



**Überblicksbericht der  
Flussgebietsgemeinschaft Rhein**

**zur Bewirtschaftungsplanung  
nach Wasserrahmenrichtlinie  
für den 3. Bewirtschaftungszeitraum**

## Impressum:

Herausgeber: Flussgebietsgemeinschaft Rhein (FGG Rhein) – Mitglieder:  
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft  
Baden-Württemberg  
Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und  
Verbraucherschutz  
Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz,  
Landwirtschaft und Verbraucherschutz  
Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie,  
Bauen und Klimaschutz  
Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und  
Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen  
Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität  
Rheinland-Pfalz  
Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz Saarland  
Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz  
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und  
nukleare Sicherheit

Redaktion: FGG Rhein  
- Geschäftsstelle -  
Am Rhein 1  
67547 Worms  
  
Tel.: 06131/6033-1560  
Fax: 06131/6033-1570  
info@fgg-rhein.de  
[www.fgg-rhein.de](http://www.fgg-rhein.de)

Datenquellen: Berichtsportal WasserBLiCK  
der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)  
sowie ergänzende Länderangaben  
mit Stand von November 2021

Datum: Dezember 2021

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	III
Abkürzungsverzeichnis .....	IV
Abbildungsverzeichnis .....	VI
Tabellenverzeichnis .....	VII
Einführung .....	8
1 Allgemeine Beschreibung der Merkmale des Flussgebietes .....	16
2 Gewässerbelastungen und Beurteilung ihrer Auswirkungen .....	24
3 Risikoanalyse der Zielerreichung .....	40
4 Überwachung und Zustandsbewertung der Wasserkörper und Schutzgebiete .....	42
5 Umwelt- / Bewirtschaftungsziele .....	48
6 Zusammenfassung der wirtschaftlichen Analyse der Wassernutzung .....	56
7 Zusammenfassung des Maßnahmenprogramms .....	59
8 Verzeichnis detaillierter Programme und Bewirtschaftungspläne .....	68
9 Zusammenfassung der Maßnahmen zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit und deren Ergebnisse .....	69
10 Liste der zuständigen Behörden .....	71
11 Anlaufstellen für die Beschaffung der Hintergrunddokumente und -informationen .....	72
12 Zusammenfassung / Schlussfolgerungen .....	73
Quellenverzeichnis .....	75
Anhang .....	80

## Abkürzungsverzeichnis

AWB	Artificial Water Bodies (künstliche Wasserkörper)
AG WRRL	Arbeitsgruppe Wasserrahmenrichtlinie der FGG Rhein
AG H	Arbeitsgruppe Hochwasserschutz und Hydrologie der FGG Rhein
APA	Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BLANO	Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee
CIS	Common Implementation Strategy (gemeinsame Umsetzungsstrategie)
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
DPSIR	Driving forces - Pressures - State - Impact - Responses (Treibende Kräfte - Belastungen - Zustand - Wirkungen - Maßnahmen)
DüV	Düngeverordnung
EU-KOM	Europäische Kommission
EZG	Einzugsgebiet
FFH	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
FGE	Flussgebietseinheit
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
CDNI	Übereinkommen über die Sammlung, Abgabe und Annahme von Abfällen in der Rhein- und Binnenschifffahrt
GAP	Gemeinsamen Agrarpolitik der EU
GrwV	Grundwasserverordnung
GWK	Grundwasserkörper
HMWB	Heavily Modified Water Bodies (erheblich veränderte Wasserkörper)
HWRM-RL	Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (RL 2007/60/EG)
IED-RL	Industrieemissionsrichtlinie (RL 2010/75/EU); enthält Regelungen zur Genehmigung, zum Betrieb, zur Überwachung und zur Stilllegung von Industrieanlagen
IFGE	Internationale Flussgebietseinheit
IGKB	Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee
IHWZ	Internationale Hauptwarnzentralen
IKSR	Internationale Kommission zum Schutz des Rheins
IKSMS	Internationale Kommissionen zum Schutze der Mosel und der Saar
IPCC	Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen (Intergovernmental Panel on Climate Change)
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
MSRL	Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (RL 2008/56/EG)
NATURA 2000	Kohärentes Netz von Schutzgebieten nach Richtlinie 92/43/EWG (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie)) und Richtlinie 79/409/EWG (Vogelschutzrichtlinie)
NWB	Natural Water Bodies (natürliche Wasserkörper)
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OWK	Oberflächenwasserkörper
PRTR	Nationales Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister
PSM	Pflanzenschutzmittel
RAKON	Rahmenkonzeption zur Aufstellung von Monitoringprogrammen und zur Bewertung des Zustands von Oberflächengewässern

RCP	Die im 5. Sachstandsbericht des Weltklimarates 2013 genutzten Szenarien beschreiben an die Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre gekoppelte repräsentative Pfade des Strahlungsantriebs in $W/m^2$ (Representative Concentration Pathways)
RL	Richtlinie
RPA	Regionalisierte Pfadanalyse
UQN	Umweltqualitätsnorm
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
WHG	Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 15. November 2014 (BGBl. I S. 1724)
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie (RL 2000/60/EG)
WSBZ	weniger strenge Bewirtschaftungsziele (Umweltziele)
WVU	Wasserversorgungsunternehmen

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zeitplan zur Umsetzung der WRRL .....	8
Abbildung 2: Übersicht über das deutsche Einzugsgebiet des Rheins sowie Kennwerte der Bearbeitungsgebiete.....	10
Abbildung 3: DPSIR-Ansatz – Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge der WRRL .....	14
Abbildung 4: Anteil der natürlichen, künstlichen und erheblich veränderten Oberflächenwasserkörper im deutschen Rheineinzugsgebiet.....	20
Abbildung 5: Wesentliche Belastungstypen für Oberflächengewässer .....	25
Abbildung 6: Schema zur Bewertung des ökologischen Zustands von Oberflächengewässern .....	43
Abbildung 7: Ergebnis der Zustandsbewertung des ökologischen Zustands / Potenzials der Oberflächenwasserkörper im deutschen Rheingebiet.....	44
Abbildung 8: Mengenmäßiger und chemischer Zustand der Grundwasserkörper im deutschen Rheingebiet.....	46
Abbildung 9: Umsetzung der Maßnahmenprogramme im Zeitraum 2016 bis 2018 in Oberflächen- und Grundwasserkörpern der FGG Rhein für ausgewählte Handlungsfelder .....	61
Abbildung 10: Karte der FGE Rhein mit Internetlinks zu den Hintergrunddokumenten und -informationen der Länder.....	72

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Bewirtschaftungspläne der Länder in der Flussgebietsgemeinschaft Rhein sowie der Internationalen Flussgebietseinheit Rhein .....	12
Tabelle 2:	Die DPSIR-Methode in der Belastungs-Wirkungsanalyse .....	15
Tabelle 3:	Kennzahlen des deutschen Flusseinzugsgebietes.....	16
Tabelle 4:	Flächenanteile der Bearbeitungsgebiete in der FGG Rhein .....	17
Tabelle 5:	Künstliche und erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper.....	19
Tabelle 6:	Anzahl der Grundwasserkörper im deutschen Rheineinzugsgebiet .....	20
Tabelle 7:	Anzahl der Wasserkörper mit Schutzgebieten in der FGE Rhein .....	23
Tabelle 8:	Signifikante Belastungen der Oberflächenwasserkörper (OWK) in der FGE Rhein.....	26
Tabelle 9:	Auswirkungen der Belastungen auf die Oberflächenwasserkörper (OWK) in der FGE Rhein .....	30
Tabelle 10:	Belastungen der Grundwasserkörper (GWK) in der FGE Rhein.....	33
Tabelle 11:	Auswirkungen der Belastungen auf die Grundwasserkörper (GWK) in der FGE Rhein .....	34
Tabelle 12:	Ergebnis der Risikoanalyse hinsichtlich des ökologischen Zustands bzw. Potenzials der OWK im deutschen Teil des Rheineinzugsgebietes .....	40
Tabelle 13:	Ergebnis der Risikoanalyse für mengenmäßigen und chemischen Zustand der Grundwasserkörper im deutschen Teil des Rheineinzugsgebietes .....	41
Tabelle 14:	Überblick zur Zielerreichung hinsichtlich des ökologischen Zustands bzw. Potenzials von Oberflächengewässern .....	53
Tabelle 15:	Anzahl GWK mit Zielerreichung, Fristverlängerungen, weniger strenge Bewirtschaftungszielen (WSBZ) hinsichtlich des mengenmäßigen und des chemischen Zustands in der FGE Rhein .....	54
Tabelle 16:	Ziele für Schutzgebiete nach den für ihre Ausweisung einschlägigen Richtlinien .....	55
Tabelle 17:	Informationen zur Öffentlichkeitsbeteiligung in den Ländern der FGG Rhein .....	70
Tabelle 18:	Zuständige Behörden für die Umsetzung der WRRL in der FGG Rhein.....	71

# Einführung

## Grundlagen und Ziele der Wasserrahmenrichtlinie

Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) legt fest, dass über Staats- und Ländergrenzen hinweg die Gewässer nach einheitlichen Maßstäben und durch ein koordiniertes Vorgehen innerhalb der Flussgebiete bewirtschaftet werden sollen. Das konkrete Bewirtschaftungsziel ist grundsätzlich der gute Zustand aller Gewässer. Das heißt, dass ein guter ökologischer und chemischer Zustand der Oberflächengewässer und ein guter mengenmäßiger und chemischer Zustand des Grundwassers zu erreichen oder dort, wo bereits festgestellt, zu erhalten ist.

Der Zeitplan zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele ist in der WRRL verankert und in Abbildung 1 dargestellt.

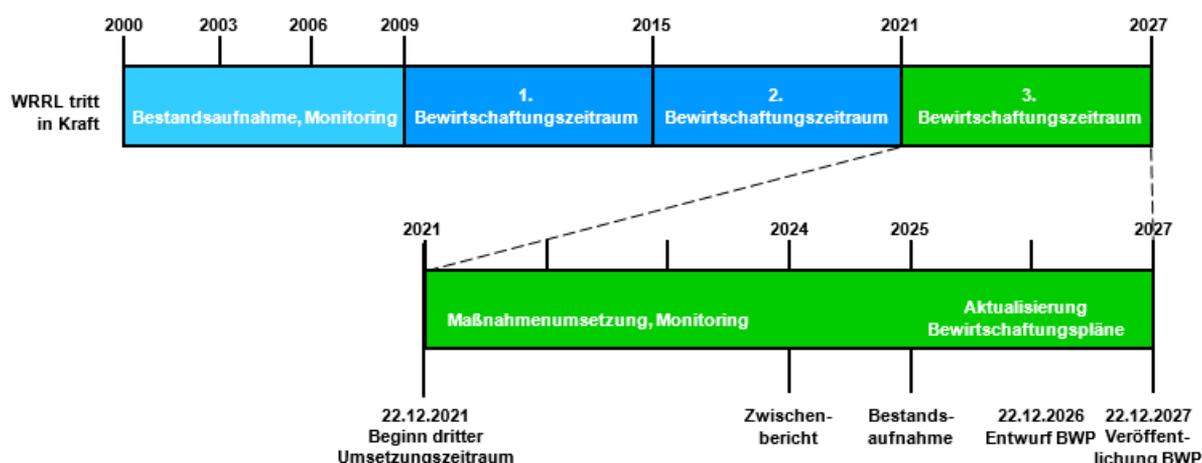


Abbildung 1: Zeitplan zur Umsetzung der WRRL

Die Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme werden auch über 2027 hinaus in einem Sechs-Jahres-Turnus fortgeschrieben. Dabei werden jeweils sowohl der Stand der Umsetzung als auch neue Entwicklungen berücksichtigt.

## Umsetzung, Zuständigkeiten und Koordinierung

Im internationalen Rhein-Einzugsgebiet kooperieren die Mitglieder der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) – Schweiz, Frankreich, Deutschland, Luxemburg, die Niederlande und die Europäische Kommission – erfolgreich mit Österreich, Liechtenstein und der belgischen Region Wallonien sowie Italien. Die IKSR veröffentlicht voraussichtlich im April 2022 den dritten Bewirtschaftungsplan für die Internationale Flussgebietseinheit (IFGE) Rhein (übergeordneter Teil A, Fließgewässer mit einem EZG > 2.500 km<sup>2</sup>), in dem die übergeordneten Bewirtschaftungsaspekte der Flussgebietseinheit Rhein zusammenfassend dargestellt werden.

Die internationale Zusammenarbeit zwischen Frankreich, Luxemburg, Deutschland und der belgischen Region Wallonien im Einzugsgebiet der Mosel und der Saar ist ein ausschlaggebender Faktor für ein nachhaltiges regionales Wassermanagement. Deshalb wird von den [Internationalen Kommissionen zum Schutze der Mosel und der Saar \(IKSMS\)](#) ebenfalls ein international abgestimmter Bewirtschaftungsplan erstellt.

In der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB) werden die übergeordneten Interessen der Anrainerstaaten Deutschland, Schweiz und Österreich sowie des Fürstentums Liechtenstein koordiniert. Die IGKB erstellt keinen eigenen Bewirtschaftungsplan, die Koordinationsgruppe Alpenrhein/Bodensee stimmt jedoch Maßnahmen ab, die in die nationalen Bewirtschaftungspläne übernommen werden, und erstellt einen Koordinierungsbericht.

Innerhalb des gesamten Flussgebiets Rhein wurden neun Teileinzugsgebiete nach naturräumlichen Gegebenheiten als Bearbeitungsgebiete abgegrenzt, deren deutsche Anteile insbesondere in diesem Überblicksbericht berücksichtigt werden (Abbildung 2):

- Alpenrhein/Bodensee
- Hochrhein
- Oberrhein
- Neckar
- Main
- Mittelrhein
- Mosel/Saar
- Niederrhein
- Deltarhein.

Um die Zusammenarbeit bei der Gewässerbewirtschaftung im deutschen Einzugsgebiet des Rheins auch im Hinblick auf die internationale Koordination weiter zu stärken, wurde zum 1. Januar 2012 die Flussgebietsgemeinschaft Rhein (FGG Rhein) gegründet; die seit 1963 bestehende und bis dahin als Plattform für Abstimmungen und gemeinsame Aktivitäten im Gewässerschutz dienende Deutsche Kommission zur Reinhaltung des Rheins (DK-Rhein) sowie die Arbeitsgemeinschaft der Länder zur Reinhaltung des Rheins (ARGE Rhein) wurden gleichzeitig aufgelöst und deren Aufgaben in die neue Organisationsstruktur überführt.

Die Mitglieder der FGG Rhein sind:

- Baden-Württemberg (BW)
- Freistaat Bayern (BY)
- Hessen (HE)
- Niedersachsen (NI)
- Nordrhein-Westfalen (NW)
- Rheinland-Pfalz (RP)
- Saarland (SL)
- Freistaat Thüringen (TH)
- Bundesrepublik Deutschland.

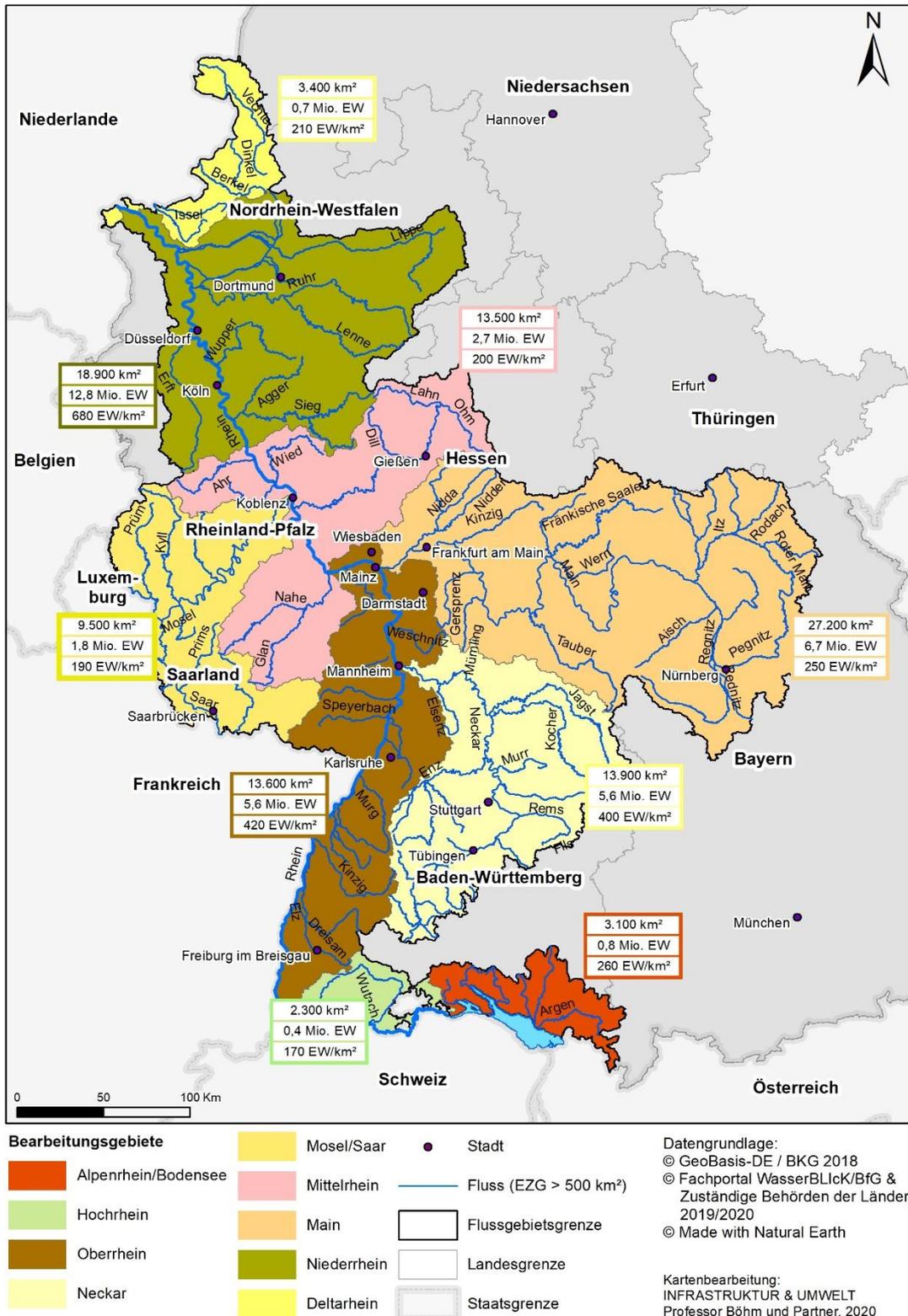


Abbildung 2: Übersicht über das deutsche Einzugsgebiet des Rheins sowie Kennwerte der Bearbeitungsgebiete

Die praktische Umsetzung der WRRL obliegt im deutschen Rheingebiet vor allem den acht Ländern mit Anteilen am Einzugsgebiet. Die komplexe Aufteilung der Kompetenzen erfordert ein hohes Maß an Koordinierung auf verschiedenen Ebenen.

Die FGG Rhein hat dabei folgende zentrale Aufgaben:

- Abstimmung und Koordinierung der Umsetzung von EU-Richtlinien, insbesondere der WRRL, der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL) und der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL),  
In der FGG Rhein wurden zwei Arbeitsgruppen eingerichtet, in der die wesentlichen flussgebietsbezogenen Aspekte zur Umsetzung der WRRL und der HWRM-RL abgestimmt und koordiniert werden (AG WRRL, AG Hochwasserschutz und Hydrologie).
- Entwicklung gemeinsamer Bund/Länder-Standpunkte in der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR),
- Koordinierung von Gewässerüberwachungsprogrammen, Abstimmung von Bewertungsergebnissen an länderübergreifenden Wasserkörpern sowie anlassbezogene Auswertungen von Messdaten,
- Koordinierung, Aufbereitung und Veröffentlichung von Daten zur Gewässerbeschaffenheit und Hydrologie des Rheins,
- Information der Öffentlichkeit über die Aktivitäten der FGG Rhein.

Die nationalen Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme für die ersten beiden Bewirtschaftungszeiträume wurden von den Ländern, die in der FGG Rhein vertreten sind, in eigener Zuständigkeit erarbeitet und veröffentlicht. Zur Dokumentation einer harmonisierten Vorgehensweise bei der Gewässerbewirtschaftung im deutschen Rheineinzugsgebiet und zur Darstellung der wesentlichen Inhalte aus den einzelnen Bewirtschaftungsplänen wurde diesen ein übergeordnetes Kapitel (sogenanntes Chapeau-Kapitel – nun wie nachfolgend erläutert durch diesen Überblicksbericht ersetzt) beigelegt.

In Hinblick auf eine weitere Harmonisierung werden für den anstehenden dritten Bewirtschaftungszeitraum in diesem inhaltlich erweiterten Überblicksbericht inhaltsgleiche Themen der Bewirtschaftungspläne der Länder zusammengefasst; er ergänzt die Dokumente der Länder. Die Bewirtschaftungspläne der Länder und der Überblicksbericht der FGG Rhein weisen eine einheitliche Gliederungsstruktur auf.

Die aktualisierten Bewirtschaftungspläne der Länder sind für die Behörden verbindlich und dienen dem Zweck, die Bewirtschaftungsziele nach §§ 27 bis 31 und 47 WHG zu erreichen. Sie leiten insbesondere auch das den Wasserbehörden eingeräumte Bewirtschaftungsermessens (§ 12 Abs. 2 WHG).

In Tabelle 1 sind die Links aufgeführt, die zu den Bewirtschaftungsplänen der einzelnen Länder der FGG Rhein und der IFGE Rhein führen.

Tabelle 1: Bewirtschaftungspläne der Länder in der Flussgebietsgemeinschaft Rhein sowie der Internationalen Flussgebietseinheit Rhein

<p><b>Flussgebietsgemeinschaft Rhein</b></p> 	<p><b>Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme der Länder</b></p> <p>Baden-Württemberg <a href="http://www.wrrl.baden-wuerttemberg.de">www.wrrl.baden-wuerttemberg.de</a>  Bayern <a href="http://www.wrrl.bayern.de">www.wrrl.bayern.de</a>  Hessen <a href="http://www.flussgebiete.hessen.de">www.flussgebiete.hessen.de</a>  Niedersachsen <a href="http://www.nlwkn.niedersachsen.de">www.nlwkn.niedersachsen.de</a>  Nordrhein-Westfalen <a href="http://www.flussgebiete.nrw.de">www.flussgebiete.nrw.de</a>  Rheinland-Pfalz <a href="http://www.wrrl.rlp.de">www.wrrl.rlp.de</a>  Saarland <a href="http://www.saarland.de/wrrl.htm">www.saarland.de/wrrl.htm</a>  Thüringen <a href="http://www.aktion-fluss.de">www.aktion-fluss.de</a></p>
<p><b>Internationale Flussgebiets-einheit Rhein (IFGE Rhein)</b></p> 	<p>International abgestimmter und koordinierter Bewirtschaftungsplan  <a href="http://www.iksr.org">www.iksr.org</a></p>

### Verlinkung der Umsetzung der WRRL mit der HWRM-RL sowie der MSRL

Die WRRL ist die erste europäische Gewässerschutzrichtlinie, der eine flussgebietsbezogene Betrachtungsweise zugrunde liegt. Die zu einem späteren Zeitpunkt verabschiedete HWRM-RL und die MSRL folgen diesem gebietsbezogenen Ansatz. Die Umsetzung dieser Richtlinien ist mit der Umsetzung der WRRL zu koordinieren, um in sich stimmige Planungen für Flussgebiete zu erreichen und – wo möglich – Synergien zu erzielen. Näheres dazu findet sich in Kapitel 7.

### WRRL und Biodiversität

„Biodiversität“ als Kurzform des Begriffs „biologische Vielfalt“ ist in den letzten Jahren zunehmend in den Fokus gerückt. Anlass dafür gibt die weltweit festgestellte Gefährdung von Ökosystemen, einhergehend mit einem Artensterben in einem bisher noch nicht bekannten Ausmaß. In der weiteren Zerstörung von natürlichen Lebensräumen wird die weitaus größte Gefahr für die biologische Vielfalt der Erde gesehen [1]. Die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt gilt zudem auch als wichtige Grundlage für das menschliche Wohlergehen.

Die Europäische Kommission hat daher 2011 eine Strategie (EU Biodiversity Strategy) vorgelegt, um bis 2020 die biologische Vielfalt in Europa zu schützen und zu verbessern; 2020 wurde die EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 veröffentlicht [2]. In Deutschland wurde bereits im November 2007 die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt vom Bundeskabinett verabschiedet [3]. Eine Weiterentwicklung dieser Strategie ist geplant. Darüber hinaus gibt es auch entsprechende Länder-Strategien.

Die WRRL regelt Querbezüge zwischen Gewässer- und Natur- bzw. Artenschutz, z. B. zu wasserabhängigen Ökosystemen, insbesondere auch zu NATURA 2000-Schutzgebieten.

Im Kontext der WRRL-Umsetzung im Rheineinzugsgebiet sind zum Beispiel Flussauen im Fokus, also die Niederungen entlang eines Oberflächengewässers, die von wechselndem Hoch- und Niedrigwasser geprägt sind. Auch die Wasserrückhaltung in der Fläche und damit die Hochwasservorsorge wird bei der WRRL-Umsetzung berücksichtigt. Zur Erhaltung dieser wertvollen Ökosysteme und ihrer Biodiversität wurden entlang des internationalen Rheins seit dem Jahr 2000 u. a. mehr als 130 km<sup>2</sup> Auen reaktiviert, rund 150 Alt- und Nebengewässer wieder an den Rhein angeschlossen und auf einer Länge von mindestens 166 km die Strukturvielfalt im Uferbereich des Rheins und seiner Seitenarme erhöht [4]. Durch diese Maßnahmen wurden und werden im Einzugsgebiet des Rheins Lebensräume für die im Wasser sowie im Ufer- und Auenbereich vorkommenden Pflanzen und Tierarten wieder erschlossen.

### **Empfehlungen/Hinweise zur Fortschreibung der Bewirtschaftungspläne und Fitness-Check der Europäischen Kommission**

Die Europäische Kommission (EU-KOM) hat am 10. Dezember 2019 die Berichte zum Fitness Check der wasserbezogenen Richtlinien vorgelegt. Die Bewertung der Richtlinien erfolgte anhand der fünf Kriterien Effektivität, Effizienz, Kohärenz, Relevanz und Mehrwert für die EU.

Seitens der EU-KOM wurde im Hinblick auf die Umsetzung der WRRL das Fazit gezogen, dass sich die WRRL grundsätzlich bewährt hat, die Ziele nach wie vor relevant sind und die Richtlinie weiterhin zweckmäßig ist. Mit Blick auf das Zieldatum 2027 der WRRL betont die EU-KOM die Notwendigkeit verstärkter Umsetzungsanstrengungen durch die Mitgliedsstaaten, bei denen sie die Mitgliedsstaaten unterstützen will.

Nach Einschätzung der EU-KOM sind die WRRL und ihre Tochterrichtlinien auch strukturell grundsätzlich hinreichend flexibel, um auf künftige Herausforderungen wie die Auswirkungen des Klimawandels oder neuauftretende Probleme mit Stoffen reagieren zu können.

Die EU-KOM hat die Bewirtschaftungspläne der EU-Mitgliedstaaten für den zweiten Bewirtschaftungszeitraum evaluiert. Die LAWA hat die Empfehlungen der EU-KOM intensiv ausgewertet, und die Länder der FGG Rhein haben die Ergebnisse dieser Auswertung bei der Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme berücksichtigt.

### **Vorgehensweise bei der Erarbeitung des Bewirtschaftungsplans**

#### DPSIR-Planungsansatz der WRRL

Eine zielgerichtete Planung von Maßnahmen zur Verbesserung des Gewässerzustands setzt voraus, dass bei der Auswahl der Maßnahmen die Ursachen für Defizite im Gewässer bekannt sind. Dieser aus der wasserwirtschaftlichen Praxis bekannte Grundsatz wird als DPSIR-Ansatz bezeichnet. Die Abkürzung DPSIR steht für die Kausalkette von Einflussgrößen Driving forces – Pressures – State – Impact – Responses, auf Deutsch: Treibende Kräfte – Belastungen – Zustand – Wirkungen/Auswirkungen – Reaktion/Maßnahmen.

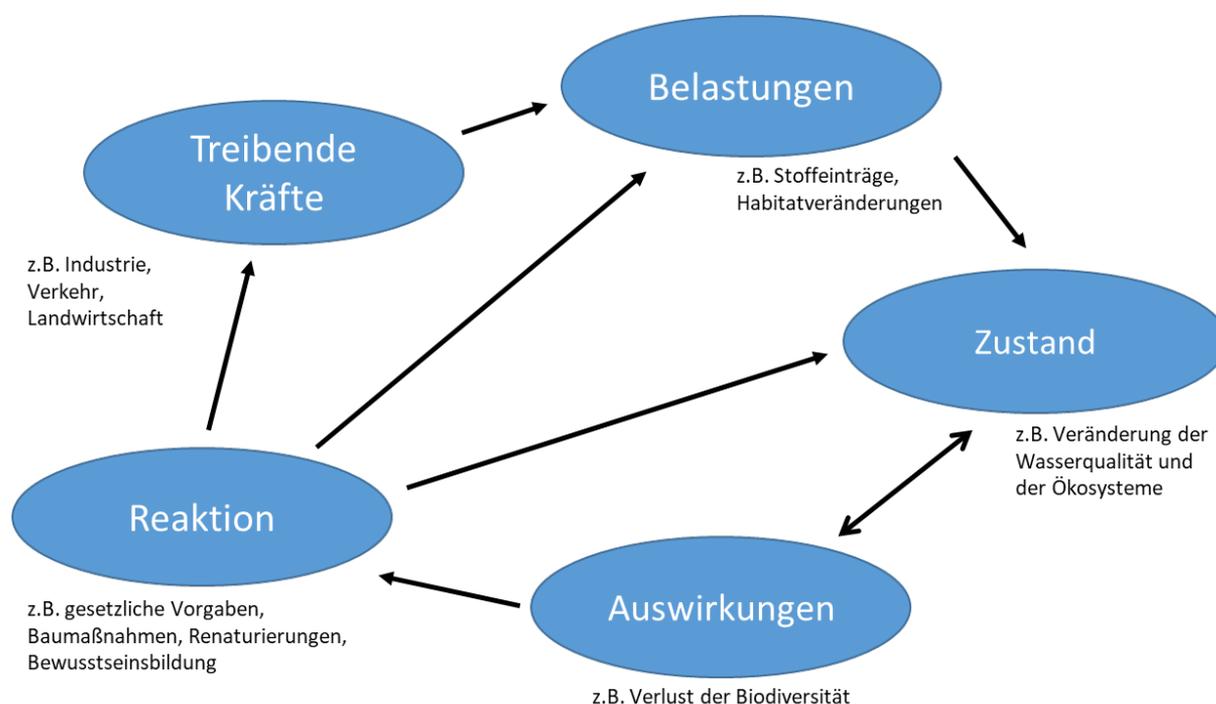


Abbildung 3: DPSIR-Ansatz – Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge der WRRL

Dieser systemanalytische Ansatz zur Behandlung von Umweltproblemen ist in Abbildung 3 dargestellt und beginnt mit den durch die sozialen, wirtschaftlichen oder sonstigen Ursachen (Treibende Kräfte) entstehenden Belastungen, die im Zusammenhang mit der Nutzung der Ressourcen stehen und Druck auf die Umwelt ausüben. Diese verändern die Beschaffenheit der Umwelt, z. B. die Ökosysteme. Die möglichen Reaktionen darauf sind Maßnahmen zur Entlastung oder Anpassung, die prinzipiell bei allen Gliedern der Kausalkette ansetzen können.

Ein wesentlicher Schritt des DPSIR-Ansatzes ist die Analyse der Belastungen und deren Auswirkungen auf die Gewässer. Bei der Bewirtschaftungsplanung zur WRRL wird die DPSIR-Analyse konsequent durchlaufen und spiegelt sich in den einzelnen Planungsphasen und der Struktur der Bewirtschaftungspläne wider (Tabelle 2).

Tabelle 2: Die DPSIR-Methode in der Belastungs-Wirkungsanalyse [5]

	Begriff	Definition	Kapitel im Überblicksbericht	Bezug zur WRRL
<b>D</b>	Umweltrelevante Aktivität (Treibende Kräfte)	eine menschliche Aktivität, die möglicherweise eine Auswirkung auf die Umwelt hat (z. B. Landwirtschaft, Industrie)	Kapitel 6 Zusammenfassung der Wirtschaftlichen Analyse der Wassernutzungen	Art. 5, Anhang III
<b>P</b>	Belastung	der direkte Effekt einer menschlichen umweltrelevanten Aktivität (z. B. ein Effekt, der zu einer Abflussveränderung oder einer Veränderung der Wasserqualität führt)	Kapitel 2 Belastungen und ihre Auswirkungen Kapitel 3 Risikoanalyse der Zielerreichung	Art. 5, Anhang II
<b>S</b>	Zustand	die Beschaffenheit eines Wasserkörpers als Ergebnis sowohl natürlicher als auch menschlicher Faktoren (z. B. physikalische, chemische und biologische Eigenschaften)	Kapitel 4 Überwachung und Zustandsbewertung der Wasserkörper und Schutzgebiete	Art. 8, Anhang V
<b>I</b>	Auswirkung	die Auswirkung einer Belastung auf die Umwelt (z. B. Fischsterben, Veränderung des Ökosystems)	Kapitel 2 Belastungen und ihre Auswirkungen	Art. 5, Anhang II
<b>R</b>	Reaktion	die Maßnahmen, die zur Verbesserung des Zustands eines Wasserkörpers ergriffen werden (z. B. Einschränkung der Entnahmen, Begrenzung der Einleitung aus Punktquellen, Umsetzung einer guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft)	Kapitel 5 Bewirtschaftungsziele, Kapitel 7 Zusammenfassung des Maßnahmenprogramms	Art. 4, Art. 11, Anhang VI

# 1 Allgemeine Beschreibung der Merkmale des Flussgebietes

## 1.1 Allgemeine Merkmale des Flussgebietes

Das Quellgebiet des Rheins liegt in den Schweizer Alpen. Von dort fließt der Alpenrhein in den Bodensee. Zwischen dem Bodensee und Basel bildet der Hochrhein über weite Strecken die Grenze zwischen der Schweiz und Deutschland. Nördlich von Basel fließt der deutsch-französische Oberrhein durch die oberrheinische Tiefebene. Ab Bingen durchfließt der Mittelrhein das Rheinische Schiefergebirge bis Bonn, wo der Fluss das Mittelgebirge als deutscher Niederrhein verlässt. Stromabwärts der deutsch-niederländischen Grenze teilt der Rhein sich in mehrere Arme und bildet mit der Maas ein breites Flussdelta.

Der Rhein verbindet somit die Alpen mit der Nordsee und ist mit 1.233 km Länge einer der wichtigsten Flüsse Europas. Die rund 200.000 km<sup>2</sup> der internationalen Flussgebietseinheit, in der ca. 60 Millionen Menschen leben, verteilen sich auf neun Staaten. Mehr als 30 Mio. Menschen werden mit Trinkwasser aus dem Rhein – zum größten Teil als Uferfiltrat – versorgt.

Die Länge des deutschen Rheinabschnittes beträgt 857 km (Tabelle 3). Das deutsche Einzugsgebiet ist etwa 105.000 km<sup>2</sup> groß; dies entspricht rund 50 % der Gesamtgröße des Rheingebiets. Hier leben mit ca. 37 Mio. Einwohnern etwa 45 % der deutschen Bevölkerung.

Tabelle 3: Kennzahlen des deutschen Flusseinzugsgebietes

<b>Fläche</b>	105.400 km <sup>2</sup>
<b>Länge Hauptstrom</b>	857 km
<b>Mittlerer Jahresabfluss</b>	349 m <sup>3</sup> /s Konstanz 1.265 m <sup>3</sup> /s Karlsruhe-Maxau 1.420 m <sup>3</sup> /s Worms 2.090 m <sup>3</sup> /s Köln 2.270 m <sup>3</sup> /s Emmerich
<b>Wichtige Nebenflüsse</b>	Neckar, Main, Mosel, Saar, Nahe, Lahn, Sieg, Ruhr, Lippe, Vechte
<b>Wichtige Seen</b>	Bodensee
<b>Einwohner</b>	ca. 37 Millionen

Der Rhein ist einer der am intensivsten genutzten Flüsse in Europa und bietet gleichzeitig vielfältige Erholungsmöglichkeiten sowie Lebensräume für Tiere und Pflanzen. Damit auch künftige Generationen den Rhein nutzen und von ihm profitieren können, müssen alle Anliegen in Einklang gebracht werden. Hierzu gehören z. B. Gewässerschutz und Erhaltung der Gewässerökosysteme, Schifffahrt und Transport, Trinkwasserversorgung, Wasserkraftnutzung, Abwassereinleitungen, Landwirtschaft, Fischerei, Erholung und Sport sowie viele weitere.

### Bearbeitungsgebiete

Um eine integrierte Gewässerbewirtschaftung zu gewährleisten, wurde im Rahmen der Umsetzung der WRRL und der HWRM-RL vereinbart, die Flussgebietseinheit nach hydrologischen Gesichtspunkten in neun Bearbeitungsgebiete entsprechend den geographischen Abschnitten des Hauptstroms sowie den Einzugsgebieten der bedeutendsten Nebengewässer

zu unterteilen. Informationen zu den Bearbeitungsgebieten können der Tabelle 4 entnommen werden.

Die Länder Baden-Württemberg (BW), Bayern (BY), Hessen (HE), Niedersachsen (NI), Nordrhein-Westfalen (NW), Rheinland-Pfalz (RP), Saarland (SL) und Thüringen (TH) haben Anteile unterschiedlicher Größe am deutschen Rheineinzugsgebiet (Tabelle 4). Den größten Anteil am Flussgebiet hat Baden-Württemberg, den geringsten Anteil der Freistaat Thüringen.

Tabelle 4: Flächenanteile der Bearbeitungsgebiete in der FGG Rhein\*

Bearbeitungsgebiete der FGE Rhein	Flächengröße im Rheingebiet		Flächenanteil der Länder	
	insgesamt km <sup>2</sup>	Deutschland km <sup>2</sup>	Land	km <sup>2</sup>
Alpenrhein/ Bodensee	11.500	3.100	BW	2.500**
			BY	600
Hochrhein	24.900	2.300	BW	2.300
Oberrhein	21.700	13.600	BW	7.600
			HE	1.800
			RP	4.200
Neckar	13.900	13.900	BW	13.600
			BY	<15
			HE	300
Main	27.800	27.200	BW	1.600
			BY	19.700
			HE	5.100
			TH	800
Mittelrhein	13.550	13.500	HE	5.000
			NW	400
			RP	8.000
			SL	100
Mosel/Saar	28.000	9.500	NW	100
			RP	7.000
			SL	2.400
Niederrhein	18.900	18.900	HE	<10
			NW	18.200
			RP	700
Deltarhein	37.200	3.400	NI	1.100
			NW	2.300

\*Angaben gerundet / \*\*Flächenangabe ohne Seewasserkörper Bodensee

## 1.2 Oberflächengewässer

### Ökoregionen und Oberflächenwasserkörpertypen im Einzugsgebiet

Die Gewässertypisierung ist die Grundlage für die sich an biozönotischen Gegebenheiten orientierende Bewertung und Bewirtschaftung der Gewässer nach WRRL. Gewässer, die aufgrund der naturräumlichen Gegebenheiten ähnliche Merkmale aufweisen, werden in „Typen“ zusammengefasst. Die Beschreibung der naturnahen Ausprägung dieser Gewässertypen (als Referenzbedingung bezeichnet) wird als Maßstab für die Bewertung des Gewässerzustands herangezogen.

Eine Beschreibung der Gewässertypen ist unter <https://www.gewaesser-bewertung.de/> und dort unter » Fließgewässer » Allgemeine Grundlagen » Fließgewässertypologie bzw. » Seen » Allgemeine Grundlagen » Seetypologie zu finden.

### Lage und Grenzen der Wasserkörper

Oberflächenwasserkörper (OWK) im Sinne der WRRL sind einheitliche und bedeutende Abschnitte eines Oberflächengewässers oder auch mehrerer kleinerer Gewässer und können in die vier Kategorien Fließgewässer, Seen, Übergangsgewässer und Küstengewässer unterteilt werden. OWK sind die kleinste Bewertungs- und Bewirtschaftungseinheit für Oberflächengewässer. Im deutschen Teil des Rheineinzugsgebietes kommen nur die zwei Oberflächengewässerkategorien Fließgewässer und Seen vor.

### Künstliche und erheblich veränderte Gewässer

Nach § 28 WHG (Art. 4 Abs. 3 WRRL) können Oberflächenwasserkörper als künstlich (AWB) oder erheblich verändert (HMWB) eingestuft werden.

Ein künstliches Gewässer ist ein von Menschen geschaffenes oberirdisches Gewässer, z. B. ein Kanal. Ein erheblich verändertes Gewässer ist ein durch den Menschen in seinem Wesen physikalisch erheblich verändertes oberirdisches Gewässer (§ 3 WHG), z. B. eine für die Schifffahrt genutzte Wasserstraße. Ein Oberflächenwasserkörper kann als „erheblich verändert“ eingestuft werden, wenn die zum Erreichen eines „guten ökologischen Zustands“ erforderlichen Änderungen der hydromorphologischen Merkmale dieses Wasserkörpers signifikante, negative Auswirkungen hätten auf

- die Umwelt im weiteren Sinne,
- die Schifffahrt, einschl. Hafenanlagen oder die Freizeitnutzung,
- die Tätigkeit, zu deren Zweck das Wasser gespeichert wird, wie Trinkwasserversorgung, Stromerzeugung oder Bewässerung,
- die Wasserregulierung, den Schutz vor Überflutungen, die Landentwässerung
- oder andere ebenso wichtige nachhaltige Entwicklungstätigkeiten der Menschen.

Für erheblich veränderte oder künstliche Oberflächenwasserkörper gilt anstelle des guten ökologischen Zustands als Bewirtschaftungsziel das gute ökologische Potenzial. Dieses Bewirtschaftungsziel ist so definiert, dass es erreicht werden kann, ohne die oben genannten Nutzungen signifikant zu beeinträchtigen oder die Umwelt im weiteren Sinne zu schädigen. Erheblich veränderte und künstliche Oberflächenwasserkörper sind durch entsprechende Maßnahmen so zu bewirtschaften, dass das gute ökologische Potenzial erreicht wird. In Bezug auf den guten chemischen Zustand gelten für sie dieselben Anforderungen wie für die anderen Oberflächenwasserkörper.

Die Einstufung erheblich veränderter und künstlicher Wasserkörper ist kein einmaliger Prozess, sondern wird alle sechs Jahre im Rahmen der Aktualisierung der nach der WRRL erforderlichen Bestandsaufnahme überprüft und bei Bedarf angepasst. Hierbei wird auf die

Empfehlungen der LAWA zurückgegriffen [6]. An den Ländergrenzen erfolgte eine bilaterale Abstimmung der OWK-Einstufung.

Der Anteil künstlicher und erheblich veränderter Oberflächenwasserkörper im deutschen Einzugsgebiet des Rheins wird in Karte 1 und Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Künstliche und erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper im deutschen Rheineinzugsgebiet

Bearbeitungsgebiete der FGE Rhein	Oberflächenwasserkörper		
	gesamt	künstlich	erheblich verändert
<b>Fließgewässer</b>			
Alpenrhein/Bodensee	27	0	0
Hochrhein	15	0	1
Oberrhein	164	0	58
Neckar	58	0	3
Main	310	5	45
Mittelrhein	221	0	32
Mosel/Saar	230	0	34
Niederrhein	899	35	384
Deltarhein	165	30	125
<b>FGE Rhein gesamt</b>	<b>2089</b>	<b>70</b>	<b>682</b>
<b>Seen</b>			
Alpenrhein/Bodensee	4	0	0
Hochrhein	2	1	0
Oberrhein	34	22	8
Neckar	0	0	0
Main	7	1	6
Mittelrhein	5	0	4
Mosel/Saar	0	0	0
Niederrhein	41	20	19
Deltarhein	0	0	0
<b>FGE Rhein gesamt</b>	<b>93</b>	<b>44</b>	<b>37</b>

Im deutschen Einzugsgebiet des Rheins gibt es insgesamt 2.182 Oberflächenwasserkörper (Fließgewässer und Seen). Lediglich 5,2 % der Oberflächenwasserkörper sind künstlich. Aufgrund der vielen anthropogenen Einflüsse ist der Anteil der als erheblich verändert eingestufteten Oberflächenwasserkörper dagegen mit ca. 33 % deutlich höher (siehe Abbildung 4). Eine differenzierte Darstellung ist in den Bewirtschaftungsplänen der Länder enthalten.

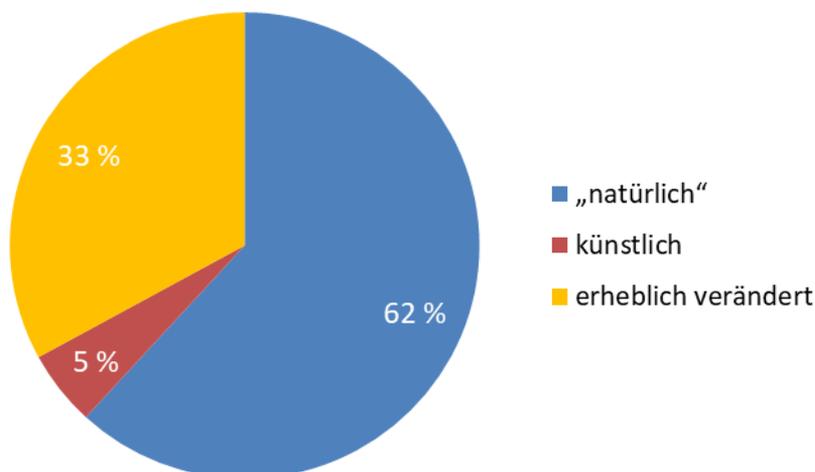


Abbildung 4: Anteil der „natürlichen“, künstlichen und erheblich veränderten Oberflächenwasserkörper im deutschen Rheineinzugsgebiet

### 1.3 Grundwasser

Grundwasserkörper (GWK) bilden im Sinne der WRRL die kleinste Bewertungs- und Bewirtschaftungseinheit für das Grundwasser. Hierbei handelt es sich um ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter.

Die Abgrenzung der Grundwasserkörper in den Ländern der FGG Rhein erfolgte unter Beachtung der Empfehlungen der LAWA [7]. Bei der Abgrenzung wurden die hydraulischen und geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse, sowie überwiegend auch die anthropogenen Einwirkungen soweit berücksichtigt, dass es möglich wurde, die Grundwasserkörper hinsichtlich ihres Zustands als relativ homogene Einheiten zu bewerten.

Die Beschreibung der Grundwasserkörper wurde im Rahmen der Aktualisierung der Bestandsaufnahme im Jahr 2019 durch die Länder überprüft und ggf. aktualisiert.

Tabelle 6 enthält die aktualisierte Anzahl der Grundwasserkörper im deutschen Rheineinzugsgebiet.

Tabelle 6: Anzahl der Grundwasserkörper im deutschen Rheineinzugsgebiet

Bearbeitungsgebiete der FGE Rhein	Anzahl Grundwasserkörper
Alpenrhein/Bodensee	14
Hochrhein	12
Oberrhein	68
Neckar	56
Main	103
Mittelrhein	73
Mosel/Saar	54
Niederrhein	142
Deltarhein	26
<b>FGE Rhein gesamt</b>	<b>548</b>

## Grundwasserabhängige Oberflächengewässer- und Landökosysteme

Gemäß den Vorgaben in Anhang II Nr. 2 WRRL muss aus der Analyse der Wasserkörper (grundlegende Beschreibung bei der Bestandsaufnahme) hervorgehen, ob direkt vom Grundwasser abhängige Landökosysteme vorhanden sind. Sind aus naturschutzfachlicher oder sozioökonomischer Sicht bedeutende Landökosysteme vorhanden, die unmittelbar vom Grundwasser abhängen (z. B. Niedermoore, Auenwälder), ist bei der Beurteilung des Grundwasserzustands jeweils zu prüfen, ob Auswirkungen bestehen, die zu einer Schädigung des Landökosystems führen oder die die Zielerreichung gefährden.

Angaben zu Anzahl und Lage der teilweise kleinräumigen, vom Grundwasser abhängigen Landökosysteme sind den Bewirtschaftungsplänen der Länder zu entnehmen.

### **1.4 Schutzgebiete**

Die gemäß WRRL relevanten Schutzgebiete umfassen diejenigen Gebiete, für die nach den gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften zum Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers oder zur Erhaltung von wasserabhängigen Lebensräumen und Arten ein besonderer Schutzbedarf festgestellt wurde.

Die Verzeichnisse der Schutzgebiete in der FGE Rhein, die regelmäßig aktualisiert werden, enthalten gemäß Art. 6 Abs. 1 und Anhang IV Nr. 1 WRRL

- Gebiete zur Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch,
- Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten,
- Erholungsgewässer (Badegewässer),
- Nährstoffsensible bzw. empfindliche Gebiete,
- wasserabhängige Vogelschutz- und FFH-Gebiete.

#### Gebiete zur Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserentnahmen)

Für das Schutzgebietsverzeichnis wurden alle Wasserkörper, die für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch genutzt werden und durchschnittlich mehr als 10 m<sup>3</sup> täglich liefern oder mehr als 50 Personen versorgen, sowie solche, für die eine derartige Nutzung vorgesehen ist, ermittelt (Art. 7 Abs. 1 und Anhang IV 1 i WRRL). Diese Schutzgebiete sind in den Bewirtschaftungsplänen der Länder verzeichnet.

Die Anzahl der Wasserkörper mit entsprechenden Entnahmen sind in Tabelle 7 für das deutsche Rheineinzugsgebiet aufgeführt.

#### Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender Arten (Aquakulturrichtlinie)

Die Richtlinien 78/659/EWG und 79/923/EWG sind zum 22.12.2013 außer Kraft getreten. Fisch- oder Muschelgewässer werden daher nicht mehr im Verzeichnis der Schutzgebiete geführt.

Die Aquakulturrichtlinie (RL 2006/88/EG) wurde mit der Fischseuchenverordnung des Bundes in nationales Recht umgesetzt und sieht den Schutz wirtschaftlich bedeutender Arten vor Fischseuchen vor. Sie enthält Genehmigungs- und Anzeigepflichten für alle Fischhaltungen, in denen Fische gezüchtet werden, sowie Bestimmungen zum Einbringen von Fischen in Gewässer. Zur Sicherung der Fischgesundheit werden Betriebe und auch ganze Wassereinzugsgebiete unter Schutz gestellt. Eine Übersicht über die Schutzgebiete ist einer Bekanntmachung des BMEL zu entnehmen [8].

### Erholungsgewässer (Badegewässer)

Als Erholungsgewässer gemäß Anhang IV 1 iii WRRL werden Badegewässer betrachtet, die nach der Badegewässerrichtlinie Richtlinie (RL 2006/7/EG) und durch deren Umsetzung in Rechtsnormen der Länder (Badegewässerverordnungen) durch die zuständigen Behörden ausgewiesen worden sind.

In Tabelle 7 ist die in den Ländern der FGG Rhein ausgewiesene Anzahl der Badegewässer aufgelistet.

### Nährstoffsensible bzw. empfindliche Gebiete (nach Nitrat- und Kommunalabwasserrichtlinie)

Die Umsetzung der Nitratrichtlinie (RL 91/676/EWG) erfolgt auf Bundesebene mit der Düngeverordnung, die zuletzt im Jahr 2020 überarbeitet und angepasst wurde, sowie durch weitere rechtliche Regelungen der Länder.

Die nach der Kommunalabwasserrichtlinie (RL 91/271/EWG) als empfindlich eingestuft Gebiete umfassen flächendeckend das gesamte deutsche Rheineinzugsgebiet. Die Umsetzung der Richtlinie erfolgt durch die Abwasserverordnung des Bundes sowie durch entsprechende Verordnungen der Länder, z. T. auch zusätzlich durch Regelungen in den jeweiligen Landeswassergesetzen oder durch Indirekteinleiter-Verordnungen.

### Wasserabhängige FFH- und Vogelschutzgebiete

Die Anzahl der Gebiete gemäß der Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie) oder Gebiete nach der Richtlinie 79/409/EWG über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (Vogelschutzrichtlinie), in denen die Erhaltung oder Verbesserung des Wasserzustands ein wichtiger Faktor für das jeweilige Gebiet ist, sind zusammenfassend in Tabelle 7 aufgeführt.

Grundsätzlich ist bei der Umsetzung der WRRL sowie der FFH- und der Vogelschutz-Richtlinie von Synergien auszugehen, auch wenn die Richtlinien unterschiedliche Ansätze haben. Sollte es zu Konflikten im Einzelfall kommen, werden diese im Planungsprozess möglichst ausgeräumt; grundsätzlich gelten die weitergehenden Bewirtschaftungsziele.

Tabelle 7: Anzahl der Wasserkörper mit Schutzgebieten in der FGE Rhein

Bearbeitungs- gebiete der FGE Rhein	Oberflächenwasserkörper mit Trinkwasserentnahmen	Grundwasserkörper mit Trinkwasserentnahmen	Badegewässer	Wasserabhängige FFH-Gebiete	Wasserabhängige Vogelschutzgebiete
Alpenrhein/ Bodensee	3	13	103	47	13
Hochrhein	0	12	11	25	2
Oberrhein	1	68	160	136	61
Neckar	0	55	50	92	16
Main	1	97	84	356	42
Mittelrhein	1	55	30	195	35
Mosel/Saar	2	29	10	141	44
Niederrhein	43	86	78	237	17
Deltarhein	5	15	7	47	6
<b>FGE Rhein gesamt</b>	<b>56</b>	<b>430</b>	<b>533</b>	<b>1276</b>	<b>236</b>

## 2 Gewässerbelastungen und Beurteilung ihrer Auswirkungen

Nach Art. 5 WRRL ist für die Flussgebietseinheiten unter anderem eine Überprüfung der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf den Zustand der Gewässer vorzunehmen. Um eine einheitliche Vorgehensweise und vergleichbare Ergebnisse sicherzustellen, wurde in allen Ländern der FGG Rhein auf Grundlage der entsprechenden LAWA-Papiere gearbeitet [9]. Die im Jahr 2013 für den zweiten Bewirtschaftungszeitraum durchgeführte Bestandsaufnahme war gemäß § 4 Abs. 1 OGeWV und § 3 Abs. 3 GrwV bis Ende 2019 durch die zuständigen Behörden erneut zu überprüfen und zu aktualisieren.

Die Belastungssituation im deutschen Einzugsgebiet des Rheins und der sich daraus ergebene Handlungsbedarf, der erforderlich ist, um die Bewirtschaftungsziele zu erreichen, wird auch in den wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung aufgegriffen, die in Kapitel 5.1 aufgelistet sind. Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung von Ende Dezember 2019 bis Ende Juni 2020 wurden sie der Öffentlichkeit zur Information und Anhörung bereitgestellt (Kapitel 9). Sollte es darüber hinaus weitere Gewässerbelastungen geben, die nur von regionaler Bedeutung sind, werden diese zusätzlich in den Bewirtschaftungsplänen der Länder berücksichtigt.

Erstmals zum 22. Dezember 2013 war zudem eine Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste aller prioritären Stoffe und bestimmter anderer Schadstoffe gemäß § 4 Abs. 2 OGeWV (Art. 5 der Richtlinie 2008/105/EG) durchzuführen. Mit dieser Bestandsaufnahme wurde ein neues Instrument eingeführt, um zu überprüfen, ob die in der WRRL genannten Ziele der Beendigung oder schrittweisen Einstellung bzw. der Reduzierung der Einträge prioritärer Stoffe eingehalten werden. Im Rahmen der Aktualisierung der Bestandsaufnahme bis Ende 2019 war die RL 2013/39/EU zu berücksichtigen, die die RL 2008/105/EG fortgeschrieben und unter anderem die Liste der zu betrachtenden prioritären Stoffe um 12 weitere Stoffe ergänzt hat. Die Bestandsaufnahme der Ermittlung von Emissionen, Einleitungen und Verlusten von prioritären Stoffen und bestimmter anderer Stoffe nach § 4 Abs. 2 bis 5 OGeWV wird in den Flussgebieten Deutschlands methodisch harmonisiert durchgeführt.

Für die Ermittlung der Belastungen durch Punktquellen und diffuse Quellen werden zudem folgende EU-Vorschriften berücksichtigt:

- Kommunalabwasserrichtlinie (RL 91/271/EWG),
- Richtlinie über Industrieemissionen (RL 2010/75/EG),
- Nitratrichtlinie (RL 91/676/EWG),
- PSM-Zulassungsverordnung (Verordnung (EG) Nr. 2009/1107/EG) und Biozid-Richtlinie (RL 98/8/EG).

Zur Abschätzung der Auswirkungen der Belastungen auf die Gewässer wurden die Ergebnisse der Belastungsanalyse den Daten der Umweltüberwachung nach § 9 OGeWV (Kapitel 4) gegenübergestellt. Belastungen führen dabei – in Abhängigkeit von der Empfindlichkeit des Gewässersystems – nicht per se zu einem Defizit. Eine Auswirkung ist gemäß DPSIR-Ansatz (siehe Einführung) dann gegeben, wenn infolge einer oder mehrerer (signifikanter) Belastungen der gute Zustand im Wasserkörper verfehlt wird. Für Wasserkörper, in denen die Risikoanalyse (Kapitel 3) ergibt, dass der gute Zustand bis 2027 ohne die Umsetzung von (weiteren) Maßnahmen voraussichtlich nicht erreicht werden kann, sind im Rahmen der

Maßnahmenplanung (Kapitel 7) geeignete Maßnahmen zur Reduzierung der vorhandenen Belastungen vorzusehen.

In den folgenden Unterkapiteln 2.1 und 2.2 werden zunächst die Belastungen und anschließend die Auswirkungen der Belastungen auf die Oberflächengewässer und das Grundwasser dargelegt.

## 2.1 Oberflächengewässer

### Belastungen

Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurden alle potentiell signifikanten Belastungen und anthropogenen Einwirkungen betrachtet. Bei den wesentlichen Belastungen für die Oberflächengewässer wird grundsätzlich zwischen hydromorphologischen (Wasserhaushalt, Gewässerstruktur, Durchgängigkeit) und stofflichen Belastungen unterschieden. Die wesentlichen Belastungen für die Oberflächengewässer sind in Abbildung 5 dargestellt.



Abbildung 5: Wesentliche Belastungstypen für Oberflächengewässer

Die Ergebnisse der Bewertung nach den Hauptbelastungsarten in den Oberflächenwasserkörpern sind in Tabelle 8 zusammengefasst.

Insgesamt ist festzustellen, dass in den meisten Wasserkörpern nicht nur eine, sondern mehrere signifikante Belastungen vorliegen.

Tabelle 8: Signifikante Belastungen der Oberflächenwasserkörper (OWK) in der FGE Rhein

Bearbeitungsgebiete der FGE Rhein	Anzahl OWK	Signifikante Belastungen (Anzahl Wasserkörper)				
		Punktquellen	diffuse Quellen	Gewässerstruktur	Durchgängigkeit	Wasserhaushalt
<b>Fließgewässer</b>						
Alpenrhein/Bodensee	27	4	27	13	14	10
Hochrhein	15	7	15	10	12	8
Oberrhein	164	114	145	134	93	43
Neckar	58	49	58	50	53	39
Main	310	242	310	272	267	153
Mittelrhein	221	133	143	151	133	34
Mosel/Saar	230	117	108	108	57	1
Niederrhein	899	624	885	724	584	130
Deltarhein	165	98	165	161	125	19
<b>FGE Rhein gesamt</b>	<b>2089</b>	<b>1388</b>	<b>1856</b>	<b>1623</b>	<b>1338</b>	<b>437</b>
<b>Seen</b>						
Alpenrhein/Bodensee	4	0	4	1	0	0
Hochrhein	2	0	2	1	0	0
Oberrhein	34	12	32	5	0	0
Neckar	0	0	0	0	0	0
Main	7	4	7	0	0	0
Mittelrhein	5	3	4	0	0	0
Mosel/Saar	0	0	0	0	0	0
Niederrhein	41	6	41	17	1	2
Deltarhein	0	0	0	0	0	0
<b>FGE Rhein gesamt</b>	<b>93</b>	<b>25</b>	<b>90</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Mehrfachnennung führt dazu, dass die Addition einzelner Zeilen nicht die Anzahl der Wasserkörper ergibt.

#### Punktquellen und diffuse Quellen

Punktquellen sind ganz überwiegend Abwassereinleitungen aus Haushalten, Industrie und dem Siedlungsbereich (z. B. kommunale Kläranlagen, Niederschlagswasser- bzw. Mischwassereinleitungen aus Regenüberläufen / Regenüberlaufbecken); daneben gibt es Einleitungen z. B. aus Altlasten oder dem Bergbau. Durch Punktquellen werden vor allem Nährstoffe und leicht abbaubare organische Stoffe sowie Schadstoffe in die Gewässer eingetragen; in einigen Fällen finden auch Wärmeeinleitungen statt.

Signifikante Belastungen aus Punktquellen, die den Gewässerzustand nachteilig beeinflussen, sind in 64,8 % der Oberflächenwasserkörper (OWK) feststellbar.

Zu den diffusen Quellen gehören vor allem Einträge aus dem landwirtschaftlichen Bereich und, in geringerem Maße, über den Luftpfad sowie aus Altlasten und dem Bergbau. Aus dem landwirtschaftlichen Bereich werden vor allem Nährstoffe (Phosphor und Stickstoff) sowie

Pflanzenschutzmittel in die Gewässer eingetragen, regional sind auch erosive Bodeneinträge festzustellen. Diffuse Nährstoffeinträge werden mit Hilfe von Modellen wie z. B. den bundesweit überregional eingesetzten Modellen MORE und AGRUM-DE abgebildet. Darüber hinaus werden für speziellere Fragestellungen oder auch für kleinräumigere Aussagen von einigen Ländern regionale Ländermodelle wie z. B. METRIS BW, MONERIS, RAUMIS eingesetzt. Insgesamt weisen 89,2 % der OWK Belastungen aus diffusen Quellen auf.

#### Beeinträchtigung der Gewässerstruktur

Die Beeinträchtigung der Gewässerstrukturen stellt eine der wesentlichen Belastungen der Bäche und Flüsse im Rheineinzugsgebiet dar. Ursachen sind der Gewässerausbau in der Vergangenheit für Siedlungen, Industrie und Gewerbe, Landwirtschaft, Wasserkraft und Schifffahrt. Die Wasserläufe wurden begradigt, Uferbefestigungen verhindern eine natürliche Laufentwicklung oder die Ausbildung einer natürlichen Flachwasserzone. Veränderungen in der Gewässerstruktur haben weitreichende Folgen für die Gewässer und ihre Auen als Lebensraum, aber auch für den Wasser- und Stoffhaushalt in Flusseinzugsgebieten. Die Struktur der Fließgewässer und auch einiger Seen ist deshalb heute größtenteils anthropogen beeinträchtigt. Viele Gewässer im Einzugsgebiet weisen nicht nur Defizite im Ufer- und Sohlbereich auf, sondern sind auch von Querbauwerken und entsprechendem Rückstau geprägt. 75,5 % der Oberflächenwasserkörper weisen hydromorphologische Belastungen wie z. B. Begradigungen, Veränderungen der Gewässersohle, des Ufers oder der Gewässeraue auf.

#### Beeinträchtigung der Durchgängigkeit

Zahlreiche Fließgewässer sind biologisch nicht oder nur teilweise durchgängig, was insbesondere das Erreichen des guten ökologischen Zustands für die Fischfauna verhindert. Die Beeinträchtigung der Durchgängigkeit der Gewässer ist in Teilgebieten mit unterschiedlichen Gefälleverhältnissen und Siedlungsdichten unterschiedlich ausgeprägt. An vielen Gewässerstrecken findet sich eine Vielzahl von Querbauwerken, die dazu dienen, Wasser für die Stromerzeugung abzuleiten (Wehre) oder dazu, die Gewässersohle zu stabilisieren (Sohlbauwerke). Außerdem bestehen im Einzugsgebiet verbreitet Wasserkraftanlagen, Hochwasserrückhaltebecken und Wehre zur Abflussregulierung. Eine besondere Bedeutung hat die Wiederherstellung der Durchgängigkeit für solche Wanderfischarten, wie z. B. Fluss- und Meerneunauge, Meerforelle, Lachs oder den Aal, die für ihren Fortbestand auf ungehinderte Auf- und Abwanderungsmöglichkeiten zwischen dem Meer und den Fließgewässern angewiesen sind (diadrome Arten). Aber auch innerhalb einzelner Fließgewässersysteme bzw. -abschnitte gibt es eine Vielzahl von Fischarten, die mehr oder weniger große saisonale Wanderbewegungen vollziehen (potamodrome Arten), um z. B. geeignete Laichareale, Nahrungsgebiete und Winterhabitate zu erreichen. 61,4 % der OWK im Rheingebiet sind im Hinblick auf die Durchgängigkeit signifikant belastet.

#### Beeinträchtigungen des Wasserhaushalts

Die Begradigung und Verkürzung von Flussläufen, Trockenlegung von Auen, Abtrennung von Gewässerläufen, die Errichtung von Querbauwerken, Stauseen und Talsperren beeinträchtigen nicht nur die Durchgängigkeit und die Gewässerstruktur, sondern führen unter anderem zur Veränderung gewässertypischer Abflussverhältnisse (Abflusshöhe und -dynamik), zum Verlust von natürlichen Rückhalteräumen und zur Veränderung der Verbindung von Oberflächen- und Grundwasser (Absenkung des Grundwasserspiegels in Flussnähe). Die Wasserführung in den Gewässern ist vielfach auch durch Ausleitungen für Wasserkraftanlagen und zum Teil auch durch Überleitungen in andere Wasserkörper beeinflusst. In den be-

troffenen Ausleitungsstrecken ist sie oft nicht ausreichend, um die biologische Durchgängigkeit und gegebenenfalls die Eignung als Lebensraum für Fische und Kleinlebewesen zu gewährleisten. Abflussregulierungen und Wasserentnahmen mit und ohne Wiedereinleitungen für industrielle, gewerbliche, energetische, landwirtschaftliche und fischereiliche Zwecke verändern somit generell den Wasserhaushalt der Oberflächengewässer nachteilig. Derartige Belastungen treten in 20,1 % der OWK auf.

#### Weitere anthropogene Belastungen

Invasive Arten beeinträchtigen die Lebensgemeinschaften und treten oft in Konkurrenz zu den heimischen Arten in Hinblick auf Lebensraum und Ressourcen. Viele nicht heimische Tiere (Neozoen) und Pflanzen (Neophyten) haben sich aber bereits etabliert und ergänzen die heimische Flora und Fauna.

Im Einzugsgebiet des Rheins besiedeln Neozoen den Hauptstrom und die Nebenflüsse oft in erheblicher Dichte und breiten sich – vielerorts auf Kosten der heimischen Fauna – insbesondere mit dem Schiffsverkehr aus.

Die gebietsfremden Pflanzen und Tiere im Einzugsgebiet des Rheins werden sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht mehr merklich zurückdrängen lassen. Heimische Arten, deren Bestände bereits unter Druck sind, werden durch gebietsfremde Arten unter Umständen weiter gefährdet. Maßnahmen zur Renaturierung sowie gezielte Artenhilfsprogramme können allerdings dazu beitragen, Massenentwicklungen gebietsfremder Arten entgegenzuwirken. Weitere Belastungen, z. B. durch Freizeit- und Erholungsnutzung, urbane Überprägung, etc. können in einzelnen Wasserkörpern vorhanden sein.

#### Auswirkungen:

Für Oberflächengewässer werden im deutschen Rheineinzugsgebiet generell folgende Auswirkungen unterschieden:

- Anreicherung von Nährstoffen (Eutrophierung),
- Verschmutzung mit sauerstoffzehrenden Stoffen,
- Kontamination mit prioritären Stoffen oder anderen Schadstoffen,
- Habitatdegradation aufgrund hydrologischer und morphologischer Veränderungen,
- andere Auswirkungen.

Alle vorgenannten Auswirkungen führen zu Beeinträchtigungen der typischerweise in den Gewässern vorkommenden Lebensgemeinschaften.

- Die Anreicherung von Nährstoffen und dabei insbesondere von Phosphorverbindungen führt zur Eutrophierung der Binnengewässer, was wiederum ein übermäßiges Algen- und Pflanzenwachstum verursacht. In heißen Sommern können erhöhte Phosphorverbindungen in stehenden Gewässern u. a. zur „Blualgen“-Blüte (übermäßiges Wachstum von Cyanobakterien) führen. Erhöhte Konzentrationen an Stickstoffverbindungen hingegen können insbesondere eine Belastung der Meeresumwelt darstellen, sich also nachteilig auf den Gewässerzustand in der Nordsee und insbesondere im Wattenmeer auswirken.
- Die Anreicherung von organischen Stoffen führt zu Sauerstoffdefiziten im Gewässer, da beim Um- und Abbau der organischen Substanzen durch Mikroorganismen ein erhöhter Sauerstoffbedarf besteht; es kommt zur sogenannten Sauerstoffzehrung.

- Schadstoffe (prioritäre und andere) wirken je nach Konzentration direkt toxisch oder beeinflussen den Gesundheitszustand und die Fortpflanzungsfähigkeit der im Gewässer lebenden Tiere und Pflanzen.
- Habitatveränderungen beeinträchtigen die Lebensbedingungen im Gewässer, so dass die typischerweise dort vorhandenen Lebensgemeinschaften und Lebewesen geschwächt oder in ihrer Fortpflanzung beeinträchtigt werden oder auch überhaupt keinen Lebensraum mehr finden.
- Andere Auswirkungen umfassen Beeinträchtigungen der Gewässer durch Temperaturerhöhungen (z. B. infolge von Wärmeeinleitungen oder Aufwärmung der Gewässer infolge der Auswirkungen des Klimawandels), Versauerung, sowie ggf. weitere einzelfallspezifische Auswirkungen.

Das Ergebnis der Ermittlung der Auswirkungen auf die Oberflächenwasserkörper wird in Tabelle 9 dargestellt.

Tabelle 9: Auswirkungen der Belastungen auf die Oberflächenwasserkörper (OWK) in der FGE Rhein

Bearbeitungsgebiete der FGE Rhein	Anzahl OWK gesamt	Anzahl Wasserkörper mit folgenden Auswirkungen:				
		Anreicherung mit Nährstoffen	Verschmutzung mit sauerstoffzehrenden Stoffen	Kontamination mit prioritären Stoffen/ anderen Schadstoffen	Habitatdegradation aufgrund hydrologischer und morphologischer Veränderungen	Andere Auswirkungen
<b>Fließgewässer</b>						
Alpenrhein/Bodensee	27	7	0	39	55	0
Hochrhein	15	3	0	43	61	0
Oberrhein	164	167	67	305	449	0
Neckar	58	54	5	216	272	0
Main	310	213	20	398	744	0
Mittelrhein	221	156	47	174	488	0
Mosel/Saar	230	121	55	40	148	4
Niederrhein	899	918	668	1714	1559	11
Deltarhein	165	275	131	351	286	0
<b>FGE Rhein gesamt</b>	<b>2089</b>	<b>1914</b>	<b>933</b>	<b>3280</b>	<b>4062</b>	<b>15</b>
<b>Seen</b>						
Alpenrhein/Bodensee	4	0	0	8	3	0
Hochrhein	2	0	0	4	3	0
Oberrhein	34	13	0	46	7	0
Neckar	0	0	0	0	0	0
Main	7	6	0	9	0	0
Mittelrhein	5	5	0	2	1	0
Mosel/Saar	0	0	0	0	0	0
Niederrhein	41	2	2	47	1	0
Deltarhein	0	0	0	0	0	0
<b>FGE Rhein gesamt</b>	<b>93</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>116</b>	<b>16</b>	<b>0</b>

Mehrfachnennung führt dazu, dass die Addition einzelner Zeilen nicht die Anzahl der Wasserkörper ergibt.

## Bestandsaufnahme 2019 nach Art. 5 der RL 2008/105/EG, geändert durch RL 2013/39/EU

Mit der europäischen Umweltqualitätsnorm-Richtlinie (UQN-Richtlinie) 2008/105/EG bzw. 2013/39/EU wurde die Verpflichtung für eine Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste der prioritären Stoffe eingeführt. Die UQN-Richtlinie wurde mit der Oberflächengewässerverordnung in deutsches Recht umgesetzt (OGewV 2011, Neufassung 2016). Die Bestandsaufnahme der prioritären Stoffe und bestimmter anderer Schadstoffe nach § 4 Abs. 2 OGewV ist im Rahmen der Überprüfungen nach § 4 Abs. 1 OGewV zu aktualisieren.

Die aktuelle Bestandsaufnahme bezieht sich auf den Zeitraum 2013 bis 2016 und umfasst die Stoffe der Anlage 8 der OGewV 2016. Für die Stoffe, die bereits in Anlage 7 der OGewV 2011 enthalten waren, erfolgte eine Aktualisierung der ersten Bestandsaufnahme. Für die zwölf neuen prioritären Stoffe (nach Neufassung OGewV 2016) wurde die Bestandsaufnahme erstmalig durchgeführt.

Das Vorgehen in Deutschland basiert auf den Empfehlungen des Technischen Leitfadens der EU (EU-KOM 2012: Guidance Document No. 28). Diese europäischen Empfehlungen wurden bereits für die erste Bestandsaufnahme bundesweit harmonisiert und das grundsätzliche methodische Vorgehen in einer allgemeinen Handlungsanleitung sowie fünf Arbeitspapieren spezifiziert. Für die Durchführung der Bestandsaufnahme wurde im ersten Arbeitsschritt differenziert für jede der zehn deutschen Flussgebietseinheiten (FGE) anhand immissions- und emissionsbezogener Kriterien die (potentielle) Relevanz jedes einzelnen Stoffes beurteilt. Die Prüfung der immissionsbezogenen Kriterien erfolgte auf Basis von Monitoringdaten der Länder für den Zeitraum 2013 bis 2016. Eine als immissionsbezogenes Kriterium empfohlene Trendabschätzung konnte auf Grund der Datenlage auch in der zweiten Bestandsaufnahme nicht durchgeführt werden. Die Prüfung der emissionsbezogenen Kriterien erfolgte im Wesentlichen auf Basis von Berichtsdaten des nationalen Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregisters (PRTR) [10] für die Jahre 2013 bis 2016 und, sofern verfügbar, weiteren ergänzenden Länderinformationen.

Im Ergebnis der immissionsbezogenen Relevanzabschätzung wurden 16 Stoffe als „nicht relevant“ für die Flussgebietseinheiten Rhein – wie auch für alle anderen FGE – identifiziert:

- **bereits 2013 nicht relevante Stoffe (OGewV 2011):** Alachlor, Benzol, Tetrachlorkohlenstoff, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan;
- **ab 2019 nicht relevante Stoffe (OGewV 2011):** Atrazin, Chlorfenvinphos, Endosulfan, Hexachlorbutadien, Octylphenol, Pentachlorphenol, Simazin, Trichlormethan;
- **neue nicht relevante Stoffe (OGewV 2016):** Dicofol, Quinoxyfen, HBCDD.

Die Prüfung der emissionsbezogenen Kriterien bestätigt, dass Einträge dieser Stoffe im Rheingebiet nicht bedeutsam sind: Für keinen der 16 Stoffe liegen Hinweise zu Emissionen, Einleitungen und Verlusten vor. Eine vereinfachte Abschätzung der Gewässerfrachten (Basisabschätzung) war für die FGE Rhein nicht möglich, weil die Messwerte alle unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenzen lagen.

Für folgende Stoffe ist in der Flussgebietseinheit Rhein eines der immissionsbezogenen Relevanzkriterien erfüllt:

Anthracen, Chloralkane (C<sub>10</sub>–C<sub>13</sub>), Chlorpyrifos, Cyclodien-Pestizide (Drine), pp'-DDT, Naphthalin, Nonylphenol, Pentachlorbenzol, Trichlorbenzole, Trifluralin, Dioxine, Bifenox,

Cadmium, Diuron, Fluoranthen, Isoproturon, Blei, Nickel, PAK (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe), Tributylzinn (TBT), PFOS, Cybutryn, Dichlorvos, Heptachlor-epoxid, Terbutryn, Quecksilber und BDE.

Für diese Stoffe wurde eine eingehende Analyse der Emissionen, Einleitungen und Verluste innerhalb der FGE auf Ebene der Bearbeitungsgebiete durchgeführt. Für das nationale Inventar konnten die internationalen Einträge nicht in jedem Fall berücksichtigt werden.

Für die Stoffe, die als „potentiell relevant“ in bis zu drei FGE eingestuft wurden (in der FGE Rhein folgende Stoffe: C<sub>10</sub>-C<sub>13</sub>-Chloralkane, Cyclodien-Pestizide (Drine), Pentachlorbenzol, Trichlorbenzole, Trifluralin, Dioxine, Anthracen, Naphtalin, Chlorpyrifos, pp'-DDT, Nonylphenol und Bifenox), ist davon auszugehen, dass lediglich eine lokale, evtl. auch zeitlich begrenzte Betroffenheit einzelner Wasserkörper vorliegt. Nur für Nonylphenol ist in der FGG Rhein eine Abschätzung der Einträge aus kommunalen Kläranlagen anhand von Emissionsfaktoren möglich. Für viele Stoffe liegen keine Hinweise auf bzw. keine Informationen zu Emissionen, Einleitungen oder Verlusten vor. Trotzdem können lokal oder regional Einträge vorhanden sein.

Bei den Stoffen, die anhand der Immissionsinformationen in mehr als drei FGE, darunter die FGE Rhein, bzw. bundesweit als „potenziell relevant“ identifiziert wurden, können lediglich für die zwei neuen Stoffe der OGewV 2016 Cybutryn und Heptachlor/-epoxid weder Gewässerfrachten noch Emissionen abgeschätzt werden. Die anderen Stoffe sind in den betroffenen FGE verbreitet. Für die Schwermetalle konnten über die Regionalisierte Pfadanalyse diffuse Einträge abgeschätzt werden. Für Schwermetalle, die Pflanzenschutzmittel Diuron, Isoproturon und Terbutryn sowie für PFOS konnten zudem über die Emissionsfaktoren die Einträge aus kommunalen Kläranlagen abgeschätzt werden. Bei den betrachteten Stoffen dominieren die diffusen Einträge. Insbesondere bei den PAK aber auch bei den Schwermetallen spielen im urbanen Raum die Einträge durch Regenwassereinleitungen und Mischwasserüberläufe eine wichtige Rolle.

Grundlegende Änderungen der Eintragungssituation im Vergleich zur Bestandsaufnahme 2013 sind nicht erkennbar. Allerdings hat sich die Datenlage zur Abschätzung der Einträge aus kommunalen Kläranlagen für einzelne Stoffe deutlich verbessert. Daraus können sich im Einzelfall für diesen Eintragungspfad Änderungen der Höhe der Einträge im Vergleich zur vorangegangenen Bestandsaufnahme ergeben.

## 2.2 Grundwasser

### Belastungen

Für Grundwasser werden im deutschen Einzugsgebiet des Rheins generell folgende Belastungen unterschieden:

- Entnahmen und/oder künstliche Anreicherungen,
- Punktquellen,
- diffuse Quellen.

#### Entnahmen und/oder künstliche Anreicherungen

Im deutschen Einzugsgebiet des Rheins sind nur in 3 der 548 Grundwasserkörper mengenmäßige Belastungen durch Entnahmen und künstliche Anreicherungen vorhanden.

#### Punktquellen

Punktuelle Schadstoffeinträge sind nur in knapp 5 % der GWK von Bedeutung. Dabei kann es sich um Stoffeinträge aus großen Altlasten oder aus Bergbaufolgen z. B. aus dem Braunkohletagebau am Niederrhein oder den Steinkohlegruben im Ruhrgebiet handeln.

#### Diffuse Quellen

In 26,3 % der GWK treten Belastungen durch diffuse Quellen auf. Damit stellen diffuse Stoffeinträge die größte und wichtigste Belastung des Grundwassers im deutschen Rheineinzugsgebiet – genauso wie in allen anderen deutschen Flussgebieten – dar. Hohe Nitrateinträge sind als das größte Problem zu benennen. Ein großer Teil dieser diffusen Einträge stammt aus der Landwirtschaft.

Die Ergebnisse der Bewertung nach den Hauptbelastungsarten in den Grundwasserkörpern sind in Tabelle 10 dargestellt.

Tabelle 10: Belastungen der Grundwasserkörper (GWK) in der FGE Rhein

Bearbeitungsgebiete der FGE Rhein	Anzahl GWK	Belastungen (Anzahl Wasserkörper)		
		Entnahmen und / oder künstliche Anreicherungen	Punktquellen	diffuse Quellen
Alpenrhein/ Bodensee	14	0	0	1
Hochrhein	12	0	0	1
Oberrhein	68	0	1	23
Neckar	56	0	0	15
Main	103	0	1	29
Mittelrhein	73	0	0	12
Mosel/Saar	54	0	0	11
Niederrhein	142	3	23	38
Deltarhein	26	0	0	14
<b>FGE Rhein gesamt</b>	<b>548</b>	<b>3</b>	<b>25</b>	<b>144</b>

## Auswirkungen

Wasserentnahmen oder Anreicherungen verändern das natürlicherweise vorhandene Grundwasservolumen bzw. den Grundwasservorrat. Je nach Ausmaß verändert sich der Grundwasserspiegel, z. B. kann die Grundwasseroberfläche aufgrund übermäßiger Entnahmen absinken. Dann kann es zum Trockenfallen von oberirdischen Gewässern oder aufsteigenden Quellen, Absinken des oberflächennahen Grundwassers und damit zusammenhängend auch in Einzelfällen zu Beeinträchtigungen von grundwasserabhängigen Landökosystemen und grundwasserverbundenen aquatischen Ökosystemen kommen.

Punktuelle oder diffuse Einträge verändern die Grundwasserqualität. Da an vielen Stellen Grundwasser für die Trinkwasserversorgung genutzt wird, kann es hier zu Problemen kommen. Auch für grundwasserabhängige und grundwasserverbundene Ökosysteme kann sich eine Schadstoffbelastung nachteilig auswirken und zur Veränderung der Artenzusammensetzung oder dem Verlust empfindlicher Arten führen.

Tabelle 11: Auswirkungen der Belastungen auf die Grundwasserkörper (GWK) in der FGE Rhein

Bearbeitungsgebiete der FGE Rhein	Anzahl GWK gesamt	Anzahl Wasserkörper mit folgenden Auswirkungen:		
		Versauerung	Chemische Verschmutzung und Belastung mit Nährstoffen	Sinkende Grundwasserstände
Alpenrhein/Bodensee	14	0	1	0
Hochrhein	12	0	1	0
Oberrhein	68	0	24	0
Neckar	56	0	15	0
Main	103	0	62	0
Mittelrhein	73	0	13	0
Mosel/Saar	54	0	11	1
Niederrhein	142	5	39	16
Deltarhein	26	0	5	0
<b>FGE Rhein gesamt</b>	<b>548</b>	<b>5</b>	<b>171</b>	<b>17</b>

## 2.3 Klimawandel und Folgen

Der Klimawandel und seine Folgen sind große Herausforderungen der heutigen Zeit. Insbesondere extreme Wetterereignisse wie Starkregenereignisse, die zu lokalen Überschwemmungen mit erheblichen Schäden (z. B. Braunsbach und Simbach 2016, nördliches Rheinland-Pfalz und südliches Nordrhein-Westfalen Mitte Juli 2021) führten, langanhaltende Niederschlagsereignisse wie 2003 und 2013, die an den großen Gewässern Donau und Elbe massive Hochwasserschäden verursacht haben, oder die Trockenperioden 2018 und 2019, bei denen regional ganze Flussabschnitte trockengefallen sind, machen uns mögliche Auswirkungen bewusst. Die Messreihen vergangener Jahre zeigen deutlicher, dass der Klimawandel den Wasserhaushalt von Flussgebieten zurzeit stärker beeinflusst als das Mitte des vergangenen Jahrhunderts noch der Fall war, und solche Ereignisse häufiger werden. Veränderungen der Wasserhaushaltsgrößen sowie der Wasserqualität sind gegenwärtig jedoch noch nicht präzise vorhersagbar. Trotzdem müssen die Auswirkungen des Klimawandels im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung angemessen berücksichtigt werden.

Bereits im Jahr 2010 hat die LAWA das Strategiepapier „Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft – Bestandsaufnahme, Handlungsoptionen und strategische Handlungsfelder“ veröffentlicht [11]. Dieses Strategiepapier wurde durch den LAWA-Klimawandel-Bericht 2017 [12] und den LAWA-Klimawandel-Bericht 2020 [13] ergänzt. Mittlerweile sind nicht nur die Erkenntnisse zum Klimawandel, seinen Folgen und möglichen Gegen- und Anpassungsmaßnahmen fortgeschritten, auch die klimapolitischen Entwicklungen auf internationaler und nationaler Ebene haben zu ersten Ergebnissen geführt. Basierend auf dem Fünften Sachstandsbericht des Weltklimarats [14, 15] hat sich die internationale Staatengemeinschaft auf dem Klimagipfel 2015 in Paris Ziele für die Eindämmung des Klimawandels und zur Anpassung an seine unvermeidlichen Folgen gesetzt. Der Sonderbericht des IPCC über Ozean und Kryosphäre aus dem Jahr 2019 [16] unterstreicht die Bedeutung der Auswirkungen des Klimawandels auf Ozeane, Gletscher und Eisschilde. Dies hat Konsequenzen für die terrestrischen und marinen Ökosysteme sowie für den Küstenschutz.

Die Europäische Kommission hat 2013 eine Anpassungsstrategie [17] aufgestellt, während auf Bundesebene in Abstimmung mit den Ländern die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel [18] veröffentlicht und mit dem Aktionsplan Anpassung (APA, Bundesregierung 2011) [19] und dem Fortschrittsbericht [20] fortgeschrieben wurde. Aktuell beobachtete Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland werden im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie im Monitoringbericht [21] dargestellt. Darüber hinaus haben die Länder zahlreiche eigene Aktivitäten entwickelt und auf ihre spezifische Betroffenheit abgestellte Klimamodelle sowie eigene Klimaanpassungsstrategien erarbeitet.

Zum Einfluss des Klimawandels auf Gewässer wurden in Deutschland zahlreiche Studien durchgeführt. Grundlage dieser Studien sind Klimaprojektionen, mit denen das Klima der Zukunft abgeschätzt wird.

### **Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland**

#### Lufttemperatur

Die Jahresdurchschnittstemperatur (Referenzperiode: 1961–1990) beträgt für Deutschland rund 8,2 °C. Sie ist von 1881 bis 2015 im Mittel um ca. 1,5 °C angestiegen und liegt damit über der globalen mittleren Zunahme von ca. 1 °C. Der Anstieg war mit ca. 0,5 °C in den letzten Jahrzehnten besonders stark. Für den Zeitraum 1969–2018 beträgt die Erwärmungsrate 0,36 °C pro Jahrzehnt, wohingegen sie im Zeitraum 1881–1968 nur 0,06 °C pro Jahrzehnt betrug. Das Jahr 2018 wurde als das seit 1881 wärmste Jahr (Mitteltemperatur

10,5 °C) in Deutschland beobachtet. Im Zeitraum 1881 bis 2018 liegen 9 der 10 wärmsten Jahre im 21. Jahrhundert.

In der Folge des Anstiegs der Lufttemperatur sind auch häufiger Tage mit sehr hohen Temperaturen und Hitzeperioden aufgetreten.

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

Aufgrund der weiter fortschreitenden Erwärmung ist es sehr wahrscheinlich, dass hohe Temperaturen häufiger auftreten und mit langanhaltenden Hitzeperioden verbunden sein werden.

### Niederschlag

In Deutschland fallen im Durchschnitt (1961–1990) 789 mm Niederschlag pro Jahr. In den nordöstlichen und zentralen Teilen Deutschlands sind mittlere jährliche Niederschlagshöhen von unter 600 mm, in den höheren Lagen der Alpen und des Schwarzwaldes von über 1.500 mm normal. Die deutschlandweite jährliche Niederschlagshöhe nahm von 1881 bis 2018 um 69 mm bzw. 9 % des Mittelwertes der Referenzperiode 1961–1990 zu. Allerdings sind die Jahr-zu-Jahr-Variabilität in der Zeitreihe und die regionalen Unterschiede in den Trends stark ausgeprägt. Die Auswertungen zur Verteilung des Niederschlags auf das Sommer- und Winterhalbjahr zeigen, dass die mittleren Niederschlagshöhen im Winter um ca. 25 % deutlich zugenommen haben, während sie im Sommer gleichbleibend bis leicht rückläufig sind.

Bis zur Mitte des Jahrhunderts werden im Mittel über Deutschland kaum Änderungen in der mittleren Jahressumme des Niederschlags von 0 bis 10 % projiziert. Für die ferne Zukunft ergeben die Klimarechnungen eine Zunahme des Jahresniederschlags von bis zu 15 %, wobei mit regionalen Unterschieden zu rechnen ist. Für die Wintermonate zeigen beide Zeithorizonte eine Tendenz für eine Zunahme der Niederschlagsmenge. Dabei sind mittlere Zunahmen von 5–20 % für die nahe Zukunft (2031–2060) zu erwarten. Für den Sommer sind die Entwicklungen in der nahen Zukunft nicht eindeutig. Es gibt aber Tendenzen zu trockeneren Sommern in der fernen Zukunft (2071–2100). Es muss damit gerechnet werden, dass extreme Situationen zunehmen.

### Hydrologie

Die Änderung des Klimas wirkt sich auf die hydrologischen Kenngrößen aus. Sogenannte Wirkmodelle (z. B. Wasserhaushaltsmodelle) quantifizieren diese Auswirkungen. Dabei erzeugt ein Ensemble von Klimaszenarien ein entsprechendes Ensemble möglicher Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft. Klimawandelbedingte Änderungssignale lassen sich aus dem Vergleich von simuliertem Ist-Zustand (Referenzperiode) und berechneter Zukunft ableiten.

Für den Rhein (ohne Nebenflüsse) zeigt die überwiegende Zahl der Projektionen in der nahen Zukunft (2031–2060) indifferente bis ansteigende mittlere Jahresabflüsse, wobei den leichten Abnahmen im Sommerhalbjahr Anstiege im Winterhalbjahr gegenüberstehen.

In der fernen Zukunft (2071–2100) verstärkt sich am Rhein der Unterschied der mittleren Jahresabflüsse zwischen Sommer- und Winterhalbjahr, wobei im Jahresmittel je nach Flussabschnitt leichte Abnahmen (Oberrhein) bzw. Zunahmen (Mittel- und Niederrhein) projiziert werden.

Weite Strecken des Rheins und seiner größeren Nebengewässer zeigen in der nahen Zukunft (2031–2060) zunächst keine deutlichen Änderungen der Niedrigwasserabflüsse. Zum Ende des Jahrhunderts werden teilweise jedoch deutliche Abnahmen projiziert.

Am Rhein zeigen viele Projektionen bereits in der nahen Zukunft (2031–2060) ansteigende mittlere jährliche Hochwasserabflüsse. Dieser Anstieg setzt sich im weiteren Verlauf des Jahrhunderts deutlich abgeschwächt fort.

### Sturzfluten

Vor dem Hintergrund des Klimawandels ist eine Zunahme von Starkregenereignissen und damit eine Verschärfung der daraus resultierenden Risiken auch hinsichtlich lokaler Sturzfluten wahrscheinlich. Die Projektionen von seltenen Extremereignissen sind mit starken Unsicherheiten behaftet und zurzeit noch nicht hinreichend belastbar. Insoweit sind quantitative Aussagen zur Veränderung lokaler Sturzfluten nicht möglich.

### Grundwasserneubildung

Durch den Klimawandel ist sowohl eine Zu- oder Abnahme der jährlichen Grundwasserneubildung als auch eine Veränderung der Grundwasserneubildung im innerjährlichen Verlauf möglich. Die sich einstellenden Veränderungen werden sich auf das Grundwasserdargebot (Grundwassermenge) und die Grundwasserstände auswirken. Anthropogene Eingriffe in das Grundwasserregime können die klimatischen Auswirkungen auf Grundwasserdargebot und Grundwasserstände abschwächen oder verstärken.

Für das Rheineinzugsgebiet werden zudem durch das Kooperationsvorhaben KLIWA ([www.kliwa.de](http://www.kliwa.de)) der drei süddeutschen Länder Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz mit dem Deutschen Wetterdienst und den Gastländern Hessen, Saarland und Nordrhein-Westfalen ebenfalls mithilfe von Wasserhaushaltssimulationen mit Klimaszenarien bis 2050 mögliche Klimaänderungen untersucht. Weitere Details der Folgen des Klimawandels im Flussgebiet Rhein können Kapitel 2.2 des Hochwasserrisikomanagementplans der FGG Rhein entnommen werden [22].

## **Klimawandel und Gewässerstruktur, Durchgängigkeit und Wasserhaushalt**

Die nachteiligen Veränderungen der Gewässerstruktur und der Durchgängigkeit sind Ausdruck der Bewirtschaftung durch den Menschen. Im Vergleich dazu haben Veränderungen, die auf den Klimawandel zurückzuführen sind, nur untergeordnete Bedeutung. Nur die Teilkomponente „Wasserhaushalt“ bzw. „Abfluss und Abflussdynamik“ kann vom Klimawandel unmittelbar beeinflusst werden. Die Veränderungen von Abflussmenge und -dynamik sowie längere Niedrigwasserperioden sind deshalb bei Ausbau und Unterhaltung von Gewässern sowie der Maßnahmenplanung an Gewässern zu berücksichtigen.

Natürliche und naturnahe Gewässerabschnitte sind aufgrund ihrer Strukturvielfalt (z. B. Kolke, Niedrigwasserprofile, Entwicklungskorridor) deutlich stabiler und damit widerstandsfähiger gegenüber Auswirkungen des Klimawandels als stark veränderte Gewässer. So mildern Gewässer mit niedrigen Fließgeschwindigkeiten und längeren beruhigten Bereichen, Altarmen oder anderen Retentionsräumen Hochwasser ab. Durchlässige Gewässersohlen lassen einen besseren Austausch zwischen Oberflächen- und Grundwasser zu, was wiederum die negativen Folgen von Trockenperioden für Oberflächengewässer abpuffern kann. Bei Sohlerwicklungen und -gestaltungen (auch im Rahmen der Unterhaltung) ist auf das Niedrigwasserprofil zu achten.

Darüber hinaus ermöglichen Gewässer mit guter longitudinaler und lateraler Durchgängigkeit, variablen und aufgeweiteten hydromorphologischen Strukturen und bewachsenen, entwickelten Uferbereichen viele verschiedene Lebensräume mit variierenden Bedingungen. Dadurch entstehen Rückzugsmöglichkeiten bei Stresssituationen, und es besteht die Möglichkeit der Wiederbesiedelung nach Extremereignissen, wie dem Trockenfallen von einzelnen Flussabschnitten. Ufergehölze können durch Beschattung eine sommerliche Erwärmung reduzieren. Damit werden die Sauerstoffminima abgepuffert. Dies wirkt sich positiv auf die Gewässerfauna aus. Negative Folgen der Temperaturerhöhung können abgemildert werden.

### **Klimawandel und Nähr- und Schadstoffeintrag**

Der Klimawandel beeinflusst Stoffeinträge aus solchen punktförmigen Einleitungen, die von Regen und/oder Trockenheit im Herkunftsbereich beeinflusst werden können. Darunter fallen behandlungspflichtige Regenwassereinleitungen von versiegelten Flächen (z. B. Straßen mit hohem Verkehrsaufkommen, Industriegebiete). Bei Starkregen nach längerer Trockenzeit ist das Wasser z. T. stark belastet. Wenn die Rückhalte- oder Behandlungsanlagen die anfallenden Wassermengen nicht mehr aufnehmen/behandeln können, können sie hohe Schadstofffrachten in die Gewässer entlassen.

Wenn Niedrigwassersituationen und damit einhergehende Wasserqualitätsprobleme zukünftig häufiger auftreten, so ist davon auszugehen, dass die Wasserqualitätsanforderungen schwieriger zu erfüllen sind. Dies bedeutet neben einer hierdurch notwendigen zusätzlichen Reduzierung der Schadstofffrachten aus diffusen und punktuellen Quellen auch eine Anpassung der Abflussregulierung. Einer häufigeren Niedrigwassersituation kann mit einer Optimierung der Wassermengenbewirtschaftung, d. h. mit einem stets ausreichend vorhandenem Verdünnungspotential, begegnet werden.

In Gebieten, in welchen erhöhter Winterniederschlag zu verstärkter Grundwasserneubildung führt, kann dies mit erhöhtem winterlichem Stoffeintrag einhergehen. So ist z. B. davon auszugehen, dass sich die Nitratproblematik verstärkt, da Nitrat während trockenerer Phasen im Sommer von Pflanzen schlecht aufgenommen und im Winter entsprechend stärker ausgewaschen wird. Kommt es durch Extremereignisse zu Missernten oder zur Vernichtung des Pflanzenaufwuchses, so werden Düngemittel nicht von den Pflanzen aufgenommen oder verbleiben in Pflanzenresten auf den Flächen, sodass es ebenfalls zu erheblichen Nitratreinträgen in Grund- und Oberflächenwasser kommen kann.

Pflanzenschutzmittel sowie ihre Metaboliten können ebenfalls über die Bodenpassage in Grund- und Oberflächengewässer gelangen. Mit zunehmenden Starkniederschlägen insbesondere in der Vegetationsperiode nimmt das Risiko zu, nicht abgebaute Wirkstoffe mit der Bodenerosion bzw. dem Bodenabtrag in die Gewässer einzutragen.

Steigende Lufttemperaturen und ein sich veränderndes Niederschlagsregime, aber auch mit dem Klimawandel einhergehende Nutzungsänderungen (z. B. Intensivierung der Landwirtschaft in Verbindung mit einem erschwerten Anbau von nährstoffabsorbierenden Zwischenfrüchten durch häufiger auftretende Trockenperioden) können Veränderungen der chemischen, physikalischen und biologischen Prozesse im Grundwasser auslösen und zu einer Veränderung der Grundwasserqualität führen.

### **Handlungsfeld Klimawandel**

Auswirkungen des Klimawandels können zwar im Flussgebiet variieren, sie erfordern dennoch ein gemeinsames strategisches Handeln. Auch bei unterschiedlichen Auswirkungen kann es zu einer breiten Betroffenheit im Flussgebiet führen. Ferner kann es zu Zielkonflikten

zwischen wasserwirtschaftlichen Maßnahmen und Maßnahmen anderer Sektoren kommen. Dies ist insbesondere insofern kritisch, da eine Reihe von wasserwirtschaftlichen Maßnahmen einen sehr langfristigen Charakter besitzen. Die Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels ist daher ein strategisches Handlungsfeld, das eine umfassende und über alle wasserwirtschaftlichen Handlungsfelder integrierende Betrachtungsweise notwendig macht. Ziel ist eine umfassende Berücksichtigung der potenziellen Auswirkungen des Klimawandels bei der Maßnahmenauswahl einschließlich der ggf. in Folge des Klimawandels veränderten Wirksamkeit der Maßnahme. Um den zu erwartenden Einfluss von Klimaänderungen auf Bewirtschaftungsmaßnahmen zu berücksichtigen, werden die Maßnahmen einem „KlimaCheck“ unterzogen.

Zu Aktivitäten im Rheineinzugsgebiet, u. a. im Rahmen des IKSR-Programms Rhein 2040 zur nachhaltigen Bewirtschaftung und Klimaresilienz des Rheins, siehe Kapitel 5.1.

### 3 Risikoanalyse der Zielerreichung

Die Risikoanalyse, die entsprechend dem innerhalb der LAWA abgestimmten Vorgehen [7, 23] im Rahmen der Bestandsaufnahme durchgeführt wird, beantwortet folgende Frage „Wie wahrscheinlich ist es nach aktuellem Kenntnisstand, dass die gemäß § 27 und § 47 WHG festgelegten Bewirtschaftungsziele bis Ende des nächsten Bewirtschaftungszeitraums aufgrund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten und ohne (weitere) Maßnahmen erreicht werden?“ Dabei wird, ausgehend von den Belastungen, ihren Auswirkungen und dem Zustand der Gewässer, abgeschätzt, ob die Bewirtschaftungsziele bis Ende des Bewirtschaftungszeitraums erreicht werden – z. B. durch bereits umgesetzte Maßnahmen, die ihre Wirkung noch entfalten werden – oder ob ein Verfehlen der Bewirtschaftungsziele – z. B. auch durch zukünftige Entwicklungen (u. a. dem Klimawandel oder die demographische Entwicklung) – zu befürchten ist. Somit baut die weitere Vorgehensweise nicht nur auf dem gegenwärtigen Zustand der Gewässer auf, sondern kann die Entwicklung der Belastungen (inkl. Auswirkung) auf das Gewässer berücksichtigen. Die Risikoanalyse ist folglich eine zentrale Grundlage der Maßnahmenplanung für den nachfolgenden Bewirtschaftungszeitraum.

#### 3.1 Oberflächengewässer

Für die Bewertung der Risikoeinschätzung wurden drei Kategorien gebildet. Die Erfüllung der Bewirtschaftungsziele („Zielerreichung“) ist für den betrachteten Wasserkörper entweder wahrscheinlich, unwahrscheinlich oder unklar.

Der Gesamtüberblick für den deutschen Teil des Rheineinzugsgebietes in Tabelle 12 verdeutlicht, dass wahrscheinlich 14,9 % der Oberflächenwasserkörper ohne weitere ergänzende Maßnahmen einen guten ökologischen Zustand / ein gutes ökologisches Potenzial bis 2027 erreichen werden, während etwa 72,4 % den guten ökologischen Zustand voraussichtlich verfehlen würden.

Tabelle 12: Ergebnis der Risikoanalyse hinsichtlich des ökologischen Zustands bzw. Potenzials der OWK im deutschen Teil des Rheineinzugsgebietes

Bearbeitungsgebiete der FGE Rhein	Anzahl OWK gesamt	Zielerreichung bis 2027 – Ökologischer Zustand/ ökologisches Potenzial (Anzahl OWK)		
		wahrscheinlich	unwahrscheinlich	unklar
Alpenrhein/Bodensee	31	14	15	2
Hochrhein	17	3	14	0
Oberrhein	198	27	154	17
Neckar	58	1	57	0
Main	317	13	297	7
Mittelrhein	226	58	154	14
Mosel/Saar	230	88	113	29
Niederrhein	940	118	618	204
Deltarhein	165	2	157	6
<b>FGE Rhein gesamt</b>	<b>2182</b>	<b>324</b>	<b>1579</b>	<b>279</b>

Derzeit verfehlen alle Oberflächenwasserkörper im Einzugsgebiet des Rheins nach der OGewV 2016 den guten chemischen Zustand. Der Grund hierfür ist die flächendeckende Überschreitung der Umweltqualitätsnormen für die ubiquitären Stoffe Quecksilber (Hg) und Bromierte Diphenylether (BDE). Diese Situation wird sich auch bis 2027 voraussichtlich nicht verändern.

### 3.2 Grundwasser

Das Ergebnis der abschließenden Risikobeurteilung für jeden Grundwasserkörper erfolgt in den folgenden zwei Kategorien:

- Zielerreichung wahrscheinlich (kein Risiko vorhanden);
- Zielerreichung unwahrscheinlich (Risiko vorhanden).

Im deutschen Rheineinzugsgebiet wird bei 5,8 % der Grundwasserkörper ein Risiko hinsichtlich der Menge festgestellt, bei knapp 38 % im Hinblick auf den guten chemischen Zustand.

Tabelle 13: Ergebnis der Risikoanalyse für mengenmäßigen und chemischen Zustand der Grundwasserkörper im deutschen Teil des Rheineinzugsgebiets

Bearbeitungsgebiete der FGE Rhein	Anzahl GWK gesamt	Zielerreichung bis 2027 (Anzahl GWK)			
		Mengenmäßiger Zustand*		Chemischer Zustand	
		wahrscheinlich	unwahrscheinlich	wahrscheinlich	unwahrscheinlich
Alpenrhein/Bodensee	14	14	0	13	1
Hochrhein	12	12	0	11	1
Oberrhein	68	67	1	42	26
Neckar	56	53	3	42	15
Main	103	101	1	55	47
Mittelrhein	73	73	0	65	8
Mosel/Saar	54	53	1	49	5
Niederrhein	142	117	25	60	82
Deltarhein	26	25	1	4	22
<b>FGE Rhein gesamt</b>	<b>548</b>	<b>515</b>	<b>32</b>	<b>341</b>	<b>207</b>

\* 1 WK = unklar

## 4 Überwachung und Zustandsbewertung der Wasserkörper und Schutzgebiete

### 4.1 Oberflächengewässer

#### Überwachung der Oberflächengewässer

Nach der WRRL bzw. der OGewV sind die Oberflächenwasserkörper hinsichtlich ihres ökologischen Zustands bzw. ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands zu überwachen. Um dieser Forderung gerecht zu werden, hat die LAWA bereits im Jahr 2005 eine Rahmenkonzeption (RAKON) „Monitoring und Bewertung von Oberflächengewässern“ erarbeitet. Diese Konzepte wurden im Rahmen des Arbeitsprogramms Flussgebietsbewirtschaftung überprüft und fortgeschrieben.

Die Überwachung der Oberflächengewässer ist aufgeteilt in eine Überblicksüberwachung und eine operative Überwachung. Mit den Programmen zur überblicksweisen Überwachung sollen unter anderem langfristige Veränderungen der natürlichen Gegebenheiten und langfristige Veränderungen auf Grund ausgedehnter menschlicher Tätigkeiten festgestellt werden. Die Programme zur operativen Überwachung dienen dazu, den Zustand der Oberflächenwasserkörper, die voraussichtlich die Bewirtschaftungsziele nicht erreichen, zu bestimmen, die spezifische Belastungssituation abzubilden und alle auf die Maßnahmenprogramme zurückgehenden Veränderungen am Zustand dieser Oberflächenwasserkörper zu erfassen. Das Überwachungsnetz ist so ausgelegt, dass alle oben genannten Aufgaben erfüllt werden können.

An den im deutschen Rheineinzugsgebiet festgelegten Überblicksmessstellen der Oberflächengewässer (Fließgewässer und Seen) werden alle biologischen, chemischen und chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten überwacht. Da die operative Überwachung problemorientiert angelegt ist, werden dort nur die Qualitätskomponenten untersucht, die die vorliegenden Belastungen am deutlichsten widerspiegeln.

Im Rheingebiet gibt es insgesamt 103 Messstellen der Überblicksüberwachung und 5.932 Messstellen für die operative Überwachung.

#### Ökologischer Zustand der Oberflächengewässer

Für die Bewertung des ökologischen Zustands sind die biologischen Qualitätskomponenten (Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos, Makrozoobenthos und Fischfauna) und die flussgebietsspezifischen Schadstoffe maßgeblich, unterstützend werden hydromorphologische Qualitätskomponenten (Gewässerdurchgängigkeit und -struktur) sowie physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (z. B. Temperatur, Pflanzennährstoffe) herangezogen. Durch eine mit der WRRL vorgegebene europaweite Harmonisierung der nationalen Bewertungsverfahren (dem sogenannten Interkalibrierungsprozess) wird sichergestellt, dass die Ergebnisse der nationalen biologischen Bewertungsverfahren mit denen anderer Mitgliedstaaten vergleichbar sind und somit ein einheitliches Anforderungsniveau in der EU gilt.

Die Bewertung des ökologischen Zustands erfolgt anhand einer 5-stufigen Skala (sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend und schlecht). Nach § 5 Abs. 4 OGewV ist maßgebend für die Einstufung des ökologischen Zustands die jeweils schlechteste Bewertung einer der biologischen Qualitätskomponenten („Worst-case-Prinzip“). Wird eine Umweltqualitätsnorm oder werden mehrere Umweltqualitätsnormen für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe nicht

eingehalten, ist der ökologische Zustand höchstens als mäßig einzustufen (§ 5 Abs. 5 OGewV). Für künstliche und erheblich veränderte Wasserkörper muss abweichend vom guten ökologischen Zustand das gute ökologische Potenzial erreicht werden. Hier gilt im Wesentlichen dieselbe Vorgehensweise für die Einstufung wie für den ökologischen Zustand.

Abbildung 6 fasst die Bewertung des ökologischen Zustands schematisch zusammen.

### Biologische Qualitätskomponenten

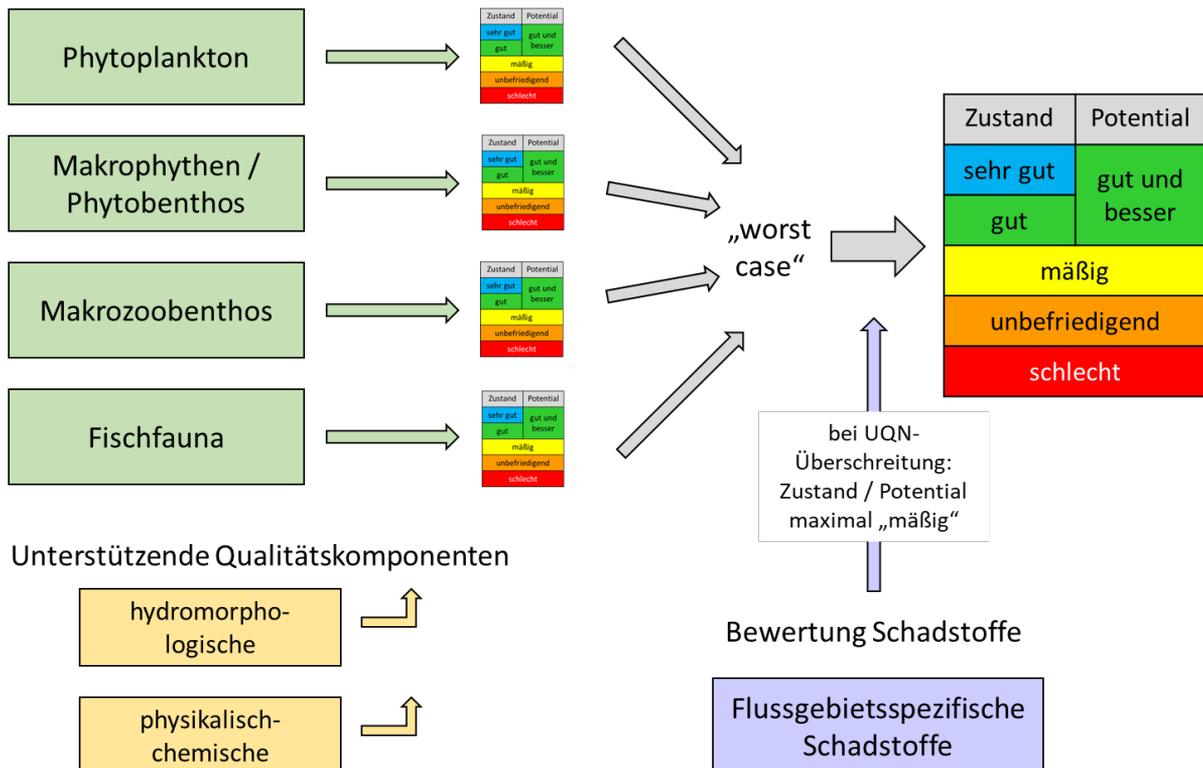


Abbildung 6: Schema zur Bewertung des ökologischen Zustands von Oberflächengewässern

Die Ergebnisse der Bewertung des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials der Oberflächenwasserkörper im deutschen Rheineinzugsgebiet sind in Abbildung 7 differenziert nach den Bearbeitungsgebieten in der FGG Rhein ausgewiesen. In Karte 2 im Anhang ist die Zustandssituation für die großen Fließgewässer und den Bodensee im deutschen Rheineinzugsgebiet dargestellt.

Zusammenfassend ist für die FGG Rhein festzustellen, dass ca. 12 % der Flusswasserkörper und etwa 28 % der Seewasserkörper den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial erreichen. Das Ergebnis spiegelt die hohe Nutzungsintensität im deutschen Einzugsgebiet des Rheins u. a. durch Schifffahrt, Wasserkraft, Industrie (Entnahmen und Einleitungen), Siedlungswasserwirtschaft (Abwasserreinigung und Regenwasser), Landwirtschaft (Entnahmen, morphologische Veränderungen, Erosion und Drainagen), Trinkwasserversorgung, Hochwasserschutz und Freizeit wider.

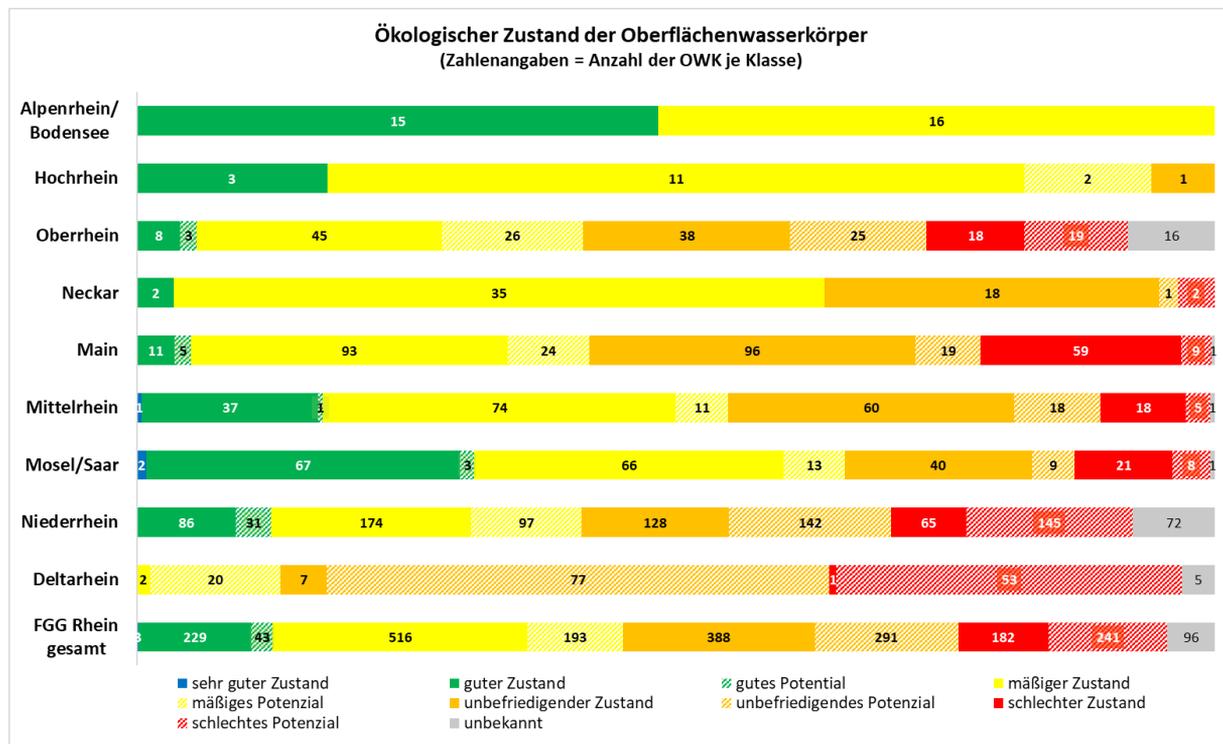


Abbildung 7: Ergebnis der Zustandsbewertung des ökologischen Zustands / Potenzials der Oberflächenwasserkörper im deutschen Rheingebiet

### Chemischer Zustand der Oberflächengewässer

Der chemische Zustand wird anhand der in Anlage 8 der OGWV aufgeführten Umweltqualitätsnormen (UQN) bewertet. Zur Ermittlung des chemischen Zustands werden prioritäre (inkl. prioritäre gefährliche) Stoffe und bestimmte anderen Schadstoffe (z. B. Schwermetalle, polychlorierte aromatische Kohlenwasserstoffe und Pflanzenschutzmittel) untersucht. Die Bewertung des chemischen Zustands erfolgt in zwei Klassen: der chemische Zustand ist gut oder nicht gut.

Bei der Bewertung des chemischen Zustands kommt das „One-out-all-out-Prinzip“ zur Anwendung. Dies bedeutet: Falls die Umweltqualitätsnorm eines einzelnen Stoffes überschritten wird, wird der chemische Zustand insgesamt mit „nicht gut“ eingestuft.

Aufgrund des Auftretens von ubiquitären Stoffen ist davon auszugehen, dass der gute chemische Zustand auch weiterhin flächendeckend verfehlt wird. Neben Quecksilber sind auch die Bromierten Diphenylether (BDE) in allen OWK vorzufinden. In Karte 3 im Anhang wird der chemische Gesamtzustand für die großen Fließgewässer und den Bodensee im deutschen Rheineinzugsgebiet (Gewässernetz > 500 km<sup>2</sup>) dargestellt.

Damit auch zukünftig die Belastungssituation der Gewässer transparent und differenziert dargestellt werden kann, wurden innerhalb der LAWA Formate für zusätzliche Karten entwickelt und abgestimmt, die zusätzlich zur Darstellung der Gesamtbewertung „chemischer Zustand“ aufgeführt werden können. Die Karten sind auch Bestandteil der Bewirtschaftungspläne der Länder. In diesen Karten werden z. B. ubiquitär vorkommende Stoffe ausgeklammert. In der Karte 4 im Anhang wird daher für das gleiche Gewässernetz auch der chemische Zustand ohne Berücksichtigung der ubiquitären Stoffe dargestellt. Diese Karte ergibt ein deutlich differenzierteres Bild hinsichtlich der Belastungssituation. Detaillierte Informationen und Darstellungen für alle berichtspflichtigen Gewässer sind den Bewirtschaftungsplänen der Länder zu entnehmen.

## 4.2 Grundwasser

### Überwachung des Grundwassers

Gemäß § 9 der Grundwasserverordnung (GrwV) wird hinsichtlich der Überwachung des mengenmäßigen und chemischen Grundwasserzustandes unterschieden:

- Überwachung zur Bewertung des mengenmäßigen Zustands in allen Grundwasserkörpern,
- Überblicksüberwachung zur Bewertung des chemischen Zustands in allen Grundwasserkörpern,
- operative Überwachung zur weiteren Bewertung des chemischen Zustands in den Grundwasserkörpern, die den guten Zustand nicht erreichen oder als gefährdet eingestuft sind.

Die Überwachungsprogramme basieren auf den Vorgaben des Anhangs V der WRRL. Die für die Überwachung eingesetzten Grundwassermessstellen können sowohl für die Überwachung des chemischen als auch des mengenmäßigen Zustands genutzt werden.

Im deutschen Rheineinzugsgebiet werden für die Überwachung

- des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers 1.482 Messstellen,
- für die überblicksweise Überwachung des chemischen Zustands des Grundwassers 1.217 Messstellen und
- für die operative Überwachung des chemischen Zustands des Grundwassers 1.252 Messstellen

genutzt.

### Mengenmäßiger und chemischer Zustand des Grundwassers

Bei der Beurteilung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper wurden Kenntnisse zum Grundwasserdargebot, also den verfügbaren Grundwasserressourcen, Grundwasserentnahmemengen und der Grundwasserneubildung, sowie Grundwasserstandsganglinien zur Ermittlung von Trends in der Entwicklung der Grundwasserstände herangezogen. Zudem wurden Auswirkungen von Grundwasserstandsänderungen auf grundwasserabhängige Landökosysteme berücksichtigt.

Der mengenmäßige Zustand der Grundwasserkörper ist in der Karte 5 im Anhang dargestellt. Es ist festzustellen, dass sich nur wenige Grundwasserkörper im Rheingebiet im schlechten mengenmäßigen Zustand befinden.

Der chemische Zustand der Grundwasserkörper wurde sowohl in der aktuellen Beschaffenheit (Überschreitung von Grundwasserqualitätsnormen bzw. Schwellenwerten) als auch in seiner zeitlichen Entwicklung (Beurteilung von Trends) charakterisiert. Analysiert werden die in der Grundwasserrichtlinie (RL 2006/118/EG) in den Anhängen I und II vorgegebenen Beurteilungsparameter. Die Bewertung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper erfolgt gem. § 7 GrwV.

Die räumliche Situation hinsichtlich des chemischen Zustands der Grundwasserkörper ist in der Karte 6 im Anhang dokumentiert.

Abbildung 8 gibt einen Gesamtüberblick über die Zustandsbewertung des mengenmäßigen und chemischen Zustands der Grundwasserkörper im deutschen Rheineinzugsgebiet. Aus

dieser geht hervor, dass in knapp 97 % der Grundwasserkörper im deutschen Rheineinzugsgebiet der gute mengenmäßige Zustand und in 75 % der gute chemische Zustand erreicht wird.

In 138 Grundwasserkörpern wird der gute chemische Zustand nicht erreicht. Der schlechte chemische Zustand ist dabei überwiegend auf Nitrat-Belastungen aus diffusen Quellen zurückzuführen.

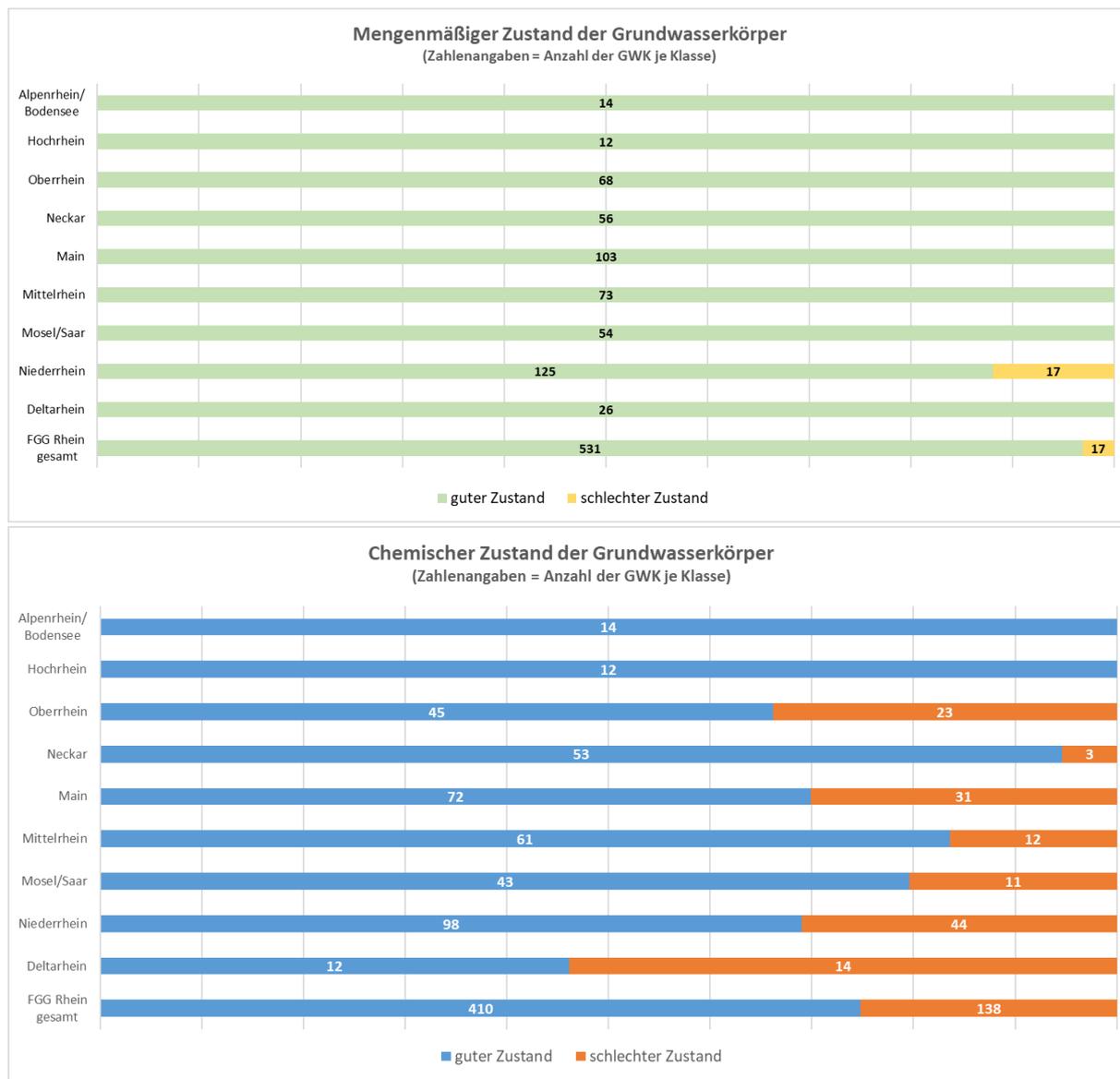


Abbildung 8: Mengenmäßiger und chemischer Zustand der Grundwasserkörper im deutschen Rheingebiet

### Schutzgebiete

Die gemäß WRRL und anderen nationalen Rechtsvorgaben relevanten Schutzgebiete umfassen diejenigen Gebiete, für die zum Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers oder zur Erhaltung von wasserabhängigen Lebensräumen und Arten ein besonderer Schutzbedarf festgestellt wurde.

Sofern ein Maßnahmenbedarf aufgrund des Schutzgebietscharakters besteht, ist dieser in den Bewirtschaftungsplänen der Länder dargelegt.

## **Klimamonitoring**

Neben dem WRRL-Monitoring werden im sogenannten Klimamonitoring Veränderungen infolge des Klimawandels beobachtet. Das Klimamonitoring erfordert die Zusammenschau von meteorologischen, hydrologischen, chemischen und ökologischen Kenngrößen. Synergieeffekte zwischen den beiden Messnetzen können genutzt werden. Für die quantitative Seite des Wasserhaushalts werden zumindest die Kenngrößen Lufttemperatur, Niederschlag, Abfluss und ggf. Wasserstand zunächst als Basisauswertung für die zurückliegenden Jahrzehnte (ausreichend lange Zeitperioden – möglichst 30 Jahre oder länger) erfasst. Die ausgewählten repräsentativen Messreihen von Teileinzugsgebieten/Planungsräumen werden hinsichtlich natürlicher Variabilität und trendhafter Veränderungen für geeignete Kenngrößen ausgewertet und ggf. auch extremwertstatistisch untersucht.

Die regelmäßige Wiederholung und der Vergleich mit der Referenzperiode machen mögliche (gemessene) Klimaänderungssignale zahlenmäßig fassbar. Die Ergebnisse stellen auch eine notwendige Bewertungsgrundlage für die simulierten zukünftigen Änderungen dar.

Es sollte geprüft werden, inwieweit die bestehenden Monitoringprogramme ausreichen, um die Auswirkungen des Klimawandels belastbar zu erfassen und zu bewerten. Sollten infolge klimatischer Veränderungen die geplante Ziel-Erreichung der WRRL in Gefahr geraten, kann bei Vorliegen ausreichender Erkenntnisse gezielt durch Anpassungsmaßnahmen gegengesteuert werden. Das Klimamonitoring spielt hier eine wichtige Rolle, da es die Möglichkeit bietet, quantitative oder qualitative Trends frühzeitig zu identifizieren und darauf reagieren zu können.

Auswirkungen des Klimawandels auf wasserwirtschaftliche Parameter, wie z. B. die Gewässertemperatur oder das Abflussregime, können ggf. dazu führen, dass bestehende WRRL-Referenz-Messstellen oder WRRL-Bewertungsverfahren eventuell nicht mehr oder nur noch modifiziert anwendbar sind. Auch Sekundärfolgen, wie z. B. das Auftreten von Neobiota, können sich hier auswirken. Insoweit werden die möglichen Folgen des Klimawandels beim WRRL-Monitoring-Programm auch mit abgebildet. [24]

## 5 Umwelt- / Bewirtschaftungsziele

Übergeordnete Ziele der WRRL sind der Schutz und die nachhaltige Nutzung der Ressource Wasser. Dazu werden in Art. 1 WRRL folgende allgemeine Ziele benannt:

- Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie Schutz und Verbesserung des Zustands aquatischer Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängigen Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt,
- Förderung einer nachhaltigen Wassernutzung,
- Anstreben eines stärkeren Schutzes und einer Verbesserung der aquatischen Umwelt,
- schrittweise Reduzierung der Verschmutzung des Grundwassers und Verhinderung seiner weiteren Verschmutzung,
- Beitrag zur Minderung der Auswirkungen von Überschwemmungen und Dürren.

Die Bewirtschaftungsziele (Umweltziele nach Artikel 4 WRRL) werden für die Bewirtschaftung der oberirdischen Gewässer in § 27 WHG und für das Grundwasser in § 47 WHG beschrieben und umfassen

- den guten ökologischen Zustand für „natürliche“ bzw. das gute ökologische Potenzial für künstliche und erheblich veränderte Oberflächengewässer,
- den guten chemischen Zustand der Oberflächengewässer,
- den guten chemischen Zustand des Grundwassers,
- den guten mengenmäßigen Zustand des Grundwassers.

Das WHG sieht grundsätzlich das Erreichen der Bewirtschaftungsziele bis zum 22. Dezember 2015 vor, eröffnet jedoch die Möglichkeit von Fristverlängerungen und Ausnahmen (Inanspruchnahme weniger strenger Bewirtschaftungsziele nach § 30 WHG, Vorübergehende Verschlechterung des Zustands bzw. Veränderung der physischen Gewässereigenschaften oder des Grundwasserstands nach § 31 WHG), die in den beiden bisherigen Bewirtschaftungszeiträumen im deutschen Rheingebiet auch bereits in Anspruch genommen wurden.

Die Anwendungen von Ausnahmen erfolgte unter Berücksichtigung der Empfehlungen der Wasserdirektoren sowie Handlungsempfehlungen der LAWA und der EU (CIS Dokumente) [25 - 29].

Eine Fristverlängerung erfolgt nach Maßgabe des § 29 Abs. 2 bzw. § 47 Abs. 2 WHG unter der Voraussetzung, dass sich der Gewässerzustand nicht weiter verschlechtert und wenn

1. die notwendigen Verbesserungen des Gewässerzustands aufgrund der natürlichen Gegebenheiten nicht fristgerecht erreicht werden können,
2. die vorgesehenen Maßnahmen nur schrittweise in einem längeren Zeitraum technisch durchführbar sind oder
3. die Einhaltung der Frist mit einem unverhältnismäßig hohen Aufwand verbunden wäre.

Die Inanspruchnahme von Fristverlängerungen aufgrund „natürlicher Gegebenheiten“ „technischer Durchführbarkeit“ und „unverhältnismäßig hohem Aufwand“ ist bis 2027 möglich (§ 29 Absatz 2 Satz 1 und Absatz 3 Satz 1 WHG). Danach kann eine Fristverlängerung nur noch aufgrund „natürlicher Gegebenheiten“ angewendet werden. Die Inanspruchnahme einer Verlängerung aufgrund von „natürlichen Gegebenheiten“ setzt voraus, dass die für die Erreichung eines guten Zustands erforderlichen Maßnahmen bis spätestens 2027 ergriffen

werden. In der LAWA wurde ein gemeinsames Verständnis entwickelt, wann eine Maßnahme als ergriffen anzusehen ist. Eine Maßnahme gilt demnach als ergriffen, wenn sie „laufend“, „fortlaufend“ oder „abgeschlossen“ ist. Die Wiederherstellung des guten Zustands aufgrund der „natürlichen Gegebenheiten“ (insbesondere Eigenschaften des Einzugsgebiets oder des Wasserkörpers) wird voraussichtlich mehr Zeit erfordern, z. B. nach jahrzehntelangen umweltverändernden bzw. -schädlichen Praktiken.

Für Wasserkörper, bei denen die Erreichung der Bewirtschaftungsziele gemäß § 27 WHG – ggf. auch nach einer Fristverlängerung – nicht möglich oder unverhältnismäßig aufwendig ist, können nach § 30 WHG weniger strenge Bewirtschaftungsziele festgelegt werden. Je nach Ursache der Zielverfehlung (menschliche Tätigkeit oder natürliche Gegebenheit) ist für OWK der bestmögliche ökologische Zustand oder das bestmögliche ökologische Potenzial und der bestmögliche chemische Zustand sowie für GWK der bestmögliche mengenmäßige und chemische Zustand abzuschätzen und als neues Ziel zu verfolgen.

Innerhalb des dritten Bewirtschaftungszeitraums werden alle Anstrengungen unternommen, um bis Ende 2027 möglichst viele Wasserkörper in den guten Zustand zu bringen oder zumindest so viele Maßnahmen wie möglich zu ergreifen bzw. umzusetzen.

Es gibt jedoch Wasserkörper, bei denen das absehbar nicht möglich sein wird. Gründe dafür sind z. B. die fehlende technische Durchführbarkeit, der unverhältnismäßige Aufwand oder fehlende personelle und/oder finanzielle Ressourcen, um alle notwendigen Maßnahmen bis 2027 zu ergreifen. Auch die Vielzahl der erforderlichen Maßnahmen und die Mehrfachbelastungen von Wasserkörpern führen dazu, dass die ehrgeizigen Ziele der WRRL innerhalb der von der Richtlinie festgelegten Frist bis 2027 nicht in allen Wasserkörpern erreichbar sind.

Für Wasserkörper, für die die Voraussetzungen für die Begründung von Fristverlängerungen bis nach 2027 oder weniger strengen Bewirtschaftungszielen nicht vorliegen, hält die WRRL keinen belastbaren Lösungsansatz bereit. Als die WRRL vor mittlerweile über 20 Jahren verabschiedet wurde, waren die Probleme der Umsetzung in der Praxis als solche und in ihrem Umfang nicht alle erkennbar. Der Ehrgeiz, die Ziele der WRRL auch in diesen Wasserkörpern weiterhin ungeschmälert zu erreichen, soll jedoch aufrechterhalten werden. Dafür wird aber mehr Zeit über 2027 hinaus benötigt.

Vor diesem Hintergrund haben sich Bund und Länder darauf verständigt, die Probleme und die gewählten Lösungsansätze in den aktualisierten Bewirtschaftungsplänen auch in diesen Fällen transparent und nachvollziehbar darzulegen (Transparenz-Ansatz). In diesen Fällen wird erläutert, aufgrund welcher Datenlage und welcher Methodik welche Maßnahmen zur Zielerreichung identifiziert werden, aus welchen Gründen ihre vollständige Umsetzung bis 2027 ggf. nicht erreichbar ist, verbunden mit einer Einschätzung, wann aus heutiger Sicht die Maßnahmen umgesetzt werden können und das Ziel erreicht werden kann.

Insgesamt wird der Forderung der Europäischen Kommission nach mehr Transparenz im dritten Bewirtschaftungszeitraum Rechnung getragen, die sie bei der Auswertung der Bewirtschaftungspläne für den zweiten Bewirtschaftungszeitraum und im Rahmen des Fitness-Check-Berichts verdeutlicht hat.

## 5.1 Überregionale Strategien zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele

Gemäß den Grundsätzen der WRRL und des WHG unterliegen die wichtigsten Bewirtschaftungsfragen der Notwendigkeit einer überregionalen Koordinierung in den Flussgebieten, um die Bewirtschaftungsziele erreichen zu können.

Im Rahmen der nationalen und internationalen Zusammenarbeit am Rhein wird das Ziel „guter Zustand bzw. gutes Potenzial“ bereits seit langem verfolgt. Die Deutsche Kommission zur Reinhaltung des Rheins (DK-Rhein), als Vorgängerorganisation der FGG Rhein, und die IKSR blicken auf eine mehr als sechzigjährige, stetig gewachsene und vertrauensvolle Zusammenarbeit im Gewässerschutz zurück. Die Hauptsorge in den 1970er Jahren betraf die Verbesserung der chemisch-physikalischen Wasserqualität, später richtete sich die Aufmerksamkeit verstärkt auf die ökologische Qualität der Gewässer. Ein Leitmotiv ist die Wiederansiedelung des seit Mitte der 1950er Jahre nicht mehr heimischen Lachses.

Die IKSR hat dazu seit 1987 verschiedene Programme zur Verbesserung der Gewässergüte des Rheins und seiner großen Nebenflüsse erstellt und umgesetzt.

Zur 16. Rhein-Ministerkonferenz am 13. Februar 2020 hat die IKSR eine Bilanz über die bisherige Umsetzung des Programms „Rhein 2020“ im Zeitraum 2000 bis 2020 veröffentlicht [4]. Darin werden insbesondere die erzielten Fortschritte bei der Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit und beim Biotopverbund am Rhein dargestellt.

Durch die nationale und internationale Zusammenarbeit am Rhein konnten in den letzten Jahren zudem wichtige Erkenntnisse im Hinblick auf stoffliche Belastungen einschließlich Mikroverunreinigungen [30] sowie die Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt und die Wassertemperatur erzielt werden.

Die IKSR hat im Februar 2020, aufbauend auf der Bilanz „Rhein 2020“, das Programm „Rhein 2040 – Der Rhein und sein Einzugsgebiet: Nachhaltig bewirtschaftet und klimaresilient“ [31] beschlossen. Mit dem Programm „Rhein 2040“ soll ein nachhaltig bewirtschaftetes und gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels resilientes Rheineinzugsgebiet mit wertvollen Lebensadern für Natur und Mensch geschaffen werden. „Win-win“- und „No-regret“-Maßnahmen, die die Bereiche Wasserqualität, Ökologie, Hoch- und Niedrigwasser so weit wie möglich integrieren, stellen das Rückgrat der geplanten Maßnahmen dar.

Folgende Ziele stehen beim Programm „Rhein 2040“ im Fokus:

- Der Rhein lebt: die weitere Verbesserung des Ökosystems Rhein, damit die Lebensräume wieder weitestgehend natürlich funktionieren;
- gute Wasserqualität: die weitere Verbesserung der Wasser-, Schwebstoff-, Sediment- und Biota-Qualität der Oberflächengewässer, des Grundwassers und der Rheinauen;
- weitere Minderung der Hochwasserrisiken;
- guter Umgang mit Niedrigwasserereignissen.

Überregionale Ziele werden darüber hinaus auch in den internationalen Bewirtschaftungsplänen der IKSR und der IKSMS formuliert. In der Koordinationsgruppe Alpenrhein/Bodensee der IGKB werden Maßnahmen staatenübergreifend abgestimmt, die dann in die nationalen Bewirtschaftungspläne übernommen werden.

In Deutschland erfolgen Abstimmungen und werden wichtige Leitlinien für die Umsetzung der WRRL und die Erstellung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme insbesondere im Rahmen der Zusammenarbeit innerhalb der LAWA erarbeitet. Unter anderem wurde als Konsequenz aus den Erfahrungen bei der Aufstellung der Bewirtschaftungspläne

und Maßnahmenprogramme für den ersten Bewirtschaftungszeitraum durch die LAWA das Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung initiiert. Ziel des Programms ist eine noch weitergehende Abstimmung und Harmonisierung sowohl in als auch zwischen den Flussgebieten bzw. Flussgebietsgemeinschaften im Hinblick auf die Aktualisierung der Programme und Pläne. Die nachfolgend genannten wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung, die auch überregionale Zielsetzungen adressieren, wurden innerhalb der FGG Rhein und hinsichtlich der Thematik „Klimawandel“ auch deutschlandweit abgestimmt.

### Wichtige Fragen der Gewässerbewirtschaftung

Ein wichtiger Schritt bei der Bewirtschaftung der Gewässer ist die Identifizierung der sogenannten wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung in einer Flussgebietseinheit. Dabei handelt es sich um die zentralen Kernfragen und die sich daraus ergebenden Handlungsfelder für die Gewässerbewirtschaftung. Innerhalb der FGG Rhein wurden folgende übergeordnete wichtige Fragen der Gewässerbewirtschaftung identifiziert:

1. Verbesserung der Gewässerstruktur, der Durchgängigkeit und des Wasserhaushalts der Oberflächengewässer;
2. Verringerung der Nähr- und Schadstoffeinträge aus Punktquellen und diffusen Quellen in Oberflächengewässer und das Grundwasser;
3. Verringerung anderer anthropogener Auswirkungen auf Oberflächengewässer und das Grundwasser;
4. Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels.

Das Anhörungsdocument „Veröffentlichung der wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung im deutschen Rheineinzugsgebiet im Rahmen der Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne in der FGG Rhein“ [32] enthält zu jedem der oben genannten Punkte detaillierte textliche Ausführungen. Die genannten Handlungsfelder wurden in den Ländern der FGG Rhein zudem teilweise weiter konkretisiert.

## **5.2 Bewirtschaftungsziele und Ausnahmen für Oberflächenwasserkörper**

Innerhalb des dritten Bewirtschaftungszeitraums werden alle Anstrengungen unternommen, um bis Ende 2027 möglichst viele Oberflächenwasserkörper in den guten Zustand zu bringen oder zumindest so viele Maßnahmen wie möglich zu ergreifen. Bewirtschaftungsziel für alle Oberflächenwasserkörper ist, dass alle relevanten biologischen Qualitätskomponenten den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial sowie den guten chemischen Zustand erreichen.

Fristverlängerungen sowie weniger strenge Bewirtschaftungsziele werden in Anspruch genommen, soweit die Voraussetzungen dafür gegeben sind.

### Ökologischer Zustand

Die Tabelle 14 gibt eine Übersicht über die Anzahl der Oberflächenwasserkörper, die die Bewirtschaftungsziele hinsichtlich des ökologischen Zustands bzw. Potenzials voraussichtlich fristgerecht erreichen werden, die Anzahl der Wasserkörper, in denen Fristverlängerungen und/oder weniger strenge Bewirtschaftungsziele (WSBZ) in Anspruch genommen werden müssen, sowie die Wasserkörper, für die der Transparenz-Ansatz anzuwenden ist. Zu den letztgenannten Wasserkörpern ist anzumerken, dass dort auch im Zeitraum 2022 bis 2027 bereits Maßnahmen umgesetzt werden, jedoch einzelne auch zur Zielerreichung erforderliche Maßnahmen erst nach 2027 ergriffen bzw. umgesetzt werden können.

## Chemischer Zustand

Durch die Änderung von Umweltqualitätsnormen bei den Stoffen der Anlagen 6 und 8 oder durch die Aufnahme von weiteren Stoffen in die Anlagen 6 und 8 der Oberflächengewässerverordnung von 2016 (OGewV) gelten nach § 5 Abs. 5 S. 2 Nr. 1 und § 7 Abs. 1 OGewV drei unterschiedliche Fristen zur Einhaltung der Umweltqualitätsnorm. Dadurch ergeben sich auch unterschiedliche Zeiträume für die maximale Fristverlängerung.

- Bis 2015 waren alle Umweltqualitätsnormen der Stoffe einzuhalten, die bereits in der OGewV von 2011 geregelt waren und deren Umweltqualitätsnormen nicht geändert wurden (Stoffgruppe 2015).
- Für Stoffe der Anlage 8 OGewV, deren Umweltqualitätsnormen im Vergleich zur OGewV 2011 geändert wurden, gilt eine Frist zur Einhaltung bis 2021 (Stoffgruppe 2021).
- Für in der OGewV 2016 neu geregelte Stoffe und Stoffe der Anlage 6, deren Umweltqualitätsnormen im Vergleich zur OGewV 2011 geändert wurden, ist die Frist zur Einhaltung bis 2027 festgelegt (Stoffgruppe 2027).

Somit gelten für das Erreichen des guten chemischen Zustands – bei Berücksichtigung der oben genannten Fristverlängerungsmöglichkeiten – maximale Fristverlängerungen bis 2027 (Stoffgruppe 2015), bis 2033 (Stoffgruppe 2021) oder bis 2039 (Stoffgruppe 2027). Beim Vorliegen natürlicher Gegebenheiten, die eine Zielerreichung innerhalb der verlängerten Fristen verhindern, ist das Erreichen der Ziele auch noch später möglich.

Da der gute chemische Zustand flächendeckend verfehlt wird, weil Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen für die ubiquitären Stoffe Quecksilber und BDE für alle OWK festgestellt wurden, müssen für alle OWK Fristverlängerungen in Anspruch genommen werden. Die Begründungen können, in Abhängigkeit davon, ob und ggf. welche stofflichen Belastungen in einem OWK insgesamt vorliegen, unterschiedlich sein.

Für Maßnahmen an den OWK, die bereits nach heutigem Kenntnisstand aufgrund der Vielzahl der erforderlichen Maßnahmen und der Mehrfachbelastungen sowie fehlenden personellen und/oder finanziellen Ressourcen, fehlender technischer Durchführbarkeit oder unverhältnismäßigem Aufwand nicht bis 2027 ergriffen werden können, wird die Maßnahmenumsetzung für den Zeitraum 2028 bis 2033 und ggf. auch für nach 2033 geplant. Voraussetzung dafür ist für alle Wasserkörper eine nachvollziehbare Vollplanung, um den guten Zustand zu erreichen und eine (gestaffelte) Zeitplanung für die Umsetzung.

In welchem Umfang ggf. einzelne Maßnahmen in einem Wasserkörper voraussichtlich erst nach 2027 ergriffen werden können sowie die Begründung(en), warum dies der Fall ist, und der geplante Zeitraum der verzögerten Maßnahmenumsetzung ist den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen der Länder zu entnehmen.

Tabelle 14: Überblick zur Zielerreichung hinsichtlich des ökologischen Zustands bzw. Potenzials von Oberflächengewässern (angegeben ist jeweils die Anzahl von OWK mit erreichtem Ziel, mit Inanspruchnahme von Fristverlängerungen, mit weniger strengen Bewirtschaftungszielen (WSBZ) sowie mit voraussichtlich verzögerter Maßnahmenumsetzung (OWK mit Anwendung des Transparenz-Ansatzes))

Bearbeitungsgebiete der FGE Rhein	Anzahl OWK gesamt	Ziel-erreichung bis 2021	Ziel-erreichung bis 2027*	Ziel-erreichung nach 2027**	WSBZ	Transparenz-Ansatz
<b>Fließgewässer und Seen</b>						
Alpenrhein/Bodensee	31	15	0	16	0	6
Hochrhein	17	3	2	12	0	4
Oberrhein	198	26	16	156	0	74
Neckar	58	1	7	50	0	30
Main	317	10	36	266	0	114
Mittelrhein	226	41	51	134	0	63
Mosel/Saar	230	116	28	85	9	59
Niederrhein	940	118	277	538	4	928
Deltarhein	165	1	1	163	0	165
<b>FGE Rhein gesamt</b>	<b>2182</b>	<b>331</b>	<b>418</b>	<b>1420</b>	<b>4</b>	<b>1443</b>

\* Fristverlängerung (mögliche Gründe: technische Durchführbarkeit, unverhältnismäßig hohe/r Aufwand/Kosten, natürliche Gegebenheiten)

\*\* Fristverlängerung ausschließlich aufgrund natürlicher Gegebenheiten

### 5.3 Bewirtschaftungsziele und Ausnahmen für Grundwasserkörper

Neben den häufig auftretenden Belastungen des Grundwassers mit Nitrat, was zu einem schlechten chemischen Zustand zahlreicher Grundwasserkörper führt, ist im Rheingebiet vor allem auch die Beeinträchtigung des Grundwasserzustands durch frühere und laufende Bergbauaktivitäten von Bedeutung. Zum Beispiel werden die Braunkohlentagebaue am linken Niederrhein in offenen Gruben bis zu einer Tiefe von mehreren hundert Metern betrieben. Um einen sicheren Abbau zu gewährleisten, muss das Grundwasser tief abgesenkt werden. Grundwasserabsenkung und Abbau haben langfristige Auswirkungen vor allem auf den mengenmäßigen Grundwasserzustand, aber auch auf den chemischen Grundwasserzustand (z. B. Sulfat, Schwermetalle, Ammonium). Somit sind hier einige Grundwasserkörper noch für Jahrzehnte in einem schlechten mengenmäßigen und chemischen Zustand (s. Tabelle 15).

Die Anzahl der Grundwasserkörper, die die Bewirtschaftungsziele hinsichtlich des chemischen und mengenmäßigen Zustands bereits erreicht haben (inkl. der GWK, die die Bewirtschaftungsziele bis Ende 2021 erreichen werden), in denen Fristverlängerungen bis 2027 sowie nach 2027 oder weniger strenger Bewirtschaftungsziele in Anspruch genommen werden müssen, werden zusammenfassend in der Tabelle 15 für das deutsche Rheineinzugsgebiet dargestellt.

Tabelle 15: Anzahl GWK mit Zielerreichung, Fristverlängerungen, weniger strenge Bewirtschaftungszielen (WSBZ) hinsichtlich des mengenmäßigen und des chemischen Zustands in der FGE Rhein  
(C = Chemischer Zustand; M = Mengenmäßiger Zustand)

Bearbeitungsgebiete der FGE Rhein	Anzahl GWK gesamt	Zielerreichung bis 2021		Zielerreichung bis 2027*		Zielerreichung nach 2027**		WSBZ	
		C	M	C	M	C	M	C	M
Alpenrhein/Bodensee	14	14	14	-	-	-	-	-	-
Hochrhein	12	12	12	-	-	-	-	-	-
Oberrhein	68	45	68	-	-	23	-	-	-
Neckar	56	53	56	-	-	3	-	-	-
Main	103	72	103	3	-	28	-	-	-
Mittelrhein	73	61	73	4	-	8	-	-	-
Mosel/Saar	54	44	54	6	-	4	-	-	-
Niederrhein***	142	98	125	-	-	44	-	-	-
Deltarhein	26	12	26	-	-	10	-	-	-
<b>FGE Rhein gesamt</b>	<b>548</b>	<b>411</b>	<b>531</b>	<b>13</b>	<b>-</b>	<b>120</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

\* Fristverlängerung (mögliche Gründe: technische Durchführbarkeit, unverhältnismäßig hohe/r Aufwand/Kosten, natürliche Gegebenheiten)

\*\* Fristverlängerung ausschließlich aufgrund natürlicher Gegebenheiten

\*\*\* 17 WK = unklar / 4 WK = unklar

## 5.4 Umweltziele in Schutzgebieten

Artikel 4 Abs. 1 Buchstabe c WRRL legt die Ziele für Schutzgebiete fest: die Mitgliedstaaten „erfüllen spätestens 15 Jahre nach Inkrafttreten dieser Richtlinie alle Normen und Ziele, sofern die gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften, auf deren Grundlage die einzelnen Schutzgebiete ausgewiesen wurden, keine anderweitigen Bestimmungen enthalten“. Auch für diese Ziele gelten die oben genannten Ausnahmemöglichkeiten, siehe auch § 29 Abs. 4 WHG. Für ein Schutzgebiet gibt es somit zwei Arten von Zielen, die zu erreichen sind, d. h. spezifische Ziele der jeweiligen Richtlinie die für die Ausweisung dieses Gebiets ausschlaggebend war (vgl. Anhang IV WRRL, z. B. die FFH-Richtlinie), und die jeweiligen nationalen Umsetzungsnormen und Ziele der WRRL. Es gibt Schutzgebiete, die selbst Wasserkörper darstellen, und Schutzgebiete, die nur Teile eines OWK umfassen.

Die Ziele für die Schutzgebiete nach den für ihre Ausweisung geltenden Richtlinien sind in Tabelle 16 zusammengefasst.

Tabelle 16: Ziele für Schutzgebiete nach den für ihre Ausweisung einschlägigen Richtlinien

<b>1. Gebiete zur Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch = Wasserschutzgebiete</b>
a. Schutz der Gewässer im Interesse der öffentlichen Wasserversorgung
b. Einhalten der Bestimmungen der spezifischen Verordnung zum jeweiligen Wasserschutzgebiet
<b>2. Erholungsgewässer / Badegewässer</b>
Schutz der menschlichen Gesundheit
<b>3. Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender Arten (Aquakulturrichtlinie)</b>
Schutz vor Einschleppung von bestimmten Fischkrankheiten
<b>4. Nährstoffsensible Gebiete (nach Nitrat-RL)</b>
Nichtüberschreitung von 50 mg/l Nitrat
<b>5. Empfindliche Gebiete (nach Kommunalabwasser-RL)</b>
Flächendeckende geordnete Abwassersammlung und -behandlung
<b>6. Wasserabhängige Natura 2000 Gebiete</b>
a. Vermeiden des Verlusts von Lebensraumtypen und Arten
b. Sicherstellen ausreichender, gewässertypspezifischer hydromorphologischer Bedingungen
c. Sicherstellen eines ausreichenden Wasserdargebots und guter Wasserqualität
<b>7. Erhalt grundwasserabhängiger Ökosysteme</b>
Herstellung/Erhaltung der Funktionsfähigkeit des Ökosystems durch ausreichendes Wasserdargebot und gute Wasserqualität

## 6 Zusammenfassung der wirtschaftlichen Analyse der Wassernutzung

Die Bestandsaufnahme nach Artikel 5 WRRL umfasst auch eine „wirtschaftliche Analyse (WA) der Wassernutzung“ für jedes Flussgebiet. Diese Analyse hat die generelle Aufgabe, die Planung von Maßnahmenprogrammen zu unterstützen. Die Analyse soll vor allem den ökonomischen Hintergrund der gegenwärtigen Nutzungen der Gewässer beleuchten, um ursachengerechte und wirksame Maßnahmen planen und umgekehrt auch die ökonomischen Auswirkungen möglicher Maßnahmen auf die Wassernutzung beachten zu können. Anhang III WRRL konkretisiert die Aufgaben der WA der Wassernutzung: Sie muss demnach die nötigen Informationen beschaffen, um erstens den Anforderungen des Art. 9 WRRL zur Kostendeckung der Wasserdienstleistungen Rechnung zu tragen und zweitens die kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen beurteilen zu können.

Für die 2019 durchzuführende Aktualisierung der WA für den 3. Bewirtschaftungszeitraum bis 2027 hat die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) ihre Handlungsempfehlung fortgeschrieben, um eine einheitliche Darstellung der Analyseergebnisse zu gewährleisten [33]. Neben einer Mustergliederung wurde darin die Datenaufbereitung für alle Länder harmonisiert und vom Statistischen Bundesamt und den Statistischen Landesämtern eine Methodik entwickelt und angewandt, mit der bundesweit eine einheitliche Verschneidung der statistischen Daten (im Allgemeinen auf Verwaltungsgrenzen bezogen) mit hydrologischen Flächeneinheiten vorgenommen wird (Anwendung „qualifizierter Leitbänder“). Als Datenquellen für die Beschreibung der wirtschaftlichen Bedeutung der Wassernutzungen wurden vor allem die Erhebungen der Statistischen Landesämter (2016) mit Datenstand 31.12.2016 herangezogen. Des Weiteren behandelt die Wirtschaftliche Analyse die Themen Kostendeckung von Wasserdienstleistungen (nach Artikel 9 WRRL) sowie die Beurteilung der Kosteneffizienz von Maßnahmen (nach Anhang III WRRL). Ergebnisse der Wirtschaftlichen Analyse sind im Schlussbericht der LAWA [34] ausführlich dargestellt. Für die FGE Rhein sind die Ergebnisse zusätzlich in einer flussgebietspezifischen Kurzfassung [35] komprimiert dargestellt und lassen sich für das deutsche Rheineinzugsgebiet wie folgt zusammenfassen:

### 6.1 Wirtschaftlichen Bedeutung der Wassernutzungen

Innerhalb des deutschen Rheineinzugsgebiets leben rund 37 Millionen Einwohner bei einer Besiedlungsdichte von ca. 351 E/km<sup>2</sup>, die Bodenfläche beträgt rund 10.540.000 ha. Die rd. 19,7 Mio. erwerbstätigen Personen sind weit überwiegend im Dienstleistungsbereich tätig, rund 1 % in der Land-, Forstwirtschaft und Fischerei. Rund 68 % der Bruttowertschöpfung entfallen auf den Dienstleistungssektor.

Das deutsche Rheineinzugsgebiet hat einen Anteil von 46,9 % der gesamten Bruttowertschöpfung in Deutschland. Im Jahr 2016 wurden insgesamt rund 36,8 Mio. Einwohner mit Trinkwasser durch 2.643 öffentliche Wasserversorgungsunternehmen aus insgesamt 7.441 Wassergewinnungsanlagen versorgt. Dies entspricht einem Anschlussgrad von 99,6 %. Der größte Teil des Trinkwassers in der FGG Rhein wurde aus Grundwasser (rd. 51,0 %) gewonnen. Trinkwasser wurde daneben aus See- und Talsperrenwasser (rd. 14,0 %), angereichertem Grundwasser (rd. 18,0 %), Uferfiltrat (rd. 7,0 %), Quellwasser (rd. 9,0 %) und Flusswasser (rd. 0,5 %) gewonnen. Die Wasserverluste und Messdifferenzen lagen in der FGE Rhein im Durchschnitt bei rd. 6 %. Das mittlere Verbrauchsentgelt lag bei 1,88 €/m<sup>3</sup>, das haushaltsübliche Grundentgelt bei 82,64 €/a.

Im deutschen Rheineinzugsgebiet gab es im Jahr 2016 insgesamt 3.245 öffentliche Kläranlagen, darunter 3.221 Kläranlagen, die über eine biologische Stufe verfügen. An diese Kläranlagen waren rd. 36 Mio. Einwohner bzw. rd. 54 Mio. Einwohnerwerte angeschlossen. Die Ausbaugröße betrug 70 Mio. Einwohnerwerte. Die Entwässerung erfolgte im Jahr 2016 entweder über Trennsysteme (rd. 35 %) oder über Mischsysteme (rd. 65 %). Die Gesamtlänge der Kanalisation betrug 233.630 km, 25.722 Regenbecken im deutschen Rheineinzugsgebiet waren mit einem Gesamtvolumen von rd. 24,1 Mio. m<sup>3</sup> ausgewiesen.

Im deutschen Rheineinzugsgebiet betrugen die Bestandteile des Abwasserentgelts im Jahr 2016 im gewichteten Mittel 2,30 €/m<sup>3</sup> für das mengenabhängige Schmutzwasserentgelt, 0,67 €/m<sup>2</sup> für das flächenabhängige Niederschlagswasserentgelt und 4,85 €/a für das haushaltsübliche Grundentgelt.

Für die Industrie spielt der Trinkwasserbezug über die öffentliche Wasserversorgung nur eine untergeordnete Rolle, da der Eigenversorgungsgrad mit Brauchwasser hoch ist. In der FGG Rhein wurden rd. 9,04 Mrd. m<sup>3</sup> Wasser in Betrieben gewonnen, wobei der mit rd. 85 % (rd. 7,7 Mrd. m<sup>3</sup>) größte Anteil aus See- und Talsperren- sowie aus Flusswasser stammt. Die Energieversorgung war mit insgesamt rd. 5,58 Mrd. m<sup>3</sup> (rd. 62 %) der Wirtschaftszweig mit der größten Eigengewinnung. Das im Jahr 2016 in den Betrieben eingesetzte Wasser summierte sich auf rd. 9,09 Mrd. m<sup>3</sup> und wurde für verschiedene Zwecke genutzt. Der mit rd. 89 % (rd. 8,11 Mrd. m<sup>3</sup>) größte Anteil wurde als Kühlwasser verwendet, davon 65 % vom Wirtschaftszweig Energieversorgung.

Rund 7,8 Mrd. m<sup>3</sup> unbehandeltes und in der Regel nicht behandlungsbedürftiges Abwasser wurden aus Betrieben direkt eingeleitet. Davon stammte der größte Teil aus dem Abwasser der Kühlsysteme des produzierenden Gewerbes (93,84 %; rd. 7,32 Mrd. m<sup>3</sup>). In betriebseigenen Abwasserbehandlungsanlagen werden insgesamt rd. 486 Mio. m<sup>3</sup> Abwasser behandelt. Rund 3,95 Mio. ha Fläche wurden laut Agrarstrukturerhebung landwirtschaftlich genutzt. Den größten Anteil daran hat Ackerland mit 62,95 % (rd. 2,5 Mio. ha) der Fläche. Circa 91.400 ha wurden 2016 tatsächlich bewässert, wobei die für Bewässerungszwecke eingesetzte Wassermenge 67,9 Mio. m<sup>3</sup> betrug.

## **6.2 Kostendeckung von Wasserdienstleistungen**

Unter Wasserdienstleistungen werden in Deutschland Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung verstanden. Der Grundsatz der Kostendeckung der Wasserdienstleistungen entsprechend den Anforderungen des Art. 9 Abs. 1 WRRL und ist allein schon durch die Vorgaben der Kommunalabgabengesetze erfüllt. Demnach müssen die Gebühren grundsätzlich so bemessen werden, dass das Gebührenaufkommen die Kosten deckt, aber nicht überschreitet. Die Kosten sind dabei nach betriebswirtschaftlichen Grundsätzen zu ermitteln. Überschreiten oder Unterschreiten die Einnahmen einer Kalkulationsperiode die tatsächlichen Kosten für die Wasserversorgung oder die Abwasserbeseitigung, so ist dies grundsätzlich in der folgenden Kalkulationsperiode oder den folgenden Kalkulationsperioden auszugleichen. Diese Grundsätze gelten unabhängig davon, ob Benutzungsgebühren oder privatrechtliche Entgelte erhoben werden. Die Wasserdienstleister unterliegen der Kommunalaufsicht bzw. der kartellrechtlichen Missbrauchskontrolle.

In verschiedenen Benchmarkingprojekten der Länder wurde die Kostendeckung überprüft. Die Kostendeckungsgrade bei der Trinkwasserversorgung liegen bundesweit bei rund

100 %. Dabei lagen die einzelnen Ergebnisse der Länderprojekte bei der Trinkwasserversorgung zwischen 95 % und 107 %, die Kostendeckungsgrade der Abwasserentsorgung zwischen 93 % und 105 %.

Die in Artikel 9 WRRL geforderte Berücksichtigung von Umwelt- und Ressourcenkosten bei der Kostendeckung von Wasserdienstleistungen der Ver- und Entsorger wird in Deutschland neben den umweltrechtlichen Auflagen für die Wasserdienstleister insbesondere durch zwei Instrumente umgesetzt: Wasserentnahmeentgelte der Länder und die bundesweit geltende Abwasserabgabe. Zusätzlich zur Internalisierung von Umwelt- und Ressourcenkosten tragen diese Instrumente durch ihre Lenkungs- und Finanzierungsfunktion zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele der WRRL bei.

Artikel 9 Abs. 1 Satz 2 Spiegelstrich 2 WRRL verlangt, dass die verschiedenen Wassernutzungen, die mindestens in die Sektoren Haushalte, Industrie und Landwirtschaft aufzugliedern sind, einen angemessenen Beitrag zur Deckung der Kosten der Wasserdienstleistungen leisten. Im Ergebnis der Entscheidung des Europäischen Gerichtshof (EuGH) vom 11. September 2014 ist es ausreichend, in Bezug auf das Kostendeckungsgebot die Wasserdienstleistungen Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung näher zu betrachten.

Die Indirekteinleiter (von Haushalten und Industrie) tragen über Anschlussbeiträge und Benutzungsgebühren, die in eine Grund- (zur Abdeckung der Fixkosten) und eine Mengengebühr aufgeteilt sein können, die Kosten der öffentlichen Abwasserbeseitigung. Sie beteiligen sich daher angemessen an den Kosten. Bei Wasserentnahmen (von Haushalten, Industrie und Landwirtschaft) aus dem öffentlichen Netz gilt, dass sich das Entgelt für die Entnahme von Trinkwasser für die genannten Nutzungen, das die Gesamtkosten deckt, regelmäßig aus einem Grundentgelt zur Deckung der Fixkosten und einem mengenabhängigen Entgelt zusammensetzt. Es liegt daher auch hier eine angemessene Beteiligung vor.

Die hohen Qualitätsstandards bei den Wasserdienstleistungen, das hohe Maß an Kostendeckung und die bestehenden erheblichen Anreize der Gebührenpolitik sorgen für einen effizienten Umgang mit der Ressource Wasser im Sinne der WRRL in Deutschland, was sich insbesondere im geringen Pro-Kopf Wasserverbrauch auch im europäischen Vergleich zeigt.

### **6.3 Beurteilung der Kosteneffizienz von Maßnahmen (nach Anhang III WRRL)**

Obwohl das Vorgehen zur Maßnahmenfindung und -auswahl nach Bundesland, nach Gewässertyp, nach Maßnahmenart, nach Naturregion und vielen weiteren Parametern variieren kann, gilt generell in Deutschland, dass eine Vielzahl von ähnlichen Mechanismen auf den verschiedenen Entscheidungsebenen zum Tragen kommt und damit die (Kosten-) Effizienz von Maßnahmen im Rahmen der Entscheidungsprozesse gesichert wird. Zu den wesentlichen Instrumenten und Mechanismen, die bundesweit die Auswahl kosteneffizienter Maßnahmen unterstützen, zählen Verfahrensvorschriften für eine wirtschaftliche und sparsame Ausführung von Vorhaben der öffentlichen Hand.

## 7 Zusammenfassung des Maßnahmenprogramms

### 7.1 Stand der bisherigen Maßnahmenumsetzung und Schlussfolgerungen

In den Maßnahmenprogrammen der Länder für den dritten Bewirtschaftungszeitraum sind alle Maßnahmen enthalten, die – nach derzeitigem Kenntnisstand – erforderlich sind, um die Bewirtschaftungsziele zu erreichen. Der Begriff der Maßnahme ist dabei entsprechend der WRRL weit gefasst und beinhaltet u. a. konkrete Baumaßnahmen, administrative Regelungen und Beratungstätigkeiten.

Zahlreiche Maßnahmen, die in den Maßnahmenprogrammen für den ersten und zweiten Bewirtschaftungszeitraum enthalten waren, konnten erfolgreich abgeschlossen, teilweise zumindest begonnen werden. Insgesamt gesehen konnten jedoch die Ziele gemäß WRRL noch nicht überall erreicht werden. Noch nicht umgesetzte Maßnahmen, die weiterhin für erforderlich angesehen wurden, sind zusammen mit ggf. erforderlichen, neuen Maßnahmen in den Maßnahmenprogrammen für den dritten Bewirtschaftungszeitraum enthalten.

Der Stand der Maßnahmenumsetzung im Einzugsgebiet der FGG Rhein ist in Abbildung 9 für die nachfolgend genannten wesentlichen Handlungsfelder dargestellt:

#### Verbesserung der Gewässerstruktur

Zum Handlungsfeld „Verbesserung der Gewässerstrukturen“ gehören vor allem die Habitatverbesserungen im und am Gewässer, die Erhaltung und Wiederherstellung von Auen, der Anschluss von Seitengewässern und Altarmen und die Verbesserung des Geschiebehaushalts.

Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstrukturen waren in 78 % der Wasserkörper vorgesehen. In 76 % dieser Wasserkörper wurden Maßnahmen begonnen bzw. abgeschlossen.

#### Verbesserung der Durchgängigkeit von Fließgewässern

Unter dem Handlungsfeld „Verbesserung der Durchgängigkeit“ ist die Herstellung der Durchwanderbarkeit von Querbauwerken und anderen Wanderhindernissen in Fließgewässern für Fische und Wirbellose zu verstehen.

Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit wurden für den betrachteten Bewirtschaftungszeitraum in 62 % der Wasserkörper der FGG Rhein vorgesehen. Davon konnten in 71 % der betroffenen Wasserkörper Maßnahmen begonnen bzw. abgeschlossen werden.

#### Verbesserung des Wasserhaushalts

Die Maßnahmen im Handlungsfeld „Verbesserung des Wasserhaushalts“ zielen auf die Herstellung von möglichst naturnahen hydrologischen Verhältnissen ab. Sie sollen z. B. den erforderlichen Mindestabfluss oder den gewässertypischen Abfluss gewährleisten sowie hydraulischen Stress durch starke Änderungen der Wasserführung bei Kraftwerksbetrieb, Abflussspitzen und Stoßeinleitungen reduzieren.

In 18 % der Wasserkörper waren Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts vorgesehen. Davon konnten in 58 % der Wasserkörper Maßnahmen begonnen bzw. abgeschlossen werden.

### Verbesserung der Abwasserbehandlung

Das Handlungsfeld „Abwasserbehandlung“ beinhaltet Maßnahmen zur Reduzierung von Einträgen der Nähr- und Schadstoffe aus Siedlungsbereichen und dem Industriesektor, wie z. B. den Neubau oder Ausbau von kommunalen Kläranlagen sowie Anlagen der Regenwasserbehandlung.

In 57 % der Wasserkörper wurden Maßnahmen zur Verbesserung der Abwasserbehandlung vorgesehen. In 93 % dieser betroffenen Wasserkörper konnten Maßnahmen begonnen bzw. abgeschlossen werden.

### Reduzierung der Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in die Gewässer

Zum Handlungsfeld „Reduzierung der Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft“ zählen Maßnahmen wie z. B. das Anlegen bzw. Ausweisen von Gewässerrandstreifen als Puffer zwischen landwirtschaftlicher Nutzfläche und oberirdischem Gewässer zur Verminderung von Sediment- und Stoffeinträgen, das gewässerschonende Ausbringen von Wirtschaftsdünger und die Umwandlung von Ackerland in Grünland.

Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft waren in etwa der Hälfte der Wasserkörper vorgesehen. In 74 % dieser Wasserkörper konnten die vorgesehenen Maßnahmen bereits begonnen werden. Allerdings beziehen sich diese Auswertungen auf die Förderkulisse der Agrar- und Umweltmaßnahmen bzw. Maßnahmen der Kulturlandschaftsprogramme, sodass keine Rückschlüsse auf die Intensität der Umsetzung getroffen werden können.

### Sanierung schadstoffbelasteter Standorte

Das Handlungsfeld „Sanierung schadstoffbelasteter Standorte“ bezieht sich auf Maßnahmen für schadstoffbelastete Industrie- und Gewerbestandorte mit wasserwirtschaftlichem Bezug, wie die Reduzierung punktueller und diffuser Stoffeinträge aus Altlasten und Altstandorten, die Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus der Abfallentsorgung sowie die Reduzierung stofflicher Belastungen aus Sedimenten.

Maßnahmen zur Reduzierung von schadstoffbelasteten Standorten waren nur für einen geringen Teil der Wasserkörper (ca. 2 %) vorgesehen. Davon konnten in 57 % der Wasserkörper Maßnahmen begonnen bzw. abgeschlossen werden.

### Reduzierung der Bergbaufolgen auf Gewässer

Im Handlungsfeld „Reduzierung der Bergbaufolgen“ sind Maßnahmen zur Reduzierung punktueller und diffuser Stoffeinträge aus dem Bergbau sowie zur Reduzierung der Versauerung infolge des Bergbaus und zur Reduzierung von Wasserentnahmen für den Bergbau aufgeführt.

Maßnahmen zur Reduzierung der Bergbaufolgen betreffen ebenfalls nur einen geringen Anteil der Wasserkörper (knapp 2 %). In diesen Wasserkörpern wurden Maßnahmen begonnen, konnten aber wegen langer Maßnahmendauer noch nicht abgeschlossen werden.

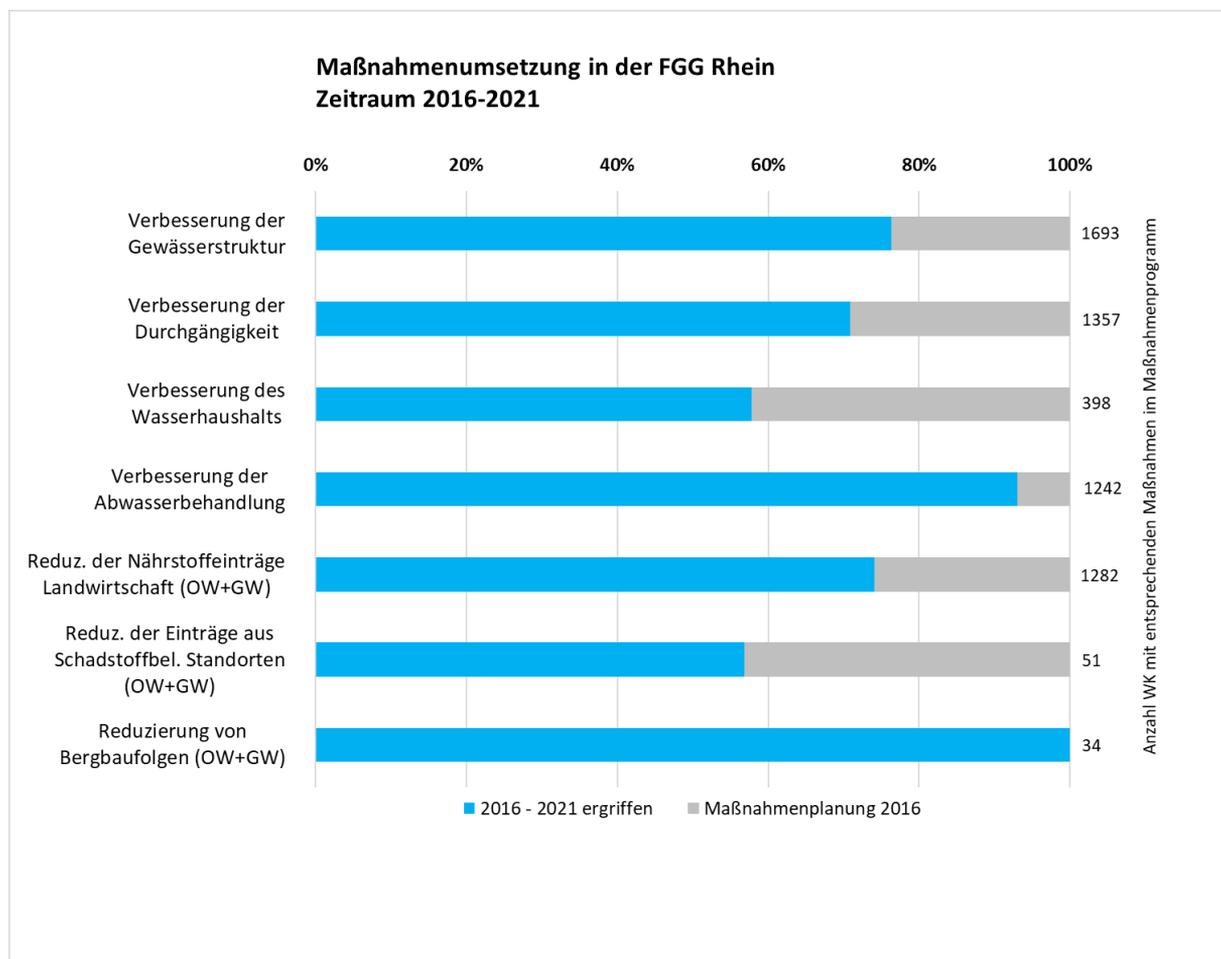


Abbildung 9: Umsetzung der Maßnahmenprogramme im Zeitraum 2016 bis 2021 in Oberflächen- und Grundwasserkörpern der FGG Rhein für ausgewählte Handlungsfelder; die rechts stehenden Zahlen geben die Gesamtzahl der Wasserkörper wieder, für die Maßnahmen in Maßnahmenprogramm enthalten waren

### Weitere Aktivitäten

Insbesondere im Hinblick auf Nährstoffeinträge in die Gewässer sind zwischenzeitlich die Grundlagen fortgeschrieben worden, um durch die Umsetzung von grundlegenden Maßnahmen weitere Fortschritte zur Verbesserung des Gewässerzustands zu erreichen.

Bisherige Überwachungsergebnisse (vgl. Kapitel 4) zeigen, dass die Rechtsvorschriften zur Umsetzung der Nitratrichtlinie zwar zu Verbesserungen in der Nährstoffsituation der Gewässer geführt haben, aber allein bislang nicht in allen Gebieten ausreichen, um flächendeckend einen guten Zustand der Gewässer, insbesondere des Grundwassers, zu erreichen. Aus diesem Grund wurde die Düngeverordnung (DüV) 2020 novelliert. In Gebieten, in denen die Wasserqualität (Grund- und Oberflächengewässer) schlecht bzw. nicht gut ist und landwirtschaftliche Einträge maßgeblich dazu beitragen, sind seitens der Landwirtschaft zusätzliche Maßnahmen durchzuführen.

Es wird erwartet, dass sich Maßnahmen zur Umsetzung der neuen Düngeverordnung sowie ggf. weitere bzw. spezifische Regelungen auf Länderebene positiv auf den chemischen Zustand der Grundwasserkörper sowie auf den ökologischen und chemischen Zustand der Oberflächengewässer auswirken.

## 7.2 Grundsätze und Vorgehen bei der Fortschreibung der Maßnahmenplanung und Defizitanalyse

### Fortschreibung der Maßnahmenplanung

Ziel der Maßnahmenplanung ist es, Beeinträchtigungen und/oder Belastungen der Gewässer durch die Auswahl geeigneter Maßnahmen so zu vermindern, dass die in den §§ 27, 44 und 47 Absatz 1 WHG festgelegten Bewirtschaftungsziele erreicht oder erhalten werden können. Das Maßnahmenprogramm berücksichtigt folgende Grundsätze:

- Die Auswahl der Maßnahmen erfolgt auf der Basis einer umfassenden Defizit- und Kausalanalyse entsprechend dem DPSIR-Ansatz.
- Die Defizitanalyse wird nach Vorliegen der aktuellen Zustandsbewertungen der Wasserkörper im Rahmen der Maßnahmenplanung zur Abschätzung des erforderlichen Umfangs der ergänzenden Maßnahmen durchgeführt. Das bedeutet, dass der Umsetzungsstand des bisherigen Maßnahmenprogramms und dessen Auswirkung auf die Zielerreichung sowie zusätzlich die Wirkung der grundlegenden Maßnahmen in Hinblick auf die Zielerreichung WRRL bekannt sein sollten bzw. abzuschätzen sind. Darauf aufbauend betrachtet die Defizitanalyse den verbleibenden Abstand zum guten Zustand.
- Die Maßnahmenauswahl orientiert sich an natürlichen Randbedingungen und an der technischen, rechtlichen und finanziellen Umsetzbarkeit sowie am Grundsatz der Kosteneffizienz. Der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit wird berücksichtigt. Signifikante Nutzungseinschränkungen werden durch dieses Vorgehen vermieden.
- Das Maßnahmenprogramm umfasst alle Maßnahmen, die nach derzeitigem Kenntnisstand zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele notwendig sind. Dies betrifft sowohl grundlegende Maßnahmen gemäß § 82 Abs. 3 WHG (entsprechend Art. 11 Abs. 3 WRRL) als auch ergänzende Maßnahmen gemäß § 82 Abs. 4 (Art. 11 Abs. 4 WRRL). Grundlegende Maßnahmen sind kraft Gesetzes unabhängig von der jeweiligen Belastungs- und Zustandssituation überall dort durchzuführen, wo sie gesetzlich oder aufgrund anderer rechtlicher Grundlagen verlangt sind. Reichen die grundlegenden Maßnahmen in einzelnen Wasserkörpern nicht aus, um die Bewirtschaftungsziele zu erreichen, sind ergänzende Maßnahmen vorzusehen.
- Das Maßnahmenprogramm berücksichtigt laufende Planungen und Aktivitäten – soweit bekannt –, die unmittelbar oder mittelbar relevante Auswirkungen auf die Gewässer haben können. Dies gilt auch für z. B. kommunale Planungen oder Aktivitäten aus den Bereichen des Natur- und Hochwasserschutzes. Diese wurden in der Regel bereits auf Konformität zu den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie sowie auf ggf. unterstützende Effekte im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie (Synergien zu den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie) geprüft.
- Sowohl bei der Maßnahmenplanung für die Umsetzung der WRRL als auch bei der parallel ablaufenden Maßnahmenplanung für die Umsetzung der HWRM-RL wird die Vereinbarkeit der jeweiligen Maßnahmen mit den jeweiligen Zielen geprüft.
- Das Maßnahmenprogramm berücksichtigt die Anforderungen der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie und enthält Maßnahmen, die zum Erreichen der Meeresschutzziele beitragen.
- Das Maßnahmenprogramm berücksichtigt die wasserbezogenen Anforderungen der Natura 2000-Richtlinien und enthält auch Maßnahmen, die zum Erreichen der Ziele für die Natura 2000-Schutzgebiete beitragen.

## Unsicherheiten bei der Maßnahmenauswahl

Die zuständigen Behörden stehen in den verschiedenen Stadien der Planungszyklen der WRRL weiterhin vor unterschiedlich ausgeprägten Unsicherheiten, obwohl diese sich mit Fortschreiten der Planungszyklen reduzieren, weil zunehmend Erkenntnisse und Erfahrung gesammelt werden. Dies trifft insbesondere auf die natürlichen Prozesse im Gewässer und die Langzeitwirkung von Maßnahmen zu. So stellt die Ermittlung und die Auswahl von erforderlichen Maßnahmen für die Erreichung eines guten Zustands oder Potenzials im Einzelfall in der Praxis immer noch eine anspruchsvolle Aufgabe dar. Deshalb kann es auch immer wieder zu nachträglichen Anpassungen der Maßnahmenplanungen kommen.

### **7.3 Grundlegende Maßnahmen**

Als „grundlegende Maßnahmen“ werden die Mindestanforderungen an den Gewässerschutz bezeichnet, die auf Grundlage anderer EU-Richtlinien in nationalen rechtlichen Regelungen festgelegt sind. Die in der WRRL genannten EU-Richtlinien haben einen unmittelbaren Bezug zum Wasser und sollen die Verwirklichung der Bewirtschaftungsziele unterstützen. Die Regelungen wurden in entsprechende Bundesgesetze [36] sowie Landesgesetze und -verordnungen aufgenommen. Durch die rechtliche Verbindlichkeit ist die Umsetzung der grundlegenden Maßnahmen gewährleistet.

Maßgebliche EU-Richtlinien sind nachfolgend aufgelistet:

- Badegewässerrichtlinie (RL 2006//EG),
- Vogelschutzrichtlinie (RL 79/409/EWG),
- Trinkwasserrichtlinie (RL 98/83/EG)
- Seveso-II-Richtlinie (RL 96/82/EG),
- UVP-Richtlinie (RL 2011/92/EU),
- Klärschlammrichtlinie (RL 86/278/EWG),
- Kommunalabwasserrichtlinie (RL 91/271/EWG),
- Verordnung (EU) Nr. 1107/2009 zum Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln,
- Nitratrichtlinie (RL 91/676/EWG),
- Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (RL 92/43/EWG),
- Vogelschutzrichtlinie (RL 2009/147/EG),
- IED-Richtlinie (RL 2010/75/EU),
- Grundwasserrichtlinie (RL 2006/118/EG),
- UQN-Richtlinie (RL 2013/39/EU).

## 7.4 Ergänzende Maßnahmen

Da die Ziele der WRRL in vielen Fällen durch die Umsetzung der grundlegenden Maßnahmen allein nicht zu erreichen sind, wurden wasserkörperbezogen „ergänzende Maßnahmen“ in die Maßnahmenprogramme der Länder aufgenommen. Eine Unterscheidung zwischen grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen ist nicht immer möglich, spielt jedoch für die praktische Umsetzung der WRRL auch nur eine untergeordnete Rolle.

Innerhalb der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) hat man sich für Deutschland auf einheitliche, standardisierte Bezeichnungen, Codes, Zuordnungen zu Belastungen und Handlungsfeldern und Zählweisen für ergänzende Maßnahmen verständigt, die im LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog [37] zusammengestellt sind. Im LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog sind die zur Behebung beziehungsweise Minderung einer spezifischen Belastung geeigneten Maßnahmentypen beispielhaft zusammengestellt. Der aktuell gültige Maßnahmenkatalog enthält Maßnahmen für die Ziele der WRRL, der HWRM-RL sowie der MSRL. Dabei wird unterschieden nach Maßnahmen zur Reduzierung von punktuellen und diffusen Belastungen sowie Belastungen durch Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen. Neben den technischen Maßnahmen spielen die so genannten „konzeptionellen“ Maßnahmen ebenfalls eine wichtige Rolle im Hinblick auf Akzeptanz und Bereitschaft zur Umsetzung von Maßnahmen. Sie umfassen alle nicht technischen Maßnahmen, wie z. B. landwirtschaftliche Beratungen oder Forschungsvorhaben, aber auch Informations- und Fortbildungsveranstaltungen.

Ausführliche Informationen zu den Maßnahmenprogrammen im deutschen Rheingebiet können den jeweiligen Länderberichten entnommen werden (s. Tabelle 1).

## 7.5 Maßnahmen zur Umsetzung der Anforderungen aus anderen Richtlinien

Im Zuge der Aufstellung und Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme wurden auch die Ziele und Anforderungen aus anderen Richtlinien berücksichtigt. Die Richtlinien wurden bereits in Kapitel 7.3 aufgeführt.

Die WRRL war die erste europäische Gewässerschutzrichtlinie, der eine flussgebietsbezogene Betrachtungsweise zugrunde liegt. Mit der ebenfalls gebietsbezogenen Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (RL 2007/60/EG – HWRM-RL) und der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (RL 2008/56/EG – MSRL) folgten zwei weitere wasserbezogene Richtlinien. Die Umsetzung insbesondere dieser drei Richtlinien ist untereinander zu koordinieren, um in sich stimmige Planungen für Flussgebiete zu erreichen und – wo möglich – Synergien zu erzielen. Vor allem die Zielsetzungen und die Maßnahmen bedürfen einer weitgehenden Abstimmung. In dem gemeinsamen LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog werden die Maßnahmen nach WRRL, HWRM-RL und MSRL sowie deren gegenseitige Relevanz transparent dargestellt. Somit ist es möglich, frühzeitig Synergien zu identifizieren und zu nutzen.

Im Wesentlichen gibt es drei Themenbereiche, die eine Koordinierung der Maßnahmenplanung zwischen der MSRL und der WRRL notwendig machen:

- Biodiversität / diadrome Fischarten (Wanderfische und ihre Wanderung zwischen Süß- und Salzwasser),
- Nährstoffe und Schadstoffe sowie
- Abfälle in den Meeren und Flüssen.

Einträge von Nährstoffen, Schadstoffen und Abfällen aus den Flussgebieten führen zu Belastungen der Meeresgebiete. Im Einzugsgebiet des Rheins werden u. a. seit 1985 erhebliche

Anstrengungen zur Stickstoffreduzierung durchgeführt. Der notwendige Schutz des Wattenmeeres ist voraussichtlich erreicht, wenn im Rhein bei der Messstation Bimmen/Lobith und in den Mündungsbereichen in die Nordsee ein Wert von 2,8 mg Gesamtstickstoff/l im Jahresmittel eingehalten wird (vgl. § 14 OGewV 2016). Seit dem Jahr 2014 lag die gemessene Konzentration je nach Abflussverhältnissen zwischen 2,3 und 2,7 mg Gesamtstickstoff/l [38] im Jahresmittel und somit unterhalb des Zielwerts.

Hinsichtlich der Belastung von Gewässern mit Abfall rückte in den letzten Jahren der Eintrag von Kunststoffen, insbesondere von Mikroplastik, in den Vordergrund. Am 3. Juli 2019 ist die Richtlinie 2019/904/EU über die Verringerung der Auswirkungen bestimmter Kunststoffprodukte auf die Umwelt (Einwegkunststoffrichtlinie) in Kraft getreten. Ziel dieser Richtlinie ist es, die Auswirkungen bestimmter Kunststoffprodukte auf die Umwelt, insbesondere die Meeresumwelt, und die menschliche Gesundheit zu vermeiden und zu vermindern und den Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft mit innovativen und nachhaltigen Geschäftsmodellen, Artikeln und Werkstoffen zu fördern. Die Richtlinie gibt zahlreiche Maßnahmen vor, um den Verbrauch von bestimmten Einwegkunststoffprodukten zu reduzieren, das achtlose Wegwerfen dieser Produkte in die Umwelt zu begrenzen und die Ressource Kunststoff besser zu bewirtschaften (zur Umsetzung in deutsches Recht, Maßnahmen und Erläuterungen siehe [www.bmu.de/GE883](http://www.bmu.de/GE883)).

Die FGG Rhein erstellt im zweiten Zyklus der HWRM-RL einen gemeinsamen länderübergreifenden Hochwasserrisikomanagement-Plan (HWRM-Plan) für den deutschen Teil des Rheineinzugsgebietes. In § 80 Abs. 2 WHG ist eine Koordinierung der Hochwasserrisikomanagementpläne mit den Bewirtschaftungsplänen der WRRL vorgesehen. Dies ist insbesondere im Hinblick auf die Verbesserung der Effizienz, den Informationsaustausch und gemeinsame Vorteile für die Erreichung der Bewirtschaftungsziele erforderlich. Grundlage für die integrierte Erarbeitung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme nach den HWRM-Plänen und der WRRL in Deutschland bilden die „Empfehlungen zur koordinierten Anwendung der EG-HWRM-RL und EG-WRRL“ der LAWA [39].

Mit der FFH-Richtlinie und der Vogelschutzrichtlinie sollen die Ziele über die Einrichtung eines EU-weiten Netzwerkes von Schutzgebieten zur Erhaltung gefährdeter Arten und Lebensraumtypen (Natura 2000) umgesetzt werden. Die Ziele der Schutzgebiete sind ausdrücklich in Art. 4 Abs. 1c als Ziele der WRRL benannt. Darüber hinaus fördert und unterstützt das grundlegende Ziel der WRRL, den guten ökologischen Zustand für alle Oberflächengewässer und den guten mengenmäßigen Zustand für das Grundwasser zu erreichen, die Erhaltung und Verbesserung der Biodiversität für die aquatischen und grundwasserabhängigen terrestrischen Ökosysteme. Zusammen mit der FFH-Richtlinie und der Vogelschutzrichtlinie bildet die WRRL somit den rechtlichen Rahmen für den Schutz und die Bewirtschaftung der Süßwasser- und wasserabhängigen Landökosysteme.

## 7.6 Kosteneffizienz von Maßnahmen

Zur Erreichung eines guten Gewässerzustands fordert die WRRL die Durchführung von grundlegenden sowie ggf. ergänzenden Maßnahmen, die gemäß Art. 11 in einem Maßnahmenprogramm festzulegen sind. Bei der Auswahl dieser Maßnahmen muss das ökonomische Kriterium der Kosteneffizienz berücksichtigt werden. So lautet die Anforderung im Anhang III der Richtlinie:

„Die wirtschaftliche Analyse muss (unter Berücksichtigung der Kosten für die Erhebung der betreffenden Daten) genügend Informationen in ausreichender Detailliertheit enthalten, damit [...] die in Bezug auf die Wassernutzung kosteneffizientesten Kombinationen der in das Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 aufzunehmenden Maßnahmen auf der Grundlage von Schätzungen ihrer potenziellen Kosten beurteilt werden können.“

Um der WRRL-Anforderung der Kostenwirksamkeit zu genügen, wurden auf europäischer sowie nationaler Ebene eine Reihe von Leitfäden und anderen Dokumenten erstellt, sowie Projekte durchgeführt, die geeignete Verfahren und Methoden zum Nachweis der Kosteneffizienz beschreiben und exemplarisch zur Anwendung bringen.

## 7.7 Maßnahmenumsetzung – Vorgehen, Maßnahmenträger und Finanzierung

Das Verursacherprinzip ist eines der grundlegenden Prinzipien im europäischen und deutschen Umweltschutz. Die Trägerschaft für die konkrete Umsetzung von Maßnahmen ergibt sich deshalb im Einzelnen aus den gesetzlichen Zuständigkeiten und Regelungen bzw. Eigentums- und Nutzungsverhältnissen in den jeweiligen Maßnahmenbereichen. Diese sind von der Maßnahmenart – z. B. hydromorphologische Maßnahmen, Maßnahmen zur Verringerung von Belastungen aufgrund eingeleitetem Abwasser, landwirtschaftliche Maßnahmen – abhängig. Entsprechend den jeweiligen Landeswassergesetzen obliegt die Unterhaltungslast bzw. Zuständigkeit für die Maßnahmenumsetzung unterschiedlichen Verwaltungseinheiten und Maßnahmenträgern. Für die Wiederherstellung der Durchgängigkeit an bundeseigenen Stauanlagen und die wasserwirtschaftliche Gewässerunterhaltung sowie den wasserwirtschaftlichen Ausbau an Bundeswasserstraßen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele der WRRL (ohne die Maßnahmen, die überwiegend zum Zweck des Hochwasserschutzes oder der Verbesserung der physikalischen oder chemischen Beschaffenheit des Wassers durchgeführt werden) ist die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes zuständig. Je nach Art der Belastung sind auch Dritte wie beispielsweise Wasserkraftbetreiber, Wasser- und Bodenverbände, Wasserver- und -entsorger, Landwirte, Industrie und Energieversorger sowie sonstige Wassernutzer verantwortlich. Die Planung und Festlegung der Maßnahmen oder Maßnahmenkombinationen erfolgt in der Regel durch die Wasserbehörden der Länder in Abstimmung mit den jeweiligen Maßnahmenträgern.

Die Finanzierungsinstrumente wasserwirtschaftlicher Maßnahmen sind in den einzelnen Ländern aufgrund verschiedener Aufgabenspektren jeweils unterschiedlich. Die Finanzierung erfolgt unter Berücksichtigung von Art. 9 Abs. 1 WRRL zur Deckung der Kosten aus Wasserdienstleistungen. Des Weiteren können zur Maßnahmenfinanzierung Förderprogramme der EU und der Länder genutzt werden. Die Umsetzung der staatlichen Maßnahmen erfolgt im Rahmen vorhandener Mittel.

Die geschätzten Kosten für Maßnahmen für den Zeitraum 2022 bis 2027 im Einzugsgebiet Rhein belaufen sich insgesamt auf 9,13 Mrd. €. Die Abschätzung der Kosten beruht auf Kennwerten / Kostenspannen, die für Deutschland zentral ermittelt wurden [40].

Die Maßnahmenplanung ist auch in Bezug auf die tatsächliche Maßnahmenumsetzung, d. h. was die Realisierbarkeit und zeitliche Umsetzung der einzelnen Maßnahmen betrifft, mit einem hohen Maß an Unsicherheiten verbunden. Gründe für eine verzögerte oder schwierige Maßnahmenumsetzung sind beispielsweise fehlende Ressourcen beim Maßnahmenträger, rechtlich komplexe, teils langandauernde Verfahren, bei denen ggf. ein Ausgleich zwischen konkurrierenden Interessen oder unterschiedlichen Zielsetzungen gefunden werden muss, oder die fehlende Akzeptanz hinsichtlich einer bestimmten gewässerschützenden oder -entwickelnden Maßnahme.

Wie in Kapitel 5 bereits dargelegt, ist aber auch in einigen Fällen bereits zum jetzigen Zeitpunkt erkennbar, dass die notwendigen Maßnahmen nicht vollständig bis 2027 umgesetzt oder ergriffen sein werden können. Dies wird in den Maßnahmenprogrammen der Länder wasserkörperbezogen und mit den spezifischen Gründen dargelegt. Maßnahmen, für die eine verzögerte Maßnahmenumsetzung anzunehmen ist, entstammen den Handlungsfeldern „Verbesserung der Gewässerstruktur“, „Verbesserung der Durchgängigkeit“ und „Verbesserung der Abwasserbehandlung“. Weitergehende Informationen zur Maßnahmenumsetzung können den Länderberichten entnommen werden (s. Tabelle 1).

Der Bund und alle Länder im Rheingebiet sind trotz der Unsicherheiten und erkennbaren Probleme bei der Maßnahmenumsetzung deutlich bestrebt, das Ambitionsniveau generell sehr hoch zu halten und so viele Maßnahmen wie möglich bis 2027 umzusetzen.

## 8 Verzeichnis detaillierter Programme und Bewirtschaftungspläne

Die Internetlinks zu den Bewirtschaftungsplänen der Länder der FGG Rhein sind in Tabelle 1 auf Seite 12 und auf der Homepage der FGG Rhein zusammenfassend aufgeführt. Dort wird unter anderem auf weitere detaillierte Pläne und Programme verwiesen.

## 9 Zusammenfassung der Maßnahmen zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit und deren Ergebnisse

### 9.1 Maßnahmen zur Information und aktiven Beteiligung der Öffentlichkeit

Die Information und Beteiligung der Öffentlichkeit ist ein wesentlicher Bestandteil bei der Umsetzung der WRRL. Wie auch in den vorangegangenen beiden Bewirtschaftungszeiträumen wurde der gesamte Planungsprozess des dritten Bewirtschaftungszeitraums durch ein dreistufiges Anhörungsverfahren begleitet.

Die **erste Anhörung** erfolgte zu Zeitplan und Arbeitsprogramm für die Überprüfung und Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme sowie zu den vorgesehenen Maßnahmen zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit. Sie fand vom 22. Dezember 2018 bis zum 22. Juni 2019 statt.

Das zugehörige Anhörungsdokument der FGG Rhein ist abrufbar unter:

<http://fgg-rhein.de/servlet/is/87568/>

In der **zweiten Anhörungsphase** wurden die für das Einzugsgebiet festgestellten wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung angehört. Sie verdeutlichen, welche fachlichen Schwerpunkte bei der Fortschreibung der Bewirtschaftungspläne und der Maßnahmenprogramme gesetzt werden. Die Anhörung begann am 22. Dezember 2019 und endete am 22. Juni 2020.

Das hierzu von der FGG Rhein erstellte Anhörungsdokument ist abrufbar unter:

<http://fgg-rhein.de/servlet/is/87569/>

In der **dritten Anhörungsphase** waren die Entwürfe der Bewirtschaftungspläne und der Maßnahmenprogramme zur Umsetzung der WRRL sowie der Überblicksbericht der FGG Rhein einsehbar. Die von den Ländern für deren Gebietsanteile erstellten Bewirtschaftungspläne enthalten u. a. eine Zusammenfassung der vorgesehenen Maßnahmen zur Erreichung des guten Zustands an den Gewässern und verweisen jeweils auch auf diesen zusammenfassenden Überblicksbericht, in dem die wichtigsten länderübergreifenden Punkte der Bewirtschaftungspläne zusammenfassend dargestellt werden. Zu den genannten Unterlagen konnte vom 22. Dezember 2020 bis zum 22. Juni 2021 Stellung genommen werden.

Darüber hinaus fanden lokal oder digital, regional und auf Länderebene zahlreiche Veranstaltungen zum Informationsaustausch und zur Öffentlichkeitsbeteiligung statt. Zudem wurden Informationen in Papierform und digital durch die FGG Rhein und auf Länderportalen bereitgestellt. Auf die detaillierten Informationen in den Bewirtschaftungsplänen der Länder wird verwiesen.

In Tabelle 17 sind Links mit Informationen zur Öffentlichkeitsbeteiligung in den Ländern der FGG Rhein aufgeführt.

Tabelle 17: Informationen zur Öffentlichkeitsbeteiligung in den Ländern der FGG Rhein

Land	Internetadresse
Baden-Württemberg	<a href="http://www.wrrl.baden-wuerttemberg.de">http://www.wrrl.baden-wuerttemberg.de</a>
Bayern	<a href="https://www.lfu.bayern.de/wasser/wrrl/beteiligung_oeffentlichkeit/index.htm">https://www.lfu.bayern.de/wasser/wrrl/beteiligung_oeffentlichkeit/index.htm</a>
Hessen	<a href="https://flussgebiete.hessen.de/">https://flussgebiete.hessen.de/</a>
Niedersachsen	<a href="http://www.nlwkn.niedersachsen.de">www.nlwkn.niedersachsen.de</a>
Nordrhein-Westfalen	<a href="http://www.flussgebiete.nrw.de">www.flussgebiete.nrw.de</a>
Rheinland-Pfalz	<a href="http://www.wrrl.rlp.de">www.wrrl.rlp.de</a> ; <a href="http://www.sgd nord.rlp.de">www.sgd nord.rlp.de</a> ; <a href="http://www.sgdsued.rlp.de">www.sgdsued.rlp.de</a>
Saarland	<a href="https://www.saarland.de/muv/DE/portale/wasser/informationen/oeffentlichkeitsbeteiligung/oeffentlichkeitsbeteiligung_node.html">https://www.saarland.de/muv/DE/portale/wasser/informationen/oeffentlichkeitsbeteiligung/oeffentlichkeitsbeteiligung_node.html</a>
Thüringen	<a href="https://aktion-fluss.de/">https://aktion-fluss.de/</a>

## 9.2 Anhörung der Öffentlichkeit – Auswertung und Berücksichtigung von Stellungnahmen

Im Verlauf der oben genannten ersten und zweiten Anhörungsphase eingegangene Stellungnahmen wurden zusammengestellt und ausgewertet.

Die Beantwortung bzw. Kommentierung der flussgebietsübergreifenden Stellungnahmen ist auf den im Kapitel 9.1 genannten Links abrufbar; Stellungnahmen, die an die Länder gerichtet wurden, werden von diesen in geeigneter Weise beantwortet.

Im Rahmen der dritten Anhörungsphase zu den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen eingegangene Stellungnahmen wurden ebenso zusammengestellt und ausgewertet. Der Umgang mit den Stellungnahmen wird in den Bewirtschaftungsplänen (Kapitel 9) der Länder dargestellt.

Zum Überblicksbericht eingegangene Stellungnahmen werden innerhalb der FGG Rhein zusammengestellt, ausgewertet und die Beantwortung bzw. Kommentierung auf der Internetseite der FGG Rhein (<http://fgg-rhein.de/servlet/is/87649/>) anonymisiert veröffentlicht.

Darüber hinaus wurden Hinweise auf redaktionelle Anpassungen und mögliche Fehler ausgewertet und bei Erfordernis im Text sowie auch in den Tabellen und Abbildungen berücksichtigt.

## 10 Liste der zuständigen Behörden

Die für die Umsetzung der WRRL zuständigen Behörden im deutschen Rheineinzugsgebiet sind in Tabelle 18 aufgeführt. Es handelt sich hierbei um die für die Wasserwirtschaft zuständigen obersten Wasserbehörden der acht Mitgliedsländer der FGG Rhein.

Tabelle 18: Zuständige Behörden für die Umsetzung der WRRL in der FGG Rhein

Länder FGG Rhein	Name	Anschrift und E-Mail-Adresse
Baden-Württemberg	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg	Kernerplatz 9 70182 Stuttgart <a href="mailto:poststelle@um.bwl.de">poststelle@um.bwl.de</a>
Bayern	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz	Rosenkavalierplatz 2 81925 München <a href="mailto:poststelle@stmuv.bayern.de">poststelle@stmuv.bayern.de</a>
Hessen	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz	Mainzer Straße 80 65189 Wiesbaden <a href="mailto:poststelle@umwelt.hessen.de">poststelle@umwelt.hessen.de</a>
Niedersachsen	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz	Archivstraße 2 30169 Hannover <a href="mailto:poststelle@mu.niedersachsen.de">poststelle@mu.niedersachsen.de</a>
Nordrhein-Westfalen	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen	Emilie-Preyer-Platz 1 40479 Düsseldorf <a href="mailto:poststelle@mulnv.nrw.de">poststelle@mulnv.nrw.de</a>
Rheinland-Pfalz	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz	Kaiser-Friedrich-Straße 1 55116 Mainz <a href="mailto:poststelle@mkuem.rlp.de">poststelle@mkuem.rlp.de</a>
Saarland	Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz	Keplerstraße 18 66117 Saarbrücken <a href="mailto:wrrl@umwelt.saarland.de">wrrl@umwelt.saarland.de</a>
Thüringen	Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz	Beethovenstraße 3 99096 Erfurt <a href="mailto:poststelle@tmuen.thueringen.de">poststelle@tmuen.thueringen.de</a>

# 11 Anlaufstellen für die Beschaffung der Hintergrunddokumente und -informationen

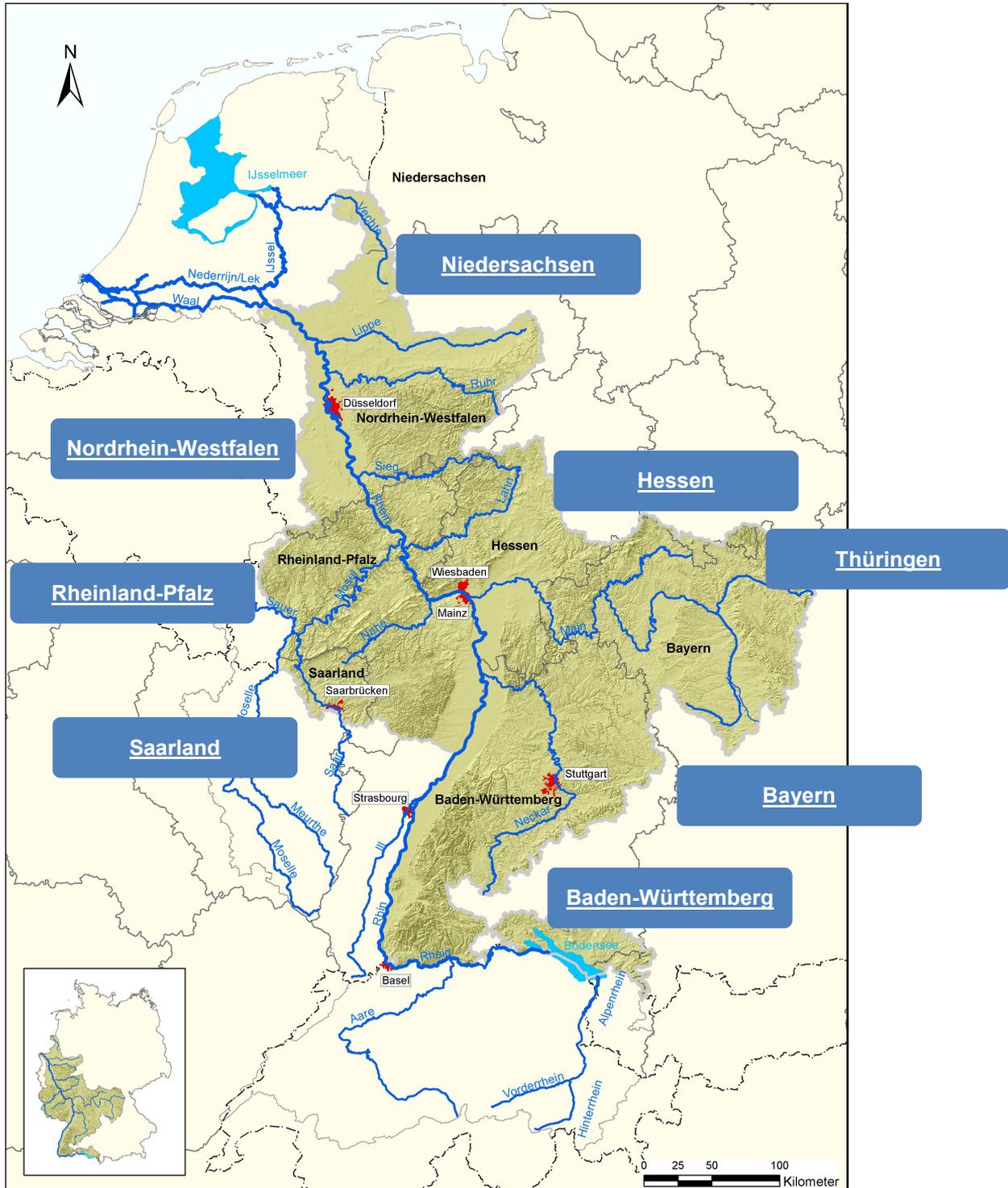


Abbildung 10: Karte der FGE Rhein mit Internetlinks zu den Hintergrunddokumenten und -informationen der Länder

## 12 Zusammenfassung / Schlussfolgerungen

Die Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme hat – auch unter Einbeziehung der Erfahrungen aus den ersten beiden Umsetzungszeiträumen – gezeigt, dass die Maßnahmenumsetzung im Bereich der Oberflächengewässer und im Grundwasser stetig vorangeschritten ist und es bereits wichtige Teilerfolge auf dem Weg zur Zielerreichung gibt.

Viele Maßnahmen wurden in den Ländern der FGG Rhein auf den Weg gebracht. Die Länder unterstützen die Maßnahmenträger u. a. finanziell in den Bereichen der Gewässerentwicklung, des Grundwasserschutzes sowie bei der Ertüchtigung der Abwasseranlagen. Für die Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen wurden die bestehenden finanziellen und wirtschaftlichen Instrumente an die spezifischen Anforderungen der WRRL angepasst, und es wurden neue Instrumente entwickelt, welche die Umsetzung der Maßnahmen forcieren und ihre Akzeptanz verbessern. Mit den zuletzt auf der Bundesebene erfolgten Verbesserungen im Bereich der Reduzierung diffuser Nährstoffeinträge in das Grundwasser und die Oberflächengewässer durch die Novellierung der DüV und der Änderung des WHG sowie des Bundeswasserstraßengesetzes sind zukünftig positive Auswirkungen für den Gewässerschutz zu erwarten.

Die bisherigen Erfahrungen zeigen allerdings, dass sich trotz der erheblichen Anstrengungen nur langsam und Schritt für Schritt messbare Erfolge erzielen lassen. Das liegt am Umfang der Aufgabe, aber auch an den teilweise z. B. aufgrund biologischer Wirkung erst nach Jahren eintretenden Erfolgen der Maßnahmen. Der gute Zustand ist dabei nicht nur von Maßnahmen zur Eindämmung der derzeitigen Belastungen abhängig, sondern auch von Wiederherstellungsmaßnahmen zur Beseitigung von in der Vergangenheit entstandenen Belastungen.

Ergänzend führen auch die Regeln für die Zustandsbewertung dazu, dass bereits erzielte Verbesserungen bei einzelnen Komponenten häufig im Gesamtergebnis nicht erkannt werden:

- Beim ökologischen Zustand bestimmt die schlechteste biologische Qualitätskomponente den Gesamtzustand eines Wasserkörpers.
- Wenn nur für einen Stoff das gesetzte Bewirtschaftungsziel hinsichtlich des chemischen Zustands verfehlt wird, wird der Gesamtzustand als nicht gut bewertet.

Zum derzeitigen Stand erreichen im Rheineinzugsgebiet etwa 13 % der Oberflächenwasserkörper den guten ökologischen Zustand/das ökologische Potenzial, 67 % den guten chemischen Zustand (ohne ubiquitäre Stoffe), knapp 97 % der Grundwasserkörper den guten mengenmäßigen Zustand und 75 % den guten chemischen Zustand.

Auch wenn sich noch nicht in allen Wasserkörpern der gute Zustand/das gute Potenzial eingestellt hat, gibt es doch in vielen Fällen eine Verbesserung entweder in eine bessere Zustandsklasse oder eine Verbesserung innerhalb einer Klasse.

Die Wasserrahmenrichtlinie ist ein Meilenstein zur konsequenten Umsetzung eines integrierten Flussgebietsmanagements nach modernen Ansätzen. Als große Querschnittsaufgabe kann deren erfolgreiche Umsetzung nur gelingen, wenn alle fachlich und politisch betroffenen Bereiche – auch außerhalb der Umweltverwaltungen – kooperativ und eng zusammen-

arbeiten. Dabei ist der Dialog mit allen Handlungsträgern weiter zu vertiefen, um mit effizientem Mitteleinsatz die maximalen Synergieeffekte zu erzielen. Die nachhaltige Bewirtschaftung und Bewahrung der Ressource Wasser bleibt eine langfristige Generationenaufgabe.

## Quellenverzeichnis

- [1] LAWA, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2014): Textbausteine Biodiversität / NATURA 2000 / Invasive Arten (PDB WRRL-2.7.2), [www.wasserblick.net/servlet/is/142653](http://www.wasserblick.net/servlet/is/142653)
- [2] EU-KOM, Europäische Kommission (2020): EU-Biodiversitätsstrategie für 2030, Mehr Raum für die Natur in unserem Leben, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?qid=1590574123338&uri=CELEX%3A52020DC0380>
- [3] BMU, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt, <https://www.bmu.de/themen/naturschutz-artenvielfalt/naturschutz-biologische-vielfalt/allgemeines/-/strategien/nationale-strategie-zur-biologischen-vielfalt>
- [4] IKSr, Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (2020): Bilanz des Programms zur nachhaltigen Entwicklung des Rheins „Rhein 2020“, <https://www.iksr.org/de/iksr/rhein-2020>
- [5] EU-KOM, Europäische Kommission (2003): CIS Guidance Document No. 3: Analysis of pressures and impacts. Report from the WFD Common Implementation Strategy, <http://www.waterframeworkdirective.wdd.moa.gov.cy/docs/GuidanceDocuments/Guidancedoc3IMPRESS.pdf>
- [6] LAWA, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2013): Empfehlung zur Ausweisung HMWB/AWB im zweiten Bewirtschaftungsplan in Deutschland (PDB WRRL-2.4.1; Stand: 26.02.2013), <https://www.wasserblick.net/servlet/is/205333/>
- [7] LAWA, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2013): Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach EG-Wasserrahmenrichtlinie bis zum 22. Dezember 2013 – Aktualisierung und Anpassung der LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Teil 3, Kapitel II.1.2 – Grundwasser, LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung (PDB 2.1.6), <https://www.wasserblick.net/servlet/is/142651/>
- [8] BMEL, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2020): 44. Bekanntmachung zur Änderung der Bekanntmachung der tierseuchenrechtlichen Zulassung von Schutzgebieten (Zonen und Kompartimenten), die frei von infektiöser hämatopoetischer Nekrose (IHN), viraler hämorrhagischer Septikämie (VHS), Koi-Herpesvirus-Infektion (KHV) und Weißpünktchenkrankheit sind“ (BAnz AT 27.08.2020 B2), <https://www.bundesanzeiger.de/pub/de/amtlicher-teil?1&year=2020&edition=BAAnz+AT+27.08.2020>
- [9] LAWA, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2020): Arbeitsmaterialien der LAWA für die Umsetzung der WRRL für den 3. BWP, <https://www.wasserblick.net/servlet/is/205333/>

- [10] UBA, Umweltbundesamt: nationales Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister (PRTR - Pollutant Release and Transfer Register), <https://www.thru.de/thrude/>
- [11] LAWA, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2010): Strategiepapier „Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft“ Bestandsaufnahme und Handlungsempfehlungen, <https://www.wasserblick.net/servlet/is/205333/>
- [12] LAWA, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2017): Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft – Bestandsaufnahme, Handlungsoptionen und strategische Handlungsfelder, <https://www.wasserblick.net/servlet/is/205333/>
- [13] LAWA, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2020): Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft – Bestandsaufnahme, Handlungsoptionen und strategische Handlungsfelder, <https://www.wasserblick.net/servlet/is/205333/>
- [14] IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2014): Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, CH; ISBN: 978-92-9169-143-2
- [15] IPCC-DE, Intergovernmental Panel on Climate Change - Deutsche Übersetzung (2016): Klimaänderung 2014: Synthesebericht. Beitrag der Arbeitsgruppen I, II und III zum Fünften Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) [Hauptautoren, R.K. Pachauri und L.A. Meyer (Hrsg.)]. IPCC, Genf, Schweiz. Deutsche Übersetzung durch Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, Bonn. ISBN: 978-3-89100-047-2
- [16] IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2019): IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)], [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2019/12/SROCC\\_FullReport\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2019/12/SROCC_FullReport_FINAL.pdf)
- [17] EU-KOM, Europäische Kommission (2013): Strategie zur Anpassung an den Klimawandel, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52013DC0216&from=EN>
- [18] Bundesregierung (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel, Drucksache 16/11595, 19. 12. 2008, <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/16/115/1611595.pdf>

- [19] Bundesregierung (2011): Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie, vom Bundeskabinett am 31. August 2011 beschlossen, [https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/aktionsplan\\_anpassung\\_klimawandel\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/aktionsplan_anpassung_klimawandel_bf.pdf)
- [20] Bundesregierung (2015): Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Drucksache 18/7111, 17.12.2015, <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/071/1807111.pdf>
- [21] UBA, Umweltbundesamt (2019): Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel, Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung, November 2019, [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/das\\_monitoringbericht\\_2019\\_barrierefrei.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/das_monitoringbericht_2019_barrierefrei.pdf)
- [22] FGG Rhein (2021): Hochwasserrisikomanagementplan der Flussgebietsgemeinschaft Rhein für den Zeitraum 2021 bis 2027, <http://www.fgg-rhein.de/servlet/is/88087/>
- [23] LAWA, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2018): Handlungsempfehlung zur Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach Wasserrahmenrichtlinie bis Ende 2019 – Kriterien zur Ermittlung signifikanter anthropogener Belastungen in Oberflächengewässern, Beurteilung ihrer Auswirkungen und Abschätzung der Zielerreichung bis 2027 – (redaktionell fortgeschriebenes Produktdatenblatt 2.1.2), <https://www.wasserblick.net/servlet/is/205333/>
- [24] LAWA, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2020): Mustertexte „Klimawandel“ für die Bewirtschaftungspläne nach Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und für den Anhörungstext für die wichtige Frage der Gewässerbewirtschaftung „Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels“, <https://www.wasserblick.net/servlet/is/205333/>
- [25] LAWA, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2020): LAWA-Handlungsanleitung: „Gemeinsames Verständnis von Begründungen zu Fristverlängerungen nach § 29 und § 47 Abs. 2 WHG (Art. 4 Abs. 4 WRRL) und abweichenden Bewirtschaftungszielen nach § 30 und § 47 Abs. 3 Satz 2 WHG (Art. 4 Abs. 5 WRRL)“, <https://www.wasserblick.net/servlet/is/205333/>
- [26] LAWA, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2013): LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung, Produktdatenblatt 2.4.3: Handlungsempfehlung für die Begründung von Fristverlängerungen mit unverhältnismäßigem Aufwand, <https://www.wasserblick.net/servlet/is/205333/>
- [27] CIS No. 20 (2009), Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC): Guidance Document No. 20, Guidance Document on Exemptions to the Environmental Objectives, European Communities, 2009, [https://circabc.europa.eu/sd/a/2a3ec00a-d0e6-405f-bf66-60e212555db1/Guidance\\_documentN%C2%B020\\_Mars09.pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/2a3ec00a-d0e6-405f-bf66-60e212555db1/Guidance_documentN%C2%B020_Mars09.pdf)

- [28] CIS WD (2017a), Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive and the Floods Directive: Clarification on the application of WFD Article 4(4) time extensions in the 2021 RBMPs and practical considerations regarding the 2027 deadline, Juni 2017, [https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework\\_directive/thematic\\_documents/15%20-%20Exemptions/Article%204%284%29%20time%20extensions%20in%202021%20RBMPs.pdf](https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework_directive/thematic_documents/15%20-%20Exemptions/Article%204%284%29%20time%20extensions%20in%202021%20RBMPs.pdf)
- [29] CIS WD (2017b), Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive and the Floods Directive: Natural Conditions in relation to WFD Exemptions; technical document endorsed by EU Water Directors at their meeting in Tallinn on 4-5 December 2017, [https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework\\_directive/thematic\\_documents/15%20-%20Exemptions/Natural%20Conditions%20in%20relation%20to%20WFD%20exemptions.pdf](https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/framework_directive/thematic_documents/15%20-%20Exemptions/Natural%20Conditions%20in%20relation%20to%20WFD%20exemptions.pdf)
- [30] IKSР, Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (2019): IKSР-Fachbericht 253: IKSР-Empfehlungen zur Reduktion von Mikroverunreinigungen in Gewässern, <https://www.iksr.org/de/oeffentliches/dokumente/archiv/fachberichte>
- [31] IKSР, Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (2020): „Rhein 2040“ – Der Rhein und sein Einzugsgebiet: nachhaltig bewirtschaftet und klimaresilient, [https://www.iksr.org/fileadmin/user\\_upload/DKDM/Dokumente/Sonstiges/DE/Rhein\\_2040.pdf](https://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/DKDM/Dokumente/Sonstiges/DE/Rhein_2040.pdf)
- [32] FGG Rhein (2019): Veröffentlichung der wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung im deutschen Rheineinzugsgebiet im Rahmen der Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne in der Flussgebietsgemeinschaft Rhein, <http://fgg-rhein.de/servlet/is/87569/>
- [33] LAWA, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2020): Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse (WA) der Wassernutzungen gemäß Artikel 5 Abs. 1 und 2 WRRL bzw. §§ 3 und 4 Oberflächengewässerverordnung sowie §§ 2 und 3 Grundwasserverordnung für den Bewirtschaftungszeitraum 2021-2027 – (Handlungsempfehlung und Mustertext), <https://www.wasserblick.net/servlet/is/205333/>
- [34] LAWA, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2020): Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse (WA) der Wassernutzungen gemäß Artikel 5 Abs. 1 und 2 WRRL bzw. §§ 3 und 4 Oberflächengewässerverordnung sowie §§ 2 und 3 Grundwasserverordnung, Schlussbericht, <https://www.wasserblick.net/servlet/is/205333/>
- [35] LAWA, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2020): Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse (WA) der Wassernutzungen gemäß Artikel 5 Abs. 1 und 2 WRRL bzw. §§ 3 und 4 Oberflächengewässerverordnung sowie §§ 2 und 3 Grundwasserverordnung, Schlussbericht (FGE Rhein), <http://www.fgg-rhein.de/servlet/is/4367/>

- [36] LAWA, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2020): LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung Produktdatenblatt 2.7.9 – Rechtliche Instrumente grundlegender Maßnahmen, <https://www.wasserblick.net/servlet/is/205333/>
- [37] LAWA, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2020): LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (WRRL, HWRMRL, MSRL, <https://www.wasserblick.net/servlet/is/205333/>
- [38] BfG, Bundesanstalt für Gewässerkunde: Hydrologische Datenbank (HYDABA) der BfG mit den chemisch-physikalischen Untersuchungsdaten der FGG Rhein, <http://fgg-rhein.bafg.de/dkrr/>
- [39] LAWA, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2013): Empfehlungen zur koordinierten Anwendung der EG-HWRM-RL und EG-WRRL – Potenzielle Synergien bei Maßnahmen, Datenmanagement und Öffentlichkeitsbeteiligung, <https://www.wasserblick.net/servlet/is/205333/>
- [40] LAWA, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2020): Hintergrunddokument, Erläuterungen zur Abschätzung der Kosten von Maßnahmen zur Umsetzung der EG Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland, bearbeitet im Auftrag der LAWA-VV von den Mitgliedern des LAWA- Expertenkreises „Wirtschaftliche Analyse“, Stand 30.10.2020, <https://www.wasserblick.net/servlet/is/205333/>

## Anhang

- Karte 1: Kategorie der Fließgewässer
- Karte 2: Ökologischer Zustand bzw. ökologisches Potenzial der Fließgewässer und des Bodensees
- Karte 3: Chemischer Zustand der Fließgewässer und des Bodensees
- Karte 4: Chemischer Zustand der Fließgewässer und des Bodensees ohne ubiquitäre Stoffe
- Karte 5: Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper
- Karte 6: Chemischer Zustand der Grundwasserkörper

