

Umweltforschungsplan des
Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Forschungskennzahl [3713 21 222]
UBA-FB-00 [trägt die UBA-Bibliothek ein]

Screeningtool Wasserwirtschaft – Methodenent- wicklung zur Bestimmung der Klimarobustheit und Klimawirkung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen

Analyse der ersten deutschen Hochwasserrisikomanagementpläne mit Schwerpunkt Klimawandel

von

Thomas Dworak
Fresh Thoughts, Wien

Stefan Görlitz, Eduard Interwies
InterSus – Sustainability Services, Berlin

Fresh Thoughts Consulting GmbH
Hütteldorfer Straße 215/29
1140 Wien
Österreich

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Dezember 2020

Berichtskennblatt

Berichtsnummer	UBA-FB 00
Titel des Berichts	Screeningtool Wasserwirtschaft – Methodenentwicklung zur Bestimmung der Klimarobustheit und Klimawirkung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen
Autor(en)	Dworak, Thomas; Görlitz, Stefan; Interwies, Eduard
Durchführende Institution	Fresh Thoughts Consulting GmbH Hütteldorfer Straße 215/29 1140 Wien Österreich
Fördernde Institution	Umweltbundesamt Postfach 14 06 06813 Dessau-Roßlau
Abschlussjahr	2017
Forschungskennzahl (FKZ)	3713 21 222
Seitenzahl des Berichts	74
Zusätzliche Angaben	
Schlagwörter	Klimawandelanpassung, Wasserrahmenrichtlinie, Hochwasserrisikomanagementrichtlinie

Report Cover Sheet

Report No.	UBA-FB 00
Report Title	„Screeningtool“ for climate proofing of water management measures
Author(s)	Dworak, Thomas; Görlitz, Stefan; Interwies, Eduard
Performing Organisation	Fresh Thoughts Consulting GmbH Hütteldorfer Straße 215/29 1140 Vienna Austria
Funding Agency	Umweltbundesamt Postfach 14 06 06813 Dessau-Roßlau
Report Date (Year)	2017
Project No. (FKZ)	3713 21 222
No. of Pages	74
Supplementary Notes	
Keywords	Adaptation to climate change, Water Framework Directive, Floods Directive

Kurzbeschreibung

Im Rahmen der Gemeinsamen Umsetzungsstrategie der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) beschlossen die Wasserdirektoren am 30. November 2009 einen Leitfaden (Nr. 24) zur Berücksichtigung des Klimawandels beim Flussgebietsmanagement. Obwohl bereits im ersten Maßnahmenprogramm in den Bewirtschaftungsplänen (für den Zeitraum 2009-2015) erste Schritte in die Richtung Klima-Check der geplanten Maßnahmen gemacht wurden, fehlt es in Deutschland sowie den meisten EU-Mitgliedsstaaten an einer praktikablen, einfach zu handhabenden und nachvollziehbaren Methode.

Das Vorhaben entwickelte eine praxisnahe Methode zur Einschätzung der Klimarobustheit und Klimawirkung von wasserwirtschaftlichen Maßnahmen für die Bewertung in den Flussgebietseinheiten, das "Screeningtool Wasserwirtschaft" zur Prüfung von Klimarobustheit und Klimawirkung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen. Es findet sich unter www.screening-tool-for-the-climate-proofing.fresh-thoughts.eu.

Der zweite Teil des Vorhabens befasste sich mit der Analyse der ersten deutschen Hochwasserrisikomanagementpläne gemäß der EU-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL). Einen besonderen Schwerpunkt stellte dabei das Thema Klimawandel dar. Die Ergebnisse der Analyse finden sich im Teil 2 des Abschlussberichtes“.

Abstract

On 30th November 2009, Water Directors of EU Member States issued a guidance document on „River Basin management in a changing climate“ and agreed that from the second management cycle of the Water Framework Directive (WFD) onwards all measures have to be climate proofed. Preliminary efforts have been made already in the first cycle (from 2009 until 2015), but a practicable and easy to handle tool for climate proofing does not exist yet for the majority of Member States, including for the German authorities.

The project developed a tool for practitioners that allows to assess the climate resilience and climate impacts of measures related to water management to be used in river basin management, to be found at www.screening-tool-for-the-climate-proofing.fresh-thoughts.eu.

The second part of the project assessed the first German flood risk management plans to be developed in accordance with the EU Floods Directive. A specific focus was on climate change. The results of the assessment can be found in the second part of the final report.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	7
Tabellenverzeichnis	8
Abkürzungsverzeichnis	9
Zusammenfassung	11
Summary	16
1 Einleitung und Hintergrund zum Vorhaben	20
1.1 Wasserrahmenrichtlinie und Anpassung an den Klimawandel	20
1.2 Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie und Anpassung an den Klimawandel	22
1.3 Ziel des Vorhabens	23
2 Teil 1: Methodisches Vorgehen zur Entwicklung des Screeningtools	24
3 Darstellung des Screeningtools	28
3.1 Wofür kann das Tool genutzt werden?	28
3.2 Anwendung des Screeningtools	29
3.3 Aufbau des Tools	29
3.4 Anwendung: Log-In und Vorschritt, Beantworten der Fragen und Bewertung	30
3.5 Anwendung: Prüfbereich 1 „Klimarobustheit“	33
3.5.1 Fragenkomplex 1: Relevanz der Maßnahme	33
3.5.2 Fragenkomplex 2: Wirksamkeit der Maßnahme	34
3.5.3 Fragenkomplex 3: Flexibilität und Reversibilität der Maßnahme	35
3.5.4 Fragenkomplex 4: Wechselwirkungen	37
3.6 Anwendung: Prüfbereich 2 „Verschärfung des Klimawandels“	38
3.7 Darstellung der Ergebnisse	39
3.8 Nutzung und Interpretation der Ergebnisse	40
3.8.1 Empfehlungen zum weiteren Vorgehen	40
4 Teil 2: Methodisches Vorgehen für die Auswertung der Hochwasserrisikomanagementpläne	41
5 Ergebnisse der Auswertung	43
5.1 Formelle Anforderungen	43
5.1.1 Anwendung von Art. 13	43
5.2 Arten von Hochwasser und Signifikanzkriterien	43
5.3 Welche Schutzgüter wurden betrachtet?	46
5.4 Ziele des Hochwasserschutzes	47
5.5 Maßnahmen	48
5.5.1 Vermeidung	48
5.5.2 Schutz	49

5.5.3	Vorsorge	51
5.5.4	Wiederherstellung/Regeneration/Überprüfung.....	52
5.5.5	Konzeptionelle Maßnahmen	52
5.5.6	Priorisierung	52
5.5.7	Wie ist das nationale Hochwasserschutzprogramm in den Maßnahmenprogrammen berücksichtigt?.....	53
5.6	Kosten-Nutzen-Analysen (KNA) für Maßnahmen mit grenzüberschreitenden Wirkungen.....	54
5.7	Öffentlichkeitsinformation und -beteiligung	54
5.8	Zusammenarbeit/Koordinierung	54
5.8.1	Nationale Koordinierung.....	54
5.8.2	Internationale Koordinierung.....	55
5.8.3	Koordination mit der WRRL	55
5.9	Umsetzung des HWRM-Plans	56
5.9.1	Umsetzung der Maßnahmen	56
5.9.2	Überwachung des Fortschrittes	57
5.9.3	Finanzierung der Maßnahmen.....	57
5.10	Berücksichtigung des Themas Klimawandel in den HWRM-Plänen	57
5.10.1	Berücksichtigung des Themas Klimawandels.....	57
5.10.2	Klimacheck der Maßnahmen	59
5.11	Ausblick Zweiter Zyklus HWRM-RL	60
6	Empfehlungen für den weitergehenden Handlungsbedarf im Hochwasserrisikomanagement.....	61
7	Literatur und Quellen	63
Anhang 1: Fragen zum Screening der Entwürfe der HWRM-Pläne.....		64
Formelle Prüfung		64
Allgemein 65		
Maßnahmen66		
Anmerkungen		71
Umsetzung des Plans.....		71
Öffentlichkeitsinformation und -beteiligung.....		71
Ökonomie 72		
Zusammenarbeit/Koordinierung.....		72
Spezialfragen Klima.....		72
Zweiter Zyklus.....		72

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Methodisches Vorgehen zur Entwicklung des Screeningtools.....	24
Abbildung 2:	Grafische Darstellung der Ergebnisse des Screenings.....	40
Abbildung 3:	Zyklus des Hochwasserrisikomanagements	48
Abbildung 4:	Jeetzel am Unterlauf zwischen Seerau und Hitzacker bei Hochwasser	49

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Aufbau des Tools	29
Tabelle 2:	Bewertung der relativen Unsicherheit der Antworten.....	32
Tabelle 3:	Kriterien für das Erscheinen der Warnhinweise	33
Tabelle 4:	Bewertungsschema Relevanz	34
Tabelle 5:	Bewertungsschema Wirksamkeit	35
Tabelle 6:	Bewertungsschema Kosten	35
Tabelle 7:	Bewertungsschema Anpassbarkeit.....	36
Tabelle 8:	Bewertungsschema Sicherheitsspannen.....	36
Tabelle 9:	Bewertungsschema Low-regret/No-regret Maßnahme.....	37
Tabelle 10:	Bewertungsschema Widerstandsfähigkeit	38
Tabelle 11:	Bewertungsschema Kohärenz	38
Tabelle 12:	Bewertungsschema: Beitrag zum Klimawandel T.....	39
Tabelle 13:	Bewertungsschema Energieverbrauch	39
Tabelle 14:	Bewirtschaftungseinheiten zur Umsetzung der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie in Deutschland Quelle: WasserBLICK.....	42
Tabelle 15:	Anwendung von Übergangsbestimmungen/Artikel 13 im 1. Umsetzungszyklus.....	43
Tabelle 16:	Flussgebiete und die verwendeten Jährlichkeiten (HQ) im 1. Umsetzungszyklus.....	44
Tabelle 17:	Flussgebiete und die verwendeten Jährlichkeiten (HW) im 1. Umsetzungszyklus.....	45
Tabelle 18:	APsFR-Flächen je nach Eintrittswahrscheinlichkeit im 1. Umsetzungszyklus.....	46
Tabelle 19:	Betroffene Einwohner für alle drei Hochwasserszenarien in den verschiedenen Flussgebietsgemeinschaften (FGG) im 1. Umsetzungszyklus.....	47
Tabelle 20:	Betrachtung des Thema Klimawandel im 1. Umsetzungszyklus.....	58
Tabelle 21:	Annex Teil A der HWRL.....	64
Tabelle 22:	Arten des Hochwassers	65
Tabelle 23:	Welche nachteiligen Folgen unterschiedlicher Hochwasserszenarien auf die Schutzgüter wurden berücksichtigt.....	66
Tabelle 24:	Auf welche Maßnahmentypen (LAWA-Handlungsbereich und Handlungsfeld) setzen die Hochwasserrisikomanagementpläne ihren Schwerpunkt.....	66

Abkürzungsverzeichnis

Abs.	Absatz
APSFR	Gebiete mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko.
AP	Arbeitspaket
BfG.	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BL	Bundesland
Bsp.	Beispiel
BMU	Bundesministerium für Umwelt und Naturschutz
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
Bzw.	Beziehungsweise
CIS	Common Implementation Strategy
CO2	Kohlenstoffdioxid
CDR	Central Data Repository
DWD	Deutscher Wetter Dienst
DSS	Decision Support System
EU	Europäische Union
EUS	Entscheidungsunterstützungssystem
EUSDR PA5	EU Strategy for the Danube Region – Priority Area 5
EG	Europäische Gemeinschaft
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
FKZ	Forschungskennzahl
FBK	Forschungsbegleitkreis
FGE	Flussgebietseinheit
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
FFH	Flora-Fauna Habitat
FLOW-MS	FLood = Hochwasser, LOW water = Niedrigwasser, Mosel und Saar
GPK	Generalplan Küstenschutz des Landes Schleswig-Holstein
Hrsg.	Herausgeber
HWRM-RL	Hochwasserrahmenrichtlinie
HWRM	Hochwasserrisikomanagement
HQ	Hochwasserabfluss
HW	Hochwasser
HWRM-RL	Hochwasserrisikomanagement Richtlinie
HWRMP	Hochwasserrisikomanagementplan

INTERREG	Gemeinschaftsinitiative des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)
IKSP	Integrierter Klimaschutzplan Hessen
ICPDR	Internationale Kommission zum Schutz des Rhein
IPCC	Intergovernmental Panel of Climate Change
IKSE	Internationale Kommission zum Schutz der Elbe
IED-Anlagen	Industrial Emissions Directive- Anlagen
KNA	Kosten-Nutzen-Analyse
KTM	Key Type of Measures
KLIWA	Klimaveränderung und Wasserwirtschaft
KliBiw	Wasserwirtschaftliche Folgenabschätzung des globalen Klimawandels für das Binnenland
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LEP	Landesentwicklungsplan
MKULNV	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz-Nordrhein-Westfalen
MV	Mecklenburg-Vorpommern
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
Nds.	Niedersachsen
NHWSP	Nationales Hochwasserschutzprogramm
PIK	Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung
RL	Richtlinie
SH	Schleswig Holstein
Sog.	Sogenannt
SUP	Strategische Umweltprüfung
THG-Emission	Treibhausgasemission
UBA	Umweltbundesamt
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
USA	United States of America
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WASKlim	Wasserwirtschaftliche Anpassungsstrategien an den Klimawandel

Zusammenfassung

Um adäquat auf bereits eingetretene Klimafolgen zu reagieren bzw. rechtzeitig auf zukünftig zu erwartende, aber unsichere Entwicklungen des Klimasystems vorbereitet zu sein, sollen laut EU-Kommission wasserwirtschaftliche Maßnahmen entsprechend untersucht und ggfs. angepasst oder verändert werden. Eine solche Überprüfung der Maßnahmen gewährleistet, dass sie nach wie vor und unter veränderten Bedingungen ihr eigentliches Ziel, z. B. die Reduzierung des Nährstoffeintrags in die Gewässer oder den Hochwasserrückhalt, erfüllen können.

Obwohl bereits in den ersten Maßnahmenprogrammen der Bewirtschaftungspläne gemäß Wasserrahmenrichtlinie (für den Zeitraum 2009-2015) erste Schritte zur Überprüfung der "Klimatauglichkeit" geplanter Maßnahmen gemacht wurden, fehlt es in Deutschland - sowie den meisten anderen EU-Mitgliedsstaaten auch - an einer praktikablen, einfach zu handhabenden und nachvollziehbaren Methode.

Für den zweiten Managementzyklus wurde vonseiten der Europäischen Kommission jedoch erwartet, dass alle Bewirtschaftungspläne „climate proofed“ sind.¹ Daher sollen einerseits existierende wasserwirtschaftliche Maßnahmen (z. B. aus dem ersten WRRL-Zyklus) überprüft und ggfs. angepasst werden. Andererseits sind bei der Neuplanung von Maßnahmen die zeitliche Dimension und die Unsicherheit von Projektionen zu potenziellen Klimaveränderungen zu berücksichtigen.

Das UBA – geförderte Forschungsvorhaben "Screeningtool Wasserwirtschaft – Methodenentwicklung zur Bestimmung der Klimarobustheit und Klimawirkung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen" (FKZ 3713 21 222) setzte an diesem Punkt an und hatte das primäre Ziel, eine Methode zur Einschätzung der Klimarobustheit und Klimawirkung von wasserwirtschaftlichen Maßnahmen praxisnah für die Bewertung in den Flussgebietseinheiten zu entwickeln und methodisch abzusichern. Zu diesem Zweck stellt das "Screeningtool Wasserwirtschaft" eine strukturierte Liste ("Checklist") von Kriterien und Indikatoren zur Verfügung, mit deren Hilfe existierende und sich in der Konzeptions- oder Planungsphase befindliche (Einzel-)Maßnahmen überprüft ("screenen") werden können, um eine erste Einschätzung zur Klimarobustheit der Maßnahme(n) gegenüber zu erwartenden klimatischen Veränderungen (regional eingrenzbar), und zu ihrem Beitrag zum Klimawandel treffen zu können.

Das Screeningtool wurde auf Grundlage des in der Gemeinsamen Umsetzungsstrategie WRRL entwickelten Leitfadens No. 24 (CIS-Leitfaden No. 24: "River Basin management in a changing climate") und einer umfassenden Literatur- und Internetrecherche² über bereits existierende, ähnlich gelagerte "Entscheidungsunterstützungssysteme" (EUS) entwickelt. Hinzugezogen wurden weiterhin ExpertInnen aus Verwaltungspraxis (Umweltbehörden des Bundes, der Länder sowie aus anderen EU-Mitgliedsstaaten) und Wissenschaft (national und international), die UBA KomPass-Arbeiten zur Bewertung von Anpassungsmaßnahmen sowie die Ergebnisse ähnlich gelagerter Forschungsprojekte (z. B. WAS-Klim, SALDO).

Eine enge Verknüpfung des Projektes sowohl mit der Praxis als auch der Forschung/Wissenschaft gewährleistete darüber hinaus ein Forschungsbegleitkreis (FBK) aus Wissenschaft und Praxis. Im FBK wurden die verschiedenen Schritte zur Erstellung des Screeningtools, also die methodischen Grundlagen, die Ausgestaltungsvorschläge sowie die Ergebnisse der jeweiligen Testphasen, diskutiert und abgestimmt. Dies war von besonderer Bedeutung, da viele VertreterInnen von Landesbehörden im FBK

¹ Siehe Europäische Kommission (Hrsg.) (2012): European Overview (2/2) accompanying the document "A Commission report to the European Parliament and the Council on the implementation of the Water Framework Directive - River Basin Management Plans" The third implementation report – assessment of the River Basin Management Plans (2012)SWD(2012)379 Volume 2, available at: https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/impl_reports.htm. Stand 09.12.2020.

² Diese Recherchearbeiten wurden bis zum September 2017 durchgeführt.

mitarbeiteten, die sofort praxisnahes Feedback zur Anwendbarkeit und Praktikabilität, sowie zum Anschluss an das konkrete behördliche Handeln, liefern konnten.

Das Screeningtool zielt primär auf eine Anwendung auf der Ebene der Maßnahmen-umsetzenden Behörde/Planungsbehörde (lokale oder zuständige Landesbehörden), bzw. auf eine Anwendung auf der Ebene einer generischen oder spezifischen (also konkret geplanten) Einzelmaßnahme (im Gegensatz zu einem Maßnahmenprogramm o. Ä.), ohne allerdings womöglichen Nebennutzen (Sekundärnutzen wie z. B. die positiven Auswirkungen einer renaturierten Flussaue auf den Tourismus) in die Analyse einzubeziehen.

Aufgrund der geforderten hohen Praktikabilität des Screeningtools, und dem expliziten Arbeitsauftrag, ein Tool zum "Screenen", also zur ersten Überprüfung von Maßnahmen, zu entwickeln, kann das Screeningtool andere Verfahren zur Folgenabschätzung (z. B. UVP/SUP, KNA etc.) nicht ersetzen. Es soll aufgrund dessen keine "harte" Entscheidungsgrundlage zur Umsetzung/Nicht-Umsetzung einer Maßnahme darstellen, sondern wird eine ergänzende Prüfung der Tauglichkeit - im Hinblick auf den Klimawandel - einer wasserwirtschaftlichen Maßnahme ermöglichen. Das Screeningtool stellt somit kein Ausschlusskriterium bei der Maßnahmenauswahl dar, sondern dient als zusätzlicher Prüfungsschritt, mit dem eine Reflexion der Auswirkungen des Klimawandels auf die Maßnahme angeregt wird.

Grundsätzlich umfasst das Screeningtool zwei Bereiche ("Prüfbereiche"), die den Ablauf des Screening-Prozesses darstellen:

- ▶ Prüfbereich 1: Prüfung der Klimarobustheit.
- ▶ Prüfbereich 2: Prüfung der Auswirkungen der Maßnahme auf den Klimawandel.

Unter jedem der beiden Prüfbereiche sind verschiedene Fragen aufgeführt, die die Anwenderinnen und Anwender in jedem Prüfschritt zu einem konkreten Ergebnis führen/leiten.

Der eigentlichen Bewertung der zu überprüfenden Maßnahme vorgeschaltet ist ein einführender "Vorschritt", der die späteren Bewertungsarbeiten erleichtert und - bei ausreichender Datenverfügbarkeit - auf die spezifischen, regionalen Klimaprojektionen zuschneidet. Der Vorschritt besteht dabei aus drei Teilen. In einem ersten Schritt soll festgestellt werden, ob eine Überprüfung der Maßnahme im Hinblick auf ihre Klimarobustheit überhaupt sinnvoll ist (z. B. mag dies bei Maßnahmen, die auf Bildung, "Awareness Raising" und "Capacity Building" abzielen, nicht der Fall sein, da sie per se nicht von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen sind). Andere Maßnahmen mögen nur von kurzer Lebensdauer sein, sodass während der Laufzeit der Maßnahme noch gar keine Auswirkungen des Klimawandels eintreten. Eine Anwendung des Tools ist deshalb bei kurzfristigen Maßnahmen nicht zwingend nötig; es ist festzuhalten, dass die Anwendung des Tools an Bedeutung gewinnt, je langlebiger die Maßnahme ist.

Im zweiten Teil des Vorschritts sollen zum einen regionsspezifische bzw. die aktuellsten Klimaprojektionen identifiziert und als Grundlage für die weitere Bewertung festgelegt werden. Sollten für eine Region unterschiedliche und/oder widersprüchliche Projektionen vorliegen, dann ist die erste Prüffrage zwingend zu beantworten. Ebenso ist der Zeitraum der Projektionen anzugeben. Es besteht auch die Möglichkeit zwischen Winter und Sommer zu unterscheiden. Dafür wird dem Bearbeiter/der Bearbeiterin eine Reihe von Quellen aufgezeigt (jeweils mit einer kurzen Erläuterung des Inhaltes), die den während der Bearbeitung des Projektes aktuellen Forschungsstand repräsentieren. Im dritten und letzten Schritt ist der Bearbeiter/die Bearbeiterin angehalten, die für die Anwendung des Screeningtools wichtigen Annahmen und Erkenntnisse in einem Kommentarfeld (Freitext) anzumerken.

Die Ergebnisse der Anwendung werden in einem PDF-Dokument grafisch und textlich festgehalten. Es können außerdem Warnhinweise generiert werden, die auftauchen, wenn eine Maßnahme einer weiteren Überprüfung bedarf, weil sie in besonderem Ausmaß gegen übergeordnete Klima- oder Anpassungsziele gerichtet ist.

In einem zweiten Teil befasste sich das UBA-Vorhaben mit der Analyse der vorläufigen Hochwasserrisikomanagementpläne, die in Deutschland für den 1. Zyklus der EU-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie erarbeitet wurden. Die Richtlinie über die "Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken" (2007/60/EG; HWRM-RL) ist eine Richtlinie, die einen einheitlichen Rahmen für den Umgang mit Hochwasserrisiken innerhalb der EU vorgibt. Ziel der Richtlinie ist die Verringerung der nachteiligen Folgen von Hochwasser für die vier Schutzgüter:

- ▶ menschliche Gesundheit,
- ▶ Umwelt,
- ▶ Kulturgüter,
- ▶ wirtschaftliche Tätigkeit.

Die Umsetzung der europäischen HWRM-RL in deutsches Recht erfolgte durch das am 01.03.2010 in Kraft getretene Gesetz zur Neuregelung des Wasserrechts (Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 31. Juli 2009). Die Umsetzung der HWRM-RL ist im Abschnitt 6 „Hochwasserschutz“, §§ 72 - 81 WHG geregelt. Bei der Umsetzung sind die Mitgliedstaaten an eine dreistufige Vorgehensweise gebunden:

- ▶ Schritt 1: Bis 22.12.2011 mussten jene Gebiete oder Gewässerabschnitte mit signifikantem Hochwasserrisiko festgelegt werden. Diese Festlegung kann auf der Basis von historischen Daten erfolgen.
- ▶ Schritt 2: Darauf aufbauend mussten bis zum 22. Dezember 2013 Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten erstellt werden, in denen das flächenhafte Ausmaß einer Überschwemmung, die Wassertiefen und ggf. die potenziellen Fließgeschwindigkeiten ausgewiesen sind.
- ▶ Im dritten Schritt waren die Ziele zur Verringerung des Hochwasserrisikos und Maßnahmenpläne zur Erreichung dieser Ziele zu erarbeiten. Die Pläne waren bis zum 22. Dezember 2015 fertigzustellen und sollten auf alle Handlungsfelder der Hochwasservorsorge Bezug nehmen.

In einem sechsjährigen Zyklus werden die oben genannten Schritte (in Anlehnung bzw. Abstimmung mit den Zyklen der Wasserrahmenrichtlinie) wiederholt. Für internationale Einzugsgebiete sollen diese Schritte zwischen den betreffenden Mitgliedstaaten koordiniert werden. Bei der Erstellung der Hochwasserrisikomanagementpläne ist eine Einbeziehung bzw. Beteiligung der interessierten Öffentlichkeit zu gewährleisten, ebenso sind die Risikobewertungen und Karten öffentlich zugänglich zu machen.

Aufgrund der engen thematischen Verknüpfung zwischen Klimawandel/-auswirkungen und dem Hochwasserschutz (im Inland wie an der Küste), fordert die HWRM-RL unzweideutig die Berücksichtigung des Klimawandels bei der Umsetzung der Richtlinie, und insbesondere bei der Erstellung von Maßnahmenprogrammen.

Aufgrund dieser engen thematischen Verknüpfung auch zwischen der Erstellung des "Screeningtools Wasserwirtschaft" und der Prüfung der Maßnahmenprogramme der HWRM-RL stellte das Thema Klimawandel einen besonderen Schwerpunkt des Vorhabens und auch bei der Prüfung der vorläufigen Hochwasserrisikomanagementpläne dar.

Die Analyse hatte das grundsätzliche Ziel, die deutschen Bundesländer bei der Erstellung der im Dezember 2015 zu veröffentlichenden finalen Hochwasserrisikomanagementpläne zu unterstützen. Die Analyse konzentrierte sich daher auf die wichtigsten Fragestellungen, die teilweise auch von der EU-

Kommission im Rahmen des „Compliance Checks“ zu erwarten sind³ (im Juni 2017 sind diese noch nicht vollständig abgestimmt).⁴ Die Analyse basierte hauptsächlich auf den deutschen Berichten an die EU über das Central Data Repository (CDR) (vorläufige und finale Versionen).

Die Ergebnisse wurden im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung zu den vorläufigen Hochwasserrisikomanagementplänen in Form einer Stellungnahme veröffentlicht. Darin waren die grundsätzlichen Schlussfolgerungen sowie spezifisch auf einzelne Flussgebietseinheiten (FGE) und Bundesländer abgestimmte Empfehlungen aufgeführt und den Bundesländern zugänglich gemacht worden. Es bestand jedoch nicht der Anspruch, die Inhalte der HWRM-Pläne umfassend und detailliert zu prüfen. Stattdessen sollten in Übereinstimmung mit den Vorgaben der HWRM-RL und des WHG Hilfestellungen abgeleitet und Diskussionen darüber angeregt werden, in welcher Form die Inhalte übersichtlicher, detaillierter oder verständlicher dargestellt und/oder wo sie zielführend ergänzt werden können.

Die Auswertung der Planentwürfe erfolgte schwerpunktmäßig anhand der B-Pläne (nationale Ebene) bzw. der entsprechenden C-Pläne (Bundesland-Ebene; für die Donau und den Rhein). Für den Rhein war eine zusammenfassende Bewertung nur nach Auswertung fast aller C- und D-Pläne möglich (Pläne auf sub-Bundesland-Ebene). Die internationalen A-Pläne wurden nicht separat ausgewertet, sondern ergänzend zu den entsprechenden B- oder C-Plänen berücksichtigt, da der Schwerpunkt des Screenings auf den nationalen Plänen lag. Insgesamt wurden 51 Pläne auf allen 4 Ebenen anhand der in Anhang 1 aufgeführten Vorlage gesichtet. Für den Rhein wurde des Weiteren das Zusatzdokument ("Koordinierungsdokument") geprüft.

Das Screening der veröffentlichten HWRML-Pläne erfolgte nach folgenden Schwerpunkten:

- ▶ Vollständigkeit der HWRM-Pläne gemäß Anhang 1 HWRM-RL.
- ▶ Definition von Hochwasser nach Art. 2 HWRM-RL/§ 74 WHG.
- ▶ Hochwasserszenarien nach Art. 6 HWRM-RL/§ 74(2) WHG.
- ▶ Hochwasserrisikomanagementpläne nach Art. 7 HWRM-RL/§ 75 WHG.
- ▶ Koordinierung nach Art. 8 HWRM-RL/§ 80 WHG.
- ▶ Information und Konsultation der Öffentlichkeit nach Art. 9 und 10 HWRM-RL/§ 79 WHG.
- ▶ Abstimmung mit der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) nach Art. 9 HWRM-RL/§ 80(1) WHG-.
- ▶ Übergangsmaßnahmen nach Art. 13 HWRM-RL/§ 73(5) WHG.

Insgesamt war festzustellen, dass die geprüften Pläne im Großen und Ganzen konform mit den Vorgaben der HWRM-RL bzw. dem WHG erstellt wurden. Defizite waren vor allem in der Darstellung und fehlender Übersichtlichkeit festzustellen. So wurde für die große Mehrheit der Pläne empfohlen:

- ▶ eine umfassendere Darstellung der Maßnahmen zur Verwirklichung der angemessenen Ziele des Hochwasserrisikomanagements im Rahmen anderer Gemeinschaftsrechtsakte einzufügen;
- ▶ die Signifikanzkriterien für die Bewertung, ob ein Hochwasser bzw. seine Folgen "signifikant" sind oder nicht, klarer darzustellen;
- ▶ die Eintrittswahrscheinlichkeiten für Hochwasser mit niedriger (Extremereignisse) und hoher Wahrscheinlichkeit zumindest innerhalb der Flussgebiete zu vereinheitlichen;
- ▶ deutlicher zu machen, inwiefern eine einzelne oder eine Kombination von (Einzel-)

³ Stand Juni 2017.

⁴ Siehe Europäische Kommission, DG Environment (Hrsg.): WFD and FD Implementation Reports. https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/impl_reports.htm. Stand 09.12.2020.

Maßnahmen zur Erreichung der Ziele beitragen kann und Ziele so darzustellen, dass überprüft werden kann, ob diese erreicht wurden;

- ▶ die Informationen zu den Maßnahmen bezüglich der Anzahl der Einzelmaßnahmen, der Umsetzungsträger, des Zeitrahmens und der Kosten detaillierter darzustellen;
- ▶ zur Herstellung größerer Konsistenz die Benennung der jeweiligen Plan-Ebenen im Wasserblick zu vereinheitlichen.

Weitere Ergebnisse der Analyse finden sich in diesem Abschlussbericht in Kapitel 6.

Summary

According to the EU Commission, to adequately address existing climate change impacts – as well as to properly prepare for future, expected impacts despite unknown developments, water management measures should be assessed and consequently adapted in light of climate change. Climate proofing of such measures ensures that their intended results, e.g. reducing nutrient inputs into water bodies or flood protection, can still be achieved under changing climate conditions.

Even though the first steps to examine the “climate suitability” of the planned measures were taken during the development of the first programmes of measures for the management plans (from 2009 - 2015), a practical, understandable and easy to use method is missing in Germany, as well as in most other EU Member States.

However, the European Commission expects that all management plans will have been “climate proofed” in the second management cycle. To this end, all existing water management measures (e.g. out of the first WRD cycle) should be assessed and adapted as needed. In addition, the planning of new measures needs to consider the time dimension and uncertainty of climate change projections.

The UBA funded research project “Development of a “Screening Tool” for climate proofing of water management measures” (FKZ 3713 21 222) aimed to develop and ensure a methodologically sound approach to estimate the climate robustness and the effect of water management measures on climate change to enable a realistic evaluation at river basin level. To this end, the “Screening tool for Water management” presents a structured list “Checklist) of criteria and indicators that can be used to assess (i.e. “screen”) existing or planned measures (individual and groups). Such a screening enables to achieve a first understanding of the climate robustness of measure(s) against climate changes (at regional level) and to gauge the potential contribution the measure(s) has for climate change adaptation.

The starting off point for the development of the Screening Tool was Guidance Document 24 of the Common Implementation Strategy of the WD (CIS document No. 24: “River Basin management in a change climate”), as well as a comprehensive literature and internet review of existing, similar decision-making tools. Experts from administrations (e.g. environmental agencies at federal and state level in Germany and other EU MS) and science (national and international) were consulted, including researchers from the UBA KomPASS project (Assessment of adaptation measures) and other similar projects (e.g. WASKlim, SALDO).

This consultation took place within a Research Group (FBK) comprising experts from practice and science. Each step in the development of the Screening Tool – the methodology, the design and results of pilot testing – was discussed and agreed with the FBK. As the group comprised of many representatives from state agencies, it was possible to take in account feedback on the ease and practicability of the Tool, as well as the extent to which the Tool could be used within the state agencies in practice.

The Screening Tool is primarily directed towards local or regional agencies tasked with measure implementation. It can be used for planning generic or specific individual measures (as opposed to measure programmes). The Tool does not take into account side effects (e.g. the positive impacts of a restored floodplain on tourism).

Due to the practical nature of the “screening” aspect of the Tool, it is not intended to replace other impact assessment (e.g. the EIA, SEA, Cost-benefit analysis). The Tool does not deliver a final argumentation for whether to implement a measure or not. Rather, the Tool should be viewed as an additional resource for assessing the suitability - under consideration of climate change – of a water management measure. In this respect, the Screening Tool enables an additional assessment step that reflects on the impact of climate change on a measure.

The structure of the Screening Tool primarily includes two areas (“assessment areas”) that represent the procedure of the screening process:

- ▶ Assessment area 1: Climate robustness.
- ▶ Assessment area 2: Effects on climate change.

Users are led through each assessment area by a series of questions that lead to a concrete result after each step.

Before the actual assessment of a respective measure, an introductory “preliminary step” takes place that makes later assessments easier and - with sufficient data availability - customises them to the specific, regional climate projections. The preliminary step consists of three parts. In the first step, you should determine if the assessment of the measure makes sense at all in regards to its climate robustness (e.g. this is not the case for measures that are geared towards education, “awareness raising” and “capacity building” because they are not affected by the impacts of climate change). Other measures may only be of a short duration so that throughout their lifetime there will not be any climate change impacts. An application of the Screening Tool is therefore not necessary for short-term measures; it should be noted that the longer the lifetime of a measure the more “helpful” or more significant the application of the tool becomes.

In the second part of the preliminary step, regional or the most current climate projects should be identified and set as a basis for further assessments. If there are different and/or contradictory projections for a region, then these uncertainties should be documented. The time period of the projections should also be specified. There is also a possibility to differentiate between winter and summer. The user is therefore given a series of sources for this (each with a short explanation of the content), which represent the current state of research during the duration of this project. In the third and final step, the user is asked to note the assumptions and knowledge important for the application of the Screening Tool in a comment field (free text).

Following the three steps, the results of the screening are presented in a PDF. The results are shown in text with accompanying graphics. During the use of the tool, “warning notes” may pop up if a measure would require a deeper analysis due to its potential impact on climate change or adaptation goals.

In addition to the development of the Screening Tool, the UBA project assessed the German draft Flood risk management plans for the 1st cycle of the EU Floods Directive. The Directive on the “Assessment and Management of Flood risks (2007/60/EC; FD Directive) sets the framework for the flood risk management in the EU. The goal of the Directive is to reduce the negative impacts of floods on:

- ▶ human health,
- ▶ environment,
- ▶ cultural heritage, and
- ▶ economic activities.

The EU Floods Directive was transposed into the existing German water law (Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 31. July 2009) on 01.03.2010. The implementation of the Floods Directive is taken up in Section 6 “Flood protection”, §§ 72 - 81 of the German water law. The EU Floods Directive prescribes Member States to implement the Directive in a three-stage process:

- ▶ Step 1: By 22.12.2011 Member States had to undertake a preliminary flood risk assessment of their river basins and associated coastal zones to identify areas where potential significant flood risk exists. This identification could be based on historical data.
- ▶ Step 2: Building on the previous step, Member States had to develop flood hazard maps and flood risk maps for flood risk areas by 22. December 2013. The maps had to show the extent of

the flooding, the flood depths and, if possible, the speed of the water flow.

- ▶ In the third step, goals to reduce flood risks were developed along with measure programmes to address the defined goals. Management plans were required to be developed by 22. December 2015 that address flood risk prevention.

The Floods Directive follows a 6-year cycle in line and in cooperation with the cycles of the WFD. The above-mentioned steps should be carried out jointly by relevant Member States within an international river basin. It is required to carry out a public consultation on the Flood Risk Management Plans and to make publicly available the risk assessment and the maps.

Due to the close thematic link between climate change / impacts and flood protection (inland as well as on the coastal), the Floods Directive unequivocally calls for climate change to be taken into account in the implementation of the Directive, in particular for the establishment of the programmes of measures.

Due to the also close thematic link between the preparation of the "Screening Tool for Water Management" and the review of the programmes of measures of the Floods Directive, the topic of climate change was a particular focus of the project, also in the assessment of the preliminary flood risk management plans.

The main objective of the analysis was to assist the German federal states in the preparation of the final flood risk management plans to be published in December 2015. The analysis therefore focused on the most important issues, some of which were to be expected from the EU Commission as part of the "compliance check" (were not yet fully agreed in June 2017). The analysis was mainly based on German reports to the EU through the Central Data Repository (CDR) (preliminary and final versions).

The results were published in the form of an opinion as part of the public consultation of the preliminary flood risk management plans. The basic conclusions and specific recommendations for individual river basin districts (RBDs) and federal states were listed and made available to the federal states. However, it was not the goal to comprehensively and in detail assess the FRMPs. Rather, in accordance with the guidelines of the Floods Directive and the German Water law, the project aimed to provide advice and encourage discussions on how to make the contents of the plans clearer, more detailed and easier to understand, as well as advise on how they could be supplemented in a targeted manner.

The evaluation of the draft plans was mainly based on the B-plans (national level) and the corresponding C-plans (state level, for the Danube and the Rhine). For the Rhine, a summary assessment was only possible after evaluation of almost all C and D plans (plans at sub-state level). The international A plans were not evaluated separately, but as a supplement to the corresponding B or C plans, as the focus of the screening was on national plans. In total, 51 plans were reviewed on all 4 governance levels using the template listed in Annex 1. For the Rhine, the additional "coordination document" was also assessed.

The screening of the published FRMPs focussed on the following main topics:

- ▶ Completeness of the HWRM plans according to Annex 1 FD.
- ▶ Definition of floods according to Art. 2 FD / §74 WHG.
- ▶ Flood scenarios according to Art. 6 FD / §74 (2) WHG.
- ▶ Flood risk management plans according to Art. 7 FD / §75 WHG.
- ▶ Coordination according to Art. 8 FD / §80 WHG.
- ▶ Information and public consultation according to Art. 9 and 10 FD / §79 WHG.
- ▶ Coordination with the Water Framework Directive (WFD) according to Art. 9 FD / §80 (1)

WHG-

- ▶ Transitional measures according to Art. 13 FD / §73 (5) WHG.

All in all, it can be stated that assessed plans were, by and large, compliant with the requirements of the Floods Directive and the German water law. Shortfalls were mainly found in the presentation and lack of clarity. The following points were recommended for the vast majority of plans:

- ▶ to include a more comprehensive description of the measures taken to achieve the flood risk management objectives under other Community legislation;
- ▶ to clarify the significance criteria for assessing whether or not a flood is "significant" or not;
- ▶ To standardize the occurrence probabilities for floods with low (extreme events) and high probability, at least within the river basins;
- ▶ make it clearer how a single or a combination of (individual) measures can contribute to the achievement of the objectives and to present objectives in a way that can be checked to see if they have been achieved;
- ▶ provide more detailed information on the measures in terms of the number of individual actions, who will be responsible for implementation, timeframe and costs;
- ▶ to standardize the naming of the respective plan levels to produce greater consistency.

Further results of the analysis can be found in Chapter 6 of this final report.

1 Einleitung und Hintergrund zum Vorhaben

Obwohl bereits in den ersten Maßnahmenprogrammen der Bewirtschaftungspläne gemäß Wasserrahmenrichtlinie (für den Zeitraum 2009-2015) erste Schritte zur Überprüfung der "Klimatauglichkeit" der geplanten Maßnahmen gemacht wurden, fehlt es in Deutschland - sowie den meisten anderen EU-Mitgliedsstaaten auch - an einer praktikablen, einfach zu handhabenden und nachvollziehbaren Methode. Für den zweiten Managementzyklus wurde vonseiten der Europäischen Kommission jedoch erwartet, dass alle Bewirtschaftungspläne „climate proofed“ sind.

Das UBA-geförderte Forschungsvorhaben "Screeningtool Wasserwirtschaft – Methodenentwicklung zur Bestimmung der Klimarobustheit und Klimawirkung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen" (FKZ 3713 21 222) setzte an diesem Punkt an und hatte das Ziel, eine Methode zur Einschätzung der Klimarobustheit und Klimawirkung von wasserwirtschaftlichen Maßnahmen praxisnah für die Bewertung in den Flussgebietseinheiten zu entwickeln und methodisch abzusichern.

Definition Klimarobustheit

Der „Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ definiert "Klimarobustheit" als die Fähigkeit von Systemen, Organisationen oder (einzelnen) Akteuren, ohne wesentliche Funktionseinbußen in einem breiten Bereich von Klimabedingungen zu bestehen oder Klimaänderungen hinnehmen zu können.

Als Basis für die Bewertung galt der LAWA-Maßnahmenkatalog. Für die darin aufgeführten Maßnahmen wurde durch die LAWA bereits ein erstes Screening auf der Basis von Experteneinschätzungen der Klimarobustheit und Klimawirkung durchgeführt (LAWA 2013b). Eine Vielzahl der Bewirtschaftungspläne, die im März 2016 an die Europäische Kommission berichtet wurden, stützt sich auf diesen Ansatz.⁵

In einem zweiten Teil befasste sich das Vorhaben mit der Analyse der vorläufigen Hochwasserrisikomanagementpläne, die in Deutschland für den 1. Zyklus der der EU-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL) erarbeitet wurden. Einen besonderen Schwerpunkt stellte dabei das Thema Klimawandel dar. Diese Analyse hatte das Ziel, die deutschen Bundesländer bei der Erstellung der im Dezember 2015 zu veröffentlichenden finalen Hochwasserrisikomanagementpläne zu unterstützen. Die Analyse konzentrierte sich daher auf die wichtigsten Fragestellungen, die teilweise auch von der EU-Kommission im Rahmen des „Compliance Checks“ zu erwarten sind.⁶ Die Analyse basierte hauptsächlich auf den Berichten an die EU über das Central Data Repository (CDR) (vorläufige und finale Versionen).

1.1 Wasserrahmenrichtlinie und Anpassung an den Klimawandel

Die EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) trat im Jahr 2000 in Kraft. Sie legt die Umweltziele für alle europäischen Oberflächengewässer und das Grundwasser fest. Durch die 7. Novelle des WHG von 2002 sind die Vorgaben der WRRL in nationales Recht überführt worden. Ziele der WRRL sind der Schutz der Gewässer, die Vermeidung einer Verschlechterung sowie der Schutz und die Verbesserung des Zustands der direkt von den Gewässern abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete, im Hinblick auf deren Wasserhaushalt. Zentrales Element der Zielerreichung sind die Maßnahmenprogramme, die von 2009 an alle 6 Jahre zu erarbeiten sind.

⁵ Dieses Screening des LAWA-Maßnahmenkatalogs aktualisierte eine Expertengruppe der LAWA 2018 und 2020. Die aktuelle Fassung des LAWA-Maßnahmenkatalogs findet sicher hier: Lawa (Hrsg.) (2020): LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog. https://www.lawa.de/documents/lawa-blano-massnahmenkatalog_2_1595486344.pdf. Stand 09.12.2020.

⁶ Stand Juni 2017.

Bereits bei der Erstellung der ersten Maßnahmenprogramme (2009-2015) wurde das Thema "Anpassung an den Klimawandel" aufgegriffen. Parallel zur Entwicklung des EU-Weißbuches „Anpassung“ (2009) wurden im Rahmen der Gemeinsamen Umsetzungsstrategie WRRL ein Leitfaden (CIS-Leitfaden No. 24: "River Basin management in a changing climate") und ein Instrumentarium (Leitlinien und Austausch bewährter Praktiken) erarbeitet, um die Klimasicherung ("Climate Proofing") von Bewirtschaftungsplänen für Einzugsgebiete zu gewährleisten. Mit dem o. g. Leitfaden wird ein erster Versuch eines "Klima-Checks" (auf der Grundlage verfügbarer Kenntnisse, Daten sowie Common Sense) der Maßnahmenprogramme unternommen. In Bezug auf „Climate Proofing“ wirft der Leitfaden, folgende Fragestellungen auf:

- ▶ Welche Maßnahmen stärken oder schwächen die Anpassungsfähigkeit?
- ▶ Welche Maßnahmen können als "No-regret" oder "Win-Win-Lösungen" betrachtet werden?
- ▶ Welche Maßnahmen könnten in ihrer Wirksamkeit zur Erreichung der WRRL-Ziele weniger robust gegen Auswirkungen des Klimawandels sein?

Für den zweiten Managementzyklus verdeutlicht der CIS-Leitfaden, dass von Seiten der Europäischen Kommission ab 2015 erwartet wird, dass alle Bewirtschaftungspläne „climate proofed“ sind. Sie sollten bezüglich des Klimawandels dementsprechend folgende Elemente enthalten:

- ▶ Schritte zur Verbesserung der Informations- und Wissensbasis;
- ▶ einen schrittweisen "Klima-Check" der Maßnahmen, um die Maßnahmenprogramme widerstandsfähig gegen die Einflüsse des Klimawandels zu machen (wissenschaftsbasiert, unter Berücksichtigung neuer Daten). Besonderes Augenmerk sollte hierbei auf die Auswirkungen des Klimawandels auf Maßnahmen, insbesondere auf langfristigen Infrastrukturmaßnahmen, liegen;
- ▶ Einbeziehung weitreichender klimarelevanter Aspekte des Wasser- und Gewässermanagements (zum Beispiel im Zusammenhang mit der Landnutzung, Nachfragemanagement);
- ▶ Weiterentwicklung der Überwachung zur zielgenaueren Erfassung der Auswirkungen des Klimawandels;
- ▶ Prüfung möglicher Anpassungsnotwendigkeiten bei den Referenzbedingungen und den Typzuordnungen.

Basierend auf den Auswertungen der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme wurden von der Kommission in ihrem Arbeitspapier⁷ die folgenden Empfehlungen für den zweiten Zyklus getroffen:

- ▶ Der Klima-Check der Maßnahmenprogramme sollte weiterentwickelt werden.
- ▶ Der CIS-Leitfaden No. 24 sollte die Referenz für die Aktivitäten im zweiten Managementzyklus bilden.

Am 16. April 2013 hat die EU-Kommission zudem ihre Anpassungsstrategie an den Klimawandel präsentiert. Einer der Schwerpunkte darin ist, die europäischen Politiken einem Klima-Check zu unterziehen und „klimarobust“ zu machen. Ein besonderer Schwerpunkt in Bezug auf die Wasserwirtschaft fällt hier auf „grüne“ und „graue“ Infrastrukturen, die eben diesem Klima-Check zu unterziehen sind.

⁷ Europäische Kommission, 2012

1.2 Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie und Anpassung an den Klimawandel

Die Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (2007/60/EG) (Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie) ist eine Richtlinie, die einen einheitlichen Rahmen für den Umgang mit Hochwasserrisiken innerhalb der EU vorgibt. Ziel der Richtlinie ist die Verringerung der nachteiligen Folgen von Hochwasser für die vier Schutzgüter:

- ▶ menschliche Gesundheit,
- ▶ Umwelt,
- ▶ Kulturgüter,
- ▶ wirtschaftliche Tätigkeit.

Die Umsetzung der europäischen HWRM-RL in nationales Recht erfolgte durch das am 01.03.2010 in Kraft getretene Gesetz zur Neuregelung des Wasserrechts (Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 31. Juli 2009). Die Umsetzung der HWRM-RL ist im Abschnitt 6 „Hochwasserschutz“, §§ 72 - 81 WHG geregelt. Die HWRM-RL gibt den Mitgliedstaaten eine dreistufige Vorgehensweise vor:

- ▶ Schritt 1: Bis 22.12.2011 mussten jene Gebiete oder Gewässerabschnitte mit signifikantem Hochwasserrisiko festgelegt werden. Diese Festlegung kann auf der Basis von historischen Daten erfolgen.
- ▶ Schritt 2: Darauf aufbauend mussten bis zum 22. Dezember 2013 Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten erstellt werden, in denen das flächenhafte Ausmaß einer Überschwemmung, die Wassertiefen und ggf. die potenziellen Fließgeschwindigkeiten ausgewiesen sind. Ebenso ist die Flächennutzung, die Anzahl der Einwohner, Schutzgebiete sowie Kulturgüter in den potenziell betroffenen Gebieten anzuzeigen. Die Karten sollen dabei verschiedene Eintrittswahrscheinlichkeiten darstellen. In Umsetzung der Hochwasserrichtlinie empfiehlt die LAWA die Verwendung der 10-jährlichen und 100-jährlichen Ereignisse sowie ein Extremereignis HQ Extrem, das „deutlich seltener als alle 100 Jahre“ auftritt. In verschiedenen Bundesländern wird dieses Ereignis als ein Vielfaches eines HQ100 definiert. Der Skalierungsfaktor wird dabei mit 1,3 oder 1,4 angenommen.
- ▶ Im dritten Schritt waren die Ziele zur Verringerung des Hochwasserrisikos und Maßnahmenpläne zur Erreichung dieser Ziele zu erarbeiten. Die Pläne waren bis zum 22. Dezember 2015 fertigzustellen und sollten auf alle Handlungsfelder der Hochwasservorsorge Bezug nehmen.

In einem sechsjährigen Zyklus werden die oben genannten Schritte (in Anlehnung bzw. Abstimmung mit den Zyklen der Wasserrahmenrichtlinie) wiederholt. Für internationale Einzugsgebiete sollen diese Schritte zwischen den betreffenden Mitgliedstaaten koordiniert werden.

Bei der Erstellung der Hochwasserrisikomanagementpläne ist eine Einbeziehung bzw. Beteiligung der interessierten Öffentlichkeit zu gewährleisten, ebenso sind die Risikobewertungen und Karten öffentlich zugänglich zu machen.

Aufgrund der engen thematischen Verknüpfung zwischen den Auswirkungen des Klimawandels und dem Hochwasserschutz (im Inland wie an der Küste), fordert die HWRM-RL unzweideutig die Berücksichtigung des Klimawandels bei der Umsetzung der Richtlinie, und insbesondere bei der Erstellung von Maßnahmenprogrammen. Dies ist ein Unterschied zur WRRL. Dort ergibt sich die Anforderung zur Auseinandersetzung mit dem Klimawandel nicht direkt aus der Richtlinie, sondern durch die Umsetzung begleitende Dokument wie den CIS-Leitfaden No. 24.

1.3 Ziel des Vorhabens

Das Vorhaben hat zweierlei Zielsetzungen:

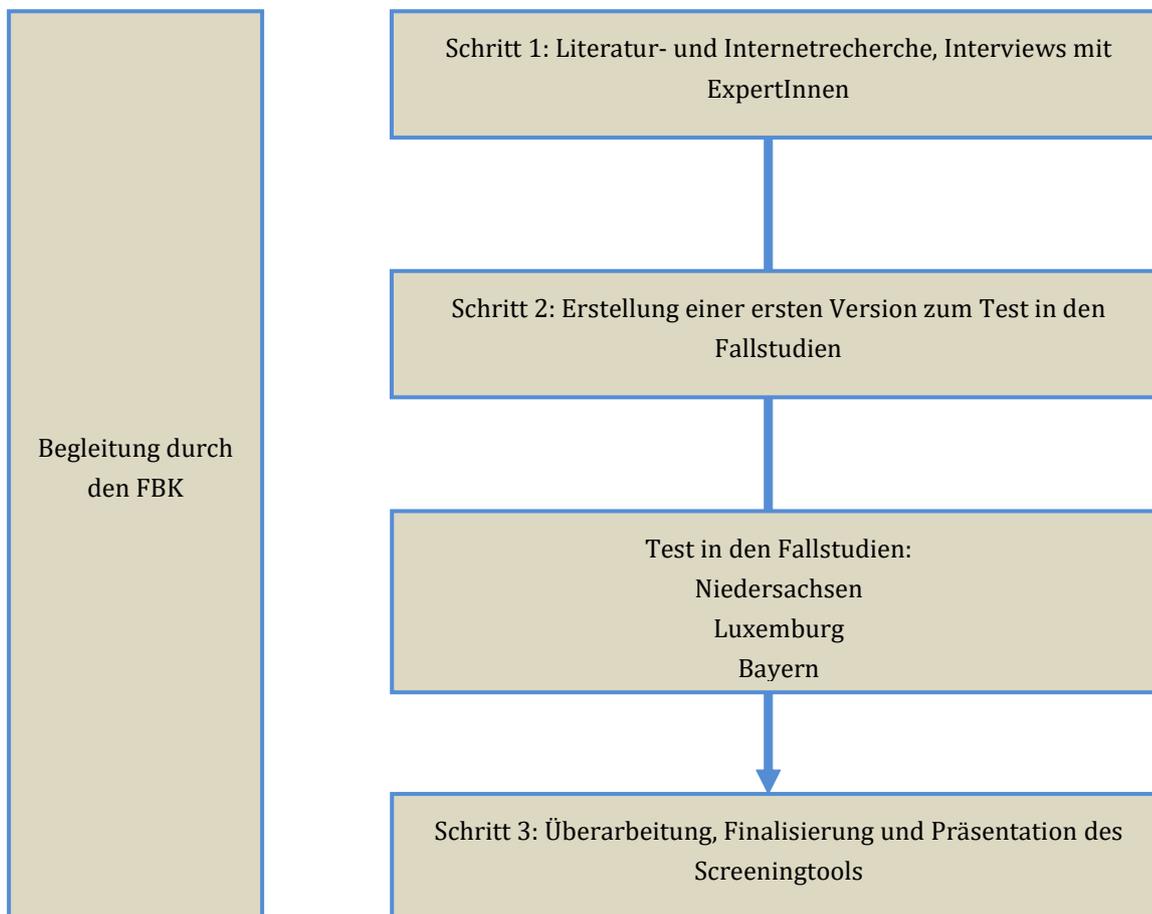
- ▶ Ein Vorgehen zur Einschätzung der Klimarobustheit und Klimawirkung von wasserwirtschaftlichen Maßnahmen praxisnah für die Bewertung vor Ort weiterzuentwickeln und methodisch abzusichern. Dabei gilt es, ein fachliches Instrumentarium zu entwerfen, das die Überprüfung der Klimarobustheit bzw. die Klimawirkung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen erlaubt. Ein besonderes Augenmerk soll dabei auf die Wirksamkeit von Maßnahmen (Effektivität), aber auch auf die Möglichkeit der Anpassung der Maßnahmen (Flexibilität) an ein verändertes Klima gelegt werden. Ebenso gilt es, mögliche Konflikte zwischen verschiedenen Wassernutzungen und der Anpassung an den Klimawandel bzw. dem Klimaschutz selbst aufzuzeigen.

Im Zuge des Vorhabens wurde zudem die Umsetzung der HWRM-RL und die Berücksichtigung des Klimawandels in der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos vergleichend über alle deutschen Flussgebiete ausgewertet. Dabei wurden die deutschen Hochwasserrisikomanagementpläne umfassend und vergleichend nach für die Anpassung an den Klimawandel relevanten Kriterien ausgewertet. Die Ergebnisse einschließlich deutschlandweit gültiger Aussagen zum Hochwasserrisikomanagement sind in einer Broschüre publiziert worden.

2 Teil 1: Methodisches Vorgehen zur Entwicklung des Screeningtools

Die Erstellung des Screeningtools erfolgte wie im unten stehenden Diagramm dargestellt:

Abbildung 1: Methodisches Vorgehen zur Entwicklung des Screeningtools



Schritt 1: Literaturanalyse und Expertengespräche

Zu Beginn des Projektes wurde eine umfangreiche Literatur- und Internetrecherche durchgeführt. Diese Recherche umfasste Arbeiten zum Forschungsthema innerhalb Deutschlands, in anderen EU-Mitgliedstaaten, sowie darüber hinaus (Schwerpunkte USA und Australien), und hatte zum Ziel, relevante Berichte/Vorgehensweisen wie auch Forschungs- und Beratungsvorhaben zu identifizieren und für die weiteren Arbeiten des Projektes - d. h. konkret für die Entwicklung des Screeningtools - auszuwerten.

Teil der Literaturrecherche war auch die Prüfung von Entscheidungsunterstützungssystemen (EUS, oder "Decision Support Systems"/DSS), ebenfalls mit dem Ziel, direkte Anregungen für die Entwicklung des Screeningtools zu erhalten.

Experteninterviews, die mit relevanten Entscheidungsträgern (6) und Wissenschaftlern (5) in Deutschland und anderen EU-Mitgliedstaaten geführt wurden, dienten dem Zweck, zusätzliches, praxisnahes Wissen abzurufen, um Wissens-/Datenlücken zu schließen bzw. Erfahrungen aus anderen EU-Mitgliedsstaaten zu sammeln.⁸ Gezielte Gespräche mit Vertretern deutscher Verwaltungen (in den

⁸ Die vollständigen Ergebnisse der Literaturlauswertung (inklusive der Auswertung der EUS), sowie die wichtigsten Ergebnisse der Interviews finden sich im Zwischenbericht zum Arbeitspaket 1.

potenziellen Fallstudiengebieten) hatten zudem das Ziel, die konkrete Erwartungshaltung von Behördenseite zu ermitteln, bzw. Informationen zur praxisnahen Gestaltung des Screeningtools zu erhalten.

Die Auswertung von Literatur- und anderen Quellen, sowie einer Vielzahl von Entscheidungsunterstützungssystemen (EUS) hat deutlich gezeigt, dass Stand 2015 kein Tool o. Ä. existierte, das die gleiche Fragestellung bearbeitet wie das zu entwickelnde "Screeningtool Wasserwirtschaft". Grundsätzlich fanden sich zwei Arten von ähnlichen Tools bzw. EUS:

- ▶ Tools, die bei der Erarbeitung einer kompletten Anpassungsstrategie helfen (dort werden nach konkreten Fragen und Schritten zuerst die Risiken und Vulnerabilitäten bestimmt, und in partizipativen Prozessen die besten Optionen identifiziert).
- ▶ Tools, die bestimmte Maßnahmen oder -kombinationen prüfen, und die besten Optionen identifizieren (meist ex ante).

Am relevantesten für die Entwicklung des "Screeningtools Wasserwirtschaft" sind die beiden LAWA-Musterkapitel „Klimawandel“ für die zweiten Bewirtschaftungspläne der WRRL und für die ersten Hochwasserrisikomanagementpläne (LAWA, 2013a), CIS-Leitfaden No. 24 (Europäische Kommission, 2012); die Arbeiten des UBA "KomPass"-Teams,⁹ und die Ergebnisse aus den Projekten WASKlim (UBA, 2010)¹⁰ und SALDO.¹¹

Die Ergebnisse der Literaturrecherche konnten durch die ersten geführten Interviews bestätigt werden (die ersten Rückmeldungen deuten an, dass innerhalb der EU zu diesem Zeitpunkt kein ähnliches Tool existierte oder sich in Entwicklung befand).

Eine enge Verknüpfung des Projektes sowohl mit der Praxis als auch der Forschung/Wissenschaft konnte durch den Forschungsbegleitkreis (FBK) gewährleistet werden.

Im Forschungsbegleitkreis wurden die verschiedenen Schritte zur Erstellung des Screeningtools, also die methodischen Grundlagen, die Ausgestaltungsvorschläge sowie die Ergebnisse der jeweiligen Testphasen, diskutiert und abgestimmt.

Dies war von besonderer Bedeutung, da viele VertreterInnen von Landesbehörden im FBK mitarbeiteten, die sofort praxisnahes Feedback zur Anwendbarkeit und Praktikabilität, sowie zum Anschluss an das konkrete behördliche Handeln, liefern konnten.

Der FBK traf sich über die Gesamtdauer des Projektes drei Mal und war vor allem mit VertreterInnen der Umweltbehörden der Bundesländer Bayern, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Berlin, der FGE Weser und Elbe besetzt, sowie mit VertreterInnen von UBA, BMU und DWD.

Schritt 2: Erstellung einer ersten Version und Test in den Fallstudien

Basierend auf der Recherche in AP 1 wurde eine erste Version des Screeningtools erstellt, die dann in drei Fallstudien getestet wurde. Mit den verschiedenen Fallstudien sollten unterschiedliche

⁹ UBA (Hrsg.): KomPass = Kompetenzzentrum für Klimafolgen und Anpassung am Umweltbundesamt. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/kompetenzzentrum-kompass-0>. Stand 09.12.2020.

¹⁰ Das Projekt WASKlim hatte zum Ziel die Entwicklung von Anpassungsstrategien an den Klimawandel für die Wasserwirtschaft und wasserabhängige Wirtschaftszweige zu unterstützen. Neben einer Sensitivität des Wasserhaushaltes in Bezug auf den Klimawandel wurde auch ein Entscheidungsunterstützungssystem (EUS) für die Maßnahmenauswahl vorgestellt. Weitere Informationen unter UBA, 2010

¹¹ Im Rahmen Projektes SALDO wurde ein Excel-basiertes Werkzeug erstellt, das mit Hilfe einer einfach gehaltenen Multi-Kriterien-Analyse (MCA) eine erste umfangreiche Bewertung unterschiedlichster Anpassungsmaßnahmen ermöglicht. Die dabei erarbeitete Vorgehensweise und EDV Lösung ist auch für diese Vorhaben ein guter Ausgangspunkt.

Anwendungssituationen getestet werden. Die drei Fallstudien wurden in Niedersachsen, Bayern und dem Großherzogtum Luxemburg durchgeführt.

Die Situationen in den Fallstudien lassen sich wie folgt beschreiben:

- ▶ In Luxemburg wurden die generischen Maßnahmen für die Hydromorphologie und die Siedlungswasserwirtschaft einem Klimacheck unterworfen. Die Ergebnisse wurden im zweiten Bewirtschaftungsplan veröffentlicht (Administration de la gestion de l'eau, 2015). Landwirtschaftliche Maßnahmen wurden nicht einem solchen Check unterworfen, da diese nicht in die Kompetenz der Wasserverwaltung fallen.
- ▶ In Bayern wurde der bayrische Maßnahmenkatalog anhand von zwei unterschiedlich vom Klimawandel betroffenen Regionen (Main, Donau) getestet. Weitere Maßnahmen wurden basierend auf den Ergebnissen aus regionalen Klimamodellen Einzelmaßnahmen auf Wasserkörperebene getestet.
- ▶ In Niedersachsen wurde vom Fallstudienpartner NLWKN Aurich eine Liste mit ca. 15 Maßnahmen erstellt, die dann mittels des Klimatools getestet wurden. Darunter befanden sich Maßnahmen, die sich in konkreter Planung befanden, eher allgemeine Maßnahmen oder Maßnahmenkategorien nach LAWA-Maßnahmenkatalog, sowie bereits umgesetzte Maßnahmen. Die Ergebnisse des Tests hinsichtlich der Funktionsweise des Screeningtools wurden schriftlich bereitgestellt und telefonisch besprochen.

Folgende Schlussfolgerungen wurden aus den Fallstudien gezogen und in das Screeningtool eingearbeitet:

- ▶ Die Einleitung/Erklärung muss genauer und expliziter formuliert werden (verschneiden mit der zu erstellenden Handlungsanleitung).
- ▶ Im Start Pop-up (neu) ist unklar, was verpflichtend auszufüllen ist. Das sollte klarer gekennzeichnet werden und überdacht werden, was hier verpflichtend ist.
- ▶ Zu Beginn sollte außerdem nicht nur der Name der Maßnahme als "Referenz" genutzt werden, sondern auch ein paar Punkte mehr, um die getestete Maßnahme besser mit anderen Testergebnissen vergleichen zu können (z. B. Maßnahmenkennnummer/LAWA-Nummer, Planungszyklus/-stand, Wasserkörpertyp).
- ▶ Auswahl der Klimaauswirkungen am Anfang: fehlende "Frage", plus Klärungsbedarf, ob diese Auswahl für ein ganzes BL gilt, oder nur eine entsprechende Region (Nds. z. B. sehr divers vom Harz bis zur Küste). Außerdem: Klärung der Frage, ob bei der Auswahl bestimmte Fragen/Inhalte wegfallen.
- ▶ Die gebietsspezifischen Auswirkungen des Klimawandels sind zuerst einzugeben, dann erst die Maßnahme. Es sollte die Möglichkeit geben, die Auswirkungen zentral vorzugeben, da AnwenderInnen damit überfordert sein könnten, eine Auswahl zu treffen.
- ▶ Frage 1 "Für welche Bandbreite möglicher zukünftiger Klimaänderungen ist die Maßnahme Ihrer Meinung nach geeignet?", ist zu komplex und sollte besser erklärt und vereinfacht werden.
- ▶ Die Frage "Für welche Bandbreite möglicher zukünftiger Klimaänderungen ist die Maßnahme Ihrer Meinung nach geeignet?", ist immer noch nicht klar verständlich und braucht einiges an Erläuterung. Ein besseres Beispiel (eventuell konkretes) sollte Abhilfe schaffen.
- ▶ Bei der Frage "Nehmen Ihrer Meinung nach durch die projizierten Klimafolgen die Kosten der Pflege/Aufrechterhaltung (Unterhaltungskosten) der Maßnahme zu?", ist die Skalierung mit der Beschriftung etwas verwirrend. Man neigt dazu, bei steigenden Kosten die + Bewertung auszufüllen (bedeutet aber sinkende Kosten). Dies sollte geändert werden.

- ▶ Die Antwort "THG-Emissionen nicht signifikant" bei Frage "Direkte Emissionen: Entstehen direkte Emission durch die Anwendung im laufenden Betrieb?", sollte auf keine/geringe THG Emissionen abgeändert werden, da der Begriff signifikant nicht ausreichend bestimmt ist.
- ▶ Bei der Frage "Ressourcenverbrauch der Maßnahme - handelt es sich um eine technische oder eine ökosystem-basierte Maßnahme?", sollte eine Bewertung -3 "Mischung aus ökologischer und technischer Maßnahme" möglich sein.
- ▶ Bei allen Fragen sollte die Verknüpfung zum Zweck der Maßnahmen besser hergestellt werden. Bsp.: Frage 2: Wie ändert sich die Relevanz der Maßnahme in Bezug auf die Zielerreichung unter Betracht der (vorher angegebenen) Klimafolgen Ihrer Meinung nach?
- ▶ Eine Bewertung von -3 bis +3 würde reichen.
- ▶ Ein Kommentarfeld zu jeder Frage in dem die Bearbeiter Anmerkungen machen können wird als wichtig gesehen. Auch um ggf. Literatur anzugeben, die zur Bewertung herangezogen wurde. Diese könnten auch teilweise am Auswertungsblatt dargestellt werden.
- ▶ Ein Textfeld zur abschließenden Bewertung durch den Bearbeiter sollten eingefügt werden.
- ▶ Eine Interpretation der Ergebnisse statt nur eine Darstellung wäre wünschenswert (im Sinne von: "grundsätzlich positiv, aber...").
- ▶ Summe aus der Zusammenfassung sollte auch in der Detaildarstellung stehen.
- ▶ Die Darstellung der Unsicherheiten: Intuitiv denkt man, dass je mehr Farbe/je kräftiger die Farbe ist, desto sicherer das Ergebnis.
- ▶ Legende bei der Auswertung ist zu ergänzen.
- ▶ Ob das arithmetische Mittel zum Aggregieren bei der Gesamtdarstellung geeignet ist, wird hinterfragt.
- ▶ Der eingegebene Name im Feld "Bezeichnung Fragebogen" sollte, wenn man das Auswertungs-PDF speichert als Filename erscheinen.
- ▶ Bei der Auswertung ist das Layout zu bearbeiten, da Texte überlagert sind. Ebenso ist bei generischen Maßnahmen ein Disclaimer zu erstellen, der darauf hinweist, dass die Bewertung im Falle von Einzelmaßnahmen anders ausfallen kann.
- ▶ Die LAWA-Maßnahmen im Konzeptpapier sollten mit der LAWA- und KTM-Nummerierung ergänzt werden.

Die Arbeit in den Fallstudien führte dazu, dass die Anwendbarkeit und Praktikabilität des Screeningtools verbessert wurden.

Schritt 3: Finalisierung des Tools und Präsentation

Die Ergebnisse aus den Fallstudien hinsichtlich des Screeningtools wurden erneut im Forschungsbegleitkreis präsentiert und diskutiert. Nach der Akzeptierung durch alle TeilnehmerInnen sind die Änderungen in eine finale Version eingearbeitet und zur Programmierung weitergeleitet worden.

Das finale Screeningtool (online) findet sich unter www.screening-tool-for-the-climate-proofing.fresh-thoughts.eu.

3 Darstellung des Screeningtools

3.1 Wofür kann das Tool genutzt werden?

Das "Screeningtool Wasserwirtschaft" ist nicht darauf angelegt, die allgemeine Funktionalität einer generischen (oder spezifischen) wasserwirtschaftlichen Maßnahme in Bezug auf ihre generelle Zielerreichung zu prüfen, sondern zielt auf eine praktikable, anwenderorientierte Überprüfung der Funktionalität der Maßnahme unter den für Deutschland (bzw. für eine Region) projizierten zukünftigen klimatischen Veränderungen.

Dabei kann die Veränderung von Nebennutzen (Sekundärnutzen wie z. B. die positiven Auswirkungen einer renaturierten Flussaue auf den Tourismus) einer Maßnahme aufgrund der hohen Komplexität dieses Themas ebenfalls nicht in die Prüfung einfließen.

Aufgrund der geforderten hohen Praktikabilität des Screeningtools, und dem expliziten Arbeitsauftrag, ein Tool zum "Screenen", also zur ersten Überprüfung von Maßnahmen, zu entwickeln, kann das Screeningtool andere Verfahren zur Folgenabschätzung (z. B. UVP/SUP, KNA etc.) nicht ersetzen. Das Screeningtool bildet aufgrund dessen keine "harte" Entscheidungsgrundlage zur Umsetzung/Nicht-Umsetzung einer Maßnahme, sondern ermöglicht eine ergänzende Prüfung der Tauglichkeit - im Hinblick auf den Klimawandel - einer wasserwirtschaftlichen Maßnahme. Das Screeningtool stellt somit kein Ausschlusskriterium bei der Maßnahmenauswahl dar, sondern dient als zusätzlicher Prüfungsschritt, mit dem eine Reflexion der Auswirkungen des Klimawandels auf die Maßnahme angeregt wird.

Von daher liegt der potenzielle Mehrwert des Tools darin, Informationen zur Klimarobustheit von wasserwirtschaftlichen Maßnahmen zu liefern, die von ihrem Detailgrad und der dahinter liegenden Begründung über den LAWA-Klimacheck auf der Basis von Experteneinschätzung (Musterkapitel, Stand 2013) hinausgehen. Das Screeningtool erhöht darüber hinaus die Nachvollziehbarkeit der Bewertung der Klimarobustheit.

Ebenso soll das Tool helfen, den Anforderungen der Europäischen Kommission nach einer stärkeren Berücksichtigung des Klimawandels im dritten Bewirtschaftungszeitraum der WRRL zu genügen. Die Ergebnisse einer Anwendung des Screeningtools können die LAWA-Musterkapitel zum Klimawandel durch die folgenden Punkte konkretisieren und weiterentwickeln:

- ▶ Aussagen zur Klimarobustheit "generischer" Maßnahmen (also von Maßnahmen, die allgemein beschrieben sind und im Rahmen der Detailplanung vor Ort angepasst werden müssen): Das Screeningtool ermöglicht, die regionalen Unterschiede aus den verschiedenen Klimaprojektionen und die damit einhergehend unterschiedlichen Klimafolgen für verschiedene "Ökoregionen" (oder "Klimaregionen") Deutschlands (z. B. Küste, Alpen) zu berücksichtigen. Dadurch wird ein regionaler Bezug hergestellt.
- ▶ Berücksichtigung unterschiedlicher Klimafolgen: Das Screeningtool liefert – auf Basis bestehender Forschung – differenzierte Aussagen zur Klimarobustheit von Maßnahmen gegenüber unterschiedlichen Klimaerwärmungsfolgen (z. B. vermehrte/erhöhte Hochwasserereignisse und Trockenperioden, Starkregenfällen, Abnahme der Wassermengen, Veränderung der Grundwasserneubildung sowie Temperaturzunahme in Oberflächengewässern).
- ▶ Fachliche Begründung: Das Screeningtool beinhaltet eine verfeinerte fachliche Herleitung der Aussagen zur Klimarobustheit und Klimawirkung von Maßnahmen als dies im Musterkapitel Klimawandel der LAWA (LAWA 2013b) vorgesehen ist. Dies dient auch der besseren Rechtfertigung der getroffenen Entscheidungen gegenüber der Öffentlichkeit.
- ▶ Entscheidungshilfe für die Maßnahmenauswahl: Im Verwaltungsverfahren (z. B. Begründung des „Bewirtschaftungsermessens“, § 12 WHG) bietet das Screeningtool Unterstützung/Fundierung in den Diskussionen mit der (Fach-)Öffentlichkeit.

Das Screeningtool eignet sich insbesondere für die Anwendung auf der Ebene der Maßnahmen umsetzenden Behörde/Planungsbehörde (lokale oder zuständige Länderbehörden), bzw. für eine Anwendung auf der Ebene einer generischen Maßnahme (im Gegensatz zu einem Maßnahmenprogramm o. Ä.). Eine Aggregation oder Zusammenfassung von Bewertungen der Klimarobustheit oder eine zusammenfassende Bewertung von Maßnahmen ist aus fachlicher Sicht fraglich. Spezifische, also konkret geplante und räumlich festgelegte Maßnahmen, können hingegen ebenfalls geprüft werden.

3.2 Anwendung des Screeningtools

Im Folgenden wird die Anwendung des Screeningtools Schritt für Schritt erläutert, beginnend mit einem Überblick über den generellen Aufbau, gefolgt von den einzelnen Bearbeitungsschritten.

Je nach Detailgrad der Prüfung dauert ein einzelner Durchlauf ca. 30 Minuten. Für die Zusammenstellung von Studien und anderen Grundlagen zur Bearbeitung im Screeningtool ist einmalig zusätzlich Zeit einzuplanen.

Wie oben erläutert, handelt es sich beim Screeningtool um eine Bewertungsmethode, deren Fokus auf einer ersten Bewertung, sowie der einfachen Anwendbarkeit und Praktikabilität liegt. Diesem Fokus auf ein "Screenen" wird in der Anwendung des Screeningtools durch folgende Maßnahmen Rechnung getragen:

- ▶ Die AnwenderInnen haben nach jeder Frage die Möglichkeit, ihre Maßnahmen-spezifischen Annahmen zu erläutern und ggfs. die getroffene Bewertung zu begründen (optional auszufüllen).
- ▶ Ebenso haben die Anwender/Anwenderinnen am Ende eines jeden Prüfschrittes die Möglichkeit, den Grad der Unsicherheit ihrer Antworten/Bewertungen zu bestimmen. Dies wird nach Abschluss des Tests im Ergebnisdokument sichtbar gemacht.

Außerdem wird auf dem Ergebnisbogen ein genereller "Disclaimer" eingefügt, der darauf hinweist, dass die Bewertung im Falle einer konkreten Einzelmaßnahme anders ausfallen kann. Dies soll den regions- oder landesspezifischen Umständen Rechnung tragen.

3.3 Aufbau des Tools

Grundsätzlich orientiert sich der Aufbau des Tools am CIS-Leitfaden der Europäischen Kommission, und umfasst im Wesentlichen zwei Bereiche ("Prüfbereiche"), die die Gliederung des Screeningtools bzw. den Ablauf des Screening-Prozesses darstellen:

Tabelle 1: Aufbau des Tools

Prüfbereich	Fragenkomplex	Anmerkung
Klimarobustheit	Fragenkomplex 1: Relevanz der Maßnahme	Dieser Fragenkomplex prüft, ob die Maßnahme unter veränderten klimatischen Bedingungen überhaupt noch relevant ist.
	Fragenkomplex 2: Wirksamkeit der Maßnahme	Dieser Fragenkomplex prüft, wie sich die Wirksamkeit der Maßnahme unter veränderten klimatischen Bedingungen verändert (keine KNA vorgesehen).

Prüfbereich	Fragenkomplex	Anmerkung
Auswirkungen auf den Klimawandel	Fragenkomplex 3: Flexibilität und Reversibilität der Maßnahme	Dieser Fragenkomplex prüft, inwieweit die Maßnahme flexibel und an veränderte klimatische Bedingungen anpassbar ist.
	Fragenkomplex 4: Wechselwirkungen	Mit diesem Fragenkomplex soll untersucht werden, ob sich die Maßnahme zukünftig positiv oder negativ auf andere Ökosysteme bzw. die Tätigkeiten in wasserwirtschaftlich relevanten Sektoren auswirkt.
	Fragenkomplex 5: Verschärfung des Klimawandels	Mit diesem Fragenkomplex soll untersucht werden, ob die Maßnahme den Klimawandel verschärft, d. h. zur Freisetzung zusätzlicher Treibhausgase führt. ¹²

3.4 Anwendung: Log-In und Vorschrift, Beantworten der Fragen und Bewertung

Das Screeningtool findet sich unter [www. screening-tool-for-the-climate-proofing.fresh-thoughts.eu](http://www.screening-tool-for-the-climate-proofing.fresh-thoughts.eu), ebenso wie eine Kurzform der Anleitung.

Der eigentlichen Bewertung der zu überprüfenden Maßnahme vorgeschaltet ist ein einführender "Vorschrift", der die späteren Bewertungen erleichtert und - bei ausreichender Datenverfügbarkeit - auf die spezifischen, regionalen Klimaprojektionen zuschneidet. Der Vorschrift wird über ein Pop-Up-Fenster ausgeführt, direkt nachdem Sie "Neuen Fragebogen erstellen" gewählt haben.

Der Vorschrift besteht dabei aus drei Teilen. In einem **ersten Schritt** soll festgestellt werden, ob eine Überprüfung der Maßnahme im Hinblick auf ihre Klimarobustheit überhaupt sinnvoll ist (z. B. mag dies bei Maßnahmen, die auf Bildung, "Awareness Raising" und "Capacity Building" abzielen, nicht der Fall sein, da sie per se nicht von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen sind).

Andere Maßnahmen mögen nur von kurzer Lebensdauer sein und so das während der Laufzeit der Maßnahme noch keine über die heutige Situation hinausgehende Auswirkungen des Klimawandels eintreten. Eine Anwendung des Tools ist deshalb bei kurzfristigen Maßnahmen nicht zwingend nötig; es ist festzuhalten, dass die Anwendung des Tools an Bedeutung gewinnt, je langlebiger die Maßnahme ist.

Ein Vorschlag für prüfungsrelevante Maßnahmen (aus dem LAWA-Maßnahmenkatalog) findet sich im Anhang 1.

Ebenfalls wird im ersten Schritt Name, Typ (generische oder spezifische Maßnahme, Kennnummern, falls vorhanden) und Kurzbeschreibung der geprüften Maßnahme sowie ihr Planungsstand eingetragen.

¹² Im Zuge der Entwicklung der Methodik des Screeningtools wurde auch diskutiert, inwieweit abgefragt werden kann, ob eine Maßnahme die Klimafolgen verstärkt. Aufgrund der Komplexität des Wirkungsgefüges Klimawandel – Maßnahme – Auswirkung und den Schwierigkeiten in der Beurteilung wurde dieser Aspekt nicht aufgenommen. Hinzu kommt, dass gemäß dem Verschlechterungsverbot in der WRRL keine Maßnahmen getroffen werden dürfen, die den Zustand eines Wasserkörpers verschlechtern. Dies gilt auch unter sich ändernden klimatischen Bedingungen.

Im **zweiten Teil des Vorschritts** sollen zum einen regionsspezifische bzw. die aktuellsten Klimaprojektionen identifiziert und als Grundlage für die weitere Bewertung festgelegt werden. Sollten für eine Region unterschiedliche und/oder widersprüchliche Projektionen vorliegen, dann ist dies in den Unsicherheiten klar zu dokumentieren. Ebenso ist der Zeitraum der Projektionen anzugeben. Es besteht auch die Möglichkeit zwischen Winter und Sommer zu unterscheiden.

Dafür wird dem Bearbeiter/der Bearbeiterin eine Reihe von Quellen aufgezeigt (jeweils mit einer kurzen Erläuterung des Inhaltes), die den während der Bearbeitung¹³ des Projektes aktuellen Forschungsstand repräsentieren. Der Bearbeiter/die Bearbeiterin sollte eine kurze Recherche nach möglicherweise aktuelleren und/oder regionsspezifischen Klimaprojektionen durchführen.

Falls im Anwendungsgebiet Empfehlungen zur Nutzung von Projektionen existieren (z. B. auf Ebene der Bundesländer; für Bayern ist über das Projekt „Klimazukunft Bayern“ die Bereitstellung eines einheitlichen geprüften Ensembles ab 2016/17 vorgesehen), sollten diese von den ausführenden Stellen für die Bewertung im Screeningtool angewendet werden.

Die empfohlenen Quellen sind:

- ▶ Regionaler Klimaatlas Deutschland (<http://www.regionaler-klimaatlas.de/>).
- ▶ KLIWA ("Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft"): Bundesländer Bayern, Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz. (<http://www.kliwa.de/index.php?pos=ergebnisse/>).
- ▶ Netzwerk Vulnerabilität (Übersicht regionaler Studien und ihrer Ergebnisse: <http://netzwerk-vulnerabilitaet.de/tiki-index.php>).
- ▶ Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung am UBA (KomPass): Verlinkung zu Informationen zu allen Bundesländern (<http://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung#strap-14675>).

Anhand dieser Projektionen erstellt der Bearbeiter/ die Bearbeiterin eine Liste der in der Region zu erwartenden klimatischen Veränderungen. Im Rahmen dieses Vorhabens wird es als nicht sinnvoll erachtet, die Klimaänderungen in schwer zu fassenden Einheiten - wie "+1 Grad Zunahme der Lufttemperatur" - darzustellen. Stattdessen werden die physischen Auswirkungen in eine Reihe von Klimafolgen "übersetzt", die im Screeningtool über ein Drop-down-Menü ausgewählt werden:

- ▶ Häufigere Dürreereignisse,
- ▶ Vermehrte/stärkere Binnenhochwasser,
- ▶ Vermehrte Starkregenfälle,¹⁴
- ▶ Vermehrtes Niedrigwasser,¹⁵
- ▶ Veränderung der Lufttemperatur/ Gewässertemperatur,
- ▶ Vermehrte Sturmfluten,
- ▶ Änderungen im Grundwasserspiegel/-neubildung (inkl. Grundwasserüberflutungen),
- ▶ Veränderungen der mittleren Abflüsse,
- ▶ Saisonale Verschiebungen der Niederschläge über das Jahr (insb. Zunahme im Winter, Abnahme im Sommer).
- ▶ Anstieg des Meeresspiegels.

¹³Projektlaufzeit: 2013-2016

¹⁴ Inklusive Veränderungen der Gewässergüte (durch Zunahme von durch Starkregenereignisse in die Gewässer eingetragenen Stoffen).

¹⁵ Und damit einhergehend Veränderungen in der Wassergüte (Zunahme der Konzentration stofflicher Belastungen).

Die ausgewählten (bzw. ausgeschlossenen) Klimafolgen werden dann im Laufe des Screenings berücksichtigt (bzw. nicht mehr berücksichtigt), um sowohl die Bearbeitung als auch die spätere Ergebnisdarstellung in Form eines Balkendiagramms einfacher und übersichtlicher zu gestalten.

Im **dritten und letzten Schritt** ist der Bearbeiter/die Bearbeiterin angehalten, die für die Anwendung des Screeningtools wichtigen Annahmen und Erkenntnisse in einem Kommentarfeld (Freitext) anzumerken. Zu den im besten Fall zu notierenden Punkten gehören:

- ▶ Dokumentation, wie der/die BearbeiterIn mit der Thematik Klimaprojektion und Zeithorizont der Maßnahme umgegangen ist. Hierbei geht es um die Lebensdauer von Maßnahmen. Kurzfristige Maßnahmen können zu einem Zeitpunkt abgeschlossen sein, an dem der Klimawandel noch keine signifikanten über die heute bekannten Auswirkungen hinaus zeigt. In einem solchen Fall kann die Anwendung des Screeningtools nicht notwendig sein, oder auf einer theoretischen Ebene erfolgen (z. B. Annahme, die Maßnahme werde in mittlerer Zukunft umgesetzt). Im Freitextfeld sollte erläutert werden, ob diese Fragestellung eine Rolle gespielt hat und wie ggfs. damit umgegangen worden ist.
- ▶ Welche Klimaprojektionen (Quellen) genutzt wurden (inklusive Projektionshorizont, Weblinks etc.).

Die Bewertung der einzelnen Fragen erfolgt über ein semi-quantitatives Bewertungssystem, mit den Extremwerten +3 ("äußerst relevant/hohe Klimarobustheit/geringe Klimawirkung") bzw. -3 ("nicht relevant/geringe Klimarobustheit/hohe Klimawirkung"). Um Antworten auf bestimmte Fragen besser reflektieren zu können, ist diese Bewertungsskala in einigen Fällen angepasst bzw. verändert worden (z. B. von -3 bis 0).

Daneben wird nach jedem Fragenkomplex die relative Unsicherheit der jeweiligen Entscheidungen bewertet. Das Ziel ist es, die Aussagekraft der getroffenen Einschätzungen zu untersuchen und transparent darzustellen. Dazu steht ein Drop-down-Menü mit vordefinierten Begründungen, bzw. ein freier Text zur Begründung zur Verfügung (siehe Abbildung unten). Darüber hinaus wird die relative Unsicherheit in den Ergebnisdokumenten ("Factsheets") dargestellt.

Tabelle 2: Bewertung der relativen Unsicherheit der Antworten

Geringe Unsicherheit (z. B. Detailstudie vorhanden, Maßnahmebezogene Frage etc.)	Mittlere Unsicherheit (z. B. Bewertung durch ein Team von Experten, Untermauerung der Antwort durch die Literatur)	Hohe Unsicherheit (z. B. sehr unterschiedliche Klimaprojektionen, unklare Wirkung des Klimas auf die Maßnahme, keine/schlechte Information durch Literatur)
Tabellentext	Tabellentext	Tabellentext
Beschreibung der Unsicherheiten (optional)	Tabellentext	Tabellentext

Warnhinweise

In Anlehnung an die Diskussionen auf europäischer Ebene bietet das Screeningtool "Warnhinweise". Diese werden angezeigt, wenn bei der Bewertung einer Maßnahme bestimmte, für die Gesamtfragestellung besonders wichtige Fragen negativ bewertet werden.

In Anlehnung an den CIS-Leitfaden No. 24 werden in Fällen, in denen bestimmte, für die Klimarobustheit einer Maßnahme entscheidende Aspekte (zu) negativ bewertet werden, ein Warnhinweis gezeigt.

Warnhinweis

Bitte beachten Sie: Es besteht die Möglichkeit, dass die Maßnahme unter den Bedingungen des Klimawandels problematisch ist. Bitte überprüfen Sie die Bewertung. Sollte sich das Ergebnis trotz dieser Überprüfung nicht ändern, so ist die Anwendung der Maßnahme unter den Rahmenbedingungen des Klimawandels zu überdenken.

Für das Auslösen eines Warnhinweises werden im Screeningtool die folgenden Fragen herangezogen. Die besonders negative Einschätzung in einer dieser Fragen ist für die Auslösung des Warnhinweises ausreichend:

Tabelle 3: Kriterien für das Erscheinen der Warnhinweise

Frage	Wert bei dem ein Warnhinweis erscheint
Wie ändert sich die Relevanz der Maßnahme in Bezug auf das wasserwirtschaftliche Ziel unter Betracht der (vorher angegebenen) Klimafolgen Ihrer Meinung nach?	-2
Erfolgt Ihrer Meinung nach eine Änderung der Wirksamkeit der Maßnahme in Bezug auf das wasserwirtschaftliche Ziel durch den Klimawandel?	-2
In Ihrer Einschätzung: Inwieweit kann die Maßnahme im Falle eines vermehrten Auftretens von Extremereignissen bzw. an veränderte Parameter angepasst/modifiziert werden?	-3
Ist Ihrer Meinung nach die Maßnahme auch sinnvoll, wenn sich die Klimaprojektionen nicht erfüllen (sog. "No-regret" oder "Low-regret" Maßnahmen)?	0

3.5 Anwendung: Prüfbereich 1 „Klimarobustheit“

Aufgrund der durch die langfristige Veränderung des saisonalen Niederschlagsregimes sowie des veränderten Eintretens von Extremereignissen - ausgelöst durch den Klimawandel - stellt ein Klimacheck von neuen Maßnahmen für die Bewirtschaftungspläne der WRRL sowie für die Hochwasserrisikomanagementpläne eine wichtige Aufgabe für die öffentliche Verwaltung dar.

Dieser erste Prüfbereich ermittelt die **Klimarobustheit** einer zu prüfenden wasserwirtschaftlichen Maßnahme unter sich verändernden Klimabedingungen anhand von verschiedenen Kriterien.

3.5.1 Fragenkomplex 1: Relevanz der Maßnahme

Informationen zur Bewertung der folgenden Frage sollten sich im Kapitel „Baseline Szenario – zukünftige Entwicklungen“ der Flussgebietspläne finden.

Frage 1: Relevanz der Maßnahme

Wie ändert sich die Relevanz der Maßnahme in Bezug auf das wasserwirtschaftliche Ziel unter Betrachtung der (vorher angegebenen) Klimafolgen Ihrer Meinung nach?

Beschreibung:

Die Frage nach der Relevanz einer Maßnahme geht davon aus, dass bestimmte wasserwirtschaftliche Maßnahmen in Zukunft - bei Eintritt der projizierten zukünftigen Klimafolgen - vollständig ihre

Relevanz verlieren, bzw. deutlich an Relevanz in Bezug auf das wasserwirtschaftliche Ziel gewinnen könnten. Die Bewertung erfolgt qualitativ, wobei überprüft wird, ob die Bedeutung der Maßnahme, also ob sie weniger oder stärker benötigt wird, sich unter den Klimafolgen verändert.

Beispiel:

Durch häufigere und intensivere Starkregenereignisse kann es zu vermehrter Auswaschung und höheren Nährstoffkonzentrationen in Gewässer kommen. Maßnahmen wie Gewässerrandstreifen sind vor diesem Hintergrund also in Zukunft noch relevanter. Das Gleiche gilt für Maßnahmen des vorbeugenden Hochwasserschutzes/Hochwasserrisikomanagements wenn Hochwasserereignisse häufiger werden. Ebenso ist die Dimensionierung von Regenüberlaufbecken in Bezug auf häufigere und/oder stärkere Starkregenereignisse zu überdenken, da sich deren Relevanz in so einem Fall erhöhen würde. Im Gegensatz dazu stehen z. B. Maßnahmen wie landwirtschaftliche Entwässerungsgräben/-anlagen, die bei tendenziell zunehmender Trockenheit an Relevanz verlieren.

Bewertungsschema:

Für jede Klimafolge (Dürre, Hochwasser, Starkregenfällen, Niedrigwasser, Sturmfluten, Änderungen im Grundwasserspiegel/-neubildung inkl. Grundwasserüberflutung, sowie Temperaturzunahme (Luft/Wasser)) ist eine gesonderte Bewertung vorzunehmen.

Tabelle 4: Bewertungsschema Relevanz

Relevanz nimmt stark ab			Relevanz verändert sich nicht			Relevanz nimmt stark zu
-3	-2	-1	0	+1	+2	+3

3.5.2 Fragenkomplex 2: Wirksamkeit der Maßnahme

Dieser Fragenkomplex wird anhand von mehreren Unterfragen bewertet:

Frage 2: Wirksamkeit der Maßnahme

Erfolgt Ihrer Meinung nach eine Änderung der Wirksamkeit der Maßnahme in Bezug auf das wasserwirtschaftliche Ziel durch den Klimawandel?

Beschreibung:

Die Frage zielt darauf ab, festzustellen, ob sich die Wirksamkeit/Effektivität einer Maßnahme in Bezug auf ein wasserwirtschaftliches Ziel unter den projizierten Klimafolgen verändert, also erhöht oder vermindert.

Beispiel:

Durch zukünftig erhöhte Lufttemperaturen nimmt die Reinigungsleistung von Kläranlagen zu (d. h. ihre Wirksamkeit erhöht sich - es werden höhere Frachten umgesetzt).

Bewertungsschema:

Für jede Klimafolge (vgl. S. 8) erfolgt eine gesonderte Bewertung.

Tabelle 5: Bewertungsschema Wirksamkeit

Wirksamkeit nimmt stark ab			Wirksamkeit verändert sich nicht			Wirksamkeit nimmt stark zu
-3	-2	-1	0	+1	+2	+3

Frage 3: Änderung der Kosten

Wie ändern sich Ihrer Meinung nach durch die projizierten Klimafolgen die Kosten der Pflege/Aufrechterhaltung (Unterhaltungskosten) der Maßnahme?

Beschreibung:

Mit dieser Frage werden die sich evtl. verändernden Betriebskosten, also die Kosten der Pflege bzw. der Aufrechterhaltung der Maßnahme, geprüft.

Beispiel:

Aufgrund von häufigerer oder stärkeren Hochwasserereignissen können sich z. B. die Kosten für Erhaltungs- und Wartungsarbeiten von technischen Hochwasserschutzmaßnahmen erhöhen, oder die Kosten zum Erhalt von Wasserinfrastrukturen, die aufgrund eines geringeren Wasserdargebots weniger Wasser transportieren werden. Erhöhte Abflüsse können aber auch zu stärkerem Geschiebetransport und einer erhöhten Ufererosion führen, und somit erhöhte Kosten in der Gewässerunterhaltung verursachen.

Bewertungsschema:

Tabelle 6: Bewertungsschema Kosten

Kosten nehmen stark zu			Kosten verändern sich nicht			Kosten nehmen stark ab
-3	-2	-1	0	+1	+2	+3

3.5.3 Fragenkomplex 3: Flexibilität und Reversibilität der Maßnahme

Frage 4: Anpassbarkeit

In Ihrer Einschätzung: Inwieweit kann die Maßnahme im Falle eines vermehrten Auftretens von Extremereignissen an veränderte Parameter angepasst/modifiziert werden?

Beschreibung:

Diese Frage prüft, ob die Maßnahme an die Auswirkungen des Klimawandels, wie z. B. das häufigere Auftreten von Dürre- oder Hochwasserereignissen, angepasst werden kann. Sie zielt dabei auf die "technische" Anpassbarkeit bzw. Veränderung einer bestehenden Maßnahme zu einem späteren Zeitpunkt.

Beispiel:

Eine niedrige Flexibilität bedeutet, dass eine Maßnahme nur unter sehr hohem Aufwand bzw. Kosten

angepasst werden kann (z. B. "Kosten für die Anpassung" entsprechen den "Kosten für einen Neubau" der Maßnahme). Bei mittlerer Flexibilität kann die Maßnahme unter bestimmten Voraussetzungen angepasst werden, wie z. B. die Erhöhung von Deichen bzw. die Erschließung zusätzlicher Retentionsflächen im Hochwassermanagement. Auf der anderen Seite ergibt sich eine hohe Flexibilität dort, wo Maßnahmen ohne großen Aufwand angepasst werden können, wie z. B. bei bestimmten Maßnahmen im mobilen Hochwasserschutz oder bei Frühwarnsystemen.

Bewertungsschema:

Tabelle 7: Bewertungsschema Anpassbarkeit

Nur mit sehr hohem Aufwand anpassbar							Hohe Anpassbarkeit
-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	

Frage 5: Sicherheitsspannen

Hat die Maßnahme eingebaute/geplante Sicherheitsspannen ("safety margins"), die die Funktion der Maßnahme in Bezug auf ihr wasserwirtschaftliches Ziel auch unter sich ändernden Klimaverhältnissen garantieren?

Beschreibung:

Die Frage überprüft, ob bei der Planung/Konzeption der Maßnahme die zu erwartenden klimatischen Veränderungen durch die Integration von Sicherheitsspannen berücksichtigt wurden und somit das wasserwirtschaftliche Ziel der Maßnahme mit einer höheren Wahrscheinlichkeit erreicht werden kann.

Beispiel:

Bei der Bemessung von Hochwasserschutzmaßnahmen wird in Bayern ein Faktor zur Klimaänderung berücksichtigt. Die Festlegung der Bemessungsabflüsse erfolgt durch einen Zuschlag auf die statistisch ermittelten Grundlagen (z. B. HQ100). In Bayern ist zunächst ein pauschaler Zuschlagsfaktor in Höhe von 15 % für Hochwasserabflüsse der Jährlichkeiten bis zum HQ100 eingeführt worden (stMUGV (2004). Ebenso wird an den Deichen in einigen Bereichen der deutschen Küste ein Klimazuschlag angewendet worden.

Bewertungsschema:

Tabelle 8: Bewertungsschema Sicherheitsspannen

Sicherheitsspannen nicht vorhanden	Sicherheitsspannen nicht von Bedeutung für die Maßnahme	Sicherheitsspannen vorhanden
-3	0	+3

Frage 6: Low-regret/No-regret Maßnahme

Ist Ihrer Meinung nach die Maßnahme auch sinnvoll, wenn sich der weitere Klimawandel nicht so entwickelt, wie es die Klimaprojektionen heute zeigen (sog. "No-regret" oder "Low-regret" Maßnahmen)?

Beschreibung:

Die Frage untersucht, ob die Maßnahme trotz nicht eintreffender Klimaprojektionen als sinnvoll zu erachten ist, also vom Klimawandel unabhängig ist (sog. "No-regret" oder "Low-regret" Maßnahmen).

Beispiel:

Beispiele für Low- und No-regret Maßnahmen sind die z. B. Begrenzung von Neubauten in bestehenden Hoch-wasser-gefährdeten Gebieten (da diese auch unabhängig vom Klimawandel in einer Risikozone liegen), oder die Schaffung von Schutzgebieten/natürlichen Retentionsflächen (da diese auch dabei helfen, die Biodiversitätsziele zu erreichen). Weitere Beispiele für eine Low/No-regret Maßnahmen sind die Reduktion von Transportverlusten in der Wasserinfrastruktur oder alle Maßnahmen, die zu einer Senkung des Wasserbedarfs führen (siehe Anhang).

Bewertungsschema:

Tabelle 9: Bewertungsschema Low-regret/No-regret Maßnahme

Keine Low/No-regret Maßnahme	Low-regret/No-regret Maßnahme
0	+3

3.5.4 Fragenkomplex 4: Wechselwirkungen

Frage 7: Wechselwirkungen

Verbessert/verschlechtert die Maßnahme Ihrer Meinung nach die Widerstandsfähigkeit ("Resilienz") von Ökosystemen gegenüber den projizierten Klimafolgen?

Beschreibung:

Diese Frage untersucht, ob die Maßnahme eine Verbesserung bzw. eine Verschlechterung der Widerstandsfähigkeit ("Resilienz") von Klimawandel betroffener Ökosysteme gegen die projizierten Klimafolgen bewirkt.

Beispiel:

Der Klimawandel und seine Folgen können Auswirkungen auf die Funktionsweise von Ökosystemen haben, z. B. durch die Veränderung von Wasser- und Temperaturregimes. Es kann dadurch zu Veränderungen in der Artenzusammensetzung kommen. Eine wasserwirtschaftliche Maßnahme kann die Widerstandskraft betroffener Ökosysteme stärken oder schwächen - so wird eine Maßnahme, die die Temperatur von Gewässern erhöht (z. B. Kläranlagenabläufe in Kombination mit vermehrtem Niedrigwasser), eher zu einer Verschlechterung der Widerstandskraft umliegender Ökosysteme führen. Das Gegenteil trifft auf eine Maßnahme zu, die (durch Einsparungen etc.) die verfügbare Wassermenge vergrößert. Maßnahmen, die den Schad- und Nährstofffluss in Ökosysteme verringern (wie Gewässerrandstreifen oder der Ausbau von Kläranlagen), erhöhen ihre Widerstandskraft usw.

Bewertungsschema:

Tabelle 10: Bewertungsschema Widerstandsfähigkeit

Reduziert die Widerstandsfähigkeit stark			Widerstandsfähigkeit verändert sich nicht				Erhöht die Widerstandsfähigkeit stark
-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	

Frage 8: Kohärenz

Ist die Maßnahme Ihrer Meinung nach kohärent mit einer evtl. vorhandenen übergeordneten Klimaanpassungsstrategie?

Beschreibung:

Eine zentrale Frage für die Bewertung der Maßnahmen ist deren Kohärenz mit einer eventuell vorhandenen übergeordneten Klimaanpassungsstrategie (z. B. auf Landesebene). Idealerweise sollten die ausgewählten Maßnahmen im Einklang mit der übergeordneten Anpassungsstrategie sein.

Beispiel:

Die Schaffung von natürlichen Retentionsflächen für den Hochwasser- und Naturschutz und die Flächennutzung für die Landwirtschaft stellt z. B. einen Nutzungskonflikt dar. Ist nun in der übergeordneten Klimaanpassungsstrategie die Forderung nach einer Ausweitung natürlicher Retentionsräumen enthalten, so ist eine Maßnahme, die darauf abzielt, mit dieser Strategie kohärent. Eine Maßnahme, die die natürlichen Retentionsräume jedoch einschränken würde, wäre dies nicht.

Bewertungsschema:

Tabelle 11: Bewertungsschema Kohärenz

Keine Kohärenz mit übergeordneten Anpassungsstrategien	Keine Information/ keine übergeordnete Anpassungsstrategie	Hohe Übereinstimmung mit übergeordneten Anpassungsstrategien
-3	0	+3

3.6 Anwendung: Prüfbereich 2 „Verschärfung des Klimawandels“

Dieser zweite Prüfbereich beschäftigt sich mit der Frage, welchen Beitrag zum Klimawandel die zu prüfende Maßnahme durch ihren Ausstoß an Treibhausgasen leistet.

Frage 9: Beitrag zum Klimawandel

Direkte Emissionen: Entstehen direkte Emission von Treibhausgasen durch die Anwendung im laufenden Betrieb?

Beschreibung:

Viele wasserwirtschaftliche Maßnahmen (z. B. für die Bewirtschaftungspläne der WRRL sowie für die Hochwasserrisikomanagementpläne) setzen im Verlauf der Lebensdauer der Maßnahme direkt Treibhausgase frei, andere jedoch wirken als "Senke" für ebendiese Gase. Diese Frage prüft den relativen Beitrag der Maßnahme zum direkten Ausstoß von Treibhausgasen.

Beispiel:

Kläranlagen ohne Faulgasturm geben während des Betriebs direkt das schädliche Treibhausgas Methan ab. Auf der anderen Seite können Aufforstungen oder Renaturierungen von Feuchtgebieten (z. B. zum Hochwasserschutz) dauerhaft Kohlenstoff aufnehmen und speichern (CO₂-Senken).

Bewertungsschema:

Tabelle 12: Bewertungsschema: Beitrag zum Klimawandel T

Hohe Treibhausgas-emissionen	Mittlere Treibhausgasemissionen	Keine/geringe Treibhausgasemissionen	Mittlere CO ₂ -Senke	Hohe CO ₂ -Senke
-3	-2	0	+2 (z.B. Feuchtwiesen)	+3 (z. B. Moore)

Frage 10: Energieverbrauch

Indirekte Emissionen: Wie hoch ist der Energieverbrauch der Maßnahme im laufenden Betrieb (indirekter Beitrag zum Klimawandel)?

Beschreibung:

Diese Frage überprüft den Energieverbrauch der Maßnahme im laufenden Betrieb und entsprechend ihren indirekten Beitrag zum Ausstoß von Treibhausgasen.

Beispiel:

Bei der Beantwortung der Frage sollte die gesamte Lebensdauer der Maßnahme in Betracht gezogen. Verbraucht die Maßnahme signifikante Mengen Energie (Wärmeenergie, Strom) sollte dies als tendenziell hohe THG-Emission gewertet werden.

Bewertungsschema:

Tabelle 13: Bewertungsschema Energieverbrauch

Hoher Energieverbrauch im laufenden Betrieb	Mittlerer Energieverbrauch im laufenden Betrieb	Kein/geringer Energieverbrauch im laufenden Betrieb
-3	-2	0

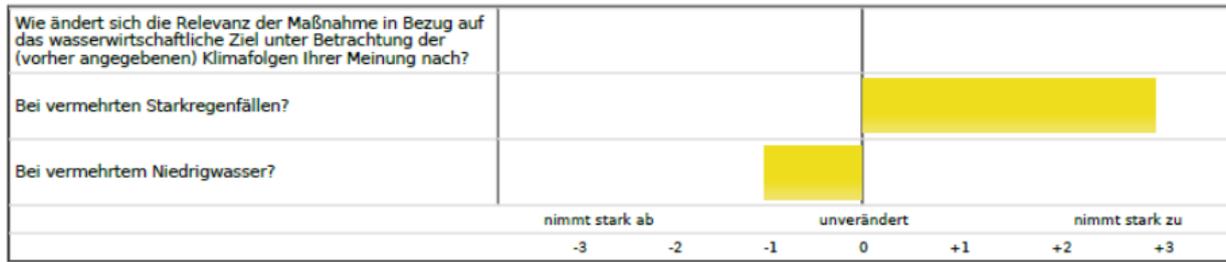
3.7 Darstellung der Ergebnisse

Die Ergebnisse des Screenings werden entsprechend der Bewertung durch den Bearbeiter/die Bearbeiterin oder das Bearbeitungsteam für jede geprüfte Einzelmaßnahme in einem "Factsheet" inklusive einer grafischen Aufbereitung in Balkendiagrammen dargestellt.

Die Ergebnisdarstellung im Tool erfolgt folgendermaßen:

Abbildung 2: Grafische Darstellung der Ergebnisse des Screenings

Kriterium 1: Relevanz der Maßnahme



Die von den Bearbeitern und Mitarbeiterinnen gewählte "Unsicherheitsstufe" wird (pro Frage) in Grün (niedrig), Gelb (mittel), Rot (hoch) dargestellt. Ausgelassene oder nicht bewertete Frage werden nicht dargestellt.

3.8 Nutzung und Interpretation der Ergebnisse

Die Anwendung des Screeningtools "motiviert" die Maßnahmen-umsetzende Stelle, sich mit dem Klimawandel als eines der Kriterien auseinanderzusetzen, die die Auswahl von umzusetzenden Maßnahmen beeinflussen. Die Ergebnisse des Tools beinhalten eine Übersicht der Prüfbereiche und ihrer Fragen, der gegebenen Antworten/Einschätzungen, sowie der Unsicherheiten.

Die Betrachtung und Bewertung von Maßnahmengruppen (z. B. Maßnahmenprogrammen), also die Verortung des Screeningtools auf einer höheren als der umsetzenden Ebene (z. B. in einem Flusseinzugsgebiet) kann sinn-voll sein, um die Anwendbarkeit zu erhöhen.

3.8.1 Empfehlungen zum weiteren Vorgehen

In der Fallstudienarbeit hat sich grundsätzlich gezeigt, dass das Screeningtool geeignet ist, in der Verwaltungspraxis wasserwirtschaftliche Maßnahmen hinsichtlich ihrer Klimarobustheit zu prüfen und zu bewerten. Momentan werden die Musterkapitel für die Bewirtschaftungspläne und die Hochwasserrisikomanagementpläne überarbeitet. Hier sollte das Screeningtool verankert werden, um im Rahmen der Umsetzung der WRRL (dritter Umsetzungszyklus) und HWRM-RL (zweiter Umsetzungszyklus) auf konkrete Maßnahmen angewendet werden.

Es ist zu erwarten, dass eine vollumfängliche Anwendung des Screeningtools die Anforderungen der EU-Kommission in weiten Teilen erfüllen würde. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund zu sehen, dass in kaum einem anderen EU-Mitgliedstaat ein soweit fortgeschrittenes und methodisch abgesichertes Bewertungsinstrument existiert.

Prinzipiell ist auch ohne Weiteres denkbar, das Screeningtool auf Maßnahmen außerhalb der Wasserwirtschaft anzuwenden, z. B. auf andere Handlungsfelder der Deutschen Anpassungsstrategie. Hier ist jeweils im Einzelfall zu prüfen, ob einzelne Prüffragen obsolet sein könnten, oder weitere Prüffragen hinzugenommen werden müssten, um ggfs. weitere Aspekte der Maßnahmen abzudecken.

4 Teil 2: Methodisches Vorgehen für die Auswertung der Hochwasserrisikomanagementpläne

Die Auswertung der HWRM-Pläne erfolgte basierend auf einem gemeinsam mit dem UBA entwickelten Prüfkatalog, der alle Bereiche der Richtlinie berücksichtigte und einen besonderen Schwerpunkt auf das Thema Klimawandel legt. Konkret wurden besonders die folgenden Bereiche betrachtet:

- ▶ Vollständigkeit der HWRM-Pläne gemäß Anhang 1 HWRM-RL.
- ▶ Definition von Hochwasser nach Art. 2 HWRM-RL/§ 74 WHG.
- ▶ Hochwasserszenarien nach Art. 6 HWRM-RL/§ 74(2) WHG.
- ▶ Hochwasserrisikomanagementpläne nach Art. 7 HWRM-RL/§ 75 WHG.
- ▶ Koordinierung nach Art. 8 HWRM-RL/§ 80 WHG.
- ▶ Information und Konsultation der Öffentlichkeit nach Art. 9 und 10 HWRM-RL/§ 79 WHG.
- ▶ Abstimmung mit der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) nach Art. 9 HWRM-RL/§ 80(1) WHG.
- ▶ Übergangsmaßnahmen nach Art. 13 HWRM-RL/§ 73(5) WHG.
- ▶ Berücksichtigung des Themas „Klimawandel“ in allen Bereichen der HWRM-RL.

Dieser Prüfkatalog wurde in einem ersten Schritt an den Entwürfen der HWRM-Pläne im Frühjahr 2015 angewendet. Die Entwürfe und nun auch die finalen HWRM-Pläne für die 10 Flussgebietseinheiten in Deutschland liegen auf unterschiedlicher räumlicher (bzw. administrativer) Ebene vor¹⁶:

- ▶ A-Pläne beschreiben das Hochwasserrisikomanagement auf der Ebene der internationalen Flussgebietseinheiten (FGEs);
- ▶ B-Pläne beschreiben das Hochwasserrisikomanagement auf der Ebene der nationalen FGEs. Diese können mehrere Bundesländer, wie z. B. bei der FGE Elbe zehn, umfassen.
- ▶ C-Pläne beschreiben in der Regel das Hochwasserrisikomanagement auf der Ebene des Anteils eines Bundeslandes an der entsprechenden FGE.
- ▶ D-Pläne beschreiben in der Regel das Hochwasserrisikomanagement auf der Ebene von Teilinzugsgebieten innerhalb eines Bundeslandes.

Die untenstehende Tabelle gibt einen Überblick über die wichtigsten Bewirtschaftungseinheiten zur Umsetzung der HWRM-RL in Deutschland, die im Zuge dieser Analyse betrachtet wurden.

¹⁶ Alle Pläne finden sich unter Bundesanstalt für Gewässerkunde (Hrsg.): WasserBLICK - Managementpläne der EG-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie veröffentlicht. Verfügbar unter: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/148748/>. Stand 09.12.2020. Die in diesem Bericht verwendeten Daten aus den Plänen der Bundesländer wurden gemeinsam ausgewertet und entsprechend aggregiert.

Tabelle 14: Bewirtschaftungseinheiten zur Umsetzung der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie in Deutschland Quelle: WasserBLlck

FGE	Bewirtschaftungs-einheit (A-Ebene, international)	Bewirtschaftungs-einheit (B-Ebene, national)	Bewirtschaftungseinheit (C- Bundesländerebene)	
Donau	X		X	Bayern, Baden-Württemberg
Eider		X	X	Schleswig-Holstein
Elbe	X	X	X	Bayern, Berlin, Brandenburg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein, Thüringen
Ems	X	X	X	Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen
Maas	X		X	Nordrhein-Westfalen
Oder	X	X	x	Sachsen, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern,
Rhein (inkl. Mosel-Saar)	X		X	Bayern - Main, Bayern - Alpenrhein, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland Pfalz, Saarland, Thüringen
Schlei-Trave		X	x	Mecklenburg- Vorpommern, Schleswig-Holstein
Warnow-Peene			X	Mecklenburg- Vorpommern
Weser		X	x	Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen

Die Auswertung der Pläne erfolgte schwerpunktmäßig anhand der B-Pläne bzw. der entsprechenden C-Pläne (Donau, Rhein). Für den Rhein war eine zusammenfassende Bewertung nur nach Auswertung fast aller C- und D-Pläne möglich. Die A-Pläne wurden nicht separat ausgewertet, sondern ergänzend zu den entsprechenden B- oder C-Plänen berücksichtigt, da der Schwerpunkt des Screenings auf den nationalen Plänen lag. Insgesamt wurden 51 Pläne auf allen 4 Ebenen anhand der in Anhang 1 aufgeführten Vorlage gesichtet. Für den Rhein wurde dann des Weiteren das Zusatzdokument ("Koordinierungsdokument") geprüft.

Die einzelnen Auswertungen die Planentwürfe dienten als Basis für eine Stellungnahme des BMU an die Länder und gab Hinweise zur Weiterentwicklung der Pläne bis zur Berichtspflicht nach Brüssel.

Im Frühjahr 2017 wurde ein zweiter Prüfzyklus anhand der endgültig nach Brüssel gemeldeten Pläne durchgeführt um a) zu überprüfen, inwieweit die Empfehlungen des Bundes aufgenommen wurden und b) um nochmals vertieft in das Thema Klimawandel einzusteigen. Die Ergebnisse finden sich im nächsten Kapitel dieses Berichtes.

5 Ergebnisse der Auswertung

5.1 Formelle Anforderungen

In allen FGE wurden HWRM-Pläne in Einklang mit Art. 7 Abs. 1 HWRM-RL erstellt. Die formalen Anforderungen an die Inhalte der HWRM-Pläne, die in Anhang Teil A aufgeführt wurden, werden erfüllt. Alle geprüften Pläne führen die Schlussfolgerungen aus der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und den Hochwassergefahrenkarten und -risikokarten auf. Die festgelegten angemessenen Ziele werden in allen Plänen beschrieben. Eine Zusammenfassung der Maßnahmen und deren Rangfolge sind ebenfalls in allen geprüften Planentwürfen vorhanden. Allerdings sind Maßnahmen im Rahmen anderer Gemeinschaftsrechtsakte nur in Ausnahmefällen und auch dann nur für einige der in Anhang A HWRM-RL aufgeführten Richtlinien angegeben.

Die Überwachung der Fortschritte bei der Umsetzung des Plans und die Maßnahmen zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit werden benannt. Die Koordinationsprozesse innerhalb der internationalen Flussgebietseinheiten sowie mit der WRRL sind (wo relevant) ausnahmslos beschrieben.

Eine Liste der zuständigen Behörden findet sich in allen Plänen.

5.1.1 Anwendung von Art. 13

Die Mitgliedstaaten konnten gemäß Art. 13 HWRM-RL beschließen, Hochwasserrisikomanagementpläne zu verwenden, die vor dem 22. Dezember 2010 fertiggestellt wurden, sofern der Inhalt dieser Pläne den Anforderungen des Artikels 7 entspricht. Die Analyse hat gezeigt, dass dies nur in sehr wenigen Gebieten der Fall ist.

Tabelle 15: Anwendung von Übergangsbestimmungen/Artikel 13 im 1. Umsetzungszyklus

	Donau (BY/BW) ¹	Eider	Elbe	Ems	Maas	Oder	Rhein	Schlei/ Trave	Warnow/ Peene	Weser
Art. 13	tw	-	VR (ST/BB)	-	-	-	tw ²	-	-	VR (ST)

VR=Vorläufige Risikoausweisung; K=Karten; HWMP= Hochwasserrisikomanagementpläne; -=nicht in Anspruch genommen. tw=teilweise

1: In BY wurde Artikel 13 für die Risikoausweisung in Anspruch genommen, in BW sind keine eindeutigen Aussagen zur Anwendung von Artikel 13 im HWRM-Plan zur Donau zu finden.

2: In der FGE Rhein wurde Artikel 13 in Rheinland-Pfalz (alle Bearbeitungsgebiete; Artikel 13 Abs. 1 a HWRM-RL) und Bayern (bayrischer Teil des Bearbeitungsgebiets Main; Artikel 13 Abs. 1 b und Artikel 13 Abs. 3 HWRM-RL). In allen anderen Plänen/Bundesländern der FGE Rhein kam Artikel 13 nicht zum Einsatz.

In den Fällen, in denen Artikel 13 in Anspruch genommen wurde, entsprechen die Ergebnisse Artikel 7 HWRM-RL. In den Fällen, in denen die Anwendung des Artikels 13 unklar ist, finden sich meist mehrdeutige Formulierungen in den Plänen, die auf bedeutsame Vorarbeiten schließen lassen.

5.2 Arten von Hochwasser und Signifikanzkriterien

Für die Einschätzung des potenziellen Hochwasserrisikos wurden in Deutschland für den 1. Zyklus der Umsetzung der HWRM-RL die Flusshochwasser (fluvialen Hochwasser) sowie Küstenhochwasser (Sturmfluten) als signifikant eingestuft, da sie zu Überflutungen von Gebieten mit hohem Schadenspotenzial führen. Andere Hochwasserarten können Auswirkungen auf lokaler Ebene haben. Nicht berücksichtigt im Rahmen der Umsetzung der HWRM-RL wurde generell der Rückstau aus dem Kanalnetz. Ebenfalls nicht weiter betrachtet wird das Risiko des Versagens im Plan dargestellter wasserwirtschaftlicher Stauanlagen. Die Wahrscheinlichkeit des Versagens dieser Stauanlagen hat eine deutlich niedrigere Wahrscheinlichkeit als das Auftreten von Extremereignissen an den

Oberflächengewässern und ist deshalb als nicht signifikant bewertet. Ebenso wurden in vielen Plänen Starkregenereignisse betrachtet, aber als nicht signifikantes Hochwasserrisiko eingestuft.

Entsprechend den Anforderungen der HWRM-RL wurden bei der Erstellung der Karten für die Binnenhochwasser drei Hochwasserszenarien und für die Küstenhochwasser zwei bis drei Szenarien berücksichtigt, um das Risiko von unterschiedlichen Hochwasserereignissen abzuschätzen. Die Richtlinie gibt dabei nur für die mittleren Hochwasserereignisse eine genaue Definition vor. Die Definition der häufigen und seltenen Hochwasserereignisse bleibt offen. Basierend auf einem Vorschlag der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) wurden für Deutschland drei Szenarien (hoch mittel, niedrig) definiert. Konkret wurden in den Flussgebietseinheiten folgende Szenarien verwendet:

Tabelle 16: Flussgebiete und die verwendeten Jährlichkeiten (HQ) im 1. Umsetzungszyklus

FGE	Häufige Hochwasserereignisse (HQ _{häufig})	Mittlere Hochwasserereignisse (HQ ₁₀₀)	Seltene bzw. extreme Hochwasserereignisse (HQ _{extrem})
Donau	HQ5-20	HQ100	HQ100 x Faktor 1,5 bzw. HQ1000
Eider	HQ10		HQ200
Elbe	HQ20 (Hauptstrom) HQ10-25 (alle weiteren Gewässer)		HQ200 (Hauptstrom) HQ200-1000 (alle weiteren Gewässer)
Ems	HQ10-20		HQ200-1000
Maas			HQ100 plus ¹
Oder	HQ10-25		HQ200
Rhein	HQ5-20		HQ1000 bzw. viel seltener als HQ100 ⁴
Schlei/Trave ³	HQ10		HQ200
Warnow/Peene			HQ200 plus ²
Weser	HQ10-25		HQ200-1000

1: nicht näher definiert als "seltener als 100 Jahre".

2: HQ200 und Versagen der Hochwasserschutzanlagen.

3: In Mecklenburg-Vorpommern treten keine landseitigen Hochwässer auf. Seeseitig gelten grundsätzlich für alle drei Szenarien die gleichen Eintrittswahrscheinlichkeiten, es finden sich aber Unterschiede im Detail. So sind z. B. die HW extrem in MV folgendermaßen definiert „HW200 + 50 cm Klimazuschlag & Versagen der Hochwasserschutzanlagen“, in SH hingegen so „HW200 entspricht einem Küstenhochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit mit einem Bauwerksversagen bei einem regionsspezifisch ermittelten Wasserstand mit 200-jährigem Wiederkehrintervall und HW200extrem ist ein Extremszenario in den durch Landesschutzdeiche ausreichend geschützten Gebieten mit einem regionsspezifisch ermittelten Wasserstand mit 200-jährigem Wiederkehrintervall einschließlich eines definierten Deichbruches“.

4 Dies gilt für alle Bundesländer bis auf Hessen (HQ extrem = 1,3fachen HQ100), Niedersachsen und Thüringen (HQ extrem = HQ200)

Tabelle 17: Flussgebiete und die verwendeten Jährlichkeiten (HW) im 1. Umsetzungszyklus

FGE	Häufige Hochwasserereignisse (HW _{häufig})	Mittlere Hochwasserereignisse (HW _{mittel})	Seltene bzw. extreme Hochwasserereignisse (HW _{extrem})
Donau	-	-	-
Eider	HW20	HW100	HW200
Elbe	HW20	HW100	HW200-1000
Ems	Spez. Definition ¹		
Maas	-	-	-
Oder	HW20	HW200	HW200plus ²
Rhein	-	-	-
Schlei/Trave ³	HW20	HW100	HW200
Warnow/Peene	HW20	HW200	HW200plus ²
Weser	HW10-25	HW200	Spez. Definition ¹

1: Für Küstengebiete wurde nur ein einzelnes Szenario (HQ_{extrem}) festgelegt (kein fest definiertes Wiederkehrintervall): "Auf Basis vergangener Sturmflutereignisse regionsspezifisch ermittelter Wasserstand mit korrespondierendem Wiederkehrintervall (von bis zu 7.000 Jahren), gegebenenfalls einschließlich eines Versagens der Hochwasserschutzanlagen."

2: Ereignis (Sturmflut) mit niedriger Wahrscheinlichkeit: Wiederkehrintervall 200 Jahre, Klimazuschlag (+50cm) und Versagen von Sturmflutabwehrinfrastruktureinrichtungen.

3: In Mecklenburg-Vorpommern treten keine landseitigen Hochwässer auf. Seeseitig gelten grundsätzlich für alle drei Szenarien die gleichen Eintrittswahrscheinlichkeiten, es finden sich aber Unterschiede im Detail. So sind z. B. die HW_{extrem} in MV folgendermaßen definiert „HW200 + 50 cm Klimazuschlag & Versagen der Hochwasserschutzanlagen“, in SH hingegen so „HW200 entspricht einem Küstenhochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit mit einem Bauwerksversagen bei einem regionsspezifisch ermittelten Wasserstand mit 200-jährigem Wiederkehrintervall und HW200_{extrem} ist ein Extremszenario in den durch Landesschutzdeiche ausreichend geschützten Gebieten mit einem regionsspezifisch ermittelten Wasserstand mit 200-jährigem Wiederkehrintervall einschließlich eines definierten Deichbruches“.

Wie in den obigen Tabellen ersichtlich wird, unterscheiden sich die Wiederkehrintervalle, die für die unterschiedlichen Hochwasserszenarien verwendet wurden, oft von Bundesland zu Bundesland. Bei den mittleren Hochwasserereignissen ist, wie vom WHG gefordert, flächendeckend ein HQ₁₀₀ als Berechnungsgrundlage verwendet worden. Für häufige Hochwasserereignisse wurden Wiederkehrintervalle von 5-25 Jahren, für seltene Ereignisse verschiedene Intervalle >100 Jahre genutzt. Bei Sturmfluten sind die betrachteten Wiederkehrintervalle 5-20 Jahre (häufige Ereignisse), 100-200 Jahre (mittlere Ereignisse) und >200 Jahre (seltene, extreme Ereignisse).

Für die Verwendung unterschiedlicher Szenarien gibt es jeweils fachliche Gründe, allerdings verursachen diese Unterschiedlichkeiten besondere Herausforderungen bei der Darstellung der Hochwassergefahren in Karten. Werden Extremereignisse unterschiedlich ermittelt können angrenzende Gebiete in verschiedenen Bundesländern nicht zusammenpassen.

Aus diesen Angaben lassen sich für die zehn deutschen Flussgebiete folgende Überflutungsflächen ableiten:

Tabelle 18: APSFR-Flächen je nach Eintrittswahrscheinlichkeit im 1. Umsetzungszyklus

FGG	HQ _{Extrem}		HQ ₁₀₀		HQ _{häufig}	
	APSFR (km ²)	% FGG Fläche	APSFR (km ²)	% FGG Fläche	APSFR (km ²)	% FGG Fläche
Donau	8882	15,8	6775	12,0	1224	2,2
Rhein	8045	7,6	3846	3,6	2123	2,0
Ems	628	4,4	397	2,8	304	2,1
Weser	2398	5,1	1230	3,1	1000	2,5
Elbe	8308	8,8	4332	4,5	2442	2,6
Oder	1243	13,8	284	3,2	171	2,1
Maas	207	5,2	101	2,5	62	1,5
Eider	390	8,2	365	7,7	55	1,2
Schlei/Trave	38	0,6	37	0,6	21	0,4
Warnow/Peene	21	0,2	17	0,1	14	0,1
Summe für Deutschland	30160	8,5	17384	4,9	7416	2,1

5.3 Welche Schutzgüter wurden betrachtet?

Grundsätzlich sind die potenziellen nachteiligen Folgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe, die wirtschaftlichen Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte relativ einheitlich gemäß den LAWA-Vorgaben betrachtet worden. Geringe Unterschiede gibt es bei den weiteren Unterteilungen (wie z. B. Flächennutzung, betrachtete Schutzgebiete beim Schutzgut Umwelt). Während alle Planentwürfe der FGGs und Länder EU-weit geregelte Schutzgebiete (FFH, Trinkwasser, Badegewässer) berücksichtigen, sind Gebiete, die auf Landesrecht beruhen, nicht immer berücksichtigt.

Nach § 73 Absatz 2 WHG (Artikel 4 HWRM-RL) ist eine vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos vorgeschrieben. Um ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko an einer Gewässerstrecke einschätzen zu können, sind Parameter und Schwellenwerte als Kriterium, sogenannte Signifikanzkriterien, festzulegen. Die Signifikanzkriterien negativer nachteiliger Auswirkungen auf die in Artikel 1 HWRM-RL genannten Schutzgüter sind nicht in allen Plänen detailliert angegeben. Wie bereits bei der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos zeigt sich anhand der Angaben, dass diese Signifikanzkriterien weder innerhalb der FGEs noch deutschlandweit einheitlich geregelt sind. Daraus ergeben sich Unterschiede in der Bewertung von Hochwasserfolgen und des bestehenden Risikos. Eine Vergleichbarkeit des Risikos ist damit auch innerhalb der FGEs nicht gegeben, die Plausibilität der Risikobewertungen kann zumindest innerhalb der FGEs infrage gestellt werden.

Die unten stehenden Tabellen zeigt die Betroffenheit der Schutzgüter für alle drei Hochwasserszenarien für das gesamte Bundesgebiet und in den jeweiligen Flusseinzugsgebieten. Es ist zu erkennen, dass bei einem extremen Hochwasserereignis potenziell 9,5 % der Einwohner in Deutschland von Hochwasser betroffen sein können.

Tabelle 19: Betroffene Einwohner für alle drei Hochwasserszenarien in den verschiedenen Flussgebietsgemeinschaften (FGG) im 1. Umsetzungszyklus

FGG	Betroffene Einwohner		
	HW _{extrem}	HW ₁₀₀	HW _{häufig}
Donau	520.816	168.351	12.264
Rhein	3.498.646	861.092	20.846
Ems	495.611	17.775	10.304
Weser	1.419.377	124.850	50.097
Elbe	1.570.772	378.655	104.978
Oder	62.890	3870	11.260
Maas	52.324	10.597	4000
Eider	30.390	8760	720
Schlei/Trave	22.240	16.270	5790
Warnow/Peene	69.210	38.580	3300
Summe	1261.763	14246.17	14019.749

Quelle: BFG

In der FGE Ems sind die potenziellen nachteiligen Folgen auf die Schutzgüter nicht genau definiert, sondern über die Kriterien für ein signifikantes Hochwasserrisiko im Kapitel der Risikoanalyse abzuleiten.

5.4 Ziele des Hochwasserschutzes

Alle betrachteten Pläne verweisen, auf die in Deutschland im Rahmen der LAWA vereinbarten, grundlegenden Ziele (Oberziele):

- ▶ Vermeidung neuer Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Hochwasserrisikogebiet.
- ▶ Reduktion bestehender Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Hochwasserrisikogebiet.
- ▶ Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwassers.
- ▶ Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasser.

Ausgehend von diesen grundlegenden Zielen erfolgt jeweils eine weitere Konkretisierung "hin zu den angemessenen Zielen" ("Handlungsziele"; oder "Unterziele").

Häufig werden dabei folgende "Ziele" als "angemessene Ziele" betrachtet:

- ▶ Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen.
- ▶ Umsetzung fachpolitisch-strategischer Zielsetzungen.
- ▶ Berücksichtigung der Interessen von regional zuständigen Akteuren.

Anzumerken ist, dass die definierten Ziele, eigentlich immer auf die gesamte FGE (bzw. den im jeweiligen Plan behandelten Abschnitt der FGE) abzielen und nicht auf einzelne APSFRs (zumindest ist dies nicht deutlich hervorgehoben). Das bedeutet wiederum, dass für einzelne APSFRs - anders als in der HWRM-RL gefordert - keine angemessenen Ziele definiert wurden.

Eine Ausnahme bildet SH, wo im Rahmen der Erstellung der Hochwasserrisikomanagementpläne FGE Schlei/Trave, FGE Elbe und FGE Eider gebietsspezifische Betrachtungen für die Flusshochwässer hinsichtlich der von der LAWA formulierten 4 grundlegenden Ziele vorgenommen wurden. Diese Ziele

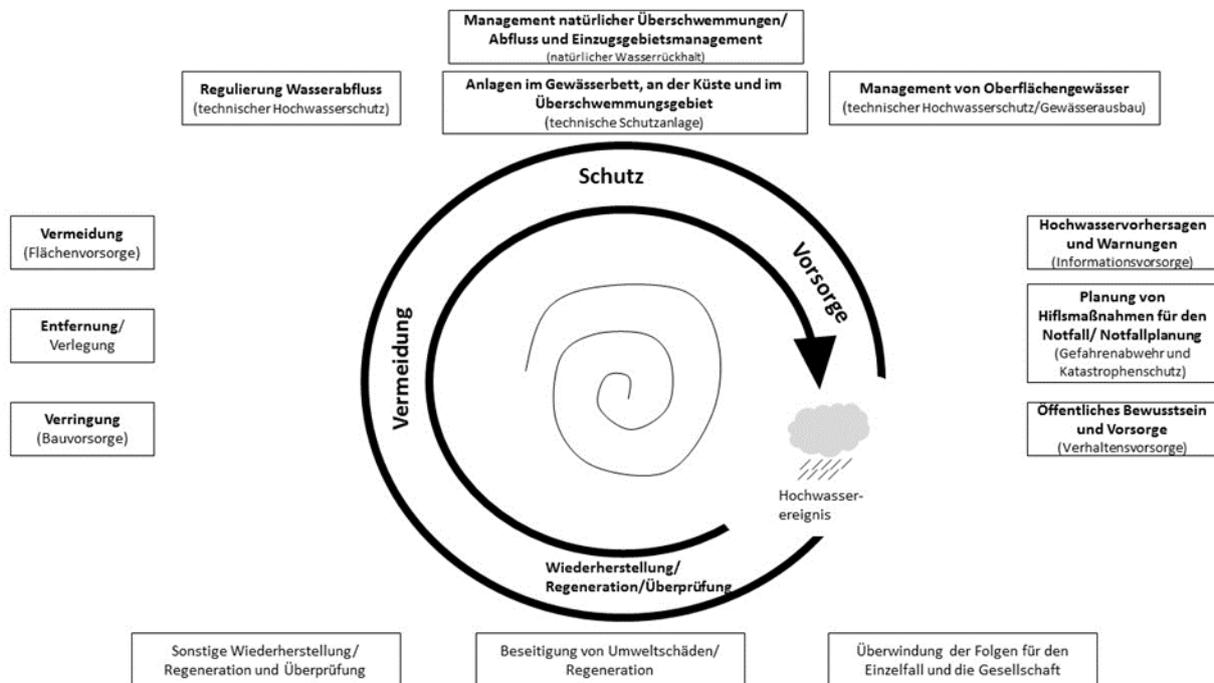
umfassen konkrete Arbeitsanweisungen und sind somit auch messbar. Für die Küste wird auf den „Generalplan Küstenschutz des Landes Schleswig-Holstein-Fortschreibung 2012“ (GPK 2012) sowie im Landesentwicklungsplan Schleswig-Holstein (LEP 2010) genannten Ziele und Grundsätze der Landesregierung zum Schutz der schleswig-holsteinischen Küstenbevölkerung vor Sturmfluten verwiesen. Auch diese Ziele sind konkret und messbar. Allerdings sind die Ziele auch hier nicht im Plan erläutert (sondern vermutlich in den Referenzdokumenten).

Ob die Ziele angemessen sind, konnte im Rahmen des Vorhabens nicht beurteilt werden.

5.5 Maßnahmen

Die Maßnahmen zur Reduzierung des Hochwasserrisikos werden in vier "Hauptgruppen" (Vermeidung, Schutz, Vorsorge, Wiederherstellung/Regeneration/Überprüfung) sowie die Untergruppe sonstige/konzeptionelle Maßnahmen untergliedert (siehe Abbildung 3 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Abbildung 3: Zyklus des Hochwasserrisikomanagements



Quelle: LAWA

5.5.1 Vermeidung

Zu der Maßnahmengruppe **Vermeidung von Hochwasserrisiken** werden die Maßnahmen gezählt, die Hochwassergefahren minimieren und bestehende Schadenspotenziale reduzieren, also insgesamt das Hochwasserrisiko verringern. In diese Gruppe fallen **Maßnahmen zur Flächen-, Bau- und Eigenvorsorge**, dies sind Maßnahmen in der Raum-, Regional- und Bauleitplanung (z. B. in Überschwemmungsgebieten, Anpassung und/oder Änderung der Bauleitplanung bzw. Erteilung baurechtlicher Vorgaben oder Maßnahmen zur angepassten Flächennutzung). Des Weiteren gehören hochwasserangepasstes Planen, Bauen und Sanieren von Gebäuden dazu, auch Nutzungsbeschränkungen und die **Entfernung von hochwassersensiblen Nutzungen** aus den hochwassergefährdeten Gebieten (bzw. Bereichen in Bestandsbauten), wie z. B. die Verlegung sensibler Infrastruktur in Gebiete ohne oder mit nur geringer Hochwassergefährdung, der hochwasserangepasste Umbau von Bestandsbauten oder der hochwasserangepasste Umgang mit **wassergefährdenden Stoffen**.

Ein Beispiel für Maßnahmen aus dem Bereich Vermeidung ist die deutschlandweit einheitliche **Festsetzung von Überschwemmungsgebieten** (entsprechend §§ 76 ff. WHG) einschließlich **der dort geltenden weitergehenden Schutzvorschriften** und deren Berücksichtigung in der Raumordnung und Regionalplanung. Die Freihaltung und die vorgeschriebenen Nutzungseinschränkungen dieser Flächen reduzieren das Schadenspotenzial, sichern den Retentionsraum und beugen einer Abflussverschärfung vor. Diese Maßnahmen sind im Gesetz verankert und werden z. B. in der FGE Elbe in 271 von insgesamt 282 Risikogebieten umgesetzt, beispielsweise am Unterlauf der Jeetzel¹⁷ im Landkreis Lüchow-Dannenberg. Hier lässt der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) das im Jahr 1986 ursprünglich festgesetzte Überschwemmungsgebiet neu ermitteln, mit dem Ziel sicherzustellen, dass dem Fluss bei Hochwasser genügend Raum bleibt, um sich auszuweiten, ohne Siedlungen und damit Menschen zu gefährden. Die Grenzen für das Überschwemmungsgebiet ergeben sich aus einem Hochwasser, das statistisch einmal in einhundert Jahren zu erwarten ist (HQ₁₀₀).

Abbildung 4: Jeetzel am Unterlauf zwischen Seerau und Hitzacker bei Hochwasser



Foto: Christian Fischer, nicht verändert; Lizenz: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>. Stand 09.12.2020.

5.5.2 Schutz

Dem Bereich **Schutz vor Hochwasser** werden all jene Maßnahmen zugeordnet, die auf die Steuerung bzw. Senkung des Hochwasserabflusses abzielen. Darunter fallen Maßnahmen, die den Hochwasserabfluss in gelenkte, sichere Bahnen leiten bzw. auf diese beschränken. Zur Kategorie Schutz zählen Maßnahmen wie die Steigerung des natürlichen Wasserrückhalts, z. B. durch die Ausweisung von Hochwasserentstehungsgebieten, die Minderung der Flächenversiegelung und die Wiedergewinnung von Rückhalteräumen in Einzugsgebieten, der Gewässeraue und Siedlungsgebieten. Aber auch

¹⁷ Auf dem Gebiet von Sachsen-Anhalt heißt der Fluss Jeetze.

Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes, wie Bau, Betrieb und Unterhaltung von Hochwasserrückhaltemaßnahmen (z. B. Rückhaltebecken, gesteuerte Flutpolder und Flutmulden) gehören dazu. Diese können Hochwasserscheitel gezielt absenken und damit entscheidend zum Schutz vor den Folgen von Hochwasserereignissen beitragen. Aber auch Bau, Ertüchtigung und Unterhaltung von Deichen, Dämmen, Hochwasserschutzwänden, Dünen und Strandwällen sowie mobile Hochwasserschutzanlagen zählen dazu. Darüber hinaus sind auch Maßnahmen inbegriffen, die zur Freihaltung und Vergrößerung des Hochwasserabflussquerschnitts im Siedlungsraum und Auenbereich erforderlich sind.

Die Maßnahmen im Bereich Schutz vor Hochwasser sind vielfältig und in allen Hochwasserrisikomanagementplänen vorgesehen. Eine Deichrückverlegung rechts der Zwickauer Mulde (Sachsen) dient z. B. der Gewinnung von Retentionsraum bei Hochwasser und dem Schutz der Ortslage Crossen (bis zu HQ₁₀₀), bei gleichzeitiger weiterer Nutzung des Retentionsraumes als landwirtschaftliche Nutzfläche. Mit dem Deichneubau wurden die Ufer der Zwickauer Mulde mithilfe ingenieurbioologischer Verfahren neu befestigt. So wurden Buhnen zur Strömungslenkung und Reduzierung der Fließgeschwindigkeit angelegt und mit Weiden begrünt, Fischunterstände als Ruhezone geschaffen sowie Wurzelstubben am Ufer eingebaut. Damit wurde der Fluss ökologisch aufgewertet und der Lebensraum für Flora und Fauna verbessert. Das in Planung befindliche Vorhaben des Flutungspolders "Lenzer Wische" im Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern hat das Potenzial eine effektive Absenkung des Hochwasserscheitels für den Bereich unterhalb der Landesgrenze Brandenburgs von ca. bis zu 25 cm für ein Hochwasserereignis wie im Sommer 2013 zu realisieren. Besonders die Unterlieger in den Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein werden davon profitieren.¹⁸ In Schleswig-Holstein hat die naturnahe Umgestaltung der Stör (Flussgebiet Elbe) durch Initialmaßnahmen (z. B. Einbau strömungslenkender Tothölzer) dazu geführt, dass der einst begradigte Fluss wieder beginnt zu mäandern. Dies erhöht die ökologische Qualität des Gewässers und verbesserte den Wasserrückhalt in der Fläche.

Die genannten Beispiele erzielen auch Synergieeffekte zwischen Hochwasser- (HWRM-RL) und Gewässerschutz (WRRL), da sie einen positiven Einfluss auf die Hydromorphologie, also die Struktur von Gewässern haben. Diese Maßnahmen verbessern so letztlich auch den ökologischen Zustand des Gewässers nach WRRL. Einerseits haben eine gute Struktur, freigehaltene Retentionsräume und wieder angeschlossene Altarme einen positiven Effekt auf das Hochwasserrisiko, andererseits kann sich ein Hochwasser auch stark auf die Struktur von Gewässern auswirken, z. B. können bei Hochwasser Uferabbrüche entstehen, die neue Lebensräume bilden, aber auch alte zerstören. Bestimmte Maßnahmen, wie die Wiederherstellung von Auen und gewässerbegleitenden Feuchtgebieten, können also sowohl den Zielen der HWRM-RL als auch der WRRL dienen.

Renaturierung der Großen Mittweida in Schwarzenberg

Im Rahmen der Renaturierung der Großen Mittweida in Schwarzenberg (Sachsen) erfolgte ein Umbau eines naturfern ausgebauten kanalisierten Gewässerabschnittes der Großen Mittweida als Kombination von modernem Hochwasserschutz und naturnaher Umgestaltung. Dabei wurden auf ca. 1,2 km Länge Gebäude, Ufermauern, Altlasten und Querbauwerke zurückgebaut und das Gewässer durch Profilaufweitung, Sohlstrukturierung, Schaffung von Ruhigwasserzonen und einer vielfältigen Anwendung ingenieurbioologischer Bauweisen ökologisch aufgewertet.

¹⁸ Nähere Informationen finden sich unter [Nähere Informationen finden sich unter Landesregierung Brandenburg, 2020.](#)



Positive Nebeneffekte sind eine Verbesserung der Gewässerökologie und des Artenschutzes, Schaffung eines siedlungsnahen Wassererlebnisbereiches und die Sensibilisierung der Anwohner für die Hochwasservorsorge.

5.5.3 Vorsorge

Zur **Hochwasservorsorge** zählen alle Maßnahmen, die auf den Hochwassernotfall vorbereiten und ein schnelles, zielgerichtetes Handeln während des Hochwassers unterstützen, um möglichst viele Schäden zu vermeiden. Dazu gehören Maßnahmen zur Hochwasservorhersage und Hochwasserwarnung, wie beispielsweise Hochwassermelddienste, Sturmflutvorhersagen und kommunale Warn- und Informationssysteme. Die Vorsorge umfasst aber auch die **Planung von Hilfsmaßnahmen für den Notfall** und somit alle Maßnahmen der Gefahrenabwehr und des Katastrophenschutzes. Darunter fallen z. B. die Einrichtung und Verbesserung von Notfallplänen für den Hochwasserfall und die Optimierung des Krisenmanagements. Außerdem zählen dazu alle Maßnahmen der Verhaltensvorsorge, die zur Bildung und Stärkung des **öffentlichen Bewusstseins** im Fall von Hochwasserereignissen beitragen sowie **sonstige Maßnahmen** zur Risikovorsorge, wie z. B. die finanzielle Absicherung vor Hochwasserschäden durch Versicherungen (Elementarschadenversicherung).

Ein Beispiel für die Verhaltensvorsorge ist das länderübergreifende Hochwasserportal,¹⁹ das von den Bundesländern gemeinsam betrieben wird, oder die durch die EU (EFRE) geförderte und Sachsen entwickelte „Interaktive Gefahrenkarte für den kommunalen Hochwasserschutz“ („INGE“)²⁰. Jedes teilnehmende Bundesland stellt hierfür laufend aktuelle Daten einer Auswahl von Hochwassermeldepiegeln und eine Kurzinformation zur aktuellen Hochwasserlage zur Verfügung. Weitere Pegeldata werden von der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) sowie den zuständigen Behörden der Nachbarländer bereitgestellt. Das länderübergreifende Hochwasserportal kann auch über die App „Meine Pegel“ aufgerufen und für mobile Geräte heruntergeladen werden.

¹⁹ LfU und LUBW (Hrsg.) (2018): Hochwasserportal. Verfügbar unter: <http://www.hochwasserzentralen.info/>. Stand 09.12.2020.

²⁰ Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Hrsg.): Projekte. Verfügbar unter: <https://www.ingeweb.de/>. Stand 09.12.2020.

Regional und lokal gibt es unterschiedliche Warn- und Alarmstufen. Die Meldesysteme arbeiten meist computergestützt und sind in der Lage, Hochwasservorhersagen oder -abschätzungen für mehrere Stunden bis Tage im Voraus zu liefern.

5.5.4 Wiederherstellung/Regeneration/Überprüfung

Zu den Maßnahmen im Bereich der **Wiederherstellung, Regeneration und Überprüfung** zählen sämtliche Maßnahmen der Schadensnachsorge nach einem Hochwasserereignis. Darunter fällt die **Überwindung der Folgen des Hochwassers** für den Einzelnen und die Gesellschaft sowie die Beseitigung von Umweltschäden. Konkret sind damit die Aufräumarbeiten, Hygienemaßnahmen und die Sanierung bzw. der Wiederaufbau der vom Hochwasser beschädigten Gebäude und Infrastruktur gemeint. Dazu zählen auch die Kontrolle der Hochwasserschutzanlagen und die Durchführung notwendiger Reparaturen. Außerdem gehören dazu alle unterstützenden Maßnahmen zum Erhalt der körperlichen Gesundheit und des geistigen Wohlbefindens, einschließlich Stressbewältigung und Katastrophenhilfe. Schließlich ist die Ereignisauswertung und Überprüfung vorhandener Fachgrundlagen, Planungen und Konzeptionen erforderlich.

5.5.5 Konzeptionelle Maßnahmen

Neben den bisher genannten Maßnahmen werden auch **konzeptionelle Maßnahmen** geplant. Dazu zählen die Erstellung von Konzepten, Studien und Gutachten zum Hochwasserrisiko für ein ganzes Einzugsgebiet sowie Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben. Auch Informations- und Fortbildungsmaßnahmen, die Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen, Beratungsmaßnahmen, Zertifizierungssysteme, vertiefende Untersuchungen und Kontrollen, Untersuchungen zum Klimawandel und freiwillige Kooperationen gehören dazu. Oft betreffen diese Maßnahmen nicht nur ein Gebiet mit signifikantem Hochwasserrisiko, sondern beziehen sich auf ein ganzes Teileinzugsgebiet oder Bundesland.

Ein typisches Beispiel für derartige Maßnahmen sind die **Hochwasserpartnerschaften im Bundesland Rheinland-Pfalz**. Das Umweltministerium, das Innenministerium und die kommunalen Spitzenverbände in Rheinland-Pfalz haben im Jahr 2009 vereinbart, kommunale Hochwasserpartnerschaften zu gründen, um eine nachhaltige Verbesserung der Hochwasservorsorge in den Kommunen zu erreichen und Hochwasserschäden soweit wie nur möglich zu vermindern. Im Rahmen der Partnerschaften arbeiten Gemeinde Städte und Landkreise zusammen. Derzeit gibt es an allen größeren Gewässern des Bundeslandes aktive Hochwasserpartnerschaften (insgesamt 25). Im Rahmen der Partnerschaften werden die Belange jeder Kommune diskutiert und Lösungen für die Hochwasserprobleme erarbeitet. Dazu zählt z. B. die Abstimmung der Alarm- und Einsatzpläne oder die Mitwirkung bei der übergeordneten Planung der Hochwasservorsorge. Alle Maßnahmen, die in den Hochwasserpartnerschaften erarbeitet und festgelegt werden, werden auch in die Hochwasserrisikomanagement-Pläne aufgenommen. Die Arbeit der Hochwasserpartnerschaften wird durch das landesweit tätige Informations- und Beratungszentrum Hochwasservorsorge (IBH), das beim Gemeinde- und Städtebund angegliedert ist und somit eine effektive Schnittstelle zwischen Wasserwirtschaft und Kommunen darstellt, unterstützt und koordiniert. Das IBH ist Anlaufstelle für Fragen und Probleme aus den Hochwasserpartnerschaften, vermittelt kompetente Fachleute für spezielle Themen und stellt Informationsmaterial zu allen Bereichen der Hochwasservorsorge zur Verfügung.

5.5.6 Priorisierung

Eine Priorisierung von Maßnahmen hat in allen geprüften HWRM-Plänen/FGEs stattgefunden, und die angewandten Methoden und Kriterien sind meist ausführlich erläutert.

Grundsätzlich wird zumeist eine 3-stufige Priorisierung gemäß den LAWA-Vorgaben (LAWA 2013a) vorgenommen: hoch-mittel-niedrig oder sehr hoch-hoch-mittel/moderat.

Die angewandten Kriterien in den Plänen unterscheiden sich geringfügig in der Formulierung der LAWA, spiegeln aber immer die folgenden Aspekte wider: Effektivität und Umsetzbarkeit (Ausnahmen unten), Synergieeffekte mit der WRRL und anderen RL und Wirtschaftlichkeit.

Schleswig-Holstein hat ein spezielles Verfahren zur Priorisierung von Maßnahmen angewendet: Dies erfolgt nach 2 Stufen (angelehnt an LAWA-Empfehlung/Verlinkungsdokument): sehr hoch (flächige Maßnahmen mit natürlichem Wasserrückhalt, IED-Anlagen (also Anlagen nach der RL über Industrieemissionen), Unterhaltung/Ausbau technischer Schutzanlagen) und hoch (alle anderen Maßnahmen). Innerhalb dieser ersten "Priorisierungsstufe" wurden dann die gängigen Kriterien - Synergieeffekte mit Zielsetzungen der WRRL und anderer Richtlinien, Wirksamkeit der Maßnahme im Hinblick auf HWRL und WRRL, Wirtschaftlichkeit der Maßnahme sowie Umsetzbarkeit der Maßnahme - angewandt.

5.5.7 Wie ist das nationale Hochwasserschutzprogramm in den Maßnahmenprogrammen berücksichtigt?

In den meisten Plänen findet sich kein Hinweis zum nationalen Hochwasserschutzprogramm. Ausnahme bilden die Elbe, Ems, Eider Weser und die Schlei-Trave.

So ist das Nationale Hochwasserschutzprogrammes (NHWSP) als herausgehobener Bestandteil der Hochwasserrisikomanagementplanung der **Elbe** anzusehen. Es beinhaltet Maßnahmen der Kategorien:

- I. Deichrückverlegung/Wiedergewinnung von Retentionsflächen,
- II. Gesteuerte Hochwasserrückhaltung und
- III. Beseitigung von Schwachstellen.

Das NHWSP ist ein Programm des vorbeugenden Hochwasserschutzes, das neben den Hochwasserschutzprogrammen der Länder besteht. In dieses Programm wurden daher nur Maßnahmen aufgenommen, die von den Flussgebietsgemeinschaften als prioritär und mit überregionaler Wirkung eingestuft werden. Dabei gelten die Maßnahmen, die im Rahmen des Aktionsplans Hochwasserschutz der IKSE erarbeitet wurden, als weitgehend akzeptiert, dies auch vor dem Hintergrund der umfassenden Berechnung ihrer Wirksamkeit durch die BfG.

Die FGG **Elbe** hat für das NHWSP Projekte in einem Wertumfang von 1,2 Mrd. € vorgeschlagen. Davon entfallen 228 Mio. € auf Maßnahmen zur Wiedergewinnung von Retentionsflächen, 750 Mio. € auf die Schaffung von gesteuerten Hochwasserrückhalteräumen und 206 Mio. € auf die Beseitigung von Schwachstellen (Stand Oktober 2014).

Im Plan der **Ems** wird angeführt, dass die Maßnahmen des nationalen Hochwasserschutzprogrammes als Hochwasserschutzmaßnahmen der Bundesländer gemeldet werden, und deshalb Teil des HWRM-Planes sind.

Im nationalen Hochwasserschutzprogramm sind nur Maßnahmen aufgenommen, die von den Flussgebietsgemeinschaften als prioritär und mit überregionaler Wirkung eingestuft werden. Für die **FGE Schlei/Trave** und der **Eider** wurden im nationale Hochwasserschutzprogramm keine Maßnahmen benannt.

Im Plan der **Weser** wird ausgeführt, dass in Vorbereitung und zur Aufstellung des NHWSP die LAWA beauftragt wurde, Kriterien und Bewertungsmaßstäbe für die Identifikation und Priorisierung von wirksamen Maßnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes, insbesondere zur Gewinnung von Rückhalteräumen mit signifikanter Wirkung auf die Hochwasserscheitel und zur Beseitigung von Schwachstellen bei vorhandenen Hochwasserschutzmaßnahmen zu erarbeiten. In der Kategorie Deichrückverlegung/Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen wurde für die Flussgebiets-einheit Weser die Verbundmaßnahme Werra-Unterlauf, die Maßnahme Eder-Oberlauf sowie die

Verbundmaßnahme Eder-Unterlauf gemeldet. Das Hochwasserrückhaltebecken Bad Salzuflen/Werre gehört hier als einzige Maßnahme zur gesteuerten Hochwasserrückhaltung. Zur Beseitigung von Schwachstellen gehören die Beseitigung von Minderhöhen sowie Qualitätsverbesserung linksseitig der Weser im Verbandsgebiet Mittelweserverband (ca. 25 km) sowie die Herstellung der vorgeschriebenen Bepflanzungen und eines Deichverteidigungsweges am Arster Weserdeich, Abschnitt Korbhauser Weg bis zur Landesgrenze Niedersachsen. Insgesamt sind durch diese Maßnahmen in der Flussgebietseinheit Weser etwa 250.000 Menschen und eine Fläche von ca. 86.000 ha zusätzlich geschützt. Die Kosten belaufen sich auf etwa 99 Mio. €.

5.6 Kosten-Nutzen-Analysen (KNA) für Maßnahmen mit grenzüberschreitenden Wirkungen

Insgesamt wurden in den deutschen Plänen keine KNA als Methode für die Priorisierung von Maßnahmen oder für die Beurteilung von Maßnahmen durchgeführt, auch für solche mit grenzüberschreitenden Auswirkungen. Gleichzeitig sind ökonomische Bewertungen regulärer Bestandteil des deutschen Hochwasserrisikomanagements (z. B. als Kosten-Wirksamkeitsanalysen) und ein Element bei der Priorisierung von Maßnahmen insgesamt. Darüber hinaus wird der erforderliche Konkretisierungsgrad der empfohlenen Maßnahmen zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit erst bei Detailplanungen zur Umsetzung erreicht, wobei Kosten-Nutzen-Erwägungen hierbei unterstützend wirken können.

Eine Ausnahme stellt der Plan für das Saarland (C-Level) für den Rhein dar: Darin wurde insgesamt aus der Gegenüberstellung der geschätzten Herstellungskosten der jeweiligen technischen Hochwasserschutzmaßnahme mit dem vermeidbaren Schaden eine Prioritätsliste von im Saarland möglichen und sinnvollen, technischen Hochwasserschutzmaßnahmen erstellt. Dabei wurde für die Maßnahmen P1 bis P4 und P6 in einer Machbarkeitsstudie jeweils untersucht, wie die ermittelten potenziellen Rückhaltmaßnahmen technisch umgesetzt und welches Rückhaltevolumen hierbei bei welchem Nutzen-Kosten-Verhältnis geschaffen werden könnte.

5.7 Öffentlichkeitsinformation und -beteiligung

Entsprechend der HWRM-RL sind alle Hochwasserrisikomanagementpläne öffentlich zugänglich. Interessierte konnten sich im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung aktiv in die Planerstellung einbringen. Dies erfolgte in Deutschland vor allem über die Internetseite der Länder sowie zahlreichen Öffentlichkeitsveranstaltungen. Maßnahmen zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit sind umfangreich in allen HWRM-Pläne der FGEs dargestellt.

Anhand der fertigen Pläne und Karten kann sich die Bevölkerung darüber informieren, welchem potenziellen Hochwasserrisiko sie ausgesetzt ist und welche Maßnahmen zu einer Reduzierung des Hochwasserrisikos führen sollen. Die HWRM-Pläne für Deutschland sind gesammelt auf der Kommunikationsplattform WasserBLICK (www.wasserblick.net) veröffentlicht. Weitere Broschüren und Berichte sind auf den Internetseiten der Bundesländer, der Flussgebietsgemeinschaften, der internationalen Flussgebietskommissionen, aber auch bei Kommunen, Verbänden und Bundesbehörden zu finden.

5.8 Zusammenarbeit/Koordinierung

5.8.1 Nationale Koordinierung

Die nationale Koordinierung der Pläne erfolgte über die LAWA und die FGEen. Allerdings wird deutlich, dass die Verantwortung letztendlich bei den einzelnen Ländern lag (z. B. durch Länder-spezifische Maßnahmenkataloge, Unterschiede in der Priorisierung, den Hochwasserszenarien etc.). Es wurden auch nicht in allen FGE einzelne, abgestimmte Pläne erarbeitet, wie Artikel 8, Abs. 1 vorsieht, sondern teilweise in jedem beteiligten Bundesland extra (Beispiel: Rhein, Donau). Unterschiede bestehen

innerhalb derselben FGE zum Beispiel im Hinblick auf Maßnahmenkataloge, in der Priorisierung/Rangfolge und den Hochwasserszenarien für häufige und extreme Wahrscheinlichkeiten.

Allerdings ist die Formulierung "koordiniert" auch sehr weich, und es kann sicherlich argumentiert werden, dass auch zwei sich in manchen Punkten unterscheidende Pläne "koordiniert" wurden. Die FGE Rhein ist ein Beispiel für ein koordiniertes Vorgehen, welches am Ende dennoch zu einer großen Anzahl an C- und D-Plänen mit sich teilweise unterscheidenden Definitionen und Herangehensweisen führte.

5.8.2 Internationale Koordinierung

In allen internationalen FGEen wurden die HWRM-Pläne über die entsprechenden Flussgebietskommissionen abgestimmt. Informationen zu den Inhalten der Abstimmung sind nicht immer angegeben. Obwohl das Thema Koordination in allen Plänen aufgegriffen ist, zeigen sich die Grenzen dieser Koordination z. B. bei der Auswahl unterschiedlicher Hochwasserrisikoszenarien und hier insbesondere in der Tatsache, dass unterschiedliche HQextrem in derselben Flussgebietseinheit verwendet wurden.

Die Abstimmung der übergeordneten Ziele ist an der Donau, der Ems und anderen internationalen Flussgebieten erfolgt und umfasst:

- ▶ Vermeidung neuer inakzeptabler Risiken;
- ▶ Reduktion bestehender Risiken auf ein akzeptables Niveau;
- ▶ Reduktion nachteiliger Folgen.

An der Donau kommen noch die Ziele der Solidarität und der Bewusstseinsbildung dazu. An der Elbe wurden keine gemeinsamen Ziele entwickelt und im internationalen Plan sind nur die nationalen Ziele dargestellt. An der Maas lauten die internationalen Ziele:

- ▶ Gemeinsame effiziente Verantwortung auf der Grundlage der Subsidiarität;
- ▶ Solidarität bei Hochwasserrisiken;
- ▶ Verhältnismäßigkeit der Maßnahmen: Erstellung eines Priorisierungsprogramms soweit möglich auf der Grundlage einer Kosten-Nutzen-Analyse.

In Bezug auf die internationale Abstimmung der Maßnahmen lässt sich folgendes Bild zeichnen: An der Donau gibt es eine Reihe von transnationalen Projekten, die von der ICPDR und EUSDR PA5 entwickelt wurden und die Umsetzung der Richtlinie unterstützen sollen. Im Einzugsgebiet der Maas umfasst die internationale Koordinierung ein gemeinsames Warnsystem und gemeinsame Einsatzpläne, gemeinsame Deichscharren und ein ständiger Wissensaustausch. An der Maas sind gemeinsame Koordinations- und Informationsaustauschmaßnahmen vereinbart. Im Einzugsgebiet der Oder gelten die vereinbarten Maßnahmen im Rahmen der „Hochwasserschutzprogrammes 2004“. Im Plan der Elbe findet sich eine Reihe von Maßnahmen aus allen Bereichen des Hochwassermanagements, mit überregionaler Wirkung.

Die Einzugsgebiete der Eider und der Schlei/Trave umfassen nur sehr geringe dänische Flächenanteile und werden daher von den deutschen Behörden als nationale FGEen gesehen. Hier erfolgte nach Absprache nur eine Information der dänischen Behörden.

5.8.3 Koordination mit der WRRL

Eine Koordination mit der Wasserrahmenrichtlinie soll erfolgen, um die Effizienz und den Informationsaustausch zu verbessern sowie die Synergien zu nutzen. Synergien sind im Wesentlichen über die Maßnahmenauswahl und Maßnahmenpriorisierung in den HWRM-Plänen nach HWRM-RL und den Maßnahmenprogrammen nach WRRL zu erwarten.

In allen geprüften Plänen sind die Koordinierungsschritte mit der WRRL ausführlich dargestellt. In vielen Fällen sind die Bearbeitungsgebiete der WRRL und der HWRM-RL gleich, ebenso die zuständigen Behörden.

Ein Beispiel für die Koordinierung der beiden Richtlinien ist der abgestimmte LAWA-Maßnahmenkatalog, der auch eine Einschätzung der Synergien und Konfliktpotenziale zwischen den beiden Richtlinien beinhaltet. Relevant ist weiterhin das LAWA-"Verlinkungsdokument" (LAWA 2013a). Die Kategorisierung aller Maßnahmentypen sowohl für die Umsetzung der WRRL als auch HWRM-RL erfolgte in dem für Deutschland entwickelten Maßnahmenkatalog in drei Gruppen:

- ▶ M1: Maßnahmen, die die Ziele der jeweils anderen Richtlinie unterstützen. Zum Beispiel können Maßnahmen im Bereich der Gewässermorphologie, wie die Auenentwicklung oder der Anschluss von Altarmen, die eine Reduktion von Hochwassern bewirken, positiv auf die Ziele der WRRL wirken. Neben einer verbesserten Gewässerstruktur werden durch Auen z. B. auch Nährstoffe zurückgehalten und es kommt zur Nährstoffreduktion in den Flüssen und einer Verbesserung der Wasserqualität. Bei der Priorisierung sollen diese Maßnahmen bevorzugt werden. Für die Auswahl der Maßnahmen zum Hochwasserrisikomanagement wurde im Rahmen der Priorisierung die Wirkung auf die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie mitberücksichtigt; Maßnahmen mit positiven Auswirkungen auf die Ziele der WRRL sind grundsätzlich zu priorisieren.
- ▶ M2: Maßnahmen, die ggf. zu einem Zielkonflikt führen können und einer Einzelfallprüfung unterzogen werden müssen. Dabei handelt es sich vor allem um Maßnahmen des technisch-infrastrukturellen Hochwasserschutzes (z. B. Deiche und Hochwasserrückhaltebecken) oder flussbauliche Maßnahmen, die eine natürliche Gewässerentwicklung und dadurch ggf. das Ziel des guten ökologischen Zustandes eines Gewässers behindern. So vermindern „harte Verbauungen“ zum Hochwasserschutz den Lebensraum im Gewässer, haben dadurch Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaft im Gewässer und verschlechtern somit den ökologischen Zustand der Gewässer. Daher ersetzt die Maßnahmenbewertung nach LAWA (2013) „im Zweifel nicht die Einzelfallbewertung von konkreten Maßnahmen, z. B. in wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren“. Sie können zu einer Anpassung der Fristen für die Zielerreichung gemäß WRRL oder der Maßnahmen für den konkreten Wasserkörper/das konkrete Hochwasserrisikogebiet nach einer der beiden Richtlinien führen. Dabei ist im Einzelfall eine Abwägung vorzunehmen. Gegebenenfalls ist auch die Inanspruchnahme einer Ausnahme in Bezug auf die Bewirtschaftungsziele zugunsten der notwendigen Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagements denkbar. Die meisten Pläne machen dies in ihren Ausführungen klar deutlich.
- ▶ M3: Maßnahmen, die für die Ziele der anderen Richtlinie jeweils nicht relevant sind. Diese Maßnahmen wirken in der Regel weder positiv noch negativ auf die jeweiligen Ziele der beiden Richtlinien. Beispiele sind Konzeptstudien, administrative Maßnahmen, Warn- und Meldedienste, Planungen und Vorbereitungen zur Gefahrenabwehr und zum Katastrophenschutz oder der Konzepte zur Nachsorge und Regeneration.

Diese Kategorisierung findet sich in allen HWRM- Plänen wieder. In einigen Plänen wie z. B. der Elbe, Warnow-Penne wurden die Einzelmaßnahmen auf Wasserkörperebene den Kategorien zugeordnet.

Nicht erläutert bzw. aufgeführt sind allerdings konkret die nach WRRL geplanten oder bereits umgesetzten Maßnahmen, die auch zur Zielerreichung der HWRM-RL beitragen können.

5.9 Umsetzung des HWRM-Plans

5.9.1 Umsetzung der Maßnahmen

Mit der Auswahl und Umsetzung der Maßnahmen des HWRM-Plans sind die für den jeweiligen Aufgabenbereich zuständigen Institutionen beauftragt. Eine Zuordnung der Aufgaben zu dem jeweiligen

Maßnahmenträger ist in den meisten Plänen gegeben. Ein genauer Zeitplan zur Umsetzung ist nicht angegeben.

5.9.2 Überwachung des Fortschrittes

Alle Pläne verweisen auf den Überprüfungszeitraum der HWRM-RL, und die darin enthaltene Überprüfung sowohl der Planungsgrundlagen als auch der Umsetzung der Maßnahmen. So soll die Überwachung der Fortschritte bei der Umsetzung der Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagements fortlaufend erfolgen und im Rahmen der gemäß Richtlinie erforderlichen Überprüfung alle sechs Jahre (Art. 14 Abs. 3 HWRM-RL) dokumentiert werden. Diese Überwachung der Umsetzung erfolgt bei einigen Maßnahmen im Rahmen von technischen oder rechtlichen Überwachungsvorschriften.

Es scheint sich die Umsetzung des HWRM-Planes hier hauptsächlich auf die Umsetzung von Maßnahmen zu beziehen - im Sinne von "umgesetzt: J/N". Oftmals werden dazu landesweite Datenbanken erstellt. Da die Maßnahmen nur mit umgesetzt bzw. nicht umgesetzt bewertet werden können, findet keine Evaluierung der Maßnahmenauswahl anhand von konkreten Zielen des HWRM statt; eine Evaluierungsmethodik ist nicht angegeben.

Nur im HWRM-Plan der Warnow-Penne wird weiter ausgeführt, dass ein konkretes Monitoringkonzept derzeit erarbeitet wird.

5.9.3 Finanzierung der Maßnahmen

Die Aussagen zur Finanzierung der Maßnahmen, beziehen sich in den meisten Plänen auf Aussagen zu den jeweilige Kostenträgern (z. B. Bund, Land, Kommune). Gesamtkosten, oder Kosten der Maßnahmen sind nicht aufgeführt. Die Begründung in der Oder dafür ist z. B., dass „eine Gesamtkostenplanung kann auf Basis des Hochwasserrisikomanagementplans nicht aufgestellt werden, da die Entscheidung über die konkrete Umsetzung von Maßnahmen den Akteuren obliegt, der Hochwasserrisikomanagementplan langfristig angelegt ist und schrittweise umgesetzt wird.“ In Hessen wird: „Eine differenzierte Ermittlung der Kosten der im Zuge der Bearbeitung des HWRMP Diemel-Weser (Hessen) vorgeschlagenen Maßnahmen wird als nicht Ziel führend angesehen“.

5.10 Berücksichtigung des Themas Klimawandel in den HWRM-Plänen

5.10.1 Berücksichtigung des Themas Klimawandels

Das Thema Klimawandel ist in allen HWRM-Plänen der FGE/Länder betrachtet worden, ebenso wie andere Zukunftsszenarien (siehe auch Tabelle unten).

Tabelle 20: Betrachtung des Thema Klimawandel im 1. Umsetzungszyklus

FGE	Klimawandel	Demographischer Wandel	Änderung Landnutzung	Sonstiges
Donau	x	Unklar	Unklar	Unklar
Eider	x			
Elbe	x		x	
Ems		x	x	Wirtschaftliche Entwicklung
Maas	x	x	x	Wirtschaftliche Entwicklung
Oder	x		x	
Rhein	x	Unklar	Unklar	Unklar
Schlei/Trave	x			
Warnow/Peene	x		x	
Weser	x		X (Küste)	

Allerdings ist oft unklar welche (Klima-)Szenarien verwendet wurden, da in den Plänen oft nur sehr allgemeine Statements gemacht wurden (z. B. „Für die zukünftigen Klimaprojektionen wurden die Entwicklungsszenarien des Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC) zugrunde gelegt.“ Es liegen aber teilweise Verweise auf weitere Hintergrunddokumente vor, die nicht analysiert wurden.

Im Detail ist das Vorgehen, wie der Klimawandel in die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos einbezogen wurde, unklar beschrieben. Es wurden aber sowohl Modellberechnungen als auch Trendbeobachtungen genutzt. Es liegen Verweise auf weitere Hintergrunddokumente vor, die nicht analysiert wurden.

An Warnow/Peene, Schlei/Trave, Eider, Oder und Elbe wurde zur Vorhersage zukünftiger regionaler Veränderungen des Klimas regionale Klimamodelle verwendet, die auf den Ergebnissen der Globalmodelle aufsetzen. Dazu wurden die seit Anfang 2007 vom Umweltbundesamt (UBA) beauftragten einheitlichen regionalen Klimaprojektionen (bis 2100) verwendet. Ebenso wurden an Warnow/Peene, Schlei/Trave, Eider, Oder und Elbe die Handlungsempfehlungen der LAWA "Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft" (LAWA 2010) berücksichtigt.

An der Maas, der Ems, der Donau und am Rhein erfolgte die Regionalisierung mithilfe des Forschungsprojektes „KLIWAS“, das vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) gefördert wurde.²¹

Zusätzlich wurden teilweise Ergebnisse/Projektionen aus regionalen beauftragten Studien für Teileinzugsgebiete herangezogen.

²¹ Siehe BMVBS-Forschungsprogramm KLIWAS (Hrsg.): KLIWAS – Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt – Entwicklung von Anpassungsoptionen. Verfügbar unter: <http://www.kliwas.de>. Stand 09.12.2020.

Die Frage, inwieweit die Studien und Methodiken, die zur Abschätzung des Klimawandels verwendet wurden, innerhalb der Flussgebiete (national und international) koordiniert wurden, lässt sich auf Grund der in den Plänen gefundenen Informationen wie folgt zusammenfassen:

- ▶ Bereits 1998 starteten die Länder Baden-Württemberg und Bayern sowie der Deutsche Wetterdienst das Projekt „Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft“ (KLIWA), dem 2007 das Land Rheinland-Pfalz beitrug. Auf eine weitere Koordinierung wurde nicht hingewiesen.
- ▶ Die deutschen Küstenländer Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern haben sich für die Ostseeküste (inklusive Bodden, Haffe und Wieke) auf eine Eintrittswahrscheinlichkeit des für die Bemessung von Hochwasserschutzbauwerken maßgebenden Extremereignisses geeinigt, auf deren Grundlage Entwurf, Bemessung und Sicherheitsüberprüfung von Hochwasserschutzbauwerken stattfindet. Die Eintrittswahrscheinlichkeit des für die Bemessung maßgebenden Hochwasserereignisses wurde länderübergreifend mit $p=0,005$ (Wiederkehrintervall 200 Jahre) festgelegt (Kurzbezeichnung HW200).
- ▶ Für die FGE Rhein wurde 2011 von der IKSR eine „Szenarienstudie für das Abflussregime des Rheins“ erarbeitet und basierend auf umfangreichen Datenbeständen für verschiedene Wasserhaushaltsgrößen mithilfe einer grenzübergreifend abgestimmten Methode die möglichen Folgen klimatischer Veränderungen im Rheingebiet abgeleitet.
- ▶ Im Zuge des INTERREG IVA Projektes FLOW-MS wurden die möglichen Auswirkungen des Klimawandels für den Zeitraum 2021-2050 im Mosel- und Saareinzugsgebiet abgeschätzt.

Um die möglichen Auswirkungen auf die Flussgebietseinheit Weser zu verdeutlichen, sind die Ergebnisse aus dem Projekt „Globaler Klimawandel – Wasserwirtschaftliche Folgen für das Binnenland (Kli-BiW)“ benutzt worden. Weitere Klimaprojekte für das Binnenland (PIK, 2009), (InKlim, 2012), (MKULNV, 2011) kommen zu ähnlichen Ergebnissen ihrer Projektionen der zukünftigen Entwicklung des Wasserhaushaltes.

5.10.2 Klimacheck der Maßnahmen

Die HWRM-Richtlinie fordert die EU-Mitgliedsstaaten auf, sich im Hinblick auf Hochwasserrisiken auch mit zukünftig veränderten Gegebenheiten durch den Klimawandel zu beschäftigen. Die Expertengruppe der LAWA führte einen "Klimacheck" auf der Ebene der Maßnahmenkategorien durch, in dem mögliche Maßnahmen zur Verringerung des Hochwasserrisikos auf ihre Sensitivität gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels überprüft wurden (LAWA 213b). Dieser Klimacheck basiert auf einer Experteneinschätzung und ist von allgemeiner Natur. Aus diesem Grund, und um diesen Klimacheck zu konkretisieren und an regionale Begebenheiten anzupassen, wurde das in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** entwickelt. Dieses kann im zweiten Zyklus der Umsetzung der HWRM-RL zur Anwendung kommen.

Im ersten Zyklus der Umsetzung der HWRM-RL stand das Tool noch nicht zur Verfügung. Es wurde in vielen Bundesländer/Flussgebieten der LAWA Klimacheck angewendet. Für die Bundesländer Hessen, Saarland Nordrhein- Westfalen und die Flussgebiete Warnow Penne, Schlei Trave und Maas gibt es keine Aussagen zur Durchführung eines Klimachecks in den HWRM-Plänen.

Im Zusammenhang mit den Ausführungen zum Klimacheck wird darauf verwiesen, dass zur Verstärkung der Widerstandsfähigkeit bei Extremereignissen Reserven bereitgestellt werden, dass bedeutet das Hochwasserschutzmaßnahmen so gestaltet werden, dass sie bei zukünftig ggf. höheren Hochwasserereignissen mit geringerem Aufwand angepasst oder erweitert werden können. So hat z. B. Baden-Württemberg bereits 2005 für die Bemessung technischer Hochwasserschutzbauwerke Vorgaben für die Berücksichtigung des Klimawandels in Form von regional differenzierten „Klimazuschlägen“ eingeführt. Solche Zuschläge finden sich auch in Bayern. Im Plan Niedersachsens für den Rhein wird festgehalten, dass: „Aus dem Klimacheck leiten sich wichtige Hinweise für die Maßnahmenauswahl ab. So gibt

es eine Reihe von Maßnahmenkategorien, die nicht signifikant auf den Klimawandel reagieren oder mittelfristig an die Auswirkungen angepasst werden können. In anderen Maßnahmengruppen ist eher mit einer negativen Beeinflussung durch den Klimawandel zu rechnen. In diesen Maßnahmengruppen und insbesondere bei langlebiger Infrastruktur wurden die Maßnahmen bevorzugt, die unter einer weiten Bandbreite möglicher Klimaveränderungen effektiv sind. Wenn möglich werden naturnahe Verfahren eingesetzt und positive Nebeneffekte ausgenutzt.“

Das Ergebnis der Analyse zeigt darüber hinaus, ist man deutschlandweit der Auffassung ist, dass alle zur Erreichung der Ziele vorgesehenen Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagements auch einen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel leisten, da sie dazu dienen, neue Risiken zu vermeiden, bestehende Risiken zu verringern sowie die nachteiligen Folgen während und nach einem Hochwassereschehen zu verringern.

5.11 Ausblick Zweiter Zyklus HWRM-RL

Im Zuge der Auswertung und Analyse der HWRM-Pläne wurde auch geprüft, welche Arbeiten für den zweiten Zyklus geplant sind. Dabei lässt sich festhalten, dass in den meisten Plänen keine genauen Ausführungen dazu gemacht werden und nur auf die Zeitrahmen des zweiten Zyklus verwiesen wird. In einigen Plänen, wie z. B. Pläne Baden-Württemberg, Nordrhein - Westfalen, Thüringen, Rhein (Niedersachsen), Maas, Eider wird angegeben, dass die Umsetzung der geplanten Maßnahmen auch über 2021 hinaus dauern wird.

Konkretere Schritte finden sich in drei Plänen aus Hessen (Lahn, Neckar, Schwarzbach) wo festgehalten wird, dass im Zuge der 6-jährigen Fortschreibungszyklen der HWRMP die weiteren Erkenntnisse und Ergebnisse der Klimafolgenforschung zu verfolgen und gegebenenfalls zu berücksichtigen sind.

Ebenso unterstreichen die Pläne in Hessen, dass auch im zweiten Zyklus die Auswahl der Maßnahmen intensiv mit den Betroffenen zu kommunizieren und möglichst gemeinsam zu erarbeiten ist.

Konkret werden in den Plänen des Bodensee, der Donau und der Elbe in Bayern auch folgende Arbeiten erwähnt:

- ▶ Ab 2020 (2. Planungszyklus, Fortschreibung des HWRM-Beitrags) soll eine erneute Risikobewertung auf regionaler und lokaler Ebene stattfinden.
- ▶ Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen.
- ▶ Evaluation des ersten Zyklus.
- ▶ Maßnahmen, die im ersten Zyklus nicht umgesetzt wurden, können im 2ten Zyklus weiterverfolgt werden.

Im Plan der Weser ist festgehalten:

- ▶ Die Länder haben, auf Grundlage des von der LAWA erarbeiteten Leitfadens „Durchführung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos (LAWA, 2009) selbst Kriterien auf Basis vorhandener Informationen und Erfahrungen aus bisherigen Hochwasserereignissen festgelegt. Für den zweiten Berichtszyklus soll dieser Leitfaden mit dem Ziel überarbeitet werden, die Signifikanzkriterien bundesweit zu konkretisieren und zu harmonisieren.

Die Überwachung der Umsetzung erfolgt bei einigen Maßnahmen im Rahmen von technischen oder rechtlichen Überwachungsvorschriften und insgesamt nicht zuletzt auch mit der Fortschreibung des Plans im 2. Zyklus der EG-HWRM-RL.

6 Empfehlungen für den weitergehenden Handlungsbedarf im Hochwasserrisikomanagement

Auf der Grundlage der Auswertungen der HWRM-Pläne können die im folgenden Abschnitt dargestellten Empfehlungen in Bezug auf die Umsetzung der Hochwassermanagementrichtlinie gegeben werden:

Empfehlung 1: In allen Plänen sollte eine umfassendere Darstellung der Maßnahmen zur Verwirklichung der angemessenen Ziele des Hochwasserrisikomanagements im Rahmen anderer Gemeinschaftsrechtsakte gemäß:

- ▶ der Richtlinie 85/337/EWG des Rates vom 27. Juni 1985 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten,
- ▶ der Richtlinie 96/82/EG des Rates vom 9. Dezember 1996 zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen,
- ▶ der Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme und
- ▶ der Richtlinie 2000/60/EG ergriffenen Hochwasserbekämpfungsmaßnahmen.

gegeben werden. Die derzeitigen Verweise auf die entsprechenden Richtlinien lassen es offen, welche konkreten Maßnahmen zur Verwirklichung der angemessenen Ziele des Hochwasserrisikomanagements im Rahmen dieser Richtlinien getroffen werden.

Empfehlung 2: Hochwasser durch Starkregenereignisse sollten zukünftig und insbesondere aufgrund des voranschreitenden Klimawandels in die Betrachtung vor allem auf Ebene der Maßnahmenplanung²² aufgenommen werden.

Empfehlung 3: Während die nachteiligen Folgen in allen Plänen ausreichend betrachtet sind, sollten die Signifikanzkriterien für die Bewertung, ob ein Hochwasser bzw. seine Folgen "signifikant" sind oder nicht, klarer dargestellt werden.

Empfehlung 4: Die Eintrittswahrscheinlichkeiten für Hochwasser mit niedriger (Extremereignisse) und hoher Wahrscheinlichkeit sollten zumindest innerhalb der Flussgebiete vereinheitlicht werden.

Empfehlung 5: Die Festlegung der Ziele sollte für die einzelnen APSFR (gemäß Art. 7(2) HWRM-RL und § 75(2) WHG), und nicht nur für die gesamte FGE erfolgen. Des Weiteren sollte die Messbarkeit der Erreichbarkeit von Zielen vollständig gegeben sein. Damit verbunden sollte deutlicher gemacht werden, inwiefern eine einzelne oder eine Kombination von (Einzel-)Maßnahmen zur Erreichung des Zieles beitragen kann. Falls möglich, sollte ein Ziel auch so dargestellt werden, dass überprüft werden kann, ob dieses erreicht wurde (die Umsetzung von Maßnahmen als Ziel zu definieren wird nicht als ausreichend angesehen, da damit unklar bleibt, wie die Ziele gemäß HWRM-RL/WHG erreicht werden.).

Empfehlung 6: In allen Plänen sollten die Informationen zu den Maßnahmen bezüglich der Anzahl der Einzelmaßnahmen, der Umsetzungsträger, des Zeitrahmens und der Kosten detaillierter dargestellt werden. Ebenso sollte bei der Überprüfung der Maßnahmen analysiert werden inwieweit die getroffenen Maßnahmen zu den Zielen des Hochwasserschutzes beitragen. Diese Analyse sollte möglichst qualitativ sein.

²² UBA (Hrsg.) (2019): Vorsorge gegen Starkregenereignisse und Maßnahmen zur wassersensiblen Stadtentwicklung – Analyse des Standes der Starkregenvorsorge in Deutschland und Ableitung zukünftigen Handlungsbedarfs. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/vorsorge-gegen-starkregenereignisse-massnahmen-zur>. Stand 09.12.2020.

Empfehlung 7: Obwohl das Thema Klimawandel in allen Plänen berücksichtigt wurde, ist nicht immer klar, welche Informationen genutzt wurden und in welchen Umsetzungsschritten eine Berücksichtigung erfolgte bzw. welche Schlussfolgerungen daraus gezogen wurden. Dies sollte im zweiten Zyklus transparenter gemacht werden.

Empfehlung 8: In die Aktualisierung der Musterkapitel sollte ein erweiterter Klimacheck, z. B. in Form des Screeningtools aufgenommen werden. Dies fördert die Anwendung eines Klimachecks auf Maßnahmenebene und nicht nur auf der Ebene Maßnahmenkategorien. So wird erreicht, dass die Maßnahmenauswahl an Auswirkungen des Klimawandels ausgerichtet werden kann.

7 Literatur und Quellen

Administration de la gestion de l'eau (2015): Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) - Bewirtschaftungsplan für die luxemburgischen Anteile an den inter-nationalen Fluss-gebietseinheiten Rhein und Maas (2015-2021). Verfügbar unter: [http://geoportail.eau.etat.lu/pdf/plan%20de%20gestion/2.%20Bewirtschaftungsplan%20f%C3%BCr%20Luxemburg%20\(2015-2021\)_22.12.2015.pdf](http://geoportail.eau.etat.lu/pdf/plan%20de%20gestion/2.%20Bewirtschaftungsplan%20f%C3%BCr%20Luxemburg%20(2015-2021)_22.12.2015.pdf). Stand 09.12.2020.

BMVBS-Forschungsprogramm KLIWAS (Hrsg.): KLIWAS – Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt – Entwicklung von Anpassungsoptionen. Verfügbar unter: <http://www.kliwas.de>. Stand 09.12.2020.

Bundesanstalt für Gewässerkunde (Hrsg.): WasserBLiCK - Managementpläne der EG-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie veröffentlicht. Verfügbar unter: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/148748/>. Stand 09.12.2020.

Europäische Kommission (Hrsg.) (2009): CIS Leitfaden No. 24: "River Basin management in a changing climate."

Europäische Kommission (Hrsg.) (2012): European Overview (2/2) accompanying the document "A Commission report to the European Parliament and the Council on the implementation of the Water Framework Directive - River Basin Management Plans" SWD(2012)379 Volume 2, available at: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/pdf/3rd_report/CWD-2012-379_EN-Vol2.pdf. Stand 09.12.2020.

Europäische Kommission, DG Environment (Hrsg.): WFD and FD Implementation Reports. Verfügbar unter: https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/impl_reports.htm. Stand 09.12.2020.

Landesregierung Brandenburg (Hrsg.) (2020): Vorstellung der Machbarkeitsstudie Flutungspolder Lenzer Wische. Verfügbar unter: <https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/umwelt/wasser/hochwasserschutz/nationales-hochwasserschutzprogramm/machbarkeitsstudie-flutungspolder-lenzer-wische/>. Stand 09.12.2020.

LfU und LUBW (Hrsg.) (2018): Hochwasserportal. Verfügbar unter: <http://www.hochwasserzentralen.info/>. Stand 09.12.2020.

LAWA (Hrsg.) (2009): Durchführung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos

LAWA (Hrsg.) (2010): Strategiepapier „Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft“ - Bestandsaufnahme und Handlungsempfehlungen.

LAWA (Hrsg.) (2013a): Empfehlungen zur koordinierten Anwendung der EG-HWRM-RL und EG-WRRL - Potenzielle Synergien bei Maßnahmen, Datenmanagement und Öffentlichkeitsbeteiligung.

LAWA (Hrsg.) (2013b): Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser - Musterkapitel „Klimawandel“ für die Hochwasserrisikomanagementpläne. Verfügbar unter: https://www.lawa.de/documents/mustertexte_klimawandel_hwrm-rl_2_1595486131.pdf. Stand 09.12.2020.

LAWA (Hrsg.) (2020): Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser - LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog. Verfügbar unter: https://www.lawa.de/documents/lawa-blano-massnahmenkatalog_2_1595486344.pdf. Stand 09.12.2020.

UBA (Hrsg.): KomPass = Kompetenzzentrum für Klimafolgen und Anpassung am Umweltbundesamt. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/kompetenzzentrum-kompass-0>. Stand 09.12.2020.

UBA (Hrsg.) (2010): WASKLim - Entwicklung eines übertragbaren Konzepts zur Bestimmung der Anpassungsfähigkeit sensibler Sektoren an den Klimawandel am Beispiel der Wasserwirtschaft. UBA Texte 47/2010. Verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4019.pdf>. Stand 09.12.2020.

UBA (Hrsg.) (2019): Vorsorge gegen Starkregenereignisse und Maßnahmen zur wassersensiblen Stadtentwicklung – Analyse des Standes der Starkregenvorsorge in Deutschland und Ableitung zukünftigen Handlungsbedarfs. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/vorsorge-gegen-starkregenereignisse-massnahmen-zur>. Stand 09.12.2020.

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Hrsg.): Projekte. Verfügbar unter: <https://www.inge-web.de/>. Stand 09.12.2020.

stMUGV (2004): Berücksichtigung von möglichen Klimaänderungen – Interner Erlass Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, unveröffentlicht

Anhang 1: Fragen zum Screening der Entwürfe der HWRM-Pläne

Plan:

(Berücksichtigter A-Plan (wenn relevant):

Formelle Prüfung

- Sind alle Inhalte aus Annex Teil A der HWRL berichtet?

Tabelle 21: Annex Teil A der HWRL

Annex Teil A der HWRL	J/N	Kommentar
Schlussfolgerungen aus vorläufigen Bewertungen des Hochwasserrisikos (als Übersichtskarte der Flussgebietseinheit oder der Bewirtschaftungseinheit)		
Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten und mögliche Schlussfolgerungen aus diesen Karten (als Grundlage der Erstellung der HWRM-Pläne)		
Beschreibung der festgelegten angemessenen Ziele entsprechende der in Art. 7 (2) genannten Schwerpunkte		
Zusammenfassung der Maßnahmen und deren Rangfolge (zur Zielerreichung und der im Rahmen anderer Gemeinschaftsrechtsakte:		
Richtlinie 85/337/EWG		
Richtlinie 96/82/EG		
Richtlinie 2001/42/EG		
Richtlinie 2000/60/EG		
Methode für die Kosten-Nutzen-Analyse, die für die Beurteilung von Maßnahmen mit grenzüberschreitenden Auswirkungen verwendet (optional: falls verfügbar) wird		

Überwachung der Fortschritte bei der Umsetzung des Plans (Beschreibung der Rangfolge und der Methode)

Zusammenfassung der zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit ergriffenen Maßnahmen/Aktionen

Liste der zuständigen Behörden

ggf. Beschreibung der Koordinierungsverfahren innerhalb jeder internationalen Flussgebietseinheit und des Koordinierungsverfahrens mit der Richtlinie 2000/60/EG.

- ▶ Wurden die Ausnahmeregelungen nach Art. 13 in Anspruch genommen und entspricht der Inhalt dieser Pläne den Anforderungen des Art. 7?

Allgemein

- ▶ Welche Arten von Hochwasser wurden berücksichtigt?

Tabelle 22: Arten des Hochwassers

Art des Hochwassers	Berücksichtigt (J/N)	Signifikant (J/N)	Kommentar
Überflutungen durch Flüsse (fluvial)			
Meerwasser (Sturmfluten)			
Starkregen (pluvial)			
Grundwasser			
Versagen von Stauanlagen			
Sonstiges			

- ▶ Wie wird die Zuordnung zwischen APSFR (Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko) und den Managementplänen erklärt (z. B.: allgemeine räumliche Abdeckung durch den Plan/Berücksichtigung aller APSFR im Plan/Bezug Maßnahmen zu den APSFR)?
- ▶ Welche Schutzgüter wurden bei der Betrachtung unterschiedlicher Hochwasserszenarien betrachtet (Bitte HQ in der Tabelle eintragen)?

Tabelle 23: Welche nachteiligen Folgen unterschiedlicher Hochwasserszenarien auf die Schutzgüter wurden berücksichtigt.

	HQ gering	HQ100	HQ extrem
Menschliche Gesundheit			
Umwelt			
Kulturerbe			
Wirtschaftliche Tätigkeiten			

- ▶ Welche nachteiligen Folgen unterschiedlicher Hochwasserszenarien auf die Schutzgüter wurden berücksichtigt, bzw. wie sind diese definiert?
- ▶ Welche Schlussfolgerungen wurden aus den Karten abgeleitet bzw. wie wurden die Karten in Richtung Erstellung der Managementpläne ausgewertet (ist der Schritt vorläufige Analyse - Karten - Bestimmung von Risiken - Maßnahmenplanung plausibel dargestellt)?
- ▶ Wie sind die Ziele bzw. Unterziele für das Hochwasserrisikomanagement definiert?
- ▶ Gibt es Ansätze zur Verlinkung/Einbeziehung mit den ebenfalls 2015 zu veröffentlichenden Bewirtschaftungsplänen inkl. Maßnahmenprogrammen nach WRRL (Art. 9 HWRL)?

Maßnahmen

- ▶ Ergibt sich der Handlungsbedarf der Maßnahmenauswahl aus dem Abgleich zwischen Ziel- und Istzustand?
- ▶ Auf welche Maßnahmentypen (LAWA-Handlungsbereich und Handlungsfeld) setzen die Hochwasserrisikomanagementpläne ihren Schwerpunkt (falls landeseigener Maßnahmenkatalog existiert, bitte kurze Notiz unter der Tabelle)?

Tabelle 24: Auf welche Maßnahmentypen (LAWA-Handlungsbereich und Handlungsfeld) setzen die Hochwasserrisikomanagementpläne ihren Schwerpunkt

Nr.	Handlungsziel	Maßnahmenname	Vorhanden (J/N)	Anzahl	Kommentar
301	Vermeidung	Festlegung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten in den Raumordnungs- und Regionalplänen			
302	Vermeidung	Festsetzung bzw. Aktualisierung der Überschwemmungsgebiete und Formulierung			

		von Nutzungsbeschränkungen nach Wasserrecht			
303	Vermeidung	Anpassung und/oder Änderung der Bauleitplanung bzw. Erteilung baurechtlicher Vorgaben			
304	Vermeidung	Maßnahmen zur angepassten Flächennutzung			
305	Vermeidung: Entfernung / Verlegung	Entfernung von hochwassersensiblen Nutzungen oder Verlegung in Gebiete mit niedrigerer Hochwasserwahrscheinlichkeit			
306	Vermeidung: Verringerung	Hochwasserangepasstes Bauen und Sanieren			
307	Vermeidung: Verringerung	Objektschutz an Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen			
308	Vermeidung: Verringerung	Hochwasserangepasster Umgang mit wassergefährdenden Stoffen			
309	Vermeidung: sonstige Vorbeugungsmaßnahmen	Maßnahmen zur Unterstützung der Vermeidung von Hochwasserrisiken, Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten			
310	Schutz: Management natürlicher Überschwemmungen / Abfluss und Einzugsgebietsmanagement	Hochwassermindernde Flächenbewirtschaftung			
311	Schutz: Management natürlicher Überschwemmungen / Abfluss	Gewässerentwicklung und Auenrenaturierung, Aktivierung ehemaliger Feuchtgebiete			

	und Einzugsgebietsmanagement				
312	Schutz: Management natürlicher Überschwemmungen / Abfluss und Einzugsgebietsmanagement	Minderung der Flächenversiegelung			
313	Schutz: Management natürlicher Überschwemmungen / Abfluss und Einzugsgebietsmanagement	Regenwassermanagement			
314	Schutz: Management natürlicher Überschwemmungen / Abfluss und Einzugsgebietsmanagement	Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen			
315	Schutz: Regulierung Wasserabfluss	Aufstellung, Weiterführung, Beschleunigung und/oder Erweiterung der Bauprogramme zum Hochwasserrückhalt inkl. Überprüfung, Erweiterung und Neubau von Hochwasserrückhalteräumen und Stauanlagen			
316	Schutz: Regulierung Wasserabfluss	Betrieb, Unterhaltung und Sanierung von Hochwasserrückhalteräumen und Stauanlagen			

317	Schutz: Anlagen im Gewässerbett, an der Küste und im Überschwemmungsgebiet	Ausbau, Ertüchtigung bzw. Neubau von stationären und mobilen Schutzeinrichtungen			
318	Schutz: Anlagen im Gewässerbett, an der Küste und im Überschwemmungsgebiet	Unterhaltung von vorhandenen stationären und mobilen Schutzbauwerken			
319	Schutz: Management von Oberflächengewässern	Freihaltung und Vergrößerung des Hochwasserabflussquerschnitts im Siedlungsraum und Auenbereich			
320	Schutz: Management von Oberflächengewässern	Freihaltung des Hochwasserabflussquerschnitts durch Gewässerunterhaltung und Vorlandmanagement			
321	Schutz: sonstige Schutzmaßnahmen	Sonstige Maßnahme zur Verbesserung des Schutzes gegen Überschwemmungen			
322	Vorsorge: Hochwasservorhersage und Warnungen	Einrichtung bzw. Verbesserung des Hochwassermelddienstes und der Sturmflutvorhersage			
323	Vorsorge: Hochwasservorhersage und Warnungen	Einrichtung bzw. Verbesserung von kommunalen Warn- und Informationssystemen			
324	Vorsorge: Planung von Hilfsmaßnahmen für	Planung und Optimierung des Krisen- und Ressourcenmanagements			

	den Notfall / Notfallplanung				
325	Vorsorge: öffentliches Bewusstsein und Vorsorge	Verhaltensvorsorge			
326	Vorsorge: sonstige Vorsorge	Risikovorsorge			
327	Wiederherstellung / Regeneration und Überprüfung: Überwindung der Folgen für den Einzelnen und die Gesellschaft	Schadensnachsorge			
328	Wiederherstellung / Regeneration und Überprüfung: sonstige Wiederherstellung / Regeneration und Überprüfung	Sonstige Maßnahmen aus dem Bereich Wiederherstellung, Regeneration und Überprüfung			
329	Sonstiges	Sonstige Maßnahmen			
501	Konzeptionelle Maßnahmen	Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten			
502	Konzeptionelle Maßnahmen	Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben			
503	Konzeptionelle Maßnahmen	Informations- und Fortbildungsmaßnahmen			

504	Konzeptionelle Maßnahmen	Beratungsmaßnahmen			
505	Konzeptionelle Maßnahmen	Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen			
506	Konzeptionelle Maßnahmen	Freiwillige Kooperationen			
507	Konzeptionelle Maßnahmen	Zertifizierungssysteme			
508	Konzeptionelle Maßnahmen	Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen			
509	Konzeptionelle Maßnahmen	Untersuchungen zum Klimawandel			

Anmerkungen

- ▶ Sind HWRM-Maßnahmen enthalten?
- ▶ Sind ggf. bereits Maßnahmen enthalten, die aufgrund einer Synergie zur WRRL bevorzugt umgesetzt werden (M1). Sind ggf. Konflikte bei der Umsetzung der Maßnahmen im Zusammenhang mit der Umsetzung von Maßnahmen der WRRL (M3 Maßnahmen) zu erwarten?
- ▶ Wie ist das nationale Hochwasserschutzprogramm in den Maßnahmenprogrammen berücksichtigt?
- ▶ Sind die Maßnahmen priorisiert? Wie und nach welchen Kriterien erfolgte die Priorisierung? Wurde die Kosten-Nutzen-Analyse“ als Methode mit herangezogen?

Umsetzung des Plans

- ▶ Sind Informationen zur Finanzierung der Maßnahmen enthalten?
- ▶ Wie wird die Umsetzung der HWRM-Plans/ der Maßnahmen beschrieben (z. B. Zeitplan) und überwacht? Welche Methode wird angewendet (Annex A.2)?

Öffentlichkeitsinformation und -beteiligung

- ▶ Wie wurde die Öffentlichkeitsbeteiligung organisiert?
- ▶ Wie wurde die Öffentlichkeit bei der Erstellung der Pläne eingebunden?
- ▶ Wurden die Öffentlichkeitsbeteiligungsprozesse der WRRL und FD koordiniert?
- ▶ Welche Informationsmaßnahmen sind zukünftig geplant?
- ▶ Wurden Maßnahmen zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit ergriffen (Anhang A. II.2.)?

Ökonomie

- ▶ Wurde die „Kosten-Nutzen-Analyse“ als Methode für die Priorisierung von Maßnahmen oder für die Beurteilung von Maßnahmen mit grenzüberschreitenden Auswirkungen (Anhang A.I.5) herangezogen?

Zusammenarbeit/Koordinierung

- ▶ Basieren die Hochwasserrisikomanagementpläne auf einheitlichen Annahmen innerhalb eines Flussgebietes?
- ▶ Wurden die Übersichtskarten, die Ziele und Maßnahmen in den einzelnen Flussgebieten national bzw. grenzüberschreitend abgestimmt?
- ▶ Wie erfolgte die Länder- und grenzüberschreitende Zusammenarbeit?

Spezialfragen Klima

- ▶ Ist der Klimawandel in den Hochwasserrisikomanagementplänen berücksichtigt und dargestellt?
- ▶ Ist der Klimawandel bei der Maßnahmenauswahl durch einen KlimaCheck berücksichtigt worden, bzw. soll er zukünftig über die Bevorzugung von Maßnahmen, die besonders klimarobust sind, berücksichtigt werden?
- ▶ Sind weitere Anpassungsmaßnahmen im Hochwasserrisikomanagementplan genannt, bzw. sind Maßnahmen durch den KlimaCheck angepasst und/oder verworfen worden?
- ▶ Wurden die Studien und Methodiken, die zur Abschätzung des Klimawandels verwendet wurden, innerhalb der Flussgebiete (national und international) koordiniert?

Zweiter Zyklus

- ▶ Welche Arbeiten sind für den zweiten Zyklus geplant?