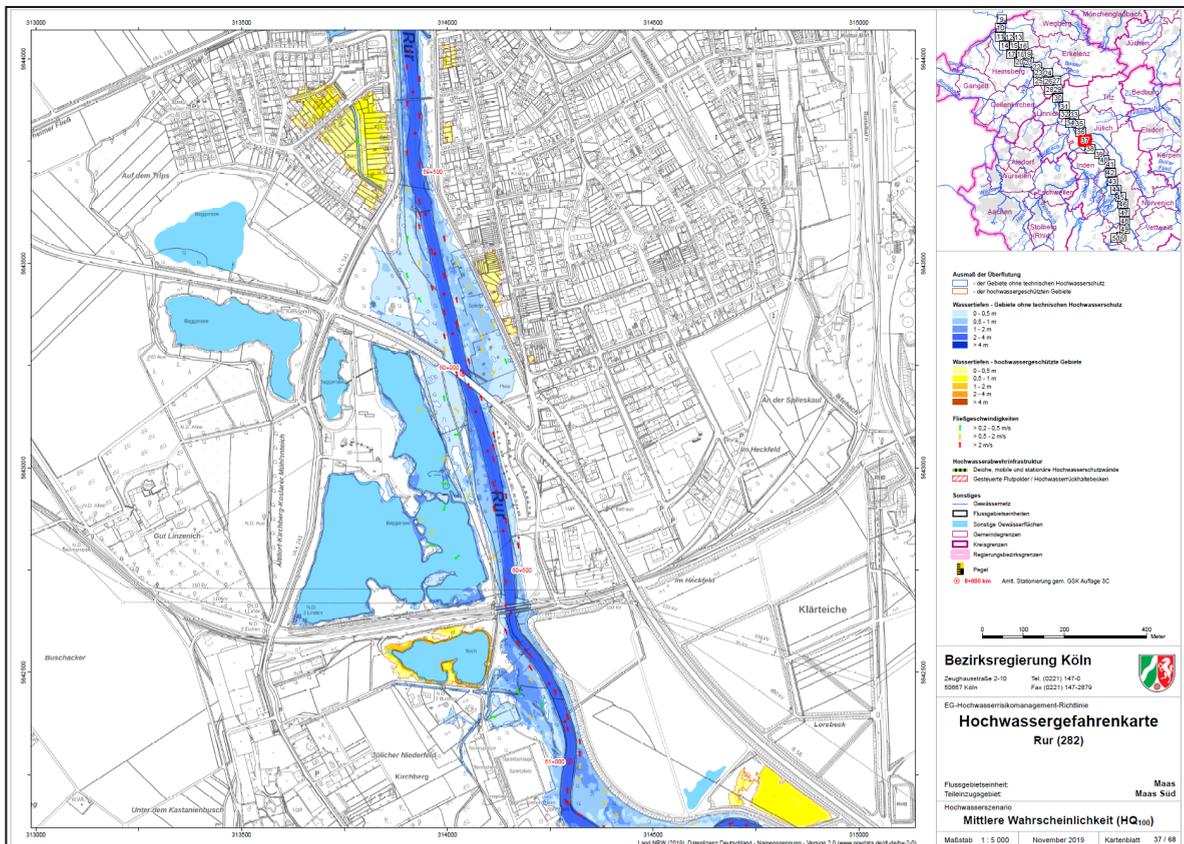
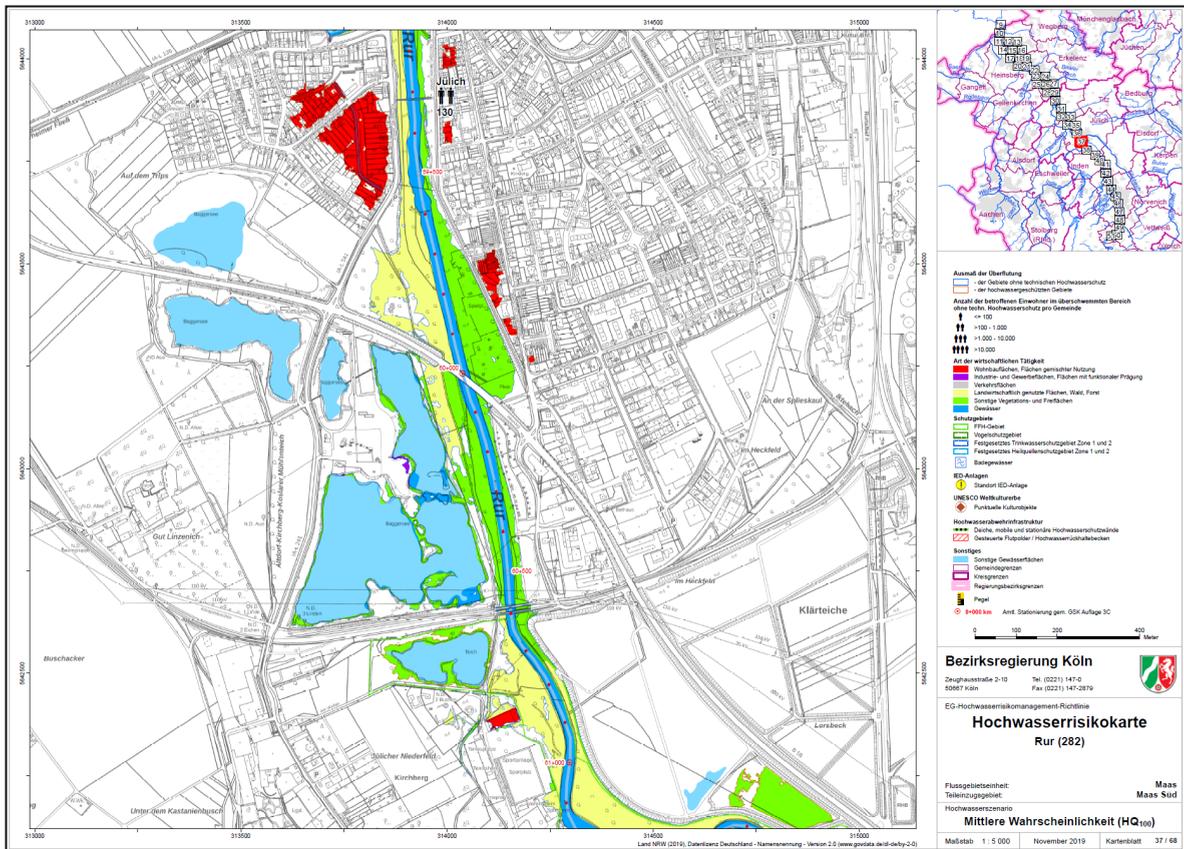


Abbildung 10: Beispiel einer HWGK (Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit (HQ<sub>100</sub>)) in der Flussgebietseinheit Maas (Quelle: [www.flussgebiete.nrw.de](http://www.flussgebiete.nrw.de))

HWRK werden auf der Grundlage der HWGK für die gleichen Hochwasserszenarien erstellt. In ihnen werden über die Hochwassergefahren (Ausmaß der Überflutung) hinaus die hochwasserbedingten nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter dargestellt. Nach § 74 Abs. 4 WHG müssen sie die nach Art. 6 Abs. 5 der HWRM-RL erforderlichen Angaben enthalten. Dies sind:

- Anzahl der potenziell betroffenen Einwohner\*innen (Orientierungswert),
- Art der wirtschaftlichen Tätigkeiten im potenziell betroffenen Gebiet,
- Anlagen gemäß der Richtlinie 2010/75/EU (IE-Richtlinie), die im Falle der Überflutung unbeabsichtigte Umweltverschmutzungen verursachen könnten. (Hinweis: In der HWRM-RL wird noch auf die IVU-Richtlinie (96/61/EG) hingewiesen. Sie wurde mittlerweile durch die IE-Richtlinie (2010/75/EU) abgelöst).
- potenziell betroffene Schutzgebiete gemäß Anhang IV Nummer 1 Ziffern i, iii und v der Richtlinie 2000/60/EG, (Gebiete zur Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch, Erholungs- und Badegewässer sowie Vogelschutz- und Fauna-Flora-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete) (Natura 2000)),
- weitere Informationen, die der Mitgliedstaat als nützlich betrachtet, etwa die Angabe von Gebieten, in denen Hochwasser mit einem hohen Gehalt an mitgeführten Sedimenten sowie Schutt mitführende Hochwasser auftreten können und Informationen über andere bedeutende Verschmutzungsquellen,
- in der vorläufigen Bewertung und in den Hochwasserrisikomanagementplänen (HWRM-Plan) genannte nachteilige Auswirkungen auf das Kulturerbe, diese sind im Art. 6 Abs. 5 der HWRM-RL nicht aufgeführt. Da diese jedoch im HWRM-Plan behandelt werden, wurde es als nützlich erachtet, dies bereits in die HWRK aufzunehmen.

Ebenso wie die HWGK dienen die HWRK als wichtige Informationsquelle für die Öffentlichkeit und die zuständigen Behörden sowie weitere interessierte Institutionen. Darüber hinaus sind sie im Rahmen der Aufstellung des HWRM-Plans die Grundlage für die Ableitung des Handlungsbedarfs zur Verringerung des Hochwasserrisikos. Ein Beispiel ist in Abbildung 11 dargestellt.



**Abbildung 11: Beispiel einer HWRK (Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit (HQ<sub>100</sub>)) in der Flussgebietseinheit Maas (Quelle: [www.flussgebiete.nrw.de](http://www.flussgebiete.nrw.de))**

Zur Beurteilung des Risikos für die menschliche Gesundheit wurde die Anzahl der potenziell von einem Hochwasserszenario betroffenen Einwohner\*innen abgeschätzt. Die Zahl wurde auf Grundlage der ermittelten Überflutungsflächen und der aktuellen Zensus-Daten (2011), vorliegend in einem 100 m x 100 m Raster, pro Hochwasserszenario bestimmt.

Um zu kennzeichnen, welche wirtschaftlichen Tätigkeiten durch Hochwasser betroffen sein könnten, wurden nur die Nutzungsflächen dargestellt, die durch das entsprechende Hochwasserereignis überschwemmt werden. Das jeweils betroffene Gebiet geht aus der Kartenlegende hervor. Anhand von Flächennutzungsdaten wurden für die Art der betroffenen wirtschaftlichen Tätigkeiten sechs verschiedene Nutzungsklassen abgeleitet und in den HWRK unterschieden. Dies sind Wohnbauflächen und Flächen gemischter Nutzung, Industrie- und Gewerbeflächen, Flächen mit funktionaler Prägung, Verkehrsflächen, landwirtschaftliche Flächen und Waldflächen, Gewässer und sonstige Vegetations- und Freiflächen.

Ortsfeste technische Anlagen gemäß IE-Richtlinie, die im Eintrittsfall eines Hochwasserereignisses überschwemmt werden, sind aufgrund des Schadstoffemissionsrisikos in den Hochwasserrisikokarten darzustellen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden diese Anlagen in den jeweiligen Karten nur als Punktsymbol dargestellt. Eine separate Einzelfallprüfung wurde für nah am Überflutungsgebiet gelegene Anlagen durchgeführt.

Für die Auswirkungen auf das Schutzgut Umwelt wurden nur die Areale dargestellt, die von dem entsprechenden Hochwasserereignis betroffen sind. Unterschieden wurden dabei FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete, Gebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch sowie Erholungs- und Badegewässer.

Um die Auswirkungen von Hochwasser auf das Schutzgut Kulturerbe aufzuzeigen, sind mindestens die UNESCO-Weltkulturerbstätten dargestellt.

#### **4.1 Methodik zur Überprüfung und Aktualisierung der Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten**

##### **4.1.1 Zusammenfassung und kurze Ausführungen zur LAWA-Empfehlung inklusive Kriterien für die Überprüfung und Aktualisierung**

Die HWGK und HWRK wurden auf Aktualisierungsbedarf geprüft. Kriterien, die überprüft wurden und die ggf. eine Aktualisierung der Karten erforderlich machen, können beispielsweise signifikante Veränderungen bei folgenden Inhalten sein:

- Risikogebiete,
- hydrologische Grundlagen (z. B. durch bauliche Veränderungen am Gewässer oder wesentliche Veränderungen der Hochwasserstatistik),
- Topographie im Gerinne und im Gewässervorland (z. B. nach einem großen Hochwasserereignis),
- Landnutzung der Vorländer (z. B. durch Veränderung der Bewirtschaftung) und der Beschaffenheit der Gewässersohle,
- Berechnungsmethodik für die hydraulische Modellierung (insb. aufgrund technischer Fortschritte)

Die Aktualisierung bzw. – im Fall neu bestimmter Risikogebiete – die Neuerstellung von HWGK und HWRK erforderte sowohl bei landesweiten als auch länderübergreifenden Ausarbeitungen eine fachkundige und strukturierte Projektorganisation. Neben verschiedenen Datengrundlagen und deren technischer Erhebung wurden methodische Ansätze gezielt eingesetzt sowie die Ergebnisse und deren Auswirkungen bewertet und dargestellt. Darüber hinaus wurden im Regelfall die Arbeiten in Vergabeverfahren an fachlich geeignete Anbieter übertragen.

Die Arbeitsschritte sind in der Empfehlung der LAWA 2018a) beschrieben.

Neben den oben beschriebenen Begründungen zum Aktualisierungsbedarf wurden in NRW auch die jeweiligen HWGK und HWRK aktualisiert, bei denen Überschwemmungsgebiete nach Rückmeldungen von Kommunen, Kreisen oder anderen Ortskundigen sowie Fehlerbehebungen angepasst wurden.

#### 4.1.2 Veröffentlichung der HWGK und HWRK

Die HWGK und HWRK dienen u. a. zur Information der Öffentlichkeit. Ergänzend werden für den weiteren Risikodialog mit den unmittelbar betroffenen Personen oder Institutionen bzw. weiteren Akteur\*innen im HWRM Hintergrundinformationen zur Erstellung der Karten bereitgestellt bzw. die Inhalte der Karten erläutert oder ergänzt.

Die Karten sind in verschiedene Onlineportale eingestellt. In Nordrhein-Westfalen sind die Karten unter [www.flussgebiete.nrw.de](http://www.flussgebiete.nrw.de) unter „Hochwasserrisiken gemeinsam meistern“/„Hochwasserthemen“/„Karten“/„Hochwasserrisikokarten“ oder interaktiv mit dem Portal [www.elwasweb.nrw.de](http://www.elwasweb.nrw.de) unter Einblendung der Inhalte „Oberflächengewässer“/„OW Hochwasser“/„HWRM-RL Risikokarten 2. Zyklus 2019“ zu finden.

Auf Beschluss der LAWA im Jahr 2017 werden darüber hinaus die Karten über das Geoportal der Bundesanstalt für Gewässerkunde (WasserBLICK) bereitgestellt (<https://geoportal.bafg.de/karten/HWRM>). Dieser Kartendienst dient zudem für das Reporting an die EU und hat damit den Stand zum Zeitpunkt der Berichterstattung. Inhalte und Gestaltung dieses Kartendienstes entsprechen den LAWA-Empfehlungen zur Aufstellung von HWGK und HWRK (LAWA 2018a).

#### 4.2 Ergebnis der Überprüfung

Entsprechend der in Kapitel 4.1 beschriebenen Vorgehensweise wurden in der Flussgebietseinheit Maas im 2. Zyklus für alle Gewässer mit einem potentiell signifikantem Hochwasserrisiko die HWGK aktualisiert. Für einige größere Gewässer (Rur, Wurm, Inde) sowie für die hinzugekommenen Gewässer erfolgte eine Neuberechnung.

In den Ergebnissen spiegelt sich unter anderem auch eine veränderte Kulisse der Risikogebiete innerhalb der Flussgebietseinheit Maas wieder. Aufgrund methodischer Änderungen hinsichtlich der Identifizierung und Überprüfung der Risikogebiete unterscheidet sich die Risikogebietskulisse zwischen dem 1. und 2. Zyklus. Die veränderte Risikogebietskulisse zeigt sich auch in den Ergebnissen der HWGK-Überprüfung. Außerdem wurden in Teilbereichen die Grundlagendaten mit neuen Methoden aktualisiert, was jeweils eine Aktualisierung der bereits bestehenden HWGK erforderlich machte.

Die HWRK wurden flächendeckend aktualisiert.

#### 4.3 Schlussfolgerung aus den Karten

Im deutschen Einzugsgebiet der Maas ist bei einem Hochwasserszenario mit hoher Wahrscheinlichkeit ( $HQ_{\text{häufig}}$ ) eine Fläche von 57 km<sup>2</sup> potenziell betroffen (s. Tabelle 8). Bei einem Hochwasser mittlerer Wahrscheinlichkeit ( $HQ_{100}$ ) liegt die potenziell betroffene Fläche bei insgesamt 86 km<sup>2</sup> und bei Extremereignissen ( $HQ_{\text{extrem}}$ ) sind 174 km<sup>2</sup> potenziell

betroffen. Bei allen drei Szenarien ist die potenziell betroffene Fläche im Teileinzugsgebiet Maas Süd am größten (s. Tabelle 8).

**Tabelle 8: Potenziell betroffene Flächen<sup>1</sup> pro Szenario (Werte gerundet, Datenstand 22. Dezember 2019)**

Teileinzugsgebiet	Summe potenziell betroffener Flächen [km <sup>2</sup> ] je Hochwasserszenario		
	HQ <sub>häufig</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
Maas Nord	23	34	70
Maas Süd	34	52	104
<b>Summe</b>	<b>57</b>	<b>86</b>	<b>174</b>

In der Flussgebietseinheit Maas leben im deutschen Einzugsgebiet ca. 1,9 Millionen Einwohner\*innen. Hiervon sind bei einem Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit (HQ<sub>häufig</sub>) potenziell 4.900 Einwohner\*innen betroffen (s. Tabelle 9). Die Anzahl der potenziell betroffenen Einwohner\*innen steigt bei einem Ereignis mit mittlerer Wahrscheinlichkeit (HQ<sub>100</sub>) auf 11.630 Einwohner\*innen und bei einem Extremereignis (HQ<sub>extrem</sub>) auf 42.520 Einwohner\*innen insgesamt. Die potenzielle Betroffenheit ist im Teileinzugsgebiet Maas Süd besonders hoch. Dies ist insbesondere auf die größere potenziell betroffene Fläche zurückzuführen (s. Tabelle 8).

**Tabelle 9: Potenziell betroffene Einwohner\*innen (Schutzgut menschliche Gesundheit) pro Szenario (Werte auf 10er gerundet, Datenstand 22. Dezember 2019)**

Teileinzugsgebiet	Potenziell betroffene Einwohner*innen [Anzahl] je Hochwasserszenario		
	HQ <sub>häufig</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
Maas Nord	970	1.880	11.560
Maas Süd	3.930	9.750	30.960
<b>Summe</b>	<b>4.900</b>	<b>11.630</b>	<b>42.520</b>

Tabelle 10 zeigt die potenziell betroffenen Flächen nach Nutzungsart im deutschen Maaseinzugsgebiet. Die Flächennutzung ist gemäß LAWA 2018a) in fünf Arten wirtschaftlicher Tätigkeit und der Klasse „Gewässer“ klassifiziert:

1. Wohnbauflächen, Flächen gemischter Nutzung: Flächen, auf denen die Wohnbevölkerung konzentriert ist (hohes monetäres Schadenspotenzial, große Gefahr für Leib und Leben);
2. Industrie- und Gewerbeflächen, Fläche mit funktionaler Prägung: Flächen, in denen sensible Industrie- und Gewerbeobjekte zu finden sind (hohes monetäres Schadenspotenzial);
3. Verkehrsflächen: Flächen der Verkehrsinfrastruktur (große Bedeutung als Rettungs- und Evakuierungsachsen und wirtschaftliche Bedeutung als Verkehrsweg);

<sup>1</sup> Dargestellt sind die nicht geschützten Flächen bei den jeweiligen Hochwasserszenarien.

4. Landwirtschaftlich genutzte Flächen, Wald, Forst: Flächen mit weitestgehend agrar- und forstwirtschaftlich Nutzung (geringes monetäres Schadenspotenzial);
5. Sonstige Vegetations- und Freiflächen: Vegetations- und Freiflächen sowie Freizeitanlagen;
6. Gewässer: Gewässerflächen (z. B. Flüsse und Seen).

Wird die potenzielle Betroffenheit bei einem Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit ( $HQ_{\text{extrem}}$ ) betrachtet, liegt mit 129,5 km<sup>2</sup> die größte potenzielle Betroffenheit bei den landwirtschaftlich und forstwirtschaftlich genutzten Flächen bzw. Waldflächen (s. Tabelle 10). An zweiter und dritter Stelle befinden sich die Flächennutzungen „Sonstige Vegetations- und Freiflächen“ mit 14,3 km<sup>2</sup> und die „Wohnbauflächen, Flächen gemischter Nutzung“ mit 12,8 km<sup>2</sup>. Wie bereits in Tabelle 8 beschrieben, liegt die flächenmäßig größte potenzielle Betroffenheit im Teileinzugsgebiet Maas Süd. Diese unterteilt sich bei einem Extremereignis insbesondere auf die Nutzungen Land- und Forstwirtschaft (74,4 km<sup>2</sup>), sonstige Vegetation (9,9 km<sup>2</sup>) und Wohnbauflächen (8,6 km<sup>2</sup>). Bei einem mittleren Hochwasserereignis sind weiterhin die land- und forstwirtschaftlichen Flächen mit 75 % am stärksten betroffen. Darauf folgen die sonstigen Vegetationsflächen (10 %) und Gewässerflächen (9 %). Die potenziell betroffene Fläche wird bei diesem Szenario zu 4 % als Wohn- und Mischfläche genutzt. Eine ähnliche Verteilung der Anteile findet sich bei einem Szenario mit hoher Wahrscheinlichkeit.

**Tabelle 10: Potenziell betroffene Flächen<sup>2</sup> nach Nutzungsart (Schutzgut wirtschaftliche Tätigkeiten) pro Szenario (Werte gerundet, Datenstand 22. Dezember 2019)**

Gesamtfläche der Flussgebietseinheit Maas 4.000 km <sup>2</sup>																		
Vom Hochwasser potenziell betroffene Fläche [km <sup>2</sup> ] mit Nutzungsart:	Wohnbauflächen, Flächen gemischter Nutzung			Industrie- und Gewerbeflächen			Verkehrsflächen			Landwirtschaftlich genutzte Flächen, Wald, Forst			Sonstige Vegetations- und Freiflächen			Gewässer		
	Teileinzugsgebiet	HQ häufig	HQ 100	HQ extrem	HQ häufig	HQ 100	HQ extrem	HQ häufig	HQ 100	HQ extrem	HQ häufig	HQ 100	HQ extrem	HQ häufig	HQ 100	HQ extrem	HQ häufig	HQ 100
Maas Nord	0,4	0,8	4,2	0,2	0,4	1,9	0,1	0,2	1,3	19,2	28,5	55,1	1,5	2,0	4,4	1,5	2,5	2,9
Maas Süd	1,1	2,7	8,6	0,5	1,2	4,5	0,1	0,2	0,4	22,3	36,3	74,4	4,7	6,2	9,9	4,9	5,6	6,4
<b>Summe</b>	<b>1,5</b>	<b>3,5</b>	<b>12,8</b>	<b>0,7</b>	<b>1,6</b>	<b>6,4</b>	<b>0,2</b>	<b>0,4</b>	<b>1,7</b>	<b>41,5</b>	<b>64,8</b>	<b>129,5</b>	<b>6,2</b>	<b>8,2</b>	<b>14,3</b>	<b>6,4</b>	<b>8,1</b>	<b>9,3</b>

<sup>2</sup> Dargestellt sind die nicht geschützten Flächen bei den jeweiligen Hochwasserszenarien.

In der Flussgebietseinheit sind insgesamt 19 (HQ<sub>häufig</sub> und HQ<sub>100</sub>) bzw. 22 (HQ<sub>extrem</sub>) Natura 2000-Gebiete potenziell betroffen (s. Tabelle 11). Hierbei liegt eine höhere betroffene Anzahl bei den FFH-Gebieten vor. Lediglich ein Vogelschutzgebiet bei einem Hochwasserszenario mit hoher und mittlerer Wahrscheinlichkeit bzw. drei Vogelschutzgebiete bei einem Extremereignis sind potenziell betroffen. Die potenziell betroffenen Schutzgebiete liegen insbesondere im Teileinzugsgebiet Maas Süd. Die potenzielle Betroffenheit von Natura 2000-Gebieten hängt jeweils von der Risikosituation der zu schützenden Arten ab. Sind diese Arten an Überflutungen angepasst, ist in der Regel von einem geringeren Risiko für dieses Gebiet auszugehen.

**Tabelle 11: Potenziell betroffene Natura 2000-Gebiete (Schutzgut Umwelt) pro Szenario (Datenstand 22. Dezember 2019)**

Potenziell betroffene Natura 2000-Gebiete [Anzahl]	FFH-Gebiete bei Hochwasserszenario			Vogelschutzgebiete bei Hochwasserszenario			Summe Natura 2000-Gebiete bei Hochwasserszenario		
	HQ häufig	HQ 100	HQ extrem	HQ häufig	HQ 100	HQ extrem	HQ häufig	HQ 100	HQ extrem
Teileinzugsgebiet									
Maas Nord	3	3	3	0	0	0	3	3	3
Maas Süd	15	15	16	1	1	3	16	16	19
<b>Summe</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>22</b>

Eine Gefährdung der Umwelt kann insbesondere durch den Austritt wassergefährdender Stoffe entstehen. Aus diesem Grund ist die Erfassung von Anlagen gemäß der Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen (IE-Richtlinie) sehr bedeutsam. In der Flussgebietseinheit Maas sind diesbezüglich zwei Industrieemissionsanlage (IE-Anlage) bei einem Hochwasserszenario mittlerer Wahrscheinlichkeit (HQ<sub>100</sub>) und 14 IE-Anlagen bei einem Extremereignis (HQ<sub>extrem</sub>) potenziell betroffen (s. Tabelle 12). Diese Anlagen liegen alle im Teileinzugsgebiet Maas Süd.

Insgesamt sind 12 festsetzte und 12 geplante Wasserschutzgebiete (WSG) sowie 5 Reserve- oder Vorranggebiete potenziell bei einem HQ<sub>extrem</sub> betroffen. In zwei geplanten Wasserschutzgebieten ist jeweils die Zone I betroffen (s. Tabelle 12). Bei Betroffenheit der Zone I besteht eine Gefährdung durch Hochwasserereignisse insbesondere durch eine Zerstörung der Gewinnungsanlagen oder durch Eintrag von Schadstoffen in unmittelbarer Nähe zur Trinkwassergewinnung.

Tabelle 12 dokumentiert weiterhin die potenzielle Betroffenheit der Badegewässer. In der Flussgebietseinheit Maas sind fünf Badestellen (Badestellen gemäß der Richtlinie 2006/7/EG, kurz: Badegewässerrichtlinie) potenziell bei einem HQ<sub>extrem</sub> betroffen. Hier sollte nach einem Hochwasserereignis geprüft werden, ob eine Gesundheitsgefährdung durch Eintrag von Schadstoffen möglich ist. Wenn dies nicht ausgeschlossen werden kann, muss die Badestelle zunächst gesperrt werden.

**Tabelle 12: Potenziell betroffene Objekte (Schutzgut Umwelt) pro Szenario (Datenstand 22. Dezember 2019)**

Potenziell betroffene Objekte Schutzgut Umwelt [Anzahl]	IE-Anlagen bei Hochwasserszenario			Trinkwasserentnahmestellen/WSG Zone I bei Hochwasserszenario			Badegewässer bei Hochwasserszenario		
	HQ häufig	HQ 100	HQ extrem	HQ häufig	HQ 100	HQ extrem	HQ häufig	HQ 100	HQ extrem
Maas Nord	0	0	0	0	0	1	0	1	2
Maas Süd	0	2	14	0	0	1	2	2	3
<b>Summe</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

In der Flussgebietseinheit Maas liegt lediglich die UNESCO-Weltkulturerbestätte Aachener Dom vor. Dieser ist bei keinem der drei Hochwasserszenarien (HQ<sub>häufig</sub>, HQ<sub>100</sub> oder HQ<sub>extrem</sub>) potenziell betroffen.

#### 4.4 Änderung zum vorhergehenden HWRM-Plan

Im Zuge der Aufstellung des zweiten HWRM-Plans für die Flussgebietseinheit Maas haben sich im Vergleich zum 1. Zyklus nachfolgende Veränderungen hinsichtlich der Betroffenheit ergeben. Aufgrund der Anpassungen der Risikogebiete (s. Kapitel 3.4) ergeben sich folgende Veränderungen:

- Weniger potenziell betroffene Flächen pro Szenario
- Weniger potenziell betroffene Einwohner\*innen pro Szenario
- Weniger potenziell betroffene Flächen nach Nutzungsart pro Szenario mit Ausnahme der „Sonstigen Vegetations- und Freiflächen“, bei denen im 2. Zyklus in allen drei Szenarien mehr Fläche potenziell betroffen ist
- Weniger potenziell betroffene Natura 2000-Gebiete pro Szenario
- Weniger potenziell betroffene Objekte (Schutzgut Umwelt) pro Szenario, mit Ausnahme von den Badegewässern, von welchen zwei bei einem Hochwasserszenario mit mittlerer Wahrscheinlichkeit (HQ<sub>100</sub>) und eins bei einem Hochwasserszenario mit hoher Wahrscheinlichkeit (HQ<sub>häufig</sub>) mehr potenziell betroffen sind als im 1. Zyklus.

## 5 Ziele des Hochwasserrisikomanagements

In diesem Hochwasserrisikomanagementplan (HWRM-Plan) werden angemessene Ziele entsprechend einer deutschlandweit vereinbarten Struktur für das HWRM festgelegt und Maßnahmen benannt, mit deren Hilfe die Ziele erreicht werden können. In Deutschland wurden für das HWRM die folgenden grundlegenden Oberziele festgelegt:

- Vermeidung neuer Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Risikogebiet,
- Reduktion bestehender Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Risikogebiet,
- Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses,
- Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasser.

Diese grundlegenden Oberziele dienen der Vermeidung und Verringerung nachteiliger Hochwasserfolgen für alle vier Schutzgüter (menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeiten). Sie beziehen die vier EU-Aspekte (Vermeidung, Schutz, Vorsorge sowie Wiederherstellung/Regeneration) mit ein.

Für den 2. Zyklus wurden diese vier Oberziele in Deutschland in weiteren Zielen konkretisiert, um diese besser messbar zu machen und darauf aufbauend die Fortschritte im Hinblick auf die Erreichung der Oberziele (s. Kapitel 5.5) differenzierter darstellen zu können. Das Zielsystem bildet die Grundlage für die systematische Ermittlung von erforderlichen Maßnahmen, die zur Erreichung der Oberziele beitragen sollen.

Jedem Ziel ist dabei mindestens ein Maßnahmentyp des LAWA-BLANO Maßnahmenkataloges (s. Anhang 11.3) zugeordnet, der zur Zielerreichung beitragen kann. Nachfolgend sind zu den Zielen jeweils die zugeordneten Maßnahmentypen angegeben. Die Erläuterung der Maßnahmentypen ist in Kapitel 6.1.1 zu finden. Weiterhin werden zu jedem Ziel die Schutzgüter angegeben, für die das Ziel relevant ist und auf die die zugeordneten Maßnahmentypen risikomindernd wirken. In der Regel beziehen sich die Ziele schutzgutübergreifend auf die Risikoverminderung.

Die hier definierten Ziele gelten gleichermaßen in allen Risikogebieten der Flussgebietseinheit Maas. Eine weitergehende Konkretisierung der Ziele in dem Sinne, dass eine konkrete Quantifizierung durch Mengen oder andere Daten vorgenommen wird, ist jeweils von der lokalen bzw. regionalen Situation abhängig und auf der Ebene der Flussgebietseinheit bzw. deutschlandweit nicht sinnvoll. Eine Erläuterung, wie die Fortschritte bei der Zielerreichung erfasst und dokumentiert werden, erfolgt in Kapitel 5.5.1.

## 5.1 Ziele zur Vermeidung neuer Risiken

Die nachfolgende Tabelle 13 zeigt die Ziele, die dem Oberziel „Vermeidung neuer Risiken“ zugeordnet sind. Die Vermeidung von Siedlungstätigkeit bzw. die Anpassung der Nutzungen in hochwassergefährdeten Gebieten verhindert insbesondere den Anstieg von Schadenspotenzialen sowie betroffener Personen und somit von Risiken. Durch den Erhalt der Abfluss- und Retentionsfunktion im und am Gewässer sowie in der Fläche wird insbesondere ein Anstieg der Hochwassergefahr vermieden.

**Tabelle 13: Ziele zur Vermeidung neuer Risiken**

Ziel	Oberziel 1: Vermeidung neuer Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Risikogebiet
1.1	Verbesserung der Flächenvorsorge durch Berücksichtigung der Hochwasserrisiken in der räumlichen Planung und Fachplanung
1.2	Sicherung von Flächen zur Vermeidung neuer Risiken und zum Erhalt von Retention und Wasserrückhalt in der räumlichen Planung
1.3	Steigerung des Anteils hochwasserangepasster (Flächen-) Nutzungen
1.4	Verbesserung der Bauvorsorge bei Neubau und Sanierungen (hochwasserangepasste Bauweise)
1.5	Verbesserung des hochwasserangepassten Umgangs (Lagerung, Verarbeitung) mit wassergefährdenden Stoffen

## 5.2 Ziele zur Reduktion bestehender Risiken

Die Tabelle 14 stellt die Ziele dar, die sich aus dem Oberziel „Reduktion bestehender Risiken“ ergeben. Schwerpunkte sind die Verbesserung des natürlichen Wasserrückhalts zur Verringerung der Hochwassergefahr sowie die Reduzierung der Schadensanfälligkeit (Anpassung an Risiken) und die Verringerung bereits vorhandener Schadenspotenziale.

**Tabelle 14: Ziele zur Reduktion bestehender Risiken**

Ziel	Oberziel 2: Reduktion bestehender Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Risikogebiet
2.1	Verbesserung/Erhöhung des natürlichen Wasserrückhalts
2.2	Verbesserung des Wasserrückhalts in Siedlungsgebieten (Umgang mit Niederschlagswasser)
2.3	Verbesserung des Abflussvermögens in gefährdeten Bereichen
2.4	Minderung/Drosselung von Hochwasserabflüssen
2.5	Verbesserung des Schutzes gegen Überschwemmungen inklusive der Bauvorsorge im Bestand
2.6	Reduzierung des Schadenspotenzials in überschwemmungsgefährdeten Siedlungsgebieten durch Nutzungsanpassungen und -änderungen sowie durch die Verbesserung des angepassten Umgangs mit wassergefährdenden Stoffen
2.7	Ergänzung weiterer Schutzmaßnahmen bzw. Schaffung oder Verbesserung der Voraussetzungen zur Reduzierung bestehender Risiken

### 5.3 Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses

Aus dem Oberziel „Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses“ ergeben sich die nachfolgend in Tabelle 15 dargestellten Ziele. Im Wesentlichen geht es hier um die Vorbereitung auf den Hochwasserfall, damit jeweils gezielt und schnell die richtigen Aktivitäten zur Vermeidung nachteiliger Folgen ergriffen werden können.

**Tabelle 15: Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses**

Ziel	Oberziel 3: Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses
3.1	Bereitstellung und Verbesserung von Vorhersagen zu Sturmfluten, Hochwasser, Wasserständen
3.2	Verbesserung eines Krisenmanagements durch Alarm- und Einsatzplanung
3.3	Förderung der Kenntnisse der betroffenen Bevölkerung und in Unternehmen über Hochwasserrisiken und Verhalten im Ereignisfall

### 5.4 Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis

Die folgende Tabelle 16 fasst die Ziele zusammen, die aus dem Oberziel „Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis“ abgeleitet wurden. Der Schwerpunkt ist hier die Verbesserung der Möglichkeiten zur Schadensnachsorge, um die Folgen eines Hochwasserereignisses schnell zu überwinden.

**Tabelle 16: Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis**

Ziel	Oberziel 4: Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis
4.1	Verbesserung der Vorbereitung und der Bereitstellung von Aufbauhilfen
4.2	Verbesserung der Vorbereitung und Umsetzung der Beseitigung von Umweltschäden
4.3	Verbesserung der Vorbereitung und Umsetzung der Ereignis- und Schadensdokumentation
4.4	Verbesserung der Absicherung finanzieller Schäden

### 5.5 Fortschritte bei der Zielerreichung in der Flussgebietseinheit Maas

Die Betrachtung der Zielerreichung ist gemäß Anhang Abschnitt B der HWRM-RL ein notwendiger Bestandteil der Aktualisierungen der HWRM-Pläne. Dort ist die „Bewertung der Fortschritte im Hinblick auf die Erreichung der Ziele des Art. 7 Abs. 2“ der Richtlinie gefordert. Die Methoden und Bewertungssysteme sowie die verwendeten Grundlegendaten für diese Bewertung sind in der Richtlinie nicht geregelt.

Die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) hat daraufhin eine Methodik zur Messung der Zielerreichung entwickelt, die auch für das Flussgebiet Maas angewendet wurde. Die Methodik sowie die Ergebnisse werden nachfolgend kurz beschrieben.

### 5.5.1 LAWA-Methodik zur Messung der Zielerreichung

Das Zielsystem verfolgt den Gedanken, dass die aus dem LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog abgeleiteten Ziele der Erreichung der Oberziele dienen und messbar sind. Die Ziele werden über Kriterien und Indikatoren operationalisiert. Als Indikatoren wurden hier die LAWA-Maßnahmen gewählt. Die Ziele können mit der Umsetzung von Maßnahmen, wie sie schon im ersten Zyklus des HWRM in den länderspezifischen Maßnahmenkatalogen entwickelt wurden, erreicht werden.

Die Maßnahmen werden durch verschiedene Akteur\*innen auf unterschiedlichen räumlichen Ebenen umgesetzt. Dabei leisten die Maßnahmen unterschiedlich große Beiträge zur Zielerreichung (Effekt). Dies fließt als Gewichtung in die Ermittlung der Fortschritte zur Zielerreichung ein. Die Einstufung des Effekts ist durch einen hohen Grad an Verallgemeinerung und durch Annahmen geprägt. Jede einzelne Maßnahme kann jeweils einen größeren bzw. geringeren Effekt haben. Dennoch hilft diese allgemeine Einstufung anhand der theoretischen Wirkungsweisen, den Beitrag der Maßnahmen untereinander zu gewichten. Zur Einstufung des Effekts werden folgende Fragen beurteilt:

- Wirkt die LAWA-Maßnahme direkt oder indirekt auf die Zielerreichung?  
Ein klassisches Beispiel für indirekte Wirkungen sind Maßnahmen zur Information der Bevölkerung, wo die reine Informationsweitergabe noch nicht direkt und 1:1 zur Wirkung (Verbesserung der Vorbereitung auf den Hochwasserfall) führt. In diese Bewertung fließen Überlegungen der Wirkung im Hinblick auf das Oberziel unmittelbar mit ein, d.h. hier wird die gesamte Wirkungskette „Indikator/Kriterium auf Ziel und Ziel auf Oberziel“ betrachtet. In der Regel wirken die meisten Indikatoren direkt auf das jeweilige Ziel, teilweise trägt das Ziel selbst aber nur indirekt zur Erreichung des Oberziels bei. Die Gesamtwirkung wird dann als „indirekt“ eingestuft.
- Entfaltet die LAWA-Maßnahme eine flächendeckende Wirkung oder wirkt sie auf einzelne Objekte oder Teilbereiche?  
Flächendeckend wirken z. B. Grundsätze und Ziele der Regionalplanung, soweit sie durch alle Regionalplanungsträger festgelegt werden. Maßnahmen des Objektschutzes wirken auf einzelne Objekte.
- Tritt die Wirkung der LAWA-Maßnahme direkt nach Abschluss der Umsetzung ein oder erst mit zeitlicher Verzögerung?  
Eine Maßnahme wie die Verlegung wassergefährdender Stoffe in hochwasser-sichere Stockwerke wirkt sofort, während z. B. die Wirkung hochwassermin-dernder Bewirtschaftungsmaßnahmen erst nach einer gewissen zeitlichen Ver-zögerung eintritt.

- Bleibt die Wirkung der LAWA-Maßnahme nach erfolgter Umsetzung dauerhaft bestehen oder ist sie davon abhängig, dass die Maßnahme regelmäßig wiederholt wird bzw. wirkt sie jeweils einmalig und verliert danach ihre Wirkung wieder?  
Typischerweise müssen beispielsweise die Alarm- und Einsatzkräfte regelmäßige Übungen zu Hochwasserszenarien durchführen, um im Notfall effizient und effektiv zu arbeiten. Ein renaturiertes Auengebiet behält hingegen die Wasserrückhaltekapazitäten – und somit seine Wirkung – dauerhaft.
- Ist die LAWA-Maßnahme rechtlich verbindlich, d. h. besteht ein gewisser Druck zur Umsetzung und dauerhaften Weiterführung, ist sie in Konzepten verankert und entfaltet darüber eine Selbstbindung oder ist die Umsetzung freiwillig und vollständig von der Motivation der einzelnen Akteur\*innen abhängig?  
Beispielsweise können Konzepte zum Regenwassermanagement, welche von Kommunen auf freiwilliger Basis realisiert wurden, innerhalb der Kommune eine verbindliche Geltung erlangen. Vorgaben wie Siedlungsbeschränkungen in Überschwemmungsgebieten sind jedoch rechtlich verbindlich und von allen Beteiligten umzusetzen. Die Umsetzung von Maßnahmen zur Eigenvorsorge hingegen ist vollständig von der Motivation des Einzelnen abhängig.

Die jeweils den Zielen zugeordneten Kriterien zur Messung der Fortschritte bei der Zielerreichung, die zugehörigen Indikatoren und deren Effekt sind im Anhang 11.4 dokumentiert.

Die detaillierte Einzelbewertung der Effekte findet sich in Anlage 4 der Empfehlungen zur Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung von Hochwasserrisikomanagementplänen (LAWA 2019).

Für die Bewertung der Fortschritte zur Zielerreichung ergeben sich zwei Stränge (s. Abbildung 12):

1. Das Monitoring der Maßnahmenumsetzung, um die Umsetzung der Maßnahmen als Grundlage für Fortschritte bei der Zielerreichung zu ermitteln (Realisierungsparameter).
2. Eine Abschätzung der Wirkungsweise der jeweiligen LAWA-Maßnahmen im Hinblick auf die zu erreichenden Ziele, um deren Beitrag zur Zielerreichung (Effekt) einstufen zu können.

Aus diesen beiden Parametern (Realisierungsparameter x Effekt) lässt sich eine Bewertung der Fortschritte ableiten. Das Ergebnis wird verbal-argumentativ für das jeweilige Oberziel zusammengefasst dokumentiert (s. Kapitel 5.5.2).

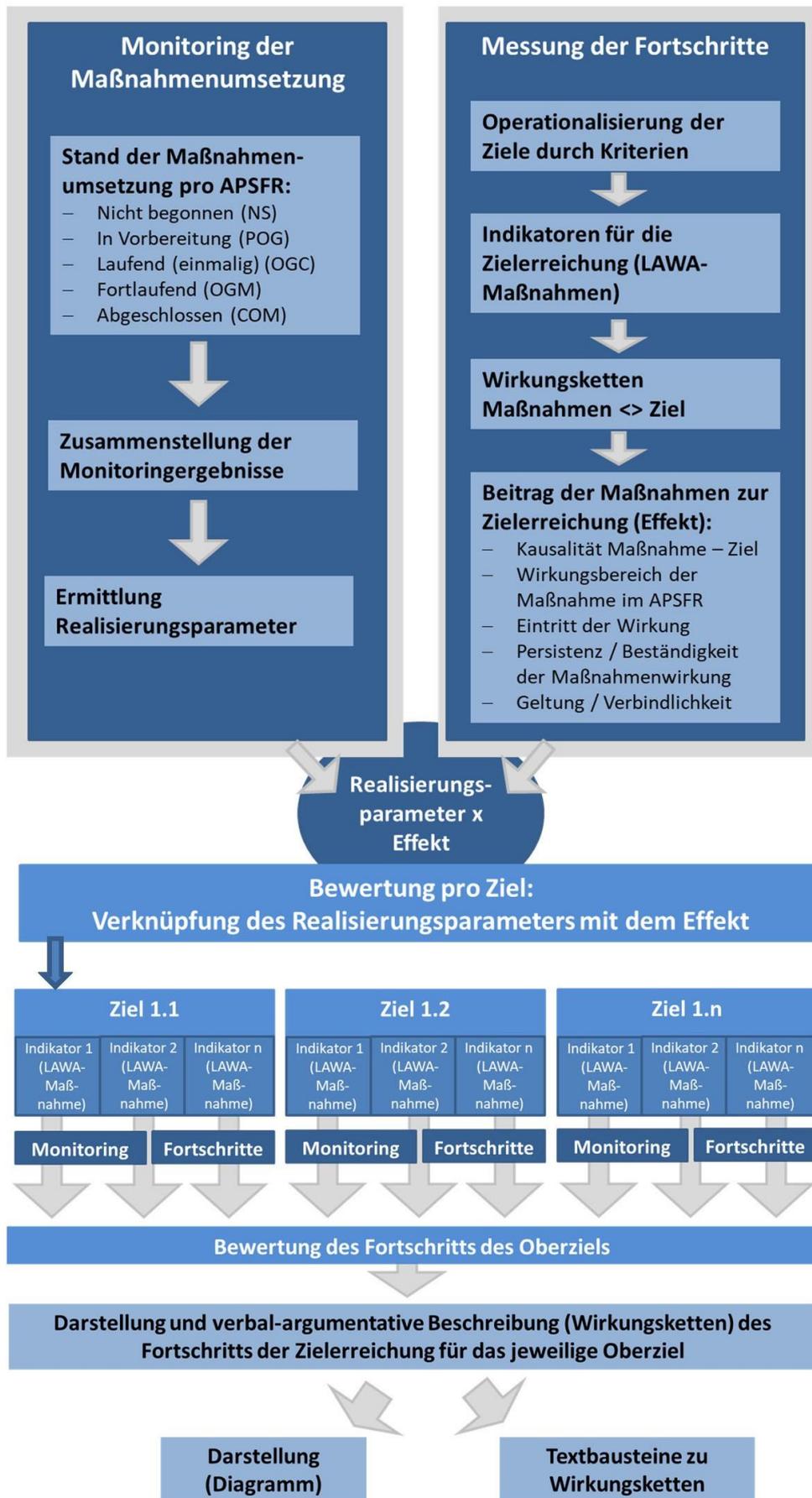


Abbildung 12: Überblick über die Methodik zur Bewertung der Zielerreichung

**Monitoring der Maßnahmenumsetzung und Ermittlung des Realisierungsparameters**

Um die Entwicklung des Umsetzungsstands vom 1. zum 2. Zyklus zu erfassen, wird jeweils der gemeldete Status im 1. Zyklus dem für die Meldung aufbereiteten Status im 2. Zyklus gegenübergestellt. Jede Statusmeldung ist mit Punkten belegt. Aus der Differenz der Punkte vom 1. Zyklus zum 2. Zyklus wird pro Risikogebiet (= Area of potential significant flood risk, kurz APSFR) ein Wert ermittelt, der die Realisierung der Maßnahmen vermittelt („Realisierungsparameter“). Dieser Realisierungsparameter wird mit dem Effekt gewichtet. Im Ergebnis erhält man einen „Fortschrittsbeitrag“ pro Indikator (LAWA-Maßnahme) für jedes APSFR. Dieser wird in einer fünfstufigen Skala angegeben.

**Tabelle 17: Fünfstufige Skala zur Bewertung der Fortschritte**

Symbol	Verbale Bewertung der Fortschritte
o	keine bzw. sehr geringe Fortschritte bei der Zielerreichung
+	geringe Fortschritte bei der Zielerreichung
++	mittlere Fortschritte bei der Zielerreichung
+++	große Fortschritte bei der Zielerreichung
++++	sehr große Fortschritte bei der Zielerreichung

Die Gesamtbewertung der Fortschritte im Hinblick auf die Zielerreichung im Flussgebiet Maas setzt sich zusammen aus den Einzelbewertungen der Fortschritte pro Ziel und APSFR. Berechnet wird die Gesamtbewertung pro Oberziel als Mittelwert aus den Bewertungen der einzelnen Indikatoren (nicht der Ergebnisse der Ziele). Da die Bewertung der Indikatoren unmittelbar in die Gesamtbewertung zum Oberziel einfließt, kann aus den Einzelbewertungen der Ziele (in die teilweise mehrere Indikatoren einfließen) nicht direkt auf das Oberziel geschlossen werden.

Im LAWA-Maßnahmenkatalog wird unterschieden zwischen Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagements, die mit 300er Zahlen nummeriert sind und konzeptionell-strategischen Maßnahmen, die mit 500er Zahlen nummeriert sind (s. Anhang 11.3). Für die Bewertung der Fortschritte bei der Zielerreichung wird zusätzlich zur oben beschriebenen Fortschrittsbewertung allgemein für den gesamten HWRM-Plan erfasst und dokumentiert, dass und welche konzeptionellen Maßnahmen begleitend zu den 300er Maßnahmen ergriffen und umgesetzt werden. Dazu werden die 500er Maßnahmen genau wie die anderen Maßnahmen auch mit ihrem Umsetzungsstand erfasst. Die Umsetzung wird jedoch nicht weiter im Detail bewertet, d. h. es erfolgt keine weitergehende Verrechnung mit dem Effekt und Ermittlung eines Fortschrittsbeitrags. Der Beitrag der 500er Maßnahmen zur Zielerreichung wird anhand der Umsetzung in drei Stufen erfasst:

- kein/geringer Beitrag
- mittlerer Beitrag
- großer Beitrag

Die Ergebnisse für das Flussgebiet Maas sind nachfolgend dokumentiert.

### 5.5.2 Bisherige Fortschritte bei der Zielerreichung im Flussgebiet Maas

Nachfolgend werden die bisherigen Fortschritte bei der Zielerreichung in der Flussgebiets-einheit Maas dokumentiert. Im Anhang 11.1 wird die Zielerreichung pro Teileinzugsgebiet dargestellt.

#### **Fortschritte bei der Zielerreichung zum Oberziel 1: Vermeidung neuer Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Hochwasserrisikogebiet**

Bei der Vermeidung neuer Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Hochwasserrisiko-gebiet wurden in der Periode 2015 bis 2021 sehr große Fortschritte erzielt. Dabei wurden insbesondere Maßnahmen zu folgenden Zielen in großem Umfang umgesetzt:

- Verbesserung der Flächenvorsorge durch Berücksichtigung der Hochwasserrisiken in der räumlichen Planung und Fachplanung
- Sicherung von Flächen zur Vermeidung neuer Risiken und zum Erhalt von Retention und Wasserrückhalt in der räumlichen Planung
- Verbesserung des hochwasserangepassten Umgangs (Lagerung, Verarbeitung) mit wassergefährdenden Stoffen

Zu diesen Verbesserungen tragen weiterhin die erkennbaren Fortschritte hinsichtlich des steigenden Anteils hochwasserangepasster (Flächen-) Nutzung bei. Zur Optimierung sind künftig verstärkte Anstrengungen bezüglich einer verbesserten Bauvorsorge bei Neubau und Sanierungen in Form von hochwasserangepassten Bauen notwendig.

Das Ergebnis im Überblick zeigt Tabelle 18.

**Tabelle 18: Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 1 für die Flussgebietseinheit Maas im Überblick**

Ziel	Beschreibung	Ergebnis
Ziel 1.1	Verbesserung der Flächenvorsorge durch Berücksichtigung der Hochwasserrisiken in der räumlichen Planung und Fachplanung	sehr große Fortschritte
Ziel 1.2	Sicherung von Flächen zur Vermeidung neuer Risiken und zum Erhalt von Retention und Wasserrückhalt in der räumlichen Planung	sehr große Fortschritte
Ziel 1.3	Steigerung des Anteils hochwasserangepasster (Flächen-) Nutzungen	mittlere Fortschritte
Ziel 1.4	Verbesserung der Bauvorsorge bei Neubau und Sanierungen (hochwasserangepasste Bauweise)	keine bzw. sehr geringe Fortschritte
Ziel 1.5	Verbesserung des hochwasserangepassten Umgangs (Lagerung, Verarbeitung) mit wassergefährdenden Stoffen	große Fortschritte
<b>Summe Oberziel 1</b>	<b>Vermeidung neuer Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Hochwasserrisikogebiet</b>	<b>sehr große Fortschritte</b>

Auf Teileinzugsgebietsebene wird insbesondere das Ziel zur Steigerung des Anteils hochwasserangepasster (Flächen-) Nutzungen (Ziel 1.3) im Teileinzugsgebiet Maas Nord verfolgt (s. Anhang 11.1). Hier kann ein großer Fortschritt identifiziert werden. Daneben zeigen sich sehr große Fortschritte bezüglich des Ziels 1.5 „Verbesserung des hochwasserangepassten Umgangs (Lagerung, Verarbeitung) mit wassergefährdenden Stoffen, welches durch Maßnahmen des LAWA-Maßnahmentyps 308 verfolgt wird.

Im Ergebnis kommt es zu folgenden Verbesserungen in der Flussgebietseinheit Maas:

- Hochwasserrisiken werden in räumlichen Planungen angemessen berücksichtigt, dadurch können bei Planungen neue Risiken vermieden werden. Durch die Darstellungen in räumlichen Plänen ist die Retentionsfunktion der entsprechenden Flächen bekannt. Durch Vorgaben in der Bauleitplanung können gefährdete Flächen nicht bzw. nur eingeschränkt bebaut werden. Die Umsetzung dieser Maßnahmen führt dazu, dass neue Risiken nicht oder nur in kontrolliertem Maße entstehen.
- Die Siedlungstätigkeit wurde in diesen Gebieten deutlich eingeschränkt, neue Bauwerke dürfen i. d. R. nicht errichtet werden. Eine Zunahme neuer Risiken (Siedlungen, Infrastruktur) wird dadurch vermieden. Zusätzlich wird einem weiteren Verlust von Retentionsfläche vorgebeugt. Damit können künftige Risiken durch eine Abflussverschärfung unterhalb vermieden werden. Insgesamt werden positive Wirkungen hinsichtlich der Minderung des hochwasserbedingten Schadenspotenzials erzielt.
- Ein Ansteigen des Risikos von erheblichen Gewässerverschmutzungen aus IE-Betrieben, Seveso III-Anlagen oder Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV-Anlagen) bei Hochwasserereignissen wird vermieden. Anlagen in Privathaushalten sind hier nicht berücksichtigt.

### **Fortschritte bei der Zielerreichung zum Oberziel 2: Reduktion bestehender Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Risikogebiet**

Bei der Reduktion bestehender Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Risikogebiet wurden in der Periode 2015 bis 2021 mittlere Fortschritte erzielt. Hierbei sind erkennbare Fortschritte hinsichtlich der folgenden Ziele festzustellen:

- Verbesserung/Erhöhung des natürlichen Wasserrückhalts
- Verbesserung des Wasserrückhalts in Siedlungsgebieten (Umgang mit Niederschlagswasser)
- Verbesserung des Abflussvermögens in gefährdeten Bereichen
- Minderung/Drosselung von Hochwasserabflüssen
- Verbesserung des Schutzes gegen Überschwemmungen inklusive der Bauvorsorge im Bestand

- Reduzierung des Schadenspotenzials in überschwemmungsgefährdeten Siedlungsgebieten durch Nutzungsanpassungen und -änderungen sowie durch die Verbesserung des angepassten Umgangs mit wassergefährdenden Stoffen

Verstärkte Anstrengungen sind künftig bezüglich der Ergänzung weiterer Schutzmaßnahmen bzw. Schaffung oder Verbesserung der Voraussetzungen zur Reduzierung bestehender Risiken notwendig.

Das Ergebnis im Überblick zeigt Tabelle 19.

**Tabelle 19: Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 2 für die Flussgebietseinheit Maas im Überblick**

Ziel	Beschreibung	Ergebnis
Ziel 2.1	Verbesserung/Erhöhung des natürlichen Wasserrückhalts	geringe Fortschritte
Ziel 2.2	Verbesserung des Wasserrückhalts in Siedlungsgebieten (Umgang mit Niederschlagswasser)	mittlere Fortschritte
Ziel 2.3	Verbesserung des Abflussvermögens in gefährdeten Bereichen	mittlere Fortschritte
Ziel 2.4	Minderung/Drosselung von Hochwasserabflüssen	mittlere Fortschritte
Ziel 2.5	Verbesserung des Schutzes gegen Überschwemmungen inklusive der Bauvorsorge im Bestand	geringe Fortschritte
Ziel 2.6	Reduzierung des Schadenspotenzials in überschwemmungsgefährdeten Siedlungsgebieten durch Nutzungsanpassungen und -änderungen sowie durch die Verbesserung des angepassten Umgangs mit wassergefährdenden Stoffen	geringe Fortschritte
Ziel 2.7	Ergänzung weiterer Schutzmaßnahmen bzw. Schaffung oder Verbesserung der Voraussetzungen zur Reduzierung bestehender Risiken	keine bzw. sehr geringe Fortschritte
<b>Summe Oberziel 2</b>	<b>Reduktion bestehender Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Risikogebiet</b>	<b>mittlere Fortschritte</b>

Während sich ein mittlerer Gesamtfortschritt bei der Erreichung des Oberziels 2 wie auch für die Unterziele zeigt (s. Tabelle 19), weist das Teileinzugsgebiet Maas Süd hinsichtlich des Unterziels „Verbesserung des Wasserrückhalts in Siedlungsgebieten (Umgang mit Niederschlagswasser)“ einen größeren Fortschritt auf. Hier werden durch fortlaufende Maßnahmen des LAWA-Maßnahmentyps 312 und 313 Fortschritte erzielt. Beim Unterziel 2.7 werden keine bzw. sehr geringe Fortschritte erzielt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass ergänzende Maßnahmen in der Flussgebietseinheit Maas nicht relevant sind.

### **Fortschritte bei der Zielerreichung zum Oberziel 3: Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses**

Bei der Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses wurden in der Periode 2015 bis 2021 große Fortschritte erzielt. Dabei wurden insbesondere Maßnahmen zu folgenden Zielen in großem Umfang umgesetzt:

- Bereitstellung und Verbesserung von Vorhersagen zu Sturmfluten, Hochwasser, Wasserständen
- Verbesserung eines Krisenmanagements durch Alarm- und Einsatzplanung
- Förderung der Kenntnisse der betroffenen Bevölkerung und in Unternehmen über Hochwasserrisiken und Verhalten im Ereignisfall

Das Ergebnis im Überblick zeigt Tabelle 20.

**Tabelle 20: Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 3 für die Flussgebietseinheit Maas im Überblick**

Ziel	Beschreibung	Ergebnis
Ziel 3.1	Bereitstellung und Verbesserung von Vorhersagen zu Sturmfluten, Hochwasser, Wasserständen	große Fortschritte
Ziel 3.2	Verbesserung eines Krisenmanagements durch Alarm- und Einsatzplanung	sehr große Fortschritte
Ziel 3.3	Förderung der Kenntnisse der betroffenen Bevölkerung und in Unternehmen über Hochwasserrisiken und Verhalten im Ereignisfall	sehr große Fortschritte
<b>Summe Oberziel 3</b>	<b>Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses</b>	<b>große Fortschritte</b>

Diese großen Fortschritte sind sowohl im Teileinzugsgebiet Maas Nord als auch Maas Süd erkennbar (s. Anhang 11.1). Hierbei werden insbesondere in Maas Nord sehr große Fortschritte hinsichtlich der „Bereitstellung und Verbesserung von Vorhersagen zu Sturmfluten, Hochwasser, Wasserständen“ und „Verbesserung eines Krisenmanagements durch Alarm- und Einsatzplanung“ ersichtlich. Im Teileinzugsgebiet Maas Süd werden bei allen drei Unterzielen große Fortschritte erreicht. Die großen Fortschritte werden insgesamt in der Flussgebietseinheit Maas durch Maßnahmen der LAWA-Maßnahmentypen „Planung und Optimierung des Krisen- und Ressourcenmanagements“ (324) und „Verhaltensvorsorge“ (325) erreicht.

Im Ergebnis kommt es dadurch zu folgenden Verbesserungen:

- Dem Katastrophenschutz und der betroffenen Bevölkerung stehen im Hochwasserfall zuverlässige Informationen zur Verfügung, um rechtzeitig passende Schutz- und Abwehrmaßnahmen zu treffen. Die von den Wasserbehörden erzielten Verbesserungen der Hochwassermeldedienst-, Hochwasservorhersage- und Sturmflutvorhersagekapazität tragen daher zu einer Reduktion nachteiliger Folgen bei. Durch die Einrichtung und Verbesserung kommunaler Warn- und Informationssysteme können Reaktionszeiten der Behörden im Hochwasserfall verkürzt und somit rechtzeitige Schutz- und Abwehrmaßnahmen eingeleitet werden.

- Die Behörden, Rettungsdienste und weitere Einrichtungen sind auf Hochwasserereignisse besser vorbereitet und somit können Schäden an Personen und Einrichtungen verhindert/reduziert werden.
- Potenziell betroffene Personen und Unternehmen wissen, wie sie sich im Hochwasserfall korrekt verhalten und notwendige Entscheidungen zur Minimierung von Schäden an Objekten und zur Vermeidung einer Gefährdung des eigenen Lebens treffen können. Da Informationskampagnen zu Hochwasserrisiken vergleichsweise nur über einen kurzen Wirkungshorizont verfügen (Hochwasser-Demenz), müssen diese regelmäßig in möglichst kurzen Intervallen wiederholt werden.

**Fortschritte bei der Zielerreichung zum Oberziel 4: Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis**

Bei der Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis wurden in der Periode 2015 bis 2021 sehr große Fortschritte erzielt. Dabei wurden insbesondere Maßnahmen zur Verbesserung der Vorbereitung und Umsetzung der Ereignis- und Schadensdokumentation in großem Umfang umgesetzt. Nicht für das Oberziel berücksichtigt wurden die weiteren Ziele, da diese nicht relevant waren:

- Verbesserung der Vorbereitung und der Bereitstellung von Nothilfen
- Verbesserung der Vorbereitung und Umsetzung der Beseitigung von Umweltschäden
- Verbesserung der Absicherung finanzieller Schäden

Das Ergebnis im Überblick zeigt Tabelle 21.

**Tabelle 21: Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 4 für die Flussgebietseinheit Maas im Überblick**

Ziel	Beschreibung	Ergebnis
Ziel 4.1	Verbesserung der Vorbereitung und der Bereitstellung von Nothilfen	nicht relevant
Ziel 4.2	Verbesserung der Vorbereitung und Umsetzung der Beseitigung von Umweltschäden	nicht relevant
Ziel 4.3	Verbesserung der Vorbereitung und Umsetzung der Ereignis- und Schadensdokumentation	sehr große Fortschritte
Ziel 4.4	Verbesserung der Absicherung finanzieller Schäden	nicht relevant
<b>Summe Oberziel 4</b>	<b>Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis</b>	<b>sehr große Fortschritte</b>

Hierbei werden zu gleichen Teilen sehr große Fortschritte in den Teileinzugsgebieten Maas Nord und Maas Süd durch die Umsetzung von „Sonstigen Maßnahmen aus dem Bereich Wiederherstellung, Regeneration und Überprüfung“ (LAWA-Maßnahmentyp 328) erzielt.

Im Ergebnis kommt es dadurch zur Verbesserung bei der Dokumentation des Hochwasserfalls durch eine konsistente Informationskette, insbesondere hinsichtlich des Ablaufs und der Auswirkungen des Hochwassers. Dadurch wird die Überprüfung, Validierung und Optimierung der HWRM-Maßnahmen im Umgang mit Hochwasserrisiken gewährleistet.

### **Unterstützung bei der Zielerreichung durch konzeptionelle Maßnahmen**

Die folgenden konzeptionellen Maßnahmen werden im Flussgebiet Maas umgesetzt:

**Tabelle 22: Dokumentation des Beitrags zur Zielerreichung durch die Umsetzung konzeptioneller Maßnahmen**

<b>LAWA-Maßnahmentyp</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Beitrag der Maßnahmenumsetzung zur Zielerreichung</b>
501	Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten	großer Beitrag
503	Informations- und Fortbildungsmaßnahmen	großer Beitrag
504	Beratungsmaßnahmen	kein/geringer Beitrag
511	Einführung und Unterstützung eines kommunalen Starkregenrisikomanagements	mittlerer Beitrag

Mit der Umsetzung dieser konzeptionellen Maßnahmen wird allgemein die Zielerreichung für alle Oberziele unterstützt. Mit den konzeptionellen Maßnahmen werden bei Bedarf weitere Maßnahmen vorbereitet bzw. deren Umsetzung flankiert und begleitet. Die konzeptionellen Maßnahmen leisten somit einen wichtigen Beitrag insgesamt zur Zielerreichung.

Im Nachfolgenden werden die konzeptionellen Maßnahmen beschrieben, die einen großen Beitrag zum Hochwasserrisikomanagement leisten bzw. zukünftig leisten werden. Des Weiteren wird der unterstützende Maßnahmentyp „Einführung und Unterstützung eines kommunalen Starkregenrisikomanagements“ (LAWA-Maßnahmentyp 511) beschrieben, welcher im 2. Zyklus neu ins Hochwasserrisikomanagement eingeführt wurde.

#### **Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten (LAWA-Maßnahmentyp 501)**

Zur Unterstützung der Akteur\*innen bei der Umsetzung von Maßnahmen werden in der Flussgebietseinheit Maas insbesondere Sachverständige im Rahmen ihrer Prüfungstätigkeiten von AwSV-Anlagen informiert. Diesbezüglich stellte das Land Informationsmaterialien in Form von Flyern bereit, in denen u. a. die Nutzung von Hochwassergefahrenkarten bei den Prüftätigkeiten von AwSV-Anlagen erläutert wird.

#### **Informations- und Fortbildungsmaßnahmen (LAWA-Maßnahmentyp 503)**

Vielfältige Maßnahmen, welche zur Information, Sensibilisierung und Aufklärung zu Hochwasserrisiken sowie zur Vorbereitung auf den Hochwasserfall und Nachsorge beitragen, werden in der Flussgebietseinheit Maas durchgeführt. Hierbei ist insbesondere das sich

regelmäßig wiederholende Symposium zum Hochwasserrisikomanagement hervorzuheben, welches in der Regel alle zwei Jahre durchgeführt wird. Ziele des Symposiums sind dabei das Informieren und Kommunizieren über Aktivitäten und Projekte zur Hochwasservorsorge und Starkregenrisikomanagement in NRW, Förderung der aktiven Beteiligung von Kommunen und Akteur\*innen sowie der Meinungs austausch zwischen allen an der Hochwasservorsorge mitwirkenden Akteur\*innen.

#### **Beratungsmaßnahmen (LAWA-Maßnahmentyp 504)**

Beratungsmaßnahmen tragen im Hochwasserrisikomanagement dazu bei, potenziell Betroffene optimal auf ein Hochwasserereignis vorzubereiten. Zur Sensibilisierung der Landwirtschaft und Forstwirtschaft bereitet das Land NRW Informationsbroschüren vor, mit welchen sich die Flächennutzer\*innen zukünftig über Maßnahmen zur Verminderung des Hochwasserrisikos für den eigenen Betrieb, für die eigene Fläche und auch vorsorgend für die Flächen der Unterlieger informieren können. Die Vorbereitung der Informationsbroschüren beginnt 2021. In der Flussgebietseinheit Maas wird bereits durch das Regionalforstamt Rureifel-Jülicher Börde im Rahmen von Beratungstätigkeiten über hochwasserangepasste Nutzungen und Bewirtschaftungen in der Forstwirtschaft informiert.

#### **Einführung und Unterstützung eines kommunalen Starkregenrisikomanagements (LAWA-Maßnahmentyp 511)**

Starkregenereignisse rücken durch die von ihnen verursachten hohen Schäden immer stärker ins Blickfeld der Öffentlichkeit. Da zukünftig infolge der Klimaerwärmung mit einer weiteren Zunahme der extremen Niederschlagsereignisse zu rechnen ist, hat das Land NRW im Zuge des Hochwasserrisikomanagements Programme aufgesetzt, um Kommunen fachlich und finanziell bei der Bewältigung dieser Probleme zu unterstützen.

Hierbei hilft die im Jahr 2018 eingeführte „Arbeitshilfe kommunales Starkregenrisikomanagement“, welche Informationen und Anleitungen zur Durchführung einer Gefährdungs- und Risikoanalyse enthält. Dabei werden verschiedene Überflutungsszenarien jenseits der Kanalbemessungsgrenze einer Risikoanalyse unterzogen und hieraus ein Handlungskonzept mit lokalen Vorsorgemaßnahme zur Schadensreduzierung entwickelt.

Die Durchführung des Starkregenrisikomanagements wird bei Einhaltung der landesweit einheitlichen Vorgaben mit 50 % Landesmitteln gefördert.

## 6 Maßnahmenplanung

Zur Erreichung der festgelegten Ziele wurden bereits im 1. Zyklus auf Länderebene Maßnahmen zur Reduzierung der Hochwasserrisiken in den Risikogebieten benannt (§ 73 WHG bzw. Art. 5 HWRM-RL). Im 2. Zyklus erfolgte, ausgehend von den aktualisierten Zielen und auf Grundlage neuer Erkenntnisse zu den Hochwasserrisiken (u. a. aktualisierte Karten), die Maßnahmenüberprüfung und -aktualisierung mit Hilfe der sachlich und örtlich zuständigen Akteur\*innen. Dies sind u. a. die Länder, regionale Infrastrukturbetreiber, Kommunen und Verbände, die jeweils für die Umsetzung der Maßnahmen in ihrer Zuständigkeit verantwortlich sind.

### 6.1 Maßnahmenkatalog

#### 6.1.1 Beschreibung des Maßnahmenkatalogs

Die Maßnahmenüberprüfung, -aktualisierung und ggf. Neuauswahl erfolgte auf Basis des LAWA-BLANO Maßnahmenkataloges (s. Anlage 1 der Empfehlungen zur Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung von Hochwasserrisikomanagementplänen (LAWA 2019)), der neben Maßnahmen zur HWRM-RL auch Maßnahmen für die Umsetzung der WRRL enthält. Dieser LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog wurde 2013 beschlossen, im Laufe des Jahres 2015 für den Bereich WRRL geringfügig angepasst und 2016 um Maßnahmen zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) ergänzt. 2020 wurde der LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog um Aussagen zur Klimawandel-Sensitivität von Maßnahmen ergänzt (LAWA 2020).

Die Maßnahmendefinitionen in Hochwasserrisikomanagementplänen (HWRM-Plan) basiert auf verschiedenen Vorgaben und Strukturierungen:

- EU-Aspekte des HWRM
- EU-Maßnahmenarten
- LAWA-Handlungsbereiche
- LAWA-Maßnahmentypen des LAWA-BLANO Maßnahmenkatalogs
- Maßnahmen des HWRM auf Ebene der Teileinzugsgebiete

Die Gliederungen und Gliederungsebenen der EU-Maßnahmenarten und der LAWA-Handlungsbereiche sowie der LAWA-Maßnahmentypen erfüllen unterschiedliche Anforderungen und sind daher nicht deckungsgleich. Zum besseren Verständnis zeigt die folgende Übersicht den Zusammenhang und den jeweiligen Fokus der Gliederungen:

**Tabelle 23: Übersicht Vorgaben und Strukturierungen zur Maßnahmenplanung im HWRM**

<b>Struktur</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Zweck</b>
<b>Oberste strategische Ebene</b>		
EU-Aspekte des HWRM	Generelle Handlungsfelder des HWRM, wie insbesondere Vermeidung, Schutz und Vorsorge (einschließlich Hochwasservorhersagen und Frühwarnsystemen), die als Aufgabenfelder für HWRM-Pläne in Art. 7 HWRM-RL verankert sind und in allen HWRM-Plänen behandelt werden sollen.	Bei der Prüfung der HWRM-Pläne durch die EU-Kommission wird geprüft, ob die Pläne alle Aspekte erfassen.
<b>Mittlere strategische Ebene</b>		
EU-Maßnahmenarten	Untergliederung der EU-Aspekte des HWRM in generell mögliche Maßnahmen zur Verringerung des Hochwasserrisikos (gemäß EU-Reporting Guidance: „Types of Measures“).	Struktur für die Berichte an die EU. Die Mitgliedstaaten aggregieren ihre Maßnahmenmeldung in der Struktur der EU-Maßnahmenarten.
LAWA-Handlungsbereiche	Von der LAWA erstmals in den Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz (LAWA 1995) sowie in den Empfehlungen zu deren Umsetzung (2003) benannte Aufgabenfelder verschiedener Disziplinen, in denen Beiträge zur Verringerung des Hochwasserrisikos geleistet werden können.	In der LAWA eingeführte Strukturierung der interdisziplinären Beiträge zum vorsorgenden Hochwasserschutz.
<b>Untere strategische Ebene</b>		
LAWA-Handlungsfeld	Weitere Untergliederung der LAWA-Handlungsbereiche.	Gliederung für Handlungsoptionen und Maßnahmen.
LAWA-Maßnahmentypen	Generell, ortsunabhängig beschreibbare Typen von Maßnahmen, mit denen die LAWA-Handlungsbereiche untersetzt sind. Die LAWA-Maßnahmentypen sind jeweils EU-Maßnahmenarten zugeordnet und im LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog zusammengestellt.	Struktur zur Systematisierung und Dokumentation der HWRM-Maßnahmen in aggregierter Form auf Ebene des HWRM-Planes.
<b>Lokale/regionale Ebene, auf der die Umsetzung einer konkreten Maßnahme erfolgt</b>		
Maßnahmen des HWRM	Konkretisierung der HWRM-Planung auf regionaler oder lokaler Ebene, je nach Erfordernissen der Teileinzugsgebiete, teilweise mit regionalem oder lokalem Bezug und möglicherweise weiteren spezifischen Merkmalen.	Spezifizierung der HWRM-Planung für einzelne Akteursgruppen. Die Maßnahmen werden für die Erstellung der HWRM-Planung den LAWA-BLANO Maßnahmentypen aggregiert zugeordnet.

Im LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog sind neben umsetzungsorientierten Maßnahmentypen

- zur Vermeidung von Risiken (Maßnahmen-Nr. 301–309),
- zum Schutz vor Hochwasser (Maßnahmen-Nr. 310–321),
- zur Vorsorge vor Hochwasserschäden (Maßnahmen-Nr. 322–326),
- zur Wiederherstellung und Regeneration nach Hochwasserereignissen (Maßnahmen-Nr. 327–328),

auch konzeptionelle Maßnahmentypen vorgesehen (Maßnahmen-Nr. 501–511), so dass jede EU-Maßnahmenart durch weiter spezifizierte Maßnahmentypen des LAWA-BLANO Maßnahmenkataloges untersetzt ist. Die konzeptionellen Maßnahmentypen dienen neben der Umsetzung der HWRM-RL auch der WRRL und sind somit bereits auf die Verknüpfung der Richtlinien und die Erzielung von Synergien ausgelegt. Darunter sind Maßnahmen zu verstehen, die zumeist nicht nur einem Gebiet mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko zugeordnet sind, sondern sich z. B. auf ein ganzes Bundesland bzw. ein übergeordnetes Teileinzugsgebiet beziehen können.

Im Jahr 2018 wurde der LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog um einen Maßnahmentyp zum Starkregenrisikomanagement ergänzt (Maßnahmentyp-Nr. 511), auch wenn Starkregenereignisse im Sinne des § 73 Abs. 1 WHG nicht als signifikantes Risiko einzustufen sind. Da es für die betroffenen Akteur\*innen im Management der daraus resultierenden Risiken zahlreiche Zusammenhänge zu Überflutungen entlang von Oberflächengewässern gibt, trägt der LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog mit der Maßnahme zum Starkregenrisikomanagement der integrierten Betrachtung der Risikobewältigung Rechnung. Mit dem neu eingeführten Maßnahmentyp zum Starkregenrisikomanagement können im Rahmen der Überprüfung und Aktualisierung der HWRM-Pläne Maßnahmen des Starkregenrisikomanagements für die kommunale Ebene aufgenommen werden. Diese dienen der Vorsorge und Minderung der Schäden und können auch außerhalb der Risikogebiete nach § 73 Abs. 1 WHG angewendet werden (LUBW 2016 in LAWA 2018b). Damit finden vergangene Starkregenereignisse mit lokal erheblichen Schäden eine entsprechende Berücksichtigung.

### **6.1.2 Übersicht über die Ziel- und Schutzgutzuzuordnung**

In der nachfolgenden Tabelle 24 ist dargestellt, dass die den EU-Aspekten zugeordneten Maßnahmen des HWRM die in der HWRM-RL genannten Aspekte des HWRM für die Schutzgüter umfassen und die grundlegenden Ziele berücksichtigen. Die Maßnahmen in den unterschiedlichen LAWA-Handlungsfeldern sind geeignet, zur Verringerung oder Vermeidung von Risiken bei allen in der HWRM-RL genannten Schutzgütern beizutragen.

**Tabelle 24: Darstellung der EU-Aspekte des HWRM sowie deren Zuordnung zu Maßnahmen des LAWA-BLANO Maßnahmenkataloges**

EU	LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (Maßnahmentypen)		Zuordnung/Wirkung auf Oberziele				Zuordnung Schutzgüter			
	Maßn.-Nr.	LAWA-BLANO Maßnahmenbezeichnung	Vermeidung <u>neuer</u> Risiken	Reduktion <u>bestehender</u> Risiken	Reduktion <u>nachteiliger</u> Folgen <u>während</u> eines Hochwassers	Reduktion <u>nachteiliger</u> Folgen <u>nach</u> einem Hochwasser	Menschliche Gesundheit	Umwelt	Kulturerbe	Wirtschaftliche Tätigkeiten
Vermeidung	301	Festlegung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten in den Raumordnungs- und Regionalplänen	X				X	X	X	X
	302	Festsetzung bzw. Aktualisierung der Überschwemmungsgebiete und Formulierung von Nutzungsbeschränkungen nach Wasserrecht	X				X	X	X	X
	303	Anpassung und/oder Änderung der Bauleitplanung bzw. Erteilung baurechtlicher Vorgaben	X				X	X	X	X
	304	Maßnahmen zur angepassten Flächennutzung	X				X	X	X	X
	305	Entfernung von hochwassersensiblen Nutzungen oder Verlegung in Gebiete mit niedrigerer Hochwasserwahrscheinlichkeit		X			X	X	X	X
	306	Hochwasserangepasstes Bauen und Sanieren	X	X			X	X	X	X
	307	Objektschutz an Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen		X			X	X	X	X
	308	Hochwasserangepasster Umgang mit wassergefährdenden Stoffen		X				X		
	309	Maßnahmen zur Unterstützung der Vermeidung von Hochwasserrisiken, Erstellung von Konzeptionen, Studien/Gutachten	X	X			X	X	X	X
Schutz	310	Hochwassermindernde Flächenbewirtschaftung		X			X	X	X	X
	311	Gewässerentwicklung und Auenrenaturierung, Aktivierung ehemaliger Feuchtgebiete		X			X	X	X	X
	312	Minderung der Flächenversiegelung		X			X	X	X	X
	313	Regenwassermanagement		X			X	X	X	X
	314	Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen		X			X	X	X	X
	315	Aufstellung, Weiterführung, Beschleunigung und/ oder Erweiterung der Bauprogramme zum Hochwasserrückhalt inkl. Überprüfung, Erweiterung und Neubau von Hochwasserrückhalteräumen und Stauanlagen		X			X	X	X	X
	316	Betrieb, Unterhaltung und Sanierung von Hochwasserrückhalteräumen und Stauanlagen		X			X	X	X	X
	317	Ausbau, Ertüchtigung bzw. Neubau von stationären und mobilen Schutzeinrichtungen		X			X	X	X	X
	318	Unterhaltung von vorhandenen stationären und mobilen Schutzbauwerken		X			X	X	X	X
	319	Freihaltung und Vergrößerung des Hochwasserabflussquerschnitts im Siedlungsraum und Außenbereich		X			X	X	X	X

EU	LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (Maßnahmentypen)		Zuordnung/Wirkung auf Oberziele				Zuordnung Schutzgüter			
EU-Aspekt	Maßn.-Nr.	LAWA-BLANO Maßnahmenbezeichnung	Vermeidung <u>neuer</u> Risiken	Reduktion <u>bestehender</u> Risiken	Reduktion <u>nachteiliger</u> Folgen <u>während</u> eines Hochwassers	Reduktion <u>nachteiliger</u> Folgen <u>nach</u> einem Hochwasser	Menschliche Gesundheit	Umwelt	Kulturerbe	Wirtschaftliche Tätigkeiten
	320	Freihaltung des Hochwasserabflussquerschnitts durch Gewässerunterhaltung und Vorlandmanagement	X				X	X	X	X
	321	Sonstige Maßnahme zur Verbesserung des Schutzes gegen Überschwemmungen	X				X	X	X	X
Vorsorge	322	Einrichtung bzw. Verbesserung des Hochwassermeldedienstes und der Sturmflutvorhersage			X		X	X	X	X
	323	Einrichtung bzw. Verbesserung von kommunalen Warn- und Informationssystemen			X		X	X	X	X
	324	Planung und Optimierung des Krisen- und Ressourcenmanagements			X		X	X	X	X
	325	Verhaltensvorsorge	X	X			X	X	X	X
	326	Risikovorsorge				X	X		X	X
Wiederherstellung/Regeneration und Überprüfung	327	Schadensnachsorge				X	X	X	X	X
	328	Sonstige Maßnahmen aus dem Bereich Wiederherstellung, Regeneration und Überprüfung				X	X	X	X	X
Sonstiges	329	Sonstige Maßnahmen	X	X	X	X	X	X	X	X

### 6.1.3 Erläuterung der Klimasensitivität

Langfristige Änderungen von klimatischen Kenngrößen (Temperatur, Niederschlag, Wind etc.) haben direkt oder indirekt Einfluss auf wasserwirtschaftliche Kenngrößen (Wasserstand, Abflussdynamik etc.) der Oberflächengewässer, des Grundwassers sowie der Küstengewässer und Meere. Die Auswirkungen des Klimawandels sollten daher bei der Umsetzung europäischer Richtlinien berücksichtigt werden, um sicherzustellen, dass die heutigen Entscheidungen auch in Zukunft tragfähig sind. Vielfach sind mit wasserwirtschaftlichen Maßnahmen Entscheidungen und Investitionen verbunden, die eine langfristige Bindung haben. Es ist daher wichtig, dass heute wahrscheinliche oder mögliche zukünftige Änderungen der Klimabedingungen bei der Planung von Maßnahmen berücksichtigt werden.

Eine Sensitivitätsprüfung der Maßnahmenprogramme im Hinblick auf den Klimawandel wurde somit im LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog miteinbezogen.

Ähnlich wie bei der strategischen Umweltprüfung erfolgte die „Klimawandelprüfung“ nicht auf der Ebene des jeweiligen Maßnahmenprogramms. Es wurde vielmehr der LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog dahingehend geprüft, ob der Klimawandel Auswirkungen auf die Wirksamkeit der jeweiligen Maßnahme hat. Weiterhin wurden die Maßnahmen im LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog daraufhin überprüft, ob sie der Anpassung an den Klimawandel dienen.

Dieses Vorgehen wurde gewählt, weil es sich bei den Maßnahmen der Maßnahmenprogramme um Maßnahmenkategorien handelt, die eher Entwicklungsziele beschreiben. Sie sind räumlich und technisch für eine tiefer gehende Prüfung noch nicht konkret genug.

Im Ergebnis wurde der LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog um entsprechende Expertenbewertungen erweitert (s. Anlage 1 der Empfehlung zur Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung von Hochwasserrisikomanagementplänen (LAWA 2019)).

## **6.2 Aktualisierung der Maßnahmenplanung**

Nachfolgend sind die sich aus der Überprüfung und Aktualisierung der Maßnahmenplanung ergebenden Änderungen und Aktualisierungen an der Maßnahmenplanung zusammengefasst, die seit Veröffentlichung der letzten Fassung des HWRM-Plans erarbeitet wurden.

Neben der Darstellung der zwischenzeitlich erfolgten Fortschritte bei der Umsetzung der im 1. Zyklus vereinbarten Maßnahmen wurden insbesondere diejenigen Maßnahmen dokumentiert, die in einer früheren Fassung des HWRM-Plans vorgesehen waren und deren Umsetzung geplant war, die aber (bislang) nicht durchgeführt wurden (Kapitel 6.2.3). Weiterhin wurden Maßnahmen dokumentiert, die zwischenzeitlich zusätzlich ergriffen wurden (Kapitel 6.2.4).

Gemäß § 75 Abs. 6 WHG waren bei der Überprüfung der HWRM-Pläne die voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf das Hochwasserrisiko einzubeziehen. Ähnlich wie bei der strategischen Umweltprüfung erfolgt die „Klimawandelprüfung“ nicht auf der Ebene des jeweiligen Maßnahmenprogramms. Eine solche Prüfung findet auf der Ebene des LAWA-BLANO Maßnahmenkatalogs statt (s. Kapitel 6.1.3). Trotz großer Unsicherheiten über das Ausmaß und die Auswirkungen des Klimawandels gibt es viele Maßnahmen und Handlungsoptionen, die für das HWRM und für die Verbesserung des Hochwasserschutzes nützlich sind, unabhängig davon, wie das Klima in der Zukunft aussehen wird.

Generell leisten alle Maßnahmen des HWRM letztlich einen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel. Sie dienen dazu, neue Risiken zu vermeiden oder bestehende Risiken sowie die nachteiligen Folgen während und nach einem Hochwasserereignis zu verringern. Damit tragen die Maßnahmen dazu bei, die Folgen der durch den Klimawandel möglichen verschärften Hochwasserereignisse zu begrenzen.

Darüber hinaus fanden in der Flussgebietseinheit Maas Diskussionen zum Einbezug des Klimawandels in die Maßnahmenplanung statt. Aufgrund der Unsicherheiten bzw. Bandbreiten hinsichtlich der Wasserhaushaltsgrößen in den regionalen Klimamodellen und den Folgebetrachtungen erscheint eine pauschale Berücksichtigung des Klimawandels im Zuge von Neuplanungen oder Sanierungen von Bauwerken bzw. Maßnahmen in den Bereichen Hochwasserschutz und Stadtentwässerung derzeit fachlich nicht zielführend. Empfohlen wird in NRW, die Sensibilität entsprechender Planungen gegenüber höheren Bemessungsgrößen zu ermitteln, flexible Anpassungen einzuplanen und die vorliegenden Erkenntnisse der Lastfälle „Extremes Hochwasser“ der Hochwassergefahren- und -risikokarten sowie, insofern kommunal vorhanden, der Starkregengefahrenkarten in NRW zu nutzen.

### **6.2.1 Übergeordnete Maßnahmen der Länder und des Bundes**

Im Nachgang zu den extremen Hochwasserereignissen an Elbe und Donau im Juni 2013 fand am 2. September 2013 eine Sonder-Umweltministerkonferenz (UMK) Hochwasser statt. Bund und Länder haben bei der Sonder-UMK Hochwasser gemeinsam folgende länderübergreifende Maßnahmen und Empfehlungen zur Verbesserung der Hochwasservorsorge in Deutschland beschlossen:

- Nationales Hochwasserschutzprogramm (NHWSP)
- Verbesserung der Grundlagen für die Hochwasservorhersage
- Bemessungsgrundlagen und Ansätze zur Wirkungsabschätzung potenzieller Maßnahmen
- Überprüfung der rechtlichen Rahmenbedingungen
- Elementarschadensversicherung

Das im Nachgang zur Sonder-UMK „Hochwasser“ vom 2. September 2013 erarbeitete Nationale Hochwasserschutzprogramm, welches auf der 83. UMK vom 24. Oktober 2014 als das NHWSP beschlossen wurde, beinhaltet Hochwasserschutzprojekte, mit überregionaler Wirkung, die durch Bundesmittel gefördert werden. In Nordrhein-Westfalen wurden daher nur Projekte am Rhein in das Programm aufgenommen.

Für die Hochwasservorhersage in Nordrhein-Westfalen werden die Datenfernübertragung der Messdaten der Pegel und die Einbindung der meteorologischen Daten, insbesondere des Deutschen Wetterdiensts (DWD), weiter verbessert. Die Schulungen der „Hydrologen vom Dienst“ finden fortlaufend statt. Für die Hochwassermeldepegel wird zurzeit ein hydrologisches Vorhersagemodell aufgestellt.

Zur Bearbeitung des UMK-Auftrags, die Bemessungsgrundlagen flussgebietsbezogen zu überprüfen und ggf. weiterzuentwickeln sowie gemeinsame Ansätze zur Wirkungsabschätzung potenzieller Maßnahmen zu bilden, wurde eine Arbeitsgruppe mit Vertretern

des ständigen Ausschusses „Hochwasserschutz und Hydrologie“ der LAWA (LAWA-AH) und der Flussgebietsgemeinschaften etabliert. Die Arbeitsgruppe untersuchte Fragenstellungen hinsichtlich der Tauglichkeit der aktuellen Bemessungsgrundlagen für künftige Ereignisse auch unter Berücksichtigung eines möglichen Änderungsbedarfs aufgrund des Klimawandels und erstellte hierzu einen Bericht. Dieser kommt zu dem Ergebnis, dass die vorhandenen Methoden bei der Bemessung, Überprüfung und Bewertung von Hochwasserschutzanlagen bzw. deren Schutzniveaus im Grundsatz ausreichend sind.

Nachdem die UMK zunächst eine Überprüfung des für den Hochwasserschutz maßgeblichen rechtlichen Regelwerks in Auftrag gegeben hatte, hat die LAWA einen Bericht mit verschiedenen Vorschlägen zur Überarbeitung des rechtlichen Regelwerks erarbeiten lassen, in dem sich unterschiedliche Ansätze der Länder widerspiegeln.

Auch die Bundesregierung hat die Überprüfung der rechtlichen Rahmenregelungen in der 18. Legislaturperiode in ihren Koalitionsvertrag aufgenommen. Auf dieser Basis wurde das „Gesetz zur weiteren Verbesserung des Hochwasserschutzes und zur Vereinfachung von Verfahren des Hochwasserschutzes (Hochwasserschutzgesetz II)“ vom Deutschen Bundestag verabschiedet, durch das Änderungen des WHG, des Baugesetzbuchs (BauGB), des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) und der Verwaltungsgerichtsordnung (VwGO) beschlossen wurden. Es ist seit dem 5. Januar 2018 vollständig in Kraft getreten.

Zur Stärkung der Eigenvorsorge in hochwassergefährdeten Gebieten sollten zudem die Möglichkeiten zur weiteren Verbreitung von Elementarschadensversicherungen sowie die rechtlichen Möglichkeiten zur Einführung einer Versicherungspflicht geprüft werden.

Im Juni 2017 hat die Justizministerkonferenz ihren abschließenden Prüfbericht zur Frage einer Pflichtversicherung für Elementarschäden vorgelegt. Dieser kommt zu dem Ergebnis, dass unter den aktuellen Rahmenbedingungen die Einführung einer solchen Pflichtversicherung aufgrund europa- und verfassungsrechtlicher Bedenken nicht möglich ist. Vor dem Hintergrund der Unwetter im Juli 2021, die zu katastrophalen Verwüstungen in Teilen Deutschlands (im Einzugsgebiet der Maas insbesondere die Eifel) und auch in den Nachbarstaaten geführt haben, wurde die Frage der Pflichtversicherung erneut diskutiert. In Folge dessen wurde die Justizministerkonferenz gebeten, vor dem Hintergrund der Ereignisse zu prüfen, ob die bisherige Bewertung einer Pflichtversicherung für Elementarschäden aktualisiert werden sollte.

In Nordrhein-Westfalen und damit auch innerhalb des deutschen Teils des Einzugsgebiets Maas werden Informationskampagnen zur Elementarschadensversicherung für Hauseigentümer und Mieter, für Gewerbetreibende und Unternehmen als auch für landwirtschaftliche Betriebe seit 2016 durchgeführt. Die nordrhein-westfälische Kampagne erfolgt dabei in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MULNV), Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk sowie mit dem Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft. Inhalte der

Kampagne sind dabei Hinweise und Hilfestellungen zur Absicherung von Naturgefahren, wie Hochwasser und Starkregen, durch Schutz- und Vorsorgemaßnahmen sowie durch eine Elementarschadensversicherung. Unterstützt werden die Kampagnen und Initiativen u. a. von der Versicherungswirtschaft, den Verbraucherzentralen und dem Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV 2017GDV 2017).

Darüber hinaus hat der Bund verschiedene Initiativen gestartet, die weitere Ansätze zur Verbesserung der Rahmenbedingungen für das HWRM in Deutschland beinhalten:

- Auf Bundesebene ist am 1. September 2021 ein länderübergreifender Raumordnungsplan Hochwasserschutz in Kraft getreten,
- Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“,
- Informationen über den Umgang mit Naturgefahren auf der Webseite des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU).

### **6.2.2 Fortschreibung der Maßnahmen der Flussgebietseinheit Maas aus dem 1. Zyklus**

Die im Nachfolgenden dargestellten Grafiken, Tabellen und Texte zeigen zusammenfassende Übersichten des aktuellen Stands der Maßnahmenplanung des HWRM, sortiert nach den EU-Aspekten. Eine auf Basis der LAWA-BLANO Maßnahmentypen aggregierte Gesamtübersicht über die durchgeführten Maßnahmen ist im Anhang 11.2 dargestellt.

Insgesamt wurden für die Flussgebietseinheit Maas mehr als 550 Einzelmaßnahmen inklusive des Umsetzungsstands übermittelt. Alle Einzelmaßnahmen sind dabei den Risikogebieten innerhalb der Flussgebietseinheit zugeordnet. Die nachfolgenden Grafiken zeigen die Gegenüberstellung des 1. und 2. Zyklus bezogen auf den Umsetzungsstand der Maßnahmen, die thematisch nach EU-Aspekten aufgeführt werden. Hier werden jeweils nur die Einzelmaßnahmen gegenübergestellt, die sowohl im 1. Zyklus als auch im 2. Zyklus gemeldet wurden. Zu beachten ist hier, dass Maßnahmen, die im 1. Zyklus bereits abgeschlossen waren, in diese Übersichten nicht eingeflossen sind.

Die Maßnahmen, die im 2. Zyklus neu in die Maßnahmenplanung aufgenommen wurden, sind in Kapitel 6.2.4 dokumentiert. Maßnahmen, die im 1. Zyklus geplant waren, die aber nicht mehr umgesetzt werden, sind in Kapitel 6.2.3 dokumentiert.

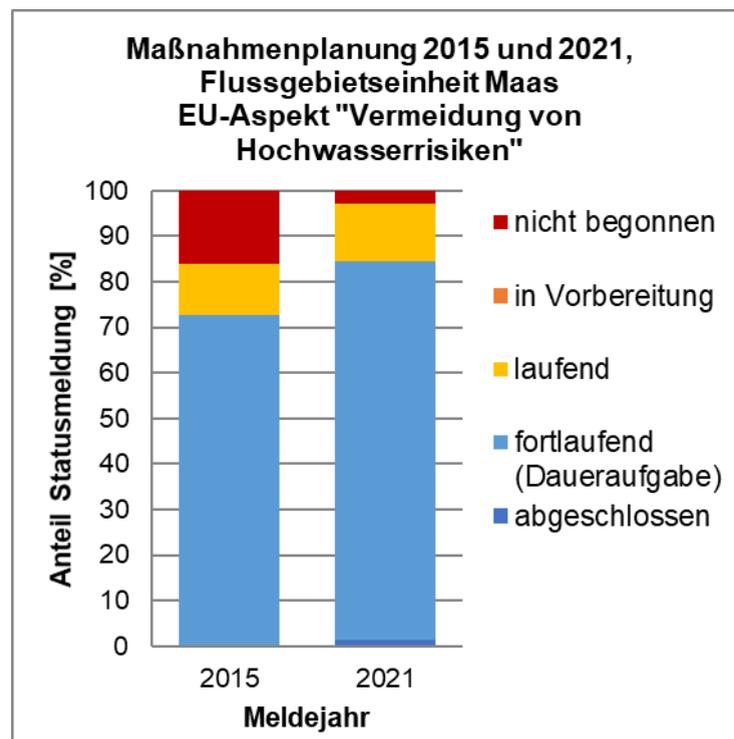
#### **Maßnahmen zur Vermeidung von Hochwasserrisiken**

Zu den Maßnahmen zur Vermeidung von Hochwasserrisiken zählen in der Flussgebietseinheit Maas folgende LAWA-Maßnahmentypen:

- 301: Festlegung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten in den Raumordnungs- und Regionalplänen

- 302: Festsetzung bzw. Aktualisierung der Überschwemmungsgebiete und Formulierung von Nutzungsbeschränkungen nach Wasserrecht
- 303: Anpassung und/oder Änderung der Bauleitplanung bzw. Erteilung baurechtlicher Vorgaben
- 304: Maßnahmen zur angepassten Flächennutzung
- 306: Hochwasserangepasstes Bauen und Sanieren
- 307: Objektschutz an Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen
- 308: Hochwasserangepasster Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
- 309: Maßnahmen zur Unterstützung der Vermeidung von Hochwasserrisiken, Erstellung von Konzeptionen, Studien/Gutachten

Der LAWA-Maßnahmentyp 305 „Entfernung von hochwassersensiblen Nutzungen oder Verlegung in Gebiete mit niedrigerer Hochwasserwahrscheinlichkeit“ wird nicht in der Flussgebietseinheit Maas umgesetzt. Nachfolgend wird in Abbildung 13 der Umsetzungsstand des 1. und 2. Zyklus dargestellt.



**Abbildung 13: Übersicht des Umsetzungsstands der Maßnahmen zur Vermeidung von Hochwasserrisiken im 1. und 2. Zyklus**

Der Anteil an Maßnahmen, die der Vermeidung von Hochwasserrisiken dienen und die im 1. Zyklus noch nicht begonnen wurden, ist im 2. Zyklus deutlich zurückgegangen, von 16 % auf 3 %. Diese Maßnahmen befinden sich nun in laufender bzw. fortlaufender Umsetzung oder wurden im 2. Zyklus abgeschlossen. Somit steigt der Anteil laufender

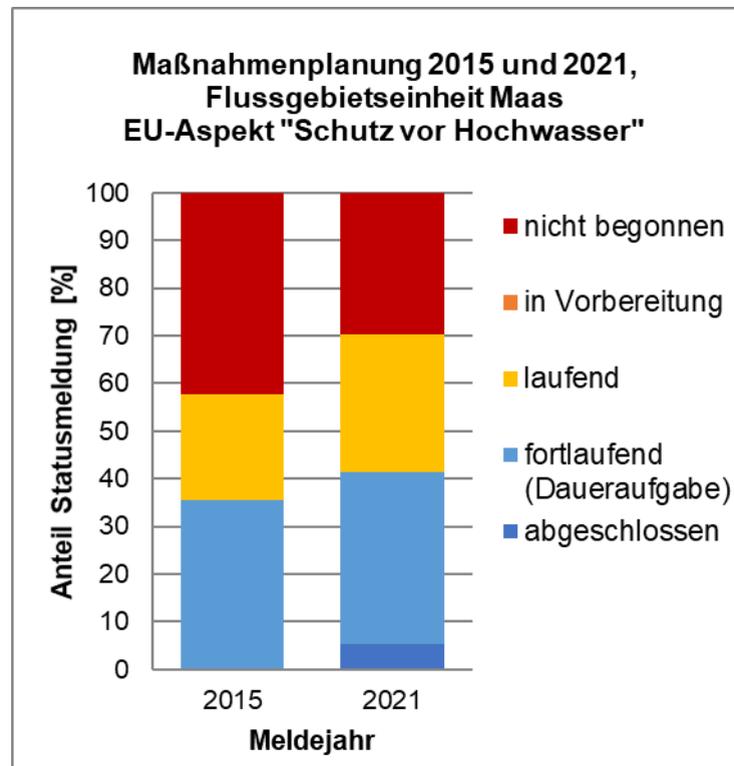
Maßnahmen von 11 % und auf 13 % an. Dauerhaft umzusetzende fortlaufende Maßnahmen gab es im 1. Zyklus bereits mit einem Anteil von 73 %, der Anteil steigt im 2. Zyklus auf 83 %. Im 2. Zyklus ist 1 % der Maßnahmen abgeschlossen.

### **Maßnahmen zum Schutz vor Hochwasser**

Zu den Maßnahmen zum Schutz vor Hochwasser sind die folgenden LAWA-Maßnahmentypen für die Flussgebietseinheit Maas zu zählen:

- 310: Hochwassermindernde Flächenbewirtschaftung
- 311: Gewässerentwicklung und Auenrenaturierung, Aktivierung ehemaliger Feuchtgebiete
- 312: Minderung der Flächenversiegelung
- 313: Regenwassermanagement
- 315: Aufstellung, Weiterführung, Beschleunigung und/oder Erweiterung der Bauprogramme zum Hochwasserrückhalt inkl. Überprüfung, Erweiterung und Neubau von Hochwasserrückhalteräumen und Stauanlagen
- 316: Betrieb, Unterhaltung und Sanierung von Hochwasserrückhalteräumen und Stauanlagen
- 317: Ausbau, Ertüchtigung bzw. Neubau von stationären und mobilen Schutzeinrichtungen
- 318: Unterhaltung von vorhandenen stationären und mobilen Schutzbauwerken
- 320: Freihaltung des Hochwasserabflussquerschnitts durch Gewässerunterhaltung und Vorlandmanagement

In der nachfolgenden Abbildung 14 ist der Umsetzungsstatus des 1. Zyklus dem 2. Zyklus gegenübergestellt.



**Abbildung 14: Übersicht des Umsetzungsstands der Maßnahmen zum Schutz vor Hochwasser im 1. und 2. Zyklus**

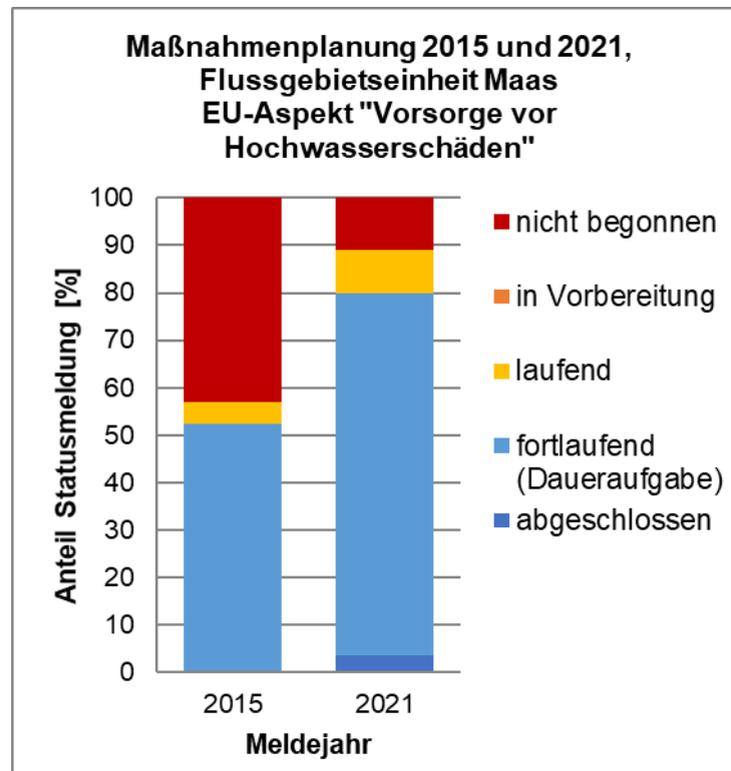
Bei den Maßnahmen, die dem Schutz vor Hochwasser dienen, ist ebenfalls zu erkennen, dass der Anteil der Maßnahmen, die noch nicht begonnen wurden, vom 1. Zyklus (42 %) zum 2. Zyklus (30 %) sinkt. Diese Maßnahmen befinden sich nun in Umsetzung bzw. wurden im 2. Zyklus abgeschlossen. Dies zeigt sich durch einen steigenden Anteil der laufenden Maßnahmen, welcher im 1. Zyklus 22 % und im 2. Zyklus 29 % ausmacht. Der Anteil der fortlaufenden Maßnahmen bleibt im 1. als auch im 2. Zyklus mit 36 % gleich. Abgeschlossen wurden im 2. Zyklus 5 % der Maßnahmen.

### **Maßnahmen zur Vorsorge vor Hochwasserschäden**

Zu den Maßnahmen zum Schutz vor Hochwasser sind die folgenden LAWA-Maßnahmentypen in der Flussgebietseinheit Maas zu zählen:

- 322: Einrichtung bzw. Verbesserung des Hochwassermelddienstes und der Sturmflutvorhersage
- 323: Einrichtung bzw. Verbesserung von kommunalen Warn- und Informationssystemen
- 324: Planung und Optimierung des Krisen- und Ressourcenmanagements
- 325: Verhaltensvorsorge

Die Gegenüberstellung des Umsetzungsstatus vom 1. und 2. Zyklus ist in Abbildung 15 dargestellt.



**Abbildung 15: Übersicht des Umsetzungsstands der Maßnahmen zur Vorsorge vor Hochwasserschäden im 1. und 2. Zyklus**

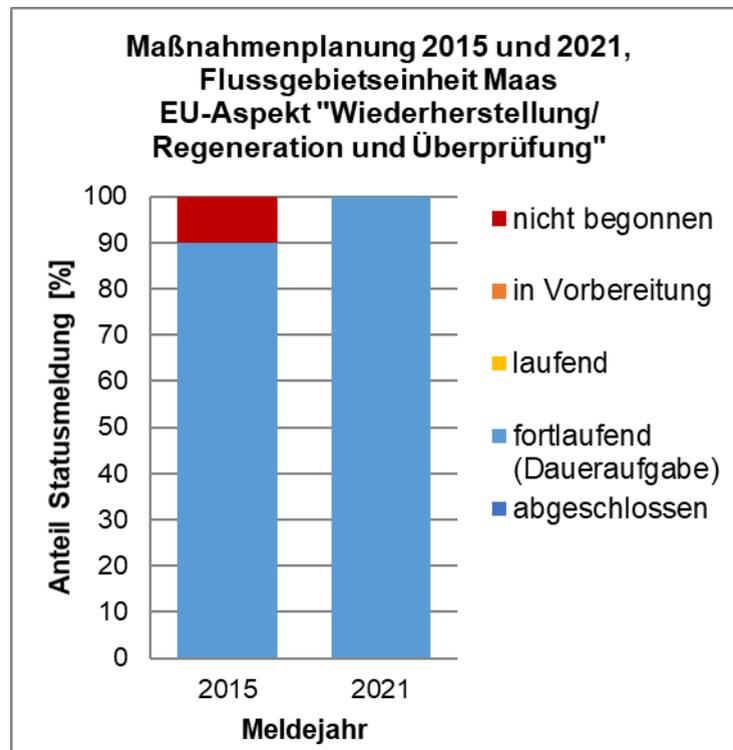
Bei den Maßnahmen zur Vorsorge vor Hochwasserschäden werden viele Maßnahmen, die im 1. Zyklus noch nicht begonnen waren, im 2. Zyklus umgesetzt bzw. abgeschlossen. Dies zeigt sich durch einen deutlichen Rückgang des Anteils nicht begonnener Maßnahmen von 43 % im 1. Zyklus auf 11 % im 2. Zyklus. Der Anteil laufender Maßnahmen liegt im 1. Zyklus bei 5 %, im 2. Zyklus bei 9 %. Die fortlaufenden Maßnahmen haben im 1. Zyklus einen geringeren Anteil (52 %) als im 2. Zyklus (76 %). Im 2. Zyklus wurden 4 % der Maßnahmen zur Vorsorge vor Hochwasserschäden abgeschlossen.

### **Maßnahmen zur Wiederherstellung/Regeneration und Überprüfung**

Zu den Maßnahmen zur Wiederherstellung/Regeneration und Überprüfung ist die folgenden LAWA-Maßnahmen in der Flussgebietseinheit Maas zu zählen:

- 328: Sonstige Maßnahmen aus dem Bereich Wiederherstellung, Regeneration und Überprüfung

Nachfolgend ist in Abbildung 16 die Statusumsetzung des 1. zum 2. Zyklus dargestellt.



**Abbildung 16: Übersicht des Umsetzungsstands der Maßnahmen zur Wiederherstellung/Regeneration und Überprüfung im 1. und 2. Zyklus**

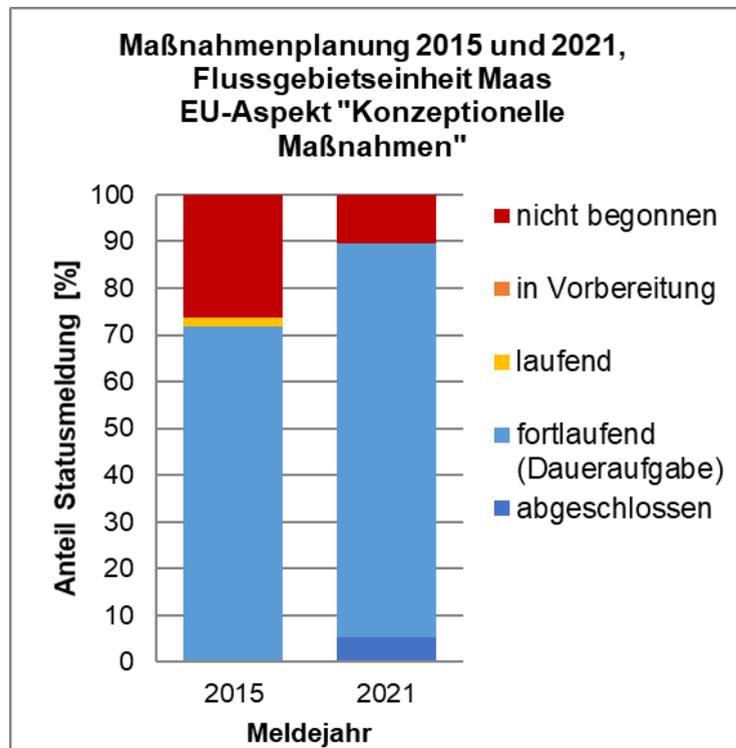
Bei den Maßnahmen zur Wiederherstellung/Regeneration und Überprüfung wird deutlich, dass es sich hierbei um Daueraufgaben handelt. In der Umsetzung vom 1. zum 2. Zyklus steigt der Anteil an fortlaufenden Maßnahmen von 90 % auf 100 % an.

### **Konzeptionelle Maßnahmen**

Die konzeptionellen Maßnahmen, welche eine großräumige Wirkung besitzen, werden hinsichtlich der LAWA-Maßnahmentypen

- 501: Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten,
- 503: Informations- und Fortbildungsmaßnahmen und
- 504: Beratungsmaßnahmen

im 1. Zyklus in der Flussgebietseinheit Maas umgesetzt. Die nachfolgende Abbildung 17 zeigt die Gegenüberstellung des Umsetzungsstand des 1. und 2. Zyklus.



**Abbildung 17: Übersicht des Umsetzungsstands der konzeptionellen Maßnahmen im 1. und 2. HWRM-Zyklus**

Bei den konzeptionellen Maßnahmen zeigt sich ebenfalls, dass der Anteil geplanter aber noch nicht begonnener Maßnahmen im 2. Zyklus nun umgesetzt bzw. abgeschlossen ist. Lag der Anteil der noch nicht begonnenen Maßnahmen im 1. Zyklus noch bei 26 %, so ist im 2. Zyklus ein Rückgang auf 11 % zu verzeichnen. Der Anteil der laufenden Maßnahmen lag im 1. Zyklus bei 2 %. Im 2. Zyklus gibt es keine als laufend gemeldete Maßnahmen. Der Anteil der fortlaufenden Maßnahmen beträgt im 1. Zyklus 72 % und steigt im 2. Zyklus auf 84 %. Abgeschlossen wurden im 2. Zyklus 5 % der Maßnahmen.

### **6.2.3 Maßnahmen, deren Umsetzung geplant war, die aber nicht durchgeführt wurden**

In der Flussgebietseinheit Maas werden nur wenige Maßnahmen, deren Umsetzung im 1. Zyklus geplant war, nicht umgesetzt. Von den 2015 geplanten Maßnahmen entfallen insgesamt lediglich 2 %. Tabelle 25 zeigt den prozentualen Anteil der nicht umgesetzten Maßnahmen innerhalb der EU-Aspekte. Insgesamt wird deutlich, dass bis auf eine Ausnahme maximal 3 % der Maßnahmen innerhalb eines EU-Aspekts entfallen. Beim EU-Aspekt „Wiederherstellung/Regeneration und Überprüfung“ entfallen anteilmäßig 13 % der Maßnahmen. Der hohe Anteil ist auf eine relativ geringe Anzahl an Einzelmaßnahmen innerhalb des EU-Aspekts zurückzuführen.

**Tabelle 25: Geplante, aber nicht durchgeführte Maßnahmen in der Flussgebietseinheit Maas, unterteilt nach EU-Aspekten**

EU-Aspekt	Vermeidung	Schutz	Vorsorge	Wiederherstellung/Regeneration/Überprüfung	Konzeptionelle Maßnahmen	Gesamt
Geplante und durchgeführte Maßnahmen	99%	99%	97%	87%	98%	98%
Geplante, aber nicht durchgeführte Maßnahmen	1%	1%	3%	13%	2%	2%

Die Ursachen für den Wegfall von ursprünglich zur Umsetzung geplanten Maßnahmen sind divers. In der Flussgebietseinheit Maas zählen zu den Hauptgründen die entfallende Notwendigkeit als auch veränderte Rahmenbedingungen (z. B. veränderte Flächennutzungen, Umplanung von geplanten Flächennutzungen oder fehlende Flächenressourcen).

#### 6.2.4 Zusätzliche Maßnahmen, die zwischenzeitlich ergriffen wurden

Im 2. Zyklus wird die Maßnahmenplanung der Flussgebietseinheit Maas um weitere Maßnahmen ergänzt. Insgesamt sind von den 2021 gemeldeten Maßnahmen 4 % neu. Die neuen Maßnahmen werden in den EU-Aspekten „Schutz vor Hochwasser“ (9 % neue Maßnahmen innerhalb des EU-Aspekts) und bei den konzeptionellen Maßnahmen (10 % innerhalb der konzeptionellen Maßnahmen) ergriffen. Bezogen auf die LAWA-Maßnahmentypen werden folgende Maßnahmen ergänzt:

- 310: Hochwassermindernde Flächenbewirtschaftung
- 311: Gewässerentwicklung und Auenrenaturierung, Aktivierung ehemaliger Feuchtgebiete
- 313: Regenwassermanagement
- 315: Aufstellung, Weiterführung, Beschleunigung und/oder Erweiterung der Bauprogramme zum Hochwasserrückhalt inkl. Überprüfung, Erweiterung und Neubau von Hochwasserrückhalteräumen und Stauanlagen
- 316: Betrieb, Unterhaltung und Sanierung von Hochwasserrückhalteräumen und Stauanlagen
- 320: Freihaltung des Hochwasserabflussquerschnitts durch Gewässerunterhaltung und Vorlandmanagement
- 321: Sonstige Maßnahme zur Verbesserung des Schutzes gegen Überschwemmungen
- 503: Informations- und Fortbildungsmaßnahmen
- 511: Einführung und Unterstützung eines kommunalen Starkregenrisikomanagements

In absoluten Zahlen entfallen die meisten neuen Maßnahmen auf den LAWA-Maßnahmentyp 311. Besonders hervorzuheben sind die neuen Maßnahmen zur „Einführung und Unterstützung eines kommunalen Starkregenrisikomanagements“ (511), da diese erst im aktuellen Zyklus im LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog eingeführt wurden. Sie tragen zukünftig immer mehr dazu bei, auf nicht vorhersehbare Extremereignisse besser reagieren zu können.

### **6.3 Festlegung der Rangfolge der Maßnahmen**

Nach den Vorgaben von § 75 Abs. 3 WHG (Art. 7 und Anhang HWRM-RL) muss der HWRM-Plan auch eine Rangfolge der Maßnahmen zur Umsetzung der angemessenen Ziele des HWRM unter Berücksichtigung verschiedener anderer Richtlinien enthalten.

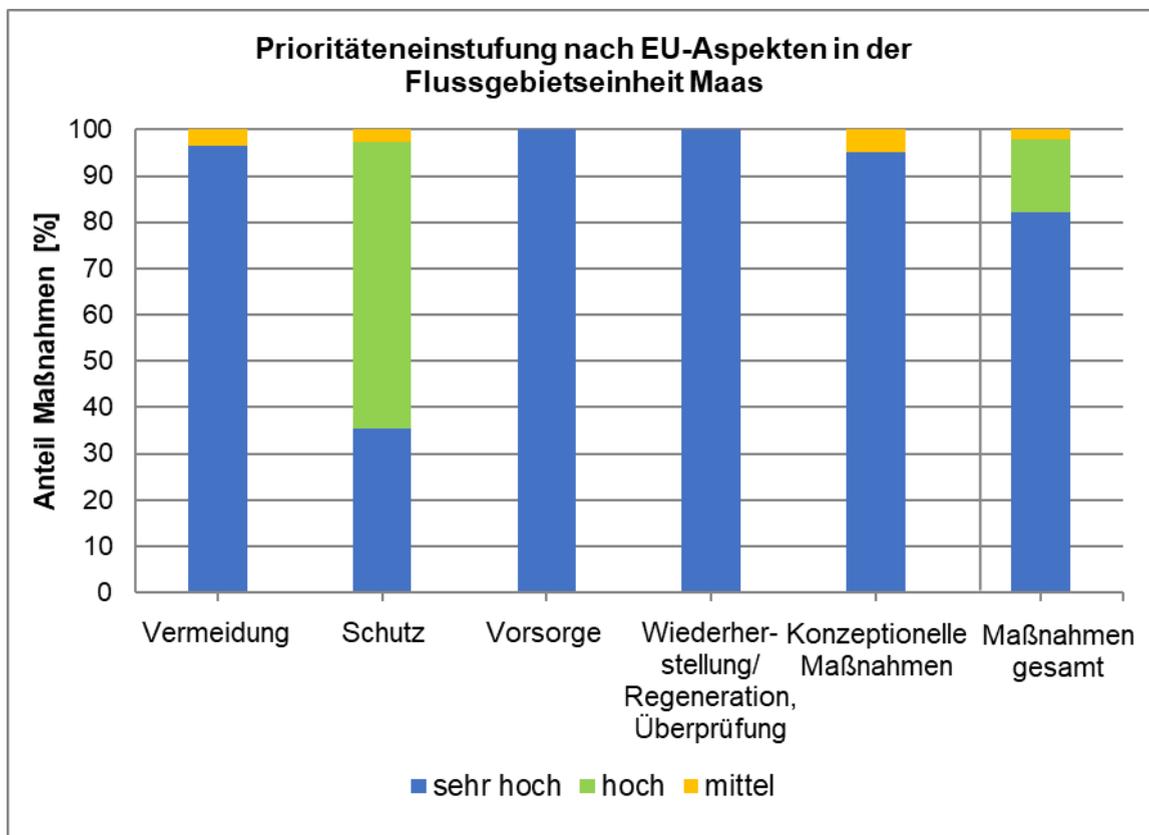
Die Aufstellung eines HWRM-Plans ist ein Prozess, in dessen Verlauf konkrete Maßnahmen identifiziert werden. Die Machbarkeit vor Ort wird von den zuständigen Akteur\*innen, Kommunalbehörden, Bezirksregierungen und Landesbehörden überprüft. Die zeitliche Rangfolge der Maßnahmen ergibt sich aus den vorgesehenen Umsetzungszeiträumen.

Für die Festlegung der Rangfolge von Maßnahmen sind – neben den gesetzlich geregelten Pflichtaufgaben – vier allgemeingültige Kriterien von Bedeutung:

- Wirksamkeit der Maßnahme für das Erreichen der Oberziele und Ziele des HWRM-Plans,
- Bedeutung für die Umsetzbarkeit weiterer Maßnahmen,
- Soweit bewertbar die Umsetzbarkeit der Maßnahme hinsichtlich des Zeitaufwands, des Mittel- und Ressourcenaufwands, noch durchzuführender Planungsvorhaben, der Finanzierung und Wirtschaftlichkeit, der Verknüpfbarkeit mit weiteren Maßnahmen und der Akzeptanz,
- Synergieeffekte mit Zielsetzungen der WRRL und anderer Richtlinien.

Die Festlegung der Rangfolge erfolgt im engen Abstimmungsprozess mit den Beteiligten. Da viele Akteur\*innen parallel arbeiten, war es nicht zweckdienlich, eine sequentielle Rangfolge zu erarbeiten, nach der eine Maßnahme nach der anderen umgesetzt wird. Vielmehr wurde eine in der LAWA abgestimmte grobe Einteilung in die Prioritäten sehr hoch, hoch und mittel vorgenommen (s. Abbildung 18).

In Nordrhein-Westfalen wird die Priorität aller Maßnahmentypen landesweit eingestuft. Hierdurch wird eine allgemeine Aussage darüber getroffen, welche Bedeutung die jeweiligen Maßnahmentypen für das landesweite Hochwasserrisikomanagement haben. Für die Priorisierung der Maßnahmentypen werden keine eigenen Untersuchungen durchgeführt, maßgeblich ist die allgemeine fachliche Einschätzung der oben genannten Kriterien aufgrund der vorliegenden Daten und Informationen zu den Maßnahmentypen. Pflichtaufgaben werden generell mit einer sehr hohen Priorität eingestuft.



**Abbildung 18: Prioritätseinstufung in der Flussgebietseinheit Maas nach EU-Aspekten**

In der Flussgebietseinheit Maas werden insgesamt sehr viele Maßnahmen mit einer sehr hohen Priorität umgesetzt (s. Abbildung 18). Bezogen auf alle Maßnahmen sind es 82 % mit einer sehr hohen, 16 % mit einer hohen und 2 % mit einer mittleren Priorität. Insbesondere Maßnahmen zu den EU-Aspekten Vorsorge vor Hochwasserschäden sowie Wiederherstellung/Regeneration und Überprüfung sind zu 100 % prioritär. Dies ist insbesondere auf den hohen Beitrag der Maßnahmen zur Zielerreichung und den Synergien zu weiteren Richtlinien zurückzuführen. Des Weiteren sind Maßnahmen wie z. B. die Bewusstseinsbildung aus dem EU-Aspekt Vorsorge sehr gut zu realisieren. Im EU-Aspekt Schutz vor Hochwasser hat im Vergleich zu den anderen EU-Aspekten ein großer Anteil an Maßnahmen eine hohe (62 %) statt eine sehr hohe (36 %) Priorität. Dies ist insbesondere auf Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes zurückzuführen, bei denen zwar der Beitrag zur Zielerreichung sehr groß ist, die Realisierbarkeit jedoch schwieriger ist. Insgesamt zeigt sich jedoch eine sehr hohe Bedeutung jeder Maßnahme für das Hochwasserrisikomanagement.

Der Konkretisierungsgrad der Maßnahmen in der HWRM-Planung auf der Ebene der Flussgebietseinheit Maas reicht nicht aus, um insbesondere die Umsetzbarkeit oder die Wirtschaftlichkeit bewerten zu können. Die Priorisierung von Maßnahmen auf dieser Ebene orientiert sich zunächst an der Synergie bzw. der Eingruppierung in die Maßnahmengruppen sowie an ihrer Wirksamkeit im Hinblick auf die Ziele der HWRM-RL sowie der WRRL. Darüber hinaus können im Vorfeld der Detailplanung bereits Aspekte eine

Rolle spielen, die vom Grundsatz her eine gewisse Dringlichkeit aufgrund eines hohen Grades an Betroffenheit für einzelne Schutzgüter darstellen bzw. mit einem besonders hohen Grad an Verwundbarkeit (Vulnerabilität) einhergehen.

Die Differenzierung der Priorisierung ist vor allem für konkrete Maßnahmen relevant, die von Akteur\*innen umgesetzt werden müssen, die für viele Maßnahmen verantwortlich sind, wie z. B. Länderverwaltungen, Landesbetriebe oder Kommunen.

Die festgelegten Kriterien und Bewertungsmaßstäbe ermöglichen

- eine deutschlandweite Auswahl prioritärer Maßnahmen mit überregionaler Bedeutung,
- eine einfache Handhabbarkeit,
- Transparenz und Nachvollziehbarkeit in der Entscheidungsfindung sowie
- die Anwendung auf Maßnahmen zur Verbesserung des präventiven Hochwasserschutzes.

#### **6.4 Überwachung der Fortschritte bei der Umsetzung**

Gemäß HWRM-RL Anhang 2.1 muss der HWRM-Plan der Flussgebietseinheit Maas eine Beschreibung der Umsetzung des Plans enthalten, in der auch dargestellt wird, wie die Fortschritte bei der Umsetzung des Plans überwacht werden.

Grundvoraussetzung für die Überwachung der Fortschritte ist eine Verknüpfung der Maßnahmen mit dem Umsetzungsstand. Die Verknüpfung ist unter anderem auch die Voraussetzung der Ermittlung der Fortschritte bei der Zielerreichung (Kapitel 5.5.2) sowie der Maßnahmendokumentation (Kapitel 6.2.2 – 6.2.4). Die Überwachung der Fortschritte im vorliegenden HWRM-Plan erfolgt auf Basis aggregierter Maßnahmen nach der Struktur der LAWA-Maßnahmentypen (gemäß LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog).

Um die Umsetzung der geplanten Maßnahmen zu überwachen, findet innerhalb NRW eine Abfrage bei den zuständigen Akteur\*innen und Stellen statt, die für die Umsetzung der im HWRM-Plan festgelegten Maßnahmen<sup>3</sup> zuständig sind. Eine solche Abfrage bei den zuständigen Stellen und Akteur\*innen erfolgt i. d. R. mindestens alle sechs Jahre. Dieser Zeitraum orientiert sich an der nächsten turnusmäßigen Aktualisierung des HWRM-Plans. Vereinzelt wird eine Abfrage auch in kürzeren Zeitintervallen abgefragt. Die erfassten Informationen zu jedem Maßnahmentyp werden in einer landesweiten Datenbank (s. Tabelle 26) gespeichert. Für jeden Maßnahmentyp werden pro Flussgebietseinheit die verantwortlichen Akteur\*innen benannt sowie ein mit den Akteur\*innen abgestimmter voraussichtlicher Umsetzungszeitraum. Bisweilen ist es möglich, zu jedem

---

<sup>3</sup> In Nordrhein-Westfalen werden die Maßnahmen entsprechend des nordrhein-westfälischen Maßnahmentypenkatalogs erfasst. Die Maßnahmentypen wurden entsprechend der LAWA-Vorgaben zur besseren Vergleichbarkeit übersetzt.

beliebigen Zeitpunkt einen Soll-Ist-Vergleich durchzuführen, indem mit Hilfe der länderinternen Maßnahmendatenbank für einen bestimmten Zeitpunkt der angestrebte Umsetzungsstand aller Maßnahmen automatisiert abgefragt wird.

**Tabelle 26: Informationen zu jedem NRW-Maßnahmentyp in der landesweiten Datenbank**

<b>Informationen zu jedem Maßnahmentyp in der landesweiten Datenbank</b>
Zuordnung der LAWA-Maßnahmentypen anhand des nordrhein-westfälischen Maßnahmentypenkatalogs
Zuordnung der Akteur*innen zu einem Maßnahmentyp aus dem Maßnahmentypenkatalog
Akteur*in mit Angabe der Kontaktdaten
Beschreibung der Maßnahmen zum Maßnahmentyp pro Akteur*in
Umsetzungsstand der Maßnahmentypen pro Akteur*in zum Zeitpunkt der Erfassung
Angabe des geplanten Beginns und des geplanten Umsetzungszeitraums pro Akteur*in
Vorabschätzung über die mögliche Betroffenheit der Ober-/Unterlieger durch den Maßnahmentyp
Bezug zu anderen relevanten Planungen (WRRL, SUP, UVP, Seveso II)
Zusammenwirken mit der WRRL

Zur Information der Bürgerinnen und Bürgern als auch den lokalen Akteur\*innen veröffentlicht das Land NRW die Maßnahmenumsetzung in Form von „Kommunalen“ Steckbriefen. Diese sind u. a. im Internetangebot des Lands NRW unter [www.flussgebiete.nrw.de/kommunale-steckbriefe-8370](http://www.flussgebiete.nrw.de/kommunale-steckbriefe-8370) abrufbar.

## 6.5 Berücksichtigung ökonomischer Aspekte in der Maßnahmenplanung

Ökonomische Bewertungen sind regulärer Bestandteil des deutschen HWRM. Dies reflektiert unter anderem die Idee, dass die Verwendung von ökonomischen Instrumenten, Methoden und Verfahren ein effektives Management des Hochwasserrisikos unterstützen kann, wie z. B. Entscheidungsfindung, Verletzbarkeits- und Risikobewertung, die Auswertung und Priorisierung von Maßnahmen sowie die Finanzierung von HWRM-Maßnahmen. Der Prozess der Maßnahmenidentifizierung und -auswahl bildet die Basis für ein erfolgreiches HWRM. In Deutschland verläuft dieser Prozess in der Regel dezentral unter Berücksichtigung der Akteur\*innen des HWRM. Dabei ist eine Vielzahl von Regelungen und Vorgaben zu beachten. Ökonomische Bewertungen im weitesten Sinne sind ein Bestandteil dieser Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren des HWRM-Prozesses.

Die Anforderungen der HWRM-RL trafen in Deutschland somit auf ein bestehendes System des HWRM. Dennoch hat die Umsetzung von Anforderungen Optimierungen des bestehenden Systems sowie der planerischen Abläufe mit sich gebracht. So wurden gemäß Art. 6 der HWRM-RL Hochwasserrisikokarten erstellt und somit besonders gefährdete Gebiete für alle Beteiligten transparent dargestellt. Dies bildet die Grundlage für die Systematisierung des bestehenden und fortlaufenden Prozesses einer gemeinsamen Begegnung des Hochwasserrisikos über lokale und regionale Grenzen hinweg.

Im vorliegenden HWRM-Plan erfolgt eine Aggregation der Einzelmaßnahmen eines Typs pro Risikogebiet (= Area of potential significant flood risk, kurz APSFR). Eine Kosten-Nutzen-Analyse ist aber nur für Einzelmaßnahmen sinnvoll durchführbar. Innerhalb der Flussgebietseinheit Maas findet eine solche Kosten-Nutzen-Analyse durch den Vorhabenträger während der Maßnahmenplanung innerhalb des Planungsprozesses statt. Grundsätzlich wird die Wirksamkeit der Maßnahmen im Rahmen der Priorisierung betrachtet (s. Kapitel 6.3).

## 7 Koordinierung mit der WRRL und weiteren Richtlinien

### 7.1 Koordinierung mit der WRRL

Der Hochwasserrisikomanagementplan (HWRM-Plan) für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Maas wurde mit dem Bewirtschaftungsplan 2022 – 2027 für die nordrhein-westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas nach WRRL abgestimmt. Entsprechend Art. 9 HWRM-RL wurden beide Richtlinien besonders im Hinblick auf die Verbesserung der Effizienz, den Informationsaustausch und gemeinsame Vorteile für die Erreichung der Umweltziele der WRRL (Art. 4 der WRRL) koordiniert (s. LAWA-Empfehlungen zur koordinierten Anwendung der HWRM-RL und WRRL). Hochwassergefahrenkarten (HWGK) und Hochwasserrisikokarten (HWRK) wurden so erstellt, dass die darin dargestellten Informationen vereinbar sind mit den nach WRRL vorgelegten relevanten Angaben, insbesondere den Angaben nach Art. 5 Abs. 1 i. V. m. Anhang II der WRRL.

Um bei der Erarbeitung der HWRM-Pläne in Deutschland die notwendige Koordination mit der Fortschreibung der Bewirtschaftungspläne nach WRRL sicherzustellen, wurde vor Beginn der jeweiligen Prozesse von der LAWA mit den Empfehlungen zur koordinierten Anwendung der HWRM-RL und WRRL eine Arbeitshilfe erstellt (LAWA 2013), die den Koordinierungsbedarf und die Koordinierungsmöglichkeiten benennt sowie eine strukturierte Vorgehensweise darstellt.

In Abhängigkeit von ihrer Wirkung werden die Maßnahmen den Gruppen M1, M2 und M3 zugeordnet:

M1: Maßnahmen, die die Ziele der jeweils anderen Richtlinie unterstützen

Bei der HWRM-Planung sind diese Maßnahmen grundsätzlich geeignet, im Sinne der Ziele der WRRL zu wirken. Das Ausmaß der Synergie zwischen beiden Richtlinien hängt von der weiteren Maßnahmengestaltung in der Detailplanung ab. Auf eine weitere Prüfung der Synergien dieser Maßnahmen kann daher grundsätzlich verzichtet werden.

M2: Maßnahmen, die ggf. zu einem Zielkonflikt führen können und einer Einzelfallprüfung unterzogen werden müssen

In diese Kategorie fallen einerseits Maßnahmen, die nicht eindeutig den Kategorien M1 und M3 zugeordnet werden können und andererseits Maßnahmen, die unter Umständen den Zielen der jeweils anderen Richtlinie entgegenwirken können.

Zu nennen sind hier z. B. WRRL-Maßnahmen zur natürlichen Gewässerentwicklung in Ortslagen, die zu einer erhöhten Hochwassergefahr führen könnten, oder

Landgewinnungsmaßnahmen, die zu einer Reduzierung der Belastung beitragen und in der Folge mit Maßnahmen des Küstenschutzes konkurrieren. Im Hinblick auf Maßnahmen des HWRM sind hier vor allem Maßnahmen des technisch-infrastrukturellen Hochwasserschutzes oder flussbauliche Maßnahmen zu nennen.

M3: Maßnahmen, die für die Ziele der jeweils anderen Richtlinie nicht relevant sind

Diese Maßnahmen wirken in der Regel weder positiv noch negativ auf die Ziele der jeweils anderen Richtlinie. Auf eine weitere Prüfung der Synergien und Konflikte dieser Maßnahmen im Rahmen der HWRM-Planung kann daher verzichtet werden.

Im Hinblick auf die WRRL sind hier insbesondere nicht strukturelle Maßnahmen wie z. B. Konzeptstudien, Überwachungsprogramme und administrative Maßnahmen sowie Maßnahmen zur Reduzierung diffuser Stoffeinträge zu nennen. Beim HWRM fallen die meisten nichtstrukturellen Maßnahmen in diese Kategorie, beispielsweise Warn- und Meldedienste, Planungen und Vorbereitungen zur Gefahrenabwehr und zum Katastrophenschutz oder Konzepte zur Nachsorge und Regeneration.

Abbildung 19 zeigt eine Empfehlung der LAWA für die Analyse der Wechselwirkung der Maßnahmen nach HWRM-RL und WRRL.

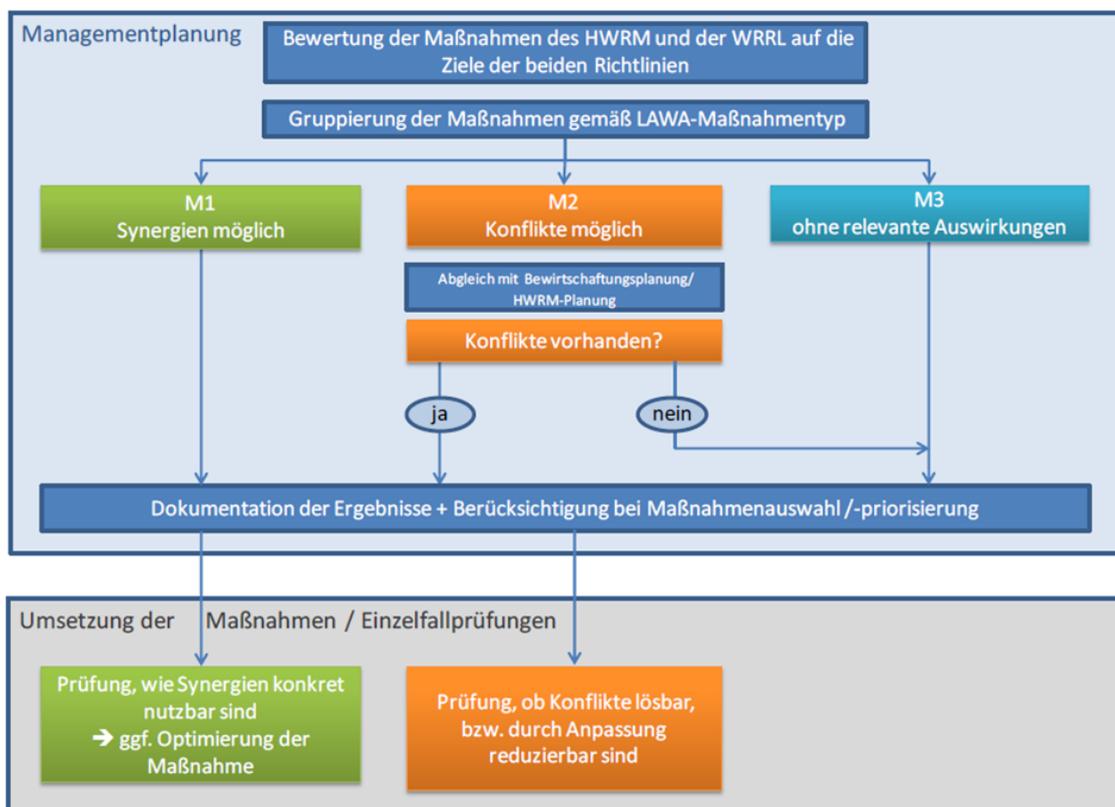


Abbildung 19: Prüfschemaabsatz für die Analyse von Wechselwirkungen zwischen Maßnahmen der HWRM-RL und der WRRL (LAWA 2013)

Die Relevanz einer Maßnahme in Bezug auf die Wirksamkeit für den jeweils anderen Richtlinienbereich ist Inhalt des LAWA-BLANO Maßnahmenkatalogs (s. Anlage 1 der Empfehlungen zur Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung von Hochwasserrisikomanagementplänen (LAWA 2014)).

**Tabelle 27: Beispiele aus dem LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog zur HWRM-RL (s. Anlage 1 in LAWA 2019)**

Nr.	EU-Aspekt und LAWA-Handlungsbereich	Maßnahmenbezeichnung	Relevanz/Synergien WRRL
314	Schutz: Management natürlicher Überschwemmungen/Abfluss und Einzugsgebietsmanagement	Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen	M1
320	Schutz: Management von Oberflächengewässern	Freihaltung des Hochwasserabflussquerschnitts durch Gewässerunterhaltung und Vorlandmanagement	M2
322	Vorsorge: Hochwasservorhersage und Warnungen	Einrichtung bzw. Verbesserung des Hochwassermeldedienstes und der Sturmflutvorhersage	M3

Im Rahmen der HWRM-Planung werden die Maßnahmen der Gruppe M2 auf mögliche Konflikte mit den Maßnahmen der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme geprüft. Bei möglichen Konflikten muss im Rahmen der Umsetzung solcher Maßnahmen das Konfliktpotenzial näher untersucht und überprüft werden, insbesondere inwieweit dieses lösbar oder reduzierbar ist. Die im Maßnahmenkatalog (s. Anhang 11.3) dargestellten Maßnahmen sind immer der jeweiligen Maßnahmengruppe (M1 bis M3) zugeordnet worden, wenn zu erwarten ist, dass die überwiegende Mehrheit der darunter zu verstehenden konkreten Maßnahmen in die jeweilige Kategorie fällt. Die konkreten Maßnahmen können im Einzelfall aber auch in Abhängigkeit von ihrer räumlichen und zeitlichen Ausprägung einer anderen Kategorie zugeordnet werden. Die im Maßnahmenkatalog dargestellte Zuordnung (s. Anhang 11.3) ersetzt deshalb im Zweifel nicht die Einzelfallbewertung von konkreten Maßnahmen z. B. in wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren.

Grundsätzlich erfolgt die Einordnung in die Kategorien entsprechend des Maßnahmenkatalogs. Im Einzelfall können die konkret geplanten Maßnahmen einer anderen Gruppe zugeordnet werden, wenn die räumliche, zeitliche oder inhaltliche Ausprägung dies erfordert. Diese individuelle Einstufung wird durch die zuständige Bezirksregierung vorgenommen. Dabei erfolgt eine gemeinsame Beurteilung der Maßnahmen durch die zuständigen Bearbeiter der WRRL und der HWRM-RL.

Neben der inhaltlichen Koordination der Maßnahmenplanungen wird in der HWRM-RL auch die Koordination der Bearbeitungs- und Beteiligungsprozesse angesprochen. Hierbei gilt es gemäß Artikel 9 der HWRM-RL nicht nur um den aktiven Informationsaustausch, sondern auch um das aktive Einbeziehen aller interessierter Stellen gemäß Artikel 10 der HWRM-RL in Koordination mit der aktiven Einbeziehung interessierter Stellen

gemäß Artikel 14 der WRRL (s. Artikel 9 Abs. 1 Nr. 3). In NRW erfolgt hierzu eine parallele Öffentlichkeitsbeteiligung im Rahmen der Fortschreibung der Bewirtschaftungspläne. Hierbei beginnt die Öffentlichkeitsbeteiligung für den Bewirtschaftungsplan bereits am 22. Dezember 2021 und endet am 22. Juni 2021. Somit überschneidet sich die Öffentlichkeitsbeteiligung um drei Monate.

## 7.2 Koordination mit weiteren Richtlinien der EU-KOM

Neben der Koordination mit der WRRL müssen laut HWRM-RL weitere Richtlinien zur Koordination berücksichtigt werden. Gemäß Anhang A. I. Ziffer 4 der HWRM-RL enthalten Pläne neben den Maßnahmen, welche auf die Verwirklichung der Ziele des HWRM abzielen, auch die Maßnahmen, die in folgenden anderen Richtlinien (ergänzend zur WRRL) vorgesehen sind:

- Richtlinie über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten (RL 2011/92/EU),
- Richtlinie zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen (RL 96/82/EG, Seveso-II-Richtlinie). Mit Wirkung zum 1. Juni 2015 tritt diese Fassung der Richtlinie außer Kraft und wird durch die am 24. Juli 2012 im Amtsblatt der EU veröffentlichte Richtlinie 2012/18/EU (Seveso-III-Richtlinie) ersetzt.
- Richtlinie über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme (RL 2001/42/EG).

Ebenso können im Einzelfall, insbesondere in Auen, Beeinträchtigungen hinsichtlich der Schutzzwecke und der Erhaltungsziele von Natura 2000-Gebieten und ggf. auch mit den in Bewirtschaftungsplänen aufgrund § 32 Abs. 5 BNatSchG (Art. 6 Abs. 1 FFH-Richtlinie; Natura 2000 Managementpläne) festgelegten Maßnahmen bestehen.

Mögliche Konflikte mit der FFH-Richtlinie sind durch Suche geeigneter räumlicher Alternativen oder sonstiger Planfestlegungen zu vermeiden. Wenn Plandurchführungen dennoch zu erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele und Schutzzwecke von Natura 2000-Gebieten führen können, ist eine Verträglichkeitsprüfung nach § 36 i. V. m. § 34 BNatSchG durchzuführen. Auf der Ebene des HWRM-Plans können im Allgemeinen aber keine belastbaren Aussagen zur Natura 2000-Verträglichkeit der betrachteten LAWA-Maßnahmen gem. § 36 BNatSchG getroffen werden. Eine Natura 2000 Verträglichkeitsprüfung muss daher ggf. auf der Ebene eines nachgelagerten Verfahrens erfolgen.

## 8 Einbeziehung der interessierten Stellen und Information der Öffentlichkeit

### 8.1 Beteiligte Akteur\*innen und interessierte Stellen

Gemäß § 79 WHG haben „die zuständigen Behörden [...] die Bewertung nach § 73 Abs. 1 WHG, die Gefahrenkarten und Risikokarten nach § 74 Abs. 1 WHG und die Risikomanagementpläne nach § 75 Abs. 1 WHG“ zu veröffentlichen und „eine aktive Beteiligung der interessierten Stellen bei der Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung der Risikomanagementpläne nach § 75 WHG [zu fördern].“ Die zuständigen Behörden fördern die aktive Beteiligung der interessierten Stellen bei der Aufstellung der HWRM-Pläne.

Für den Hochwasserrisikomanagementplan (HWRM-Plan) Maas wurde dieser Prozess durch die zuständigen Behörden auf Landesebene initiiert und koordiniert. Die Gesamtkoordination der Mitwirkungs- und Beteiligungsprozesse erfolgte durch die zuständigen Bezirksregierungen Köln und Düsseldorf. Dabei wurden alle bei der Bewältigung von Hochwasserereignissen potenziell betroffenen und mitwirkenden Fachdisziplinen in die Arbeitsschritte bei der HWRM-Planung eingebunden.

Mitwirkende Stellen und Akteur\*innen, die an der Aufstellung des vorliegenden HWRM-Plans mitgewirkt haben, sind:

- Landes- und Kommunalbehörden zu den Themen:
  - Wasserwirtschaft
  - Landes- und Regionalplanung
  - Bauleitplanung
  - Gefahrenabwehr/Katastrophenschutz
  - Land- und Forstwirtschaft
  - Naturschutz
  - Immissionsschutz
  - Abfallwirtschaft
  - Denkmalschutz
- Wasserverbände
- Naturschutz- und Fischereiverbände
- Betroffene

## 8.2 Information zur Durchführung der Strategischen Umweltprüfung

Auf Grundlage der Richtlinie 2001/42/EG (SUP-Richtlinie) ist bei bestimmten Plänen und Programmen mit voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen eine Strategische Umweltprüfung (SUP) durchzuführen. Diese europäische Richtlinie wurde u. a. mit dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Art. 22 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) geändert worden ist, in deutsches Recht umgesetzt. Für HWRM-Pläne ist nach § 35 Abs. 1 Nr. 1 i. V. m. Anlage 5 Nr. 1.3 des UVPG eine SUP durchzuführen. Die SUP-Pflicht besteht auch für die Aktualisierung und Änderung der HWRM-Pläne. Selbst geringfügige Planänderungen sind dann einer SUP zu unterziehen, wenn sie erhebliche positive oder negative Umweltauswirkungen haben können. Damit wird gewährleistet, dass aus der Durchführung von Plänen und Programmen resultierende Umweltauswirkungen bereits bei der Ausarbeitung und vor der Annahme der Pläne bzw. Programme berücksichtigt werden. Im Hinblick auf die Förderung einer nachhaltigen Entwicklung soll ein hohes Umweltschutzniveau sichergestellt werden. Zentrales Element der SUP ist der Umweltbericht nach § 40 des UVPG. Im Umweltbericht werden die bei der Durchführung des HWRM-Planes voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter sowie Alternativen ermittelt, beschrieben und bewertet.

Für den HWRM-Plan zum deutschen Teil der Flussgebietseinheit Maas wurde eine SUP durchgeführt. Entsprechende Dokumente (Umweltbericht, Umwelterklärung) wurden länderübergreifend entsprechend des Geltungsbereiches des HWRM-Plans erarbeitet. Die Durchführung der SUP zum 2. HWRM-Plan erfolgte in enger zeitlicher Abstimmung zur SUP für das aktualisierte Maßnahmenprogramm für den 3. Bewirtschaftungszeitraum der WRRL.

Die inhaltliche Bearbeitung der SUP sowie des HWRM-Planes zum deutschen Teil der Flussgebietseinheit Maas wurde in Nordrhein-Westfalen durchgeführt. Hierzu wurde ein Untersuchungsrahmen und analog ein Umweltbericht für die Flussgebietseinheit Maas erstellt. Um auch mit den strategischen Umweltprüfungen der anderen Flussgebietseinheiten innerhalb NRW vergleichbar zu sein, wurde sowohl der Untersuchungsrahmen als auch der Umweltbericht mit denen der anderen Flussgebietseinheiten abgestimmt.

Dabei waren die in § 2 Abs. 1 UVPG genannten Schutzgüter

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
- kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter,

einschließlich etwaiger Wechselwirkungen zwischen diesen Schutzgütern zu betrachten. Für die SUP wurden keine eigenen Daten erhoben. Die Auswertung erfolgte nur anhand vorhandener Daten und Unterlagen.

Die Ergebnisse der SUP sind im Umweltbericht festgehalten. Der Umweltbericht ist auf [www.flussgebiete.nrw.de](http://www.flussgebiete.nrw.de) veröffentlicht.

### **8.3 Maßnahmen zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit**

Die Information und Anhörung der Öffentlichkeit zum Thema Hochwasserrisikomanagement hat in NRW eine lange Tradition. Bereits vor In-Kraft-Treten der HWRM-RL gab es nordrhein-westfälische Aktionsprogramme, Strategien und Aktivitäten zum Umgang mit Hochwasserrisiken, bei deren Erstellung und Fortschreibung die Öffentlichkeit auf verschiedene Wege eingebunden war. Dies wird in laufenden und zukünftigen Verfahren fortgesetzt.

Informationen zum Thema Hochwasserrisikomanagement stehen der Öffentlichkeit grundsätzlich über das Internetangebot der zuständigen Bezirksregierungen und auch über das nordrhein-westfälische Internetangebot [www.flussgebiete.nrw.de](http://www.flussgebiete.nrw.de) zur Verfügung. Hier finden sich neben den aktuellen Informationen zum Bearbeitungsstand und zu den Ergebnissen in den einzelnen Flussgebietseinheiten weitere Informationen für interessierte Akteure:

- Informationen zur HWRM-RL und WRRL
- Informationen zur Erarbeitung der HWRM-Pläne in NRW
- Dokumentation der aktuellen Ergebnisse der einzelnen Bearbeitungsschritte je nach Fortschritt der Bearbeitung, darunter die Hochwassergefahren- und -risikokarten und die Hochwasserrisikomanagementpläne für NRW

Für die Information und Anhörung der Öffentlichkeit zum HWRM-Plan der Flussgebietseinheit Maas werden insgesamt die im Folgenden aufgelisteten Medien und Maßnahmen genutzt:

- Internet
- Druckerzeugnisse (Broschüren, Flyer)
- direkte Anschreiben
- lokale Behörden
- schriftliche Anhörung
- Veranstaltungen mit Fachöffentlichkeit und Interessenvertretern

Abgesehen von der Informationspflicht gegenüber der Öffentlichkeit soll eine aktive Beteiligung der interessierten Stellen (s. § 79 Abs. 1 Satz 2 WHG) gefördert werden. In der

Flussgebietseinheit Maas wurde eine formelle Anhörung der Öffentlichkeit zu den Plänen und den zugehörigen Umweltberichten der Strategischen Umweltprüfung ermöglicht (s. § 42 UVPG).

Hierzu wurde der Entwurf des HWRM-Plans Maas gemeinsam mit dem Entwurf des Umweltberichts bei den zuständigen Behörden ab 22. März 2021 öffentlich ausgelegt und im Internet bereitgestellt. Die Auslegung fand mit einem dreimonatigen Versatz parallel zur Offenlage des Bewirtschaftungsplans gemäß der WRRL statt (22. Dezember 2020 – 22. Juni 2021). Die interessierte Öffentlichkeit hatte die Möglichkeit, bis Juni 2021 die Dokumente einzusehen und bis Juli 2021 schriftlich Stellung zu nehmen. Die Auswertung der eingegangenen Stellungnahmen ist in Kapitel 8.4 beschrieben.

#### **8.4 Auswertung der im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung eingegangenen Hinweise**

Die Stellungnahmen wurden in der Flussgebietseinheit Maas über das Internetportal Beteiligung Online ([www.beteiligung-online.nrw.de/bo\\_hwrml\\_2021/start.php](http://www.beteiligung-online.nrw.de/bo_hwrml_2021/start.php)) gesammelt. Zudem hatte die Öffentlichkeit die Möglichkeit schriftlich bei den zuständigen Bezirksregierungen Köln und Düsseldorf Stellung zu nehmen.

Insgesamt sind 27 Stellungnahmen mit Bezug zum Hochwasserrisikomanagementplan und Umweltbericht Maas eingegangen. Die Stellungnahmen wurden geprüft und in den Endfassungen des Hochwasserrisikomanagementplans sowie des Umweltberichts berücksichtigt. Die eingegangenen Stellungnahmen hatten insbesondere einen landesweiten Bezug. So wurden insbesondere Stellungnahmen mit folgenden Themen eingereicht:

- Kommunale Maßnahmenplanung (Kommunensteckbriefe)
- (lokale) Hochwassergefahren- und -risikokarten
- Starkregenereignisse
- Kommunikation

Verschiedene eingegangene Einzelforderungen beziehen sich somit nicht nur auf den Hochwasserrisikomanagementplan Maas sondern haben oft einen sehr starken Bezug zum NRW-weiten Hochwasserrisikomanagement. Diese werden auch im 3. Zyklus für die landesinterne Strategie berücksichtigt. Zum Abschluss der Öffentlichkeitsbeteiligung werden die Stellungnehmenden über die Berücksichtigung ihrer Einzelforderungen von der zuständigen Bezirksregierung informiert.

#### **8.5 Ergebnis der Auswertung überregionaler Fragestellungen in Stellungnahmen**

Alle eingegangenen Stellungnahmen mit direktem Bezug zum Hochwasserrisikomanagementplan für das nordrhein-westfälische Einzugsgebiet der Maas und zum Umweltbericht wurden für die Endfassung beider Planwerke berücksichtigt. Aus diesen Stellungnahmen

resultierten jedoch nur wenige Anpassungen. Des Weiteren wurden die landesweit eingegangenen Stellungnahmen, die keinen flussgebietspezifischen Bezug hatten auch in den Plänen für die Flussgebietseinheit Maas berücksichtigt. Hieraus resultierten vor allem Anpassungen in den Umweltsteckbriefen zu den Maßnahmentypen im Umweltbericht. Insbesondere die Bewertung der Auswirkungen der Maßnahmen 313 – 317 im Hinblick auf das Schutzgut Wasser wurden angepasst. Zahlreiche weitere Hinweise in den Stellungnahmen betrafen lokale und regionale Gegebenheiten, die sich nicht auf die Darstellungen des Hochwasserrisikomanagementplans oder des Umweltberichts auswirken. Diese werden aber in den Hintergrunddokumenten (z. B. Kommunensteckbriefe) aufgegriffen und dort eingearbeitet bzw. in der landesweiten Strategie berücksichtigt.

## 9 Zusammenfassung und Ausblick

Für das deutsche Einzugsgebiet der Maas wurde 2015 erstmalig ein zusammenfassender Hochwasserrisikomanagementplan von den zuständigen Bezirksregierungen Köln und Düsseldorf aufgestellt. Der hier vorliegende HWRM-Plan umfasst den Zeitraum 2021 bis 2027 und stellt eine Überprüfung und Aktualisierung der Maßnahmenplanung 2015 dar. Dem HWRM-Plan liegen die im Rahmen der 2018 durchgeführten Aktualisierung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos bestimmten Risikogebiete gemäß der Empfehlung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA 2017) sowie die 2019 überprüften bzw. aktualisierten Hochwassergefahren- und -risikokarten (s. MULNV 2019) zugrunde.

Der HWRM-Plan basiert auf den Vorgaben der „Empfehlungen zur Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung von Hochwasserrisikomanagementplänen“ (LAWA 2019) einschließlich der dort verankerten Methodik für die Arbeitsschritte und Mustertexte. Er enthält, aufbauend auf einer Gefahrendarstellung und Risikobewertung, die Beschreibung der festgelegten angemessenen Ziele des HWRM und die Zusammenfassung der Maßnahmen und deren Rangfolge, die zur Erreichung dieser Ziele des HWRM vereinbart wurden.

Inhaltliche Grundlage für die Aufstellung und Aktualisierung des HWRM-Plans ist der LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog, dem die Maßnahmentypen des nordrhein-westfälische Maßnahmenkatalogs zugeordnet wurden. Der LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog umfasst im Sinne eines nachhaltigen HWRM alle Phasen vor, während und nach einem Hochwasserereignis. Er berücksichtigt Maßnahmentypen nicht nur für den Schutz, sondern auch zur Vermeidung und Vorsorge vor einem möglichen Hochwasserereignis sowie Maßnahmentypen zur Wiederherstellung/Regeneration und Überprüfung nach einem Ereignis. Um den projizierten Klimaänderungen Genüge zu tun, werden sämtliche Maßnahmentypen hinsichtlich ihres Beitrags zur Anpassung an den Klimawandel als auch ihrer Klimasensitivität überprüft und eingeschätzt.

### **Ergebnis der Überprüfung und Bestimmung der Risikogebiete**

Für das Einzugsgebiet der Maas ergibt sich nach der Überprüfung und Aktualisierung der Risikogebiete im 2. Zyklus der HWRM-Planung eine Kulissee von 662 km Gewässerstrecke mit einem potenziellen signifikanten Hochwasserrisiko. Dies sind 74 km weniger als im 1. Zyklus, wobei einige Risikogebiete aufgrund neuer Erkenntnisse zu den bestehenden Risiken entfallen oder verkleinert worden sind. 5,5 km sind hinzugekommen.

### **Ergebnis der Überprüfung der Hochwassergefahrenkarten und -risikokarten**

Als Grundlage für die Gefahren- und Risikobewertung wurden bei Veränderungen der Risikogebiete oder anderer Einflussfaktoren auf die Gefahrenermittlung die Hochwassergefahrenkarten (HWGK) und Hochwasserrisikokarten (HWRK) gemäß §§ 74 und 76 WHG

bzw. Art. 6 HWRM-RL überprüft und bei Bedarf aktualisiert. Für das Einzugsgebiet der Maas erfolgte eine Aktualisierung aller HWGK und HWRK. Für einige größere Gewässer (Rur, Wurm und Inde) sowie für die hinzugekommenen Gewässer erfolgte eine Neuberechnung. Die HWGK bzw. HWRK werden für drei Szenarien dargestellt:  $HQ_{\text{extrem}}$ ,  $HQ_{100}$  und  $HQ_{\text{häufig}}$ . Hierbei entsprechen in der Flussgebietseinheit Maas Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit mindestens einem Hochwasserereignis, welches im Mittel deutlich seltener als alle 100 Jahre auftritt ( $HQ_{\text{extrem}}$ ), Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit einem  $HQ_{100}$  und Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit einem Abfluss, der im Mittel alle 10 bis 20 Jahre auftritt ( $HQ_{\text{häufig}}$ ). Die HWGK als auch HWRK werden zentral und bundesweit einheitlich über das Geoportal der Bundesanstalt für Gewässerkunde (<https://geoportal.bafg.de/karten/HWRM>) bereitgestellt.

### **Schlussfolgerung aus den Hochwassergefahren und -risikokarten**

Im Einzugsgebiet der Maas ist bei einem  $HQ_{\text{häufig}}$  eine Fläche von 57 km<sup>2</sup>, bei einem  $HQ_{100}$  eine Fläche von 86 km<sup>2</sup> und bei einem  $HQ_{\text{extrem}}$  eine Fläche von 174 km<sup>2</sup> potenziell betroffen. Die potenzielle Betroffenheit teilt sich wie folgt bei einem  $HQ_{\text{extrem}}$  in die Flächennutzungen auf: 74 % landwirtschaftliche als auch forstliche Nutzung ( $HQ_{100}$ : 75 %;  $HQ_{\text{häufig}}$ : 73 %), 8 % sonstige Vegetations- und Freiflächen ( $HQ_{100}$ : 10 %;  $HQ_{\text{häufig}}$ : 11 %), 11 % Wohnbauflächen, Flächen gemischter Nutzung als auch Industrie- und Gewerbeflächen ( $HQ_{100}$ : 6 %;  $HQ_{\text{häufig}}$ : 4 %).

Beim Schutzgut menschliche Gesundheit sind bei einem  $HQ_{\text{häufig}}$  ungefähr 4.900 Einwohner\*innen, bei einem  $HQ_{100}$  sind 11.630 Einwohner\*innen und bei einem  $HQ_{\text{extrem}}$  42.520 Einwohner\*innen potenziell betroffen.

Zum Schutzgut Umwelt wird die Betroffenheit von Industrieanlagen, die unter die Industrieemissionsrichtlinie 2010/75/EU fallen (IE-Anlagen), ermittelt. Bei einem  $HQ_{\text{häufig}}$  sind keine IE-Anlagen potenziell durch Hochwasser betroffen. Erst bei einem  $HQ_{100}$  steigt die potenzielle Betroffenheit auf zwei IE-Anlagen und bei einem  $HQ_{\text{extrem}}$  sind 14 IE-Anlagen potenziell betroffen (alle im Teileinzugsgebiet Maas Süd).

Beim Schutzgut Umwelt sind in der Flussgebietseinheit Maas lediglich bei einem  $HQ_{\text{extrem}}$  zwei Trinkwasserentnahmestellen potenziell betroffen. Dazu kommt die potenzielle Betroffenheit von zwei Badegewässern bei  $HQ_{\text{häufig}}$ , drei bei  $HQ_{100}$  bzw. fünf bei  $HQ_{\text{extrem}}$ . Zum Schutzgut Umwelt sind außerdem Natura 2000-Gebiete (FFH-Gebiete und Vogelschutzgebiete) zu zählen. Bei unterschiedlichen Eintrittswahrscheinlichkeiten sind 19 ( $HQ_{\text{häufig}}$  und  $HQ_{100}$ ) bzw. 22 ( $HQ_{\text{extrem}}$ ) Natura 2000-Gebiete potenziell durch Hochwasser betroffen.

### **Bisherige Fortschritte bei der Zielerreichung in der Flussgebietseinheit Maas**

Angemessene Ziele für das HWMR sind deutschlandweit im Rahmen der LAWA-Vereinbarungen festgelegt. Die Fortschritte bei der Zielerreichung sind gemäß HWRM-RL (Anhang B) ab dem 2. Zyklus zu bewerten. Dies erfolgt aggregiert für die Flussgebietseinheit

Maas anhand der „LAWA-Methodik für die Bewertung der Fortschritte im Hinblick auf die Zielerreichung“ (s. LAWA 2019). Hierbei ergaben sich für die Periode 2015 bis 2021

- sehr große Fortschritte bei der Vermeidung neuer Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers),
- mittlere Fortschritte bei der Reduktion bestehender Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers),
- große Fortschritte bei der Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses und
- sehr große Fortschritte bei der Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis.

Das heißt, dass Hochwasserrisiken in der Raumplanung insgesamt angemessen berücksichtigt werden und neue Risiken durch eingeschränkte Siedlungstätigkeiten reduziert werden. Ferner wird dem Verlust von Retentionsflächen vorgebeugt, wodurch künftige Risiken durch eine Abflussverschärfung unterhalb vermieden werden. Weiterhin wird ein Ansteigen des Risikos von erheblichen Gewässerverschmutzungen aus IE-Betrieben, Seveso III-Anlagen oder Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV-Anlagen) bei Hochwasserereignissen effektiv vermieden.

Sehr große Fortschritte werden insbesondere bei der Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses erzielt. Dies wird insbesondere durch Maßnahmen der LAWA-Maßnahmentypen „Planung und Optimierung des Krisen- und Ressourcenmanagements“ und „Verhaltensvorsorge“ erreicht. Zur Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis werden in der Flussgebietseinheit Maas besonders Maßnahmen aus dem „Sonstigen Bereich zur Wiederherstellung, Regeneration und Überprüfung“ durchgeführt. Diese tragen zu einem sehr großen Fortschritt bei der Verbesserung der Vorbereitung und Umsetzung der Ereignis- und Schadensdokumentation bei.

Die Zielerreichung in der Flussgebietseinheit Maas wird durch konzeptionelle Maßnahmen unterstützt. Einen großen Beitrag haben Maßnahmen des Typs „Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten“, zu welchen z. B. Maßnahmen zur Information von Sachverständigen im Rahmen ihrer Prüfungstätigkeiten von AwSV-Anlagen gehören. Weiterhin werden Informations- und Fortbildungsmaßnahmen durchgeführt, bei denen u. a. bei regelmäßigen Symposien alle aktiven Akteur\*innen und Interessierte zu einem Informations- und Meinungsaustausch eingeladen werden. In diesem Zyklus wurde der neue LAWA-Maßnahmentyp „Einführung und Unterstützung eines kommunalen Starkregenrisikomanagements“ eingeführt. In NRW wurde diesbezüglich die „Arbeitshilfe kommunales Starkregenrisikomanagement“ erstellt.

### Maßnahmenplanung in der Flussgebietseinheit Maas

Die Maßnahmenplanung wurde zwischen dem 1. Zyklus (2015) und dem 2. Zyklus (2021) überprüft und aktualisiert. Die aktuelle Maßnahmenplanung ist in Abbildung 20 entsprechend ihrer Verteilung nach EU-Aspekt dargestellt.

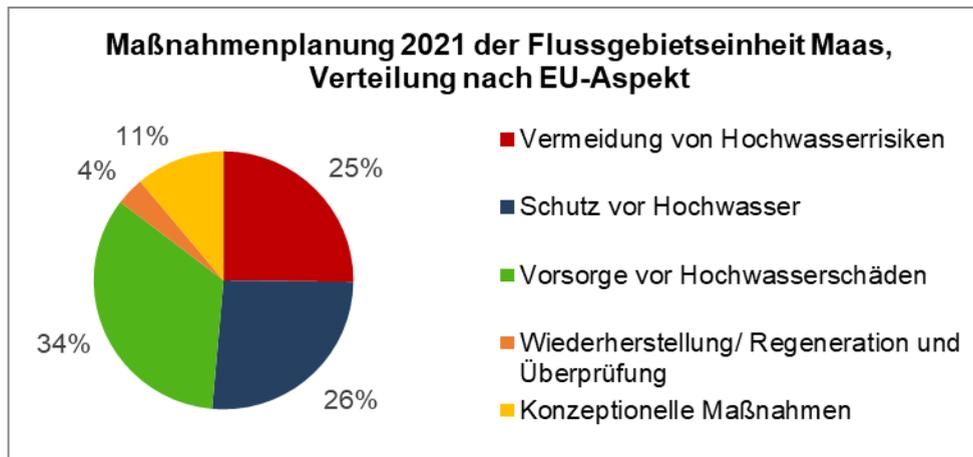


Abbildung 20: Verteilung der Maßnahmen 2021 in der Flussgebietseinheit Maas auf die EU-Aspekte

Die Maßnahmenplanung aus dem 1. Zyklus wurde im 2. Zyklus fortentwickelt (s. Abbildung 21). Im Vergleich zum 1. Zyklus wurden 2 % der Maßnahmen im 2. Zyklus nicht weiter durchgeführt. Dafür sind hingegen im 2. Zyklus 4 % der Maßnahmen neu hinzugekommen. Hinsichtlich ihrer Priorität werden die 2021 gemeldeten Maßnahmen zu 82 % sehr hoch, 16 % hoch und 2 % mittel eingestuft.

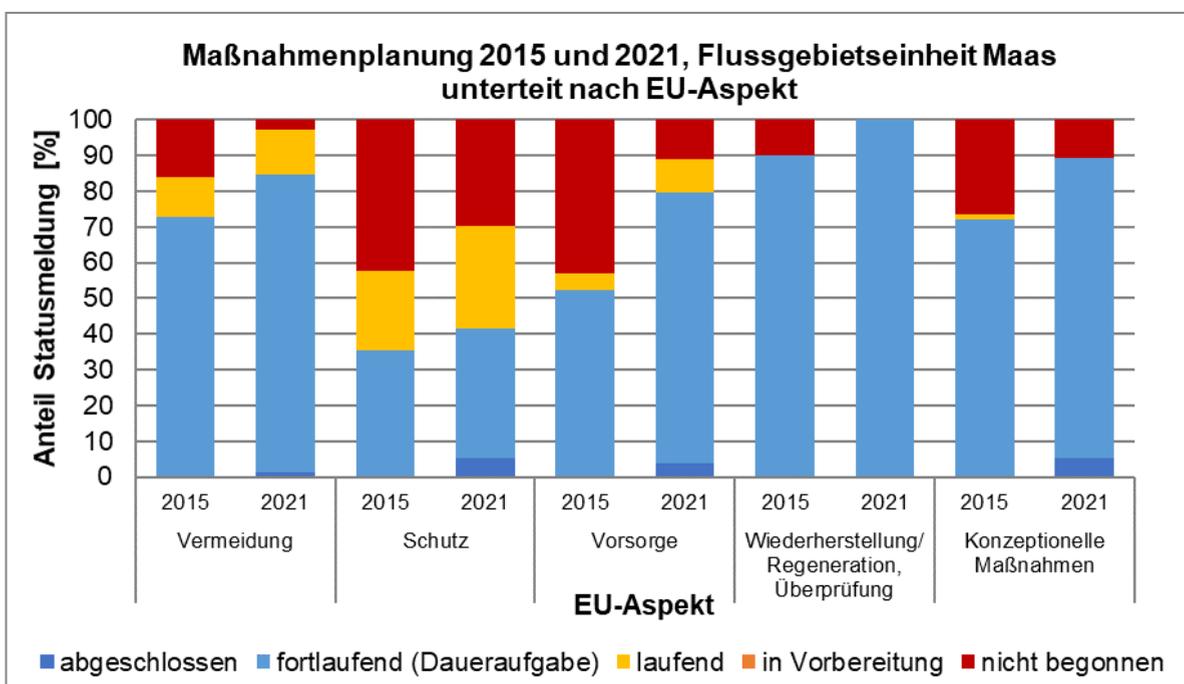


Abbildung 21: Übersicht des Umsetzungsstands der Maßnahmen nach EU-Aspekt im 1. und 2. Zyklus

Im Rahmen der Sonder-Umweltministerkonferenz Hochwasser vom 2. September 2013 wurde von Bund und Ländern gemeinsam beschlossen, länderübergreifende Maßnahmen und Empfehlungen zur Verbesserung der Hochwasservorsorge in Deutschland zu etablieren. Hierunter werden u. a. Verbesserungen der Grundlagen für die Hochwasservorhersage als auch Elementarschadensversicherungen verstanden. Bezüglich der Grundlagenverbesserung für die Hochwasservorhersage kann auf den aktuellen Evaluationsbericht der LAWA 2021) zurückgegriffen werden.

### **Ausblick**

Das HWRM ist eine Daueraufgabe, welche die klimatischen Änderungen als auch die Nutzungsanforderungen fortlaufend beachten muss, um hochwasserbedingte nachteilige Folgen zukunftsweisend zu verringern. Schmerzlich haben die Unwetter mit Hochwasser- und Starkregenschäden, zahlreichen Todesopfern, sehr vielen Verletzten und traumatisierten Menschen sowie immensen Sachschäden und langwierigen Ausfällen bei Infrastrukturen und in der Wirtschaft gezeigt, dass Hochwasserrisikomanagement ein dauerhafter, zyklischer Prozess sein muss. Diese Aufgabe wird im 3. Zyklus (2022–2027) fortgesetzt. Dabei werden vor allem die Maßnahmen des HWRM-Plans von den zuständigen Maßnahmenträger\*innen weiter vorzubereiten, zu planen und umzusetzen sein. Ein zentrales Thema wird dabei Risikokommunikation und Risikodialog mit Akteur\*innen sein. Maßnahmen aus dem Handlungsbereich der Gefahrenabwehr und des Katastrophenschutzes müssen weiter fokussiert werden, um die Krisenmanagementplanung dauerhaft zu optimieren. Dazu sind neben der Alarm- und Einsatzplanung unter anderem der verstärkte Ausbau von Informationssystemen und die Schulung von Einsatzkräften zu nennen.

Im Sinne der HWRM-RL werden folgende Überprüfungen und Aktualisierungen im 3. Zyklus durchgeführt:

- bis 2024 Überprüfung und ggf. Aktualisierung der Risikogebiete
- bis 2025 Überprüfung und ggf. Aktualisierung der HWGK und HWRK
- bis 2027 Überprüfung und Aktualisierung des HWRM-Plans

Die Forderung aus der HWRM-RL, dass ein gleichwertiger Schwerpunkt auf Vermeidung, Schutz und Vorsorge zu legen ist, wird bei der Aktualisierung weiterhin berücksichtigt. Wichtig ist, dass auch zukünftig alle relevanten Akteur\*innen und Maßnahmenträger\*innen an der Risikominderung, Maßnahmenumsetzung und Dokumentation der Fortschritte weiter aktiv mitwirken.

## 10 Quellenverzeichnis

### 10.1 Literatur

- CEDIM 2021: Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology (CEDIM), 2021: Hochwasser Mitteleuropa, Juli 2021 (Deutschland) - 21. Juli 2021 – Bericht Nr. 1 „Nordrhein-Westfalen & Rheinland-Pfalz“. 21. Juli 2021 – Bericht Nr. 1 „Nordrhein-Westfalen & Rheinland-Pfalz“.
- GDV 2017: Informationskampagnen der Länder – Naturgefahren erkennen und handeln. <https://www.gdv.de/de/themen/news/naturgefahren-erkennen-und-handeln-8274>, Zugriff am 10. November 2020.
- IMK 2015: Internationale Flussgebietseinheit Maas übergeordneten Teils des Hochwasserrisikomanagementplans. Lüttich.
- IMK 2017: Vereinbarung über den Datenaustausch und die Hochwasserborhersage in der IFGE Maas.
- IMK 2019: Hochwasserrichtlinie: Bericht über die Überprüfung und – erforderlichenfalls – Aktualisierung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos in der internationalen Flussgebietseinheit Maas. [http://www.meuse-maas.be/CIM/media/DI/Rapport-art-4-et-5\\_DRI\\_Minond\\_18\\_9def\\_d.pdf](http://www.meuse-maas.be/CIM/media/DI/Rapport-art-4-et-5_DRI_Minond_18_9def_d.pdf), Zugriff am 23. September 2020.
- IMK 2020: Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie: Bericht über den vorherigen Informationsaustausch bei der Überprüfung und – erforderlichenfalls – Aktualisierung der Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten in der internationalen Flussgebietseinheit Maas.
- KREIENKAMP ET AL. 2021: Rapid attribution of heavy rainfall events leading to the severe flooding in Western Europe during July 2021, <https://www.worldweatherattribution.org/wp-content/uploads/Scientific-report-Western-Europe-floods-2021-attribution.pdf>, Zugriff am 05. Oktober 2021.
- LANUV 2010a: Klima und Klimawandel in NRW. Daten und Hintergründe. LANUV-Fachberichte 27. Recklinghausen.
- LANUV 2010b: Extremwertuntersuchung Starkregen in Nordrhein-Westfalen. Jahresbericht 2009: 35–42. Recklinghausen.
- LANUV 2016: Klimawandel und Klimafolgen in Nordrhein-Westfalen Ergebnisse aus den Monitoringprogrammen 2016. LANUV-Fachbericht 74. Recklinghausen.
- LANUV 2019a: Daten und Fakten zum Klimawandel. Nordrhein-Westfalen. [https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/klima/uploads/LANUV\\_Klima\\_Datenblatt\\_01\\_NRW\\_WEB\\_StandSep19.pdf](https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/klima/uploads/LANUV_Klima_Datenblatt_01_NRW_WEB_StandSep19.pdf), Zugriff am 25. September 2020.

LANUV 2019b: Daten und Fakten zum Klimawandel. Niederrheinische Bucht.

[https://www.klimaatlas.nrw.de/Media/Default/Dokumente/LANUV\\_Klima\\_Datenblatt\\_08\\_Niederrheinische%20Bucht\\_WEB\\_StandSep19.pdf](https://www.klimaatlas.nrw.de/Media/Default/Dokumente/LANUV_Klima_Datenblatt_08_Niederrheinische%20Bucht_WEB_StandSep19.pdf), Zugriff am 23. September 2020.

LANUV 2019c: Daten und Fakten zum Klimawandel Niederrheinisches Tiefland. Recklinghausen.

LANUV 2020a: Klimaatlas NRW. Niederschlagssumme – Beobachtungsdaten.

<https://www.klimaatlas.nrw.de/Niederschlag-Artikel>, 26. Januar 2021.

LANUV 2020b: Klimaatlas NRW. Niederschlagssumme – Beobachtungsdaten (1981–2010). <https://www.klimaatlas.nrw.de/karte-klimaatlas>, Zugriff am 16. Oktober 2020.

LANUV 2020c: Klimaatlas NRW. Lufttemperatur – Klimaprojektionen. [https://www.klimaatlas.nrw.de/Lufttemperatur\\_Projektionen-Artikel](https://www.klimaatlas.nrw.de/Lufttemperatur_Projektionen-Artikel), Zugriff am 2. November 2020.

LAWA 2004: Instrumente und Handlungsempfehlungen zur Umsetzung der Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz. Düsseldorf.

LAWA 2013: Empfehlungen zur koordinierten Anwendung der EG-HWRM-RL und EG-WRRL – Potenzielle Synergien bei Maßnahmen, Datenmanagement und Öffentlichkeitsbeteiligung, beschlossen auf der 146. LAWA-VV am 26./27. September 2013 in Tangermünde.

LAWA 2014: Fortschreibung LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (EG-WRRL, EG-HWRM-RL).

LAWA 2017: Empfehlungen für die Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Risikogebiete nach EG HWRM-RL.

LAWA 2018a: Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten.

LAWA 2018b: LAWA-Strategie für ein effektives Starkregenrisikomanagement.

LAWA 2019: Empfehlungen zur Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung von Hochwasserrisikomanagementplänen. Jena.

LAWA 2020: LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog, beschlossen auf der 150. LAWA-Vollversammlung am 17./18. September 2015 in Berlin und der 8. Sitzung des Bund/Länder-Ausschusses Nord- und Ostsee (BLANO) am 15. Dezember 2015 in Berlin, ergänzt durch die 155. LAWA-Vollversammlung am 19. März 2020.

- LAWA 2021: Bericht zur Evaluation der Handlungsempfehlungen zur weiteren Verbesserung von Grundlagen und Qualität der Hochwasservorhersage an den deutschen Binnengewässern. Beschlossen auf der 161. LAWA-Vollversammlung am 25./26. März 2021. [https://www.lawa.de/documents/evaluationsbericht\\_verbesserung\\_grundlagen\\_hw-vorhersage\\_2\\_1625483763.pdf](https://www.lawa.de/documents/evaluationsbericht_verbesserung_grundlagen_hw-vorhersage_2_1625483763.pdf), Zugriff am 20. September 2021.
- LUBW 2016: Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg. Karlsruhe.
- MKULNV 2011: Bericht an den Landtag NRW zur vorläufigen Bewertung nach der EG-Hochwasserrisikomanagement Richtlinie (EG-HWRM-RL) in NRW vom 15.03.2011. Vorlage 15/467.
- MKULNV 2015: Bewirtschaftungsplan 2016–2021 für die nordrhein-westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas. Düsseldorf.
- MULNV 2005a: Ergebnisbericht Rur und südliche sonstige Maaszuflüsse. Bearbeitungsgebiet Maas-Deutschland (Süd). Wasserrahmenrichtlinie in NRW – Bestandsaufnahme. Düsseldorf.
- MULNV 2005b: Ergebnisbericht Niers, Schwalm und nördliche sonstige Maaszuflüsse. Bearbeitungsgebiet Maas-Deutschland (Nord). Wasserrahmenrichtlinie in NRW – Bestandsaufnahme. Düsseldorf.
- MULNV 2018: Hochwasserrisikomanagementplanung in NRW Überprüfung und Aktualisierung der vorläufigen Risikobewertung im 2. Zyklus der EU-HWRM-RL sowie Aktualisierung der Risikogewässer. Düsseldorf.
- MULNV 2019: Überprüfung und Aktualisierung der Hochwassergefahrenkarten (HWGK) und Hochwasserrisikokarten (HWRK) im 2. Zyklus der EU HWRM RL. Düsseldorf.
- MULNV 2020: Bewirtschaftungsplan 2022–2027 für die nordrhein-westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas. Entwurf. Düsseldorf.
- MULNV 2021: Zweiter fortgeschriebener Bericht zu Hochwasserereignissen Mitte Juli 2021 (zu Landtags-Vorlage 17/5485).
- Rauhe, M., Brendel, C., Helms, M., Lohrengel, A.-F., Nilson, E., Norpoth, M., Rasquin, C., Rudolph, E., Schade, N.H., Deutschländer, T., Forbriger, M., Ganske, A., Herrmann, C., Jochumsen, K., Kirsten, J., Klein, H., Möller, J. & Seiffert, R. 2019: Analyse von Klimawirkungen durch Hochwasser auf das Bundesverkehrsnetzsystem.
- StUA Krefeld 2002: Hochwasseraktionsplan Niers, Gesamtbericht November 2002.

## 10.2 Rechtsgrundlagen

Badegewässerrichtlinie – Richtlinie 2006/7/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Februar 2006 über die Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung und zur Aufhebung der Richtlinie 76/160/EWG.

BauGB Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I Satz 3634), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. August 2020 (BGBl. I Satz 1728) geändert worden ist.

BNatSchG Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I Satz 2542), das zuletzt durch Artikel 290 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I Satz 1328) geändert worden ist.

FFH-RL Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.

IE-Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen.

HWRM-RL Hochwasserrisikomanagementrichtlinie – Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken.

SUP-Richtlinie – Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme.

UVPG Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I Satz 94), das zuletzt durch Artikel 117 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I Satz 1328) geändert worden ist.

VS-RL Vogelschutzrichtlinie – Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (kodifizierte Fassung).

WHG Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I Satz 2585), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. Juni 2020 (BGBl. I Satz 1408) geändert worden ist.

WRRL Wasserrahmenrichtlinie – Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.

## 11 Anhang

### 11.1 Bisherige Fortschritte bei der Zielerreichung pro Teileinzugsgebiet

**Tabelle 28:** Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 1 für die Teileinzugsgebiete der Flussgebietseinheit Maas im Überblick

Ziel	Beschreibung	Maas Nord	Maas Süd
Ziel 1.1	Verbesserung der Flächenvorsorge durch Berücksichtigung der Hochwasserrisiken in der räumlichen Planung und Fachplanung	sehr große Fortschritte	sehr große Fortschritte
Ziel 1.2	Sicherung von Flächen zur Vermeidung neuer Risiken und zum Erhalt von Retention und Wasserrückhalt in der räumlichen Planung	sehr große Fortschritte	sehr große Fortschritte
Ziel 1.3	Steigerung des Anteils hochwasserangepasster (Flächen-) Nutzungen	große Fortschritte	mittlere Fortschritte
Ziel 1.4	Verbesserung der Bauvorsorge bei Neubau und Sanierungen (hochwasserangepasste Bauweise)	geringe Fortschritte	nicht relevant
Ziel 1.5	Verbesserung des hochwasserangepassten Umgangs (Lagerung, Verarbeitung) mit wassergefährdenden Stoffen	mittlere Fortschritte	sehr große Fortschritte
<b>Summe Oberziel 1</b>	<b>Vermeidung neuer Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Hochwasserrisikogebiet</b>	<b>sehr große Fortschritte</b>	<b>sehr große Fortschritte</b>

**Tabelle 29:** Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 2 für die Teileinzugsgebiete der Flussgebietseinheit Maas im Überblick

Ziel	Beschreibung	Maas Nord	Maas Süd
Ziel 2.1	Verbesserung/Erhöhung des natürlichen Wasserrückhalts	keine bzw. sehr geringe Fortschritte	geringe Fortschritte
Ziel 2.2	Verbesserung des Wasserrückhalts in Siedlungsgebieten (Umgang mit Niederschlagswasser)	mittlere Fortschritte	große Fortschritte
Ziel 2.3	Verbesserung des Abflussvermögens in gefährdeten Bereichen	mittlere Fortschritte	mittlere Fortschritte
Ziel 2.4	Minderung/Drosselung von Hochwasserabflüssen	mittlere Fortschritte	mittlere Fortschritte
Ziel 2.5	Verbesserung des Schutzes gegen Überschwemmungen inklusive der Bauvorsorge im Bestand	mittlere Fortschritte	geringe Fortschritte
Ziel 2.6	Reduzierung des Schadenspotenzials in überschwemmungsgefährdeten Siedlungsgebieten durch Nutzungsanpassungen und -änderungen sowie durch die Verbesserung des angepassten Umgangs mit wassergefährdenden Stoffen	geringe Fortschritte	mittlere Fortschritte

Ziel	Beschreibung	Maas Nord	Maas Süd
Ziel 2.7	Ergänzung weiterer Schutzmaßnahmen bzw. Schaffung oder Verbesserung der Voraussetzungen zur Reduzierung bestehender Risiken	nicht relevant	keine bzw. sehr geringe Fortschritte
<b>Summe Oberziel 2</b>	<b>Reduktion bestehender Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Risikogebiet</b>	<b>mittlere Fortschritte</b>	<b>mittlere Fortschritte</b>

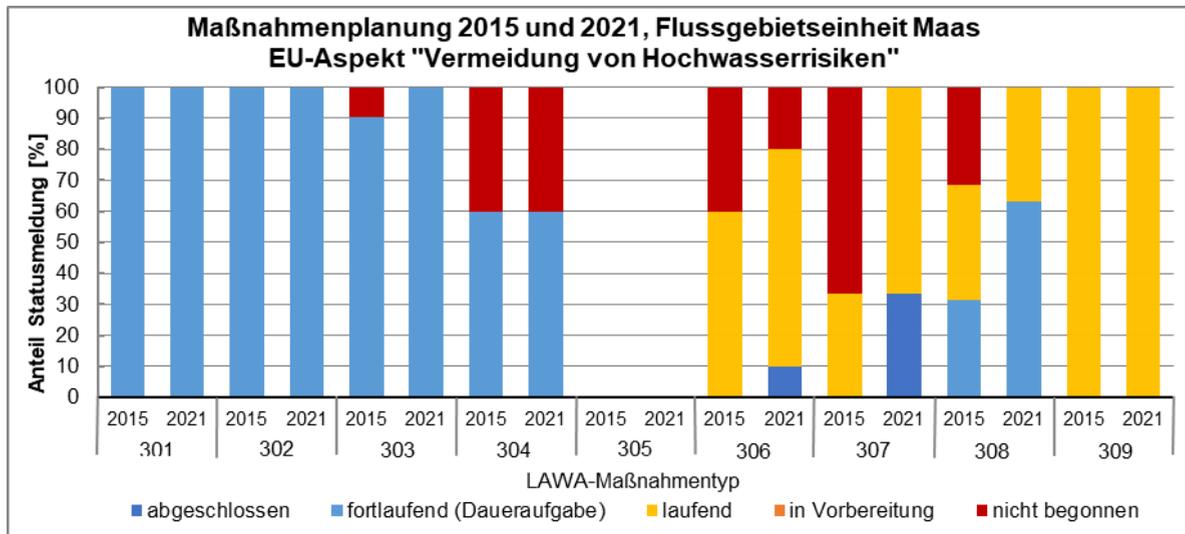
**Tabelle 30: Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 3 für die Teileinzugsgebiete der Flussgebietseinheit Maas im Überblick**

Ziel	Beschreibung	Maas Nord	Maas Süd
Ziel 3.1	Bereitstellung und Verbesserung von Vorhersagen zu Sturmfluten, Hochwasser, Wasserständen	mittlere Fortschritte	große Fortschritte
Ziel 3.2	Verbesserung eines Krisenmanagements durch Alarm- und Einsatzplanung	sehr große Fortschritte	große Fortschritte
Ziel 3.3	Förderung der Kenntnisse der betroffenen Bevölkerung und in Unternehmen über Hochwasserrisiken und Verhalten im Ereignisfall	sehr große Fortschritte	große Fortschritte
<b>Summe Oberziel 3</b>	<b>Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses</b>	<b>große Fortschritte</b>	<b>große Fortschritte</b>

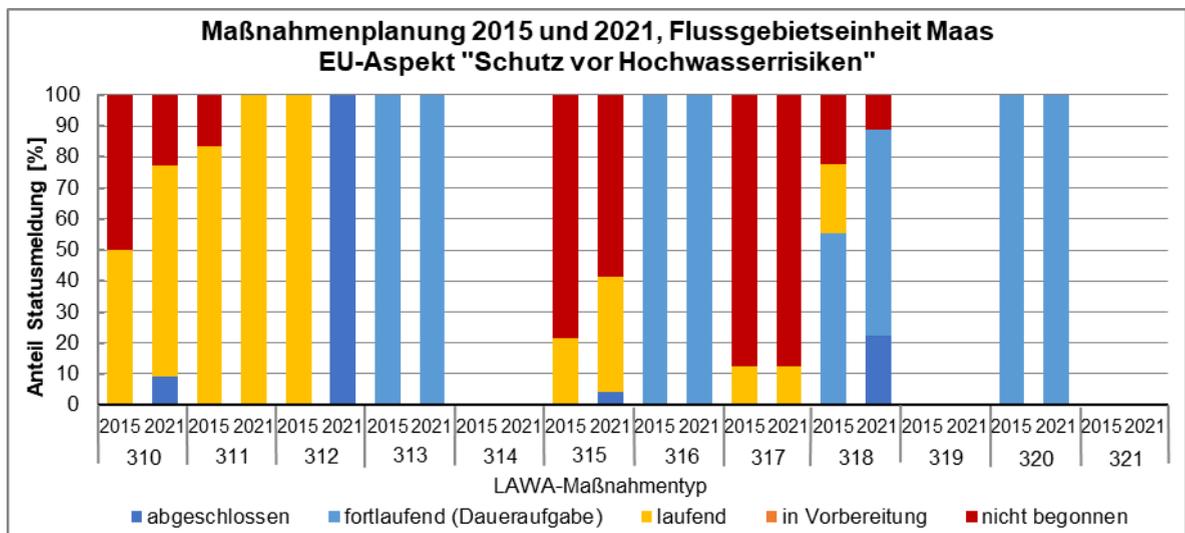
**Tabelle 31: Ergebnis der Fortschrittsbewertung zum Oberziel 4 für die Teileinzugsgebiete der Flussgebietseinheit Maas im Überblick**

Ziel	Beschreibung	Maas Nord	Maas Süd
Ziel 4.1	Verbesserung der Vorbereitung und der Bereitstellung von Nothilfen	nicht relevant	nicht relevant
Ziel 4.2	Verbesserung der Vorbereitung und Umsetzung der Beseitigung von Umweltschäden	nicht relevant	nicht relevant
Ziel 4.3	Verbesserung der Vorbereitung und Umsetzung der Ereignis- und Schadensdokumentation	sehr große Fortschritte	sehr große Fortschritte
Ziel 4.4	Verbesserung der Absicherung finanzieller Schäden	nicht relevant	nicht relevant
<b>Summe Oberziel 4</b>	<b>Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis</b>	<b>sehr große Fortschritte</b>	<b>sehr große Fortschritte</b>

## 11.2 Aggregierte Gesamtübersicht über die durchgeführten Maßnahmen in der Flussgebietseinheit Maas



**Abbildung 22: Fortschreibung der Maßnahmen aus dem 1. Zyklus pro LAWA-Maßnahmentyp: Maßnahmen zur Vermeidung von Hochwasserrisiken**



**Abbildung 23: Fortschreibung der Maßnahmen aus dem 1. Zyklus pro LAWA-Maßnahmentyp: Maßnahmen zum Schutz vor Hochwasserrisiken**

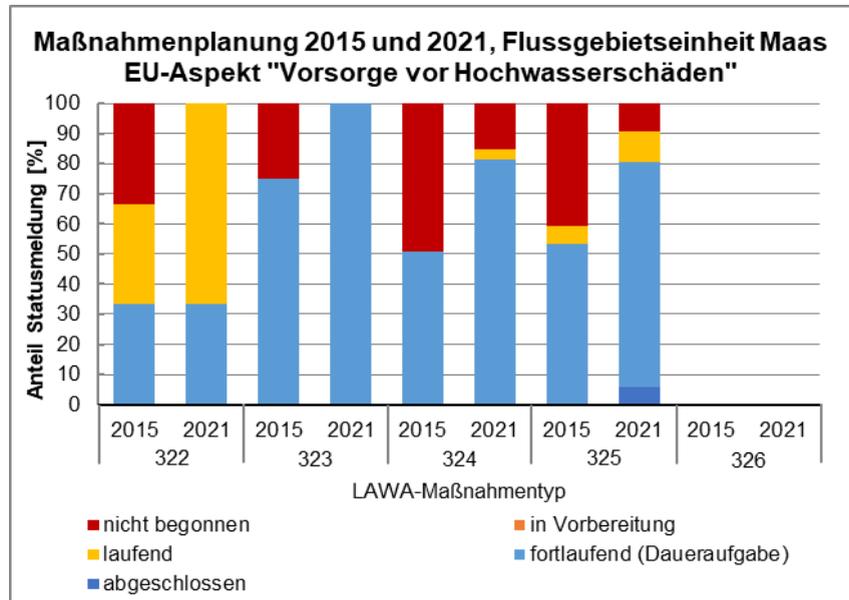


Abbildung 24: Fortschreibung der Maßnahmen aus dem 1. Zyklus pro LAWA-Maßnahmentyp: Maßnahmen zur Vorsorge vor Hochwasserschäden

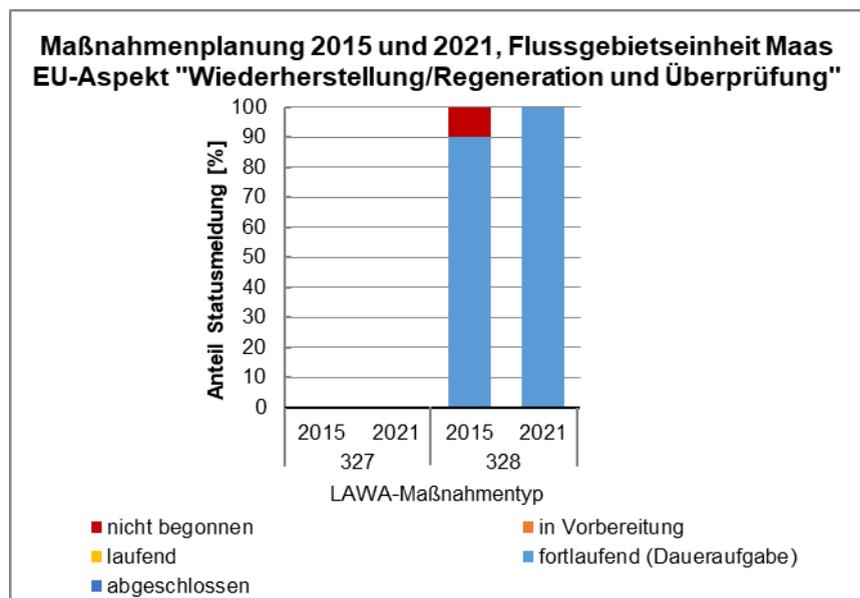


Abbildung 25: Fortschreibung der Maßnahmen aus dem 1. Zyklus pro LAWA-Maßnahmentyp: Maßnahmen zur Wiederherstellung/Regeneration und Überprüfung

11.3 LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog

Tabelle 32: LAWA Maßnahmenkatalog (Anhang B) (Stand: 2. April 2020)

Nummerierung der Maßnahmen	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Relevanz WRRL - HWRM-RL	Relevanz WRRL - MSRL	Art der Erfassung/ Zählweise	Maßnahme unterstützt die Anpassung an den Klimawandel	Erläuterung	Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirksamkeit der Maßnahme?	Erläuterung (Einflussgröße/ Mechanismus)
		EU-Art nach HWRM-RL									
Maßnahmen des HWRM											
301	HWRM-RL	Vermeidung	Festlegung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten in den Raumordnungs- und Regionalplänen	Darstellung bereits bestehender und noch fehlender Vorrang- und Vorbehaltsgebieten in den Raumordnungs- und Regionalplänen. Weiterhin u.a. Anpassung der Regionalpläne, Sicherung von Retentionsräumen, Anpassung der Flächennutzungen, Bereitstellung von Flächen für Hochwasserschutz und Gewässerentwicklung.	M1	n.a.	Einzelmaßnahme [Anzahl]	ja	Anpassungsmaßnahme an sich ändernde Hochwasserrisiken.	ja negativ	Mögliche Änderung der Hochwasserrisiken, regelmäßige Anpassung der Pläne erforderlich, Probleme bei bestehenden sensiblen Nutzungen.
302	HWRM-RL	Vermeidung	Festsetzung bzw. Aktualisierung der Überschwemmungsgebiete und Formulierung von Nutzungsbeschränkungen nach Wasserrecht	rechtliche Sicherung von Flächen als Überschwemmungsgebiete; Ermittlung und vorläufige Sicherung noch nicht festgesetzter ÜSG, Wiederherstellung früherer ÜSG; Formulierung und Festlegung von Nutzungsbeschränkungen in ÜSG, gesetzliche Festlegung von Hochwasserentstehungsgebieten	M1	n.a.	Fläche der Überschwemmungsgebiete [km²]	ja	Anpassungsmaßnahme an zunehmende Häufigkeit von Hochwasser.	ja negativ	Mögliche Zunahme der Häufigkeit von Hochwasser, regelmäßige Anpassung der Pläne erforderlich, Probleme bei bestehenden sensiblen Nutzungen.
303	HWRM-RL	Vermeidung	Anpassung und/oder Änderung der Bauleitplanung bzw. Erteilung baurechtlicher Vorgaben	Änderung bzw. Fortschreibung der Bauleitpläne, Überprüfung der ordnungsgemäßen Berücksichtigung der Belange des Hochwasserschutzes bei der Neuaufstellung von Bauleitplänen bzw. bei baurechtlichen Vorgaben	M1	n.a.	Einzelmaßnahme [Anzahl]	ja	Anpassungsmaßnahme an zunehmende Häufigkeit von Hochwasser.	ja negativ	Mögliche Zunahme der Häufigkeit von Hochwasser, regelmäßige Anpassung der Pläne erforderlich, Probleme bei bestehenden sensiblen Nutzungen.
304	HWRM-RL	Vermeidung	Maßnahmen zur angepassten Flächennutzung	hochwasserangepasste Planungen und Maßnahmen, z.B. Anpassung bestehender Siedlungen, Umwandlung von Acker in Grünland in Hochwasserrisikogebieten, weiterhin Beseitigung/Verminderung der festgestellten Defizite, z. B. durch neue Planungen zur Anpassung von Infrastruktureinrichtungen	M1	n.a.	Einzelmaßnahme [Anzahl]	ja	Anpassungsmaßnahme an zunehmende Häufigkeit von Hochwasser.	ja negativ	Mögliche Zunahme der Häufigkeit von Hochwasser, regelmäßige Anpassung der Pläne erforderlich, Probleme bei bestehenden sensiblen Nutzungen.
305	HWRM-RL	Vermeidung: Entfernung / Verlegung	Entfernung von hochwassersensiblen Nutzungen oder Verlegung in Gebiete mit niedrigerer Hochwasserwahrscheinlichkeit	Maßnahmen zur Entfernung/zum Rückbau von hochwassersensiblen Nutzungen aus hochwassergefährdeten Gebieten oder der Verlegung von Infrastruktur in Gebiete mit niedrigerer Hochwasserwahrscheinlichkeit und/oder mit geringeren Gefahren, Absiedelung und Ankauf oder Entfernung betroffener Objekte	M1	n.a.	Einzelmaßnahme [Anzahl]	ja	Anpassungsmaßnahme an zunehmende Häufigkeit von Hochwasser.	nein	Anpassungsmaßnahme an mögliche Zunahme der Häufigkeit von Hochwasser.

Nummerierung der Maßnahmen	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II		Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Relevanz WRRL - HWRM-RL	Relevanz WRRL - MSRL	Art der Erfassung/ Zählweise	Maßnahme unterstützt die Anpassung an den Klimawandel	Erläuterung	Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirksamkeit der Maßnahme?	Erläuterung (Einflussgröße/ Mechanismus)
		EU-Art nach HWRM-RL	Umweltziel nach MSRL									
306	HWRM-RL	Vermeidung: Verringerung		Hochwasser-angepasstes Bauen und Sanieren	hochwassersichere Ausführung von Infrastrukturen bzw. eine hochwassergeprüfte Auswahl von Baustandorten	M3	n.a.	Einzelmaßnahme [Anzahl]	ja	Anpassungsmaßnahme an zunehmende Häufigkeit von Hochwasser.	möglich	Anpassungsmaßnahme an mögliche Zunahme der Häufigkeit von Hochwasser. Im Bestand z. B. bei Denkmalschutz problematisch. Die Bemessungsgrundlagen sind regelmäßig zu aktualisieren.
307	HWRM-RL	Vermeidung: Verringerung		Objektschutz an Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen	Betrifft "nachträgliche" Maßnahmen, die nicht im Rahmen der Bauplanungen enthalten waren (Abgrenzung zu 304 und 306) z.B. an Gebäuden: Wassersperren außerhalb des Objekts, Abdichtungs- und Schutzmaßnahmen unmittelbar am und im Gebäude, wie Dammbalken an Gebäudeöffnungen, Rückstausicherung der Gebäude- und Grundstücksentwässerung, Ausstattung der Räumlichkeiten mit Bodenabläufen, Installation von Schotts und Pumpen an kritischen Stellen, wasserabweisender Rostschutzanstrich bei fest installierten Anlagen, erhöhtes Anbringen von wichtigen Anlagen wie Transformatoren oder Schaltschränke, z.B. an Infrastruktureinrichtungen: Überprüfung der Infrastruktureinrichtungen, Einrichtungen der Gesundheitsversorgung sowie deren Ver- und Entsorgung und der Anbindung der Verkehrswege auf die Gefährdung durch Hochwasser	M2	n.a.	Einzelmaßnahme [Anzahl]	ja	Anpassungsmaßnahme an zunehmende Häufigkeit von Hochwasser.	möglich	Anpassungsmaßnahme an mögliche Zunahme der Häufigkeit von Hochwasser. Im Bestand z. B. bei Denkmalschutz problematisch. Die Bemessungsgrundlagen sind regelmäßig zu aktualisieren.
308	HWRM-RL	Vermeidung: Verringerung		Hochwasserangepasster Umgang mit wassergefährdenden Stoffen	z. B. Umstellung der Energieversorgung von Öl- auf Gasheizungen; Hochwassersichere Lagerung von Heizungstanks. Berücksichtigung der VAWS / VAUWS (Anforderungen zur Gestaltung von Anlagen die mit wassergefährdenden Stoffen in Verbindung stehen)	M1	n.a.	Einzelmaßnahme [Anzahl]	möglich	Anpassungsmaßnahme an zunehmende Häufigkeit von Hochwasser.	nein	Anpassungsmaßnahme an mögliche Zunahme der Häufigkeit von Hochwasser.
309	HWRM-RL	Vermeidung: sonstige Vorbeugungsmaßnahmen		Maßnahmen zur Unterstützung der Vermeidung von Hochwasserrisiken Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten	weitere Maßnahmen zur Bewertung der Anfälligkeit für Hochwasser, Erhaltungsprogramme oder -maßnahmen usw., Erarbeitung von fachlichen Grundlagen, Konzepten, Handlungsempfehlungen und Entscheidungshilfen für das Hochwasserrisikomanagement APSFR-abhängig entsprechend der EU-Arten z.B. Fortschreibung/Überprüfung der gewässerkundlichen Messnetze und -programme, Modellentwicklung, Modellanwendung und Modellpflege bspw. von Wasserhaushaltsmodellen	M1 oder M3	n.a.	Einzelmaßnahme [Anzahl]	ja	Anpassungsmaßnahme an zunehmende Häufigkeit von Hochwasser.	nein	Anpassungsmaßnahme an mögliche Zunahme der Häufigkeit von Hochwasser.

Nummerierung der Maßnahmen	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Relevanz WRRL - HWRM-RL	Relevanz WRRL - MSRL	Art der Erfassung/ Zählweise	Maßnahme unterstützt die Anpassung an den Klimawandel	Erläuterung	Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirksamkeit der Maßnahme?	Erläuterung (Einflussgröße/ Mechanismus)	
		EU-Art nach HWRM-RL										Umweltziel nach MSRL
310	HWRM-RL	Schutz: Management natürlicher Überschwemmungen / Abfluss und Einzugsgebietsmanagement	Hochwassermindernde Flächenbewirtschaftung	Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalt in der Fläche, mit denen das Wasserspeicherpotenzial der Böden und der Ökosysteme erhalten und verbessert werden soll z. B. bei der Bewirtschaftung von land- und forstwirtschaftlichen Fläche durch pfluglose konservierende Bodenbearbeitung, Anbau von Zwischenfrüchten und Untersaaten, Erstaufforstung, Waldumbau etc. sowie bei flächenrelevanten Planungen (Raumordnung, Bauleitplanung, Natura 2000, WRRL) einschl. der Erstellung entsprechender Programme zur hochwassermindernden Flächenbewirtschaftung	M1	n.a.	Maßnahmenfläche [km <sup>2</sup> ]	ja	Anpassungsmaßnahme an zunehmende Häufigkeit von Hochwasser.	nein	Anpassungsmaßnahme an mögliche Zunahme der Häufigkeit von Hochwasser.	
311	HWRM-RL	Schutz: Management natürlicher Überschwemmungen / Abfluss und Einzugsgebietsmanagement	Gewässerentwicklung und Auenrenaturierung, Aktivierung ehemaliger Feuchtgebiete	Maßnahmen zur Förderung der natürlichen Wasserrückhaltung in der Fläche, mit denen das Wasserspeicherpotenzial der Böden und der Ökosysteme erhalten und verbessert werden soll z. B. Modifizierte extensive Gewässerunterhaltung; Aktivierung ehemaliger Feuchtgebiete; Förderung einer naturnahen Auenentwicklung, Naturnahe Ausgestaltung von Gewässerrandstreifen, Naturnahe Aufweitungen des Gewässerbettes, Wiederanschluss von Geländestrukturen (z. B. Altarme, Seitengewässer) mit Retentionspotenzial	M1	n.a.	Maßnahmenfläche [km <sup>2</sup> ]	ja	Anpassungsmaßnahme, da mehr Retentionsflächen und Abflussminderung bei zunehmender Häufigkeit von Hochwasser.	nein	Dient der Anpassung an den Klimawandel. Naturnahe Gewässer sind robuster gegenüber klimabedingten Veränderungen des Wasserhaushalts. Förderung des natürlichen Wasserrückhalts.	
312	HWRM-RL	Schutz: Management natürlicher Überschwemmungen / Abfluss und Einzugsgebietsmanagement	Minderung der Flächenversiegelung	Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalt in der Fläche durch Entsiegelung von Flächen und Verminderung der ausgleichlosen Neuversiegelung insbesondere in Gebieten mit erhöhten Niederschlägen bzw. Abflüssen	M1	n.a.	Maßnahmenfläche [km <sup>2</sup> ]	ja	Anpassungsmaßnahme u. a. an zunehmende Starkregen.	nein	Anpassungsmaßnahme zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche. Eine Auswirkung des Klimawandels auf die Wirksamkeit der Maßnahmen selbst ist nicht erkennbar.	
313	HWRM-RL	Schutz: Management natürlicher Überschwemmungen / Abfluss und Einzugsgebietsmanagement	Regenwassermanagement	Maßnahmen zum Wasserrückhalt durch z. B. kommunale Rückhalteanlagen zum Ausgleich der Wasserführung, Anlagen zur Verbesserung der Versickerung (u.a. Regenversickerungsanlagen, Mulden-Rigolen-System), sonstige Regenwassernutzungsanlagen im öffentlichen Bereich, Gründächer etc.	M1	n.a.	Einzelanlage	ja	Anpassungsmaßnahme u. a. an zunehmende Starkregen.	möglich	Maßnahmen zum Rückhalt, da Überlastung der Anlagen durch Starkregenniederschläge möglich, da sehr langlebige Bauwerke.	
314	HWRM-RL	Schutz: Management natürlicher Überschwemmungen / Abfluss und Einzugsgebietsmanagement	Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen	Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalt in der Fläche durch Beseitigung / Rückverlegung / Rückbau von nicht mehr benötigten Hochwasserschutzanlagen (Deiche, Mauern), die Beseitigung von Aufschüttungen etc., Reaktivierung geeigneter ehemaliger Überschwemmungsflächen etc.	M1	n.a.	Fläche [km <sup>2</sup> ]	ja	Anpassungsmaßnahme, da mehr Retentionsflächen und Abflussminderung bei zunehmender Änderung Hochwasser.	möglich	Mögliche Zunahme der Häufigkeit von Hochwasser, regelmäßige Überprüfung der Bemessung von Hochwasserschutzanlagen erforderlich.	

Nummerierung der Maßnahmen	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Relevanz WRRL - HWRM-RL	Relevanz WRRL - MSRL	Art der Erfassung/ Zählweise	Maßnahme unterstützt die Anpassung an den Klimawandel	Erläuterung	Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirksamkeit der Maßnahme?	Erläuterung (Einflussgröße/ Mechanismus)
		EU-Art nach HWRM-RL									
315	HWRM-RL	Schutz: Regulierung Wasserabfluss	Aufstellung, Weiterführung, Beschleunigung und/oder Erweiterung der Bauprogramme zum Hochwasserrückhalt inkl. Überprüfung, Erweiterung und Neubau von Hochwasserrückhalteräumen und Stauanlagen	Diese Maßnahme beschreibt z. B. die Erstellung von Plänen zum Hochwasserrückhalt im/am Gewässer und/oder für die Binnenentwässerung von Deichabschnitten sowie Plänen zur Verbesserung des techn.-infrastrukturellen HWS (z.B. Hochwasserschutzkonzepte) sowie die Maßnahmen an Anlagen, wie Talsperren, Rückhaltebecken, Fluss-/Kanalstauhaltung und Polder einschl. von Risikobetrachtungen an vorhandenen Stauanlagen bzw. Schutzbauwerken	M2	n.a.	Einzelmaßnahme [Anzahl]	ja	Anpassungsmaßnahme u. a. anzunehmende Starkregen.	möglich	Mögliche Zunahme der Häufigkeit von Hochwasser, Anstieg des Meeresspiegels (Rückstau im Unterlauf), regelmäßige Überprüfung der Bemessung und kontinuierliche Anpassung notwendig, langlebige Maßnahmen.
316	HWRM-RL	Schutz: Regulierung Wasserabfluss	Betrieb, Unterhaltung und Sanierung von Hochwasserrückhalteräumen und Stauanlagen	Maßnahmen an Anlagen, wie Talsperren, Rückhaltebecken, Wehre, Fluss-/Kanalstauhaltung und Polder	M1, M2	n.a.	Einzelanlage [Anzahl Stauanlagen/HWRückhalteräume]	ja	Anpassungsmaßnahme u. a. an zunehmende Starkregen.	möglich	Mögliche Zunahme der Häufigkeit von Hochwasser, Anstieg des Meeresspiegels (Rückstau im Unterlauf), regelmäßige Überprüfung der Bemessung und kontinuierliche Anpassung notwendig, langlebige Maßnahmen.
317	HWRM-RL	Schutz: Anlagen im Gewässerbett, an der Küste und im Überschwemmungsgebiet	Ausbau, Ertüchtigung bzw. Neubau von stationären und mobilen Schutzeinrichtungen	Ausbau/Neubau von Bauwerken wie Deiche, Hochwasserschutzwände, Dünen, Strandwälle, Stöpen, Siele und Sperrwerke einschl. der Festlegung und Einrichtung von Überlastungsstellen, Rückstauschutz und Gewährleistung der Binnenentwässerung (z.B. über Entwässerungsleitungen, Pumpwerke, Grobrechen, Rückstauklappen) sowie Einsatz mobiler Hochwasserschutzsysteme, wie Dammbalkensysteme, Fluttore, Deichbalken etc.	M2	n.a.	Einzelmaßnahme [Anzahl]	möglich	Anpassungsmaßnahme an häufigere zunehmende Starkregen- und Hochwasserereignisse, wenn Klimafaktoren oder andere Anpassungsmaßnahmen berücksichtigt werden.	möglich	Mögliche Zunahme der Häufigkeit von Hochwasser, Anstieg des Meeresspiegels, regelmäßige Überprüfung der Bemessung und kontinuierliche Anpassung notwendig, langlebige Maßnahmen.
318	HWRM-RL	Schutz: Anlagen im Gewässerbett, an der Küste und im Überschwemmungsgebiet	Unterhaltung von vorhandenen stationären und mobilen Schutzbauwerken	Maßnahmen an Bauwerken wie Deiche, Hochwasserschutzwände, Dünen, einschl. größerer Unterhaltungsmaßnahmen, die über die regelmäßige grundsätzliche Unterhaltung hinausgehen sowie der Festlegung und Einrichtung von Überlastungsstellen, Rückstauschutz und Gewährleistung der Binnenentwässerung (z.B. z.B. über Entwässerungsleitungen, Pumpwerke, Grobrechen, Rückstauklappen), Überprüfung und Anpassung der Bauwerke für den erforderlichen Sturmflut-/ Hochwasserschutz (an Sperrwerken, Stöpen, Sielen und Schließen) insb. im Küstenbereich Erstellung bzw. Optimierung von Plänen für die Gewässerunterhaltung bzw. zur Gewässeraufsicht für wasserwirtschaftliche Anlagen zur Sicherstellung der bestimmungsgemäßen Funktionstüchtigkeit von Hochwasserschutzanlagen und zur Gewährleistung des schadlosen Hochwasserabflusses gemäß Bemessungsgröße	M2	n.a.	Einzelmaßnahme [Anzahl]	möglich	Anpassungsmaßnahme an häufigere zunehmende Starkregen- und Hochwasserereignisse, wenn Klimafaktoren oder andere Anpassungsmaßnahmen berücksichtigt werden.	möglich	Mögliche Zunahme der Häufigkeit von Hochwasser, Anstieg des Meeresspiegels, regelmäßige Überprüfung der Bemessung und kontinuierliche Anpassung notwendig, langlebige Maßnahmen.

Nummerierung der Maßnahmen	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Relevanz WRRL - HWRM-RL	Relevanz WRRL - MSRL	Art der Erfassung/ Zählweise	Maßnahme unterstützt die Anpassung an den Klimawandel	Erläuterung	Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirksamkeit der Maßnahme?	Erläuterung (Einflussgröße/ Mechanismus)	
		EU-Art nach HWRM-RL										Umweltziel nach MSRL
319	HWRM-RL	Schutz: Management von Oberflächengewässern	Freihaltung und Vergrößerung des Hochwasserabflussquerschnitts im Siedlungsraum und Auenbereich	Beseitigung von Engstellen und Abflusshindernissen im Gewässer (Brücken, Durchlässe, Wehre, sonst. Abflusshindernisse) und Vergrößerung des Abflussquerschnitts im Auenbereich z. B. Maßnahmen zu geeigneten Abgrabungen im Auenbereich	M2, M1	n.a.	Einzelmaßnahme [Anzahl]	ja	Anpassungsmaßnahme an zunehmende Starkregen- und Hochwasserereignisse.	möglich	Mögliche Zunahme der Häufigkeit von Hochwasser. Regelmäßige Überprüfung der Bemessung erforderlich.	
320	HWRM-RL	Schutz: Management von Oberflächengewässern	Freihaltung des Hochwasserabflussquerschnitts durch Gewässerunterhaltung und Vorlandmanagement	Maßnahmen wie z. B. Entschlammung, Entfernen von Krautbewuchs und Auflandungen, Mäharbeiten, Schaffen von Abflussrinnen, Auflagen für die Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen, Beseitigung von Abflusshindernissen im Rahmen der Gewässerunterhaltung	M2	n.a.	Einzelmaßnahme [Anzahl]	ja	Anpassungsmaßnahme an zunehmende Starkregen- und Hochwasserereignisse.	möglich	Mögliche Zunahme der Häufigkeit von Hochwasser. Regelmäßige Überprüfung der Bemessung erforderlich.	
321	HWRM-RL	Schutz: sonstige Schutzmaßnahmen	Sonstige Maßnahme zur Verbesserung des Schutzes gegen Überschwemmungen	weitere Maßnahmen die unter den beschriebenen Maßnahmenbereichen des Schutzes bisher nicht aufgeführt waren z. B. Hochwasserschutzkonzepte	M2 oder M3	n.a.	Einzelmaßnahme [Anzahl]	ja	Anpassungsmaßnahme an zunehmende Starkregen- und Hochwasserereignisse.	möglich	Mögliche Zunahme der Häufigkeit von Hochwasser. Regelmäßige Überprüfung der Bemessung erforderlich.	
322	HWRM-RL	Vorsorge: Hochwasservorhersage und Warnungen	Einrichtung bzw. Verbesserung des Hochwassermelddienstes und der Sturmflutvorhersage	Schaffung der organisatorischen und technischen Voraussetzungen für Hochwasservorhersage und -warnung; Verbesserung der Verfügbarkeit aktueller hydrologischer Messdaten (Niederschlags- und Abflussdaten), Optimierung des Messnetzes, Minimierung der Störanfälligkeit, Optimierung der Meldewege	M3	n.a.	Einzelmaßnahme [Anzahl]	ja	Anpassungsmaßnahme an zunehmende Hochwasserereignisse.	nein	Dient der Anpassung. Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirksamkeit der Maßnahme selbst ist nicht erkennbar.	
323	HWRM-RL	Vorsorge: Hochwasservorhersage und Warnungen	Einrichtung bzw. Verbesserung von kommunalen Warn- und Informationssystemen	z. B. das Einsetzen von internetbasierten kommunalen Informationssystemen, Entwicklung spezieller Software für kommunale Informationssysteme etc. sowie Maßnahmen zur Sicherung der örtlichen Hochwasserwarnung für die Öffentlichkeit (z.B. Sirenenanlage)	M3	n.a.	Einzelmaßnahme [Anzahl]	ja	Anpassungsmaßnahme an zunehmende Hochwasserereignisse.	nein	Dient der Anpassung. Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirksamkeit der Maßnahme selbst ist nicht erkennbar.	
324	HWRM-RL	Vorsorge: Planung von Hilfsmaßnahmen für den Notfall / Notfallplanung	Planung und Optimierung des Krisen- und Ressourcenmanagements	Einrichtung bzw. Optimierung der Krisenmanagementplanung einschließlich der Alarm- und Einsatzplanung, der Bereitstellung notwendiger Personal- und Sachressourcen (z.B. Ausstattung von Materiallagern zur Hochwasserverteidigung bzw. Aufstockung von Einheiten zur Hochwasserverteidigung), der Einrichtung / Optimierung von Wasserwehren, Deich- und anderer Verbände, der regelmäßigen Übung und Ausbildungsmaßnahmen/ Schulungen für Einsatzkräfte	M3	n.a.	Einzelmaßnahme [Anzahl]	ja	Anpassungsmaßnahme an zunehmende Starkregen- und Hochwasserereignisse.	nein	Dient der Anpassung. Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirksamkeit der Maßnahme selbst ist nicht erkennbar.	
325	HWRM-RL	Vorsorge: öffentliches Bewusstsein und Vorsorge	Verhaltensvorsorge	APSFR-abhängige Aufklärungsmaßnahmen zu Hochwasserrisiken und zur Vorbereitung auf den Hochwasserfall z. B. durch die Erstellung und Veröffentlichung von Gefahren- und Risikokarten; ortsnahe Information über die Medien (Hochwassermerkmale, Hochwasserlehrpfade etc.), Veröffentlichung von Informationsmaterialien	M3	n.a.	Einzelmaßnahme [Anzahl]	ja	Anpassungsmaßnahme an zunehmende Starkregen- und Hochwasserereignisse.	nein	Dient der Anpassung. Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirksamkeit der Maßnahme selbst ist nicht erkennbar.	

Nummerierung der Maßnahmen	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Relevanz WRRL - HWRM-RL	Relevanz WRRL - MSRL	Art der Erfassung/ Zählweise	Maßnahme unterstützt die Anpassung an den Klimawandel	Erläuterung	Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirksamkeit der Maßnahme?	Erläuterung (Einflussgröße/ Mechanismus)
		EU-Art nach HWRM-RL									
326	HWRM-RL	Vorsorge: sonstige Vorsorge	Risikovorsorge	z.B. Versicherungen, finanzielle Eigenvorsorge, Bildung von Rücklagen	M3	n.a.	Einzelmaßnahme [Anzahl]	ja	Anpassungsmaßnahme an zunehmende Starkregen- und Hochwasserereignisse.	möglich	Mögliche Zunahme von Hochwasserrisiken, höhere Sturmflutwasserstände, regelmäßige Überprüfung der Versicherungspolizen notwendig.
327	HWRM-RL	Wiederherstellung / Regeneration und Überprüfung: Überwindung der Folgen für den Einzelnen und die Gesellschaft	Schadensnachsorge	Planung und Vorbereitung von Maßnahmen zur Abfallbeseitigung, Beseitigung von Umweltschäden usw. insbesondere im Bereich der Schadensnachsorgeplanung von Land-/ Forstwirtschaft und der durch die IED-Richtlinie (2010/75/EU) festgelegten IVU-Anlagen zur Vermeidung weiterer Schäden und möglichst schneller Wiederaufnahme des Betriebes sowie finanzielle Hilfsmöglichkeiten und die Wiederherstellung und Erhalt der menschlichen Gesundheit durch Schaffung von Grundlagen für die akute Nachsorge, z.B. Notversorgung, Personalbereitstellung etc., Berücksichtigung der Nachsorge in der Krisenmanagementplanung	M3	n.a.	Einzelmaßnahme [Anzahl]	ja	Anpassungsmaßnahme an zunehmende Starkregen- und Hochwasserereignisse.	nein	Dient der Anpassung. Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirksamkeit der Maßnahme selbst ist nicht erkennbar.
328	HWRM-RL	Wiederherstellung / Regeneration und Überprüfung: sonstige Wiederherstellung / Regeneration und Überprüfung	Sonstige Maßnahmen aus dem Bereich Wiederherstellung, Regeneration und Überprüfung	Maßnahmen, die unter den bisher genannten Maßnahmenbeschreibungen nicht aufgeführt waren bzw. innerhalb des Bereiches Wiederherstellung, Regeneration und Überprüfung nicht zugeordnet werden konnten	M2 oder M3	n.a.	Einzelmaßnahme [Anzahl]	ja	Anpassungsmaßnahme an zunehmende Starkregen- und Hochwasserereignisse.	nein	Dient der Anpassung. Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirksamkeit der Maßnahme selbst ist nicht erkennbar.
329	HWRM-RL	Sonstiges	Sonstige Maßnahmen	Maßnahmen, die keinem der EU-Aspekte zu den Maßnahmen zum Hochwasserrisikomanagement zugeordnet werden können, die aufgrund von Erfahrungen relevant sind	M2 oder M3	n.a.	Einzelmaßnahme [Anzahl]	ja	Anpassungsmaßnahme an zunehmende Starkregen- und Hochwasserereignisse.	nein	Dient der Anpassung. Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirksamkeit der Maßnahme selbst ist nicht erkennbar.
<b>Konzeptionelle Maßnahmen</b>											
501	KONZ	Konzeptionelle Maßnahmen	Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten	Erarbeitung von fachlichen Grundlagen, Konzepten, Handlungsempfehlungen und Entscheidungshilfen für die Umsetzung der WRRL entsprechend der Belastungstypen, die Umsetzung der HWRM-RL für APSFR-unabhängige Gebiete entsprechend der EU-Arten	M1	M1	Einzelmaßnahme [Anzahl]	möglich	Anpassungsmaßnahme bei entsprechend auf den Klimawandel hinausgerichteten Inhalten.	möglich	Durch den Klimawandel können sich die Rahmenbedingungen oder Bemessungsgrößen ändern. Diese sind bei diesen Maßnahmen regelmäßig zu überprüfen und ggfls. anzupassen.

Nummerierung der Maßnahmen	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Relevanz WRRL - HWRM-RL	Relevanz WRRL - MSRL	Art der Erfassung/ Zählweise	Maßnahme unterstützt die Anpassung an den Klimawandel	Erläuterung	Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirksamkeit der Maßnahme?	Erläuterung (Einflussgröße/ Mechanismus)	
		EU-Art nach HWRM-RL										Umweltziel nach MSRL
502	KONZ	Konzeptionelle Maßnahmen	Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben	z.B. Demonstrationsvorhaben zur Unterstützung des Wissens- und Erfahrungstransfers / Forschungs- und Entwicklungsverfahren, um wirksame Maßnahmen zur Umsetzung der WRRL und/oder zum vorbeugenden Hochwasserschutz zu entwickeln, standortspezifisch anzupassen und zu optimieren / Beteiligung an und Nutzung von europäischen, nationalen und Länderforschungsprogrammen und Projekten zur Flussgebietsbewirtschaftung und/oder zum Hochwasserrisikomanagement	M1	M1	Einzelmaßnahme [Anzahl]	möglich	Anpassungsmaßnahme bei entsprechend auf den Klimawandel hinausgerichteten Inhalten.	möglich	Durch den Klimawandel können sich die Rahmenbedingungen oder Bemessungsgrößen ändern. Diese sind bei diesen Maßnahmen regelmäßig zu überprüfen und ggfls. anzupassen.	
503	KONZ	Konzeptionelle Maßnahmen	Informations- und Fortbildungsmaßnahmen	WRRL: z.B. Maßnahmen zur Information, Sensibilisierung und Aufklärung zum Thema WRRL z.B. durch die gezielte Einrichtung von Arbeitskreisen mit den am Gewässer tätigen Akteuren wie z. B. den Unterhaltungspflichtigen, Vertretern aus Kommunen und aus der Landwirtschaft, Öffentlichkeitsarbeit (Publikationen, Wettbewerbe, Gewässertage) oder Fortbildungen z.B. zum Thema Gewässerunterhaltung.HWRM-RL APSFR-unabhängig: Aufklärungsmaßnahmen zu Hochwasserrisiken und zur Vorbereitung auf den Hochwasserfall z.B. Schulung und Fortbildung der Verwaltung (Bau- und Genehmigungsbehörden) und Architekten zum Hochwasserrisiko-management, z.B. zum hochwasserangepassten Bauen, zur hochwassergerechten Bauleitplanung, Eigenvorsorge, Objektschutz, Optimierung der zivil-militärischen Zusammenarbeit / Ausbildung und Schulung für Einsatzkräfte und Personal des Krisenmanagements	M1	M1	Einzelmaßnahme [Anzahl]	möglich	Anpassungsmaßnahme bei entsprechend auf den Klimawandel hinausgerichteten Inhalten.	möglich	Beratungsinhalte sind kontinuierlich an durch Klimawandel bedingte geänderte Rahmenbedingungen anzupassen.	
504	KONZ	Konzeptionelle Maßnahmen	Beratungsmaßnahmen	WRRL: u.a. Beratungs- und Schulungsangebote für landwirtschaftliche Betriebe HWRM-RL APSFR-unabhängig: Beratung von Betroffenen zur Vermeidung von Hochwasserschäden, zur Eigenvorsorge, Verhalten bei Hochwasser, Schadensnachsorge WRRL und HWRM-RL: Beratung von Land- und Forstwirten zur angepassten Flächenbewirtschaftung	M1	M1	OWK / GWK	möglich	Anpassungsmaßnahme bei entsprechend auf den Klimawandel hinausgerichteten Inhalten.	möglich	Beratungsinhalte sind kontinuierlich an durch Klimawandel bedingte geänderte Rahmenbedingungen anzupassen.	
505	KONZ	Konzeptionelle Maßnahmen	Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen	WRRL: z. B. Anpassung der Agrarumweltprogramme, Einrichtung spezifischer Maßnahmenpläne und -programme zur Umsetzung der WRRL (z. B. Förderprogramme mit einem Schwerpunkt für stehende Gewässer oder speziell für kleine Maßnahmen an Gewässern) im Rahmen von europäischen, nationalen und Länderförderrichtlinien HWRM-RL: z. B. spezifische Maßnahmenpläne und -programme für das Hochwasserrisikomanagement im Rahmen von europäischen, nationalen und Länderförderrichtlinien	M1	M1	Einzelmaßnahme [Anzahl]	möglich	Anpassungsmaßnahme bei entsprechend auf den Klimawandel hinausgerichteten Inhalten.	möglich	Förderziele und -kriterien sind kontinuierlich an durch Klimawandel bedingte geänderte Rahmenbedingungen anzupassen.	

Nummerierung der Maßnahmen	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Relevanz WRRL - HWRM-RL	Relevanz WRRL - MSRL	Art der Erfassung/ Zählweise	Maßnahme unterstützt die Anpassung an den Klimawandel	Erläuterung	Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirksamkeit der Maßnahme?	Erläuterung (Einflussgröße/ Mechanismus)
		EU-Art nach HWRM-RL									
506	KONZ	Konzeptionelle Maßnahmen	Freiwillige Kooperationen	WRRL: z. B. Kooperationen zwischen Landwirten und Wasserversorgern mit dem Ziel der gewässerschonenden Landwirtschaft, um auf diesem Weg das gewonnene Trinkwasser reinzuhalten HWRMRL: z. B. Hochwasserpartnerschaften, Gewässernachbarschaften, Hochwasserschutz Städte Partnerschaften, Zusammenarbeit mit dem DKKV	M1	M1	OWK / GWK	möglich	Anpassungsmaßnahme bei entsprechendem auf den Klimawandel hinausgerichteten Inhalten.	möglich	Kooperationen, Inhalte und Ziele sind kontinuierlich an durch Klimawandel bedingte geänderte Rahmenbedingungen anzupassen.
507	KONZ	Konzeptionelle Maßnahmen	Zertifizierungssysteme	WRRL: z.B. freiwillige Zertifizierungssysteme für landwirtschaftliche Erzeugnisse und Lebensmittel, insb. für die Bereiche Umweltmanagement, Ökolandbau sowie nachhaltige Ressourcennutzung/Umweltschutz unter Berücksichtigung der Mitteilung der KOM zu EU-Leitlinien für eine gute fachliche Praxis (2010/C 314/04; 16.12.2010) und nationaler oder regionaler Zertifizierungssysteme HWRMRL: z. B. Zertifizierungssysteme für mobile Hochwasserschutzanlagen	M1	M1	Einzelmaßnahme [Anzahl]	möglich	Anpassungsmaßnahme bei entsprechendem auf den Klimawandel hinausgerichteten Inhalten.	möglich	Die Anforderungen sind kontinuierlich an durch Klimawandel bedingte geänderte Rahmenbedingungen anzupassen.
508	KONZ	Konzeptionelle Maßnahmen	Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	WRRL: z.B. vertiefende Untersuchungen zur Ermittlung von Belastungsursachen sowie zur Wirksamkeit vorgesehener Maßnahmen in den Bereichen Gewässerschutz HWRMRL: z.B. vertiefende Untersuchungen zur Ermittlung von Schadenspotenzial, der Wirksamkeit von Hochwasserschutzmaßnahmen, Ereignisanalysen nach Hochwassern	M1	M1	Einzelmaßnahme [Anzahl]	möglich	Anpassungsmaßnahme, wenn Sie der Überwachung entsprechender Regeln dienen.	nein	Keine Auswirkung des Klimawandels auf die Wirksamkeit erkennbar.
509	KONZ	Konzeptionelle Maßnahmen	Untersuchungen zum Klimawandel	WRRL: Untersuchungen zum Klimawandel hinsichtlich der Erfordernisse einer künftigen Wasserbewirtschaftung, z.B. Erarbeitung überregionaler Anpassungsstrategien an den Klimawandel HWRM-RL APSFR-unabhängig: Ermittlung der Auswirkungen des Klimawandels, z.B. Erarbeitung von Planungsvorgaben zur Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels für den technischen Hochwasserschutz	M2 oder M3	M1	Einzelmaßnahme [Anzahl]	ja	Dient der Untersuchung von klimatisch bedingten Veränderungen oder Verfolgung von Klimaindikatoren.	nein	Der Klimawandel hat keinen Einfluss auf die Wirksamkeit, sondern auf die Inhalte der Untersuchungen.
510	KONZ	Konzeptionelle Maßnahmen	Weitere zusätzliche Maßnahmen nach Artikel 11 Abs. 5 der WRRL	Auffangmaßnahme für Zusatzmaßnahmen übergeordneter, organisatorischer Art zur Erreichung festgelegter Ziele, die nicht auf einen Wasserkörper oder ein APSFR (Area of Potential Significant Flood Risk - Gebiet mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko) bezogen angegeben werden können	M3	M3	Einzelmaßnahme [Anzahl]	möglich	Anpassungsmaßnahme, wenn Ziele für den Wasserkörper aufgrund klimatisch bedingter Veränderungen nicht erreicht werden.	möglich	Mögliche Zunahme der Häufigkeit von Hochwasser regelmäßige Anpassung der Pläne erforderlich.

Nummerierung der Maßnahmen	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Relevanz WRRL - HWRM-RL	Relevanz WRRL - MSRL	Art der Erfassung/ Zählweise	Maßnahme unterstützt die Anpassung an den Klimawandel	Erläuterung	Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirksamkeit der Maßnahme?	Erläuterung (Einflussgröße/ Mechanismus)	
		EU-Art nach HWRM-RL										Umweltziel nach MSRL
511	KONZ	Konzeptionelle Maßnahmen	Unterstützung eines kommunalen Starkregenisikomanagements	HWRM-RL: Bereitstellung von Unterstützungsangeboten für die Kommunen zur Erarbeitung und Umsetzung von kommunalen Konzepten zum Starkregenisikomanagement auf der Grundlage der LAWA-Strategie für ein effektives Starkregenisikomanagement. In diesen Konzepten werden die Gefahren und Risiken aufgrund von Starkregen und Sturzfluten analysiert und dokumentiert sowie Maßnahmen zum Umgang mit den erkannten Risiken erarbeitet.	M3	M3	Einzelmaßnahme [Anzahl]	ja	Dient der Anpassung an klimatisch bedingte häufigere Starkregen.	möglich	Mögliche Zunahme der Häufigkeit von Hochwasser regelmäßige Anpassung der Pläne erforderlich.	
512	KONZ	Konzeptionelle Maßnahmen	Abstimmung von Maßnahmen in oberliegenden und/oder unterhalb liegenden Wasserkörpern	Abstimmung von Maßnahmen, deren Umsetzung zur Reduzierung einer Belastung im jeweiligen Wasserkörper nicht in diesem selbst, sondern in einem oder mehreren oberliegenden und/oder unterhalb liegenden Wasserkörper(n) erforderlich ist. WRRL: z. B. Reduzierung einer Belastung mit einem Stoff, der über einen oder mehrere oberhalb liegende/n Wasserkörper eingetragen wird; Herstellung der Durchgängigkeit in einem oder mehreren unterliegenden Wasserkörpern, damit die Anbindung des Oberstroms ermöglicht wird	M1 oder M3	M1	Einzelmaßnahme [Anzahl]	möglich	Hängt von der Art der Maßnahme im anderen Wasserkörper ab	möglich	hängt von der Art der Maßnahme im anderen Wasserkörper ab	

## 11.4 Ziele, Kriterien, Indikatoren und deren Effekte auf die Zielerreichung

Tabelle 33: Ziele, Kriterien, Indikatoren und deren Effekte auf die Zielerreichung

Ziel Nr.	Ziel	Kriterien zur Zielerreichung	Indikatoren	Effekt	
<b>1</b>	<b>Vermeidung neuer Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Hochwasserrisikogebiet</b>				
1.1	Verbesserung der Flächenvorsorge durch Berücksichtigung der Hochwasserrisiken in der räumlichen Planung und Fachplanung	Entwicklung der planerisch gesicherten Flächen (Flächenvorsorge)	301	hoch	4
		Zunehmende Berücksichtigung wasserwirtschaftlicher Fachinformationen bei der Aufstellung, Änderung und Fortschreibung von Bauleitplänen	303	hoch	4
1.2	Sicherung von Flächen zur Vermeidung neuer Risiken und zum Erhalt von Retention und Wasserrückhalt in der räumlichen Planung	Entwicklung des Schutzes von Retentionsflächen inklusive Nutzungsbeschränkungen	302	hoch	4
1.3	Steigerung des Anteils hochwasserangepasster (Flächen-) Nutzungen	Zunahme der hochwasserangepassten (Flächen-) Nutzungen	304	mittel	2
1.4	Verbesserung der Bauvorsorge bei Neubau und Sanierungen (hochwasserangepasste Bauweise)	Zunehmende Berücksichtigung der Hochwasservorsorge bei der Auswahl von Standorten und bei Baugenehmigungen	306	mittel	2
1.5	Verbesserung des hochwasserangepassten Umgangs (Lagerung, Verarbeitung) mit wassergefährdenden Stoffen	Verbesserung der Berücksichtigung der Hochwasservorsorge in IE-Betrieben, Seveso III-Anlagen und AwSV-Anlagen	308	mittel	2
<b>2</b>	<b>Reduktion bestehender Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Risikogebiet</b>				
2.1	Verbesserung/Erhöhung des natürlichen Wasserrückhalts	Zunahme der landwirtschaftlichen Flächen mit hochwassermindernden Bewirtschaftungsmaßnahmen	310	mittel	2
		Fortschreitende Renaturierung/Reaktivierung von Gewässern, Auengebieten und ehemaligen Feuchtgebieten	311	mittel	2
		Rückgewinnung natürlicher Rückhalteflächen	314	hoch	4
2.2	Verbesserung des Wasserrückhalts in Siedlungsgebieten (Umgang mit Niederschlagswasser)	Abnahme der Flächenversiegelung	312	mittel	2
		Verbesserung der Wasserrückhaltekapazitäten für Regenwasser	313	mittel	2
2.3	Verbesserung des Abflussvermögens in gefährdeten Bereichen	Erweiterung des Hochwasserabflussquerschnitts im Siedlungsraum und Auenbereich	319	hoch	4
		Freihaltung und dauerhafte Sicherstellung des Hochwasserabflussquerschnitts	320	hoch	4
2.4	Minderung/Drosselung von Hochwasserabflüssen	Umsetzung von Bauprogrammen zum Hochwasserrückhalt	315	hoch	4
		Instandhaltung und Verbesserung von Hochwasserrückhalteräumen und Stauanlagen	316	hoch	4

Ziel Nr.	Ziel	Kriterien zur Zielerreichung	Indikatoren	Effekt	
2.5	Verbesserung des Schutzes gegen Überschwemmungen inklusive der Bauvorsorge im Bestand	Zunahme der nachträglichen Objektschutzmaßnahmen an Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen	307	mittel	2
		Verbesserung der stationären oder mobilen technischen Schutzeinrichtungen	317	hoch	4
		Instandhaltung vorhandener stationärer und mobiler Schutzbauwerke	318	hoch	4
2.6	Reduzierung des Schadenspotenzials in überschwemmungsgefährdeten Siedlungsgebieten durch Nutzungsanpassungen und -änderungen sowie durch die Verbesserung des angepassten Umgangs mit wassergefährdenden Stoffen	Reduktion von hochwassersensiblen Nutzungen im überschwemmungsgefährdeten Gebiet	305	mittel	2
		Zunahme der Hochwasservorsorge in Gemeinden/Haushalten mit wassergefährdenden Stoffen	308	mittel	2
2.7	Ergänzung weiterer Schutzmaßnahmen bzw. Schaffung oder Verbesserung der Voraussetzungen zur Reduzierung bestehender Risiken	Verbesserung des Hochwasserschutzes sowie Verbesserung der konzeptionellen Grundlagen für die Ableitung geeigneter Schutz-/Vorsorgemaßnahmen, mit denen insgesamt das bestehende Hochwasserrisiko verringert wird.	321	mittel	2
<b>3</b>	<b>Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses</b>				
3.1	Bereitstellung und Verbesserung von Vorhersagen zu Sturmfluten, Hochwasser, Wasserständen	Verbesserung der Hochwassermelddienst- und Sturmflutvorhersagekapazität	322	hoch	4
		Verbesserung der kommunalen Warn- und Informationssysteme	323	mittel	2
3.2	Verbesserung eines Krisenmanagements durch Alarm- und Einsatzplanung	Verbesserung der Alarm- und Einsatzplanung in den Kommunen bzw. bei den verantwortlichen Behörden	324	hoch	4
3.3	Förderung der Kenntnisse der betroffenen Bevölkerung und in Unternehmen über Hochwasserrisiken und Verhalten im Ereignisfall	Verbesserung der Sensibilisierung von Bevölkerung und Unternehmen	325	mittel	2
<b>4</b>	<b>Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis</b>				
4.1	Verbesserung der Vorbereitung und der Bereitstellung von Nothilfen	Verbesserung der Nachsorge im Hinblick auf Notversorgung und Betreuung Betroffener	327	mittel	2
4.2	Verbesserung der Vorbereitung und Umsetzung der Beseitigung von Umweltschäden	Verbesserung der Nachsorge im Hinblick auf die Beseitigung von Umweltschäden	327	mittel	2
4.3	Verbesserung der Vorbereitung und Umsetzung der Ereignis- und Schadensdokumentation	Verbesserung der Vorbereitung der Ereignis- und Schadensdokumentation	328	mittel	2
4.4	Verbesserung der Absicherung finanzieller Schäden	Verbesserung der Informationsverfügbarkeit für betroffene Eigentümer über die finanzielle Risikovorsorge	326	mittel	2