Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz

Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie

Bewirtschaftungsplan für den bayerischen Teil des Rheingebietes

Bewirtschaftungszeitraum 2022 bis 2027

– Stand: Dezember 2021 –

Herausgeber:	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz Rosenkavalierplatz 2, 81925 München
Internet:	www.stmuv.bayern.de
E-Mail:	poststelle@stmuv.bayern.de
Redaktion:	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
Gestaltung:	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz Bayerisches Landesamt für Umwelt

© Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz,
München, Dezember 2021

Inhaltsverzeichnis

Einführung 1

1. Allgemeine Beschreibung der Merkmale der Flussgebietseinheit Rhein 7

1.1. Allgemeine Merkmale des bayerischen Anteils des Rheingebietes 8
1.2. Oberflächengewässer 10
1.3. Grundwasser 14
1.4. Schutzgebiete 16

2. Gewässerbelastungen und Beurteilung ihrer Auswirkungen 20

2.1. Oberflächengewässer 21
2.2. Grundwasser 31
2.3. Klimawandel und Folgen 36

3. Risikoanalyse der Zielerreichung 45

3.1. Oberflächengewässer 45
3.2. Grundwasser 47

4. Überwachung und Zustandsbewertung der Wasserkörper und Schutzgebiete 50

4.1. Oberflächengewässer 50
4.2. Grundwasser 66
4.3. Schutzgebiete 72
4.4. Monitoring zum Klimawandel 76

5. Umwelt-/Bewirtschaftungsziele 77

5.1. Überregionale Strategien zur Erreichung der Umweltziele 81
5.2. Ziele und Ausnahmen für Oberflächenwasserkörper 85
5.3. Ziele und Ausnahmen für Grundwasserkörper 86
5.4. Umweltziele in Schutzgebieten 87

6. Zusammenfassung der wirtschaftlichen Analyse der Wassernutzung 88

6.1. Beschreibung der wirtschaftlichen Bedeutung der Wassernutzungen im bayerischen Rheingebiet 88
6.2. Darstellung der Kostendeckung von Wasserdienstleistungen 89
6.3. Beurteilung der Kosteneffizienz von Maßnahmen (nach Anhang III WRRL) 90

7. Zusammenfassung des Maßnahmenprogramms 91

7.1. Stand der Maßnahmenumsetzung und Schlussfolgerungen 91
7.2. Grundsätze und Vorgehen bei der Maßnahmenplanung sowie Defizitanalyse 97
7.3. Grundlegende Maßnahmen 101
7.4. Ergänzende Maßnahmen 113
7.5. Maßnahmen zur Umsetzung der Anforderungen aus anderen Richtlinien 121
7.6. Kosteneffizienz von Maßnahmen 125
7.7. Maßnahmenumsetzung – Vorgehen, Maßnahmenträger und Finanzierung 127

8. Verzeichnis detaillierter Programme und Bewirtschaftungspläne 133

9. Zusammenfassung der Maßnahmen zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit und deren Ergebnisse 135

9.1. Maßnahmen zur Information und aktiven Beteiligung der Öffentlichkeit 135
9.2. Anhörungen der Öffentlichkeit – Auswertung und Berücksichtigung von Stellungnahmen 137

10. Liste der zuständigen Behörden gemäß Art. 3 Abs. 2 WRRL 143

11. Anlaufstellen für die Beschaffung der Hintergrunddokumente und -informationen 144
12. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen 146
13. Zusammenfassung der Änderungen und Aktualisierungen gegenüber dem vorangegangenen Bewirtschaftungsplan 151
13.1. Änderungen Wasserkörperzuschnitt, Gewässertypen, Aktualisierung Schutzgebiete 151
13.2. Änderungen der Gewässerbelastungen und der Beurteilung ihrer Auswirkungen 153
13.3. Aktualisierung der Risikoanalyse zur Zielerreichung 155
13.4. Ergänzung / Fortschreibung von Bewertungsmethoden und Überwachungsprogramm, Veränderungen bei der Zustandsbewertung mit Begründungen 156
13.5. Änderungen von Strategien zur Erfüllung der Bewirtschaftungsziele und bei der Inanspruchnahme von Ausnahmen 160
13.6. Veränderungen der Wassernutzungen und ihre Auswirkungen auf die wirtschaftliche Analyse 161
13.7. Sonstige Änderungen und Aktualisierungen 161
14. Umsetzung des vorherigen Maßnahmenprogramms und Stand der Umweltzielerreichung 162
14.1. Nicht umgesetzte Maßnahmen und Begründung 162
14.2. Zusätzliche einstweilige Maßnahmen 163
14.3. Bewertung der Fortschritte zur Erfüllung der Bewirtschaftungsziele 165
15. Literatur 168
16. Glossar 174

Abbildungen

Abbildung 0-1: Zeitplan zur Umsetzung der WRRL mit detaillierten Angaben zum Zeitraum 2022 bis 2027 2
Abbildung 0-2: Wirkungszusammenhänge in der WRRL-Planung (DPSIR-Ansatz) 4
Abbildung 1-1: Internationales Rheingebiet 7
Abbildung 1-2: Übersicht über das bayerische Rheineinzugsgebiet 8
Abbildung 1-3: Hydrologischer Längsschnitt des Mains 11
Abbildung 2-1: Pfadspezifisch berechnete Stickstoffeinträge im bayerischen Rheingebiet 24
Abbildung 2-2: Pfadspezifisch berechnete Phosphoreinträge im bayerischen Rheingebiet 25
Abbildung 2-3: Pfadspezifisch berechnete ortho-Phosphat-P-Einträge im bayerischen Rheingebiet 25
Abbildung 3-1: Ergebnis der Risikoanalyse zur Zielerreichung des ökologischen Zustands/Potenzials bis 2027 für die Oberflächengewässer 46
Abbildung 3-2: Ergebnis der Risikoanalyse zur Zielerreichung des chemischen Zustands bis 2027 für das Grundwasser 48
Abbildung 4-1: Schema zur Bewertung des ökologischen Zustands von Oberflächengewässern 51
Abbildung 4-2: Ökologische Zustandsklasse bzw. Potenzialklasse (hier Potenzial „gut und besser“ unter „gut“ subsumiert) für die biologischen Bewertungskomponenten im bayerischen Rheingebiet 59
Abbildung 4-3: Ökologische Zustandsklasse bzw. Potenzialklasse (hier Potenzial „gut und besser“ unter „gut“ subsumiert) für die biologischen Bewertungskomponenten der Seen im bayerischen Rheingebiet 60
Abbildung 4-4: Längsschnitt des Mains mit Angaben zum ökologischen Zustand/Potenzial 61
Abbildung 4-5: Chemischer Zustand insgesamt, ohne Berücksichtigung der ubiquitären Schadstoffe und ohne Berücksichtigung nur von Hg und BDE 64
Abbildung 4-6: Längsschnitt des Mains mit Angaben zum chemischen Zustand 65
Abbildung 5-1: Einschätzung der Zielerreichung für den ökologischer Zustand 85
Abbildung 5-2: Einschätzung der Zielerreichung für den chemischen und mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper 86
Abbildung 7-1: Stand der Maßnahmenumsetzung in Oberflächen- und Grundwasserkörpern im bayerischen Rheingebiet, bezogen auf die wichtigsten Handlungsfelder und den Zeitraum 2010 bis 2015 bzw. 2016 bis 2021 92
Abbildung 7-2: Stand der Umsetzung von Maßnahmen zur Habitatverbesserung im und am Gewässer 93
Abbildung 7-3: Stand der Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit 94
Abbildung 7-4: Stand der Maßnahmenumsetzung zur Verbesserung des Wasserhaushaltes 94
Abbildung 7-5: Stand der Maßnahmenumsetzung zur Verbesserung der Abwasserbehandlung an kommunalen Kläranlagen 95
Abbildung 7-6: Flächen mit Agrarumweltmaßnahmen im 2. Bewirtschaftungszeitraum 96
Abbildung 9-1: Anteil der unterschiedlichen Interessengruppen an der Anzahl der Stellungnahmen 140

Abbildung 13-1: Vergleich des Phosphor -Eintrags im bayerischen Rheingebiet laut Bestandsaufnahme für den zweiten und den dritten Bewirtschaftungszeitraum 154
Abbildung 13-2: Veränderungen beim ökologischen Zustand der Flusswasserkörper vom 2. zum 3. Bewirtschaftungsplan, aufgeschlüsselt nach biologischen Qualitätskomponenten 159
Abbildung 13-3: Veränderungen beim ökologischen Zustand der See-Wasserkörper vom 2. zum 3. Bewirtschaftungsplan, aufgeschlüsselt nach biologischen Qualitätskomponenten 159
Abbildung 14-1: Umsetzungsstand von Maßnahmen zur Habitatverbesserung im und am Gewässer 165
Abbildung 14-2: Umsetzungsstand von Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit 165
Abbildung 14-3: Umsetzungstand Verbesserung des Wasserhaushaltes 166
Abbildung 14-4: Umsetzungsstand zur Verbesserung der Abwasserbehandlung 166
Abbildung 14-5: Umsetzungsstand zur Reduzierung der Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft 167

Tabellen

Tabelle 0-1: Umsetzung DPSIR-Ansatz und zugehörige Kapitel im Bewirtschaftungsplan 5
Tabelle 1-1: Basisdaten bayerisches Rheingebiet 9
Tabelle 1-2: Planungsräume, Planungseinheiten und Anzahl der Wasserkörper 10
Tabelle 1-3: Fließgewässertypen im bayerischen Maingebiet 12
Tabelle 1-4: Fließgewässertypen im bayerischen Bodenseegebiet 12
Tabelle 1-5: Abiotische Seetypen im bayerischen Rheingebiet 13
Tabelle 1-6: Erheblich veränderte (HMWB) und künstliche (AWB) Fluss- und Seewasserkörper im bayerischen Main- und Bodenseegebiet 14
Tabelle 1-7: Gegenüberstellung WRRL und FFH-/Vogelschutz-Richtlinie 19
Tabelle 2-1: Potenzieller Einfluss der wichtigsten Wassernutzungen auf Belastungen und Auswirkungen im bayerischen Rheingebiet 20
Tabelle 2-2: Zusammenhang von belastungsanzeigenden Parameter und Qualitätskomponenten (QK) 22
Tabelle 2-3: Signifikante Belastungen der Oberflächenwasserkörper im bayerischen Rheingebiet 31
Tabelle 2-4: Übersicht über die Auswirkungen auf die Oberflächenwasserkörper im bayerischen Rheingebiet 31
Tabelle 2-5: Zusammenhang von belastungsanzeigenden Parametern oder Indikatoren und Grundwasserzustand 32
Tabelle 2-6: Belastungen von Grundwasserkörpern im bayerischen Rheingebiet 35
Tabelle 3-1: Ergebnisse der Risikoanalyse für Oberflächenwasserkörper je Planungseinheit 47
Tabelle 3-2: Ergebnisse der Risikoanalyse für Grundwasserkörper je Planungseinheit 49
Tabelle 4-1: Indikationsschwerpunkte der biologischen Qualitätskomponenten 53
Tabelle 4-2: Parameter der hydromorphologischen Qualitätskomponenten und ihre Relevanz für Flüsse/Seen (nach OGewV) 54

Tabelle 4-3: Messstellen zur Überblicksüberwachung sowie zur operativen Überwachung in den Oberflächengewässern 57
Tabelle 4-4: Vorgaben zu Messfrequenzen und -intervallen der Überwachung der biologischen Qualitätskomponenten in Oberflächengewässern 58
Tabelle 4-5: Vorgaben zu Messfrequenzen und -intervallen der Überwachung der prioritären Stoffe, Nitrat und bestimmter anderer Schadstoffe (Anlage 8 OGewV) in Oberflächengewässern 58
Tabelle 4-6: Ergebnisse der Zustandsbewertung ökologischer Zustand (Fluss- und Seewasserkörper); Zusammenfassung je Planungseinheit 63
Tabelle 4-7: UQN-Überschreitungen prioritärer Stoffe (ohne Hg und BDE) und bestimmter anderer Stoffe 66
Tabelle 4-8: Schwellenwerte zur Ermittlung des Grundwasserzustands nach GrwV ... 67
Tabelle 4-9: Grundwasserkörper (GWK) im bayerischen Rheingebiet mit grundwasserabhängigen Landökosystemen (gwa LÖS), für die ein sehr hohes Schädigungsrisiko ermittelt wurde 68
Tabelle 4-10: Grundwasserkörper (GWK) im Rheingebiet mit negativen Auswirkungen auf grundwasserverbundenem aquatischem Ökosystem (GVAÖ) in Oberflächenwasserkörpern (OWK) 69
Tabelle 4-11: Zusammenfassung der chemischen Zustandseinstufung bezogen auf Planungsräume 71
Tabelle 4-12: Einstufung des Erhaltungszustandes von im bayerische Rhein-System vorkommenden aquatischen und semiaquatischen Tier- und Pflanzenarten nach den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie in der kontinentalen Region Deutschlands 75
Tabelle 4-13: Einstufung des Erhaltungszustandes von im bayerischen Rhein-System vorkommenden aquatischen Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie in der kontinentalen Region Deutschlands 75
Tabelle 5-1: Fristverlängerungen für OWK im bayerischen Rheingebiet im Hinblick auf den ökologischen Zustand 86
Tabelle 5-2: Fristverlängerungen für GWK im bayerischen Rheingebiet aufgrund des chemischen Zustands 87
Tabelle 7-1: Kostenschätzung (nach LAWA-Verfahren) zur bisherigen Maßnahmenumsetzung im bayerischen Rheingebiet 97
Tabelle 7-2: Abschätzung des erforderlichen Maßnahmenumfangs je Planungseinheit 100
Tabelle 7-3: LAWA-Maßnahmen in Bezug zu Auswirkungen und Handlungsfeldern. 114
Tabelle 7-4: Planungseinheiten mit Angaben zu den nach derzeitigem Planungsstand notwendigen hydromorphologischen Maßnahmen 116
Tabelle 7-5: Planungseinheiten mit Angaben zu den vorgesehenen Maßnahmen an Abwasserbehandlungs- anlagen 118
Tabelle 7-6: Planungseinheiten mit Angaben zu den vorgesehenen Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in Oberflächen- und Grundwasserkörper 119
Tabelle 7-7: Angaben zu den vorgesehenen ergänzenden Maßnahmen zur Reduzierung von Schadstoffeinträgen (ohne konzeptionelle Maßnahmen) in Oberflächengewässer 120
Tabelle 7-8: Angaben zu den vorgesehenen ergänzenden Maßnahmen zur Reduzierung von Schadstoffeinträgen (ohne konzeptionelle Maßnahmen) in das Grundwasser 120

Tabelle 7-9: Übersicht zu den (nach LAWA-Verfahren) geschätzten Kosten der WRRL-Umsetzung [in Mio. EUR] im bayerischen Rheingebiet aufgeteilt nach Handlungsfeldern 128
Tabelle 7-10: Anteil von Maßnahmen, die erst nach 2027 umgesetzt werden können (Transparenz-Ansatz) 129
Tabelle 7-11: Zuständigkeiten für die Umsetzung hydromorphologischer Maßnahmen 129
Tabelle 9-1: Inhalte und Fristen der drei Phasen des Anhörungsverfahrens 137
Tabelle 9-2: Übersicht aller im Rahmen der 1. Anhörungsphase eingegangen Stellungnahmen 138
Tabelle 9-3: Übersicht über die im Rahmen der 2. Anhörungsphase eingegangenen Stellungnahmen 139
Tabelle 9-4: Anzahl der eingegangenen Stellungnahmen nach Art der Institution, nach Verwaltungsebene und nach Interessengruppen. 140
Tabelle 13-1: Übersicht über Änderungen bei der Abgrenzung von Oberflächenwasserkörpern 151
Tabelle 13-2: Übersicht über Änderungen bei der Gewässertyp-Zuordnung 152
Tabelle 13-3: Übersicht über Änderungen bei der Anzahl der Schutzgebiete 152
Tabelle 13-4: Übersicht über Änderungen bei den im Rheingebiet betrachteten prioritären Stoffen 155
Tabelle 13-5: Vergleich der Ergebnisse der Risikoanalysen 2013 und 2019 für Flusswasserköper 156
Tabelle 13-6: Vergleich der Ergebnisse der Risikoanalysen 2013 und 2019 für Seewasserköper 156
Tabelle 13-7: Vergleich der Ergebnisse der Risikoanalysen 2013 und 2019 für Grundwasserköper 156
Tabelle 13-8: Änderungen in der Zustandsbewertung der GWK 160
Tabelle 14-1: Übersicht über nicht umgesetzte Maßnahmen in den Handlungsbereichen 163
Tabelle 14-2: Liste der OWK, bei denen die Maßnahme LAWA-Nr. 3 „Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Reduzierung der Phosphoreinträge“ des LAWA-BLANO-Maßnahmenkatalogs als Zusatzmaßnahmen geplant wurde 163

Anhänge

Anhang 1.1 Planungsräume (PR) und Planungseinheiten (PE)
Anhang 1.2 Liste der Oberflächenwasserkörper mit Zuordnung zu Planungsräumen und Planungseinheiten mit Kategorie (HMWB, AWB) und HMWB-relevanter Nutzung
Anhang 1.3 Liste der Grundwasserkörper mit Zuordnung zu Planungsräumen und Planungseinheiten
Anhang 1.4 Wasserabhängige Natura 2000-Gebiete in funktionalem Zusammenhang mit Flusswasserkörpern
Anhang 1.5 Schutzgebiete – Wasserkörper für die Entnahme von Trinkwasser
Anhang 2.1 Zusammenstellung der Signifikanten Belastungen und Ergebnis der Risikoanalyse je Oberflächenwasserkörper
Anhang 2.2 Zusammenstellung der Belastungen und Ergebnis der Risikoanalyse je Grundwasserkörper

Anhang 4.1 Oberflächenwasserkörper − Gewässertyp, Kategorie, Zustands-/Potenzialbewertung
Anhang 4.2 Grundwasserkörper – grundwasserabhängige Landökosysteme, grundwasserverbundene aquatische Ökosysteme, Zustand, Parameter, Trend
Anhang 5.1 Oberflächenwasserkörper mit Fristverlängerungen inkl. Begründung und Zeitpunkt der Zielerreichung
Anhang 5.2 Grundwasserkörper mit Fristverlängerungen inkl. Begründung und Zeitpunkt der Zielerreichung
Anhang 6 Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA); 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); Stand: 31.03.2020
Anhang 7 Rechtliche Instrumente grundlegender Maßnahmen
Anhang 9.1 Übersicht über Themen und Forderungen aus den Stellungnahmen zur 3. Phase der Öffentlichkeitsanhörung
Anhang 9.2 Änderungen am Bewirtschaftungsplan aufgrund von Stellungnahmen im Rahmen der dritten Phase der Öffentlichkeitsanhörung im Flussgebiet Rhein

Karten

Karte 1-1 Planungsräume, Planungseinheiten
Karte 1-2 Oberflächengewässer − Prägende Gewässertypen
Karte 1-3 Oberflächengewässer − Wasserkörper
Karte 1-4 Oberflächengewässer − Erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper
Karte 1-5 Grundwasser − Hydrogeologische Raumgliederung
Karte 1-6 Grundwasser − Grundwasserkörper
Karte 1-7 Schutzgebiete − Entnahme von Trinkwasser
Karte 1-8 Schutzgebiete − Wasserabhängige Natura 2000-Gebiete
Karte 2-1 Signifikante Belastungen der Oberflächengewässer − Punktquellen
Karte 2-2 Signifikante Belastungen der Oberflächengewässer − Diffuse Quellen
Karte 2-3 Signifikante Belastungen der Oberflächengewässer − Wasserhaushalt
Karte 2-4 Signifikante Belastungen der Oberflächengewässer − Durchgängigkeit und Gewässerstruktur (Morphologie)
Karte 2-5 Belastungen des Grundwassers − Stickstoffüberschüsse aus der Landwirtschaft
Karte 2-6 Auswirkungen in Oberflächengewässern − Erhöhte Nährstoffgehalte
Karte 2-7 Auswirkungen in Oberflächengewässern − Erhöhte Gehalte an sauerstoffzehrenden Stoffen; erhöhte Temperaturen
Karte 2-8 Auswirkungen in Oberflächengewässern − Morphologische Veränderungen
Karte 2-9 Auswirkungen in Oberflächengewässern − Hydrologische Veränderungen
Karte 3-1 Risikoanalyse Oberflächengewässer − Ökologischer Zustand
Karte 3-2 Risikoanalyse Grundwasser – Chemie (Nitrat)
Karte 3-3 Risikoanalyse Grundwasser – Menge
Karte 4-1 Messnetz zur Zustandsbewertung der Oberflächengewässer − Ökologischer Zustand
Karte 4-2 Messnetz zur Zustandsbewertung der Oberflächengewässer − Chemischer Zustand
Karte 4-3 Ökologischer Zustand der Oberflächengewässer − Zustand/Potenzial gesamt
Karte 4-4 Ökologischer Zustand der Oberflächengewässer − Phytoplankton

Karte 4-5 Ökologischer Zustand der Oberflächengewässer − Makrophyten und Phytobenthos
Karte 4-6 Ökologischer Zustand der Oberflächengewässer − Makrozoobenthos
Karte 4-7 Ökologischer Zustand der Oberflächengewässer − Fischfauna
Karte 4-8 Chemischer Zustand der Oberflächengewässer – Zustand gesamt
Karte 4-9 Chemischer Zustand der Oberflächengewässer – ohne ubiquitäre Schadstoffe und Nitrat
Karte 4-10 Chemischer Zustand der Oberflächengewässer – ohne Quecksilber und bromierte Diphenylether
Karte 4-11 Messnetz zur Zustandsbeurteilung des Grundwassers − Mengenmäßiger Zustand
Karte 4-12 Messnetz zur Zustandsbeurteilung des Grundwassers − Chemischer Zustand
Karte 4-13 Mengenmäßiger Zustand des Grundwassers
Karte 4-14 Chemischer Zustand des Grundwassers
Karte 4-15 Chemischer Zustand des Grundwassers − Nitrat inklusive Trendermittlung
Karte 4-16 Chemischer Zustand des Grundwassers − Pflanzenschutzmittel
Karte 4-17 Chemischer Zustand des Grundwassers – Schädigung von grundwasserverbundenen aquatischen Ökosystemen (GVAÖ)
Karte 4-18 Zustand der Schutzgebiete – Entnahme von Trinkwasser
Karte 7-1 Maßnahmenprogramm Oberflächengewässer – Ergänzende Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur (Morphologie)
Karte 7-2 Maßnahmenprogramm Oberflächengewässer – Ergänzende Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit
Karte 7-3 Maßnahmenprogramm Oberflächengewässer – Ergänzende Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts
Karte 7-4 Maßnahmenprogramm Oberflächengewässer – Ergänzende Maßnahmen zur Verbesserung der Abwasserbehandlung
Karte 7-5 Maßnahmenprogramm Oberflächengewässer – Ergänzende Maßnahmen zur Reduzierung diffuser Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft
Karte 7-6 Maßnahmenprogramm Grundwasser – Ergänzende Maßnahmen zur Reduzierung diffuser Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft
Karte 7-7 Maßnahmenprogramm Grundwasser – Ergänzende Maßnahmen zur Reduzierung der mengenmäßigen Belastungen

Einführung

Grundlagen und Ziele der Wasserrahmenrichtlinie

Die europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) hat eine neue Dimension in der europäischen Gewässerschutzpolitik eröffnet. Über Staats- und Ländergrenzen hinweg sollen die Gewässer nach einheitlichen Maßstäben und durch ein koordiniertes Vorgehen innerhalb von Flussgebiete bewirtschaftet werden.

In den Erwägungsgründen zur Verabschiedung der WRRL heißt es: „Wasser ist keine übliche Handelsware, sondern ein ererbtes Gut, das geschützt, verteidigt und entsprechend behandelt werden muss." Daraus abgeleitet verfolgt die WRRL nicht nur die Zielstellung, weitere Verschlechterungen aquatischer und angrenzender Ökosysteme zu vermeiden, sondern deren Zustand schrittweise zu verbessern und flächendeckend einen guten Zustand zu erzielen. Der Schutz der Ressource Wasser in Europa soll bei gleichzeitiger Förderung einer nachhaltigen Wassernutzung langfristig sichergestellt werden (Art. 1 WRRL).

Eine maßgebliche Neuerung der WRRL ist deren ganzheitlicher Ansatz. Dabei sind der ökologische und chemische Zustand der Oberflächengewässer sowie der chemische und mengenmäßige Zustand des Grundwassers umfassend und flächendeckend zu untersuchen und zu bewerten. Auf Grundlage der erhobenen Daten werden in den Gewässern Defizite und deren Ursachen identifiziert und basierend darauf effiziente Maßnahmen zur Verbesserung oder zum Erhalt des Gewässerzustands abgeleitet und schrittweise umgesetzt. Das konkrete Bewirtschaftungsziel ist grundsätzlich der gute Zustand aller Gewässer. Die kleinsten Bewirtschaftungseinheiten sind die sogenannten Wasserkörper.

Die WRRL trat am 22.12.2000 in Kraft. Sie bündelte einen Großteil der damals bestehenden europäischen Regelungen zum Gewässerschutz und schrieb diese fort. Ergänzt wird die Richtlinie durch zwei Tochterrichtlinien des Europäischen Parlaments und des Rates: Die Richtlinie 2006/118/EG vom 12.12.2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (Grundwasserrichtlinie) und die Richtlinie 2008/105/EG vom 16.12.2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik (UQN-Richtlinie), die im Jahr 2013 fortgeschrieben wurde (Richtlinie 2013/39/EU). Sie beinhalten konkrete Anforderungen an die Qualität des Grundwassers und der Oberflächengewässer sowie deren Überwachung. Die Umsetzung der WRRL in nationales Recht erfolgte im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sowie in den Wassergesetzen der Länder. Die Anhänge der WRRL sowie die UQN-Richtlinie wurden in der Oberflächengewässerverordnung (OGewV), die Anforderungen der Grundwasserrichtlinie in der Grundwasserverordnung (GrwV) umgesetzt.

Die WRRL ist die erste europäische Gewässerschutzrichtlinie, der eine flussgebietsbezogene Betrachtungsweise zugrunde liegt. Danach wurden weitere Richtlinien verabschiedet, wie die ebenfalls auf Flussgebietseinheiten bezogene Richtlinie 2007/60/EG über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken, kurz: Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL) und die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (RL 2008/56/EG –MSRL), die sich auf Meeresregionen bezieht, aber auch deren Einzugsgebiete im Binnenland im Blick hat. 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. Vor allem die konkrete Vorgehensweise und die zur Erreichung der Ziele zu ergreifenden Maßnahmen bedürfen einer Abstimmung.

Das nach WRRL zu erreichende Ziel des guten Zustands für alle Oberflächengewässer und das Grundwasser fördert und unterstützt damit auch direkt die Ziele der Biodiversität für die

aquatischen und grundwasserabhängigen terrestrischen Ökosysteme und damit die Umsetzung der im Mai 2020 durch die EU-Kommission vorgelegten, neuen EU-Biodiversitätsstrategie für 2030. In Deutschland wurde bereits im November 2007 die „Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt“ vom Bundeskabinett verabschiedet. Auch auf Länderebene wurde und wird dem Erhalt und der Stärkung der biologischen Vielfalt ein hoher Stellenwert eingeräumt (siehe auch Bayerische Biodiversitätsstrategie (2008), Bayerisches Biodiversitätsprogramm 2030).

Umsetzung, Zuständigkeiten und Koordinierung

Umsetzung

Die WRRL schreibt einen strukturierten Planungsprozess vor. Der Zeitrahmen für die einzelnen Planungsphasen ist dabei ebenso vorgegeben wie die Zeitpunkte für die Beteiligung der Öffentlichkeit.

Den generellen Zeitplan der WRRL mit besonderer Darstellung der Umsetzungsphasen für den dritten Bewirtschaftungszeitraum gibt Abbildung 0-1 wieder.

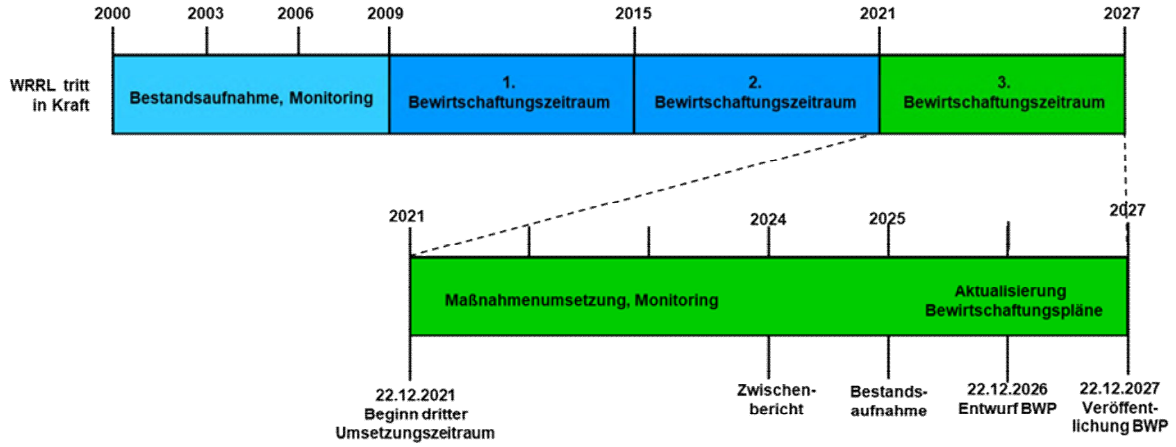


Abbildung 0-1: Zeitplan zur Umsetzung der WRRL mit detaillierten Angaben zum Zeitraum 2022 bis 2027

Folgende Planungs- bzw. Umsetzungsschritte sind im Bewirtschaftungsplan mit Darlegung von Veränderungen gegenüber dem letzten Bewirtschaftungsplan zu dokumentieren:

- Bestandsaufnahme (Beschreibung der Flussgebiete, Erfassung der Gewässerbelastungen und ihrer Auswirkungen, Risikoanalyse zur Zielerreichung, ökonomische Analyse der Wassernutzungen),
- Untersuchung und Bewertung des Zustands der Wasserkörper,
- Durchführung der Defizitanalyse (Abstand zum Ziel),
- Aufstellung von Maßnahmenprogrammen,
- Darlegungen und Prognosen zum Erreichen der Umweltziele,
- Darstellungen zur Umsetzung von Maßnahmen in der Praxis.

Zuständigkeiten

Für die Umsetzung der WRRL in Bayern liegt die Zuständigkeit beim Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV). Die nachgeordneten Behörden wirken

bei der Erstellung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme sowie in der laufenden Gewässerbewirtschaftung maßgeblich mit.

Für die Maßnahmenplanung und -umsetzung im Bereich „Gewässerschonende Landbewirtschaftung“ ist gemäß Ressortzuordnung die Landwirtschaftsverwaltung zuständig. Naturschutzfachliche Fragen im Zusammenhang mit der Planung und Umsetzung von Maßnahmen zum Erreichen der Umweltziele nach WRRL werden gemeinsam mit der Naturschutzverwaltung und der Forstverwaltung behandelt. Die hydromorphologischen Maßnahmen an den Bundeswasserstraßen werden mit der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes abgestimmt; sie sind an die spezifische Situation der der Schifffahrt anzupassen.

Koordinierung

Nach Artikel 3 WRRL besteht eine Verpflichtung zu einer die Grenzen der Mitgliedstaaten überschreitenden Koordinierung der Gewässerbewirtschaftung. Im Rheingebiet wird diese Aufgabe von der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) wahrgenommen. Die im internationalen Rhein-Einzugsgebiet zuständigen Ministerinnen und Minister Liechtensteins, Österreichs, Frankreichs, Luxemburgs, Walloniens, der Niederlande und Deutschlands, sowie der zuständige Vertreter der Europäischen Kommission haben bereits 2001 entschieden, die auf der Ebene der internationalen Flussgebietseinheit (IFGE) Rhein erforderlichen Arbeiten zu koordinieren. Italien, das nur einen sehr kleinen Anteil an der IFGE hat, hat sich diesem Vorgehen angeschlossen. Die Schweiz hat sich bereit erklärt, die EU-Mitgliedstaaten, Bundesländer und Regionen bei den Koordinations- und Harmonisierungsarbeiten zu unterstützen. Die daraus hervorgegangene IKSR erstellt den internationalen Bewirtschaftungsplan Rhein (Internetauftritt der IKSR).

Die internationale Koordination und das abgestimmte Vorgehen innerhalb der IKSR setzt eine Abstimmung auf nationaler Ebene voraus. Diese erfolgt über die Strukturen der Flussgebietsgemeinschaft Rhein (FGG Rhein).

Für den deutschen Teil des Rheineinzugsgebietes wurden keine gemeinsamen Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme erstellt. Im Sinne der Harmonisierung wurde in der FGG Rhein beschlossen, für den 3. Bewirtschaftungszeitraum gemeinsam einen ergänzenden Überblicksbericht (Überblicksbericht der FGG Rhein) zu erstellen. Für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Rhein stellt die Gesamtheit der Teilpläne zusammen mit dem Überblicksbericht damit ein in sich konsistentes und abgestimmtes Gesamtbild dar. Im Hinblick auf eine gute Les- und Vergleichbarkeit weisen die Bewirtschaftungspläne der Länder und der Überblicksbericht eine einheitliche Struktur auf.

Ein weiterer wichtiger Aspekt der grenzüberschreitenden Koordinierung der Gewässerbewirtschaftung ist die konkrete Abstimmung von Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm an den grenznahen und grenzüberschreitenden Wasserkörpern. Die Abstimmung mit den benachbarten Bundesländern und, am Bodensee zusätzlich den Nachbarstaaten (siehe Koordinierungsbericht Alpenrhein-Bodensee; Internetauftritt der IGKB), ist erfolgt.

Vorgehensweise bei der Bewirtschaftungsplanung bzw. Erarbeitung des Bewirtschaftungsplans– der „DPSIR-Ansatz“

Ein system-analytischer Ansatz zur Behandlung von Umweltproblemen ist der sogenannte DPSIR-Ansatz. Die Abkürzung „DPSIR“ steht für eine englischsprachige Kausalkette von Einflussgrößen und Konsequenzen bei der Gewässerbewirtschaftung: driver (D) – pressure (P) – state (S) – impact (I) – response (R).

Man beginnt mit der Analyse der sozialen, wirtschaftlichen oder sonstigen Randbedingungen (treibende Kräfte; driver), die im Zusammenhang mit der Nutzung der Ressourcen stehen und Druck auf die Umwelt ausüben. Die daraus entstehenden Belastungen (pressure) verändern die Beschaffenheit der Umwelt (state) und haben Auswirkungen (impact) z. B. auf die aquatischen Ökosysteme. Die möglichen Reaktionen darauf (response) sind Maßnahmen zur Entlastung oder Anpassung, die prinzipiell bei allen Gliedern der Kausalkette ansetzen können (Abbildung 0-2).

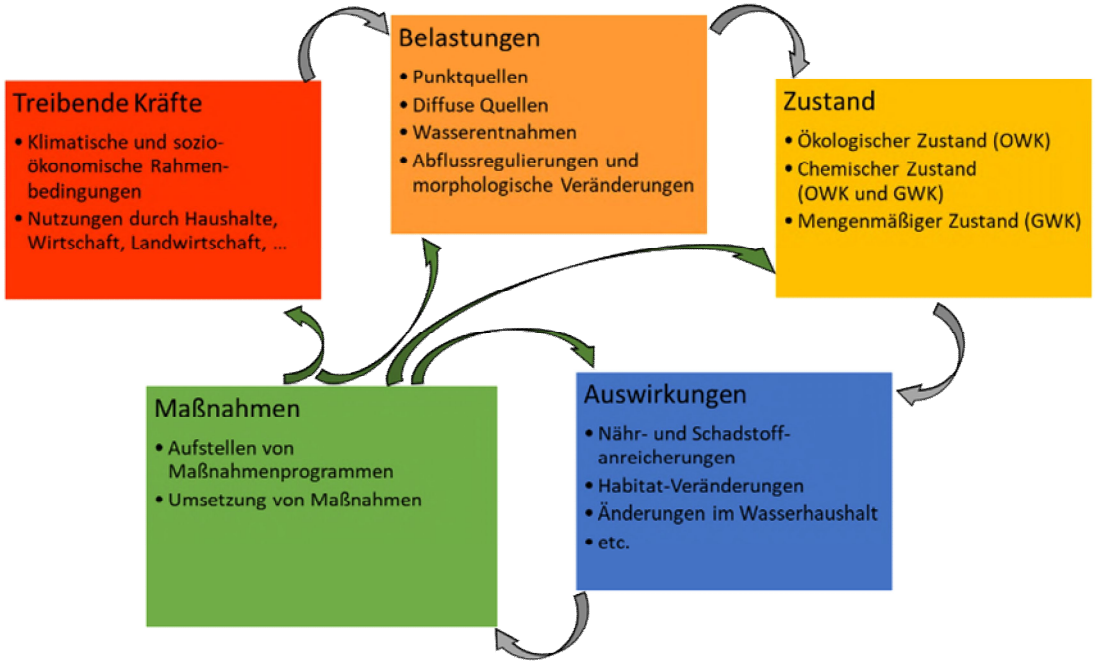


Abbildung 0-2: Wirkungszusammenhänge in der WRRL-Planung (DPSIR-Ansatz)

Bei der Bewirtschaftungsplanung nach WRRL wird die DPSIR-Analyse entsprechend den Vorgaben in der Richtlinie wie folgt durchlaufen: Analyse der treibenden Kräfte (D), der Belastungen und Auswirkungen (P + I), des Zustands (S) und der Reaktionen (R). Die Umsetzung des DPSIR-Ansatz im Kontext der WRRL ist in der CIS Leitlinie Nr. 3 zur Analyse der Belastungen und ihrer Auswirkungen [CIS No 3 (2003)] ausführlich beschrieben.

Alle Ergebnisse zu den einzelnen Elementen der DPSIR-Analyse werden im Bewirtschaftungsplan dargelegt (siehe Tab. 0-1).

Tabelle 0-1: Umsetzung DPSIR-Ansatz und zugehörige Kapitel im Bewirtschaftungsplan

Analyseschritt	Kapitel im Bewirtschaftungsplan	Bezug zur WRRL
Treibende Kräfte (D - Drivers)	Kapitel 6 Zusammenfassung der Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzungen	Art. 5 und Anhang III
Belastungen (P - Pressures)	Kapitel 2 Belastungen und ihre Auswirkungen	Art. 5 und Anhang II
Zustand (S – Status)	Kapitel 4 Überwachung und Zustandsbewertung der Wasserkörper und Schutzgebiete	Art. 8 und Anhang V
Auswirkungen (I - Impact)	Kapitel 2 Belastungen und ihre Auswirkungen, Kapitel 3 Risikoanalyse der Zielerreichung	Art. 5 und Anhang II
Reaktionen (R - Response)	Kapitel 5 Umweltziele, Kapitel 7 Zusammenfassung des Maßnahmenprogramms, Kapitel 14 Umsetzung des vorherigen Maßnahmenprogramms und Stand der Umweltzielerreichung	Art. 4, Art. 11 und Anhang VI

Inhalt und Aufbau des Bewirtschaftungsplans

Der aktualisierte Bewirtschaftungsplan beginnt mit einer Beschreibung des Flussgebiets einschließlich der Einteilung in Oberflächen- und Grundwasserkörper und der Einstufung von erheblich veränderten und künstlichen Oberflächenwasserkörpern (Kapitel 1), nennt und beschreibt die signifikanten Belastungen und anthropogenen Auswirkungen auf den Zustand der Wasserkörper (Kapitel 2), beschreibt die Ergebnisse der Risikoanalyse (Kapitel 3) und erläutert die Überwachungsprogramme einschließlich der Ergebnisse aus der aktuellen Zustandsbewertung bzw. -beurteilung der Wasserkörper (Kapitel 4). Danach folgt die Festlegung der in den einzelnen Gewässern und Schutzgebieten zu erreichenden Ziele und eine Einschätzung zum zeitlichen Erreichen der Ziele für jeden Wasserkörper (Kapitel 5). Kapitel 6 beinhaltet die ökonomische Analyse entsprechend Art. 5 und Anhang III WRRL sowie die Darstellung der praktischen Schritte und Maßnahmen zur Anwendung des Grundsatzes der Deckung der Kosten der Wasserdienstleistungen gemäß Art. 9 WRRL. In Kapitel 7 werden die erforderlichen Maßnahmen zur Zielerreichung zusammenfassend dargestellt. Weitere Programme und fachliche Pläne zur Unterstützung der Ziele der WRRL werden in Kapitel 8 vorgestellt. Kapitel 9 erläutert die Aktivitäten zur Information und Beteiligung der Öffentlichkeit gemäß Art. 14 WRRL und stellt die Ergebnisse der Anhörungen dar. In den Kapiteln 10 und 11 werden Informationen zu den zuständigen Behörden und zu den Anlaufstellen zur Beschaffung von Hintergrundinformationen gegeben. Dieser erste Teil des Bewirtschaftungsplans endet mit einer Zusammenfassung (Kapitel 12).

In einem zweiten Teil des Bewirtschaftungsplans werden zunächst die Änderungen und Aktualisierungen gegenüber dem vorherigen Bewirtschaftungsplan erläutert (Kapitel 13) und im Anschluss eine Bilanz der Umsetzung von Maßnahmen und zur Umweltzielerreichung gezogen (Kapitel 14).

Die Kapitel 15 und 16 enthalten weiterführende Informationen in Form eines Literaturverzeichnisses und eines Glossars.

Der Bewirtschaftungsplan wird ergänzt durch Maßnahmenprogramme der Länder. Ausgangspunkt der Maßnahmenplanung ist immer der einzelne Wasserkörper. Ein Maßnahmenprogramm enthält die zum Planungszeitpunkt für mindestens erforderlich erachteten Maßnahmen und Instrumente, mit deren Hilfe die Bewirtschaftungs- bzw. Umweltziele für die Wasserkörper erreicht und gegenüber der EU dokumentiert werden sollen.

Das methodische Vorgehen zur Ermittlung der im Bewirtschaftungsplan und den Maßnahmenprogrammen der Länder dargestellten Daten und Auswertungsergebnisse ist im Methodenband [LfU (2020a)] umfassend beschrieben. Der Methodenband ist auch im Internet abrufbar Internetauftritt WRRL Bayern.

Empfehlungen der Europäischen Kommission zur Fortschreibung der Bewirtschaftungspläne

Wie für den ersten Bewirtschaftungszeitraum wurden seitens der EU-Kommission auch die nationalen und internationalen Bewirtschaftungspläne für den zweiten Bewirtschaftungszeitraum einer Evaluierung unterzogen. In der „Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen“ (SWD (2019) 41 final) [KOM (2019)] werden für Deutschland als „Hauptstärken“ genannt, dass

- eine umfassende Beteiligung von Interessenvertretern erfolgt ist,
- die Bewirtschaftungspläne mit den Hochwasserrisikomanagement-Plänen abgestimmt wurden und die Anhörungen parallel erfolgten und
- eine starke internationale Kooperation in Form internationaler Abkommen, Kommissionen und internationaler Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme besteht.

Zahlreiche Punkte wurden im Detail angesprochen und Empfehlungen gegeben. Gefordert werden insbesondere Verbesserungen bei

- Monitoring und Bewertung des Gewässerzustands im Hinblick auf einzelne Qualitätskomponenten,
- Begründung der Ausnahmen nach Art. 4 Abs. 4 und 5 WRRL,
- Informationen zu Maßnahmenauswahl und -umsetzung.

Alle von der EU-Kommission gemachten Feststellungen und Empfehlungen wurden im Detail geprüft und soweit einschlägig bei der Aktualisierung von Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm berücksichtigt.

Rechtliche Stellung von Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm

Die Bewirtschaftungspläne der Länder sind behördenverbindliche Rahmenplanungen mit dem Zweck, die Bewirtschaftungsziele nach §§ 27 bis 31 und 47 WHG zu erreichen. Sie sind auch Maßstab für das den Wasserbehörden eingeräumte Bewirtschaftungsermessen (§ 12 Abs. 2 WHG).

Die Maßnahmenprogramme umfassen alle zum Planungszeitpunkt für mindestens erforderlich erachteten, d.h. zur Zielerreichung notwendigen Maßnahmen. Diese sind in weiteren Planungen im Umfang sowie in zeitlicher und örtlicher Weise zu konkretisieren und in den entsprechenden Verfahren umzusetzen. Darüber hinaus werden weiterhin auch andere Maßnahmen im Rahmen des wasserwirtschaftlichen Vollzugs umgesetzt, die ebenfalls zur Erreichung der Ziele der WRRL beitragen können.

1. Allgemeine Beschreibung der Merkmale der Flussgebietseinheit Rhein

Der Rhein ist mit 1.233 km Länge der sechstgrößte Strom und einer der bedeutenden Flüsse Europas. Er verbindet die Alpen mit der Nordsee (s. Abb. 1-1) und ist die wichtigste Kultur- und Handelsachse Mitteleuropas. Sein Einzugsgebiet von ca. 200.000 km² verteilt sich auf insgesamt 9 Staaten. Dort leben ca. 60 Millionen Menschen. In Europa gibt es keinen Fluss, der intensiver genutzt wird als der Rhein. Das Einzugsgebiet des Rheins besitzt durch seine abwechslungsreichen Lebensräume eine große Artenvielfalt an Tieren und Pflanzen.

Der deutsche Rheinabschnitt hat eine Länge von 857 km. Das deutsche Einzugsgebiet ist etwa 105.000 km² groß. Hier leben mit ca. 37 Mio. Einwohnern etwa 45 % der deutschen Bevölkerung.

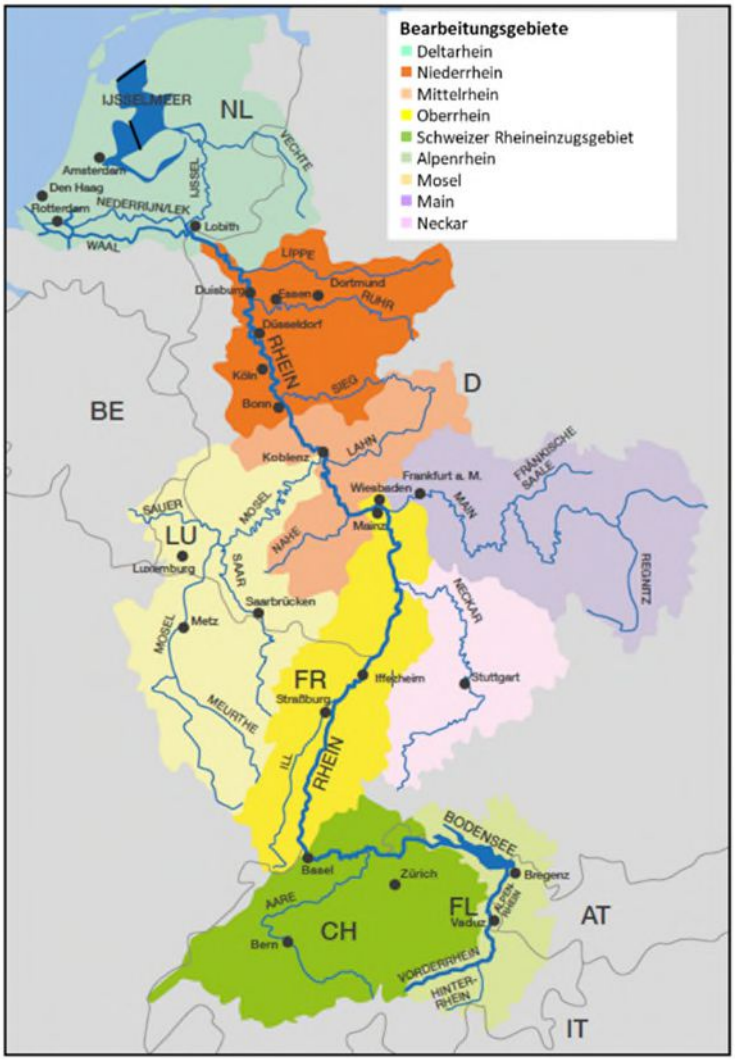


Abbildung 1-1: Internationales Rheingebiet
Quelle: „Der Rhein und sein Einzugsgebiet“, IKSR 2013; S. 30 (geändert)
IKSR-Übersicht Rheingebiet

Im bayerischen Rheingebiet, das den größten Teil des Einzugsgebietes des Mains und einen kleinen Teil des Bodensee-Einzugsgebietes umfasst (siehe Abb. 1-2), sind rund 7.800 Kilometer Fließgewässer (einschließlich Kanäle) mit einem Einzugsgebiet >10 km² und 6 Seen mit > 50 ha (einschließlich Bodensee) nach Wasserrahmenrichtlinie berichtspflichtig. Das Grundwasser ist auf der gesamten Fläche berichtsrelevant.

1.1. Allgemeine Merkmale des bayerischen Anteils des Rheingebietes

Das bayerische Rheineinzugsgebiet umfasst eine Fläche von 20.300 km² (Tab. 1-1), sein Anteil am Gesamteinzugsgebiet des Rheins beträgt ca. 10 %. Das bayerische Rheingebiet setzt sich aus zwei wesentlichen Teileinzugsgebieten zusammen: dem Maingebiet und dem Bodenseegebiet.

Das bayerische Maingebiet liegt im nördlichen Teil des süddeutschen Schichtstufenlandes und grenzt im Westen an das baden-württembergische und hessische Rheingebiet, im Süden und Südosten das Flussgebiet Donau, im Osten das Flussgebiet Elbe und im Norden das Flussgebiet Weser.

Das bayerische Bodenseegebiet erstreckt sich von den Allgäuer Voralpen über die schwäbische Hügellandschaft bis hin zum Bodensee und grenzt an das Flussgebiet Donau.

Abbildung 1-2: Übersicht über das bayerische Rheineinzugsgebiet

Das bayerische Rheingebiet wurde für die Koordination der Planungen und für die aggregierten Darstellungen der Ergebnisse in 4 Planungsräume unterteilt, die wiederum in 14 Planungseinheiten untergliedert sind (Karte 1-1, Anhang 1.1); dazu kommen 2 Planungseinheiten außerhalb eines bayerischen Planungsraums im Neckareinzugsgebiet. Die Unterteilungen Planungsraum und Planungseinheit orientieren sich an hydrologischen Gegebenheiten.

Die Planungseinheiten schließen in der Regel mehrere Oberflächenwasserkörper und einen oder mehrere Grundwasserkörper ein (siehe Tab. 1-2 und Anhang 1.2 und 1.3). Auf dieser

Planungsebene finden die regionale Gewässerbewirtschaftung und die Beteiligung lokaler Akteure statt.

Berichtspflichtig sind die Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet von mindestens 10 km² und Seen mit einer Fläche von mindestens 0,5 km² (50 ha). Die Einzelheiten zu den räumlichen Verortungen der Wasserkörper kann Karte 1-3 und Karte 1-6 sowie dem Kartendienst (Umweltatlas Bayern → Gewässerbewirtschaftung) entnommen werden.

Tabelle 1-1: Basisdaten bayerisches Rheingebiet

Einzugsgebietscharakteristik	**Maingebiet**	**Bodenseegebiet**
Oberirdisches Einzugsgebiet	ca. 19.700 km²	ca. 590 km²
WRRL-relevantes Gewässernetz	ca. 7.640 km Fließgewässer	ca. 260 km Fließgewässer
Anzahl der Wasserkörper (in bayerischer Zuständigkeit)	191 Oberflächenwasserkörper 78 Grundwasserkörper	18 Oberflächenwasserkörper 3 Grundwasserkörper
Flusslänge Hauptgewässer	Main: ca. 460 km (Quelle bis Landesgrenze)	
Höhenlage	880 m ü. NN (Quelle des Weißen Mains) 105 m ü. NN (Landesgrenze zu Hessen)	2229 m ü. NN (Hoher Ifen) 395,5 m ü. NN (Mittelwasserspiegel Bodensee)
Mittlere Niederschläge	793 mm/Jahr	1849 mm/Jahr
Mittlere Abflussspende	310 mm/Jahr	1219 mm/Jahr
Bedeutende Zuflüsse	Fränkische Saale, Regnitz Aisch, Gersprenz, Itz, Pegnitz, Rodach, Roter Main, Sinn, Tauber, Wern, Wiesent	Argen, Rothach, Leiblach, Weißach
Ökoregion (nach Anhang XI WRRL)	9: Zentrales Mittelgebirge	4: Alpen (und Alpenvorland)
Klimazonen	atlantisch bis kontinental	atlantisch bis kontinental
Hydrogeologische Räume (Hydrogeologische Raumgliederung von Deutschland; BGR/SGD)	32 Untermainebene 62 Süddt. Buntsandstein u. Muschelkalk 63 Süddt. Keuper u. Albvorland 64 Schwäbische u. Fränkische Alb 65 Nördlinger Ries 66 Thüring.-Fränk. Bruchschollenland 101 Schwarzwald, Vorspessart, Odenwald	41 Süddt. Molassebecken 71 Nordalpen
Bevölkerung (Stand 31.12.2016)	rd. 3,7 Mio.	rd. 96.000
Städte mit > 100 000 Einwohnern	Erlangen, Fürth, Nürnberg, Würzburg	
Bebaute Flächen/Siedlung	13 %	10 %
Landwirtschaftliche Flächen	43 %	51 %
Wälder und naturnahe Flächen	39 %	34 %
Besonderheiten	Überleitung von Wasser aus dem Donau- in das Maingebiet zum Zweck der Niedrigwasseraufhöhung	

Tabelle 1-2: Planungsräume, Planungseinheiten und Anzahl der Wasserkörper

Planungsraum (PR)	Kennzahl Planungs-einheit	Name Planungseinheit (PE)		Fluss-wasser-körper	See-wasser-körper	Grund-wasser-körper
Oberer Main	OMN_PE01	Weißer Main, Roter Main	1160	13		5
	OMN_PE02	Main (bis Regnitz), Itz	1900	16		7
	OMN_PE03	Rodach, Steinach	770	5	1	2
Regnitz	REG_PE01	Rednitz, Schwäbische Rezat, Brombach	2190	19	4	7
	REG_PE02	Pegnitz	1230	10		6
	REG_PE03	Regnitz (bis Wiesent)	1080	12		5
	REG_PE04	Wiesent	1040	6		3
	REG_PE05	Regnitz (Wiesent bis Mündung), Aisch	1970	20		7
Unterer Main	UMN_PE01	Main (Regnitz bis Fränkische Saale), Wern	3060	27		14
	UMN_PE02	Main (Fränkische Saale bis Landesgrenze)	2310	31		9
	UMN_PE03	Fränkische Saale, Sinn	2330	20		8
	UMN_PE04	Tauber	660	7		4
Bodensee	BOD_PE1	Bodensee	585	18	(1*)	3

* Bodensee – gemeinsamer Seewasserkörper mit Baden-Württemberg, von dort wird der See untersucht und bewertet

1.2. Oberflächengewässer

Der Main entsteht aus dem Zusammenfluss seiner Quellflüsse Roter Main und Weißer Main westlich von Kulmbach. Von hier bis zur Mündung in den Rhein bei Mainz beträgt seine Länge rund 472,4 Kilometer. Davon liegen rund 406 Kilometer in Bayern. Rechnet man die Lauflänge des Roten Mains mit rund 76 Kilometern hinzu, so beträgt die gesamte Länge rund 548 Kilometer.

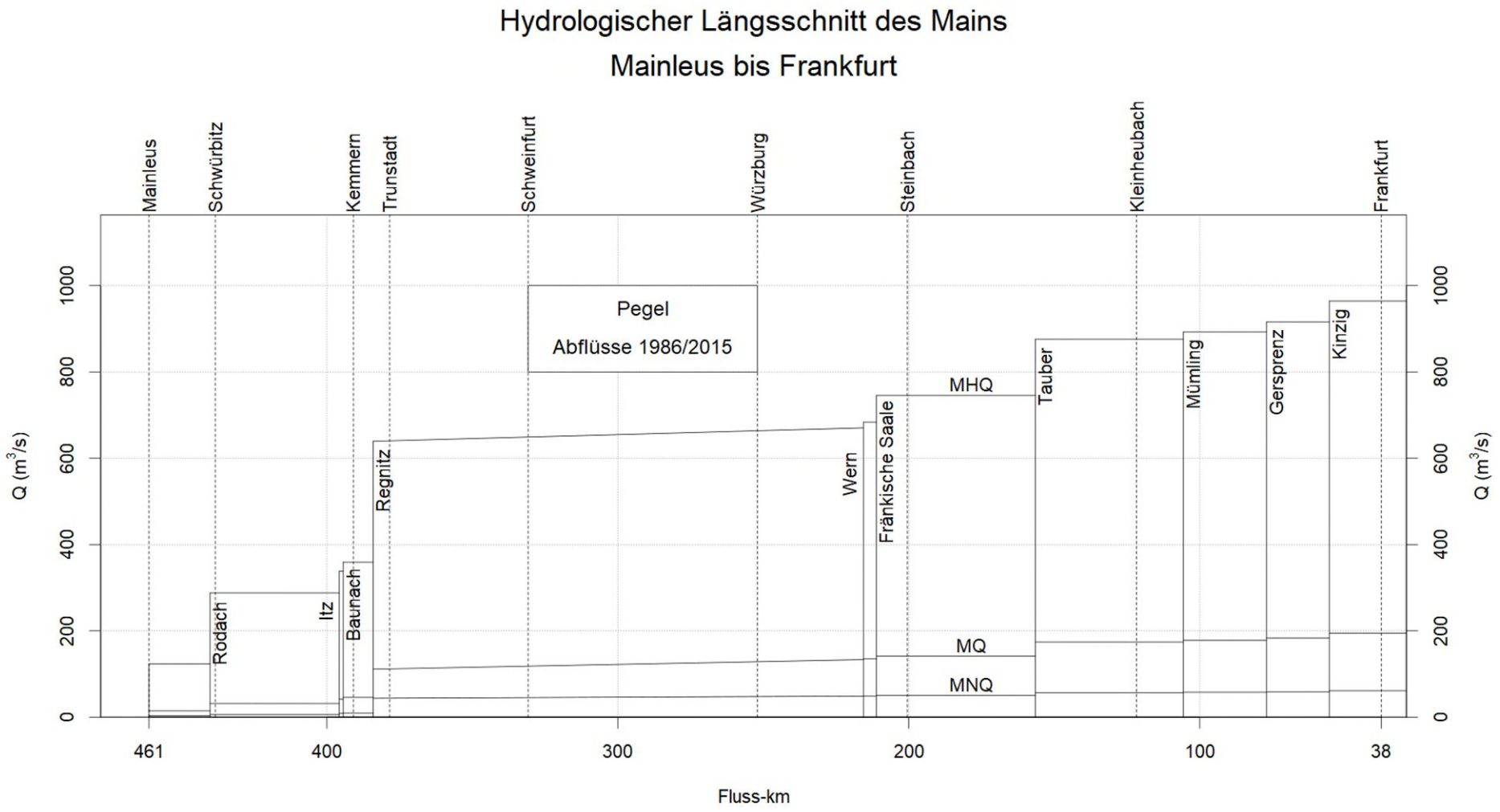


Abbildung 1-3: Hydrologischer Längsschnitt des Mains
(Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, Referat 85: Quantitative Hydrologie der Fließgewässer und Seen, Hochwasservorhersage Main, 2020)

1.2.1. Gewässertypen

Die Zuordnung von Fließgewässer- und Seentypen ist eine wesentliche Grundlage für die Bestimmung der Referenzzustände der Gewässer, auf denen die Bewertungsverfahren der WRRL beruhen. Wichtige Parameter für die Zuordnung der jeweiligen Fließgewässertypen sind neben der Ökoregion, die Höhenlage und die Geologie sowie das Gefälle und die Größe des Einzugsgebiets.

Im bayerischen Rheingebiet kommen die in Tab. 1-3 und 1-4 aufgelisteten Fließgewässertypen und die Tab. 1-5 die gelisteten Seentypen vor (siehe auch Karte 1-2).

Tabelle 1-3: Fließgewässertypen im bayerischen Maingebiet

Ökoregion	Typ-Nr.	Fließgewässertyp	Länge [km]	Anteil [%]
Zentrales Mittelgebirge	5	Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	674,4	8,8
	5.1	Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	765,8	10
	6	Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	345,4	4,5
	Subtyp 6_K	Bäche des Keupers	2742,9	35,9
	7	Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	951,7	12,5
	9	Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	232,0	3,0
	9.1	Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	383,1	5,0
	Subtyp 9.1_K	Flüsse des Keupers	838,3	11,0
	9.2	Große Flüsse des Mittelgebirges	563,0	7,4
	10	Kiesgeprägte Ströme	34,7	0,5
unabhängig von Ökoregionen	999	Vorläufig keine Typzuordnung (künstliche Gewässer)	109,5	1,4

Tabelle 1-4: Fließgewässertypen im bayerischen Bodenseegebiet

Ökoregion	Typ-Nr.	Fließgewässertyp	Länge [km]	Anteil [%]
Alpen	1.1	Bäche der Alpen	51,4	19,6
	1.2	Flüsse der Alpen	51,1	19,5
	2.1	Bäche des Alpenvorlandes	4,6	1,8
	3.1	Bäche der Jungmoräne des Alpenvorlandes	154,5	59,1

Tabelle 1-5: Abiotische Seetypen im bayerischen Rheingebiet

Ökoregion	Typ-Nr.	Seetypen	[Anzahl]
Alpen	4	Geschichteter Alpensee	1*
Zentrales Mittelgebirge	5	Geschichteter, calciumreicher Mittelgebirgssee mit relativ großem Einzugsgebiet	2
	6	Polymiktischer, calciumreicher Mittelgebirgssee	2
	8	Geschichteter, calciumarmer Mittelgebirgssee mit relativ großem Einzugsgebiet	1

* Bodensee

1.2.2. Abgrenzung von Oberflächenwasserkörpern

Im bayerischen Einzugsgebiet von Main und Bodensee wurden 204 Flusswasserkörper (FWK) und 5 Seenwasserkörper (SWK) ausgewiesen. Änderungen in der Abgrenzung und Anzahl gegenüber dem 2. Bewirtschaftungszeitraum sind im Kapitel 13.1 aufgeführt.

1.2.3. Erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper

Nach § 28 WHG (bzw. gemäß Art. 4 Abs. 3 WRRL) können Oberflächenwasserkörper, die infolge physikalischer (und damit hydromorphologischer) Veränderungen durch den Menschen in ihrem Wesen erheblich verändert wurden, unter bestimmten Bedingungen als „erheblich veränderte Wasserkörper“ (Heavily Modified Water Bodies - HMWB) eingestuft werden, um nachhaltige anthropogene Entwicklungstätigkeiten zu ermöglichen. Als „künstliche Wasserkörper“ (Artificial Water Bodies – AWB) werden Gewässer(abschnitte) bezeichnet, die vom Menschen an Stellen geschaffen wurden, wo von Natur aus kein Gewässer oder Gewässerlauf vorhanden war.

Voraussetzung für die Einstufung von Wasserkörpern in „HMWB“ und „AWB“ ist, dass zum Erreichen eines guten ökologischen Zustands eines solchen Wasserkörpers Änderungen notwendig wären, die mit signifikanten negativen Auswirkungen verbunden wären auf:

- die Umwelt insgesamt,
- die Schifffahrt, einschließlich Hafenanlagen,
- die Freizeitnutzung,
- den Zweck der Wasserspeicherung, insbesondere zur Trinkwasserversorgung, Stromerzeugung oder Bewässerung,
- die Wasserregulierung, den Hochwasserschutz, die Landentwässerung oder
- andere ebenso wichtige nachhaltige Entwicklungstätigkeiten der Menschen.

Im Gegensatz zu den „natürlichen“ Wasserkörpern gilt für erheblich veränderte oder künstliche Oberflächenwasserkörper als Bewirtschaftungsziel anstelle des guten ökologischen Zustands 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. Unabhängig von der Einstufung eines Wasserkörpers ist stets der gute chemische Zustand zu erreichen.

Die Einstufung bzw. Ausweisung von HMWB und AWB muss in jedem Bewirtschaftungszeitraum, d. h. alle sechs Jahre, neu überprüft werden. Die Überprüfung und Aktualisierung der Ausweisung für den dritten Bewirtschaftungszeitraum erfolgte im Rahmen der Aktualisierung der Bestandsaufnahme im Jahr 2019. Dem Ausweisungsprozess liegen die CIS Leitfäden Nr. 4 [CIS No. 4 (2003)], Nr.13 [CIS No. 13 (2005)] und die Empfehlungen der LAWA zur

Ausweisung erheblich veränderter Wasserkörper [LAWA-AO 26 (2015)] zugrunde. Die Einzelschritte des Ausweisungsprozesses sind im Methodenband [LfU (2020a)] im Detail beschrieben.

Im bayerischen Maingebiet führten insbesondere die Nutzungsarten Urbanisierung, Schifffahrt, Hochwasserschutz und Landentwässerung zur Einstufung der Gewässer als erheblich verändert. Der schiffbare Main ist durchgehend als erheblich verändert eingestuft.

Als künstliche Gewässer wurden vor allem Teile des Main-Donau-Kanals und der Mainkanal zwischen der Abzweigung des Altmains bei Gerlachshausen und dem Wehr Volkach ausgewiesen.

Tabelle 1-6 gibt einen Überblick über die Anzahl erheblich veränderter und künstlicher Wasserkörper, Karte 1-4 ist die räumliche Lage dieser OWK zu entnehmen.

Tabelle 1-6: Erheblich veränderte (HMWB) und künstliche (AWB) Fluss- und Seewasserkörper im bayerischen Main- und Bodenseegebiet

	Flusswasserkörper		Seewasserkörper	
Kennzahl Planungseinheit	**HMWB**	**AWB**	**HMWB**	**AWB**
OMN_PE01	2			
OMN_PE02	1			
OMN_PE03			1	
REG_PE01	2	1	4	
REG_PE02	2			
REG_PE03	3	1		
REG_PE04	1			
REG_PE05	3	2		
UMN_PE01	6	1		
UMN_PE02	13			
UMN_PE03	2			
UMN_PE04				
BOD_PE1				

1.3. Grundwasser

1.3.1. Abgrenzung

Grundwasserkörper (GWK) bilden die kleinste Bewertungs- und Bewirtschaftungseinheit für das Grundwasser. Hierbei handelt es sich um ein nach fachlichen Kriterien abgegrenztes Grundwasservolumen. Bei der Abgrenzung wurden die hydraulischen und geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse, aber auch die anthropogenen Einwirkungen soweit berücksichtigt, dass es möglich wurde, die GWK hinsichtlich ihres Zustands als relativ homogene Einheiten zu bewerten. Die Abgrenzung der GWK erfolgte unter Beachtung der Empfehlungen der LAWA [LAWA (2019)]. In der Regel wird der oberste, oberflächennahes Grundwasser führende Grundwasserleiter abgegrenzt und beobachtet.

Im bayerischen Rheingebiet dominieren Kluft- und Karstgrundwasserleiter (Buntsandstein, Muschelkalkplatten, Keuper Bergland, Fränkischer Jura, Bruchschollenland). In den Flusstälern sind Porengrundwasserleiter verbreitet.

Das bayerische Rheingebiet umfasst insgesamt 81 Grundwasserkörper (davon einen im Neckargebiet) mit einer Größe von rund 11 bis 910 km², die von Bayern federführend bewirtschaftet werden (siehe auch Karte 1-6).

Die hydrogeologischen Einheiten sind in Karte 1-5 dargestellt, detaillierte geologische und hydrogeologische Beschreibungen der GWK sind dem Hintergrunddokumente [LfU (2020b)] zu entnehmen.

1.3.2. Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung

Gemäß WRRL ist in der grundlegenden Beschreibung aller Grundwasserkörper (GWK) die Charakterisierung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung erforderlich, um die Bereiche zu identifizieren, in denen ungünstige Verhältnisse im Hinblick auf die Verletzbarkeit des Grundwassers gegenüber Schadstoffeinträgen gegeben sind.

Bei der Passage von Sickerwasser durch die Grundwasserüberdeckung im Zuge der Grundwasserneubildung können physikalische, chemische und mikrobielle Prozesse zu einer Verringerung der Schadstofffracht führen. Bei der Ermittlung der sogenannten Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung spielen vor allem der Aufbau der Schichten im Untergrund sowie der Flurabstand der Grundwasseroberfläche eine Rolle. Die Klassifikation des Schutzpotenzials der Grundwasserüberdeckung (BGR 2005) erfolgt auf Grundlage vorliegender hydrogeologischer Daten.

Im Rheingebiet ist die „mittlere“ (34 %) und „ungünstige“ (47 %) Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung vorherrschend, „günstige“ Verhältnisse liegen bei 19 % der Flächen vor. Vorherrschend „ungünstige“ Verhältnisse zeigen die klüftigen und verkarsteten Gebiete des Malms der Fränkischen Alb sowie Kluftgrundwasserleiter des Kristallins und des Frankenwaldes. „Mittlere“ Verhältnisse sind im Bereich des überdeckten Muschelkalks typisch, in den übrigen Bereichen liegen heterogene Verhältnisse hinsichtlich der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung vor.

1.3.3. Grundwasserabhängige Oberflächengewässer- und Landökosysteme

Als „grundwasserabhängiges Landökosystem (gwa LÖS)“ versteht man Biotop- bzw. Lebensraumtypen, deren Biozönose durch den Standortfaktor Grundwasser bestimmt wird. Im Zuge der Aktualisierung der Bestandsaufnahme 2019 wurden grundwasserabhängige Ökosysteme in Zusammenarbeit zwischen Naturschutz und Wasserwirtschaft aktualisiert [(siehe LfU (2020a)].

Ein grundwasserverbundenes aquatisches Ökosystem (GVAÖ) ist ein Ökosystem, das sich innerhalb eines oder mehrerer Oberflächenwasserkörper befindet und dessen Zustand (ökologisch oder chemisch) durch Veränderungen des Grundwasserspiegels oder durch aus dem Grundwasser übertragene Schadstoffe beeinflusst werden kann [vgl. CIS TR Nr.9 (2015)].

Bedeutende grundwasserabhängige Landökosysteme im bayerischen Rheingebiet konzentrieren sich im Wesentlichen in den Tälern einzelner mittelgroßer Flüsse sowie in der Rhön.

Die vom Grundwasser abhängigen bzw. mit diesem verbundenen aquatischen und terrestrischen Ökosysteme werden bei der Bewertung des Grundwasserzustands betrachtet. (Kapitel 4.2).

1.4. Schutzgebiete

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

Die Verzeichnisse der Schutzgebiete enthalten

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

Die Verzeichnisse sind regelmäßig zu überarbeiten und zu aktualisieren. Im Rahmen der Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne wurden die Verzeichnisse der Schutzgebiete fortgeschrieben (siehe Anhang 1.4 bis 1.5) sowie die zugehörigen Karten aktualisiert bereitgestellt.

Mit den bundes- und landesrechtlichen Vorschriften, nach denen die Schutzgebiete ausgewiesen wurden, wurden EU-Richtlinien umgesetzt. Eine Auflistung der maßgeblichen Rechtsvorschriften in Deutschland findet sich im Maßnahmenprogramm (siehe Kapitel 7). Die Umweltziele für Schutzgebiete werden in Kapitel 5 betrachtet.

1.4.1. Gebiete zur Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch

Für das Schutzgebietsverzeichnis wurden alle Wasserkörper ermittelt, die für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch genutzt werden, soweit sie durchschnittlich mehr als 10 m³ täglich liefern oder mehr als 50 Personen bedienen, sowie die für eine solche Nutzung künftig bestimmten Wasserkörper (Art. 7 Abs. 1 und Anhang IV 1i WRRL).

Im bayerischen Rheingebiet werden nur in neun Grundwasserkörpern weniger als 10 m³ pro Tag für Trinkwasserzwecke entnommen. Zudem gibt es zwei Entnahmestellen, die aus oberirdischen Gewässern Wasser für Trinkwasserzwecke gewinnen; eine im Bodenseegebiet: „Bodensee (Obersee)“, die andere im Maingebiet: Trinkwassertalsperre Mauthaus (OWK-Kennzahl 2_S006). Die Lage der Entnahmestellen an Oberflächengewässern und die GWK mit Trinkwasserentnahme sowie die Trinkwasserschutzgebiete können der Karte 1-7 entnommen werden. Die für Trinkwasserzwecke genutzten Wasserkörper fallen unter den besonderen Schutz der WRRL. In diesen Wasserkörpern muss, neben den Anforderungen bezüglich der Umweltziele für diese Gewässer, das für den menschlichen Gebrauch gewonnene Wasser unter Berücksichtigung des angewandten Wasseraufbereitungsverfahrens auch die Anforderungen der EG-Trinkwasserrichtlinie (RL 98/83/EG) erfüllen. Diese Vorschriften gelten auch als eingehalten, wenn Ausnahmen nach Art. 9 der Trinkwasserrichtlinie in Anspruch genommen werden.

Wasserschutzgebiete für die Entnahme von Wasser für die öffentliche Wasserversorgung werden nach deutschem Recht (§ 51 Abs. 1 Nr. 1 WHG) von den zuständigen Wasserbehörden rechtlich festgesetzt. Diese Trinkwasserschutzgebiete entsprechen den Schutzgebieten (safeguard zones) nach Art. 7 Abs. 3 WRRL, den allgemein anerkannten Regeln der Technik (§ 51 Abs. 2 WHG) sowie der Erwägung Nr. 15 Grundwasserrichtlinie (RL 2006/118/EG)).

Insgesamt sind im bayerischen Rheineinzugsgebiet rund 1000 festgesetzte und planreife nationale Trinkwasserschutzgebiete zur Gewinnung von Trinkwasser vorhanden, davon eine Trinkwassertalsperre.

1.4.2. Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten

Die Richtlinie 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. Die tierseuchenrechtliche Zulassung von Schutzgebieten (Zonen und Kompartimenten), frei von infektiöser hämatopoetischer Nekrose (IHN), viraler hämorrhagischer Septikämie (VHS), Koi-Herpesvirus-Infektion (KHV) und Weißpünktchenkrankheit wird durch Bekanntmachungen des BMEL kontinuierlich aktualisiert.

1.4.3. Erholungsgewässer (Badegewässer)

Als Erholungsgewässer gemäß Anhang IV 1 iii WRRL werden Badegewässer betrachtet, die nach der Badegewässerrichtlinie (RL 2006/7/EG) und deren Umsetzung in den Badegewässerverordnungen der Bundesländer ausgewiesen werden. Im bayerischen Rhein sind insgesamt (Stand: April 2020) 64 Badestellen als EU-Badegewässer ausgewiesen, 58 im Maingebiet und 6 im Bodenseegebiet. Darüber hinaus befindet sich eine Vielzahl von Badestellen an kleineren, nicht berichtspflichten Seen.

Übersichten zu den EU-Badestellen und die Ergebnisse deren Überwachung werden regelmäßig veröffentlicht unter:
Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) → Gesundheit → Hygiene → Wasserhygiene → Badegewässer.

1.4.4. Nährstoffsensible und empfindliche Gebiete nach Nitrat- und Kommunalabwasserrichtlinie

Nährstoffsensible Gebiete nach Nitratrichtlinie (RL 91/676/EWG)

Zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen nach der Nitratrichtlinie (RL 91/676/EWG) werden auf der gesamten landwirtschaftlichen Fläche der Bundesrepublik Deutschland Aktionsprogramme durchgeführt. Umgesetzt wird die Nitratrichtlinie auf Bundesebene durch die Düngeverordnung (DüV). Die Düngeverordnung (DüV) präzisiert die Anforderungen an die gute fachliche Praxis der Düngung und regelt, wie die mit der Düngung verbundenen Risiken - beispielsweise Nährstoffverluste - zu verringern sind.

Mit Urteil vom 21. Juni 2018 hat der Europäische Gerichtshof aufgrund der Klage der Europäischen Kommission im Vertragsverletzungsverfahren gegen die Bundesrepublik Deutschland wegen unzureichender Umsetzung der EG-Nitratrichtlinie, die zuletzt durch die Verord-

nung (EG) Nummer 1137/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2008 geändert worden ist, entschieden, dass die Bundesrepublik Deutschland gegen ihre Verpflichtungen aus der Richtlinie verstoßen hat (Rechtssache C-543/16).

Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) hat zur Umsetzung des EuGH-Urteils eine Verordnung zur Änderung der DüV erlassen, die am 1. Mai 2020 in Kraft getreten ist. Damit werden weitere Maßnahmen – insbesondere in den belasteten Gebieten – eingeführt, die das Ziel haben, die Nitrat- (und Phosphor) Einträge aus der Landwirtschaft in die Umwelt zu verringern oder zu vermeiden.

Die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebiete trat am 11.11.2020 in Kraft, ab Januar 2021 gelten die dort zusätzlich einzuhaltenden Maßnahmen (siehe auch https://www.lfl.bayern.de/rote-gebiete/).

Empfindliche Gebiete nach Kommunalabwasserrichtlinie (RL 91/271/EWG)

Die Kommunalabwasserrichtlinie (RL 91/271/EWG) definiert empfindliche Gebiete (Einzugsgebiete von eutrophierten oder von Eutrophierung bedrohten Gewässern) und normale Gebiete. In empfindlichen Gebieten wird ein höherer Standard für die Abwasserbehandlung dergestalt gefordert, dass bei Kläranlagen mit mehr als 10.000 EW Ausbaugröße zusätzlich zu den organischen Abwasserinhaltsstoffen auch die Nährstoffe Stickstoff und Phosphor gezielt eliminiert werden müssen. In einem ersten Schritt zur Umsetzung dieser Bestimmung wurde 1992 das Rheineinzugsgebiet als empfindliches Gebiet ausgewiesen. Nachfolgend hat sich die Bundesrepublik Deutschland jedoch entschlossen, im gesamten deutschen Staatsgebiet die zusätzlichen nährstoffbezogenen Anforderungen für die empfindlichen Gebiete zu berücksichtigen. Die formale Ausweisung von empfindlichen Teilregionen innerhalb Deutschlands war damit hinfällig geworden.

Nach VVWas vom 27. Januar 2014 (AllMBl Nr. 2/2014) sind für den Bodensee das Übereinkommen über den Schutz des Bodensees gegen Verunreinigung vom 27. Oktober 1960 (BayRS 1011-12-S) und die Bodensee-Richtlinien 2005 der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB) maßgebend. Daraus ergeben sich unter anderem erhöhte Anforderungen an die Abwasserreinigung im Bodenseeeinzugsgebiet (siehe www.igkb.org).

Bezug zur Meeresschutzstrategie

Die flächendeckende Anwendung sowohl der Nitratrichtlinie als auch der Kommunalabwasserrichtlinie in Deutschland resultiert aus internationalen Übereinkommen für den Meeresschutz. Flächendeckende Maßnahmen sollen insbesondere dazu beitragen, die ursprünglich im Rahmen der Internationalen Nordseeschutzkonferenz (INK) vereinbarte Reduzierung der Nährstoffeinträge in die Meeresgewässer zu erreichen, die der aktuellen europäischen Meeresschutzstrategie zugrunde liegen (Meeresstrategie-Richtlinie).

1.4.5. Wasserabhängige FFH- und Vogelschutzgebiete

Gebiete, die der Europäischen Kommission zur Aufnahme in das europäische Schutzgebietsnetz Natura 2000 vorgeschlagen wurden, d. h. Schutzgebiete nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (RL 92/43/EWG) und nach der Vogelschutz-Richtlinie (RL 79/409/EWG), die wassergebundene Lebensräume und Arten schützen, sind nach Anhang IV Nr. 1 v der WRRL ebenfalls Bestandteil des Schutzgebietsverzeichnisses. Umgesetzt sind diese Richtlinien im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) und Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sowie

zum Teil in Rechtsnormen der Bundesländer (z. B. Landesnaturschutzgesetze, Vogelschutzverordnungen).

Im bayerischen Rheingebiet sind insgesamt 160 wasserabhängige Gebiete mit einer Fläche von ca. 140 km² in das europäische Netz Natura 2000 eingebracht.

Wasserabhängige Natura 2000-Gebiete, die in funktionalem Zusammenhang mit Flusswasserkörpern stehen, sind in Anhang 1.4 aufgelistet. Karte 1-8 zeigt die flächenhafte Ausdehnung der wasserabhängigen Natura 2000-Gebiete im bayerischen Rheingebiet.

Grundsätzlich ist bei der Umsetzung der WRRL, GWRL, FFH- und Vogelschutz-Richtlinie von Synergien auszugehen, auch wenn die Richtlinien unterschiedliche Ansätze haben (siehe auch Tab. 1-7). Um die positiven Wirkungen der Richtlinien besser nutzen zu können und zur Vermeidung von Zielkonflikten, bedürfen Instrumente und Maßnahmenprogramme einer Feinabstimmung.

Tabelle 1-7: Gegenüberstellung WRRL und FFH-/Vogelschutz-Richtlinie

Vergleichs-gegenstand	Wasserrahmenrichtlinie	FFH-/Vogelschutz-Richtlinie
Ziele	Guter Zustand (ökologischer, mengenmäßiger und chemischer Zustand Keine Verschlechterung	Günstiger Erhaltungszustand Keine Verschlechterung
Ebene	Einzugsgebiet Wasserkörper (WK)	Gebiet/biogeografische Region Lebensraumtyp Art
Instrument	Bewirtschaftungsplan für das Einzugsgebiet Maßnahmenprogramm Normative Begriffsbestimmungen (Typ, Referenz, Interkalibrierung)	Netzwerk von FFH- und Vogelschutzgebieten FFH-Verträglichkeitsprüfung Managementpläne Life-Projekte
Zeitplan	Sechs-jähriger Bewirtschaftungszyklusmit Berichtserstattung, Überwachung und Zielerreichung bis 2027	Alle sechs Jahre FFH-Bericht über die Umsetzung von Maßnahmen und Zustand der in den Anhängen der FFH-Richtlinie aufgeführten Arten und Lebensraumtypen (nächster Bericht bis 2025) Bericht nach Vogelschutzrichtlinie alle 6 Jahre

2. Gewässerbelastungen und Beurteilung ihrer Auswirkungen

Im Rahmen der Aktualisierung der Bestandsaufnahme 2019, die unter Berücksichtigung der LAWA-Empfehlungen [LAWA (2019)] erfolgte, wurden alle potenziellen Belastungen erfasst bzw. aktualisiert und unter Berücksichtigung der vorliegenden Gewässerzustandsdaten die Auswirkungen der Belastungen auf die Gewässer beurteilt.

Der Zusammenhang zwischen anthropogenen Nutzungen und ihren Einflüssen auf die Belastungssituation der Gewässer wird in Tabelle 2-1 dargestellt; hier werden potenzielle Zusammenhänge für die wichtigsten Wassernutzungen aufgezeigt.

Gemäß dem DPSIR-Ansatz (siehe Einführung) wird damit der Bezug zwischen den treibenden Kräften (driver), den Gewässerbelastungen (pressure) und Auswirkungen (impact) hergestellt [LAWA (2014)].

Tabelle 2-1: Potenzieller Einfluss der wichtigsten Wassernutzungen auf Belastungen und Auswirkungen im bayerischen Rheingebiet

Wassernutzung	Belastung							Auswirkungen							
	Punktquellen	Diffuse Quellen	Wasserentnahmen	Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer	Dämme, Querbauwerke und Schleusen	Hydrologische Änderungen	Grundwasser - Änderungen des Wasserstands oder -volumens	Anreicherung mit Nährstoffen	Anreicherung mit organischen Stoffen	Kontamination mit Schadstoffen	Versauerung	Erhöhte Temperaturen	Habitatdegradation aufgrund von hydrologischen Änderungen	Habitatdegradation aufgrund von morphologischen Änderungen (inkl. Durchgänigkeit)	Sinkende Grundwasserstände
Landwirtschaft	x	x	x	x	x		x	x	x	x			x	x	x
Wasserkraft			x	x	x	x						x	x	x	
Energieerzeugung (ohne Wasserkraft)			x		x	x						x			
Hochwasserschutz				x	x	x	x						x	x	
Industrie	x	x	x					x	x	x	x	x			
Tourismus & Freizeitnutzung		x		x		x				x			x	x	
Verkehr	x	x	x	x	x	x				x			x	x	
Siedlungsentwicklung (inkl. Wasserver-/ Abwasserentsorgung)	x	x	x	x			x	x	x	x		x	x	x	x

Die relevanten anthropogenen Einflüsse können dabei sowohl auf aktuellen Wassernutzungen beruhen, als auch auf vergangene Eingriffe und Nutzungen zurückzuführen sein, die aktuell weiter auf den Ist-Zustand der Gewässer Einfluss haben (z. B. Wasserbaumaßnahmen des 19. und 20. Jahrhunderts, Altbergbau). Weitere Informationen zu bestehenden Wassernutzungen sind in Kapitel 6 enthalten.

Belastungen führen – in Abhängigkeit von der Empfindlichkeit des Gewässersystems – nicht per se zu einem Defizit beim Gewässerzustand. Eine Auswirkung ist gemäß DPSIR-Ansatz dann gegeben, wenn infolge einer oder mehrerer Belastungen der gute Zustand im Wasserkörper für eine oder mehrere der Qualitätskomponenten gefährdet ist oder verfehlt wird. Zur Abschätzung der Auswirkungen werden die Ergebnisse der Belastungsanalyse den Daten der Umweltüberwachung bzw. den Ergebnissen der Zustandsermittlung (vgl. Kapitel 4) gegenübergestellt.

Für Wasserkörper, in denen Belastungen mit Auswirkungen auf den Gewässerzustand vorliegen, sind im Rahmen der Maßnahmenplanung (Kapitel 7) geeignete Maßnahmen zur Reduzierung dieser Belastungen vorzusehen. Voraussetzung der zielgerichteten Planung von Maßnahmen zur Verbesserung des Gewässerzustands ist also eine Ursache-Wirkungs-Analyse.

Detaillierte Angaben zur Vorgehensweise bei der Durchführung der Bestandsaufnahme sind dem Methodenband [LfU (2020a)] zu entnehmen.

Belastungen, die im gesamten im Bewirtschaftungsplan betrachteten Einzugsgebiet von Bedeutung sind, werden auch in den wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung zusammengefasst. Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung wurde bereits in der Phase der Fortschreibung der Bewirtschaftungspläne eine Beschreibung der wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung der Öffentlichkeit zur Information und Anhörung bereitgestellt (Kapitel 9). Eine Auflistung der wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung für den 3. Bewirtschaftungszeitraum ist zudem in Kapitel 5.1 zu finden.

2.1. Oberflächengewässer

Ein Oberflächengewässer kann durch unterschiedliche Einflüsse belastet sein. Die Auswirkungen von Belastungen werden anhand der Daten der Umweltüberwachung nach § 9 OGewV bzw. den Ergebnissen der Zustandsermittlung beurteilt. Für die Einstufung des ökologischen Zustands sind die biologischen Qualitätskomponenten (QK), also Makrozoobenthos, Makrophyten/Phytobenthos, Phytoplankton und Fischfauna und die flussgebietsspezifischen Schadstoffe maßgeblich. Bei der Bewertung der biologischen QK werden die hydromorphologischen sowie die allgemeinen physikalisch-chemischen (ACP) Qualitätskomponenten unterstützend herangezogen. Für die Bewertung des chemischen Zustands sind die Umweltqualitätsnormen für die einzelnen Stoffe maßgeblich (siehe Kapitel 4).

Bei Oberflächenwasserkörpern werden Belastungen, die das Erreichen oder den Erhalt des guten Zustands/Potenzials gefährden oder verhindern, als „signifikante“ Belastungen bezeichnet. Die in Tabelle 2-2 dargestellten Zusammenhänge haben dabei einen orientierenden Charakter und werden im Einzelfall durch zusätzliche Erkenntnisse, z. B. aus der operativen Überwachung, ergänzt.

Tabelle 2-2: Zusammenhang von belastungsanzeigenden Parameter und Qualitätskomponenten (QK)

Auswirkungen der Belastungen im Gewässer	Anzeigender Parameter	indizierende Qualitätskomponente
Anreicherung mit Nährstoffen	Phosphor (o-PO4, Pges)	QK Makrophyten / Phytobenthos, QK Phytoplankton
	Ammonium (NH4), Nitrit (NO2)	QK Fischfauna
	Nitrat (NO3)	Nitrat (NO3)
Anreicherung mit organischen Stoffen	Sauerstoff (O2), BSB5	QK Makrozoobenthos – Saprobie
Kontamination mit Schadstoffe	flussgebiets-spezifische(r) Schadstoff(e)	flussgebiets-spezifische Schadstoffe
	Schadstoff(e) / prioritäre(r) Schadstoff(e)	Schadstoffe / prioritäre Schadstoffe
Versauerung	pH-Wert	QK Makrozoobenthos; QK Makrophyten / Phytobenthos
Erhöhte Temperaturen	Temperatur	alle biologischen QK
Habitatdegradation aufgrund von hydrologischen Änderungen	Wasserhaushalt	QK Makrozoobenthos– allgem. Degradation, QK Fischfauna
Habitatdegradation aufgrund von morphologischen Änderungen (inkl. Durchgängigkeit)	Durchgängigkeit	QK Fischfauna
	Gewässerstruktur	QK Makrozoobenthos– allgem. Degradation, QK Fischfauna; QK Makrophyten / Phytobenthos

Für die Ermittlung der stofflichen Belastungen von Oberflächengewässern durch Punktquellen und diffuse Quellen werden grundsätzlich die Kommunalabwasserrichtlinie (RL 91/271/EWG), die Richtlinie über Industrieemissionen (RL 2010/75/EG), die Nitratrichtlinie (RL 91/676/EWG), die PSM-Zulassungsverordnung ((EG) Nr. 1107/2009) und die Biozid-Verordnung ((EU) Nr. 528/2012) berücksichtigt. Vorgaben der OGewV und die Handlungsempfehlungen der LAWA zur Bestandsaufnahme [LAWA (2019)] wurden bei der Ermittlung dieser Belastungen und ihrer Auswirkungen herangezogen.

Darüber hinaus wurde durch Art. 5 der UQN-Richtlinie (RL 2008/105/EG; geändert durch RL 2013/39/EU) bzw. durch § 4 Abs. 2 OGewV eine Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste der prioritären Stoffe als weiteres Instrument eingeführt. Ziel dieser Bestandsaufnahme ist die Überprüfung, ob die Beendigung oder schrittweisen Einstellung bzw. Reduzierung der Stoffeinträge nach WRRL eingehalten bzw. ob Fortschritte bei der Erreichung der festgelegten Ziele gemacht werden.

2.1.1. Anreicherung mit Nährstoffen und organischen Substanzen sowie erhöhte Temperaturen

Ein erhöhter Eintrag von Pflanzennährstoffen führt in Oberflächengewässern zur Eutrophierung (vermehrtes Pflanzen- bzw. Algenwachstum); beim Abbau der Biomasse kommt es zum erhöhten Sauerstoffverbrauch (sogenannte Sekundärbelastung). In Binnengewässern ist Phosphor in der Regel der Minimumfaktor, also der entscheidende Nährstoff (in Küstengewässern ist es Stickstoff). Sowohl diffuse Einträge, z. B. Abschwemmung von Bodenmaterial von angrenzenden Flächen, als auch punktuelle Einträge, z. B. Abwassereinleitungen aus Kläranlagen, spielen eine wichtige Rolle bei der Eutrophierung von Fließgewässern und Seen. Diese kann sich beispielsweise als Massenentwicklung von Algen, Veränderungen bei der Ufer- und Unterwasservegetation, Verschiebungen des Artengefüges in Richtung von toleranteren Pflanzen- und Tierarten, starken täglichen Schwankungen des Sauerstoffgehalts

sowie Sauerstoffzehrung und verschlechterten Lebensbedingungen für die aquatischen Organismen auswirken.
Durch Belastungen aus früheren Jahrzehnten, u.a. auch durch mittlerweile abgestellte Nährstoffeinträge, haben sich in den Gewässersedimenten insbesondere von Seen häufig Nährstoffdepots v.a. von Phosphor gebildet. Im Falle einer Remobilisierung können die Nährstoffe wieder in den Bioproduktionszyklus gelangen.
Besonders relevant ist die Eutrophierung in Seen. Die Nährstoffe sind hier wiederholt wirksam, da sie aufgrund der langen Verweilzeit im See häufiger umgesetzt werden können.

Der direkte Eintrag biologisch leicht abbaubarer organischer Stoffe aus Abwasser (Primärbelastung) spielt heute nur noch in geringerem Umfang eine Rolle und betrifft vorwiegend Abschnitte, die besonders sensitiv gegen derartige Belastungen sind, d. h. langsam fließende und aufgestaute Gewässer.

Infolge von Kühlwassernutzungen durch Industrieunternehmen (z.B. thermische Kraftwerke zur Stromerzeugung) finden Wärmeeinleitungen statt, die die Temperaturverhältnisse unterhalb der Einleitstellen beeinflussen; das betrifft vor allem mittlere und größere Gewässer. Weitere Wärmebelastungen können sich insbesondere im Winter aus Abwassereinleitungen sowie indirekt aus Wasserentnahmen und stärkerer Erhitzung der Restwassermenge ergeben. Eine Wärmebelastung durch die Sonneneinstrahlung in Folge fehlender Beschattung ist ein weiterer Faktor, der aufgrund des Klimawandels voraussichtlich an Bedeutung zunehmen wird.

Punktquellen

In Bayern sind über 97% der Bevölkerung an öffentliche Kläranlagen und die restliche Bevölkerung an dezentrale Kleinkläranlagen oder abflusslose Gruben angeschlossen, in denen das Abwasser nach dem Stand der Technik mechanisch und biologisch gereinigt wird. Einzelheiten zur Anzahl der Anlagen und deren Reinigungsleistung sind in den nach der Kommunalabwasserrichtlinie von den zuständigen Behörden (Umweltministerium) alle zwei Jahre zu veröffentlichenden Lageberichten über die Beseitigung von kommunalen Abwässern und Klärschlamm dargestellt. Die Einleitung häuslicher Abwässer in Oberflächengewässer aus kommunalen Kläranlagen stellt eine potenziell signifikante Belastung dar.

Im bayerischen Rheingebiet gibt es mit Stand 2019 insgesamt 255 kommunale Kläranlagen (>2.000 EW), die jährlich rund 11.700 t CSB, 4.000 t Nges und 300 t Pges in die Gewässer eintragen (vgl. Berechnungen mit MONERIS). Die größte Kläranlage mit 1.400.000 EW befindet sich in Nürnberg.

Neben den Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen existieren im Rheingebiet zahlreiche punktuelle Einleitungen aus Mischwasserentlastungen und Regenwasserkanälen. Anhand des Bilanzmodells MONERIS werden die hieraus resultierenden Nährstoffeinträge über den Belastungspfad „urbane Flächen“ summarisch für die letzten 6 Jahre abgeschätzt. Danach resultiert im Rheingebiet aus den urbanen Flächen ein Eintrag von rund 1.000 t/a Nges und rund 151 t/a Pges in die Fließgewässer. Der Anteil dieses Eintragspfades beträgt damit im Mittel etwa 5 bzw. 13 % der eingetragenen Gesamtfracht, kann jedoch in einzelnen Wasserkörpern und Gewässerabschnitten deutlich abweichen.

Im Maingebiet befinden sich laut nationalem Schadstoffregister (THRU; PRTR-Gesamtdatenbestand (Stand 19.05.2020)) neun größere industrielle Direkteinleiter (IED-Betriebe), die zusammen Jahresfrachten (Bezugsjahr 2018) von 1324 t/a CSB in die Gewässer einleiten.

Größere Wärmeeinleiter (Wärmefracht von >10 MW je Betrieb) befinden sich nur an größeren Gewässern. Derartige Einleitungen betreffen sechs Standorte im Maingebiet.

Nährstoffeintrags-Modellierung

Für die Bilanzierung der Nährstoffeinträge in die Oberflächengewässer wurde bereits für die Bewirtschaftungspläne 2009 eine Modellierung verwendet. Im Rahmen der Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne wurden Datengrundlagen und Modelle bzw. die Modellierungsumgebung fortgeschrieben (MONERIS). Nähere Informationen, unter anderem auch zu Seenmodellen, sind dem Methodenband zu entnehmen.

Für jeden Wasserkörper und daraus aggregierbare Einheiten wurden pfadspezifisch die Eintragspfade für Stickstoff, Gesamt-Phosphor und ortho-Phosphat-P berechnet. Die Validität der Ergebnisse wird durch Vergleichsrechnungen, die auf Bundesebene mittels der Modellsysteme MORE und AGRUM-DE (www.thuenen.de/de/institutsuebergreifende-projekte/agrum-deutschland/) durchgeführt wurden, bestätigt sowie durch Vergleiche mit Bilanzierungen auf der Grundlage von Messdaten im Gewässer plausibilisiert.

Die Ergebnisse der Modellierung erlauben es, komplexe Wechselwirkungen und die Wirkung denkbarer Maßnahmen abzuschätzen. Damit steht ein Werkzeug zur ursachengerechten Maßnahmenplanung zur Verfügung, das auch zur weiteren Abschätzung von Bedarf und Realisierungspotenzial von Maßnahmen und zur detaillierten Ursachenaufklärung beitragen kann. (Zum Vergleich gegenüber dem zweiten Bewirtschaftungszeitraum, siehe Kapitel 13.)

Die Modellierung kommt zu dem Ergebnis, dass im Bewirtschaftungszeitraum Belastungen durch Stickstoff in Höhe von 22.853 t/a auftreten. Diffuse Einträge sind in allen Planungseinheiten vorhanden. Dabei gelangen rund zwei Drittel des Stickstoffs über das Grundwasser und den Interflow in die Oberflächengewässer (siehe Abb. 2-1).

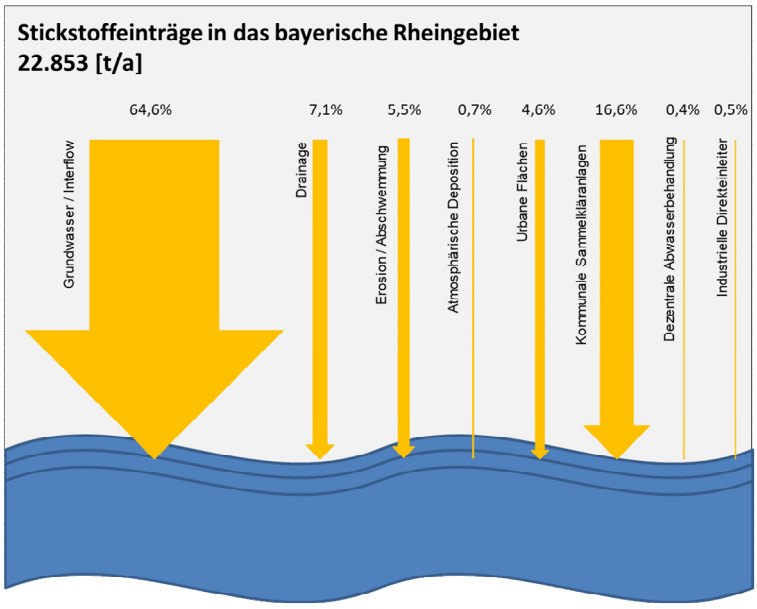


Abbildung 2-1: Pfadspezifisch berechnete Stickstoffeinträge im bayerischen Rheingebiet

Die Einträge an Gesamt-Phosphor liegen nach Berechnungen mit MONERIS (Bezugsjahr 2018) bei 1.141 t/a, die für ortho-Phosphat-P bei 658 t/a. Sie sind sowohl den Punkt- als auch den diffusen Quellen zuzuordnen (siehe Abb. 2-2). Die ortho-Phosphateinträge aus Punktquellen liegen mit einem Anteil von 58 % des Gesamteintrags von 658 t/a über denen aus diffusen Quellen (siehe Abb. 2-3). Die Eintragspfade von ortho- Phosphat sind in Abbildung 2-3 dargestellt.

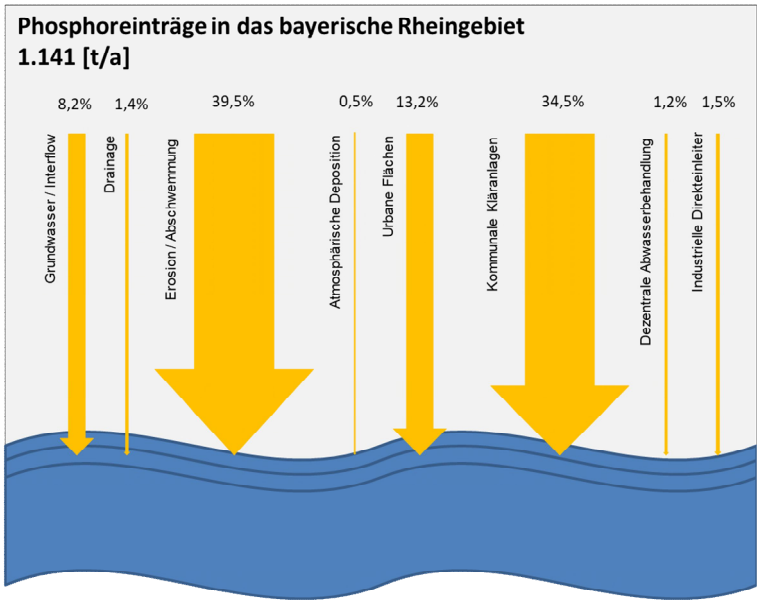


Abbildung 2-2: Pfadspezifisch berechnete Phosphoreinträge im bayerischen Rheingebiet

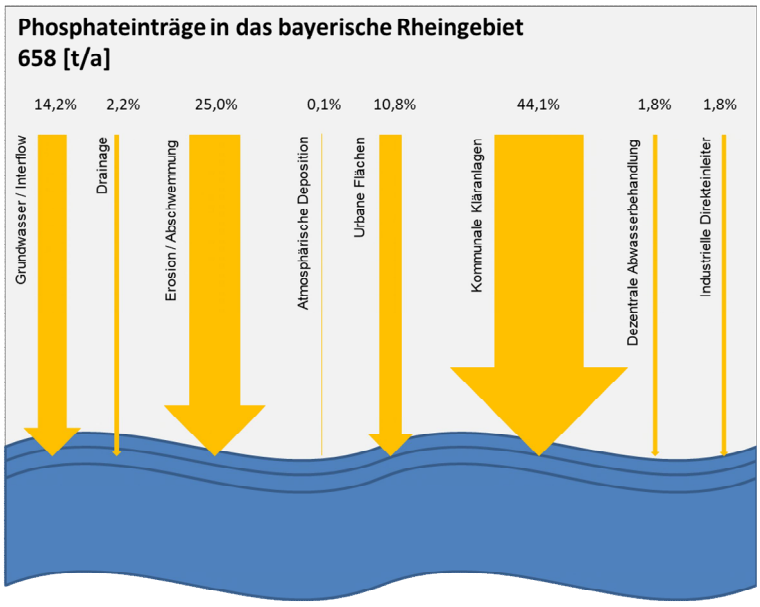


Abbildung 2-3: Pfadspezifisch berechnete ortho-Phosphat-P-Einträge im bayerischen Rheingebiet

2.1.2. Kontamination mit Schadstoffen (inkl. Bestandsaufnahme der prioritären Stoffe und bestimmter anderer Stoffe)

Bereits geringe Konzentrationen von Schadstoffen (z. B. Industriechemikalien, Schwermetalle und Pflanzenschutzmittel) in Oberflächengewässern können sich nachteilig auf aquatische Lebewesen auswirken. Für die durch die WRRL bzw. die Richtlinien 2008/105/EG und 2013/39/EU geregelten Schadstoffe wurden ökotoxikologisch begründete Umweltqualitätsnormen (UQN) abgeleitet. Dies soll sicherstellen, dass bei Einhaltung der UQN negative Auswirkungen auf die aquatische Lebensgemeinschaft ausgeschlossen werden können. Schädliche Wirkungen können je nach Substanz sehr unterschiedlich ausfallen und zum Beispiel die Mortalität von Wasserorganismen erhöhen, deren Hormonsystem oder Immunsystem beeinträchtigen, Erbgut verändern oder Tumore erzeugen. Ein Teil der Substanzen wird vorwiegend in der Wasserphase nachgewiesen. Andere adsorbieren an Partikeln und sind

daher vor allem in Schwebstoffen oder Sediment zu finden. Zu den letztgenannten gehören einige Metalle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und bestimmte Pflanzenschutzmittel und Biozide bzw. die darin enthaltenen Wirkstoffe. Einige Schadstoffe reichern sich im (Fett-)Gewebe von Gewässerorganismen an und können somit über die Nahrungskette auch höhere trophische Ebenen schädigen. Deshalb werden diese Stoffe in Biota untersucht.

Schadstoffeinträge können sowohl diffuse als auch punktuelle Quellen haben. Punktuelle Einleitungen von Schadstoffen aus Industrieanlagen werden in einem europäischen Schadstoffregister erfasst (siehe THRU-DE).

Von den für die Beurteilung der chemischen Belastung der Oberflächengewässer relevanten prioritären Schadstoffen werden u.a. die bromierten Diphenylether (BDE), Quecksilber, bestimmte PAK-Verbindungen (insbesondere Benzo(a)pyren) und Tributylzinn nach OGewV 2016 als sogenannte „Stoffe mit ubiquitärer Verbreitung“ eingestuft. Für Quecksilber und BDE ist von einer flächendeckenden Belastung und somit auch von einer Zielverfehlung des guten chemischen Zustands aller Fließgewässer und Seen auszugehen.

Darüber hinaus gibt es weitere Stoffe, die für die aquatische Umwelt schädlich sind oder sein können, für die jedoch noch keine oder keine im Rahmen der Gewässerbewirtschaftung anzuwendenden Bewertungsmaßstäbe vorliegen, beispielsweise „neue“ Schadstoffe, also Chemikalien, die in der Vergangenheit noch nicht in der Umwelt feststellbar waren (z.B. neue Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe oder Chemikalien aus industrieller Produktion, die als Ersatzstoffe für verbotene oder Regelungen unterworfene, bisher verwendete Stoffe dienen) oder Materialien wie Kunststoff (z.B. als Mikroplastik).

Daher wird insbesondere die Beobachtungsliste zur EU-Wasserrahmenrichtlinie regelmäßig aktualisiert und werden Erkenntnisse ggf. bei der Fortschreibung der Umweltqualitätsnorm-Richtlinie berücksichtigt. Auch die am 3. Juli 2019 in Kraft getretene Richtlinie 2019/904/EU über die Verringerung der Auswirkungen bestimmter Kunststoffprodukte auf die Umwelt (Einwegkunststoffrichtlinie; siehe Kap. 7.5.3) wird ein Schritt zur Verminderung der Belastung der Umwelt mit Plastik sein.

Bestandsaufnahme der prioritären Stoffe und bestimmter anderer Stoffe

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 [CIS No. 28 (2012)]. 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 (potenzielle) Relevanz jedes einzelnen Stoffes beurteilt. Die Prüfung der immis-

sionsbezogenen 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 und ist für Deutschland frühestens im Laufe des dritten Bewirtschaftungszyklus möglich. Die Prüfung der emissionsbezogenen Kriterien erfolgte im Wesentlichen auf Basis von Berichtsdaten des nationalen Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregisters (PRTR) für die Jahre 2013 bis 2016 und, sofern verfügbar, weiteren ergänzenden Länderinformationen.

Im Ergebnis der immissionsbezogenen Relevanzabschätzung wurden 16 Stoffe als „nicht relevant“ in allen zehn deutschen Flussgebietseinheiten 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 in Deutschland nicht bedeutsam sind: Für keinen der 16 Stoffe liegen Hinweise zu Emissionen, Einleitungen und Verlusten vor; im Rheineinzugsgebiet lagen nahezu alle Messwerte unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenzen (BG).

Im deutschen Rheingebiet erfüllen darüber hinaus folgende Stoffe nicht die immissionsbezogenen Relevanzkriterien:

- Summe DDT, DEHP HCB, HCH, Tetrachlorethylen, Trichlorethylen Aclonifen, Cypermethrin

Für folgende Stoffe ist im deutschen Rheingebiet mindestens eines der immissionsbezogenen Relevanzkriterien erfüllt.

- Anthracen, Cadmium, Chloralkane (C10-C13), Chlorpyrifos, Cyclodien-Pestizide (Drine), pp'-DDT, Diuron, Fluoranthen, Isoproturon, Blei, Naphthalin, Nickel, Nonylphenol, Pentachlorbenzol, Polyaromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Tributylzinnverbindungen, Trichlorbenzole, Trifluralin, Perfluoroctansulfonsäure und Derivate (PFOS), Dioxine, Bifenox, Cybutryn, Dichlorvos, Heptachlor/-epoxid, Terbutryn sowie für Quecksilber und Quecksilberverbindungen sowie bromierte Diphenylether (BDE), die in allen deutschen Flussgebieten relevant sind.

Für diese Stoffe wurde eine eingehende Analyse der Emissionen, Einleitungen und Verluste innerhalb der FGE auf Ebene der Subunits durchgeführt.

Für die Stoffe, die als „potenziell relevant“ in bis zu drei FGE eingestuft wurden (im deutschen Rheingebiet sind das: Anthracen, C10-13-Chloralkane, Chlorpyrifos, Cyclodien-Pestizide (Drine), pp‘-DDT, Naphthalin, Nonylphenol, Pentachlorbenzol, Trichlorbenzole, Trifluralin, Dioxine, Bifenox), ist davon auszugehen, dass lediglich eine lokale, evtl. auch zeitlich begrenzte Betroffenheit einzelner Wasserkörper vorliegt. Im deutschen Rheingebiet ist eine Abschätzung der Einträge aus kommunalen Kläranlagen anhand von Emissionsfaktoren nur für Nonylphenol 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 Flussgebietseinheiten (darunter das deutsche Rheingebiet) 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 Flussgebietseinheiten verbreitet. Für die Schwermetalle konnten über die Regionalisierte Pfadanalyse diffuse Einträge abgeschätzt werden. Für Schwermetalle, die Pestizide 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.

Im deutschen Rheingebiet wurden – mit Ausnahme der als nicht relevant eingestuften, oben genannten Stoffe - aufgrund der Immissionsabschätzung alle übrigen prioritären und anderen Schadstoffe als relevant eingestuft.

Eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse finden sich in der „Zweiten Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste von prioritären Stoffen“ [UBA (2020)].

Grundlegende Änderungen der Eintragssituation 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 Eintragspfad Änderungen der Höhe der Einträge im Vergleich zur vorangegangenen Bestandsaufnahme ergeben.

Es ist zu berücksichtigen, dass die erzielten Erkenntnisse u. a. aufgrund der großräumigen Betrachtungsebene in der Regel für eine unmittelbare Ableitung von (technischen) Maßnahmen auf Ebene der Wasserkörper nach WRRL nicht geeignet sind. Bei der Erstellung der Bewirtschaftungspläne wurde jedoch geprüft, ob die vorliegenden Erkenntnisse der Bestandsaufnahme für die prioritären Stoffe Anlass für weitergehende Maßnahmen geben.

2.1.3. Habitatdegradation aufgrund von hydrologischen und morphologischen Änderungen

Hydromorphologische Belastungen sind in sehr vielen Flusswasserkörpern und an vielen Seewasserkörpern vorhanden. Es handelt sich hierbei um punktuelle Belastungen (z. B. Querbauwerke wie Wehre, Abstürze etc.) oder linienhaften Belastungen, wie z. B. befestigte Ufer bzw. Mauern.

Für die hydromorphologischen Belastungen finden sich EU-weite Ermittlungsgrundlagen im Anhang der RL 2000/60/EG, umgesetzt in den Vorgaben der OGewV (2016) sowie Empfehlungen der LAWA im Rahmen der Bestandsaufnahme [LAWA-AO 45 (2018)].

Die Hydromorphologie ist eine unterstützende Qualitätskomponente, der für die Ausgestaltung der typspezifischen Lebensräume aller biologischen Qualitätskomponenten eine Schlüsselrolle zukommt. Nach OGewV werden folgende Belastungsparameter unterschieden: Wasserhaushalt, Durchgängigkeit, Gewässerstruktur (=Morphologie).

Wasserhaushalt (Belastungen: Wasserentnahmen, hydrologische Änderungen)

Ausleitungen (d.h. Wasserentnahmen mit Wiedereinleitung) aus Oberflächengewässern erfolgen in der Regel zum Zweck der Energiegewinnung, der Kühlwassernutzung für die Industrie oder für die Aquakultur (Fischzucht). Bei der Wasserkraftnutzung wird z. B. Wasser

oft über lange Strecken ausgeleitet und dem Mutterbett entzogen. Die biologische Durchgängigkeit ist in den betroffenen Ausleitungsstrecken häufig nicht mehr vollständig gewährleistet und die Eignung als Lebensraum für Fische und Kleinlebewesen ist eingeschränkt. Geringe Wassertiefe und auch erhöhte Wassertemperaturen durch Sonneneinstrahlung können zu einer Beeinträchtigung der Biozönose führen.

Rückstau ist eine hydrologische Änderung, als direkte Folge von Querbauwerken in Gewässern. Die Rückstauwirkung ist abhängig vom Ausmaß der Höherstauung, vom Gewässertyp, Gefälle und der Dynamik der Abflüsse. Schwallbetrieb im Zuge der Wasserkraftnutzung führt zu starken künstlichen Wasserstandsschwankungen. Die Lebensräume aller biologischen Qualitätskomponenten können durch Schwallbetrieb stark geschädigt werden. Signifikanter Schwallbetrieb existiert im bayerischen Rheingebiet vor allem an der Fränkischen Saale, jedoch können auch kleinere Gewässer betroffen sein.

Weitere hydrologische Änderungen treten im Zusammenhang mit Talsperren und Speicherseen auf. Diese weisen durch die Abflussregulierung teilweise unnatürlich starke kurzfristige Wasserspiegelschwankungen auf, die sich auch in den ober- und unterhalb liegenden Fließgewässerabschnitten zeigen bzw. sich auf diese auswirken. Das führt zu einer direkten Schädigung bzw. dem Ausfall von Habitaten z. B. durch Verfüllung der Lückensysteme, Trockenfallen von flachen Jungfischhabitaten oder Laichgelegen im ökologisch wichtigen Uferbereich. In aufgestauten Gewässern oder Stauketten kann zudem bei Niedrigwasser der Abfluss bzw. die Strömung fast völlig zum Erliegen kommen. Feststoffe setzen sich an der Gewässersohle ab und die allgemeinen chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten können sich ändern. Bei höheren Abflüssen ist in diesen stark verbauten Gewässern ein Mangel an Rückzugshabitaten, z.B. für Fische festzustellen. So können häufig nur wenig anspruchsvolle Arten in solchen Gewässern / Gewässerabschnitten existieren.

Wasserentnahmen ohne Wiedereinleitungen betreffen v.a. die Trinkwasserversorgung und die Bewässerung. Entnahmen zur öffentlichen Trinkwassergewinnung können lokal bedeutsam sein, sind jedoch für die Ebene der Wasserkörper von untergeordneter Bedeutung. Dies trifft meist auch für die Wasserentnahmen zur landwirtschaftlichen Bewässerung (Beregnung) oder auf industrielle Wasserentnahmen für Brauchwasser zu.

Durchgängigkeit (Belastung: Dämme, Querbauwerke und Schleusen)

Da viele Gewässerorganismen Ortswechsel mit kürzeren oder längeren Wanderwegen durchführen müssen, sind das Längskontinuum sowie die Quervernetzung wesentliche Parameter für die Funktionsfähigkeit der Gewässer. Diese sieht eine Auf- und Abwärtswanderung der Arten in deren biologischen Entwicklungszyklen vor. Einige der ursprünglich im bayerischen Einzugsgebiet des Rheins vorkommenden Fischarten benötigen zu ihrem Überleben zwingend eine Verbindung zum Meer. Dazu zählen der heute durch Besatzstützung noch vorkommende Aal sowie Lachs, Meerforelle und Maifisch, die zumindest langfristig wieder im bayerischen Maineinzugsgebiet etabliert werden sollen. Daneben gehören viele Rheinfischarten zu den sogenannten Mitteldistanzwanderern, für deren Überleben in der Regel Wanderungen bis zu ca. 100 km erforderlich sind. Ortsveränderungen werden bei den typischen Flussfischen oft über Dutzende von Kilometern gegen den Strom, z.B. zum Aufsuchen der Laichgebiete, oft auch in den Nebengewässern und Zuflüssen, vorgenommen. Wesentlich bei den Fischen ist auch bei der Wanderung oder Verdriftung stromabwärts der Schutz vor dem Einschwimmen in Wasserkraft- und Bewässerungsanlagen sowie die direkte Vermeidung von Verletzungen und die sichere Passage am Kraftwerk vorbei.

Während sich Fische im Wasser schwimmend fortbewegen können, halten sich die Wirbellosen zumeist am Gewässergrund auf und sind teilweise dort auf durchgängige und lückige Gewässersohlen bei ihren Ortswechseln angewiesen.

Die Durchgängigkeit der Gewässer ist auch für den Sedimenttransport von grundlegender Bedeutung. Querbauwerke beeinträchtigen die Durchwanderbarkeit für Organismen und die Durchgängigkeit für Gewässersedimente in den meisten Fließgewässern. Dabei sind Barrieren mit vielfältigen Bauformen vorhanden, wie z. B. Verrohrungen, Schwellen, Abstürze, Wehre, Talsperren, Hochwasserrückhaltebecken. Mangelnde Durchgängigkeit an diesen Bauwerken stellt eine erhebliche Belastung dar.

Gewässerstruktur (Belastung: Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer)

Der Gewässerausbau zum Hochwasserschutz, zur Siedlungsentwicklung und auch zur landwirtschaftlichen Nutzung führte in den letzten rund 200 Jahren inner- wie außerorts zu Eingriffen wie bspw. Laufverlegungen, Begradigungen, Eindeichung sowie vielfältigen Sicherungen und Befestigungen der Ufer und des Gewässerbetts. Genauso können auch eine veränderte Landnutzung in den Einzugsgebieten und daraus resultierende Stoffeinträge (insbesondere auch Feinmaterialeinträge, die zu einer Kolmatierung der Gewässersohle führen können) Einfluss auf die Gewässerstruktur haben.

Mangelnde Strömungsvariabilität, veränderte Substrateigenschaften und fehlende Substratvielfalt, genauso wie mangelnde Breiten- und Tiefenvarianz und fehlende Strukturen entlang der Ufer, wie z.B. Unterstände oder Beschattung durch Gehölze, oder Veränderungen der Uferstruktur z.B. durch Uferbefestigungen und Bauwerke führen zu Veränderungen, die einen wesentlichen Einfluss auf die Lebensräume (Habitate) der biologischen Qualitätskomponenten, insbesondere auf Fische und Kleinlebewesen haben.

Die morphologischen Belastungen werden im Rahmen der Gewässerstrukturkartierung von Fließgewässern sowie der Uferstrukturerfassung an Seen summarisch erfasst.

2.1.4. Zusammenfassung der Belastungen und deren Auswirkungen

69 % der Oberflächenwasserkörper sind durch Punktquellen belastet. Diffuse Belastungen liegen in allen OWK vor, da alle OWK aufgrund des Eintrags ubiquitärer Stoffe (über atmosphärische Deposition) den guten chemischen Zustand verfehlen; betrachtet man jedoch die diffusen Quellen „ohne flächendeckende Belastung durch Quecksilber und bromierte Diphenylether (BDE)“, sind 68 % der OWK signifikant belastet.

69 % der OWK sind aufgrund von physischer Veränderung von Kanal/Bett/Ufer, 80% aufgrund von Dämmen, Querbauwerken und Schleusen sowie 64 % aufgrund von hydrologischen Änderungen signifikant belastet.

Tabelle 2-3 enthält eine Zusammenstellung der signifikanten Belastungen, Tabelle 2-4 gibt eine Übersicht über die daraus resultierenden Auswirkungen; sie sind jeweils bezogen auf Planungseinheiten dargestellt. OWK-bezogene Angaben sind den Karten 2-1 bis 2-4 (sowie den Karten 2-6 bis 2-9 zu den Auswirkungen) und Anhang 2.1 zu entnehmen.

Tabelle 2-3: Signifikante Belastungen der Oberflächenwasserkörper im bayerischen Rheingebiet

Kennzahl Planungseinheit	Punktquellen	Diffuse Quellen*	Wasserent-nahmen	Hydrolo-gische Änderungen	Physische Veränder-ungen von Kanal/ Bett/ Ufer	Dämme, Querbau-werke und Schleusen
OMN_PE01	10	8		12	9	13
OMN_PE02	10	13		13	12	14
OMN_PE03	2	3		4	3	3
REG_PE01	21	20	1	14	16	17
REG_PE02	8	4		5	7	9
REG_PE03	10	10		9	10	11
REG_PE04	1	5		5	5	5
REG_PE05	16	17		11	17	18
UMN_PE01	22	21		18	20	23
UMN_PE02	21	18		22	26	26
UMN_PE03	17	17		14	8	19
UMN_PE04	6	7		5	6	7
BOD_PE1	1			2	5	4

*ohne flächendeckende Belastung durch Quecksilber und bromierte Diphenylether (BDE)

Tabelle 2-4: Übersicht über die Auswirkungen auf die Oberflächenwasserkörper im bayerischen Rheingebiet

Kennzahl Planungs-einheit	Anreicherung mit Nähr-stoffen	Anreicherung mit sauerstoff-zehrenden Stoffen	Kontami-nation mit Schadstoffen	Versauer-ung	Erhöhte Temperaturen	Habitatde-gradation durch Hydrolo-gische Änderungen	Habitatde-gradation durch Morpholo-gische Änderungen
OMN_PE01	11		13		2	11	13
OMN_PE02	13	2	16		2	13	16
OMN_PE03	3		6		1	4	4
REG_PE01	23	2	23		1	13	18
REG_PE02	7	1	10			5	9
REG_PE03	11	4	12		1	9	11
REG_PE04	5		6			5	5
REG_PE05	17	4	20	4	3	10	19
UMN_PE01	20	8	27	1	5	17	24
UMN_PE02	21	1	31		3	22	27
UMN_PE03	19	2	20		3	12	20
UMN_PE04	7	1	7			5	6
BOD_PE1	1		18			2	6

2.2. Grundwasser

Grundwasser kann durch Stoffeinträge oder durch Wasserentnahmen beeinträchtigt werden. Nutzungen und Belastungen im Bereich Grundwasser werden im Rahmen der Bestandsaufnahme analysiert; maßgeblich sind hierbei die Vorgaben der GrwV für die dort in Anlage 2 aufgeführten Stoffe. Geht von einem nicht in der Anlage 2 aufgeführten Schadstoff oder einer Schadstoffgruppe das Risiko aus, dass die Bewirtschaftungsziele nach § 47 des Wasser-

haushaltsgesetzes nicht erreicht werden, sind auch diese zu betrachten. In diesem Zusammenhang werden beispielsweise in Bayern auffällige Belastungen durch „nicht relevante“ Metaboliten von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen (nrM-PSM) in die Betrachtung einbezogen.

Im Gegensatz zum Oberflächengewässer werden beim Grundwasser Belastungen nicht in „signifikant“ und „nicht signifikant“ unterschieden.

Tabelle 2-5 stellt die Zusammenhänge zwischen Belastungen und Zustandseinstufung dar.

Tabelle 2-5: Zusammenhang von belastungsanzeigenden Parametern oder Indikatoren und Grundwasserzustand

Auswirkungen der Belastungen im Gewässer	anzeigender Parameter	Zustandseinstufung
Nährstoffe und Schadstoffe	Nitrat (NO3)	Chemischer Zustand
	Ammonium (NH4)	Chemischer Zustand
	Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln und Biozidprodukten, einschließlich relevanter Stoffwechsel-, Abbau- und Reaktionsprodukte	Chemischer Zustand
	Nitrit (NO2), ortho-Phosphat (PO4)	Chemischer Zustand
	As, Cd, Pb, Hg	Chemischer Zustand
	Tri- und Tetrachlorethen	Chemischer Zustand
	ggf. weitere Stoffe	Chemischer Zustand
Salze	Chlorid, Sulfat	Chemischer Zustand
Übernutzung (Menge)	Verhältnis von langfristiger mittlerer jährliche Grundwasserentnahme zu nutzbarem Dargebot	Mengenmäßiger Zustand
	Beeinflussung von Oberflächengewässern, die mit dem GWK in hydraulischer Verbindung stehen	Mengenmäßiger Zustand
	Schädigung von direkt vom GWK abhängigen Landökosystemen	Mengenmäßiger Zustand
	Salzwasserintrusionen oder Eindringen anderer Schadstoffe infolge von Änderungen der Grundwasserfließrichtung	Mengenmäßiger Zustand

Die Untersuchungsprogramme sowie die Beurteilung des Grundwasserzustandes werden in Kapitel 4 dargestellt. Detaillierte Angaben zur Vorgehensweise bei der Durchführung der Bestandsaufnahme sind dem Methodenband [LfU (2020a)] zu entnehmen.

2.2.1. Stoffliche Belastungen und deren Auswirkungen

Für die Ermittlung der stofflichen Belastungen des Grundwassers werden grundsätzlich die Grundwasserrichtlinie (RL 2006/118/EG), die Nitratrichtlinie (RL 91/676/EWG), die PSM-Zulassungsverordnung ((EG) Nr. 1107/2009) und die Biozid-Verordnung ((EU) Nr. 528/2012) bzw. die Regelungen, die die Richtlinien national umsetzen, berücksichtigt.
Darüber hinaus werden Vorgaben der GrwV und die Handlungsempfehlungen der LAWA zur Bestandsaufnahme [LAWA (2019)] herangezogen.

Auch beim Grundwasser wird nach Punktquellen und diffusen Quellen sowie der Art der stofflichen Belastungen unterschieden.

Punktquellen

Standorte von Altlasten (Altablagerungen und Altstandorte) sowie Bereiche mit schädlichen Bodenveränderungen stellen eine potenzielle Belastung des Grundwassers dar. Dabei sind die belasteten Standorte / Bereiche räumlich begrenzt, auch wenn es im Grundwasser zu einer über den Eintragsbereich hinausgehenden Ausbreitung der Schadstoffe mit Ausbildung einer Schadstofffahne in Grundwasserfließrichtung kommen kann. Zu den bei Altlasten oder schädlichen Bodenveränderungen auftretenden Schadstoffen gehören z. B. die anorganischen Stoffe Arsen, Antimon, Blei, Zink oder Cyanide sowie z.B. die organischen Stoffgruppen LHKW (leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe, z.B. Trichlorethen, Tetrachlorethen), PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe), Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) oder flüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX).

Eine Belastung durch Punktquellen (Altlasten/schädliche Bodenveränderungen) wurde für 65 GWK im bayerischen Rheingebiet festgestellt. In einem der vorgenannten GWK erreicht die Grundwasserbelastung eine Flächenausdehnung von mehr als fünf jedoch unter 25 Quadratkilometern.
Grundsätzlich werden alle bekannten Altlast- und Altlastverdachtsflächen sowie stofflichen schädlichen Bodenveränderungen, von denen Gefährdungen für die Schutzgüter Wasser, menschliche Gesundheit und Nutzpflanzen ausgehen bzw. ausgehen können (aktuell 812 Altlasten und schädliche Bodenveränderungen im bayerischen Rheingebiet (Stand: 25.06.2020)), nach den Vorgaben des Bundesbodenschutzrechts bearbeitet.

Diffuse Quellen – Nitrat

Diffuse Belastungen durch Nitrat stammen meist von großflächigen Emissionen in Gebieten mit landwirtschaftlicher Nutzung. Untergeordnet trägt auch die atmosphärische Deposition aus Industrie und Verkehr dazu bei. Insgesamt sind die Stickstoffüberschüsse aus der Landwirtschaft seit den 1980er Jahren zwar zurückgegangen, dennoch stellt Nitrat auf großen Flächen der Grundwasserkörper die Hauptbelastung des Grundwassers dar.

Zur Ermittlung von Belastungen des Grundwassers wurden Stickstoffüberschüsse (siehe Karten 2-5) sowie Stoffkonzentrationen in Sickerwasser und Grundwasser ausgewertet. Hierzu wurde auf Messwerte, Nitrateintragsmodellierungen (Abschätzung von Sickerwasserkonzentrationen bzw. Flächenanteilen je GWK einer bestimmten, modellierten Nitratkonzentration im Sickerwasser) und Modellierungen von Konzentrationsverteilungen im Grundwasser zurückgegriffen.

Im Maingebiet stellt Nitrat die wesentliche Beeinträchtigung des Grundwassers dar. Die Auswirkungen auf das Grundwasser zeigen sich in Form von hohen Nitratwerten insbesondere in den intensiv landwirtschaftlich genutzten Regionen in Unter- und Mittelfranken.

Für 36,5 % der Fläche des bayerischen Rheingebietes wurden Sickerwasserkonzentrationen für Nitrat oberhalb von 40 mg/l (= $^4/_5$ des Schwellenwertes von 50 mg/l Nitrat) ermittelt.

Diffuse Quellen - Pflanzenschutzmittel

Erhöhte Konzentrationen an Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen (PSM) und deren Abbauprodukten stammen aus der Verwendung in der Landwirtschaft und auf öffentlichen Verkehrsflächen sowie auf privaten Grundstücken. Daten zum Inlandsabsatz von Wirkstoffen für ganz Deutschland werden jährlich durch das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit in einem Bericht veröffentlicht [BVL → Pflanzenschutzmittel → Aufgaben im Be-

reich Pflanzenschutzmittel → Zulassung von Pflanzenschutzmitteln → Inlandsabsatz und Export von Pflanzenschutzmitteln]. Räumlich differenzierte Erfassungen für Flussgebiete liegen nicht vor.

Das Auftreten von PSM-Wirkstoffen oder deren Metaboliten im Grundwasser hängt jedoch unmittelbar mit dem jeweiligen PSM-Einsatz vor Ort zusammen. Dabei spielt auch die Art des Grundwasserleiters eine Rolle. Beispielsweise sind Kluft- und Karstgrundwasserleiter (z.B. im Muschelkalk) einerseits nur schlecht gegen den Eintrag von Schadstoffen geschützt und werden andererseits an vielen Stellen nur episodisch durchspült, so dass sich die komplette Auswaschung von relativ langlebigen Pflanzenschutzmittelwirkstoff- und Biozidabbauprodukte über einen langen Zeitraum erstrecken kann.

Erhöhte Konzentrationen für PSM-Wirkstoffe und relevante Metaboliten im Grundwasser wurden vor allem in Mittelfranken, in Teilen Unterfrankens sowie im südlichen Oberfranken festgestellt. Die meisten Nachweise im Grundwasser sind auf Wirkstoffe bzw. relevante Metaboliten zurückzuführen, die teilweise schon seit Langem nicht mehr Bestandteil von zugelassenen Pflanzenschutzmitteln sind wie der Wirkstoff Atrazin (Anwendungsverbot seit 1991) und dessen Metaboliten Desethylatrazin und Desethyl-Desisopropylatrazin. Erhöhte Konzentrationen für nicht relevante Metaboliten von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen (nrM) weist das Grundwasser vor allem im nördlichen Mittelfranken sowie in Teilen Unterfrankens auf. Hier werden erhöhte Konzentrationen insbesondere für nicht relevante Metaboliten der PSM-Wirkstoffe Chloridazon, Dimethachlor und Tolylfluanid festgestellt. Erhöhte Konzentrationen oberhalb des Schwellenwerts (Schwellenwert entspricht GOW) sind auf die Metaboliten der PSM-Wirkstoffe Chloridazon und Tolylfluanid und dabei hauptsächlich auf den Chloridazon Metabolit B (Desphenyl-Chloridazon) und Dimethylsulfamid zurückzuführen.

Weitere potenzielle stoffliche Belastungen

Schwermetalle wie Cadmium, Quecksilber und Blei sowie Arsen sind natürliche Bestandteile in den Gesteinen der Erdkruste. Auch Sulfat und Chlorid kommt als Bestandteil gesteinsbildender Mineralien wie Gips und Steinsalz in der Natur vor. Je nach regionaler Hydrogeologie weisen die Grundwässer entsprechende natürliche Hintergrundwerte dieser Stoffe auf. Salze gelangen auch aus Siedlungsbereichen, z.B. von Straßen, in Gewässer.

Erhöhte Konzentrationen für Chlorid, Sulfat und Arsen konnten an einigen Messstellen festgestellt werden, flächenhafte Belastungen waren jedoch nicht festzustellen. Die übrigen Schwermetalle treten nur vereinzelt in erhöhten Konzentrationen im Grundwasser auf.

Ammoniumverbindungen kommen natürlicherweise als Produkt mikrobieller Abbauprozesse im Boden und Grundwasser vor. Hauptquelle für anthropogene Verunreinigungen des Grundwassers mit Ammonium sind mineralische Düngemittel und Wirtschaftsdünger.

Geogen bedingt erhöhte ortho-Phosphat-Gehalte kommen v.a. im Bereich des Keupers, des Buntsandsteins und des Grundgebirges vor. Darüber hinaus können erhöhte Konzentrationen im Grundwasser auf anthropogene Belastungen aus der landwirtschaftlichen Düngung oder aus Abwässern hindeuten.

2.2.2. Wasserentnahmen und künstliche Grundwasseranreicherungen

Grundwasserentnahmen wirken sich auf die Grundwasserstände und damit auf das Grundwasserströmungsfeld im Umfeld der Entnahmestelle aus. Entnahmen, die sich nicht an der verfügbaren Grundwasserressource (Art. 2 Abs. 27 WRRL) orientieren, führen durch die Veränderung der Mengenbilanz zu einer weiträumigen und über den Entnahmebereich hinaus-

reichenden Beeinträchtigung des Grundwassers. Eine solche Übernutzung des Grundwasservorkommens zeigt sich durch einen langjährigen abfallenden Trend der Grundwasserstände. Durch die Absenkung der Grundwasserstände kann es zur Verringerung der Abflüsse in oberirdischen Gewässern und der Schüttung von Quellen bis hin zum Trockenfallen dieser Gewässer bzw. dem Versiegen der Quellen und zur Beeinträchtigung von grundwasserabhängigen Oberflächengewässer- und Landökosystemen kommen.

Im bayerischen Rheingebiet befinden sich sowohl Lockergesteins- wie auch Festgesteins-Grundwasserkörper, die für die öffentliche Wasserversorgung, für gewerbliche und industrielle Zwecke sowie für die landwirtschaftliche Beregnung genutzt werden. Insgesamt werden rund 238 Mio. m³ Grund- und Quellwasser pro Jahr entnommen (Datenstand 2016). Die für die Trink- und Brauchwassernutzung geförderten Wassermengen in den Grundwasserkörpern des bayerischen Rheingebietes betragen im Mittel rund 7 % der Grundwasserneubildung.

Künstliche Grundwasseranreicherungen sind im bayerischen Rheingebiet äußerst selten. Da sie ausschließlich für Grundwasserentnahmen erfolgen und das eingeleitete Oberflächenwasser umgehend wieder entnommen wird, sind sie für Bilanzierungen unbedeutend.

Auf Basis von Gegenüberstellungen der bekannten Entnahmemengen und der Grundwasserneubildung aus Niederschlag sowie anhand detaillierter Wasserbilanzen ist zu konstatieren, dass die Wasserentnahmen im bayerischen Rheingebiet nur bei einem Grundwasserkörper zu einer Belastung hinsichtlich der Menge führen (vgl. auch Kapitel 3.2).

2.2.3. Zusammenfassung der Belastungen der Grundwasserkörper

Tabelle 2-6 enthält eine Zusammenstellung der Belastungen der Grundwasserkörper; sie sind bezogen auf Planungseinheiten dargestellt. GWK-bezogene Angaben sind Anhang 2.2 zu entnehmen.

Tabelle 2-6: Belastungen von Grundwasserkörpern im bayerischen Rheingebiet

Kennzahl Planungseinheit	Anzahl der GWK mit Belastungen durch Nitrat	Anzahl der GWK mit Belastungen durch andere Stoffe als Nitrat / Schadstoffe	Anzahl der GWK mit mengenmäßigen Belastungen
OMN_PE01			
OMN_PE02	4	1	
OMN_PE03			
REG_PE01	3	2	
REG_PE02	1	2	
REG_PE03	4	2	
REG_PE04	1	1	
REG_PE05	5	3	
UMN_PE01	7	4	1
UMN_PE02	3	1	
UMN_PE03	5		
UMN_PE04	2	1	
BOD_PE1			

2.3. Klimawandel und Folgen

Der Klimawandel und seine Folgen sind eine der großen Herausforderungen der heutigen Zeit. Insbesondere extreme Wetterereignisse wie Starkregenereignisse, die zu lokalen Überschwemmungen mit erheblichen Schäden (z. B. Braunsbach und Simbach 2016; Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westphalen Mitte Juli 2021) führten, langanhaltende Niederschlagsereignisse wie 2002 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 deutlich, dass der Klimawandel den Wasserhaushalt von Flussgebieten zurzeit stärker beeinflusst als das Mitte des vergangenen Jahrhunderts noch der Fall war. Zukünftige Veränderungen der Wasserhaushaltsgrößen sowie der Wasserqualität sind gegenwärtig jedoch noch nicht präzise abschätzbar. Trotzdem müssen die Auswirkungen des Klimawandels im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung angemessen berücksichtigt werden.

Bereits im Jahr 2010 hat die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) das Strategiepapier „Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft – Bestandsaufnahme, Handlungsoptionen und strategische Handlungsfelder“ veröffentlicht [LAWA (2010)]. Dieses Strategiepapier wurde durch den LAWA Klimawandel-Bericht 2017 aktualisiert [LAWA (2017)] und den LAWA Klimawandel-Bericht 2020 [LAWA (2020a)] 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 [IPCC (2014); IPCC-DE (2016)] 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 [IPCC (2019)] 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 in 2013 eine Anpassungsstrategie [KOM (2013)] aufgestellt, während auf Bundesebene in Abstimmung mit den Bundesländern die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) [Bundesregierung (2008)] veröffentlicht und mit dem Aktionsplan Anpassung (APA) [Bundesregierung (2011)] und dem Fortschrittsbericht (APA II) [Bundesregierung (2015)] fortgeschrieben wurde. Aktuell beobachtete Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland werden im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie im Monitoringbericht [UBA (2019a)] dargestellt. Darüber hinaus haben die Länder zahlreiche eigene Aktivitäten entwickelt und auf ihre spezifische Betroffenheit abgestellte Klimamodelle sowie eigene Klimaanpassungsstrategien erarbeitet.

Klimaprojektionen und Klimamodelle

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. Klimaprojektionen sind mögliche Entwicklungen des zukünftigen Klimas, die unter anderem auf der Grundlage von Szenarien zukünftiger Treibhausgasemissionen oder -konzentrationen mit Hilfe von Klimamodellen berechnet werden. Eine Klimaprojektion ist keine Klimavorhersage, da sie das zukünftige Klima nicht exakt vorhersagt, sondern einen möglichen und plausiblen Zukunfts-Zustand des Klimasystems beschreibt.

Die zukünftigen Emissionen und Konzentrationen von Treibhausgasen sind von den technologischen und sozioökonomischen Entwicklungen der Menschheit abhängig. Diese möglichen Entwicklungen werden über eine Spannweite von Emissions- oder Konzentrationsszenarien abgebildet. 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/m² (Representative Concentration Pathways, RCP). Das Szenario RCP4.5 steht dabei für einen global gemittelten Strahlungsantrieb von 4,5 W/m² im Jahre 2100 gegenüber 1850. Das RCP8.5 Szenario entspricht einer Welt, in der keinerlei Maßnahmen zum Klimaschutz unternommen werden und das Wirtschaftswachstum weiterhin auf der Verbrennung fossiler Energieträger fußt („Weiter-wie-bisher"-Szenario). RCP4.5 spiegelt eine moderate, ressourcenschonende Entwicklung wider. RCP2.6 zeichnet ein optimistisches Bild („Klimaschutz"-Szenario), dessen Emissionspfad nur durch eine schnelle und starke Reduktion aller Treibhausgasemissionen zu erreichen wäre und entspricht in etwa dem sogenannten 2-Grad-Ziel der UN-Vereinbarung von Paris.

Für die Berechnung des vergangenen und zukünftig möglichen Klimas bilden Klimamodelle die Prozesse der Atmosphäre, Ozeane, des Bodens, der Biosphäre und der Kryosphäre nach. Dabei wird die Erde mit einem dreidimensionalen Gitternetz überzogen. Globale Klimamodelle haben eine sehr grobe Auflösung (Gitterpunktabstand), damit sie innerhalb einer akzeptablen Rechenzeit über einen langen Modellierungszeitraum gerechnet werden können. Obwohl diese Modelle die grundlegende großräumige Variabilität des Klimas ausreichend beschreiben, reicht die Auflösung nicht aus, um Unterschiede in den Ausprägungen des Klimawandels einer bestimmten Region der Erde (z. B. Deutschland) detailliert darzustellen. Hierfür werden höher aufgelöste regionale Klimamodelle eingesetzt, die in die globalen Klimamodelle eingebettet sind. Aus den Berechnungen mehrerer, verschiedener Klimamodelle (Klimamodellensemble) ergeben sich Bandbreiten von Ergebnissen (Unsicherheiten), die aus den verschiedenen Klimaszenarien und aus anderen Faktoren wie Modellungenauigkeiten und interner Variabilität des Klimas herrühren.

Klimafolgenanalysen

Zum Einfluss des Klimawandels auf Gewässer wurden in Deutschland zahlreiche Studien durchgeführt. Eine umfassende Darstellung des aktuellen Wissensstandes zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft bietet der LAWA Klimawandel-Bericht 2020 [LAWA (2020a)]. Eine eigens von der LAWA eingerichtete Expertengruppe hat in dieser Arbeit eine Bestandsaufnahme zu Klimafolgen durchgeführt sowie Handlungsoptionen und strategische Handlungsfelder aufgezeigt. Im Anhang 1 des 2020 veröffentlichten Berichtes sind Studien, die die einzelnen Bundesländer und der Bund durchgeführt haben, sowie Studien verschiedener Forschungsinstitutionen aufgelistet.

Für den süddeutschen Raum wird der Einfluss des Klimawandels auf die Hydrologie, die Hydrogeologie und die Ökologie in der Kooperation KLIWA untersucht. Die Ergebnisse sind in zahlreichen Berichten veröffentlicht (KLIWA).
Auch der 2021 eingerichtete DAS-Basisdienst des BMVI stellt Daten über die Veränderungen der Wasserhaushaltsgrößen und der Wasserqualität infolge der Auswirkungen des Klimawandels auf der Grundlage von Klimaprojektionen für fast alle Bundeswasserstraßen zur Verfügung, um somit den Klimawandel zukünftig in die Planung mit einzubeziehen.

2.3.1. Effekte 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 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.

2.3.2. Effekte des Klimawandels im bayerischen Rheingebiet

Die Jahresdurchschnittstemperatur (KLIWA-Referenzperiode: 1971-2000) beträgt für den deutschen Rheinraum 7,8 °C. Sie ist seit 1931 bis 2015 im Mittel regional um 1,2 °C angestiegen [KLIWA (2016a), KLIWA (2016b)]. Die warmen Jahre liegen hierbei fast ausnahmslos im Zeitraum zwischen 1989 und 2018. Seit 1881 wurde 2018 als das bisher wärmste Jahr

(Mitteltemperatur 9,9° C) in Bayern beobachtet. 8 der 10 wärmsten Jahre liegen im 21. Jahrhundert (eigene Auswertungen LfU). In der Folge des Anstiegs der Lufttemperatur sind auch häufiger Tage mit sehr hohen Temperaturen und Hitzeperioden aufgetreten. Die Auswertungen langjähriger Veränderungen von Wetterlagen zeigen, dass die Wahrscheinlichkeit eines trockenen, heißen Sommers in Süddeutschland im Vergleich zum Zeitraum vor den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts bereits um den Faktor 5 zugenommen hat. Dies zeigt sich z.B. in der zunehmenden Häufigkeit von Großwetterlagen, die zu Trockenperioden führen [LfU (2016)]. Für das bayerische Rheingebiet wird für die nahe Zukunft (2021-2050), unter Anwendung des RCP8.5-Szenarios, ein mittlerer Anstieg der Jahresmitteltemperatur um 1,5°C im Vergleich zu 1971-2000 projiziert. In der fernen Zukunft (2071-2100) wird ein Anstieg der Jahresmitteltemperatur von 4,1°C projiziert. Unter Annahme des Szenarios RCP2.6 liegen die Änderungen sowohl in der nahen als auch in der fernen Zukunft bei 1,1°C.

Im bayerischen Maingebiet fallen im Durchschnitt (Referenzperiode: 1971-2000) 766 mm Niederschlag pro Jahr, im Bodenseegebiet 1808 mm/a. Das hydrologische Winterhalbjahr ist mit 359 mm Niederschlag im Maingebiet und 804 mm im Bodenseegebiet trockener als das hydrologische Sommerhalbjahr, in dem 407 bzw. 1004 mm Niederschlag gemessen wurden. Für den vergangenen Zeitraum von 1931 bis 2015 war für die jährliche Niederschlagshöhe kein signifikanter Trend feststellbar [KLIWA (2016a), KLIWA (2016b)]. Dies betrifft auch die Trends im hydrologischen Sommer und Winterhalbjahr. Für die Zukunft (RCP8.5-Szenario) ergibt sich für die Jahresniederschlagssummen keine eindeutige Tendenz: Die Änderungssignale gegenüber dem Referenzzeitraum 1971-2000 liegen überwiegend in einem Unsicherheitsbereich von ±10 %. Allerdings zeigen sich gegen Ende des Jahrhunderts (2071-2100) Tendenzen in den hydrologischen Halbjahren. Im hydrologischen Winterhalbjahr werden Zunahmen des Niederschlags von im Median 12% projiziert, während die Projektionen im hydrologischen Sommerhalbjahr zu leichten Abnahmen tendieren (-5% im Maingebiet, -7% am Bodensee). Insgesamt ist daher mit trockneren Sommern zu rechnen, da mit der steigenden Lufttemperatur auch die Verdunstung zunimmt. Im RCP2.6-Szenario zeigen sich in der fernen Zukunft keine Änderungen der jährlichen, bzw. halbjährlichen Niederschlagssumme. Lediglich in der nahen und mittleren Zukunft deutet sich der beim RCP8.5 beobachtete Trend (Niederschlagsabnahme im Sommer, Zunahme im Winter) an, schwächt sich in der fernen Zukunft aber wieder ab

Insgesamt wird gegenwärtig tendenziell von folgenden Effekten bis zum Ende des Jahrhunderts ausgegangen:

- Weitere Zunahme der mittleren Lufttemperatur,
- Erhöhung der Niederschläge im Winter,
- Abnahme der Zahl der Regenereignisse im Sommer aber gleichzeitig
- Zunahme der Starkniederschlagsereignisse, sowohl in der Häufigkeit als auch in der Intensität,
- längere und häufigere Trockenperioden.

Nähere Informationen zum Klimawandel in Bayern sowie dessen Auswirkungen auf den Wasserhaushalt finden sich unter anderem auf der Website der Kooperation KLIWA (www.kliwa.de). Aussagen für Deutschland bietet unter anderem der DWD-Klimaatlas (DWD-Klimaatlas).

2.3.3. Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt

Auswirkungen auf das Abflussregime

Die Abflüsse in Süddeutschland sind stets wasserwirtschaftlich überprägt. Beobachtete Trends bilden daher immer eine Mischung dieser Einflüsse und natürlicher Ursachen ab. Wie stark der Klimawandel die Abflüsse bereits beeinflusst hat, lässt sich daher nicht mit Bestimmtheit sagen. Für die mittleren Abflüsse im hydrologischen Winterhalbjahr für den Zeitraum 1932-2015 im Rheingebiet lassen sich mehrheitlich signifikante Zunahmen erkennen. Im hydrologischen Sommerhalbjahr sind die Änderungen am Main und seinen nördlichen Zuflüssen mehrheitlich nicht signifikant, während man an zwei Regnitz-Pegeln signifikante Abflusszunahmen beobachtet (Signifikanzniveau des KLIWA-Monitoring-Berichtes: 80 %).

In Bezug auf jährliche und halbjährliche Hochwasserabflüsse lassen sich für den Zeitraum 1932-2015, mit Ausnahme von Einzelpegeln, keine belastbaren Abnahmen feststellen. Die Trends der Niedrigwasserabflussmengen in diesem Zeitraum stagnieren oder steigen, ein Fallen ist kaum zu beobachten. Dies gilt sowohl für das Wasserhaushaltsjahr als auch die dazugehörigen hydrologischen Halbjahre. Nur an der Pegnitz im Winterhalbjahr und der Rodach im Sommerhalbjahr werden abnehmende Trends deutlich. Bei weiteren statistischen Auswertungen der jüngeren Vergangenheit ab 1980 werden die Zunahmen weniger deutlich bzw. es sind an deutlich mehr Pegeln abnehmende Tendenzen erkennbar. Die Niedrigwasserabflüsse scheinen also seit Anfang der 1980er Jahre in einigen weiteren Regionen niedriger zu werden. Hierbei ist allerdings nochmals auf die wasserwirtschaftliche Überprägung hinzuweisen, in deren Folge zu starke Niedrigwasserereignisse gepuffert werden können.

Welche Abflussänderungen auf Grundlage der Klimaprojektionen des 5. IPCC-Berichtes zu erwarten sind, wird derzeit erarbeitet. Aussagen auf Grundlage der Klimaprojektionen des 4. IPCC-Berichtes (Emissionsszenario A1B) sind aber möglich. Alle hier diskutierten Kennwerte beziehen sich auf den Median des Abflussprojektionsensembles, der ggf. unterschiedliche Entwicklungen abhängig von Jahresabschnitt, Kennwert und Zeitscheibe zeigt: Dagegen projiziert das Ensembleminimum für alle Pegel stets Abnahmen, das Ensemblemaximum stets Zunahmen. Alle Entwicklungen sind gleich wahrscheinlich.

Die mittleren Abflüsse der Pegel im Jahr weisen im gesamten bayerischen Maingebiet generell bis etwa zur nahen Zukunft (2021-2050) eine leichte Abflusszunahme auf. Zur fernen Zukunft (2071-2098) hin verstärkt sich diese Entwicklung an einigen Pegeln, an anderen besteht kein Unterschied zum Referenzzeitraum 1971-2000. Auch im Sommerhalbjahr des hydrologischen Jahres zeigen die Projektionen anfangs zunächst leichte Zunahmen und bis Ende des Jahrhunderts keine Änderungen. Dagegen ergeben sich im hydrologischen Winterhalbjahr im Median teils deutliche Zunahmen bis Ende des Jahrhunderts.

Bezüglich der Niedrigwassersituationen werden für die Pegel im bayerischen Rheingebiet bis in der nahen Zukunft zunächst keine Änderungen projiziert. Ende des Jahrhunderts treten vor allem im westlichen Maingebiet leichte Abnahmen auf. Dieses Verhalten trifft ebenso auf das Winter- als auch auf das Sommerhalbjahr zu.

Die mittleren Hochwasserabflüsse im hydrologischen Jahr und im Winterhalbjahr nehmen bis in die ferne Zukunft gegenüber dem Referenzzeitraum (1971-2000) leicht zu. Stärker sind diese Zunahmen im hydrologischen Sommerhalbjahr in der nahen Zukunft, schwächen sich zum Ende des Jahrhunderts hin jedoch ab.

Vor dem Hintergrund des Klimawandels ist eine Zunahme von Starkregenereignissen und damit eine Verschärfung der daraus resultierenden Risiken auch hinsichtlich lokaler Sturzfluten wahrscheinlich. Klimamodellsimulationen und Beobachtungen von [Fischer & Knuti

(2016)] zeigen eine Zunahme in der Intensität und Häufigkeit von Starkniederschlägen für das europäische Festland im Vergleich der Zeiträume 1981-2013 und 1951-1980. In Deutschland weisen Untersuchungen des Deutschen Wetterdienstes [Becker et al. (2016)] darauf hin, dass die Intensität von täglichen Niederschlagssummen im Zeitraum 1951-2006 im Winter um ca. 25 % zugenommen hat. Für den Sommer lässt sich eine solche Aussage aufgrund der starken Jahr-zu-Jahr Schwankungen nicht treffen [KLIWA (2019)]. Da von einem weiteren Ansteigen der globalen Lufttemperatur ausgegangen werden muss, hat dies zur Folge, dass die Atmosphäre mehr Wasserdampf aufnehmen und damit potenziell mehr Niederschlag fallen kann. Eine Studie, die die Ergebnisse von 22 globalen Klimamodellen aus dem CMIP5-Ensemble miteinander vergleicht, stützt diese Annahme: die thermodynamische Komponente bewirkt weltweit eine Erhöhung des Starkniederschlagspotenzials [Pfahl et al. (2017)]. 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.

Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung

Die Grundwasserneubildung aus Niederschlag ist ein wichtiges Maß für die natürliche Regenerationsfähigkeit der Grundwasserressourcen.

Die Entwicklung der Grundwasserneubildung folgt tendenziell der Entwicklung der Niederschläge, die durch eine große jährliche Variabilität gekennzeichnet ist. Das Auffüllen der Grundwasserspeicher findet überwiegend während der Vegetationsruhe im hydrologischen Winterhalbjahr statt. Die seit 2003 zumeist unterdurchschnittlichen bis maximal durchschnittlichen Winterniederschläge haben in Verbindung mit vergleichsweisen hohen Lufttemperaturen die jährliche Grundwasserneubildung aus Niederschlag deutlich reduziert In ausgeprägten Trockenjahren wie 2003, 2015, 2018 und 2019 traten im Vergleich zum langjährigen Mittel 1971-2000 teils erhebliche Defizite der Grundwasserneubildung von bis zu 40 % auf [KLIWA (2019)], was vielerorts zu langjährig sinkenden Grundwasserständen und Quellschüttungen geführt hat. In der Folge wurden bis zuletzt an zahlreichen Messstellen neue Niedrigstwerte registriert.

Die zukünftig zu erwartenden Änderungen der Niederschlagshöhe, -intensität und des Jahresgangs, sowie ein Anstieg der Lufttemperatur wirken sich insgesamt zu Lasten der Grundwasserneubildung aus. Die Zunahme von Starkregenereignissen begünstigt schnellen, nicht grundwasserneubildungswirksamen Abfluss. Steigende Lufttemperaturen führen bei ausreichendem Niederschlagsdargebot zu einer Zunahme der Verdunstung und zu einer Abnahme der in der Schneedecke gespeicherten Wassermenge. Die Änderungen der Grundwasserneubildung aus Niederschlag auf Grundlage der Klimaprojektionen des 5. IPCC-Berichtes werden derzeit im Rahmen des KLIWA Projekts mit einem Klimaprojektionsensemble (www.kliwa.de) erarbeitet. Erste Berechnungen mit regionalen Klimaprojektionen zeigen eine flächenhafte Reduzierung der Grundwasserneubildung in der nahen (2021-2050) und insbesondere in der fernen Zukunft (2071-2100).

2.3.4. Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserqualität

Auswirkungen auf diffuse / punktuelle Nähr- und Schadstoffeinträge

Mit dem Klimawandel und der für die Zukunft projizierten Erwärmung steigt grundsätzlich das Potenzial für höhere Niederschlagsmengen und damit auch das Risiko für häufigere und extremere Niederschlagsereignisse. Gemäß den Projektionen regionaler Klimamodelle ist nach

derzeitigem Stand für Deutschland davon auszugehen, dass sich der Anstieg von Starkniederschlägen der Dauerstufe 24 Stunden im Winterhalbjahr bis zum Jahre 2100 weiter fortsetzen wird (s. LAWA-Klimawandelbericht 2020, Kap. 3.4). Bei erhöhten Niederschlägen insbesondere in Kombination mit der veränderten Landnutzung können somit mehr Feinsedimente sowie Nähr- und Schadstoffe aus der Fläche in die Gewässer eingetragen werden. Nach [Auerswald et al. (2018)] hat die Regenerosivität von 1971 bis heute bereits um mehr als 35% zugenommen und wird sich bis 2050 gegenüber dem Referenzzeitraum 1971-2000 etwa nochmals verdoppeln. Damit verdoppeln sich auch die Bodenabträge, sofern keine wesentlichen Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Mit den prognostizierten höheren Niederschlägen im Winter wird auch das Risiko steigen, dass in dieser Jahreszeit höhere Mengen an Nitrat ausgewaschen werden.

Auswirkungen auf die chemisch-physikalischen, hydromorphologischen und biologischen Qualitätskomponenten

Seit Jahrhunderten hat der Mensch die Gestalt und die Wasserführung von Gewässern eingegriffen. Daher ist es in der Praxis sehr schwierig, klimabedingte Veränderungen des Wasserhaushaltes zu erfassen. Unstrittig ist jedoch, dass natürliche und naturnahe Gewässerabschnitte aufgrund ihrer je nach Gewässertyp unterschiedliche ausgeprägten Strukturvielfalt deutlich stabiler und damit widerstandsfähiger gegenüber Veränderungen im Wasserhaushalt sind als stark veränderte Gewässerbereiche.

Klimabedingte Veränderungen der physikalisch- chemischen Qualitätskomponenten können sich auf die Lebensbedingungen von Fauna und Flora auswirken. Als Folge ergibt sich eine Kette von Prozessen: Manche Arten werden seltener oder sterben aus, andere Arten wandern ein (Neobiota). Die Lebensgemeinschaften von Gewässern und die Funktionsweise des Naturhaushalts ändern sich. Einige aquatische Lebensräume werden sich infolge des Klimawandels in ihrer räumlichen Ausdehnung verschieben oder verändern; so ist z.B. eine Verschiebung von Fischregionen innerhalb eines Fließgewässers in Richtung Quelle zu erwarten. Weitere direkte Reaktionen auf ansteigende Wassertemperaturen und deren Folgen können die Verschiebung von Wander- und Laichzeiten, Abwanderung von gewässerspezifischen Arten oder Störungen in der Nahrungskette sein. Bereits kurzzeitige Extremtemperaturen, die zu physiologischem Stress und erhöhten Stoffwechselraten führen, können sich negativ auf Populationen auswirken. Ein Aufkonzentrieren der Nähr- und Schadstoffe infolge von Trockenperioden kann zudem vermehrten Stress für die Wasserorganismen bedeuten.

Auswirkungen auf die Grundwasserqualität

Steigende Lufttemperaturen und ein sich veränderndes Niederschlagsregime, aber auch mit dem Klimawandel einhergehende Nutzungsänderungen (z. B. Intensivierung der Landwirtschaft) können Veränderungen der chemischen, physikalischen und biologischen Prozesse im Grundwasser auslösen und zu einer Veränderung der Grundwasserqualität führen.

Mit den prognostizierten höheren Niederschlägen im Winter wird auch das Risiko steigen, dass in dieser Jahreszeit höhere Mengen an Nitrat ausgewaschen werden.

2.3.5. Wasserknappheit und Dürre

„Dürre ist ein Zustand, in dem vorübergehend weniger Wasser verfügbar ist als erforderlich, beispielsweise wenn es über längere Zeit nicht regnet. Wasserknappheit hingegen tritt auf, wenn mehr Wasser verbraucht wird als nachhaltige Ressourcen zur Verfügung stehen.“ [EU (2011)]

In Deutschland wird grundsätzlich durch das Erfordernis einer Genehmigung zur Wasserentnahme, die über den Gemeingebrauch hinausgeht, sichergestellt, dass es zu keiner Übernutzung der verfügbaren Wasserressourcen – also einer Wasserknappheit – kommt.

Laut Umweltbundesamt [UBA (2019b)] gibt es bisher in Deutschland flächendeckend auch keinen Wasserstress – also Dürre. Trotz des insgesamt ausreichenden Wasserdargebots bestehen aber regionale Unterschiede in der Wasserverfügbarkeit. Dies liegt an unterschiedlichen klimatischen Randbedingungen und verfügbaren Ressourcen. Weitere aufeinander folgende trockene Sommer mit wenig Niederschlag im Winter können regional negative Auswirkungen haben.

Bisher wurden im bayerischen Rheingebiet keine dauerhaften Auswirkungen von Dürre auf Ebene der Wasserkörper festgestellt. Lokal sind jedoch z.B. im heißen, trockenen Sommer 2018 Gewässerabschnitte und Quellen temporär trockengefallen. Ob eine anhaltende Beeinträchtigung resultiert, kann noch nicht beurteilt werden. Auch wurde festgestellt, dass in sehr trockenen, heißen Sommern vor allem der Bedarf für die Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen regional steigt und es dann zu Konflikten um die Nutzung der verfügbaren Wasserressourcen kommen kann. Dem wird zukünftig mit Projekten zum Niedrigwassermanagement vorgebeugt.

Wasserdargebot und dessen Ermittlung

Als Wasserdargebot wird die Menge an Süßwasser bezeichnet, die in einem bestimmten Gebiet für eine bestimmte Zeitspanne in Form von Oberflächen- oder Grundwasser auftritt. In einem Gebiet bilden die ober- und unterirdischen Gewässer mit ihrem Wasserdargebot die Wasserressourcen dieses Gebietes und werden durch z.B. Landwirtschaft, Industrie / Gewerbe genutzt bzw. stehen für die Versorgung der Bevölkerung in Form von Trinkwasser zur Verfügung. Wichtig hierbei ist eine nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen und der damit verbundenen Ökosysteme, um einer übermäßigen Nutzung zu begegnen.

Gewässer werden in immer stärkerem Maße auch in Zeiten geringeren Wasserdargebotes (Niedrigwasserzeiten) genutzt. Daraus können sich Beeinträchtigungen für die Gewässer als Ökosystem und für die damit verbundenen Land-Ökosysteme ergeben. Diese Niedrigwasserzeiten haben auch nachhaltige Folgen für die intensiver gewordene Nutzung von Oberflächenwasser und Grundwasser. Genauere Kenntnisse über die Niedrigwasserabflüsse sind vor allem dort von Bedeutung, wo es um die Entnahme von Brauchwasser für beispielsweise Landwirtschaft und Industrie, die Ausleitung von Wasser für die Kraftwerksnutzung, die Einleitung von verschmutztem oder erwärmten Wasser, die Durchgängigkeit der Schifffahrt sowie die Überleitung in andere Einzugsgebiete geht.

Bilanz von Wasserdargebot und Wassernutzung

Das potenzielle Wasserdargebot beruht auf der Wasserbilanz des natürlichen Wasserkreislaufes, d.h. der Differenz vieljähriger Mittelwerte der Niederschlags- und Verdunstungshöhe, vermehrt um das vieljährige Mittel der Zuflusshöhe von Oberliegern in das Bilanzgebiet. Das potenzielle Dargebot zeigt darüber hinaus erhebliche saisonal geprägte Abweichungen vom mittleren Verhalten. Bei Hochwasser fließen beträchtliche Wasservolumina ab. Andererseits treten im Spätsommer und Herbst Niedrigwasserabflüsse auf.

Das potenzielle Wasserdargebot für Deutschland betrug für die Zeitreihe 1976-2005 192.000 Mio. m³. Damit zeichneten sich gemittelt über das Bundesgebiet keine Stresssituationen ab. Das deutsche Rheingebiet verfügte – für dieselbe Zeitreihe - über ein potenzielles Wasserdargebot von 84.193 Mio. m³. Dem sind Wasserentnahmen von insgesamt

16.697 Mio. m³ und die (wieder) eingeleiteten Wassermengen von insgesamt 19.556 Mio. m³ gegenübergestellt. Die Wassermenge, die für Kühlwasser entnommen wurde, betrug 13.193 m³. Die Angaben zu den Wasserentnahmen und Wiedereinleitungen stammen aus [LAWA 2.7.13 (2014)]. Für die ganzheitliche Betrachtung des deutschen Rheingebietes lässt sich ableiten, dass es für den betrachten Zeitraum zu keiner dauerhaften Übernutzung des Wasserdargebotes gekommen ist. Ob neuere Zahlen zu einem anderen Ergebnis kommen, bleibt abzuwarten.

Sicherstellung einer nachhaltigen Nutzung der Wasserkörper

Alle wasserwirtschaftlich bedeutsamen Wasserentnahmen und -ableitungen von Wasser aus oberirdischen Gewässern sowie das Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten von Grundwasser bedürfen der Erlaubnis- oder Bewilligung gemäß § 8 WHG durch die zuständigen Wasserbehörden. Für die Erteilung einer Erlaubnis oder einer Bewilligung sind die in § 12 WHG genannten Voraussetzungen sowie die in § 6 WHG verankerten wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkte der Gewässerbewirtschaftung zu beachten.

Durch das Festlegen von Inhalts- und Nebenbestimmungen (§ 13 WHG), wie z.B. die Festlegung der höchstzulässigen Wasserentnahmemenge, die Anordnung von Maßnahmen zur Beobachtung der Gewässerbenutzung, die Anordnung von Ausgleichsmaßnahmen sowie die Befristung der Erlaubnis können nachteilige Wirkungen vermieden bzw. ausgeglichen werden. Ferner können zahlreiche Nutzungsansprüche aufgrund ganzheitlicher und langfristiger Betrachtungen aufeinander abgestimmt werden (§ 22 WHG). Neben der behördlichen Zulassungspflicht trägt auch § 33 WHG (Mindestwasserführung) der Bedeutung der Mindestwasserführung für die ökologische Funktionsfähigkeit sowie für den Erhalt der standorttypischen Lebensgemeinschaften eines Gewässers Rechnung.

Bei der Zulassung von Grundwasserentnahmen ist zu berücksichtigen, dass aufgrund hydrogeologischer Gegebenheiten und zur Sicherung der ökologischen Funktionen von grundwasserbeeinflussten und aus dem Grundwasser gespeisten Ökosystemen nur ein Bruchteil der Grundwasserneubildung als nachhaltig nutzbare Ressource zur Verfügung steht.

In Bayern wurden die Rahmenbedingungen für die die Begutachtung von Entnahmen von Wasser für die Bewässerung im November 2019 an die sich ändernden klimatischen Bedingungen angepasst. Da die neuen Begutachtungsvorgaben Bewässerung nun erst Zug um Zug bei der Folgebeantragung von Wasserentnahmeerlaubnissen zur Anwendung kommen, bedarf es einer langgestreckten Evaluierungsphase. Die erste Evaluierung der neuen Verwaltungsvorschriften startet Ende 2020. Zudem werden die Fachgrundlagen kontinuierlich beispielsweise hinsichtlich Landschaftswasserhaushaltsmodellen weiterentwickelt, auch um Übergangsbehelfe wie die aktuell genutzte Flächenbindung und einzelbetriebliche Höchstentnahmemenge (i.d.R. auf 30 % der Grundwasserneubildung) durch wissenschaftlich begründete Aussagen zu ersetzen.

3. Risikoanalyse der Zielerreichung

Die Risikoanalyse, die entsprechend dem innerhalb der LAWA abgestimmten Vorgehen im Rahmen der Bestandsaufnahme durchgeführt wird [LAWA-AO 45 (2018), LAWA (2019)], liefert eine Einschätzung, ob der gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial und der gute chemische Zustand der Oberflächenwasserkörper (OWK) gemäß § 27 WHG bzw. der gute chemische und mengenmäßige Zustand der Grundwasserkörper (GWK) nach § 47 WHG bis zum Ende des Bewirtschaftungszeitraums erreicht werden können, ohne dass weitere ergänzende Maßnahmen durchgeführt werden.

Ausgehend von der Belastungssituation (Kapitel 2), aktuellen Kenntnissen zum Zustand der Gewässer (Kapitel 4) und den zu erwartenden Entwicklungen (z. B. Wirkung bisher umgesetzter Maßnahmen und im Bewirtschaftungszeitraum umzusetzender grundlegender Maßnahmen, in Umsetzung befindliche Vorhaben zur Gewässernutzung, Nutzungsänderungen im Einzugsgebiet, veränderte natürliche Randbedingungen, ggf. geänderte rechtliche Randbedingungen) wird abgeschätzt, ob ein Risiko besteht, dass die Bewirtschaftungsziele verfehlt werden und sich daraus die Notwendigkeit von weiteren Maßnahmen ergibt.

Für die Bewertung der Risikoeinschätzung wurden folgende Kategorien gebildet:

- Die Erfüllung der Bewirtschaftungsziele („Zielerreichung“) ist für Oberflächenwasserkörper
    - wahrscheinlich; es besteht kein Risiko der Zielverfehlung
    - unwahrscheinlich; es ist ein Risiko der Zielverfehlung vorhanden („at risk“)
    - unklar; das Risiko einer Zielverfehlung kann nicht ausgeschlossen werden.
- Das Erreichen der Bewirtschaftungsziele ist für Grundwasserkörper
    - nicht gefährdet; es besteht kein Risiko der Zielverfehlung
    - gefährdet; es ist ein Risiko der Zielverfehlung vorhanden („at risk“).

Ergibt die Risikoanalyse, dass die Zielerreichung für einen Wasserkörper wahrscheinlich bzw. nicht gefährdet ist, ergibt sich grundsätzlich kein weiterer Handlungsbedarf. Ist die Zielerreichung unwahrscheinlich bzw. „at risk“, müssen Maßnahmen im Wasserkörper geplant und umgesetzt werden. Gegebenenfalls ist für besondere Einzelfälle noch zu klären, ob ein Handlungsbedarf hinsichtlich der Verbesserung der Datengrundlage besteht.

Die Risikoanalyse ist also ein zentrales Bindeglied zwischen Bestandsaufnahme, Wasserkörperzustandsbewertung und Maßnahmenplanung.

Die genaue Vorgehensweise bei der Risikoanalyse ist der gesonderten Beschreibung des methodischen Vorgehens bei der Bewirtschaftungsplanung zu entnehmen [LfU (2020a)].

3.1. Oberflächengewässer

Der Risikoanalyse für Oberflächengewässer liegen folgende Überlegungen zugrunde:

- Verfehlt ein Wasserkörper derzeit das festgelegte Umweltziel (d. h. den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial bzw. den guten chemischen Zustand), besteht dann das Risiko, dass er dieses auch im Jahr 2027 verfehlt, wenn die bisher umgesetzten Maßnahmen noch keine ausreichend positive Wirkung erwarten lassen. Die Zielerreichung ist „unwahrscheinlich“ und deshalb ist ein Handlungsbedarf hinsichtlich weiterer Maßnahmen gegeben.

- Verfehlt ein Wasserkörper derzeit das festgelegte Umweltziel (d. h. den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial bzw. den guten chemischen Zustand), die bereits umgesetzten Maßnahmen hatten aber bereits eine positive Wirkung auf die Entwicklung des Wasserkörpers und es ist zu erwarten, dass die Umweltziele durch die bereits umgesetzten Maßnahmen (ggf. zeitlich verzögert) erreicht werden, wird davon ausgegangen, dass kein Risiko besteht. Die Zielerreichung ist „wahrscheinlich“.
- Wird das Umweltziel in einem Wasserkörper erreicht, ist aber eine Gefährdung durch zukünftige Entwicklungen (z. B. Klimawandel, Energiewende, demographische Entwicklung, Infrastrukturausbau) zu befürchten, besteht das Risiko der Zielverfehlung. Die Zielerreichung ist „unwahrscheinlich“ und deshalb ist ein Handlungsbedarf hinsichtlich weiterer Maßnahmen gegeben.
- Wird das Umweltziel in einem Wasserkörper erreicht und ist keine negative Wirkung durch eine zukünftige Entwicklung zu erwarten, wird davon ausgegangen, dass kein Risiko besteht. Die Zielerreichung ist „wahrscheinlich“.

Die Prognose der Zielerreichung wird auf Ebene der Wasserkörper vorgenommen. Sie erfolgt separat für die Zielerreichung des ökologischen Zustands/Potenzials und des chemischen Zustands.

Risikoanalyse im Hinblick auf den ökologischen Zustand

Die Risikoanalyse ergab, dass das Erreichen des guten ökologischen Zustands/Potenzials im bayerischen Rheingebiet bis Ende 2027 für 16 OWK (8 %) erwartet wird, an 187 OWK (89 %) wird ohne Umsetzung weiterer Maßnahmen von einem Verfehlen der Umweltziele ausgegangen, an 6 OWK (3 %) ergibt sich gegenwärtig die Einstufung “Zielerreichung unklar“ (siehe Karte 3-1 und Abb. 3-1).

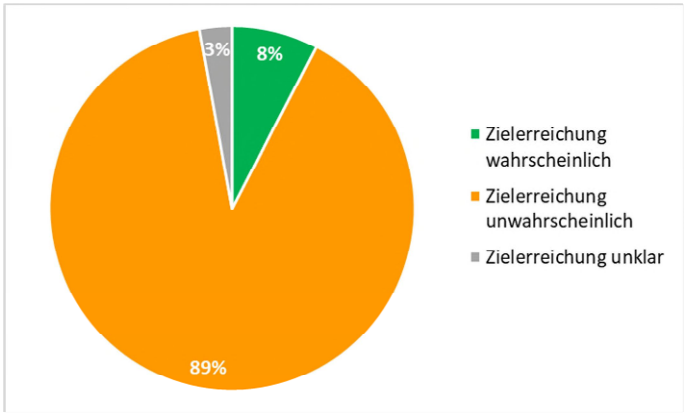


Abbildung 3-1: Ergebnis der Risikoanalyse zur Zielerreichung des ökologischen Zustands/Potenzials bis 2027 für die Oberflächengewässer

Risikoanalyse im Hinblick auf den chemischen Zustand

Hinsichtlich des chemischen Zustandes verfehlen aufgrund der vorgegebenen Umweltqualitätsnormen nach der Richtlinie 2013/39/EU derzeit alle OWK im bayerischen Rheingebiet die Zielerreichung, da von der flächendeckenden Überschreitung von Umweltqualitätsnormen für ubiquitäre Stoffe auszugehen ist.

Ergebnisübersicht auf Ebene der Planungseinheiten

Tabelle 3-1 gibt eine Übersicht über die Ergebnisse der Risikoanalyse je Planungseinheit. Detaillierte, auf einzelne Oberflächenwasserkörper bezogene Angaben zur Risikoanalyse mit den jeweiligen signifikanten Belastungen sind Anhang 2.1 zu entnehmen.

Tabelle 3-1: Ergebnisse der Risikoanalyse für Oberflächenwasserkörper je Planungseinheit

Kennzahl Planungseinheit	Ergebnis der Risikoanalyse zur Zielerreichung des ökologischen Zustands/Potenzials bis 2027 (Anzahl der OWK)			Ergebnis der Risikoanalyse zur Zielerreichung des chemischen Zustands bis 2027 (Anzahl der OWK)		
	wahrschein-lich	unwahr-scheinlich	unklar	wahrschein-lich	unwahr-scheinlich	unklar
OMN_PE01		13			13	
OMN_PE02		15	1		16	
OMN_PE03	2	4			6	
REG_PE01		23			23	
REG_PE02		10			10	
REG_PE03		12			12	
REG_PE04		6			6	
REG_PE05		20			20	
UMN_PE01	2	25			27	
UMN_PE02	1	30			31	
UMN_PE03		17	3		20	
UMN_PE04		7			7	
BOD_PE1	11	5	2		18	

3.2. Grundwasser

Ausgangspunkt der Risikoanalyse für die Grundwasserkörper sind folgende Überlegungen:

- Grundwasserkörper (GWK), in denen aktuell anhand von Messwerten und Trends keine negativen Auswirkungen auf das Grundwasser erkennbar sind, werden voraussichtlich auch im Jahr 2027 noch in gutem Zustand sein, soweit kein Grund zur Annahme einer Verschlechterung gegeben ist. Sie werden als nicht gefährdet („not at risk“) eingestuft.
- Für GWK, für die anhand von Messwerten und Trends negative Auswirkungen auf das Grundwasser erkennbar sind (unter anderen: Konzentration überschreitet 75% des Grenz-/ Schwellenwertes, steigender Trend; für Details siehe Methodenband), ist die Zielerreichung gefährdet („at risk“).

Risikoanalyse im Hinblick auf den chemischen Zustand

Die Risikoanalyse zur Grundwasserqualität umfasst die gemeinsame Betrachtung der Bereiche Punktquellen und diffuse Quellen.

Die von Punktquellen (Altlasten, schädliche Bodenveränderungen) ausgehenden Beeinträchtigungen des Grundwassers sind im bayerischen Rheingebiet auf lokale Auswirkungen begrenzt. Eine großflächige Kontamination des Grundwassers aufgrund von Altlasten oder schädlichen Bodenveränderungen ist nicht festzustellen.

Die Einstufung der GWK in die Kategorie „Zielerreichung gefährdet (at risk)“ wird von diffusen Quellen verursacht. Ursachen sind landwirtschaftliche Stickstoffeinträge und deren messbare Auswirkungen (hohe Nitratgehalte) sowie Pflanzenschutzmittel. Die Belastungen und deren Auswirkungen sind im Kapitel 2 näher beschrieben.

Im Ergebnis ist im bayerischen Rheingebiet für 37 GWK die Zielerreichung für den chemischen Zustand gefährdet, in 44 GWK ist die Zielerreichung nicht gefährdet (siehe Abb. 3-2).

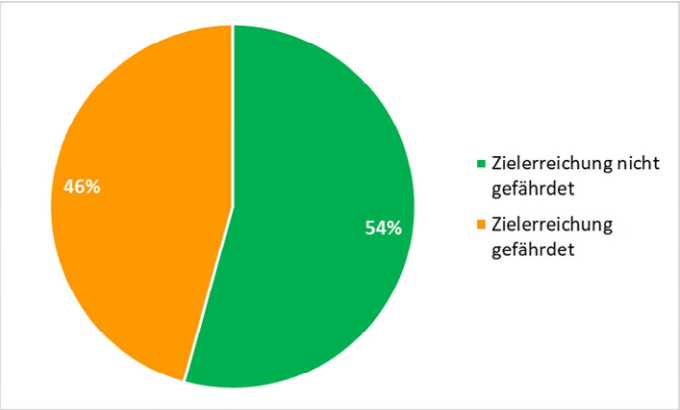


Abbildung 3-2: Ergebnis der Risikoanalyse zur Zielerreichung des chemischen Zustands bis 2027 für das Grundwasser

Differenzierte Darstellungen, für welche Grundwasserkörper aufgrund welcher Arten von Belastungen das Risiko besteht, dass sie den guten Zustand verfehlen, enthält Karte 3-2.

Risikoanalyse im Hinblick auf den mengenmäßigen Zustand

Bilanzierungen zu Grundwasserentnahme im Verhältnis zum verfügbaren Grundwasserdargebot ergaben, dass grundsätzlich keine Übernutzungen des Grundwassers stattfinden; das wird durch die rechtlichen Rahmenbedingungen (wasserrechtliche Genehmigungen für Trink- und Brauchwassernutzungen) sichergestellt.

Von den insgesamt 81 GWK im bayerischen Rheingebiet ist nur ein GWK im Hinblick auf den mengenmäßigen Zustand als „gefährdet“ eingestuft.

Eine differenzierte Darstellung, für welche Grundwasserkörper das Risiko besteht, dass sie den guten mengenmäßigen Zustand verfehlen, ist Karte 3-3 zu entnehmen.

Ergebnisübersicht auf Ebene der Planungseinheiten

In Tabelle 3-2 werden die Ergebnisse der Risikoanalyse für das Grundwasser zusammengefasst; detaillierte, auf einzelne Grundwasserkörper bezogene Angaben zur Risikoanalyse finden sich in Anhang 2.2.

Tabelle 3-2: Ergebnisse der Risikoanalyse für Grundwasserkörper je Planungseinheit

Kennzahl Planungseinheit	Ergebnis der Risikoanalyse zur Zielerreichung des chemischen Zustands bis 2027 (Anzahl der GWK)		Ergebnis der Risikoanalyse zur Zielerreichung des mengenmäßigen Zustands bis 2027 (Anzahl der GWK)	
	Zielerreichung nicht gefährdet	Zielerreichung gefährdet	Zielerreichung nicht gefährdet	Zielerreichung gefährdet
OMN_PE01	5		5	
OMN_PE02	3	4	7	
OMN_PE03	2		2	
REG_PE01	4	3	7	
REG_PE02	4	2	6	
REG_PE03	1	4	5	
REG_PE04	2	1	3	
REG_PE05	2	5	7	
UMN_PE01	6	8	13	1
UMN_PE02	6	3	9	
UMN_PE03	3	5	8	
UMN_PE04	2	2	4	
BOD_PE1	3		3	

4. Überwachung und Zustandsbewertung der Wasserkörper und Schutzgebiete

Eine flächendeckende Gewässerzustandsbewertung stellt eine wesentliche Grundlage für den wasserwirtschaftlichen Vollzug dar. Für die Überwachung der Gewässer (Fließgewässer, Seen, Grundwasser und wasserbezogene Schutzgebiete) sind deshalb Programme aufzustellen, die einen zusammenhängenden und umfassenden Überblick über den Zustand der Gewässer ermöglichen.

Die rechtlichen Vorgaben für die Überwachung und Bewertung der Wasserkörper und Schutzgebiete sind in Artikel 8 und Anhang V der WRRL, der Umweltqualitätsnorm(UQN)-Richtlinie (RL 2013/39/EU) sowie der Grundwasser-Richtlinie (RL 2006/118/EG) verankert und mit der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) und der Grundwasser-Verordnung (GrWV) in nationales Recht umgesetzt worden.

Eine regelmäßige Überwachung der Gewässer ist erforderlich, um festzustellen, ob die Ziele der Richtlinie erreicht oder verfehlt werden. Die Gewässerzustandsbewertung ist eine wesentliche Grundlage für die Aufstellung der Maßnahmenprogramme und Basis für deren Erfolgskontrolle.

Im Rahmen der Fortschreibungen der Bewirtschaftungspläne wurden und werden die Überwachungsprogramme jeweils überprüft und soweit erforderlich angepasst.

Genaue Angaben zum Vorgehen bei der Überwachung und Zustandsbewertung im bayerischen Rheingebiet sind dem Methodenband Bayern [LfU (2020a)] zu entnehmen.

4.1. Oberflächengewässer

Bei Oberflächengewässern wird der ökologische und der chemische Zustand bewertet. Die Bewertung erfolgt für die Raumeinheit des Oberflächenwasserkörpers (Flusswasserkörper - FWK bzw. Seewasserkörper - SWK).

4.1.1. Grundlagen der Bewertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials

Den Ablauf der Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials veranschaulicht Abbildung 4-1. Grundsätzlich wird in den Oberflächenwasserkörpern der ökologische Zustand bewertet, für erheblich veränderte Wasserkörper (HMWB) sowie künstliche Wasserkörper (AWB) wird jedoch an Stelle des ökologischen Zustandes das ökologische Potenzial ermittelt. Die Ausweisung von Oberflächenwasserkörpern als „erheblich verändert“ wird in Kapitel 1 näher erläutert. Die Ermittlung des ökologischen Potenzials erfolgt in Anlehnung an die ökologische Zustandsbewertung auf der Basis der Bewertungsverfahren für die natürlichen Gewässer (Details siehe Methodenband).

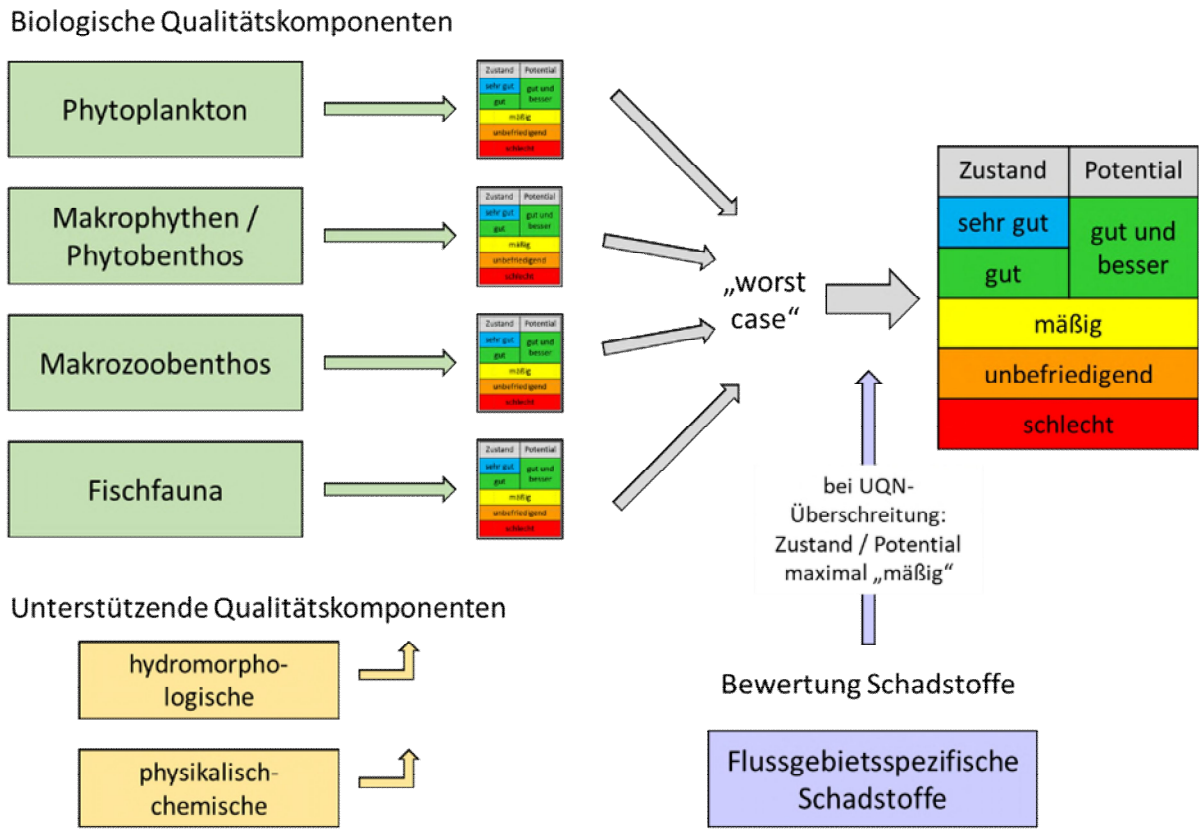


Abbildung 4-1: Schema zur Bewertung des ökologischen Zustands von Oberflächengewässern

Grundlage der Bewertung des ökologischen Zustandes/Potenzials sind die vier biologischen Qualitätskomponenten. Ihre Bewertung basiert auf Referenzbedingungen, die in Abhängigkeit vom Gewässertyp definiert wurden. Die Referenzbedingungen beziehen sich auf Arteninventar und Abundanz sowie bei Phytoplankton auch auf die Biomasse und bei der Fischfauna auf die Altersstruktur von anthropogen nicht beeinflussten Gewässern. Die Bewertungsverfahren sind modular aufgebaut und berücksichtigen die wertbestimmenden Kriterien Vielfalt, Zusammensetzung, Toleranz und Funktion der Arten in der Gewässerzönose.

Der ökologische Zustand wird in fünf Zustandsklassen dargestellt:

- 1 = sehr gut
- 2 = gut
- 3 = mäßig
- 4 = unbefriedigend
- 5 = schlecht

das ökologische Potenzial in vier Zustandsklassen:

- 2 = gut und besser
- 3 = mäßig
- 4 = unbefriedigend
- 5 = schlecht

Aus den Ergebnissen der biologischen Bewertungskomponenten wird unter Berücksichtigung der unterstützenden Komponenten und der flussgebietsspezifischen Schadstoffe ein (gesamt-)ökologischer Zustand/Potenzial im Sinne der WRRL ermittelt. Dabei ist insgesamt das „Worst-Case-Verfahren“ anzuwenden. Das heißt, die Bewertungskomponente mit dem

schlechtesten Ergebnis bestimmt den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial des jeweiligen Wasserkörpers. Wird mindestens eine Umweltqualitätsnorm für flussgebietsspezifische Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGewV überschritten, erfolgt eine Abstufung der Wasserkörper mit sehr guten und guten ökologischen Qualitätskomponenten auf die Klasse mäßig.

Biologische Qualitätskomponenten

Im Rahmen des Überwachungsprogramms werden die biologischen Qualitätskomponenten

- Phytoplankton (frei im Wasser schwebende Algen),
- Makrophyten und Phytobenthos (Wasserpflanzen und Aufwuchsalgen),
- Makrozoobenthos (wirbellose, am Gewässergrund lebende Kleintiere),
- Fischfauna

untersucht und zur Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials eines Wasserkörpers herangezogen.

Die vier biologischen Qualitätskomponenten reagieren dabei unterschiedlich ausgeprägt auf die stofflichen und hydromorphologischen Belastungen der Gewässer und können somit als Indikatoren verwendet werden:

- Das Phytoplankton dient in Seen als Belastungsanzeiger für die Eutrophierung des Freiwassers und kann integrierend für den gesamten Wasserkörper von natürlichen Seen, Stauseen und Baggerseen angewendet werden. Potenziell planktonführende Fließgewässer sind nur große Flüsse und Ströme; hier dient Phytoplankton ebenfalls als Zeiger für Nährstoffbelastungen (Trophie).
- Makrophyten und Phytobenthos indizieren Nährstoffbelastungen und Trophie, wobei die Makrophyten u.a. mögliche Belastungen der Sedimente anzeigen und das Phytobenthos (Kieselalgen und sonstige Aufwuchsalgen) die Belastung des Wassers. Makrophyten zeigen zudem hydromorphologische Defizite, Aufwuchs-Algen (Diatomeen) zusätzlich Belastungen durch Versauerung oder Versalzung.
- Mit Hilfe des Makrozoobenthos können bei Fließgewässern Belastungen im Sauerstoffhaushalt (Saprobie), gewässermorphologische Defizite sowie stoffliche Belastungen aus dem Einzugsgebiet (Allgemeine Degradation) und der Versauerungszustand bewertet werden. Bei Seen können Belastungen in der Gewässermorphologie erfasst und bewertet werden.
- Die Fischfauna bildet aufgrund der unterschiedlichen Lebensraumansprüche der verschiedenen Fischarten sowie deren Langlebigkeit und Mobilität eine Vielzahl stofflicher und hydromorphologischer Belastungen integrierend ab.

Tabelle 4-1: Indikationsschwerpunkte der biologischen Qualitätskomponenten

Auswirkungen der Belastungen im Gewässer	Phyto-plankton	Makrophyten und Phytobenthos			Makrozoo-benthos	Fischfauna
		Diatomeen	Phytobenthos ohne Diatomeen	Makro-phyten		
Anreicherung mit Nährstoffen	X	X	X	X		
Anreicherung mit organischen Stoffen					X	
Versauerung		X			X	
Erhöhte Temperatur					X	X
Habitatdegradation aufgrund von hydrologischen Änderungen					X	X
Habitatdegradation aufgrund von morphologischen Änderungen (inkl. Durchgänigkeit)				X	X	X

Unterstützende Qualitätskomponenten

Zusätzlich zu den biologischen Qualitätskomponenten werden hydromorphologische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten unterstützend zur ökologischen Bewertung herangezogen. Insbesondere bei der Plausibilisierung der Bewertungsergebnisse durch Experten spielen die unterstützenden Qualitätskomponenten eine wichtige Rolle.

In Anlage 7 OGewV sind für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten Werte bzw. Wertebereiche hinterlegt, die den Übergang vom „sehr guten“ zum „guten“ ökologischen Zustand und den Übergang vom „guten“ zum „mäßigen“ ökologischen Zustand anzeigen können. Die Nichteinhaltung einer Anforderung gemäß Anlage 7 OGewV an den guten ökologischen Zustand bzw. an das gute ökologische Potenzial ist also ein Hinweis auf ein gegebenenfalls spezifisches, ökologisch wirksames Defizit, das die Etablierung des guten ökologischen Zustands verhindern kann und liefert somit Ansatzpunkte für die Maßnahmenplanung.

<u>Hydromorphologische Qualitätskomponenten</u>

Unter hydromorphologischen Qualitätskomponenten werden die drei Komponenten „Morphologie“ (=Gewässerstruktur), „Durchgängigkeit“ und „Wasserhaushalt“ verstanden. Die im einzelnen betrachteten Parameter sind Tabelle 4-2 zu entnehmen.

Tabelle 4-2: Parameter der hydromorphologischen Qualitätskomponenten und ihre Relevanz für Flüsse/Seen (nach OGewV)

Komponente	Parameter	Flüsse	Seen
Morphologie	Tiefen- und Breitenvariation	X	
	Tiefenvariation		X
	Struktur und Substrat des Bodens	X	
	Menge, Struktur und Substrat des Boden		X
	Struktur der Uferzone	X	X
Durchgängigkeit		X	
Wasserhaushalt	Abfluss und Abflussdynamik	X	
	Verbindung zu Grundwasserkörpern	X	X
	Wasserstandsdynamik		X
	Wassererneuerungszeit		X

Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (vgl. Anlage 7 OGewV) beschreiben die für die aquatische Lebensgemeinschaft maßgeblichen stofflichen Verhältnisse. Sie umfassen:

- Sichttiefe (nur bei Seen)
- Temperaturverhältnisse
- Sauerstoffhaushalt
- Salzgehalt
- Versauerungszustand
- Nährstoffverhältnisse

Die physikalisch-chemischen und die hydromorphologischen Qualitätskomponenten dienen:

- der Ergänzung und Unterstützung der Interpretation der Ergebnisse für die biologischen Qualitätskomponenten im Rahmen der Analyse aller Belastungsfaktoren,
- als Beitrag zur Ursachenklärung im Falle eines „mäßigen“ oder schlechteren ökologischen Zustands,
- der Maßnahmenplanung gemäß des DPSIR-Ansatzes zur Ableitung der Belastungen und Auswirkungen im Zusammenhang mit den biologischen Qualitätskomponenten und
- der späteren Erfolgskontrolle.

Flussgebietsspezifische Schadstoffe

Neben den vier biologischen Qualitätskomponenten und den unterstützenden Komponenten sind für die Bewertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials auch Schadstoffe zu betrachten, die eine flussgebietsspezifische Relevanz haben. Eine Liste dieser Stoffe findet sich in Anlage 6 OGewV. Darin sind Qualitätsnormen genannt, deren Einhaltung anhand von Jahresdurchschnittswerten und in einigen Fällen auch von zulässigen Höchstwerten in der Wasserphase und zum Teil in Schwebstoffen oder Sediment überprüft wird. Werden die Qualitätsnormen eingehalten, entspricht der ökologische Zustand dem auf Basis der biologischen Qualitätskomponenten ermittelten Ergebnis. Bei Überschreitung mindestens einer der festgelegten UQN kann maximal der mäßige ökologische Zustand erreicht werden.

Bewertungsverfahren

Die biologischen Bewertungsverfahren wurden in Deutschland zentral entwickelt und gelten für alle deutschen Flusseinzugsgebiete. Detaillierte Informationen zu den Bewertungsverfahren finden sich in der LAWA-Rahmenkonzeption Monitoring (RaKon). Demnach liegen für alle Gewässertypen und für alle biologischen Qualitätskomponenten in Fließgewässern und Seen interkalibrierte Bewertungsverfahren für die Bewertung des ökologischen Zustands vor. Die Verfahren sowohl für Fließgewässer als auch für Seen befinden sich für alle Komponenten in der Praxisanwendung. Genaue Beschreibungen zu den Verfahren finden sich unter Gewässerbewertung.

Die Bewertung der unterstützenden chemisch-physikalischen Bewertungskomponenten ist in der OGewV geregelt. Für die Bewertung des Wasserhaushalts und die Gewässerstrukturkartierung (Fließgewässer) und Uferstrukturkartierung (Seen) sowie die Sedimentdurchgängigkeit wurden von der LAWA nationale Verfahrensempfehlungen entwickelt.

Europaweite Interkalibrierung

Um die Vergleichbarkeit der biologischen Bewertung in Europa zu gewährleisten, ist in der WRRL ein Interkalibrierungsprozess verankert. Es wurden internationale Arbeitsgruppen für verschiedene geografische Regionen installiert. Im bayerischen Maingebiet ist die Gruppe „Central/Baltic“, im bayerischen Bodenseegebiet die Gruppe „Alpine“ relevant. (Weiterführende Informationen zum Thema Interkalibrierung finden sich unter folgendem Internet-Link: https://ec.europa.eu/jrc/en/publications-list --> WFD intercalibration)

Die in der Oberflächengewässerverordnung aufgeführten Verfahren zur Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten sind den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie folgend erfolgreich interkalibriert (Beschluss der EU-Kommission 2018/229 vom 12.02.2018) (Gewässerbewertung bzw. BESCHLUSS (EU) 2018/229 DER KOMMISSION).

Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Bewertungsergebnisse

Die Mitgliedstaaten sind nach WRRL aufgefordert, eine Einschätzung der Zuverlässigkeit und Genauigkeit (englisch: confidence and precision) der Bewertungsergebnisse vorzunehmen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die vorliegenden WRRL-konformen Verfahren generell eine hohe Zuverlässigkeit besitzen, da es sich um wissenschaftlich abgeleitete Verfahren handelt, die hochgradig standardisiert sind.

Die Zuverlässigkeit des Ergebnisses für den (gesamt-)ökologischen Zustand wird den drei Stufen „niedrig“, „mittel“ und „hoch“ zugeordnet:

- Niedrige Zuverlässigkeit: Bewertung ist ausschließlich durch Expertenbeurteilung erfolgt.
- Mittlere Zuverlässigkeit: Es liegen noch nicht alle Bewertungsergebnisse mit WRRL-konformen und durch die LAWA anerkannten Verfahren zu den relevanten Qualitätskomponenten vor.
- Hohe Zuverlässigkeit: Bewertungsergebnisse mit WRRL-konformen und durch die LAWA anerkannten Verfahren zu den relevanten Qualitätskomponenten sind vorhanden.

Alle OWK wurden mit hoher Zuverlässigkeit bewertet.

4.1.2. Grundlagen der Bewertung des chemischen Zustands

Der chemische Zustand wird anhand der in der OGewV, Anlage 8, aufgeführten Umweltqualitätsnormen (UQN) bewertet. Zur Ermittlung des chemischen Zustands werden prioritäre (inkl. prioritär gefährliche) Stoffe und bestimmte andere Schadstoffe untersucht. Des Weiteren wird in Deutschland Nitrat zur Beurteilung des chemischen Zustands herangezogen. Dabei 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.

Die aktuell gültigen Grenzwerte (UQN) wurden durch das Europäische Parlament und den Rat der Europäischen Union am 12. August 2013 mit der Richtlinie 2013/39/EU zur Änderung der Wasserrahmenrichtlinie (RL 2000/60/EG) und der Richtlinie über Umweltqualitätsnormen (RL 2008/105/EG) in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik beschlossen. Nach Artikel 3 der Änderungsrichtlinie war diese durch die Mitgliedstaaten bis September 2015 in nationales Recht umzusetzen, was durch eine Änderung der OGewV (2016) erfolgt ist. Die neu in die OGewV aufgenommenen Stoffe wurden in Abhängigkeit von der Verfügbarkeit von Daten berücksichtigt.

Für die Vorgehensweise bei der Bewertung des chemischen Zustands wurden für Deutschland von der LAWA Papiere entwickelt.

4.1.3. Überwachung der Oberflächengewässer

Nach der OGewV sind die Oberflächenwasserkörper hinsichtlich ihres ökologischen Zustands oder ihres ökologischen Potenzials (bei als „erheblich verändert“ und „künstlich“ eingestuften OWK) und ihres chemischen Zustands zu überwachen.

Die Wasserrahmenrichtlinie unterscheidet drei Überwachungsarten, mit denen unterschiedliche Ziele verfolgt werden:

- die überblicksweise Überwachung,
- die operative Überwachung sowie
- die Überwachung zu Ermittlungszwecken (ausschließlich anlassbezogen).

Einzelne Messstellen können mehreren Überwachungsarten dienen. Bei der Aufstellung der Überwachungsprogramme wurden emissionsseitige Untersuchungen und Belastungsanalysen berücksichtigt sowie – richtlinienkonform – Analogieschlüsse zugelassen.

An Überblicksmessstellen werden mit wenigen Ausnahmen die biologischen, chemischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten in den Oberflächengewässern überwacht.

Ziel der operativen Überwachung ist es, den Zustand der OWK, die voraussichtlich die Bewirtschaftungsziele nicht erreichen, zu bestimmen und alle für eine zielgerichtete Maßnahmenumsetzung benötigten Informationen zu erheben bzw. alle auf die Umsetzung der Maßnahmenprogramme zurückgehenden Veränderungen am Zustand dieser OWK zu bewerten. Welche Qualitätskomponenten an diesen Messstellen untersucht werden, ist abhängig von der Belastungssituation.

Eine Überwachung zu Ermittlungszwecken ist vor allem dann durchzuführen, wenn Gründe für das Nichterreichen der Umweltziele unklar sind oder um das Ausmaß und die Auswirkungen unbeabsichtigter Verschmutzungen festzustellen.

Trendmonitoring

Für einzelne prioritäre Stoffe, die dazu neigen sich in Sedimenten, Schwebstoffen oder in Biota (Fische und Muscheln) anzureichern (Anlage 8, Spalte 6 OGewV), ist eine langfristige Trendermittlung vorgesehen. Im Regelfall sind diese Schadstoffe mindestens alle 3 Jahre zu überwachen.

Im bayerischen Rheingebiet werden an insgesamt 3 Messstellen in Fließgewässern Trenduntersuchungen in Schwebstoffen und in Biota (Fische und Muscheln) durchgeführt. Zur Trendermittlung bedarf es längerer Zeitreihen, die gegenwärtig für Fische und Schwebstoff noch nicht vorliegen. Die Untersuchungsergebnisse für Muscheln lassen keinen steigenden Trend erkennen.

Messnetze, Messfrequenzen und Messintervalle

Die Lage der Untersuchungs- und Messstellen für die Bestimmung der biologischen Qualitätskomponenten und des chemischen Zustands der Oberflächengewässer ist in Karte 4-1 und Karte 4-2 zu finden. Die Messnetze werden aufgrund gewonnener Erfahrungen ggf. bedarfsgerecht ergänzt und verdichtet, um die Aussagekraft der ökologischen und chemischen Zustandsbewertung zu vergrößern.

Einen Überblick über die Anzahl der Messstellen im bayerischen Rheingebiet (Stand 2020) gibt Tabelle 4-3.

Tabelle 4-3: Messstellen zur Überblicksüberwachung sowie zur operativen Überwachung in den Oberflächengewässern

Kennzahl Planungseinheit	Anzahl der Überblicksmessstellen		Anzahl der operativen Messstellen	
	Fließgewässer	Seen	Fließgewässer	Seen
OMN_PE01			25	
OMN_PE02	1		27	
OMN_PE03			6	1
REG_PE01		1	29	4
REG_PE02			18	
REG_PE03	1		17	
REG_PE04			13	
REG_PE05			27	
UMN_PE01	1		52	
UMN_PE02	1		55	
UMN_PE03	1		36	
UMN_PE04			9	
BOD_PE1			23	

Die Messfrequenzen und Messintervalle der überblicksweisen Überwachung und der operativen Überwachung richten sich nach den Vorgaben der Anlage 10 OGewV.

Die Tabellen 4-4 und 4-5 fassen die einzuhaltenden Messfrequenzen und Messintervalle für biologische Qualitätskomponenten und chemische Stoffe in Flüssen und Seen zusammen.

Details zur Durchführung der Überwachung sind dem Methodenband zu entnehmen.

Tabelle 4-4: Vorgaben zu Messfrequenzen und -intervallen der Überwachung der biologischen Qualitätskomponenten in Oberflächengewässern

Qualitätskomponente	Überwachungsfrequenz		Überwachungsintervalle	
	Fluss	See	Überblicks-überwachung	Operative Überwachung
Phytoplankton	6mal pro Jahr	6mal pro Jahr	alle 1 bis 3 Jahre	alle 3 Jahre für die die Belastung kennzeichnenden Parameter der empfindlichsten QK
Makrophyten/Phytobenthos	1- bis 2mal pro Jahr	1- bis 2mal pro Jahr	alle 1 bis 3 Jahre	
Makrozoobenthos	1- bis 2mal pro Jahr	1mal pro Jahr	alle 1 bis 3 Jahre	
Fischfauna	1- bis 2mal pro Jahr	1- bis 2mal pro Jahr	alle 1 bis 3 Jahre einzelfallbezogen	
Flussgebietsspezifische Stoff (Anlage 6 OGewV)	4- bis 13mal pro Jahr	4- bis 13mal pro Jahr	mindestens einmal in 6 Jahren	mindestens einmal in 3 Jahren

Tabelle 4-5: Vorgaben zu Messfrequenzen und -intervallen der Überwachung der prioritären Stoffe, Nitrat und bestimmter anderer Schadstoffe (Anlage 8 OGewV) in Oberflächengewässern

Qualitätskomponente	Überwachungsfrequenz		Überwachungsintervalle	
	Fluss	See	Überblicks-überwachung	Operative Überwachung
Prioritäre Stoffe in der Wasserphase	12mal pro Jahr	12mal pro Jahr	mindestens einmal in 6 Jahren	mindestens einmal in 3 Jahren
Prioritäre Stoffe in Biota	1- bis 2mal pro Jahr	1- bis 2mal pro Jahr	mindestens einmal in 6 Jahren	mindestens einmal in 3 Jahren
Ubiquitäre Stoffe	mindestens wie Stoffe in Biota, Schwebstoffen oder Sediment Voraussetzungen für weniger intensive Überwachung siehe, Anlage 10 GOGewV			
Stoffe in Biota, Schwebstoffen oder Sediment	1- bis 2mal pro Jahr	1- bis 2mal pro Jahr	nur an Messstellen für die Trendüberwachung mindestens einmal in 3 Jahren	mindestens einmal in 3 Jahren
bestimmte andere Stoffe	4- bis 13mal pro Jahr	4- bis 13mal pro Jahr	mindestens einmal in 6 Jahren	mindestens einmal in 3 Jahren
Nitrat	12mal pro Jahr	12mal pro Jahr	mindestens einmal in 6 Jahren	mindestens einmal in 3 Jahren

4.1.4. Ökologischer Zustand bzw. Potenzial der Oberflächengewässer

Die bei der aktuellen Bewertung des Zustands herangezogenen Überwachungsergebnisse für die biologischen Qualitätskomponenten stammen aus den Jahren 2014 bis 2019.

Auch die Bewertung der physikalisch-chemischen Parameter und der flussgebiets-spezifischen Schadstoffe erfolgt anhand von Daten, die in den Jahren 2014 bis 2019 erhoben wurden.

Da insbesondere in den sehr heißen und trockenen Sommern der Jahr 2018 und 2019 in Einzelfällen Messstellen trockengefallen sind, wurden ergänzend hierfür Regelungen getroffen (siehe Methodenband). Grundsätzlich gilt: Wenn eine Messstelle temporär keine Wasserführung aufweist, wird die Beprobung zu einem nächstmöglichen Zeitpunkt durchgeführt, wenn kleinere Strecken von wiederholter oder dauerhafter Trockenheit betroffen sind, wird die Messstellen in einen anderen Bereich verlegt.

Ergebnis der Zustandsbewertung

Die Ergebnisse der ökologischen Zustandsbewertung und Potenzialableitung sind für Flusswasserkörper in Abbildung 4-2 und für Seewasserkörper in Abbildung 4-3 zusammengestellt. Ergebnisse für die einzelnen Wasserkörper können Anhang 4.1 entnommen werden.

Auf den Karten 4-3 bis 4-7 sind der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial bezogen auf die Wasserkörper sowie die Bewertung der biologischen Einzelkomponenten dargestellt.

Abbildung 4-4 zeigt den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial für den Main.

Im bayerischen Rheingebiet gibt es insgesamt 204 FWK. 19 FWK sind im guten Zustand, in 75 FWK ist der ökologische Zustand mäßig, in 56 FWK unbefriedigend und in 14 FWK schlecht; das ökologische Potenzial ist in 18 FWK mäßig, in 14 FWK unbefriedigend und in 8 FWK schlecht. Flusswasserkörper in gutem ökologischen Zustand liegen im vor allem Bodenseegebiet sowie in Spessart, Rhön und Frankenwald.

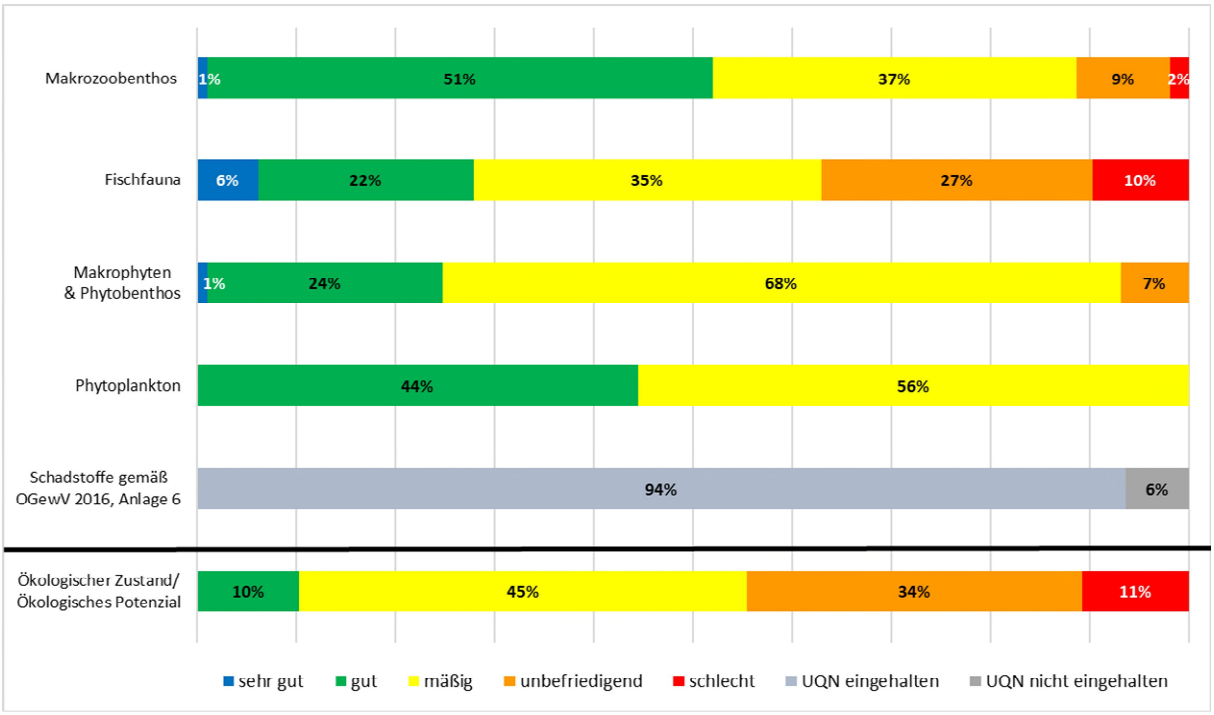


Abbildung 4-2: **Ökologische Zustandsklasse bzw. Potenzialklasse (hier Potenzial „gut und besser“ unter „gut“ subsumiert) für die biologischen Bewertungskomponenten im bayerischen Rheingebiet**
Anteil der bewerteten Flusswasserkörper je Zustandsklasse in Prozent.

Von den 5 bayerischen Seewasserkörpern im Maingebiet erreicht einer das gute ökologische Potenzial, die Trinkwassertalsperre Mauthaus. Die anderen SWK sind nicht im guten ökologischen Potenzial (2 unbefriedigend und 2 mäßig).

Der Bodensee befindet sich im guten ökologischen Zustand.

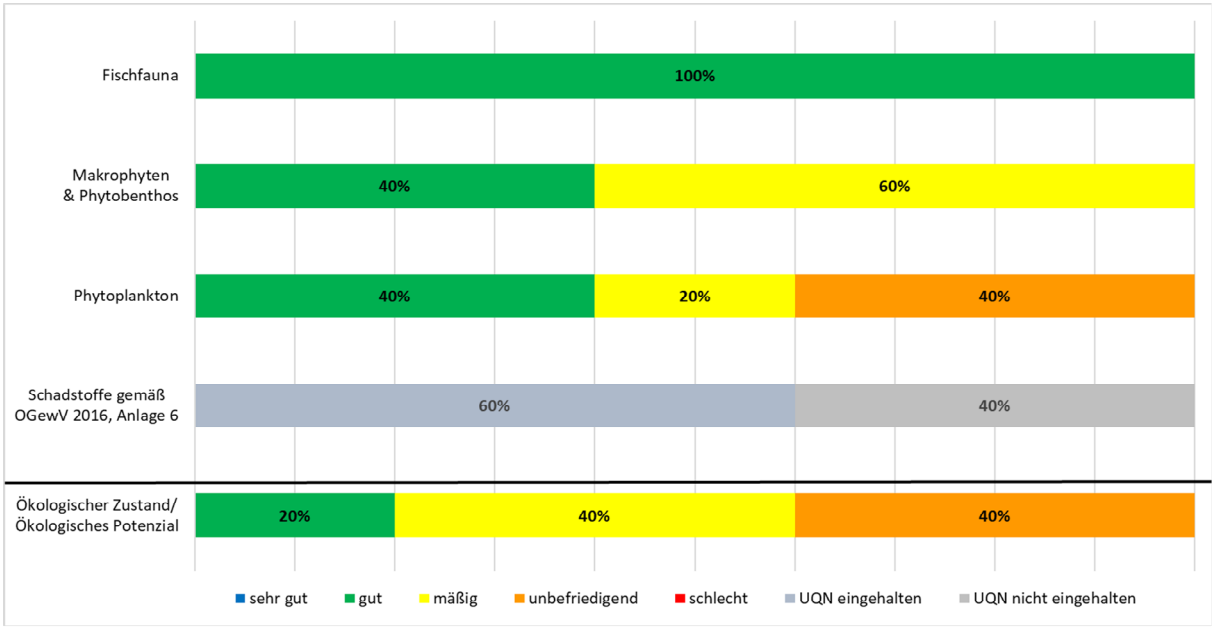


Abbildung 4-3: Ökologische Zustandsklasse bzw. Potenzialklasse (hier Potenzial „gut und besser“ unter „gut“ subsumiert) für die biologischen Bewertungskomponenten der Seen im bayerischen Rheingebiet Prozent der Seewasserkörper je Zustandsklasse

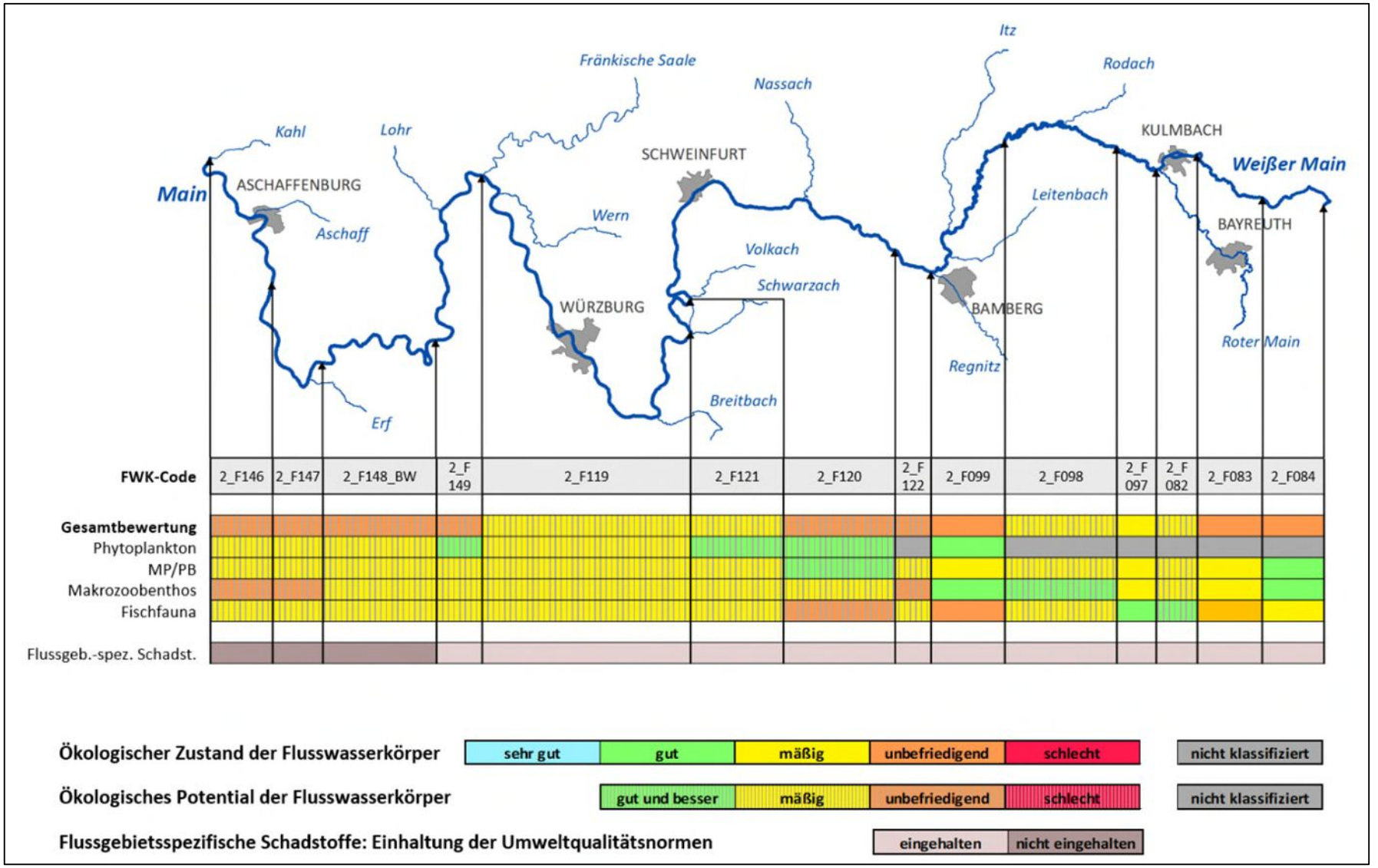


Abbildung 4-4: Längsschnitt des Mains mit Angaben zum ökologischen Zustand/Potenzial

Die Darstellung des ökologischen Zustands gibt einen Überblick. Als Grundlage für die zielgerichtete Maßnahmenplanung dienen aber die Bewertungen der einzelnen biologischen Qualitätskomponenten (Tabelle 4-6, Karten 4-4 bis 4-7), die die erforderlichen Handlungsschwerpunkte aufzeigen.

Für die einzelnen Qualitätskomponenten stellt sich die Situation wie folgt dar:

Phytoplankton

Phytoplankton in Fließgewässern ist nur im bayerischen Maingebiet und dort in 18 FWK relevant. Während für 8 FWK ein guter ökologischer Zustand diagnostiziert werden kann, lassen sich bei 10 FWK Defizite feststellen.
Bei den Seen indiziert das Phytoplankton in 3 Wasserkörper mäßige oder unbefriedigende Zustände und zeigt damit zu hohe Nährstoffgehalte an.

Makrophyten und Phytobenthos

Rund ein Viertel der Flusswasserkörper werden mit sehr gut oder gut bewertet. Die nicht gute Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten und Phytobenthos bei den übrigen Flusswasserkörpern wird in erster Linie durch zu hohe Nährstoffgehalte verursacht. Zum Teil können auch strukturelle Defizite ursächlich sein.
In Seen reagiert die biologische Qualitätskomponente Makrophyten und Phytobenthos auf erhöhte Nährstoffgehalte sowohl im Wasser als auch im Sediment der Uferbereiche. Es werden auch strukturelle Defizite und mechanische Belastungen angezeigt. 2 SWK erreichen den guten Zustand, 3 SWK verfehlen den guten Zustand bezüglich Makrophyten und Phytobenthos.

Makrozoobenthos

Für die Fließgewässer zeigt das Makrozoobenthos an 52 % der FWK gute oder sehr gute Bewertungen. In den defizitären Wasserkörpern sind strukturelle Belastungen eine wesentliche Ursache. So sind bei der Bewertung der allgemeinen Degradation 97 FWK schlechter als gut eingestuft. Aber auch stoffliche Belastungen können zu Defiziten führen. Dies können Nährstoff oder auch Schadstoff sein. Dass nur noch 11 FWK saprobielle Defizite aufweisen, zeigt, dass nur geringe Belastungen von organisch leicht abbaubaren Stoffen vorliegen. Von den 36 versauerungsrelevanten Wasserkörpern verfehlt kein FWK die gute oder sehr gute Einstufung. Für erheblich veränderte Seen liegt kein Makrozoobenthos-Bewertungsverfahren vor. Aus diesem Grund gibt es für die fünf Seen im Rheineinzugsgebiet, alle als erheblich verändert ausgewiesen, keine Einstufung zum Makrozoobenthos.

Fischfauna

Die fischbasierte Bewertung der Flusswasserkörper ergibt in 12 FWK den sehr guten Zustand, in 42 FWK den guten Zustand bzw. das gute Potenzial. Das Verfehlen des guten Zustands bei der Qualitätskomponente Fischfauna in 140 FWK kann durch Defizite bei der Gewässerstruktur, der Durchgängigkeit, beim Wasserhaushalt und/oder auf stoffliche und thermische Belastungen inkl. Feinsedimenteinträge sowie Kombinationen dieser Faktoren begründet sein.
Bei den Seen wird kein Wasserkörper anhand der Fischfauna als nicht gut bewertet.

Flussgebietsspezifische Schadstoffe

In Flusswasserkörpern liegen die häufigsten UQN-Überschreitungen für flussgebietsspezifische Stoffe für Wirkstoffe aus dem Bereich der Herbizide vor: Nicosulfuron (10 FWK), Flufenacet (3 FWK), Mecoprop (2 FWK) und 2,4-D (1 FWK). Die UQN für das Insektizid Imidacloprid wird in 2 FWK überschritten. In 6 FWK werden Überschreitungen von mehr als einem Wirkstoff ermittelt. In einem weiteren FWK liegt eine Überschreitung der UQN durch Kupfer (fest) vor.

In zwei Seewasserkörpern liegen UQN-Überschreitungen durch Imidacloprid (2 SWK) und Nicosulfuron (1 SWK) vor.

In allen anderen Wasserkörpern werden die rechtsverbindlichen Umweltqualitätsnormen (UQN) für flussgebietsspezifische Schadstoffe eingehalten.

Für keinen FWK erfolgt aufgrund der UQN-Überschreitung eines flussgebietsspezifischen Stoffes eine Abstufung auf die Klasse mäßig.

Einige flussgebietsspezifische Schadstoffe wurden neu in die OGewV aufgenommen, z.B. die Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe Nicosulfuron und Imidacloprid. Hier liegen noch nicht für alle Wasserkörper Bewertungen vor.

Tabelle 4-6: Ergebnisse der Zustandsbewertung ökologischer Zustand (Fluss- und Seewasserkörper); Zusammenfassung je Planungseinheit

	Phytoplankton					Makrophyten&PB					Makrozoobenthos					Fischfauna					
Kennzahl Planungs-einheit	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht	flussgebiets-spez. Schadstoffe
OMN_PE01							4	9				9	4				2	5	6		
OMN_PE02		1					2	13	1			11	5				2	6	8		1
OMN_PE03		1				1	3	1	1		1	2	1	1			2	1	2		
REG_PE01		1	5	2			2	18 5	2			13	4	1			9	5	2	3	4
REG_PE02							4	6				6	4			1	1	2	5	1	1
REG_PE03			1				1	8	2			5	6				2	5	1	3	2
REG_PE04								6				5	1				1	4	1		
REG_PE05		1	2				2	15	3			11	6	3		1	5	7	3	1	
UMN_PE01		5					4	21	2		1	3	19	3	1	1		8	10	5	3
UMN_PE02		1	3				8	20	3			8	13	8	2	2	6	13	5	5	1
UMN_PE03							4	16				9	7	3	1		7	6	7		1
UMN_PE04								7				4	3				2	1	3	1	2
BOD_PE1						1	16	1				17	1			7	4	5			

4.1.5. Chemischer Zustand der Oberflächengewässer

Die Bewertung des chemischen Zustands erfolgt anhand von Daten, die von 2013 bis 2019 erhoben wurden.

Ergebnis der Zustandsbewertung

Die Ergebnisse der chemischen Zustandsbewertung sind in Abbildung 4-5 zusammengestellt. Ergebnisse für die einzelnen Wasserkörper können dem Anhang 4.1 entnommen werden.

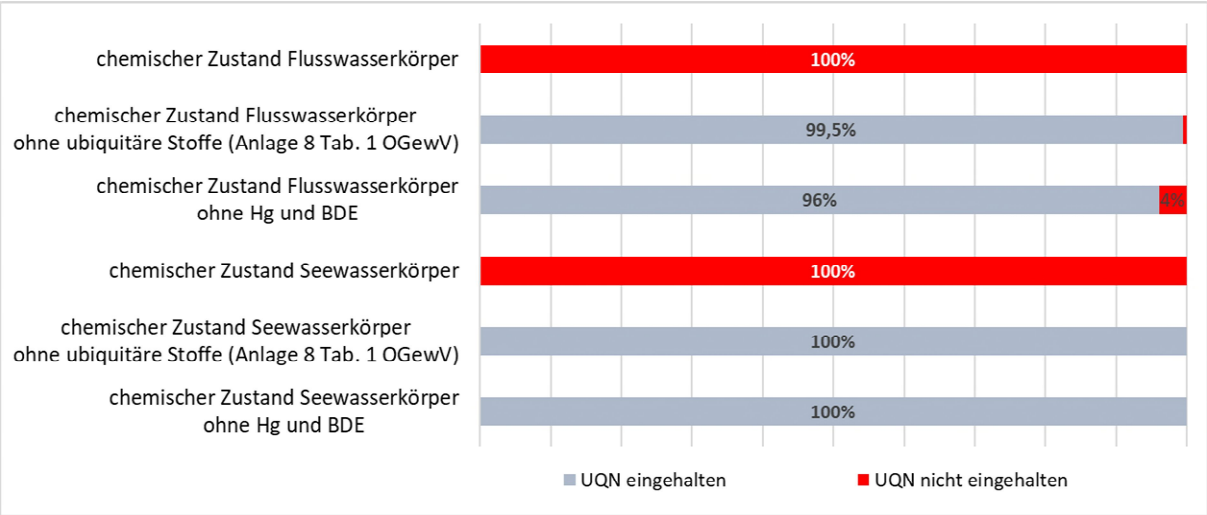


Abbildung 4-5: Chemischer Zustand insgesamt, ohne Berücksichtigung der ubiquitären Schadstoffe und ohne Berücksichtigung nur von Hg und BDE
Anteil der Wasserkörper mit und ohne Einhaltung der Umweltqualitätsnorm

Der gute chemische Zustand wird flächendeckend verfehlt. Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen für die ubiquitären Stoffe Quecksilber und BDE treten in allen repräsentativ untersuchten OWK auf. Daher wurde diese Überschreitung bundesweit auf alle nicht untersuchten OWK übertragen.

Andere, in der OGewV ebenfalls als ubiquitär gelistete Stoffe, werden nicht in allen OWK überschritten – vielmehr gibt es im bayerischen Rheingebiet neben OWK, die durch diffuse oder definierte Quellen belastet sind, auch unbelastete OWK. In den Fließgewässern treten hier UQN-Überschreitungen auf in 6 FWK für Perfluoroctansulfonsäure (PFOS), 4 FWK für Heptachlor und Heptachlorepoxid und in je 1 FWK für Benzo(b)fluoranthen und Benzo(ghi)perylen.

UQN-Überschreitungen von nicht-ubiquitären Schadstoffen und bestimmten anderen Stoffen in den Fließgewässern betreffen nur Cypemethrin in 1 FWK. Nitrat wird in 4 FWK überschritten.

Tabelle 4-7 listet die Anzahl der betroffenen FWK und die jeweils relevanten Stoffe auf.

In Karte 4-8 ist der chemische Zustand für alle in Anlage 8 OGewV geregelten Stoffe dargestellt. Karte 4-9 zeigt den chemischen Zustand ohne ubiquitäre Schadstoffe (nach Anlage 8, Tab. 1, Spalte 7 OGewV), Karte 4-10 den chemischen Zustand ohne Berücksichtigung von Quecksilber (Hg) und bromierten Diphenylethern (BDE).

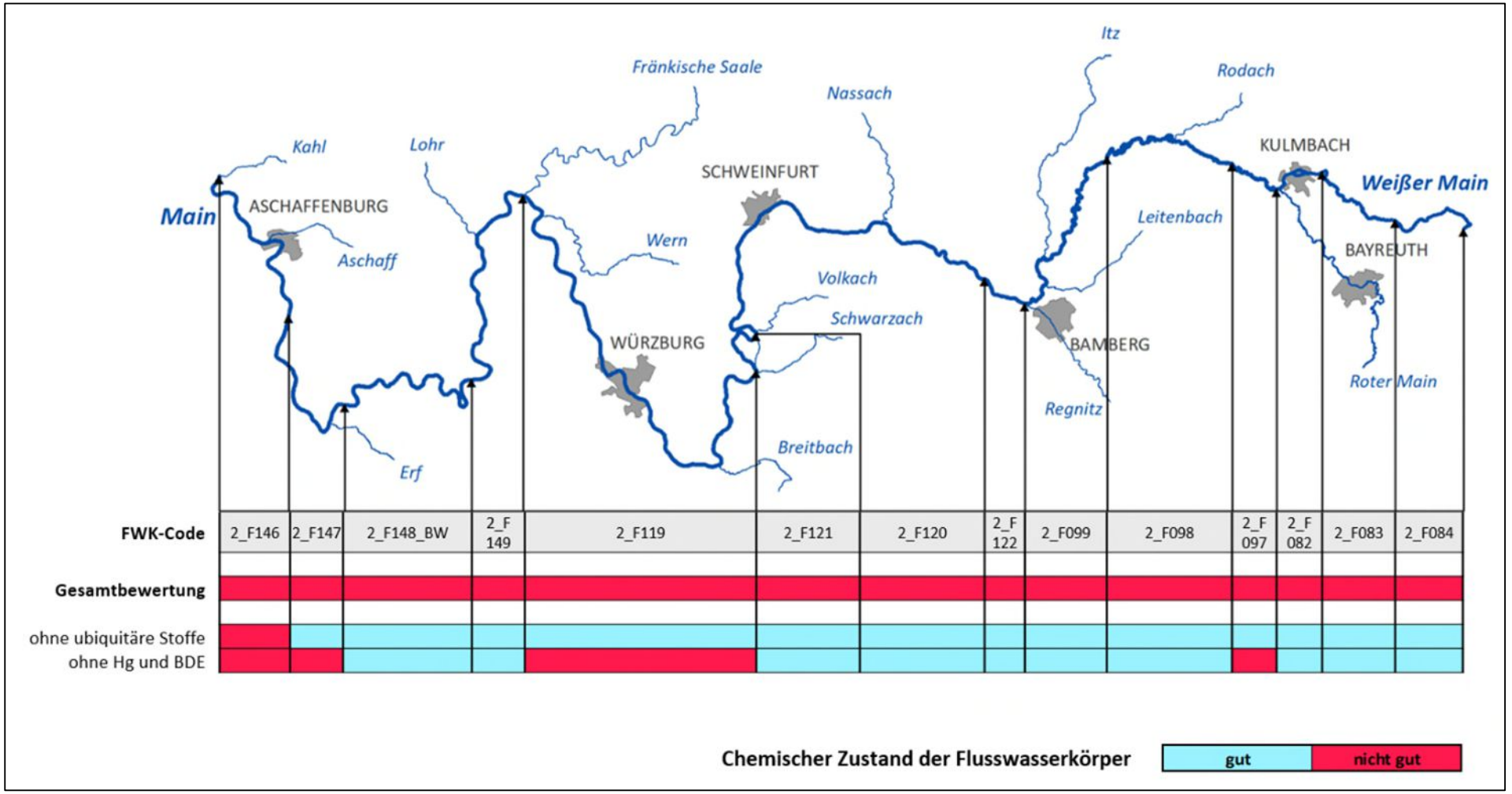


Abbildung 4-6: Längsschnitt des Mains mit Angaben zum chemischen Zustand

Tabelle 4-7: UQN-Überschreitungen prioritärer Stoffe (ohne Hg und BDE) und bestimmter anderer Stoffe

Kennzahl Planungseinheit	OWK mit UQN-Überschreitungen (ohne Hg und BDE)	maßgebliche(r) Stoff(e)
OMN_PE01		
OMN_PE02	1	Heptachlor und Heptachlorepoxid
OMN_PE03		
REG_PE01	1	Nitrat
REG_PE02	3	PFOS
REG_PE03	4	Heptachlor und Heptachlorepoxid, PFOS, Nitrat
REG_PE04		
REG_PE05		
UMN_PE01	1	Heptachlor und Heptachlorepoxid, PFOS
UMN_PE02	2	Benzo(b)fluoranthen, Benzo(ghi)perylen, Cypermethrin, Heptachlor und Heptachlorepoxid, PFOS
UMN_PE03		
UMN_PE04		
BOD_PE1		

4.2. Grundwasser

Räumliche Bezugseinheit für die Überwachung, Risikoanalyse und Zustandsbewertung des Grundwassers sind die Grundwasserkörper. Im bayerischen Rheingebiet wurden insgesamt 81 oberflächennahe GWK abgegrenzt.

Die Bewertung der Grundwasserkörper erfolgt für den mengenmäßigen und chemischen Zustand auf der Basis von Untersuchungen zur Menge und zur Qualität des Grundwassers. Zusätzlich sind bei der Ermittlung des Zustands der Grundwasserkörper auch Auswirkungen des Grundwassers auf grundwasserabhängige Landökosysteme sowie grundwasserverbundene aquatische Ökosysteme zu berücksichtigen, da diese durch Belastungen von Grundwasserkörpern nachteilig beeinflusst werden können.

4.2.1. Grundlagen der Bewertung des mengenmäßigen Zustands

Die Bewertung des mengenmäßigen Zustands baut auf der Überwachung der oberflächennahen Grundwasserstockwerke auf. Falls erforderlich, werden auch die Grundwasserstände von tieferen Grundwasservorkommen überwacht.

Die Überprüfung des mengenmäßigen Zustands erfolgt anhand folgender Kriterien:

- Bilanzierung der Entnahmen für die einzelnen GWK (Gegenüberstellung von langfristiger, mittlerer Grundwasserneubildung und Entnahmemengen)
- Hinweise auf signifikante Schädigung grundwasserabhängiger Landökosysteme und mit dem Grundwasser in Verbindung stehender aquatischer Ökosysteme
- Trendanalyse der Grundwasserstände bzw. Quellschüttungen mit möglichst langen Zeitreihen

Bei der flächendeckenden Bilanzierung gilt: Liegt die Summe der Grundwasserentnahmen unter 30 % der Grundwasserneubildung, ist der quantitative Zustand als unkritisch anzusehen. Bei Werten über 30 % erfolgt eine weitergehende Betrachtung zur konkreten Situation im jeweiligen Grundwasserkörper.

Gleichbleibende (oder steigende) Grundwasserstände und Quellschüttungen zeigen an, dass keine Beeinträchtigung des mengenmäßigen Zustands vorliegt.

Werden bedeutende grundwasserabhängige Landökosysteme oder mit dem Grundwasser in Verbindung stehende aquatische Ökosysteme dadurch signifikant geschädigt, dass Veränderungen der Grundwassermenge auftreten (meist fallende Grundwasserstände), kann der Grundwasserkörper nicht in den guten mengenmäßigen Zustand eingestuft werden.

4.2.2. Grundlagen der Bewertung des chemischen Zustands

Die Bewertung des chemischen Zustands berücksichtigt die Anforderungen der EG-Grundwasserrichtlinie (RL 2006/118/EG) bzw. der Grundwasserverordnung (GrwV vom 9.11.2010). Sie erfolgt für die Parameter, für die in der Grundwasserverordnung Schwellenwerte festgelegt sind, sowie ggf. für Stoffe die in Anlage 2 nicht aufgeführt sind, von denen jedoch das Risiko ausgeht, dass die Bewirtschaftungsziele nach § 47 des Wasserhaushaltsgesetzes nicht erreicht werden. In diesem Zusammenhang werden beispielsweise in Bayern auffällige Belastungen durch „nicht relevante“ Metaboliten von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen (nrM-PSM) in die Betrachtung einbezogen.

Tabelle 4-8 listet die in der GrwV geregelten Parameter auf.

Tabelle 4-8: Schwellenwerte zur Ermittlung des Grundwasserzustands nach GrwV

Stoff oder Stoffgruppe	Schwellenwerte nach GrwV
Nitrat	50 mg/l
Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln einschließlich der relevanten Metaboliten, Biozid-Wirkstoffe einschließlich relevanter Stoffwechsel- oder Abbau bzw. Reaktionsprodukte sowie bedenkliche Stoffe in Biozidprodukten	jeweils 0,1 µg/l insgesamt 0,5 µg/l
Arsen	10 µg/l
Cadmium	0,5 µg/l
Blei	10 µg/l
Quecksilber	0,2 µg/l
Ammonium	0,5 mg/l
Chlorid	250 mg/l
Sulfat	240 mg/l
Nitrit	0,5 mg/l
ortho-Phosphat	0,5 mg/l
Summe aus Tri- und Tetrachlorethen	10 µg/l

In Bayern wurden zusätzlich Schwellenwerte für nicht relevante Metabolite (nrM) von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen in Höhe des gesundheitlichen Orientierungswertes des jeweiligen nrM (1 bzw. 3 µg/l) festgelegt. Für PFOA wurde noch kein Schwellenwert festgelegt, da die Beurteilungsmaßstäbe auf Bundesebene noch nicht geklärt sind.

Die Vorgehensweise der Zustandsbeurteilung ist im Methodenband [LfU (2020a)] im Detail dargestellt.

Trendbetrachtungen zu Schadstoffkonzentrationen

Gemäß § 10 Abs. 1 der GrwV ist auf Grundlage der Überblicksüberwachung und operativen Überwachung für jeden Grundwasserkörper, der im Rahmen der Risikoanalyse (Kapitel 3) als gefährdet eingestuft worden ist, jeder signifikante und anhaltende steigende Trend im

GWK zu ermitteln. Die Vorgehensweise zur Trendermittlung ist in Anlage 6 GrwV beschrieben. Als Voraussetzung für die Trendermittlung an einer Messstelle müssen demnach innerhalb eines 6-Jahres-Intervalls mindestens aus fünf Jahren entsprechende Messwerte vorliegen. Die Trends je Grundwasserkörper wurden gemäß der im Papier „Fachliche Umsetzung der Richtlinie zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (2006/118/EG)“ des LAWA-Ausschuss „Grundwasser und Wasserversorgung“ [LAWA (2019)] beschriebenen Vorgehensweise bestimmt.

Bei GWK mit signifikant steigendem Trend sind gemäß § 10 Abs. 2 GrwV entsprechende Maßnahmen zur Trendumkehr erforderlich, wenn die Schadstoffkonzentration im Grundwasser drei Viertel des Schwellenwerts erreicht, beispielsweise für Nitrat also 37,5 mg/l.

4.2.3. Betrachtung von grundwasserabhängigen Landökosystemen und grundwasserverbundenen aquatischen Ökosystemen

Beeinträchtigungen grundwasserabhängiger Landökosysteme (gwa LÖS) und grundwasserverbundener aquatischer Ökosysteme (GVAÖ) geben Hinweise auf Belastungen von Grundwasserkörpern und sind ein weiteres Beurteilungskriterium für deren Zustandsbeurteilung. Vorgaben zur Vorgehensweise geben der CIS-Technical Report Nr. 6 „on groundwater dependent terrestrial ecosystems“ [CIS TR No. 6 (2012)] und die „Handlungsempfehlungen zur Berücksichtigung grundwasserabhängiger Landökosysteme bei der Risikoanalyse und Zustandsbewertung der Grundwasserkörper“ der LAWA [LAWA 2.2.7 (2012)] sowie der CIS-Technical Report Nr. 9 „zu Grundwasser-verbundenen aquatischen Ökosystemen“ [CIS TR No. 9 (2015)].

Die Vorgehensweise bei der Identifizierung und Bewertung der oben genannten Ökosysteme ist im Methodenband beschrieben.

Grundwasserabhängige Landökosysteme (gwa LÖS)

Tabelle 4-9 listet die Grundwasserkörper im bayerischen Rheingebiet mit einem wasserwirtschaftlich relevanten Flächenanteil an grundwasserabhängigen Landökosystemen, für die ein sehr hohes Schädigungsrisiko ermittelt wurde. Im bayerischen Rheingebiet sind in einem GWK gwa LÖS sehr wahrscheinlich aufgrund von Stoffeinträgen und in 2 GWK gwa LÖS sehr wahrscheinlich aufgrund von Grundwasserspiegelabsenkungen geschädigt.

Tabelle 4-9: Grundwasserkörper (GWK) im bayerischen Rheingebiet mit grundwasserabhängigen Landökosystemen (gwa LÖS), für die ein sehr hohes Schädigungsrisiko ermittelt wurde

Kennzahl des GWK	Flächenanteile des GWK mit gwa LÖS, die durch Stoffeinträge aus dem Grundwasser wahrscheinlich geschädigt sind	Flächenanteile des GWK mit gwa LÖS, die durch Grundwasserspiegelabsenkungen wahrscheinlichgeschädigt sind
2_G001	65,3%	65,3%
2_G003		26,8%

Die fehlende, eindeutige Identifizierung signifikant geschädigter gwa LÖS aufgrund fehlender bzw. unvollständiger Datengrundlagen, insbesondere das Fehlen aktueller Biotopkartierungen, führt dazu, dass die bisherigen Ergebnisse zu den gwa LÖS nicht als ausreichend angesehen werden können. Die vorliegenden Ermittlungen des Schädigungsrisikos liefern die Grundlage für vertiefende Untersuchungen zum Schließen von Datenlücken, insbesondere

für die GWK, auf deren Fläche ein hohes Risiko für gwa LÖS aufgezeigt wird. So soll gewährleistet werden, dass GWK im guten Zustand keine signifikant geschädigten gwa LÖS aufweisen.

Grundwasserverbundene aquatischer Ökosysteme (GVAÖ)

Die Prüfung einer Gefährdung des ökologischen und chemischen Zustands von OWK durch Belastungen aus dem Grundwasser hat ergeben, dass ein OWK durch Schadstoffeinträge aus dem Grundwasser signifikant beeinträchtigt ist. Tabelle 4-10 listet die Grundwasserkörper auf, die signifikant dazu beitragen, dass ein aquatisches Ökosystem derart beeinträchtigt wird, dass der OWK den guten Zustand nicht erreichen kann.

Tabelle 4-10: Grundwasserkörper (GWK) im Rheingebiet mit negativen Auswirkungen auf grundwasserverbundenem aquatischem Ökosystem (GVAÖ) in Oberflächenwasserkörpern (OWK)

Kennzahl des GWK	OWK, die durch Stoffeinträge aus dem GWK den guten chemischen Zustand verfehlen	relevante Schadstoffe
2_G019	2_F049	PFOS

Die signifikante Beeinträchtigung von GVAÖ ist auf Schadstoffeinträge aus einer stofflichen schädlichen Bodenveränderungen zurückzuführen. Es handelt sich um eine PFOS-Belastung, welche überwiegend durch Löschschaumeinsätze zu Brandschutz- oder Übungszwecken verursacht wurde.

4.2.4. Überwachung des mengenmäßigen Zustands

Die Überwachung und Beurteilung des mengenmäßigen Zustands eines GWK erfolgt durch die Überwachung der zeitlichen Entwicklung der Grundwasserstände und in GWK mit bedeutendem Anteil an Quellen auch von Quellschüttungen.

Das Messnetz zur Überwachung des mengenmäßigen Zustands umfasst im bayerischen Rheingebiet derzeit 140 Messstellen, davon 26 Quellmessstellen. Die Lage der Messstellen für die Überwachung des mengenmäßigen Zustands ist in Karte 4-11 dargestellt.

4.2.5. Überwachung des chemischen Zustands

Die qualitative Überwachung der GWK konzentriert sich im Regelfall auf den obersten, oberflächennahes Grundwasser führenden Grundwasserleiter, weil dieser Gefährdungen durch direkte Einträge aus der Landoberfläche am stärksten ausgesetzt ist. Tiefer liegende Grundwasserstockwerke werden qualitativ überwacht, wenn die Belastungs- oder Nutzungssituation es erfordern.

Für die Ermittlung des chemischen Zustands des Grundwassers ist eine überblicksweise und, zur weitergehenden Beobachtung belasteter GWK, eine operative Überwachung erforderlich.

Überblicksweise Überwachung

Die überblicksweise Überwachung des chemischen Zustands dient der Feststellung des Ist-Zustands und zum Erkennen langfristiger Trends insbesondere bei anthropogen verursachten Schadstoffbelastungen. Die Messnetze müssen daher so errichtet und betrieben werden, dass eine kohärente und umfassende (repräsentative) Übersicht über den chemischen Zu-

stand des Grundwassers in jedem Einzugsgebiet ermöglicht wird. Bei der Auswahl der Messstellen für das Überblicksmessnetz wurden Kriterien berücksichtigt wie Flächenabdeckung, Hydrogeologie, Abdeckung aller Landnutzungen sowie Repräsentativität für die in Anlage 2 der Grundwasserverordnung genannten Stoffe.

Die überblicksweise Überwachung des chemischen Zustands wird einmal jährlich durchgeführt, um Trends der Stoffkonzentrationen hinreichend genau ermitteln zu können.

Zur Überwachung der Qualität des Grundwassers werden je Messstelle die Parameter nach Anhang V Nr. 2.4.2 WRRL und Anlage 2 GrwV ermittelt. Zur Beschreibung der Grundwasserverhältnisse werden weitere charakteristische Parameter erhoben, die auch für die Qualitätssicherung der Untersuchungen bedeutsam sind.

Das Messnetz zur überblicksweisen Überwachung des chemischen Zustands des Grundwassers umfasst im bayerischen Rheingebiet derzeit 142 Messstellen, davon 82 Quellmessstellen. Die Lage der Messstellen für die überblicksweise Überwachung ist in Karte 4-12 dargestellt.

Operative Überwachung

Die operative Überwachung des chemischen Zustands des Grundwassers ist bei allen Grundwasserkörpern durchzuführen, bei denen das Risiko besteht, dass sie die Umweltziele nicht erreichen, das heißt in den „gefährdeten Grundwasserkörpern“. Dazu wurden in den betroffenen Grundwasserkörpern über die Überblicksmessstellen hinaus weitere Messstellen ausgewählt. Dabei wurden Kriterien zugrunde gelegt wie Flächenabdeckung und Repräsentativität hinsichtlich dem Konzentrationsniveau der betreffenden Parameter und hinsichtlich der Landnutzung.

Die operative Überwachung dient der Überwachung der Entwicklung des chemischen Zustands und der Überwachung der Wirksamkeit der durchzuführenden Maßnahmen. Des Weiteren ist im Rahmen des operativen Monitorings auch der Trend von Schadstoffkonzentrationen zu ermitteln.

Entsprechend den festgestellten Belastungen ist die operative Überwachung auf Nitrat und PSM ausgerichtet.

Die Messstellen des operativen Überwachungsmessnetzes werden in der Regel zweimal jährlich (Frühjahr/Herbst) beprobt. Die Überwachungsergebnisse gehen in die Zustandsbeurteilung für den jeweiligen GWK sowie in die Trendermittlung ein.

Das Messnetz zur operativen Überwachung des chemischen Zustands des Grundwassers umfasst im bayerischen Rheingebiet derzeit 104 Messstellen, davon werden 64 Messstellen auch für die Überblicksüberwachung verwendet. Die Lage der Messstellen für die operative Überwachung ist in Karte 4-12 dargestellt.

4.2.6. Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper

Die flächendeckende Bilanzierung machte deutlich, dass die Grundwasserentnahmen im bayerischen Rheingebiet im Mittel nur etwa 6,7 % der mittleren Grundwasserneubildung betragen.

Ein Vergleich von Wasserbilanz und Trends zeigte, dass in den meisten Fällen keine Beziehung zwischen Bilanz und Trend hergestellt werden kann. Für einzelne Messstellen konnten fallende Grundwasserstände (Trends) festgestellt werden, jedoch nicht derart, dass für den gesamten Grundwasserkörper das Risiko eines schlechten mengenmäßigen Zustands abzuleiten war.

Karte 4-13 zeigt die Beurteilung der Grundwasserkörper hinsichtlich des mengenmäßigen Zustands. Angaben zu Bilanzen, Trends und Flächen gwa LÖS je GWK sind Anhang 4.2 zu entnehmen.

4.2.7. Chemischer Zustand der Grundwasserkörper

Im bayerischen Rheingebiet ergibt sich der chemische Zustand der Grundwasserkörper aufgrund der Komponenten Nitrat, sowie in Abhängigkeit von der lokalen Relevanz der Komponenten Pflanzenschutzmittel (Wirkstoffe und Abbauprodukte).

Insgesamt sind im bayerischen Rheingebiet 56 GWK in einem guten und 25 GWK in einem schlechten chemischen Zustand (Karte 4-14).

Tabelle 4-11 zeigt die Zusammenfassung der chemischen Zustandseinstufung bezogen auf die Planungsräume. Anhang 4.2 gibt eine Übersicht zur Einstufung des chemischen Zustands je GWK.

Tabelle 4-11: Zusammenfassung der chemischen Zustandseinstufung bezogen auf Planungsräume

Planungsraum	GWK insgesamt	Anzahl GWK „gut“	Anzahl GWK „schlecht“	Anzahl GWK mit signifikant steigendem Trend
Oberer Main	14	10	4	2
Regnitz	28	16	12	4
Unterer Main	35	26	9	0
Bodensee	3	3		0

zuzüglich eines GWK im Neckargebiet (ohne bayerische Planungsraumzuordnung) im gute Zustand

Betrachtet man die Kriterien, aufgrund der die GWK in einen schlechten chemischen Zustand eingestuft wurden, differenziert, so ergibt sich Folgendes

- Nitrat: Im bayerischen Rheingebiet sind 22 von 81 GWK wegen Nitrat im schlechten Zustand (siehe Karte 4-15).
- Pflanzenschutzmittel: Im bayerischen Rheingebiet sind 11 der 81 GWK wegen PSM im schlechten Zustand (siehe Karte 4-16).
  Dabei wurden 7 GWK aufgrund von PSM-Wirkstoffen und relevanten Metaboliten in den schlechten Zustand eingestuft. In allen GWK sind hier Befunde für Wirkstoffe bzw. Metaboliten, die nicht mehr Bestandteil von zugelassenen Pflanzenschutzmitteln sind – insbesondere Atrazin und dessen Abbauprodukte Desethylatrazin und Desethyl-desisopropylatrazin – Ursache für den schlechten Zustand. Darüber hinaus wurden 4 GWK aufgrund von nicht relevanten Metaboliten in den schlechten Zustand eingestuft. Hierfür sind entsprechende Befunde für die nicht relevanten Metaboliten der PSM-Wirkstoffe Chloridazon und Tolylfluanid, der Chloridazon Metabolit B (Desphenyl-Chloridazon) und Dimethylsulfamid, ursächlich.
- Grundwasser-verbundene aquatische Ökosysteme: Ausschließlich aufgrund der Schädigung von aquatischen Ökosystemen durch den Zutritt von belastetem Grundwasser wurde ein GWK in den schlechten Zustand eingestuft (siehe Karte 4-17).

Die weiteren überwachten Parameter werden unter Berücksichtigung der maßgeblichen Beurteilungsgrundlagen (vgl. Methodenband) ausgewertet. Festgestellte Befunde im Grundwasser oberhalb des jeweiligen Schwellenwerts für Arsen, ortho-Phosphat und Sulfat sind geogen bedingt. Hinsichtlich einzelner erhöhter Befunde für Ammonium und Cadmium und Chlorid besteht Klärungserfordernis.

Trendbetrachtungen zu Schadstoffkonzentrationen

Im bayerischen Rheingebiet wurden insgesamt 35 GWK betrachtet, die im Rahmen der Risikoanalyse als gefährdet hinsichtlich des Parameters Nitrat eingestuft wurden. 6 Grundwasserkörper weisen einen signifikant steigenden Trend für Nitrat auf. Bei GWK mit signifikant steigendem Trend sind entsprechende Maßnahmen zur Trendumkehr erforderlich, wenn die Schadstoffkonzentration im Grundwasser drei Viertel des Schwellenwerts erreicht. Dies trifft für 4 GWK zu. Informationen zum Trend sind in Karte 4-15 enthalten.

4.3. Schutzgebiete

Die gemäß WRRL und anderer nationaler 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 (vgl. auch Kapitel 1.4).

4.3.1. Gewässer für die Entnahme von Trinkwasser gemäß Art. 7 WRRL

Oberflächen- und Grundwasserkörper, aus denen Trinkwasser entnommen wird, werden zur Sicherung der öffentlichen Wasserversorgung besonders geschützt, um nachteilige Einwirkungen auf das Wasser zu vermeiden. Daher müssen in solchen Wasserkörpern nach Art. 7 Abs. 1 WRRL, die auch in das „Verzeichnis der Schutzgebiete“ nach Art. 6 WRRL aufzunehmen sind, neben den Anforderungen bezüglich der Umweltziele gemäß Art. 4 WRRL für das Wasser, das für den menschlichen Gebrauch gewonnen wird, auch die Anforderungen der EG-Trinkwasserrichtlinie (RL 80/778/EWG in der durch die Richtlinie 98/83/EG geänderten Fassung) eingehalten werden (Art. 7 Abs. 2 WWRL). Gemäß der in Deutschland durch die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) festgelegten Vorgehensweise und Interpretation des Art. 7 Abs. 2 WRRL ist die Beschaffenheit des Wassers nach einer gegebenenfalls erfolgten Aufbereitung für die Bewertung maßgeblich. Die Bewertung erfolgt daher anhand der Ergebnisse der Trinkwasserüberwachung gemäß Trinkwasserverordnung (nationale Umsetzung der EG-Trinkwasserrichtlinie). Neben den mikrobiellen Parametern wird hier insbesondere die Einhaltung von Grenzwerten für Schadstoffe überwacht. Eine weitere gesonderte Überwachung ist nicht erforderlich.

Die Erreichung eines „guten“ Zustands von Wasserkörpern nach den Anforderungen der WRRL ist wichtige Voraussetzung für eine Verringerung des Aufwands für die Aufbereitung des aus den Gewässern entnommen Wassers (Rohwassers), wie als Minimierungsgebot nach Artikel 7 Abs. 3 WRRL gefordert. Geeigneter Indikator für die Einhaltung dieses Gebots ist die Entwicklung der Rohwasser-Beschaffenheit.

Die Beurteilung der Gewässer für die Entnahme von Trinkwasser ist separat von der Ermittlung des mengenmäßigen und chemischen Zustands der Grundwasserkörper bzw. des chemischen Zustandes der Oberflächengewässer zu sehen. Diese Grundsätze gelten auch für Trinkwassertalsperren.

In Deutschland wurden und werden zur Sicherung der Trinkwasserversorgung Wasserschutzgebiete festgesetzt (§ 51 WHG i. V. m. den Landeswassergesetzen). Maßnahmen zur Verringerung von diffusen Stoffbelastungen in den Wasserschutzgebieten sind Bestandteil der Maßnahmenprogramme.

Im bayerischen Rheingebiet sind 73 Grundwasserkörper und der Bodensee sowie die Trinkwassertalsperre Mauthaus (OWK 2_S006) als Gewässer für die Entnahme von Trinkwasser nach Art. 7 WRRL einzustufen. Die Anforderungen der EG-Trinkwasserrichtlinie an Trinkwasser (ggf. nach Aufbereitung) werden sowohl bei den Entnahmen aus dem Grundwasser als auch aus Oberflächengewässern eingehalten bzw. sind durch Ausnahmegenehmigungen gedeckt. Die Wasserkörper, aus denen Trinkwasser entnommen wird, sind in Karte 4-18 dargestellt.

4.3.2. Erholungsgewässer (Badegewässer) nach RL 2006/7/EG

Durch die Umsetzung der EG-Badegewässerrichtlinie (RL 2006/7/EG) wird der hygienische Zustand der Gewässer erfasst und mit der Erstellung von Badegewässerprofilen die Kenntnis über die Verschmutzungsursachen bei den Badenden verbessert. Der Zustand nach WRRL und der Zustand nach Badegewässerrichtlinie stellen keine identischen Bewertungen dar und können daher an einem Wasserkörper verschieden ausfallen. Ein Gewässer, das die Umweltziele der WRRL verfehlt, kann durchaus eine gute Badegewässerqualität aufweisen und umgekehrt.

Die Qualität der Badestellen wird mit einem speziellen Messprogramm überwacht und der hygienische Zustand anhand festgelegter Qualitätsparameter bewertet.

Die Übersicht über die EU-Badestellen und die Ergebnisse der Überwachung werden regelmäßig veröffentlicht unter: Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) → Gesundheit → Hygiene → Wasserhygiene → Badegewässer

4.3.3. Wasserabhängige Natura 2000-Gebiete nach RL 92/43/EWG und RL 79/409/EWG

Mit der Ausweisung der Natura 2000-Gebiete ist auch die Verpflichtung verbunden, die für einen günstigen Erhaltungszustand der Arten bzw. Lebensraumtypen erforderlichen Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen auf Dauer zu ergreifen. Um dies zu gewährleisten, sehen sowohl die FFH-Richtlinie als auch die Vogelschutzrichtlinie vor, dass die Mitgliedstaaten in bestimmten Abständen im Rahmen der Berichtspflicht (gem. Art. 17 der FFH- bzw. Art. 12 der Vogelschutzrichtlinie) über die Erhaltungszustände und u. a. auch über Schritte und Maßnahmen zur Umsetzung beider Richtlinien an die Europäische Kommission berichten.
Dies ist für die FFH-Richtlinie zuletzt 2019 erfolgt (siehe BfN-Monitoringberichte).
(zu wasserabhängigen Natura-2000-Gebieten siehe auch Karte 1-8)

Überwachung

Nach Art. 11 der FFH-Richtlinie ist eine allgemeine Überwachung des Erhaltungszustandes der Arten und Lebensraumtypen von gemeinschaftlichem Interesse durchzuführen. Als Lebensraumtypen gemeinschaftlichen Interesses werden die in Anhang I der FFH-Richtlinie aufgeführten Lebensraumtypen bezeichnet. Arten gemeinschaftlichen Interesses sind alle in den Anhängen II, IV und V aufgeführten Tier- und Pflanzenarten. Die allgemeine Überwachung (Monitoring) betrifft alle Schutzgüter dieser Anhänge außerhalb und innerhalb der Na-

tura 2000-Gebiete. Für die wasserabhängigen Natura 2000-Gebiete sind die Lebensraumtypen des Anhangs I und die Arten der Anhänge II und IVder FFH-Richtlinie relevant bzw. des Art. 4 Abs. 2 und Anhang I der Vogelschutzrichtlinie.

Für Fische ergeben sich hinsichtlich der Umsetzung von WRRL und FFH-Richtlinie große Synergieeffekte. Zwar weichen die Bewertungssysteme beider Richtlinien deutlich voneinander ab (fischökologische Funktionalität eines Oberflächenwasserkörpers vs. artbezogene Bewertung einer Population und ihres Lebensraumes), die standardisierte Erfassungsmethodik ist jedoch grundsätzlich sehr ähnlich. Somit können mit Ausnahme weniger Arten an ausgewählten Messstellen beide Richtlinien bedient werden. Für die FFH-Richtlinie können die Erhebungen sowohl für die Fachbeiträge Fische in der Managementplanung (wenn sie innerhalb der entsprechenden FFH-Gebiete durchgeführt wurden) als auch für das FFH-Monitoring, die FFH-Verbreitungskarten und den FFH-Bericht genutzt werden. Diese Verschneidung führt zu einer Schonung der Fischbestände durch die Vermeidung unnötiger zusätzlicher Überwachungen. Neben der Fischfauna ergeben sich auch weitreichende Synergien durch die Übernahme von WRRL-Parametern in der Bewertung der FFH-Fließgewässer-Lebensraumtypen. Zusammen mit dem geplanten FFH-Monitoring der Stillgewässer-Lebensraumtypen resultieren hier Synergien bei weiteren Untersuchungsflächen.

Synergien ergeben sich beim Monitoring auch bei den FFH-Lebensraumtypen der Fließgewässer (Verwendung der Bewertung der Biokomponenten aus der WRRL sowie von Daten aus der Gewässerstrukturkartierung) sowie bei einem Teil der FFH-Lebensraumtypen der Stillgewässer.

Zustandsbewertung

Zustandsbewertungen der Lebensraumtypen und Arten mit konkretem Raumbezug innerhalb der Vogelschutz- und FFH-Gebiete sind Teil des jeweiligen Natura 2000-Managementplans.

Der Zustand der Schutzgüter – gemessen am Erhaltungszustand in der Definition nach Art. 1, Buchst. e und i der FFH-Richtlinie – ist in der Regel nicht günstig, so dass Erhaltungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen ergriffen werden müssen. Diese werden mittels der Managementpläne für die FFH-Gebiete festgelegt. Doch sind auch darüber hinaus Maßnahmen zur Verbesserung und Wiederherstellung der Habitatstrukturen, der Durchgängigkeit und der Vereinbarkeit von Nutzungen im und am Gewässer und auf wasserabhängigen Standorten sowie zur Klimawandelanpassung erforderlich. Die Maßnahmenfestlegungen in den FFH-Managementplänen wurden soweit vorliegend in den aktuellen Maßnahmen- und Bewirtschaftungsplan übertragen.

Erste Erfolge lassen sich an einigen Abschnitten dort erkennen, wo durch Vermeidung von Stoffeinträgen, Dynamisierungen, Flussaufweitungen und Verbesserung der Durchgängigkeit habitat- und populationsfördernde Maßnahmen eingeleitet werden konnten.

Tabelle 4-12: **Einstufung des Erhaltungszustandes von im bayerische Rhein-System vorkommenden aquatischen und semiaquatischen Tier- und Pflanzenarten nach den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie in der kontinentalen Region Deutschlands (Quelle: nationaler FFH-Bericht 2019) (Auswahl)**

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Verbreitung	Population	Habitat	Zukunftsaussichten	Erhaltungszustand
Barbus barbus	Barbe	FV	FV	FV	FV	**FV**
Cottus gobio	Groppe, Koppe	FV	FV	FV	FV	**FV**
Lampetra planeri	Bachneunauge	FV	FV	FV	FV	**FV**
Rhodeus amarus	Bitterling	FV	FV	FV	FV	**FV**
Telestes souffia (Leuciscus souffia agassizi)	Strömer	U2	U2	U1	U2	**U2**
Thymallus thymallus	Äsche	FV	U1	U1	U1	**U1**
Myosotis rehsteineri	Bodensee-Vergißmeinnicht	FV	U1	FV	U1	**U1**
Lutra lutra	Fischotter	U1	U1	FV	U1	**U1**
Margaritifera margaritifera	Flußperlmuschel	U2	U2	U2	U2	**U2**
Unio crassus	Gemeine Flußmuschel	U1	U2	U2	U2	**U2**
Astacus astacus	Edelkrebs	U1	U1	U1	U2	**U2**
Austropotamobius torrentium	Steinkrebs	U2	U1	U1	U2	**U2**

Tabelle 4-13: **Einstufung des Erhaltungszustandes von im bayerischen Rhein-System vorkommenden aquatischen Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie in der kontinentalen Region Deutschlands (Quelle: nationaler FFH-Bericht 2019)**

Name Lebensraumtyp	Verbreitung	Fläche	Struktur u. Funktion	Zukunftsaussichten	Erhaltungszustand
Alpine Flüsse mit der Lavendelweiden	U1	U1	U1	U1	**U1**
Fließgewässer mit flutender Wasservegetation	FV	FV	U1	U1	**U1**
Flüsse mit Schlammbänken mit Pioniervegetation	U1	U1	U2	U2	**U2**
Erlen-Eschen-und Weichholzauwald	FV	U1	U2	U2	**U2**
Hartholzauwald	U1	U1	U2	U2	**U2**

Abkürzungen:
FV: Erhaltungszustand günstig
U1: Erhaltungszustand unzureichend
U2: Erhaltungszustand schlecht

4.4. Monitoring zum Klimawandel

Im sogenannten Klimamonitoring werden Veränderungen infolge des Klimawandels beobachtet. Das Klimamonitoring erfordert die Zusammenschau von meteorologischen, hydrologischen und gewässerökologischen Kenngrößen.

Bei der Betrachtung des Wasserhaushalts in Oberflächengewässern und im Grundwasser werden deshalb die Kenngrößen Lufttemperatur und Niederschlag sowie Abfluss und Grundwasserstand zunächst als Basisauswertung für die zurückliegenden Jahrzehnte (ausreichend lange Zeitperioden – möglichst 30 Jahre oder länger) erfasst; ausgewählte repräsentative Messreihen von Teileinzugsgebieten/Planungsräumen werden hinsichtlich natürlicher Variabilität und trendhafter Veränderungen für geeignete Kenngrößen ausgewertet und gegebenenfalls auch extremwertstatistisch untersucht. Die regelmäßige Wiederholung der Auswertung und der Vergleich mit der Referenzperiode, unter Berücksichtigung etwaiger sonstiger Einflüsse, machen mögliche Klimaänderungssignale zahlenmäßig fassbar. Die Ergebnisse sind auch eine notwendige Bewertungsgrundlage für simulierte zukünftige Änderungen.

Dieses methodische Vorgehen ist in ähnlicher Weise für den Bereich der Gewässerqualität anwendbar, auch wenn hier die Verhältnisse komplexer sind. Für die Erfassung des Langzeitverhaltens der Wassertemperatur liegen über die Kooperation KLIWA statistische Untersuchungen von Messreihen im Zeitraum von frühestens 1951 bis 2015 vor. Diese Analysen belegen größtenteils eine deutliche Erwärmung in den letzten 30 bis 60 Jahren. Seit 1980 beträgt der Anstieg der Jahresmitteltemperatur etwa +0,5°C in 10 Jahren. Der Anteil der klimawandelbedingt gestiegenen Lufttemperaturen an diesen Änderungen beträgt laut diesen Untersuchungen ungefähr die Hälfte. Die andere Hälfte ergibt sich durch die menschliche Nutzung, wie beispielsweise Wärmeeinleitungen oder Wasserentnahmen. Durch den Klimawandel können sich aber mittel- bis langfristig die Biozönosen in Fließgewässern und Seen verändern.

Auswirkungen des Klimawandels auf wasserwirtschaftliche Parameter 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. Ein ggf. vorhandenes Klimafolgenmonitoring unterstützt an dieser Stelle. Es ist zu prüfen, ob die WRRL-Bewertungsverfahren robust genug sind, diese Veränderungen mit zu berücksichtigen.

Daher wurde und wird geprüft, inwieweit die bestehenden Monitoringprogramme ausreichen, um die Auswirkungen des Klimawandels belastbar zu erfassen und zu bewerten. Bei dieser Prüfung zeigte sich, dass die regelmäßig durchgeführten Untersuchungen an Referenzmessstellen bzw. weitgehend unbelasteten Stellen (sogenannte „Best-of“-Stellen) geeignet sind, um langfristige Veränderungen aufgrund klimatischer Trends zu erfassen. Daher sollen die Messstellen an den Oberflächengewässern mit der Perspektive auf die nächsten 30 Jahre auch als Klimafolgenmessnetz betrieben werden. Dieses gewässerökologische Klimafolgen-Monitoring wurde zwischen den KLIWA-Partnerländern Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz sowie Hessen als Gastland in der KLIWA-Kooperation vereinbart (KLIWA).

5. Umwelt-/Bewirtschaftungsziele

Das übergeordnete Ziel der WRRL ist die Schaffung eines Ordnungsrahmens für den Schutz der Binnenoberflächengewässer, der Übergangsgewässer, der Küstengewässer und des Grundwassers. 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 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 Oberflächengewässer 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.

Die übergeordneten Ziele (Umweltziele) werden in Art. 4 WRRL für Oberflächengewässer, Grundwasser und Schutzgebiete konkretisiert. Auf nationaler Ebene wurden die entsprechenden Vorgaben für die Gewässer in § 6 und §§ 27 bis 31 sowie §§ 44 und 47 WHG umgesetzt. Mit Inkrafttreten der Novelle der Grundwasserverordnung (GrwV) in 2010 und der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) im Jahr 2016 wurden die Bedingungen für das Erreichen der Umweltziele für die Gewässer nochmals weiter spezifiziert.

Die Bewirtschaftungsziele für oberirdische Gewässer und das Grundwasser sollten grundsätzlich bis zum 22. Dezember 2015 erreicht werden. Gleichzeitig wird in § 29 Abs. 2 WHG der zuständigen Behörde das Recht eingeräumt, die Frist zur Zielerreichung für einzelne Wasserkörper unter bestimmten Voraussetzungen zu verlängern oder nach § 30 WHG abweichende Bewirtschaftungsziele festzusetzen bzw. ist nach § 31 Abs. 1 WHG eine vorübergehende Abweichung von den Bewirtschaftungszielen zulässig.

Fristverlängerungen

Nach § 29 Abs. 2 WHG (bzw. Art. 4 Abs. 4 WRRL) kann die Frist für die Zielerreichung höchstens zweimal für einen Zeitraum von jeweils sechs Jahren (bei „natürlichen Gegebenheiten“ auch darüber hinaus) verlängert werden, wenn sich der Gewässerzustand nicht weiter verschlechtert und mindestens einer der folgenden Gründe für die Inanspruchnahme einer Fristverlängerung vorliegt (vgl. auch [LAWA (2020b)]:

- *Natürliche Gegebenheiten (N)*: Die natürlichen Gegebenheiten lassen keine rechtzeitige Verbesserung des Zustands des Wasserkörpers zu (trotz Umsetzung aller erforderlichen Maßnahmen). Natürliche Gegebenheiten sind solche Bedingungen, die

durch natürliche Prozesse bestimmt werden, wie z.B. die benötigten Zeiträume bis zur Ausbildung naturnaher Strukturen in Gewässern, in denen Uferbefestigungen entnommen und eigendynamische Entwicklungen angestoßen wurden oder Zeiträume für die Grundwasserneubildung.

- *Technische Durchführbarkeit (T)*: Die für die Verbesserung erforderlichen Maßnahmen sind aus technischen Gründen nur in einem längeren Zeitraum und schrittweise durchführbar, so dass der in § 29 Abs. 1 WHG vorgegebene Zeitrahmen überschritten wird. Dazu zählen auch die Fälle, in denen noch keine technische Lösung vorhanden ist oder nicht genügend Informationen über die Ursache der Belastung vorliegen.
- *Unverhältnismäßig hoher Aufwand (U)*: Diese Begründung ist dann einschlägig, wenn die Verwirklichung der Verbesserungen innerhalb des vorgegebenen Zeitrahmens einen unverhältnismäßig hohen Aufwand – insbesondere unverhältnismäßig hohe Kosten – verursachen würde. Im Gegensatz zum Kostenaufwand bereitet die Quantifizierung des Nutzens im Einzelfall oft Schwierigkeiten. Im Rahmen der Prüfung des unverhältnismäßigen Aufwands spielt die Berücksichtigung von Unsicherheiten bezüglich Ursachen, Notwendigkeit, Umfang und der zuverlässigen Wirkung von Maßnahmen eine wichtige Rolle. (Der Nutzen einer Maßnahme sinkt im Falle einer hohen Unsicherheit bezüglich deren Notwendigkeit bei gleichbleibenden Kosten wesentlich ab.) Für das Kriterium „unverhältnismäßig hoher Aufwand“ kann auch die finanzielle Belastbarkeit eines Maßnahmenträgers berücksichtigt werden. Dabei wird vor allem in Betracht gezogen, ob die Belastung durch alternative Finanzierungen (z. B. Förderung) und durch schrittweise Umsetzung reduziert werden kann [LAWA 2.4.3 (2013)].

Durch die Änderung von Umweltqualitätsnormen bei den Stoffen der Anlagen 6 und 8 bzw. 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).

Daraus ergeben sich – bei Berücksichtigung der oben genannten Fristverlängerungsmöglichkeiten – maximale Fristverlängerungen bis 2027 (Stoffgruppe 2015), 2033 (Stoffgruppe 2021) oder 2039 (Stoffgruppe 2027), beim Vorliegen natürlicher Gegebenheiten, die eine Zielerreichung innerhalb der verlängerten Fristen verhindern, auch darüber hinaus.

Abweichende Bewirtschaftungsziele

Als Ausnahmefall können nach § 30 WHG (bzw. Art. 4 Abs. 5 WRRL) abweichende Bewirtschaftungsziele, d. h. weniger strenge Bewirtschaftungsziele für einzelne Oberflächen- und Grundwasserkörper festgelegt werden. Voraussetzung ist, dass das Erreichen des guten Zustands durch menschliche Tätigkeiten so beeinträchtigt ist oder die natürlichen Gegebenhei-

ten so beschaffen sind, dass das Erreichen der Bewirtschaftungsziele auch bei Inanspruchnahme einer Fristverlängerung in der Praxis nicht möglich oder mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden wäre. Als Ursachen für die Zielverfehlung kommen grundsätzlich entweder die Beeinträchtigung durch menschliche Tätigkeiten oder natürliche Gegebenheiten in Betracht. Daneben müssen für die Inanspruchnahme der Ausnahmeregelung u. a. folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Die verursachende Tätigkeit kann nicht durch andere Maßnahmen ersetzt werden, die mit wesentlich geringeren nachteiligen Umweltauswirkungen („wesentlich bessere Umweltoption“) und nicht mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden wären.
- Es tritt keine weitere Verschlechterung des Zustands des betreffenden Wasserkörpers ein.
- Unter Berücksichtigung der Auswirkungen, die infolge der Art der menschlichen Tätigkeiten oder der Gewässerbeschaffenheit nicht zu vermeiden waren, wird der bestmögliche ökologische und chemische Zustand erreicht.

Eine ausführliche Begründung für die Festlegung abweichender Bewirtschaftungsziele nach § 30 WHG und eine Darlegung, wie diese festgelegt wurden, ist erforderlich.

Derzeit werden im bayerischen Rheingebiet keine abweichenden Bewirtschaftungsziele für Oberflächenwasserkörper festgelegt.

Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen

Es können auch Fälle auftreten, in denen trotz vorübergehender Verschlechterung kein Verstoß gegen die Bewirtschaftungsziele vorliegt. Dies wird von § 31 Abs. 1 WHG geregelt. Voraussetzung dafür kann einerseits sein, dass die Verschlechterungen auf natürliche Ursachen (Hochwasser / Dürren) zurückzuführen oder durch höhere Gewalt bedingt sind. Die Umstände müssen dabei außergewöhnlich und nicht vorsehbar sein. Andererseits können auch Unfälle Voraussetzung dafür sein, dass eine vorübergehende Verschlechterung keinen Verstoß darstellt.

In jedem Fall müssen alle praktikablen Vorkehrungen zur Vermeidung einer weiteren Verschlechterung des Gewässerzustands oder Gefährdung der Bewirtschaftungsziele in anderen Gewässern getroffen werden. Es dürfen nur solche Maßnahmen ergriffen werden, die eine Wiederherstellung des vorherigen Gewässerzustands nach Wegfall der Umstände nicht behindern. Die Auswirkungen der Umstände müssen darüber hinaus jährlich überprüft und praktisch geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um den vorherigen Gewässerzustand so bald wie möglich wiederherzustellen.

Gemäß § 31 Abs. 2 WHG ist das Nichterreichen eines guten ökologischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern oder das Nichtverhindern einer Zustandsverschlechterung eines Oberflächenwasserkörpers dann zulässig, wenn dies die Folge von neuen Änderungen der physischen Eigenschaften eines Oberflächenwasserkörpers oder des Grundwasserstands ist. Allerdings müssen die Gründe für die Veränderung von übergeordnetem öffentlichen Interesse sein oder der Nutzen der neuen Veränderung für die Gesundheit oder Sicherheit des Menschen oder für die nachhaltige Entwicklung größer sein, als der Nutzen, den das Erreichen der Bewirtschaftungsziele für die Umwelt und die Allgemeinheit hat. Auch dürfen die Ziele, die mit der Veränderung des Gewässers verfolgt werden, nicht mit anderen geeigneten Maßnahmen erreicht werden können, die wesentlich geringere nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt haben, technisch durchführbar und nicht mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden sind.

Auch hier müssen alle praktisch geeigneten Maßnahmen ergriffen werden, um nachteilige Auswirkungen auf den Gewässerzustand zu verringern. Auch die Verschlechterung von einem sehr guten zu einem guten Zustand eines Oberflächengewässers als Folge einer neuen nachhaltigen Entwicklungstätigkeit des Menschen ist unter den oben genannten Voraussetzungen zulässig. Es muss aber eine hinreichende Begründung vorgelegt werden.

Derzeit werden im bayerischen Rheingebiet keine vorübergehenden Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen für Oberflächenwasserkörper in Anspruch genommen.

Zielerreichung und vollständige Maßnahmenumsetzung erst nach 2027 (Transparenz-Ansatz)

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 umzusetzen. Es gibt jedoch Wasserkörper, die 2027 absehbar nicht im guten Zustand sein werden. Gründe dafür sind zum einen, dass die Wirkung durchgeführter Maßnahmen zum Teil erst nach 2027 messbar sein wird, zum anderen aber auch, dass aus Gründen der technischen Durchführbarkeit und/oder wegen unverhältnismäßigem Aufwand nicht alle notwendigen Maßnahmen bis 2027 ergriffen werden können. 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 2027 nicht in allen Wasserkörpern erreichbar sind.

Für Fälle, in denen die Maßnahmen erst nach 2027 umgesetzt werden können, hält die WRRL aus heutiger Sicht keinen eindeutigen Lösungsansatz bereit, denn, als die WRRL vor mittlerweile 20 Jahren verabschiedet wurde, waren nicht alle Probleme der Umsetzung in der Praxis als solche und in ihrem Umfang erkennbar. Der Ehrgeiz, die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie auch in diesen Wasserkörpern zu erreichen, soll jedoch aufrechterhalten werden. Dafür wird aber mehr Zeit über 2027 hinaus benötigt.

In Kapitel 7 bzw. dem Maßnahmenprogramm wird erläutert, aufgrund welcher Datenlage und welcher Methodik welche Maßnahmen zur Zielerreichung identifiziert wurden, aus welchen Gründen ihre vollständige Umsetzung bis 2027 nicht erreichbar ist, verbunden mit einer Einschätzung, wann aus heutiger Sicht die Maßnahmen umgesetzt werden können (Transparenz-Ansatz). Für die betreffenden Wasserkörper findet ebenfalls eine Prognose statt, in welchem Zeitraum nach der Maßnahmenumsetzung die Bewirtschaftungsziele voraussichtlich erreicht werden können.

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

Unsicherheiten bei der Zielerreichung

Darüber hinaus stehen die zuständigen Behörden in den verschiedenen Stadien der Planungen weiterhin vor zahlreich und unterschiedlich ausgeprägten Unsicherheiten, auch wenn sich diese reduzieren, weil zunehmend neue Erkenntnisse und Erfahrungen gesammelt werden. Verschiedene Faktoren können trotz des Anspruchs, für einen bestimmten Wasserkörper einen guten Zustand / ein gutes Potenzial zu erreichen, in Bezug auf die fristgerechte Erfüllung der Ziele Unsicherheiten verursachen. Das sind z. B.:

- Die Wirkung vorgesehener Maßnahmen kann nicht sicher eingeschätzt werden, da fachlich noch nicht genügend Erkenntnisse dazu vorliegen bzw. die bisherigen Bewirtschaftungszeiträume nicht ausgereicht haben, um dies bewerten zu können. Hier spielt auch der Einfluss natürlicher Gegebenheiten eine Rolle. Die LAWA hat sich in Bezug auf die Aspekte Ökologie, prioritäre Stoffe und Nährstoffe (Grundwasser) näher mit diesem Thema beschäftigt und Empfehlungen in Bezug auf die Wirkung von Maßnahmen erarbeitet [LAWA-AO 17 (2017), LAWA-AO 35-37 (2017), LAWA-AO (2019), LAWA-AO (2020a), LAWA-AO (2020b), LAWA (2020d)].
- Die Prognose, innerhalb welchen Zeithorizonts die Erreichung eines guten Zustands für realistisch gehalten werden kann, ist mit Unsicherheiten insbesondere aufgrund noch fehlender Kenntnisse über natürliche Prozesse und/oder die Wirkung der vorgesehenen Maßnahmen verbunden.
- Invasive Arten nehmen zu. Ihr Einfluss auf die Artenzusammensetzung in den Gewässern und auf die Erreichung des guten ökologischen Zustands kann noch nicht belastbar abgeschätzt werden.
- Die Zielerreichung ist aufgrund von Änderungen der Liste der prioritären Stoffe der UQN-Richtlinie nicht absehbar.
- Der Klimawandel wird zunehmend ein Unsicherheitsfaktor aufgrund von Extremereignissen (Hochwasser, Starkregen, Trockenheit, Niedrigwasser). Er hat Auswirkungen auf die Gewässernutzungen und den Zustand von Wasserkörpern. Gewässer fallen z. B. über längere Zeit trocken.

5.1. Überregionale Strategien zur Erreichung der Umweltziele

Im Rahmen des LAWA-Arbeitsprogramms wurde ein gemeinsames Verständnis für die Ableitung überregionaler Bewirtschaftungsziele entwickelt. Das hieraus resultierende Produkt [LAWA 2.4.6 (2012)] wurde berücksichtigt.

Der Zustand einzelner Wasserkörper wird in den meisten Fällen auch durch oberhalb bzw. unterhalb liegende Wasserkörper beeinflusst. Für die Wiederansiedlung von Wanderfischarten oder die Nährstoffreduzierung im Hinblick auf den Schutz der Küsten- und Übergangsgewässer ist dies beispielsweise offensichtlich. Daher sind die Gewässer als Flussgebietseinheiten in ihrem Gesamtzusammenhang zu betrachten.

5.1.1. Wichtige Fragen der Gewässerbewirtschaftung

Für die Maßnahmenplanung und zum Erreichen der gesetzlich vorgegebenen Umwelt- bzw. Bewirtschaftungsziele in den Wasserkörpern im bayerischen Rheingebiet sind die Aufstellung und Abstimmung von überregionalen Strategien eine bedeutende Grundlage. Von besonderer Bedeutung sind dabei die gemeinsam für das Einzugsgebiet festgelegten und mit der Öffentlichkeit kommunizierten sogenannten wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung, deren strategische Verfolgung ein gemeinsames Ziel aller am Bewirtschaftungsprozess Beteiligten ist. Wichtige Fragen der Gewässerbewirtschaftung zielen auf Belastungen und Veränderungen der Gewässer ab, die für die Bewirtschaftung des Flussgebietes als Ganzes und somit überregional von Bedeutung sind. Somit geben die wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung einen Überblick über die Handlungsschwerpunkte im jeweiligen Flussgebiet.

In der Flussgebietsgemeinschaft Rhein wurden die folgenden wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung identifiziert (vgl. Anhörungsdokument):

Gewässerstruktur, Durchgängigkeit und Wasserhaushalt der Oberflächengewässer

Eine vom natürlichen Zustand abweichende Gewässerstruktur oberirdischer Gewässer, die fehlende oder eingeschränkte Durchgängigkeit der Fließgewässer und ein gestörter Wasserhaushalt sowie fehlende Abflussdynamik in Flüssen und Bächen werden zusammenfassend als hydromorphologische Veränderungen bezeichnet. Solche sind im deutschen Rheineinzugsgebiet häufig anzutreffen. Ziel ist es daher, die ökologische Funktionsfähigkeit der Gewässer wiederherzustellen und nachhaltige aquatische Lebensräume zu schaffen.

Verbesserung der Gewässerstrukturen

Im gesamten Rheingebiet sind die Gewässerstrukturen und die Gewässerdynamik im Vergleich zum natürlichen Zustand vielfach beeinträchtigt. Ursache ist der Gewässerausbau in der Vergangenheit für Siedlungen, Industrie und Gewerbe, Landwirtschaft, Wasserkraftnutzung und Schifffahrt.

Oberflächengewässer zeichnen sich natürlicherweise durch eine vielfältige Struktur aus. Hierzu gehören der freie, praktisch unverbaute Lauf der Fließgewässer und eine enge Verzahnung von Fluss und Aue mit einem großen Artenspektrum. Natürliche Fließgewässer weisen Zonen unterschiedlicher Strömungsgeschwindigkeiten und Uferausprägungen auf. In einem natürlichen oder naturnahen Bach oder Fluss werden i. d. R. im Längsverlauf des Gewässers Feststoffe abgetragen und wieder angelandet. Das schafft eine Vielzahl von unterschiedlichen Lebensräumen im und am Gewässer, die von mannigfachen Organismen mit diversen Lebensraumansprüchen genutzt werden. Aufgrund der genannten natürlichen Prozesse entwickeln sich standortabhängige charakteristische Lebensgemeinschaften von Tieren und Pflanzen. Sind diese Prozesse gestört, z. B. durch Begradigung, Aufstau, Verbauung der Gewässer und von Ufern, gehen die typischen Lebensgemeinschaften und die Biodiversität am Gewässer verloren.

Bodenmaterial und Feinsedimente, die durch Bodenabtrag (Erosion) insbesondere bei Starkregenereignissen in die Oberflächengewässer gelangen, stellen ein zusätzliches Problem dar. Die Ablagerung des eingeschwemmten Feinmaterials trägt zu einer Versiegelung der Gewässersohle (Kolmation) bei, was in der Folge zum Verlust von Laichhabitaten für Fische führt.

Verbesserung der Durchgängigkeit der Fließgewässer

Natürliche Fließgewässer bilden in aller Regel eng miteinander vernetzte Lebensräume. Artenreichtum und ein guter Zustand der Fischfauna hängen in hohem Maße von der Verfügbarkeit und Erreichbarkeit unterschiedlicher, räumlich getrennter Teilhabitate (u. a. Laichareale, Jungfischhabitate, Nahrungsgebiete, Wintereinstände, Rückzugsgebiete bei Niedrigwasser) innerhalb eines Flussgebiets ab.

Derzeit ist die Durchwanderbarkeit der Gewässer im Rheineinzugsgebiet vielfach beeinträchtigt, was dazu führt, dass die Ziele der WRRL oftmals nicht erreicht werden können. Dies betrifft Gewässer aller Größenordnungen, die aufgrund von Querbauwerken (Wehre, Abstürze etc.) nicht oder nur unzureichend von Gewässerorganismen durchwandert werden können. Besonders relevant sind Einschränkungen der Wandermöglichkeiten für Fische. Bei Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit ist im Rheingebiet das Augenmerk sowohl auf die innerhalb des Fließgewässers/-netzes bzw. Süßwassersystems wandernden (potamodromen) Fischarten, als auch auf die Langdistanzwanderfische, die zwischen Salz- und Süßwasser wandern (diadrome Fischarten), zu richten.

Das Thema Durchgängigkeit der Fließgewässer ist nicht ausschließlich in Hinblick auf die biologische Durchwanderbarkeit von Relevanz, sondern auch im Zusammenhang mit Abtragung, Transport und Anlandung von Feststoffen bzw. Sedimenten (siehe hierzu auch unter „Verbesserung der Gewässerstrukturen“).

Verbesserung des Wasserhaushalts

Begradigungen von Flussläufen, Trockenlegungen von Auen, eine Abtrennung von Nebengewässern vom Hauptgewässer, Querbauwerke, Stauseen und Talsperren beeinträchtigen nicht nur die Durchgängigkeit und die Gewässerstruktur oberirdischer Gewässer, sondern führen häufig auch zur Veränderung gewässertypischer Abflussverhältnisse (Abflusshöhe und -dynamik), zum Verlust von natürlichen Rückhalteräumen und zu Beeinträchtigungen natürlicher Verbindungen von Oberflächen- und Grundwasser (z. B. Änderungen des Grundwasserspiegels in Flussnähe). Um die Auswirkungen bestehender Belastungen zu minimieren, sind ausreichende Mindestabflüsse bei Wasserentnahmen (z. B. zum Zwecke der Bewässerung) und bei Ausleitungen (z. B. für die Wasserkraftnutzung) sicher zu stellen. Auch ist der sogenannte hydraulische Stress durch starke Änderungen der Wasserführung bei Kraftwerksbetrieb, Abflussspitzen und Stoßeinleitungen soweit wie möglich durch einschlägige Maßnahmen zu verringern.

Nähr- und Schadstoffeinträge aus Punktquellen und diffusen Quellen in Oberflächengewässer und das Grundwasser

Eine Verringerung der Belastungen durch Nähr- und Schadstoffeinträge in Oberflächengewässer und in das Grundwasser ist an vielen Stellen im deutschen Rheineinzugsgebiet erforderlich, um den guten Zustand der Gewässer zu erreichen.

Verringerung von Nährstoffeinträgen

Mit „Nährstoffen“ sind hier die für das Wachstum von Pflanzen unverzichtbaren Stickstoff- und Phosphorverbindungen gemeint. Bei Oberflächengewässern stellen insbesondere Einträge von Phosphorverbindungen aus Punktquellen und diffusen Quellen eine erhebliche Belastung der Gewässer dar. Diffuse Einträge sind Stoffeinträge, die nicht eindeutig lokalisierbaren Quellen zuzuordnen sind (z. B. direkter Oberflächenabfluss oder über Drainagen aus landwirtschaftlich genutzten Gebieten). Der Großteil der Belastungen aus Punktquellen in Oberflächengewässern ist auf Einträge aus kommunalen Kläranlagen sowie aus industriellen Direkteinleitungen zurückzuführen. Aufgrund der stark industriell geprägten Struktur und dichten Besiedlung des Rheineinzugsgebiets sind Nährstoffeinträge aus Punktquellen weit verbreitet.

Das Grundwasser wird vor allem durch zu hohe Nitrateinträge aus diffusen Quellen belastet. Diese Belastungen sind vor allem auf die Nitratauswaschung aus landwirtschaftlich genutzten Flächen außerhalb der Vegetationszeit zurückzuführen.

Verringerung von Schadstoffeinträgen

Bei den überregional für die Gewässerbewirtschaftung im Rheingebiet bedeutenden Schadstoffen, die im Wesentlichen aus Belastungen von diffusen Quellen und Altlasten herrühren, handelt es sich insbesondere um

- überall in der Umwelt (ubiquitär) vorkommende Schadstoffe wie Quecksilber oder die bei der Verbrennung entstehenden polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) sowie bromierte Flammschutzmittel und polyfluorierte Tenside (Belastung der Oberflächengewässer),

- Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe, die vor allem über Drainagen, den Oberflächenabfluss und durch Auswaschung in die Gewässer gelangen (Belastung der Oberflächengewässer und des Grundwassers). Aufgrund ihrer Persistenz werden sie trotz teilweiser Einsatzverbote die Gewässer auch in Zukunft noch belasten.

Andere anthropogene Auswirkungen auf Oberflächengewässer und das Grundwasser

Eine Verringerung der Belastungen aufgrund von Bergbautätigkeiten oder Wärmebelastungen aus Kraftwerken ist vielfach erforderlich, um die Ziele der WRRL zu erreichen.

In bestimmten Regionen im deutschen Rheineinzugsgebiet existieren Stoffbelastungen (v. a. Chlorid, Ammonium, PCB sowie einige Metalle), die auf den dort in früheren Zeiten und teils auch noch heute betriebenen Steinkohle- und Braunkohlebergbau zurückzuführen sind. Auch Einleitungen von sogenannten Sümpfungswässern belasten die oberirdischen Gewässer. Ebenso kommt es aufgrund des Bergbaus zu Beeinträchtigungen der Wasserführung und der Gewässerstrukturen.

Durch die Braunkohlegewinnung in großen Tagebauen, insbesondere am linken Niederrhein, wird auch der mengenmäßige Zustand einiger Grund- und Oberflächenwasserkörper beeinträchtigt.

Insbesondere in den industriell besonders intensiv genutzten Gebieten im Rheineinzugsgebiet belastet erwärmtes Kühlwasser aus Kraftwerken und Betrieben der Chemieindustrie die Oberflächengewässer.

Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels

Die Folgen des Klimawandels und die notwendige Anpassung daran sind wichtige Fragen der Umweltpolitik und Inhalt von Anpassungsstrategien. Lang- und mittelfristige Veränderungen von Temperatur und Niederschlag beeinflussen deutlich das Abflussregime in den Flüssen, das Auftreten von Extremereignissen (Hochwasser, Trockenheit), aber auch den Landschaftswasserhaushalt und die Grundwasserneubildung. Infolgedessen wirken sich die klimatischen Änderungen auch auf den ökologischen und chemischen Zustand der Oberflächengewässer sowie den mengenmäßigen und chemischen Zustand des Grundwassers aus. Auswirkungen des Klimawandels können zwar innerhalb des Flussgebiets regional variieren, Anpassungen an den Klimawandel erfordern jedoch ein gemeinsames strategisches Handeln. Auch bei unterschiedlichen Auswirkungen kann es eine breite Betroffenheit im gesamten Flussgebiet geben. Zusätzlich können Zielkonflikte mit anderen Sektoren auftreten, z. B. zwischen Umwelt- bzw. Gewässerschutz und Energieerzeugung (z. B. bei Wasserkraftnutzung oder der Nutzung von Kühlwasser für Kraftwerke) oder Landwirtschaft (z. B. bei der Bewässerung landwirtschaftlich genutzter Flächen).

Eine umfassende und über alle wasserwirtschaftlichen Handlungsfelder integrierende Betrachtungsweise ist auch notwendig, weil viele wasserwirtschaftlichen Maßnahmen einen langfristigen Charakter besitzen. Bei der Auswahl von Maßnahmen zur Verbesserung des Zustands der Gewässer sollten alle potenziellen Auswirkung des Klimawandels und die ggf. in Folge des Klimawandels veränderten Wirksamkeit von Maßnahmen berücksichtigt werden. Um den zu erwartenden Einfluss von Klimaänderungen auf Bewirtschaftungsmaßnahmen abzuschätzen, werden die einzelnen Maßnahmen einem „KlimaCheck“ unterzogen und hinsichtlich ihrer Robustheit gegenüber den Veränderungen und in Bezug auf die Wirkung als nachhaltige Anpassungsmaßnahme mit Stärkung der Resilienz des Gewässerökosystems bewertet.

5.2. Ziele und Ausnahmen für Oberflächenwasserkörper

Die Bewirtschaftungsziele für die oberirdischen Gewässer sind gemäß § 27 WHG der Erhalt oder das Erreichen eines guten ökologischen und chemischen Zustands. Oberflächenwasserkörper, die infolge physikalischer Veränderungen durch den Menschen in ihrem Wesen erheblich verändert wurden, können als erheblich verändert eingestuft werden (siehe Kapitel 1). Für diese und für künstlich geschaffene Wasserkörper wird als Bewirtschaftungsziel das gute ökologische Potenzial anstelle des guten ökologischen Zustands definiert. Der gute chemische Zustand ist auch für erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper zu erreichen. Generell ist eine Verschlechterung des Zustands bzw. einer Qualitätskomponente zu vermeiden.

Abbildung 5-1 fasst die Einschätzung der Zielerreichung für den ökologischen Zustand zusammen; detaillierte Angaben können Anhang 5.1 entnommen werden.

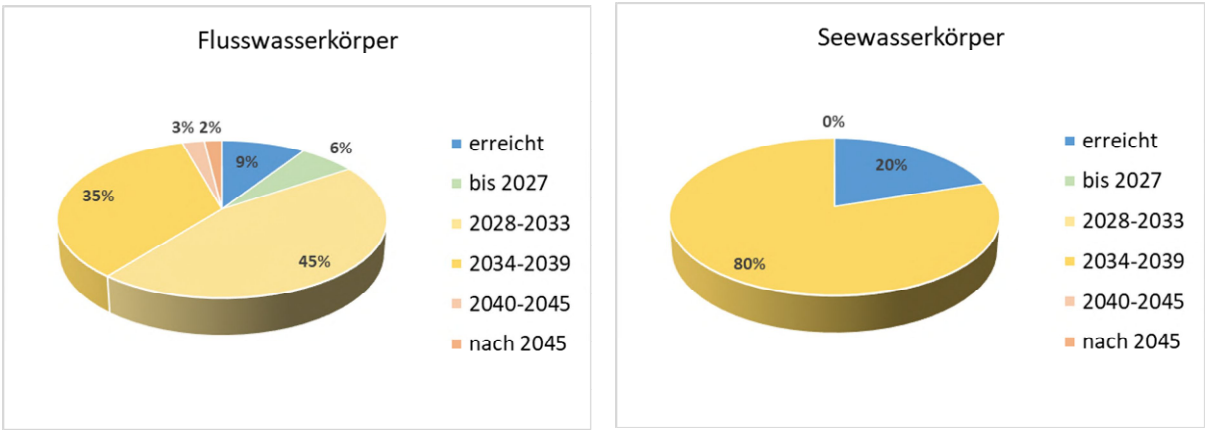


Abbildung 5-1: Einschätzung der Zielerreichung für den ökologischer Zustand [Prozentualer Anteil der Anzahl Wasserkörper mit Zielerreichungsdatum]

Zusammenfassender Überblick über die Inanspruchnahme von Ausnahmen

Im bayerischen Rheingebiet muss für alle OWK aufgrund der flächendeckenden Verfehlung des guten chemischen Zustands wegen der ubiquitären Schadstoffe Quecksilber und bromierte Diphenylether (BDE) eine Fristverlängerung in Anspruch genommen werden; begründet werden diese Fristverlängerungen mit „Natürlichen Gegebenheiten“ und „Technische Durchführbarkeit“.

Für Zielverfehlungen beim ökologischen Zustand ist das Bild etwas differenzierter, hier wird für insgesamt 189 OWK eine Fristverlängerung in Anspruch genommen, für 110 OWK iist der Transparenz-Ansatz einschlägig (siehe oben). Weniger strenge Umweltziele und andere Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen wurden nicht in Anspruch genommen.

Tabelle 5-1 gibt einen Überblick bei wie vielen OWK aufgrund des ökologischen Zustands die Inanspruchnahme von Fristverlängerungen erforderlich war.

Tabelle 5-1: **Fristverlängerungen für OWK im bayerischen Rheingebiet im Hinblick auf den ökologischen Zustand**

Kennzahl Planungs-einheit	gesamt	davon Transp.-Ansatz zutreffend	mit prognostizierter Zielerreichung					Gründe für die Fristver-längerungen
			bis 2027	2028-2033	2034-2039	2040-2045	nach 2045	
OMN_PE01	12		1	6	5			T, N
OMN_PE02	16	12	2	7	7			T, N
OMN_PE03	4	4	1	2	1			T
REG_PE01	23	7	3	8	12			T, N
REG_PE02	10	4	1	7	2			T, N
REG_PE03	12	6		5	7			T, N
REG_PE04	6	4		3	3			T, N
REG_PE05	20	16	1	11	8			T, N
UMN_PE01	25	18		11	10	2	2	T, N
UMN_PE02	29	14	3	6	15	2	2	T, N
UMN_PE03	19	18	1	17	1			T, N
UMN_PE04	7	6		3	4			T, N
BOD_PE1	6	1		6				T, U, N

T, U, N: technische Durchführbarkeit, unverhältnismäßige Kosten, natürliche Gegebenheiten

5.3. Ziele und Ausnahmen für Grundwasserkörper

Die Bewirtschaftungsziele für das Grundwasser sind gemäß § 47 WHG der Erhalt oder das Erreichen eines guten mengenmäßigen und chemischen Zustands.

Weiterhin wird gefordert, „alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen aufgrund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten“ umzukehren. Auch bei konsequenter Umsetzung von Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers sind messbare Erfolge nur bei längerfristiger Betrachtung zuverlässig zu erfassen.

Abbildung 5-2 fasst die Einschätzung der Zielerreichung für den chemischen Zustand zusammen; detaillierte Angaben können Anhang 5.2 entnommen werden.

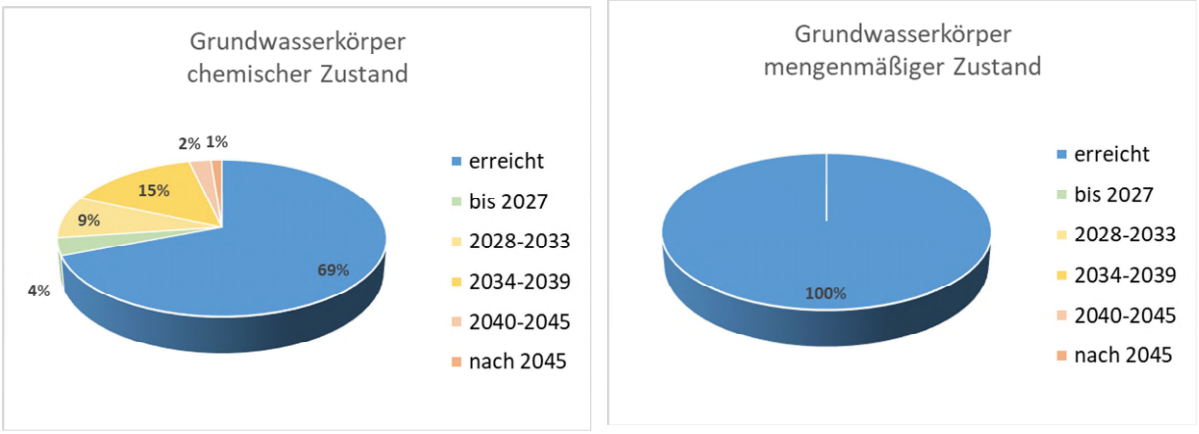


Abbildung 5-2: Einschätzung der Zielerreichung für den chemischen und mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper
[Prozentualer Anteil der Anzahl Wasserkörper Zielerreichungszeitpunkt]

Zusammenfassender Überblick über die Inanspruchnahme von Ausnahmen

Tabelle 5-2 gibt einen Überblick über die Inanspruchnahme von Fristverlängerungen und Ausnahmen, die ausschließlich den chemischen Zustand der GWK betreffen.

Im bayerischen Rheingebiet haben 25 GWK bis 2021 die Bewirtschaftungsziele im Hinblick auf den chemischen Zustand nicht erreicht. Für diese Grundwasserkörper wird eine Fristverlängerung aufgrund natürlicher Gegebenheiten in Anspruch genommen. Ursächlich für die Zielverfehlung sind Belastungen mit Nitrat und PSM, die aufgrund längerer Grundwassererneuerungszeiten trotz ergriffener Maßnahmen noch die Schwellenwerte überschreiten.

Derzeit befinden sich alle Grundwasserkörper im bayerischen Rheingebiet in einem guten mengenmäßigen Zustand. Dementsprechend ist bezüglich des mengenmäßigen Zustands keine Inanspruchnahme einer Fristverlängerung erforderlich.

Tabelle 5-2: Fristverlängerungen für GWK im bayerischen Rheingebiet aufgrund des chemischen Zustands

Bearbeitungsgebiet, Planungsraum	Anzahl GWK mit Fristverlängerung mit prognostizierter Zielerreichung					Gründe für Fristverlängerungen
	bis 2027	2028-2033	2034-2039	2040-2045	nach 2045	
Oberer Main			4			N
Regnitz	2	3	5	1	1	T, N
Unterer Main	1	4	3	1		N
Bodensee						

T, U, N: technische Durchführbarkeit, unverhältnismäßige Kosten, natürliche Gegebenheiten

5.4. Umweltziele in Schutzgebieten

Die ausgewiesenen Schutzgebiete, für die ein besonderer Bedarf zum Schutz des Oberflächen- und Grundwassers oder zur Erhaltung wasserabhängiger Lebensräume und Arten besteht, sind in Kapitel 1.4 aufgeführt. Im Einzelnen handelt es sich um die Gebiete zur Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch, die Badegewässer, die nährstoffsensiblen bzw. empfindlichen Gebiete und die wasserabhängigen Natura 2000-Gebiete gemäß Vogelschutz- und FFH-Richtlinie.

Nach Art. 4 Abs. 1c WRRL sollten alle Normen und Ziele in den Schutzgebieten bis 2015 erreicht werden, sofern die Rechtsvorschriften, auf deren Grundlage die einzelnen Schutzgebiete ausgewiesen wurden, keine anderweitigen Bestimmungen enthalten. Maßgebend für die Fristen sind demnach die Anforderungen aus den spezifischen gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften. Bei der Bewirtschaftung von Oberflächen- und Grundwasserkörpern, die in Schutzgebieten liegen bzw. mit diesen in einem funktionalen Zusammenhang stehen, sind die Ziele zu berücksichtigen, die sich aus den jeweiligen gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften ergeben. Mit der Verbesserung des Zustands der Gewässer im Sinne der WRRL werden die gebietsspezifischen Schutzziele in der Regel unterstützt.

Es wird geprüft, in welchem Umfang die Ziele und Maßnahmen von FFH-Managementplänen und die Umweltziele der WRRL jeweils miteinander im Einklang stehen und welche Synergien bei der jeweiligen Maßnahmenplanung und -umsetzung hergestellt werden können. Bei sich im Ausnahmefall widersprechenden Zielen erfolgte eine lösungsorientierte Abstimmung zwischen den jeweils zuständigen Behörden.

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 hat die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser ihre Handlungsempfehlung fortgeschrieben, um eine einheitliche Darstellung der Analyseergebnisse zu gewährleisten [LAWA-WA (2020a)]. Neben einer Mustergliederung wurde darin die Datenaufbereitung für alle Bundesländer harmonisiert und vom Statistischen Bundesamt und den Statistischen Landesämtern eine Methodik entwickelt und zur Anwendung gebracht, 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. Desweiteren behandelt die Wirtschaftliche Analyse die Themen Kostendeckung von Wasserdienstleistungen (nach Artikel 9 WRRL) sowie die Beurteilung der Kosteneffizienz von Maßnahmen (nach Anhang III WRRL).

Die Ergebnisse der Wirtschaftlichen Analyse sind in Anhang 6 ausführlich dargestellt. Sie lassen sich für das bayerische Rheingebiet wie folgt zusammenfassen:

6.1. Beschreibung der wirtschaftlichen Bedeutung der Wassernutzungen im bayerischen Rheingebiet

Innerhalb des bayerischen Rheingebietes leben 3.867.565 Einwohner bei einer Besiedlungsdichte von ca. 190 E/km², die Bodenfläche beträgt 2.031.271 ha. Die rd. 2.175.500 erwerbstätigen Personen sind überwiegend (70%) im Dienstleistungsbereich tätig, 29% im Produzierenden Gewerbe und 1% in der Land-, Forstwirtschaft und Fischerei. Rund 65% der Bruttowertschöpfung entfallen auf den Dienstleistungssektor, 34% auf das Produzierende Gewerbe. Das bayerische Rheineinzugsgebiet hat einen Anteil von 5% der gesamten Bruttowertschöpfung in Deutschland.

Im Jahr 2016 wurden insgesamt 3.847.392 Einwohner mit Trinkwasser durch 688 öffentliche Wasserversorgungsunternehmen aus insgesamt 820 Wassergewinnungsanlagen versorgt. Dies entspricht einem Anschlussgrad von 99,7 %. Der größte Teil des Trinkwassers im bayerischen Rheingebiet wurde aus Grundwasser (rd. 67 %) gewonnen. Trinkwasser wurde daneben aus See- und Talsperrenwasser (rd. 7 %), angereichertem Grundwasser (<1 %), Ufer-

filtrat (rd. 5 %) und Quellwasser (rd. 20 %) gewonnen. Die Wasserverluste und Messdifferenzen lagen im Durchschnitt bei rd. 6 Prozent. Das mittlere Verbrauchsentgelt lag bei 2,02 €/m³, das haushaltsübliche Grundentgelt bei 48,42 €/a.

Im bayerischen Rheingebiet gab es im Jahr 2016 insgesamt 862 öffentliche Kläranlagen, darunter 845 Kläranlagen, die über eine biologische Stufe verfügen. An diese Kläranlagen waren rd. 3,8 Mio. Einwohner bzw. rd. 6,8 Mio. Einwohnerwerte angeschlossen. Die Ausbaugröße betrug 8,8 Mio. Einwohnerwerte. Die Entwässerung erfolgte entweder über Trennsysteme (rd. 29 %) oder über Mischsysteme (rd. 71 %). Die Gesamtlänge der Kanalisation betrug 31.616 km, 9.062 Regenbecken im bayerischen Rheineinzugsgebiet waren mit einem Gesamtvolumen von rd. 2,8 Mio. m³ ausgewiesen.

Im bayerischen Rheineinzugsgebiet betrugen die Bestandteile des Abwasserentgelts im Jahr 2016 im gewichteten Mittel 2,38 €/m³ für das mengenabhängige Schmutzwasserentgelt, 0,10 €/m² für das flächenabhängige Niederschlagswasserentgelt und 18,77 €/a für das haushaltsübliche Grundentgelt.

Für die Industrie spielt der Trinkwasserbezug über die öffentliche Wasserversorgung eine untergeordnete Rolle, da der Eigenversorgungsgrad mit Brauchwasser hoch ist. Im bayerischen Rheingebiet wurden rd. 195 Mio. m³ Wasser in Betrieben gewonnen, wobei der mit rd. 80 % (rd. 148 Mio. m³) größte Anteil aus Flusswasser stammt. Das Produzierende Gewerbe war mit insgesamt rd. 135 Mio. m³ (rd. 69 %) der Wirtschaftszweig mit der größten Eigengewinnung.

Das im Jahr 2016 in den Betrieben eingesetzte Wasser summierte sich auf rd. 204 Mio. m³ und wurde für verschiedene Zwecke genutzt. Der mit rd. 61 % (rd. 125 Mio. m³) größte Anteil wurde als Kühlwasser verwendet.

Rund 119 Mio. m³ 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 (76%; rd. 91 Mio. m³). In betriebseigenen Abwasserbehandlungsanlagen werden insgesamt rd. 24 Mio. m³ Abwasser behandelt.

Rund 0,84 Mio. ha Fläche wurden laut Agrarstrukturerhebung landwirtschaftlich genutzt. Den größten Anteil daran hat Ackerland mit 72 % (rd. 0,6 Mio. ha) der Fläche. Angaben zur Bewässerung liegen nicht vor.

Referenzjahr für die vorliegende wirtschaftliche Analyse war 2016. Die Corona-Pandemie hat sich in kurzer Zeit deutlich auf die deutsche Wirtschaft ausgewirkt, so fiel das BIP im 2. Quartal 2020 um 10,1 % (siehe [Statistisches Bundesamt (Pressemitteilung 05. Augst 2020); https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/08/PD20_291_811.html /]). Inwieweit sich diese Entwicklung mittel- oder langfristig auf die wirtschaftliche Bedeutung einzelner Wassernutzungen auswirken wird, ist noch nicht absehbar.

6.2. Darstellung der 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 tatsächli-

chen 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 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 Art. 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 in einigen Bundesländern 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.

Art. 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 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 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

Die Wasserrahmenrichtlinie verpflichtet die Mitgliedstaaten, für jede Flussgebietseinheit oder für den in ihr Hoheitsgebiet fallenden Teil einer internationalen Flussgebietseinheit ein Maßnahmenprogramm festzulegen, um die Ziele des Art. 4 Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zu verwirklichen. Der sachliche Inhalt des Maßnahmenprogramms sowie zugehörige Fristen werden durch § 82 Abs. 2 bis 6 sowie § 84 WHG festgelegt (Umsetzung von Art. 11 WRRL).

Der Begriff „Maßnahme“ ist in der WRRL weit gefasst und umfasst neben technischen Maßnahmen auch rechtliche, administrative, ökonomische, kooperative, kommunikationsbezogene und sonstige Instrumente, die dem Erreichen der Umwelt- bzw. Bewirtschaftungsziele für die Gewässer dienen.

Das Maßnahmenprogramm für das bayerische Rheingebiet enthält gemäß § 82 WHG die Maßnahmen, die nach dem derzeitigen Kenntnisstand mindestens erforderlich sind, um die Bewirtschaftungsziele zu erreichen.

Das Maßnahmenprogramm versteht sich als fachlicher Rahmenplan, dessen Maßnahmen im Einzelfall zu konkretisieren sind. Im Rahmen der Ausführungsplanung werden alle lokalen Belange wie z. B. Betroffenheit der Grundstückseigentümer, naturschutzfachliche Fragen, Fragen des Denkmalschutzes/Bodendenkmäler etc. behandelt. Im Verwaltungsverfahren prüft die zuständige Behörde private und öffentliche Belange und trifft die Bewirtschaftungsentscheidung. Das Maßnahmenprogramm ist behördenverbindlich, entfaltet aber keine unmittelbare Wirkung gegenüber Dritten.

Maßnahmenprogramm (Wasserkörperebene)

Die Darstellung der Maßnahmen für die einzelnen Wasserkörper erfolgt im Maßnahmenprogramm 2022-2027 für das bayerische Rheingebiet (Internetauftritt WRRL Bayern).

7.1. Stand der Maßnahmenumsetzung und Schlussfolgerungen

Entsprechend dem von der Richtlinie vorgegebenen Zeitplan soll jeweils zur Mitte des Bewirtschaftungszeitraums ein Zwischenstand der Maßnahmenumsetzung ermittelt werden. Für den 2. Bewirtschaftungszeitraum wurde zum Umsetzungsstand Ende 2018 ein deutschlandweiter Zwischenbericht mit flussgebietsbezogenen Aussagen und Auswertungen veröffentlicht (Zwischenbericht auf WasserBLIcK).

Der Stand der Maßnahmenumsetzung wurde für den vorliegenden Bewirtschaftungsplan zum Stand Ende 2021 aktualisiert.

Die wichtigsten Handlungsfelder, in denen im bayerischen Rheingebiet Maßnahmen umgesetzt wurden und werden, sind:

- Verbesserung der Gewässerstruktur
- Verbesserung der Durchgängigkeit
- Verbesserung des Wasserhaushalts
- Verbesserung der Abwasserbehandlung
- Reduzierung der Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft

Abbildung 7-1 gibt eine zusammenfassende Übersicht zur Maßnahmenumsetzung im ersten und zweiten Bewirtschaftungszeitraum. Maßnahmen die bereits im ersten Bewirtschaftungszeitraum umgesetzt wurden, erscheinen nicht mehr in der Darstellung für den zweiten Zeitraum.

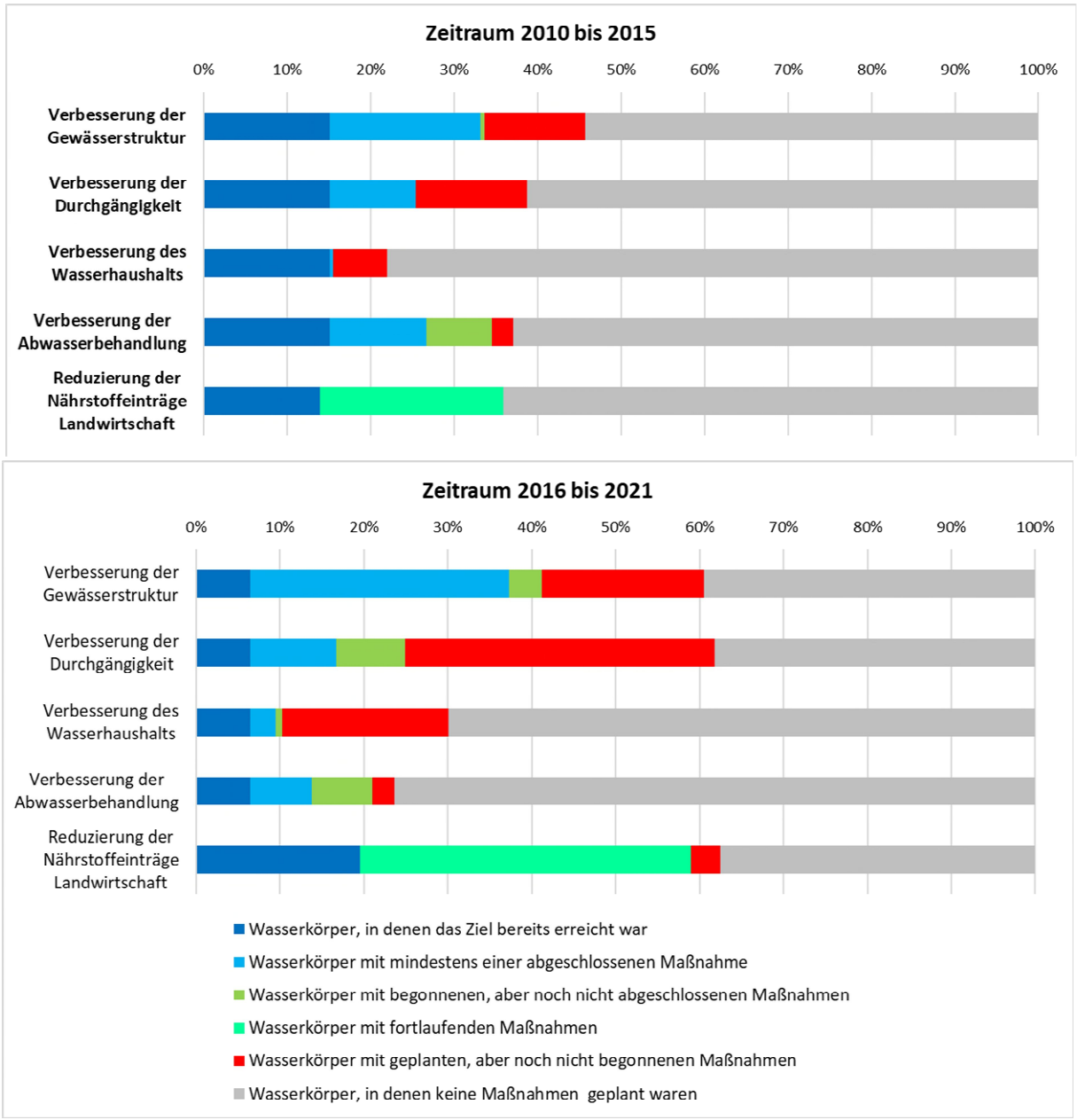


Abbildung 7-1: Stand der Maßnahmenumsetzung in Oberflächen- und Grundwasserkörpern im bayerischen Rheingebiet, bezogen auf die wichtigsten Handlungsfelder und den Zeitraum 2010 bis 2015 bzw. 2016 bis 2021

Der Umsetzungsstand von einigen Maßnahmen/Maßnahmengruppen aus den einzelnen Handlungsbereichen wird in den folgenden Grafiken differenzierter dargestellt.

Dabei werden für den Bewirtschaftungszeitraum 2016 bis 2021 abgeschlossene und begonnene, aber noch nicht abgeschlossene Maßnahmen zusammenfassend als „ergriffen“ dargestellt.

Handlungsbereich Verbesserung der Gewässerstruktur

Zu den Maßnahmen, die der Verbesserung der Gewässerstruktur dienen, gehören vor allem Habitatverbesserungen im und am Gewässer, Erhaltung und Wiederherstellung von Auen, Anschluss von Seitengewässern und Altarmen sowie die Verbesserung des Geschiebehaushalts. Der Schwerpunkt liegt auf Maßnahmen zur Habitatverbesserung; der Stand der Maßnahmenumsetzung in diesem Bereich ist Abbildung 7-3 zu entnehmen.

Im bayerischen Rheingebiet wurden zudem Maßnahmen zu Erhalt und Wiederherstellung von Auen, Maßnahmen zum Anschluss von Seitengewässern und Altarmen sowie Maßnahmen zur Verbesserung des Geschiebehaushalts umgesetzt.

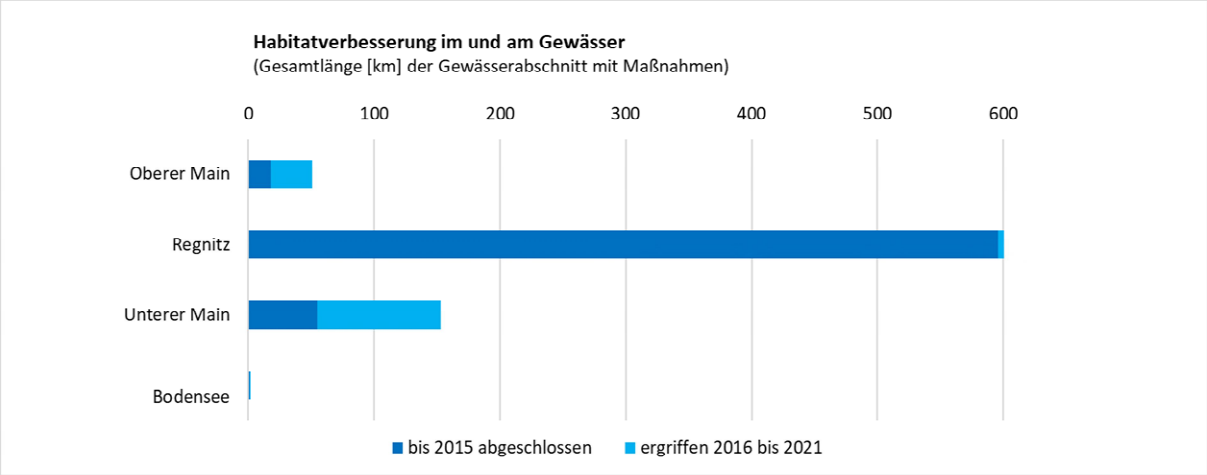


Abbildung 7-2: Stand der Umsetzung von Maßnahmen zur Habitatverbesserung im und am Gewässer

Handlungsbereich Verbesserung der Durchgängigkeit

Bei Maßnahmen zur „Verbesserung der Durchgängigkeit“ wird primär die aufwärtsgerichtete Durchwanderbarkeit von Querbauwerken in Fließgewässern für Fische und Wirbellose wiederhergestellt. Teilweise wird damit auch die Sedimentdurchgängigkeit verbessert, das ist jedoch nicht in allen Fällen gegeben.

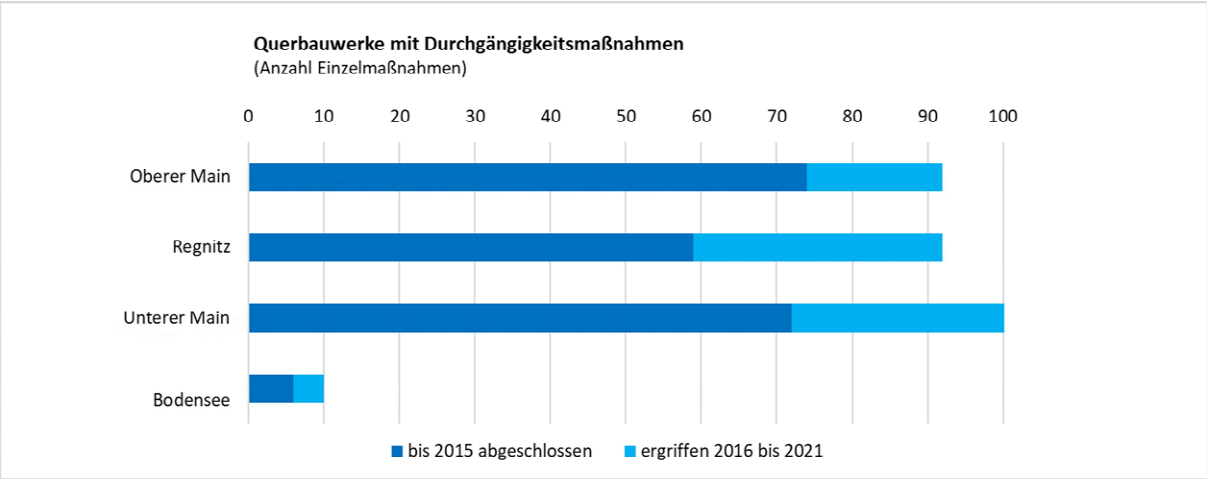


Abbildung 7-3: Stand der Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit

Handlungsbereich Verbesserung des Wasserhaushalts

Die Begradigung und Verkürzung von Flussläufen, Trockenlegung von Auen sowie die Errichtung von Querbauwerken, Stauseen und Talsperren beeinträchtigen nicht nur die Durchgängigkeit und die Gewässerstruktur, sondern führen unter anderem auch zur Veränderung gewässertypischer Abflussverhältnisse, zum Verlust von natürlichen Rückhalteräumen und zur Veränderung der Verbindung von Oberflächen- und Grundwasser. Wichtige Maßnahmenarten zur Wiederherstellung möglichst naturnaher hydrologischer Verhältnisse sind z. B. die Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses oder die Verminderung von unnatürlichen Wasserspiegelschwankungen und Stoßeinleitungen.

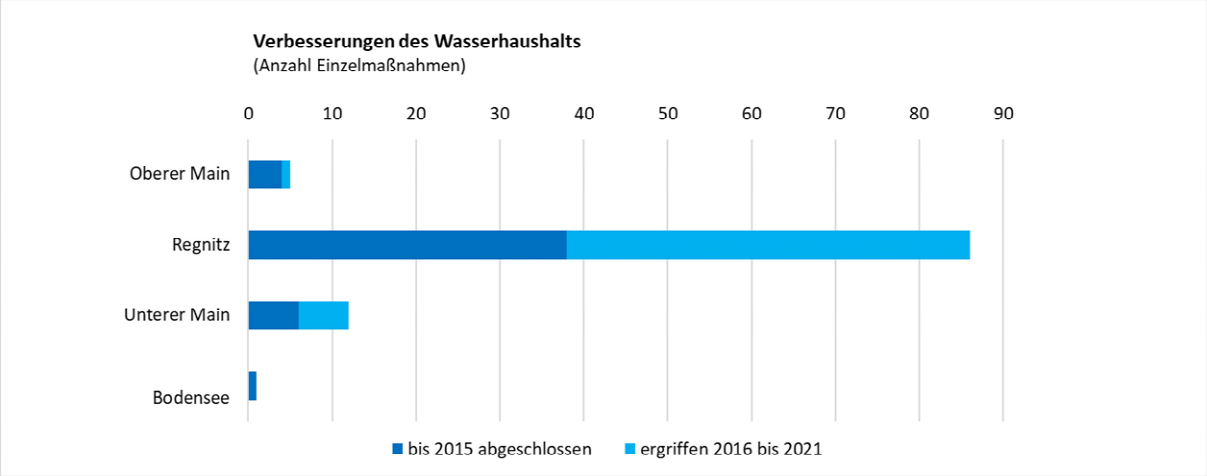


Abbildung 7-4: Stand der Maßnahmenumsetzung zur Verbesserung des Wasserhaushaltes

Handlungsbereich Verbesserung der Abwasserbehandlung

Zu den Maßnahmen im Bereich der Abwasserbehandlung, die dazu dienen Einträge der Nähr- und Schadstoffe aus Siedlungsbereichen und dem Industriesektor zu reduzieren, gehören Maßnahmen an kommunalen Kläranlagen, die Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser, sowie Maßnahmen im Bereich der industriellen Abwasserbehandlung. Betrachtet werden hier nur ergänzende Maßnahmen, die über die grundlegenden Maßnahmen (siehe Kapitel 7.2) hinausgehen.

In Abbildung 7-6 ist der Stand der Maßnahmenumsetzung bei Bau und Erweiterung kommunaler Kläranlagen dargestellt. Außerdem wurden im bayerischen Rheingebiet einzelne Maßnahmen zur Behandlung von Misch- und Niederschlagswasser und im Bereich der industriellen Abwasserbehandlung umgesetzt.

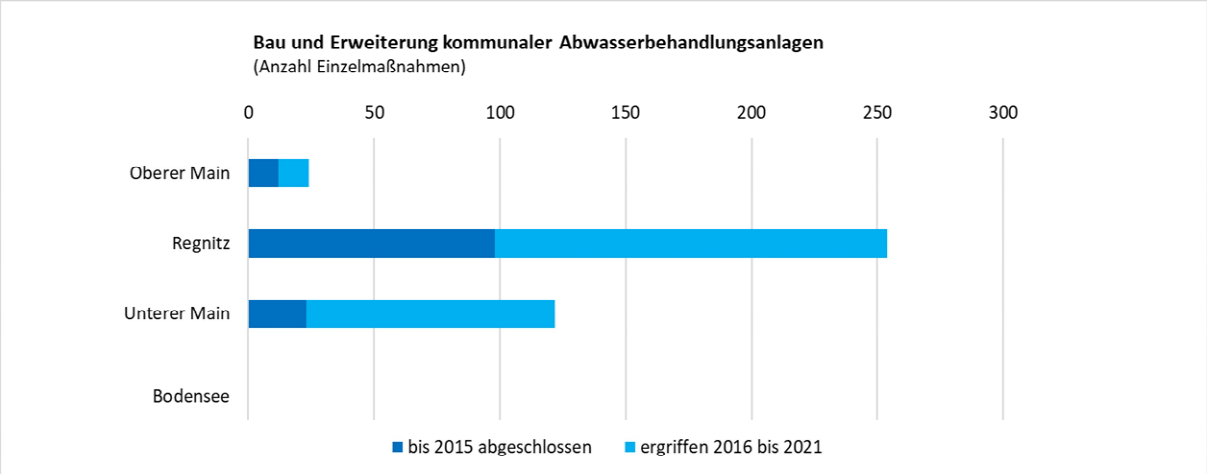


Abbildung 7-5: Stand der Maßnahmenumsetzung zur Verbesserung der Abwasserbehandlung an kommunalen Kläranlagen

Handlungsbereich Reduzierung der Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft

Neben gezielten Maßnahmen im Bereich der Abwasserentsorgung können vor allem gewässerschonende Maßnahmen im Bereich der Landwirtschaft maßgeblich die Nährstoffkonzentrationen und -frachten in den Gewässern reduzieren.

Abbildung 7-7 stellt dar, in welchem Umfang Agrarumweltmaßnahmen in Einzugsgebieten von Wasserkörpern mit Nährstoffproblemen angeboten wurden.

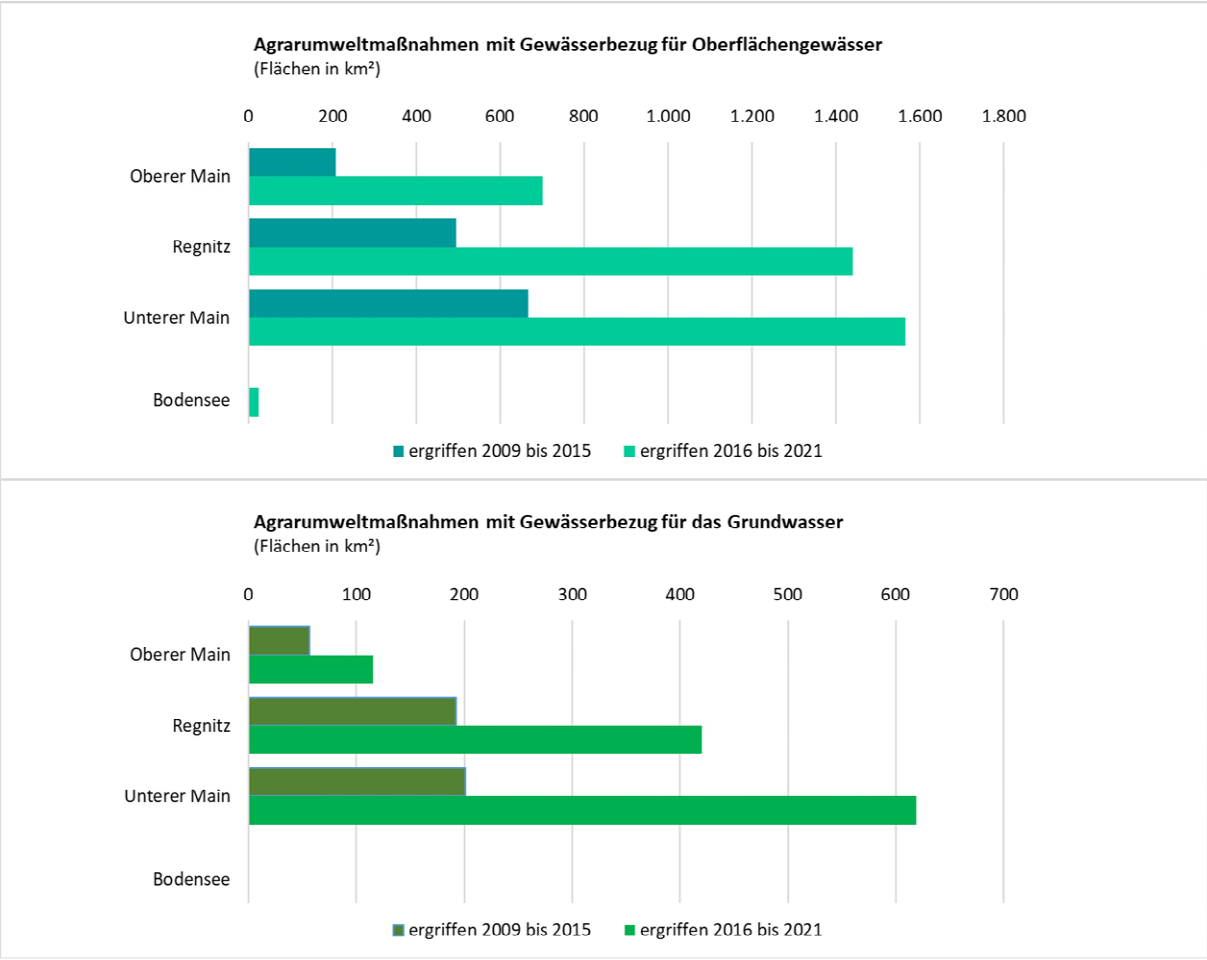


Abbildung 7-6: Flächen mit Agrarumweltmaßnahmen im 2. Bewirtschaftungszeitraum (

Die Umsetzung von Maßnahmen in Bayern kann wasserkörperbezogen dem Umweltaltlas → Themenbereich Gewässerbewirtschaftung entnommen werden (https://www.umweltatlas.bayern.de/startseite/).

Hindernisse bei der Maßnahmenumsetzung

Hauptgründe für Schwierigkeiten bei der Maßnahmenumsetzung sind die notwendigen Vorbereitungs- und Planungszeiten, die häufig aufwändigen Abstimmungs- und Genehmigungsverfahren, die Dauer von gerichtlichen Entscheidungen zur Umsetzung einzelner Maßnahmen, die fehlende Verfügbarkeit von Flächen für die Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung von Gewässerstruktur und Durchgängigkeit sowie begrenzte, zum Teil tendenziell weiter abnehmende personelle und finanzielle Ressourcen. Hinzu kommen teilweise nicht ausreichendes gesellschaftliches Bewusstsein und gegenläufige Interessen verschiedener gesellschaftlicher Gruppen.

Beim Blick auf den Umsetzungsstand der Maßnahmen sollte auch nicht außer Acht gelassen werden, dass der heutige Zustand unserer Gewässer auch darauf zurückzuführen ist, dass die Gewässerbewirtschaftung über einen langen Zeitraum fast ausschließlich nach anthropogenen Nutzungsinteressen erfolgte. Darüber hinaus beeinflussen die umweltpolitischen Rahmenbedingungen insbesondere in den Handlungsfeldern Landwirtschaft, Energie und Schifffahrt den Fortschritt der Maßnahmenumsetzung sowie deren Wirksamkeit. Demzufolge ist es

beispielsweise erforderlich, im Rahmen der Weiterentwicklung der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU (GAP) die Umsetzung kontinuierlich wirkender Maßnahmen zur Nährstoffreduzierung sicherzustellen.

Verzögerungen bei der Maßnahmenumsetzung sind vor allem im Bereich der Hydromorphologie erkennbar.

Der Fortschritt bei der Umsetzung des vorherigen Maßnahmenprogramms und Stand der Umweltzielerreichung ist Kapitel 14.1 zu entnehmen.

Bisherige Maßnahmenkosten

Maßnahmenkosten wurden für die Bereiche „Hydromorphologische Maßnahmen“, „Maßnahmen an Abwasserbehandlungsanlagen“ und „Landwirtschaftliche Maßnahmen“ zusammenfassend erhoben (siehe Tab. 7-1).
Für „Konzeptionelle Maßnahmen“ können keine Kosten angegeben werden.

Da sich die Systematik bei der Kostenerfassung gegenüber den vorherigen Bewirtschaftungsplänen geändert hat, können die Angaben von den bisherigen in gewissem Umfang abweichen. Zur Vorgehensweise bei der Kostenerhebung siehe [LAWA-WA (2020b)].

Tabelle 7-1: Kostenschätzung (nach LAWA-Verfahren) zur bisherigen Maßnahmenumsetzung im bayerischen Rheingebiet

Handlungsfeld	Kosten für die Maßnahmenumsetzung im 1. Bewirtschaftungszeitraum [in Mio €]	Kosten für die Maßnahmenumsetzung im 2. Bewirtschaftungszeitraum [in Mio €]
Hydromorphologische Maßnahmen	47	74
Maßnahmen der Abwasserbehandlung	146	160
Landwirtschaftliche Maßnahmen	100	112
insgesamt bisher investiert	**293**	**346**

Es zeigt sich, dass bereits erhebliche Anstrengungen unternommen wurden, die für die Verbesserung des Gewässerzustands erforderlichen Maßnahmen umzusetzen. Bisher wurden im bayerischen Rheingebiet in den letzten beiden Bewirtschaftungszeiträumen rund 0,6 Milliarden Euro investiert.

7.2. Grundsätze und Vorgehen bei der Maßnahmenplanung sowie Defizitanalyse

Eine zielgerichtete Maßnahmenplanung setzt das Wissen um die Ursachen der Defizite im Gewässer voraus und ist auf deren bestmögliche und kosteneffizienteste Behebung ausgerichtet. Dieser in der wasserwirtschaftlichen Praxis stets berücksichtigte Grundsatz wird im Zusammenhang mit der Maßnahmenplanung durch das Verfolgen des sogenannten DPSIR-Ansatzes umgesetzt. Der DPSIR-Ansatz ist im Einführungskapitel näher erläutert.

Für Wasserkörper, bei denen aufgrund der Risikoanalyse (Kapitel 3) die Gefahr besteht die Umweltziele 2027 nicht zu erreichen, werden aufgrund der erhobenen (signifikanten) Belastungen und deren Auswirkungen (Kapitel 2) sowie der Erkenntnisse aus der Wasserkörperbewertung (Kapitel 4) eine Defizitanalyse vorgenommen und ergänzende Maßnahmen (-typen) identifiziert. Diese können zusammenfassend den bereits in Kapitel 7.1 genannten Handlungsfeldern zugeordnet werden.

Ziel der Maßnahmenplanung ist es, die jeweilige Beeinträchtigung und/oder Belastung durch die Auswahl geeigneter Maßnahmen so zu vermindern, dass die in den §§ 27, 44 und 47 Absatz 1 WHG festgelegten Bewirtschaftungsziele erreicht werden können.

Das Maßnahmenprogramm enthält grundsätzlich folgende Arten von Maßnahmen (siehe § 82 WHG bzw. Art. 11 Abs. 3–5 WRRL):

- Grundlegende Maßnahmen sind zu erfüllende gesetzlich geregelte Mindestanforderungen an den Gewässerschutz; sie sind in Art. 11 Abs. 3 WRRL aufgelistet (Kapitel 7.3),
- Ergänzende Maßnahmen sind Maßnahmen, die zusätzlich zu den grundlegenden Maßnahmen in das Maßnahmenprogramm aufgenommen werden, wenn die grundlegenden Maßnahmen nicht ausreichen, um die festgelegten Umweltziele zu erreichen (Kapitel 7.4); ergänzende Maßnahmen können verpflichtende oder freiwillige Maßnahmen sein.
- Zusatzmaßnahmen sind Maßnahmen, die nachträglich in das jeweils geltende Maßnahmenprogramm aufgenommen werden können, wenn die festgelegten Umweltziele voraussichtlich mit den zuvor vorgesehenen Maßnahmen nicht erreicht werden.

Für die verpflichtend umzusetzenden grundlegenden Maßnahmen erfolgt eine Abschätzung ihres Beitrags zur Erreichung der Umweltziele gemäß WRRL im Rahmen der Risikoanalyse (Kapitel 3). Grundlegende Maßnahmen sind unabhängig von der jeweiligen Belastungs- und Zustandssituation im Wasserkörper überall dort durchzuführen, wo sie gesetzlich oder aufgrund anderer rechtlicher Grundlagen verlangt sind. Reichen diese in einzelnen Wasserkörpern nicht aus, um die Umweltziele zu erreichen, sind ergänzende Maßnahmen vorzusehen.

Die wesentlichen Schritte bei der Aufstellung des Maßnahmenprogramms werden im Folgenden beschrieben; detaillierte Angaben sind dem Methodenband [LfU (2020a)] zu entnehmen. Im Rahmen der Auswahl geeigneter, umsetzbarer und kosteneffizienter Maßnahmen zur Aufnahme in das Maßnahmenprogramm wird die Maßgabe der Verhältnismäßigkeit berücksichtigt.

7.2.1. Berücksichtigung des Klimawandels bei der Maßnahmenplanung

Es ist fachlich geboten, bei der Planung von Maßnahmen die möglichen Auswirkungen des Klimawandels zu berücksichtigen. Maßnahmen wie die Verbesserung der Durchgängigkeit, die Verbesserung der Gewässerstruktur und die Reduzierung der Wärmebelastung haben positive Wirkungen auf die Lebensbedingungen und die Belastbarkeit der Gewässerökosysteme. Somit können Stresssituationen infolge extremer Ereignisse (insbesondere Hitze- und Trockenperioden, Starkregen- und Hochwasserereignisse) besser toleriert werden. Im Bereich des Grundwassers kann auf die Erfahrungen mit der Bewirtschaftung von Grundwasserentnahmen und -dargebot zurückgegriffen und können sofern erforderlich z. B. Konzepte zur gezielten Grundwasserbewirtschaftung entwickelt werden. Die Maßnahmenprogramme tragen den zu erwartenden Herausforderungen des Klimawandels insoweit bereits Rechnung.

Trotz großer Unsicherheiten über das Ausmaß und die Auswirkungen des Klimawandels sind viele Maßnahmen und Handlungsoptionen für die Stabilisierung und Verbesserung des Gewässerzustands nützlich, unabhängig davon, wie das Klima in der Zukunft sein wird. Dies sind insbesondere wasserwirtschaftliche Anpassungsmaßnahmen, die Bandbreiten tolerieren und außerdem

- flexibel und nachsteuerbar sind.
  Das heißt die Maßnahmen werden schon heute so konzipiert, dass eine kostengünstige Anpassung möglich ist, wenn zukünftig die Effekte des Klimawandels deutlicher sichtbar werden.
- robust und effizient sind.
  Das heißt, die gewählte Maßnahme ist in einem weiten Spektrum von Klimafolgen wirksam. Maßnahmen mit Synergieeffekten für unterschiedliche Klimafolgen sollten bevorzugt werden.

Klimacheck und Hinweise zur Maßnahmenauswahl

Bereits für den ersten Bewirtschaftungsplan wurde die Anpassungsfähigkeit der Maßnahmen gegenüber den Auswirkungen klimatischer Veränderungen im Rahmen eines sogenannten Klimachecks untersucht; diese Einschätzungen wurden fortgeschrieben [LfU (2020a)]. Im Rahmen des Klimachecks wird zunächst die Sensitivität der Maßnahmen gegenüber den primären und sekundären Auswirkungen des Klimawandels abgeschätzt, einschließlich der Möglichkeit, die Maßnahmen so zu verändern, dass sie auch unter veränderten klimatischen Bedingungen ihren Zweck erfüllen. Danach wird geprüft, ob bei Umsetzung der Maßnahmen positive oder negative Auswirkungen auf den Klimaschutz oder die Anpassung an den Klimawandel im Allgemeinen erwartet werden können.

Aus dem Klimacheck leiten sich wichtige Hinweise für die Maßnahmenauswahl ab. So gibt es eine Reihe von Maßnahmenkategorien, die voraussichtlich positiv auf den Klimawandel reagieren, z. B. durch erhöhte Reinigungsleistung in Kläranlagen. In anderen Maßnahmengruppen ist eher mit einer negativen Beeinflussung durch den Klimawandel zu rechnen, z. B. erhöhte Einträge von Nähr- und Schadstoffen sowie Bodenpartikeln infolge von Erosionsereignissen durch vermehrte Starkregen. In diesen Maßnahmengruppen und insbesondere bei langlebiger Infrastruktur werden die Maßnahmen bevorzugt, die unter einer weiten Bandbreite möglicher Klimaveränderungen effektiv sind. Sofern möglich werden naturnahe Verfahren eingesetzt und Synergien ausgenutzt. Bei der Umsetzung der Maßnahmen wird versucht, die Treibhausgasemissionen so gering wie möglich zu halten und negative Effekte in anderen Sektoren weitgehend zu vermeiden. Maßnahmengruppen, bei denen die Verknüpfung zu anderen Sektoren besonders deutlich wird, sind beispielsweise solche aus der Energiewirtschaft. Zu nennen sind hier Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahmen zur Kühlung oder die Bereitstellung einer ausreichenden Mindestwassermenge bei dem Betrieb von Wasserkraftwerken.

7.2.2. Defizitanalyse

Zur Abschätzung des erforderlichen Maßnahmenumfangs ist auf Grundlage der Daten und Erkenntnisse aus der Bestandsaufnahme (Erhebung der Belastungen und ihrer Auswirkungen sowie Risikoabschätzung) sowie auf Basis der aktualisierten Wasserkörperbewertung eine Defizitanalyse durchzuführen. Für jedes Handlungsfeld soll mittels der Defizitanalyse die Differenz zwischen dem Ist-Zustand und dem Zielzustand ermittelt werden. D.h. es wird je Handlungsfeld und zugehöriger Belastung(sgruppe) der erforderliche Maßnahmenumfang bzw. Reduzierungsbedarf von Stoffeinträgen ermittelt, mit dem (nach aktuellem Kenntnisstand) die Bewirtschaftungsziele („guter Zustand“) für die OWK und GWK erreicht werden können.

Zur Abschätzung des erforderlichen Nährstoffreduktionsbedarfs in einem Fließgewässer wurde zum Beispiel eine modellbasierte Defizitanalyse auf Grundlage berechneter Phosphor-Einträge (siehe Kapitel 2.1.2) durchgeführt. Aus der Annahme, dass die berechneten mittleren Konzentrationen die gewässertypspezifischen Anforderungswerte nach OGewV nicht überschreiten sollen, ergibt sich der jeweilige Reduzierungsbedarf im Wasserkörper.

Der Zusammenhang zwischen Auswirkung der Belastungen und Defizitermittlung und die verwendete Methodik bzw. die Vorgehensweise bei einzelnen Belastungen ist im Methodenband beschrieben.

Wasserkörperbezogene Ergebnisse sind in den Maßnahmenprogrammen dargestellt. Tabelle 7-2 ist der Reduktionsbedarf bzw. erforderliche Maßnahmenumfang bezogen auf Planungseinheiten zu entnehmen.

Tabelle 7-2: Abschätzung des erforderlichen Maßnahmenumfangs je Planungseinheit

Kennzahl Planungseinheit	Reduzierung Phosphoreinträge in Oberflächengewässer in [t/a]	Reduzierung Stickstoffeinträge in das Grundwasser in [t/a]	Anzahl Maßnahmen zur Reduzierung von Schadstoffeinträgen	Anzahl Maßnahmen zur Verbesserung beim Wasserhaushalt	Anzahl Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit	Verbesserung der Gewässerstruktur in [km Gewässerlänge]
OMN_PE01	20,0			78	482	154,9
OMN_PE02	50,9	23,4	1	62	422	147,0
OMN_PE03	9,7			47	107	28,5
REG_PE01	69,0	805,0		72	615	215,4
REG_PE02	30,6	4,9	2	38	299	36,0
REG_PE03	55,4	314,2	1	40	282	129,8
REG_PE04	0,4			71	239	115,3
REG_PE05	39,1	553,9		106	541	173,1
UMN_PE01	56,3		1	103	1000	191,0
UMN_PE02	18,0		2	116	680	192,9
UMN_PE03	32,6			54	619	107,9
UMN_PE04	14,9	84,7		190	316	79,0
BOD_PE1				3	20	32,4

7.2.3. Auswahl geeigneter Maßnahmen

Auf Ebene der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) wurde für Deutschland ein gemeinsamer Katalog mit standardisierten Maßnahmen für die einzelnen Handlungsbereiche erstellt (LAWA-BLANO-Maßnahmenkatalog) [LAWA (2020c)]. Dieser wird grundsätzlich für die Maßnahmenplanung herangezogen.

Die Vorgehensweise bei der Maßnahmenplanung wird im Einzelnen im Methodenband [LfU (2020a)] beschrieben.

Im Hinblick auf Unsicherheiten bei der Maßnahmenauswahl ist auf Folgendes hinzuweisen: Die zuständigen Behörden stehen in den verschiedenen Stadien vor unterschiedlich ausgeprägten Unsicherheiten, obwohl diese sich mit Fortschreiten der Bewirtschaftungszeiträume reduzieren, weil zunehmend Erkenntnisse und Erfahrung gesammelt werden. So stellt die Ermittlung und die Auswahl von erforderlichen Maßnahmen für die Erreichung eines guten Zustands oder Potenzials in der Praxis aus den folgenden Gründen immer noch eine anspruchsvolle Aufgabe dar:

- Es bestehen Unklarheiten beim Zusammentreffen von Mehrfachbelastungen in einem Wasserkörper in Bezug auf die gegenseitige Beeinflussung dieser Belastungen.
- Es fehlen ausreichende Kenntnisse über natürliche Prozesse.
- Belastungen sind bekannt, zielgerichtete, umsetzbare Maßnahmen können aufgrund der Art der Belastung aber nicht abgeleitet werden, da diese zzt. nicht verfügbar sind und die technische Weiterentwicklung nicht absehbar ist.

7.2.4. Durchführung der Maßnahmenplanung

Die Maßnahmenplanung in Bayern erfolgt grundsätzlich durch die Wasserwirtschaftsämter, die dabei durch das Bayerische Landesamt für Umwelt und die Sachgebiete Wasserwirtschaft der Regierungen unterstützt werden. Maßnahmen zum Erreichen von Zielen von Natura2000, die ebenfalls in das Maßnahmenprogramm aufgenommen werden, werden von den für die Managementplanung und Gebietsmanagement zuständigen Fachbehörden festgelegt (Forst- und Naturschutzverwaltung gem. GemBek Natura 2000); der Abgleich mit dem Erreichen wasserwirtschaftlicher Ziele bzw. das Feststellen von Synergien findet an den Bezirksregierungen statt. Alle Maßnahmen zur gewässerschonenden Landbewirtschaftung im Maßnahmenprogramm für den bayerischen Teil des Rheineinzugsgebietes wurden durch die Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) unter Einbeziehung der Sachgebiete 60 „Agrarstruktur und Umweltbelange in der Landwirtschaft“ der Regierungen ausgewählt.

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung werden die Überlegungen zur Maßnahmenplanung vorgestellt und ggf. aufgrund von Anmerkungen und Hinweisen angepasst.

7.3. Grundlegende Maßnahmen

Grundlegende Maßnahmen im Sinne des Art. 11 Abs. 3 WRRL sind die zu erfüllenden Mindestanforderungen, die sich überwiegend aus der Umsetzung bestehender gemeinschaftlicher Wasservorschriften ergeben. Sie umfassen Maßnahmen zur Umsetzung europäischer Richtlinien zum Schutz der Gewässer, die es bereits vor Inkrafttreten der WRRL gab (Anhang VI Teil A WRRL) und die primär als rechtliche Instrumente bereitstehen, um die Ziele nach Art. 4, 7 und 9 WRRL zu verwirklichen oder die allgemeinen Vorgaben nach Art. 11 Abs. 3 e) bis l) WRRL zu erfüllen.

Diese Vorgaben werden in Deutschland im Wesentlichen durch bundes- und landesrechtliche Vorschriften umgesetzt. Die rechtliche Umsetzung der grundlegenden Maßnahmen in Bundes- und Landesrecht ist in Anhang 7 detailliert aufgeführt.

Aufgrund des meist rechtsverbindlichen Charakters grundlegender Maßnahmen kann die Ableitung einer Ursache-Wirkungs-Beziehung nach dem im Einführungskapitel erläuterten DPSIR-Ansatz bei grundlegenden Maßnahmen kaum erfolgen. Ferner kann der Beitrag grundlegender Maßnahmen an der Zielerreichung in der Regel nicht verlässlich quantifiziert werden, da der Ausgangszustand ohne Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen nicht bekannt bzw. nicht vergleichbar ist.

Eine scharfe Trennung zwischen grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen ist in der Praxis nicht immer eindeutig möglich. Dies liegt zum einen in der Tatsache begründet, dass eine konkrete Maßnahme beispielsweise neben der Erfüllung der Mindestanforderungen gemeinschaftlicher Wasserschutzvorschriften (Art. 11 Abs. 3 a) WRRL) auch nach Art. 11 Abs. 4 zur Erreichung der Ziele erforderlich sein kann. Zum anderen lassen die Vorgaben in Art. 11 Abs. 3 b) – l) weite Interpretationsmöglichkeiten zu, zumal es hierzu keine Leitlinien

der EU gibt. Aus diesem Grunde werden alle weitergehenden Maßnahmen, die nicht in Kapitel 7.3 angeführt sind, formal als ergänzend betrachtet.

7.3.1. Grundlegende Maßnahmen nach WRRL Art. 11 Absatz 3 Buchstabe a)

Der folgende Text beschreibt zu den wesentlichen in Artikel 10 und Anhang VI Teil A WRRL gelisteten EG-Richtlinien jeweils die Bedeutung der entsprechenden Maßnahmen und deren Beitrag für die Erreichung der Umweltziele der WRRL.

Industrieemissionsrichtlinie (RL 2010/75/EU)

Die Richtlinie über Industrieemissionen wurde durch zahlreiche bundesrechtliche Gesetze und Verordnungen vollständig umgesetzt, insbesondere sind dies das WHG, das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG), das Kreislaufwirtschaftsgesetz sowie Industrieklär-anlagen-Zulassungs- und Überwachungsverordnung – IZÜV. Die Industrieemissionsrichtlinie (IE-Richtlinie) löst die Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie) ab. Neben der eigentlichen Überarbeitung der IVU-Richtlinie wurde die Zusammenfassung mit sechs weiteren Richtlinien zum Schutz vor besonderen Schadstoffen (VOC-Richtlinie, Abfallverbrennungsrichtlinie, Großfeuerungsanlagenrichtlinie, drei Titanoxid-Richtlinien) vorgenommen. Mit der IE-Richtlinie wurde das Leitbild der nachhaltigen Produktion weiterentwickelt. Ziel ist es, Umweltbelastungen durch Schadstoffemissionen in die verschiedenen Medien sowie den Verbrauch an Ressourcen und Energie während des Betriebs und nach der Stilllegung einer Industrieanlage zu mindern und damit ein hohes Schutzniveau für die Umwelt insgesamt zu erreichen.

Die IE-Richtlinie stärkt die Bedeutung der BVT (Konzept der besten verfügbaren Techniken; entsprechen dem in Deutschland traditionell verwendeten Begriff des Standes der Technik). Damit sollen Bemühungen seitens der Industrie verstärkt werden, eine hohe Umweltleistung gemäß den BVT-Schlussfolgerungen mit möglichst geringem Kostenaufwand zu erreichen. Außerdem fordert die Richtlinie die Mitgliedstaaten zur aktiven Förderung von neuen Techniken auf, womit ein Kreislauf kontinuierlicher Verbesserungen der Umweltleistung der Industrie in der EU in Gang gesetzt wird. Zudem wurden die Bestimmungen zur Emissionsüberwachung und Berichterstattung sowie die Bestimmungen über Umweltinspektionen erweitert. Auch der Zugang der Öffentlichkeit zu Informationen soll leichter möglich sein.

Maßnahmen zur Umsetzung der Industrieemissions-Richtlinie wirken sich auf den chemischen Zustand der Oberflächen- und Grundwasserkörper insbesondere bezüglich diffuser ubiquitärer Schadstoffeinträge aus der Luft (z.B. Quecksilber, PAK, PFOS) aus.

Kommunalabwasserrichtlinie (RL 91/271/EWG)

Die Kommunalabwasserrichtlinie legt u. a. Anforderungen an das Sammeln, Behandeln und Einleiten von kommunalem Abwasser und an das Behandeln und Einleiten von Abwasser bestimmter Industriebereiche (im Wesentlichen Lebens- und Futtermittelindustrie) fest. Die Abwasserverordnung (AbwV) als Umsetzung dieser Richtlinie legt Mindestanforderungen fest, die durch die zuständigen Behörden in wasserrechtlichen Erlaubnissen für das Einleiten von Abwasser in Gewässer festgeschrieben und überwacht werden. Die Mindestanforderungen der Kommunalabwasserrichtlinie bzw. der AbwV werden generell eingehalten. Wo erforderlich, werden über die Mindestanforderungen hinaus zusätzliche oder strengere Anforderungen an die Reduzierung der Stoffeinträge gestellt.

Auf der Grundlage des Art. 16 der Kommunalabwasserrichtlinie haben die zuständigen Behörden der Mitgliedstaaten alle zwei Jahre einen Bericht über die Beseitigung von kommunalen Abwässern und Klärschlämmen („Lagebericht“) zu veröffentlichen. Die bayerischen Berichte werden u. a. anhand der Ergebnisse der Überwachung der Abwasseranlagen und -einleitungen durch die Anlagenbetreiber (Eigenüberwachung) und durch die staatlichen Wasserbehörden vom Bayerischen Landesamt für Umwelt erarbeitet und veröffentlicht.

In einer Fußnote zu Anhang I Abschnitt A thematisiert die Kommunalabwasserrichtlinie die besondere Bedeutung von Maßnahmen zur Misch- und Niederschlagswasserbehandlung, ohne jedoch konkrete Anforderungen an diese zu formulieren. In Deutschland kommen die einschlägigen allgemein anerkannten Regeln der Technik zum Einsatz (insbesondere ATV Arbeitsblatt A 128).

Die Maßnahmen zur Umsetzung der Kommunalabwasserrichtlinie sind Teil der insgesamt durchgeführten Maßnahmen zur Verminderung der Gewässerbelastung aus Punktquellen.

Grundwasserrichtlinie (RL 2006/118/EG)

Die Grundwasserrichtlinie (Richtlinie zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung) präzisiert als sogenannte Tochterrichtlinie der WRRL deren Bestimmungen zum Schutz des Grundwassers. Die Umsetzung in nationales Recht erfolgte mit der Grundwasserverordnung (GrwV) bundesweit einheitlich, um insgesamt ein gleichartiges Grundwasserschutzniveau in ganz Deutschland zu gewährleisten. Die neue Grundwasserverordnung enthält Vorschriften zur Bestimmung, Beschreibung und Überwachung der Grundwasserkörper sowie zur Einstufung deren mengenmäßigen Zustands. Sie integriert damit die grundwasserbezogenen Vorschriften zur Umsetzung der Anhänge II und V der Wasserrahmenrichtlinie in die Bundesverordnung.

Die Maßnahmen zur Umsetzung der Grundwasserrichtlinie sind ein wesentlicher Beitrag zur Vermeidung und Verringerung der stofflichen Belastung des Grundwassers und wirken sich damit auf den chemischen Zustand der Grundwasserkörper aus.

Nitratrichtlinie (RL 91/676/EWG)

Die Nitratrichtlinie (Richtlinie zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen) wird in Deutschland, die Aspekte der Düngung betreffend, flächendeckend durch die Düngeverordnung (DüV) umgesetzt sowie, die Aspekte der JGS-Anlagen betreffend, durch die Anlagenverordnung des Bundes zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV).

Die DüV beinhaltet Grundsätze für die Düngemittelanwendung sowie zusätzliche Vorgaben für die Anwendung bestimmter Düngemittel. Ferner schreibt sie das Erstellen von Dokumentationen über die Düngebedarfsermittlung und den Einsatz der Düngemittel vor. In der DÜV wird auch das Fassungsvermögen von Anlagen zum Lagern von Wirtschaftsdüngern geregelt. Die Umsetzung der Nitratrichtlinie unterliegt innerhalb der Cross Compliance Regelungen einer systematischen Kontrolle, zusätzlich werden Fachrechtskontrollen durchgeführt. Alle vier Jahre besteht seitens der Bundesregierung eine Berichtspflicht gegenüber der Europäischen Kommission über die Umsetzung der Nitratrichtlinie.

Die Ergebnisse aus der Überwachung im Rahmen der Umsetzung der WRRL zeigen, dass die Rechtsvorgaben aus der 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 DÜV 2017 und 2020 erneut novelliert. In Nitrat-belasteten Gebieten (Grundwasser) und in eutrophierten Gebieten (Oberflächengewässer) sind von den Landwirten zusätzliche Maßnahmen durchzuführen.

So gelten für besonders nitratbelastete Gebiete zusätzliche Anforderungen, die den Einsatz von stickstoffhaltigen Düngemitteln weiter einschränken. Wesentliche Maßnahmen in diesen Gebieten sind eine Verringerung des errechneten Düngebedarfs um 20%, die Verlängerung der Sperrzeiten im Herbst sowie ein Stickstoffdüngeverbot in Sommerungen ohne vorhergehende Zwischenfrucht. Ferner können in Einzugsgebieten von Oberflächenwasserkörpern, in denen entsprechende Phosphoreinträge aus landwirtschaftlichen Quellen und ein nicht-guter Zustand der biologischen Bewertungskomponenten Makrophyten/Phytobenthos sowie Phytoplankton festgestellt wurden, ebenfalls weitere Maßnahmen wie größere Gewässerabstände vorgeschrieben werden. Die mit Nitrat belasteten und die eutrophierten Gebiete werden von den Landesregierungen ausgewiesen.

Maßnahmen zur Umsetzung der Nitrat-Richtlinie bzw. der neuen Düngeverordnung wirken sich positiv auf den chemischen Zustand der Grundwasserkörper sowie auf den ökologischen und chemischen Zustand der Oberflächengewässer aus.

Die AwSV enthält Anforderungen zum Schutz der Gewässer bei der Lagerung von wassergefährdenden Stoffen.

Daneben haben Eigentümer und Nutzungsberechtigte nach § 38 a WHG auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, die an Gewässer angrenzen und innerhalb eines Abstandes von 20 Metern zur Böschungsoberkante eine Hangneigung zum Gewässer von durchschnittlich mindestens 5 Prozent aufweisen, innerhalb eines Abstandes von 5 Metern landseits zur Böschungsoberkante des Gewässers eine geschlossene, ganzjährig begrünte Pflanzendecke zu erhalten oder herzustellen. Bei Gewässern ohne ausgeprägte Böschungsoberkante ist die Linie des Mittelwasserstandes maßgeblich. Eine Bodenbearbeitung zur Erneuerung des Pflanzenbewuchses darf einmal innerhalb von Fünfjahreszeiträumen durchgeführt werden. Der erste Fünfjahreszeitraum beginnt mit Ablauf des 30. Juni 2020. Abweichend davon gilt die Linie des Mittelwasserstandes, sofern das Landesrecht diesen Bezugspunkt vorsieht und schädliche Gewässerveränderungen vermieden werden.

Badegewässerrichtlinie (RL 2006/7/EG)

Die Badegewässerrichtlinie dient dem Schutz der Umwelt und der Gesundheit des Menschen. Für eine weitere Verbesserung der Badegewässerqualität bzw. den Erhalt ist es insbesondere wichtig, dass fäkale Verunreinigungen und übermäßige Nährstoffeinträge aus den Badegewässern ferngehalten werden. Die Badegewässerrichtlinie (Richtlinie über die Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung) wurde durch die Bayerische Badegewässerverordnung vollständig rechtlich umgesetzt und legt im Wesentlichen nachfolgende Anforderungen fest:

- die Überwachung und die Einstufung der Qualität von Badegewässern,
- die Bewirtschaftung der Badegewässer hinsichtlich ihrer Qualität,
- die Information der Öffentlichkeit über die Badegewässerqualität.

Nähere Informationen finden sich auf den Internetseiten des Bayerischen LGL: www.lgl.bayern.de > Gesundheit > Hygiene > Wasserhygiene > Badegewässer.

Maßnahmen im Sinne der Badegewässerrichtlinie wirken sich in den betreffenden Wasserkörpern und im Einzugsgebiet auch positiv auf den ökologischen Zustand der Gewässer aus.

Trinkwasserrichtlinie (RL 80/778/EWG in der durch RL 98/83/EG geänderten Fassung)

Die Trinkwasserrichtlinie verpflichtet zur Einhaltung der Grenzwerte von 50 mg/l Nitrat und 0,1 µg/l Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe im Trinkwasser. Sie leistet daher einen Beitrag zum Schutz der zu Trinkwasserzwecken genutzten Oberflächen- und Grundwasserkörper vor stofflichen Belastungen. Die Trinkwasserrichtlinie (Richtlinie über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch) ist durch die Trinkwasserverordnung (TrinkwV) bundesweit einheitlich in nationales Recht umgesetzt worden und legt im Wesentlichen nachfolgende Anforderungen fest:

- die Durchführung regelmäßiger, umfangreicher Kontrollmessungen durch die Wasserversorgungsunternehmen zur Feststellung, ob das Wasser den Anforderungen der TrinkwV (bzw. der Trinkwasserrichtlinie) entspricht,
- die Überwachung der Wasserversorgungsanlagen, einschließlich der Anlagen der Hausinstallation, aus denen Wasser für die Öffentlichkeit abgegeben wird, durch die Gesundheitsämter,
- die Erstellung und Übermittlung jährlicher Berichte über die Qualität des für den menschlichen Gebrauch bestimmten Wassers.

Die Neufassung der EU-Trinkwasserrichtlinie 2020 enthält zusätzlich auch neue Anforderungen an eine risikobasierte Gefahrenbewertung des zu Trinkwasserzwecken gewonnenen Wassers, um mögliche Einflüsse auf die Sauberkeit und den Schutz der Trinkwasserressourcen in Europa frühzeitig zu erkennen und gegenzusteuern. Die Umsetzung in deutsches Recht muss nach der Verkündung binnen zwei Jahren erfolgen. Dies wird zu einem bundesweit verpflichtenden Monitoring der Rohwasserbeschaffenheit und ihrer Gefährdung führen.

Maßnahmen im Sinne der Trinkwasserrichtlinie wirken sich damit in den betreffenden Wasserkörpern auf den chemischen und den ökologischen Zustand aus.

Richtlinie 96/82/EG zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen - Sevesorichtlinie

Die Seveso-II-Richtlinie (Richtlinie zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen) wurde insbesondere durch das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG), das WHG sowie die 12. Verordnung zur Durchführung des BImSchG („Störfall-Verordnung“) umgesetzt. Ziel ist es, mögliche Auswirkungen von Störfällen auf die Umwelt und damit auch auf den Zustand der Wasserkörper zu minimieren.

Richtlinie über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) (RL 85/337/EWG) zuletzt geändert durch die Richtlinie 97/11/EG

Die Richtlinie über die Umweltverträglichkeitsprüfung wurde durch das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) und das WHG in nationales Recht umgesetzt. In Bayern erfolgte die Umsetzung durch das BayWG sowie das Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten (BayUVPRLUG).

Wasserwirtschaftlich relevante Vorschriften sind in den gemeinschaftlichen Richtlinien zur projektbezogenen Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und zur Strategischen Umweltprüfung (SUP) enthalten. Auf Grundlage der Richtlinie 2001/42/EG (SUP-Richtlinie) ist bei bestimmten Plänen und Programmen mit voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen eine Strategische Umweltprüfung durchzuführen, um daraus resultierende Umweltauswirkungen bereits bei der Aufstellung der Pläne bzw. Programme berücksichtigen zu können. Die

SUP-Richtlinie wurde im Jahr 2005 durch das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in deutsches Recht umgesetzt.

Das UVPG schreibt für UVP-pflichtige Maßnahmen im Rahmen der Umsetzung der WRRL eine UVP vor, in der geprüft wird, ob mit den Maßnahmen erhebliche Umweltauswirkungen verbunden sind und wie eine nachteilige Beeinflussung anderer Umweltgüter vermieden oder verringert werden kann. Daneben ist nach § 35 Abs. 1 Nr. 1 UVPG i. V. m. Anlage 5 Nr. 1.4 zum UVPG bei der Aufstellung und Aktualisierung des Maßnahmenprogramms grundsätzlich eine Strategische Umweltprüfung durchzuführen. Zentrales Element der Strategischen Umweltprüfung für das Maßnahmenprogramm ist der Umweltbericht (§ 40 UVPG).

Klärschlammrichtlinie (RL 86/278/EWG)

Die Klärschlammrichtlinie (Richtlinie über den Schutz der Umwelt und insbesondere der Böden bei der Verwendung von Klärschlamm in der Landwirtschaft) wurde bundesweit mit der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) umgesetzt und regelt den Einsatz von Klärschlämmen als Düngemittel auf landwirtschaftlich genutzten Böden.

Die Umsetzung der Klärschlammrichtlinie dient vorrangig dem Schutz landwirtschaftlich genutzter Böden. Durch die Festlegung von Grenzwerten, insbesondere für organische Verbindungen und Schwermetalle, wird außerdem auch dem Eintrag dieser Stoffe aus der Fläche in die Gewässer entgegengewirkt. Die Klärschlammrichtlinie bzw. die strengeren Regeln der deutschen AbfKlärV in Verbindung mit der DüMV (Verordnung über das Inverkehrbringen von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln (Düngemittelverordnung – DüMV), vom 5. Dezember 2012, BGBl I S. 2482) tragen insofern mit dazu bei, die Ziele der WRRL bezüglich der Verminderung von Schadstoffeinträgen zu erreichen.

Aus Vorsorgegründen wird der anfallende Klärschlamm in Bayern zu ca. 70% thermisch verwertet. Die landwirtschaftliche Verwertung ist seit Jahren rückläufig.

Maßnahmen zur Umsetzung der Klärschlamm-Richtlinie wirken sich auf den chemischen Zustand der Grundwasserkörper sowie den ökologischen und chemischen Zustand der Oberflächenwasserkörper aus.

Vorschriften zum Pflanzenschutz

Mit Novellierung des Pflanzenschutzgesetzes vom 6. Februar 2012 wurden verschiedene Rechtsakte der Europäischen Union umgesetzt bzw. nationale Vorschriften angepasst. Zu den Rechtsakten der EU zählen insbesondere:

- die Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Aufhebung der Richtlinien 79/117/EWG und 91/414/EWG sowie
- die Richtlinie 2009/128/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pflanzenschutzmitteln.

Vorrangiges Ziel ist es, die EU-weite Harmonisierung des Pflanzenschutzrechts voranzutreiben und damit ein möglichst hohes Schutzniveau in allen Mitgliedstaaten langfristig sicherzustellen. Gleichzeitig wird den Interessen des Umwelt- und Verbraucherschutzes eine stärkere Bedeutung beigemessen. Dies soll u. a. dadurch erreicht werden, dass Pflanzenschutzmittel (PSM) EU-weit nur in den Verkehr gebracht bzw. angewandt werden dürfen, wenn sie amtlich zugelassen sind. Die Anwendung darf dabei nur durch sachkundige Personen unter Berücksichtigung der Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes einschließlich der Einhal-

tung der guten fachlichen Praxis im Pflanzenschutz erfolgen. Mit einem Bündel an Maßnahmen soll letztlich die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf das notwendige Maß begrenzt werden.

Die Maßnahmen zur Umsetzung der pflanzenschutzrechtlichen EU-Vorschriften sind somit Teil der gesamten Maßnahmen zur Verminderung der Gewässerbelastung mit Schadstoffen aus diffusen Quellen. Die Umsetzung der pflanzenschutzrechtlichen EU-Vorschriften sowie der darüberhinausgehenden Anforderungen des nationalen Rechts haben zur Reduzierung von Gewässerbelastungen beigetragen.

Zum Schutz der Oberflächengewässer und Gewässerorganismen werden bei der Zulassung der Pflanzenschutzmittel produktspezifische Anwendungsbestimmungen NG (Naturhaushalt Grundwasser) und NW (Naturhaushalt Wasserorganismen) erteilt, die Sicherheitsabstände oder andere Gewässerschutzmaßnahmen festsetzen. Für Pflanzenschutzmittel gilt generell, dass sie nicht in oder unmittelbar an oberirdischen Gewässern angewendet werden dürfen.

In Bayern ist nach dem BayNatSchG die garten- und ackerbauliche Nutzung entlang natürlicher oder naturnaher Bereiche fließender oder stehender Gewässer, ausgenommen künstliche Gewässer im Sinne von § 3 Nr. 4 des Wasserhaushaltsgesetzes und Be- und Entwässerungsgräben im Sinne von Art. 1 des Bayerischen Wassergesetzes, in einer Breite von mindestens 5 m von der Uferlinie verboten. Auf Grundstücken des Freistaates Bayern ist die Breite dieses Gewässerrandstreifens auf 10 m ausgedehnt.

Maßnahmen zur Umsetzung der EU-Vorschriften wirken sich auf den chemischen Zustand der Grundwasserkörper sowie den ökologischen und chemischen Zustand der Oberflächenwasserkörper aus.

Vogelschutzrichtlinie (RL 2009/147/EG)

Die Vogelschutzrichtlinie (Richtlinie über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten) wurde durch das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) sowie in Bayern durch das Bayerische Naturschutzgesetz (BayNatSchG) und die Natura 2000-Verordnung umgesetzt. Vorrangiges Ziel der Vogelschutzrichtlinie ist es, sämtliche wildlebenden Vogelarten, die in den Mitgliedstaaten heimisch sind, und ihre Lebensräume langfristig zu erhalten. Weiterhin sind für alle heimischen Vogelarten Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung ihrer Lebensräume in ausreichender Größe und Vielfalt zu treffen. Darüber hinaus gibt es Regelungen zum Individualschutz aller Vogelarten, die in den artenschutzrechtlichen Bestimmungen des Bundesnaturschutzgesetzes umgesetzt sind.

Das Gebietsmanagement und die Erstellung von Managementplänen erfolgt in gleicher Weise wie bei der FFH-Richtlinie. Ebenso wie bei der FFH-Richtlinie bestehen auch bei der Vogelschutzrichtlinie Synergien im Zusammenhang mit der Maßnahmenumsetzung nach WRRL.

Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (RL 92/43/EWG)

Die sogenannte FFH-Richtlinie (Richtlinie zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Tiere und Pflanzen) wurde durch das BNatSchG, sowie in den Ländern durch die Länder-NatSchG rechtlich umgesetzt. Ziel der FFH-Richtlinie ist es, durch den Erhalt der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen die Artenvielfalt im europäischen Gebiet der Mitgliedstaaten langfristig zu sichern.

Wesentliche Bestandteile dieser Richtlinie sind die Anhänge. In Anhang I (natürliche Lebensräume von gemeinschaftlichem Interesse) und Anhang II (Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse) sind diejenigen Lebensräume und Arten aufgeführt, für deren

Erhaltung besondere Schutzgebiete – die sogenannten „FFH-Gebiete“ – ausgewiesen werden müssen. Anhang IV enthält darüber hinaus eine Aufzählung besonders streng zu schützender Tier- und Pflanzenarten; dieser Schutz gilt auch außerhalb der FFH-Gebiete. Die Auswahl der Gebiete erfolgte gemäß europäischem Recht nach rein naturschutzfachlichen Kriterien.

Die FFH-Richtlinie ist – zusammen mit der Vogelschutz-Richtlinie 79/409/EWG – Grundlage eines europäischen ökologischen Verbundnetzes mit der Bezeichnung „Natura 2000", das die biologische Vielfalt durch Schutz der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Tiere und Pflanzen in den Mitgliedstaaten aufrechterhalten soll. Natura 2000 sieht ein regelmäßiges Monitoring des Zustands der Lebensraumtypen und Arten sowie der Wirkung der durchgeführten Maßnahmen vor. Dadurch können z. B. Anpassungen erfolgen und bessere Lösungen mit geringerem Aufwand gefunden werden. Alle sechs Jahre erfüllen die Mitgliedstaaten Berichtspflichten an die EU über den Zustand der Lebensraumtypen und Arten, aber auch über die Erfahrungen mit der Umsetzung der Richtlinien.

Maßnahmen zur Umsetzung der FFH-Richtlinie und der Vogelschutz-Richtlinie wirken sich in betroffenen und angrenzenden Wasserkörpern in der Regel auch positiv auf den ökologischen Zustand der Gewässer aus.

Erhebliche Teile der Schutzgüter der FFH- und Vogelschutz-Richtlinie (also Arten und Lebensräume) besitzen einen engen unmittelbaren oder mittelbaren Bezug zu Oberflächen- oder Grundwasserkörpern. Für aquatische und semiaquatische Lebensräume, Arten und Habitate ist die Gewässerumwelt der wesentliche Faktor zur Erhaltung bzw. Wiederherstellung des günstigen Erhaltungszustandes. In der Regel ergeben sich daher positive wechselseitige Beeinflussungen bei der Umsetzung der WRRL wie auch der Natura 2000-Managementpläne.

7.3.2. Maßnahmen, die als geeignet angesehen werden zur Erreichung der Deckung der Kosten der Wasserdienstleistungen (Art. 11 Absatz 3 Buchstabe b WRRL)

Die WRRL führt in Art. 9 für Wasserdienstleistungen den Grundsatz der Kostendeckung ein und verlangt, dass die Wassergebührenpolitik Anreize zur effizienten Wassernutzung bietet. Diese Anforderungen sind auf nationaler Ebene durch das Abwasserabgabengesetz sowie in Bayern durch das Bayerische Gesetz zur Ausführung des Abwasserabgabengesetzes (BayAbwAG) und das Kommunalabgabengesetz (KAG) rechtlich umgesetzt.

Die öffentliche Trinkwasserversorgung und die öffentliche Abwasserentsorgung fallen in Bayern in den Aufgabenbereich der Daseinsvorsorge. Die Kosten der Wasserversorgungs- und der Abwasserentsorgungsbetriebe müssen auf diejenigen umgelegt werden, die davon Nutzen ziehen.

Im Bayerischen Kommunalabgabengesetzes (KAG) sind die grundlegenden Elemente der Finanzierung der öffentlichen Wasserversorgung sowie der öffentlichen Abwasserentsorgung gesetzlich geregelt. Die Wasser- und Abwassergebühren geben über die kostendeckende Kalkulation und die Tarifstrukturen mit überwiegend verbrauchsabhängigen Komponenten ausreichende Anreize zum umweltschonenden Verhalten.

Weitere Informationen zu Wasserdienstleistungen sind Kapitel 6 zu entnehmen.

7.3.3. Maßnahmen, die eine effiziente und nachhaltige Wassernutzung fördern (Art. 11 Absatz 3 Buchstabe c WRRL)

Das Wasserhaushaltsgesetz, die Abwasserverordnung sowie das Bayerische Wassergesetz stellen grundsätzliche Regelungen über Bewirtschaftungsgrundsätze und Bewirtschaftungsziele von Gewässern gemäß Art. 11 Abs. 3c WRRL. Gewässer sind dabei so zu bewirtschaften, dass vermeidbare Beeinträchtigungen ihrer ökologischen Funktionen und ihres Wasserhaushalts unterbleiben, damit insgesamt eine nachhaltige Entwicklung gewährleistet wird (§ 1 WHG).

Zusätzlich verpflichtet das WHG jedermann dazu, bei Wassernutzungen die erforderliche Sorgfalt anzuwenden und sparsam bei der Verwendung des Wassers zu sein. Es sieht in den Bereichen „Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ und „Abwasserbeseitigung“ besondere Pflichten der Handelnden und Anlagenbetreiber vor. Bei Überschreitung bestimmter Größengrenzen von Betrieben fordert das WHG die Bestellung von Betriebsbeauftragten für den Gewässerschutz; die Beauftragten sind mit besonderen Kontrollrechten und Überprüfungspflichten ausgestattet. In der AbwV sind allgemeine Anforderungen zur Verminderung des Abwasseranfalls enthalten, die in einem großen Teil der branchenspezifischen Anhänge näher konkretisiert werden.

7.3.4. Maßnahmen zur Erreichung der Anforderungen nach Art. 7 WRRL (Art. 11 Absatz 3 Buchstabe d WRRL)

Gemäß Art. 7 Abs. 2 WRRL ist für die Wasserkörper, die für Trinkwasserentnahmen genutzt werden, sicherzustellen, dass nicht nur die Umweltziele und Qualitätsnormen der WRRL eingehalten werden, sondern, darüber hinaus, das gewonnene Wasser unter Berücksichtigung der angewandten Aufbereitungsverfahren die Anforderungen der Trinkwasserrichtlinie erfüllt. Die Mitgliedstaaten haben Sorge dafür zu tragen, dass eine Verschlechterung der Wasserqualität verhindert wird, um so den Umfang möglicher Aufbereitungen zu minimieren. Zu diesem Zweck können auch nationale Schutzgebiete festgelegt werden.

Die Anforderungen sind auf nationaler Ebene durch das Wasserhaushaltsgesetz, die Oberflächengewässerverordnung und die Grundwasserverordnung umgesetzt. Ergänzende und ausführende Vorschriften enthalten das Bayerische Wassergesetz.

7.3.5. Maßnahmen zur Begrenzung von Entnahme aus Oberflächen- und Grundwasser und der Aufstauung von Oberflächengewässern (Art. 11 Absatz 3 Buchstabe e WRRL)

Die Anforderungen sind durch das Wasserhaushaltsgesetz und auf Länderebene durch das Bayerische Wassergesetz umgesetzt.

Im Rahmen des Genehmigungsvorbehalts steht die Entnahme und Aufstauung grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer entsprechenden wasserrechtlichen Zulassung. Diese darf insbesondere nur dann erteilt werden, wenn hierdurch keine schädlichen oder nicht ausgleichbaren Gewässerveränderungen zu erwarten sind und die Erreichung der Bewirtschaftungsziele nach WRRL nicht beeinträchtigt wird. In der Erlaubnis oder Bewilligung wird auch eine mengenmäßige Begrenzung der Entnahme bzw. Aufstauung ausgesprochen, die sich nach den oben genannten Kriterien richtet.

In Natura 2000-Gebieten sind Rechtsvorschriften u. a. nach dem BNatSchG zu beachten, die einer Zulassung von Entnahme oder Aufstauung entgegenstehen können. Maßgeblich sind

die gebietsspezifisch konkretisierten Erhaltungsziele und die darin genannten Schutzgüter der Natura 2000-Verordnung. Das Verschlechterungsverbot für den Erhaltungszustand von maßgeblichen Schutzgütern kann nur bei Vorliegen zwingender Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses im Rahmen eines Ausnahmeverfahrens überwunden werden. Des Weiteren ist zu prüfen, inwieweit bei einschlägigen Vorhaben Eingriffstatbestände nach § 14 BNatSchG vorliegen könnten. Dem Vermeidungsprinzip kommt hierbei ein zentraler Stellenwert zu.

Anlagen zur Entnahme und zum Aufstau werden im Rahmen der Gewässeraufsicht stichprobenartig, objektbezogen und nach pflichtgemäßem Ermessen gemäß WHG sowie BayWG behördlich überwacht und deren Zulassungen regelmäßig geprüft und soweit erforderlich angepasst. Zur Dokumentation der Wasserentnahmen und ihres Umfangs werden in Bayern sogenannte Wasserbücher geführt.

Durch die Begrenzungen und den Genehmigungsvorbehalt wird sichergestellt, dass eine nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen erfolgt. Eine Übernutzung wird vermieden.

7.3.6. Maßnahmen zur Begrenzung von künstlichen Anreicherungen oder Auffüllungen von Grundwasserkörpern (Art. 11 Absatz 3 Buchstabe f WRRL)

Die Anforderungen zur Begrenzung von künstlichen Anreicherungen oder Auffüllungen von Grundwasserkörpern wurden im Rahmen des Bundesrechtes durch das Wasserhaushaltsgesetz, die Oberflächengewässerverordnung und die Grundwasserverordnung sowie auf Landesebene durch das Bayerische Wassergesetz umgesetzt.

Aufgrund der günstigen klimatischen Verhältnisse sind künstliche Grundwasseranreicherungen in Bayern nur in geringem Umfang vorhanden und auf Einzelfälle zur Trinkwassergewinnung beschränkt. Grundsätzlich stellt eine Grundwasseranreicherung eine Gewässerbenutzung nach WHG dar, die einer wasserrechtlichen Erlaubnis bedarf und überwacht wird (vgl. Ausführungen zu Art. 11 Absatz 3 Buchstabe e WRRL).

7.3.7. Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung von Schadstoffen aus Punktquellen (Art. 11 Absatz 3 Buchstabe g WRRL)

Die Anforderungen zur Emissionsbegrenzung von Schadstoffen aus Punktquellen und deren Überwachung wurden im Rahmen des Bundesrechtes durch das Wasserhaushaltsgesetz, die Abwasserverordnung, die Grundwasserverordnung und die Industriekläranlagen-Zulassungs- und Überwachungsverordnung sowie auf Landesebene durch das Bayerische Wassergesetz umgesetzt. Damit wurde eine weitgehende Verminderung der Gewässerbelastung erreicht. Zur Verminderung der Belastung aus punktförmigen Quellen haben zudem Maßnahmen aus anderen Rechtsbereichen beigetragen. Die Maßnahmen wirken sich auf den chemischen und ökologischen Zustand der Oberflächengewässer aus.

7.3.8. Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung von Schadstoffen aus diffusen Quellen (Art. 11 Absatz 3 Buchstabe h WRRL)

Regelungen zur Vermeidung von Gewässerbelastungen aus diffusen Quellen sind in unterschiedlichen Rechtsbereichen vorhanden: Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Naturschutz, Immissionsschutz, Chemikalienrecht, Arbeitsschutz und Bodenschutz. Dabei werden in allen Bereichen Anforderungen aus Regelungen der EU umgesetzt. Die rechtlichen Maßnahmen

dienen weitgehend sowohl dem Schutz der Oberflächengewässer als auch des Grundwassers. Folgende Regelungen gelten auf Bundesebene: Wasserhaushaltsgesetz, Gesetz über die Umweltverträglichkeit von Wasch- und Reinigungsmitteln, Bundes-Bodenschutzgesetz, Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, Düngeverordnung, Düngemittelverordnung und Pflanzenschutzgesetz; auf Landesebene sind beispielsweise zu nennen:

- Bayerisches Wassergesetz
- Gesetz über das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfUG)
- Bayerisches Bodenschutzgesetz

Im Wasserrecht wirken zahlreiche Regelungen darauf hin, diffuse Belastungen aus unterschiedlichen Herkunftsbereichen zu begrenzen. Die Verminderung des Stoffeintrags in die Gewässer ist sowohl für das Erreichen des guten ökologischen also auch des guten chemischen Zustands von Oberflächengewässern und für das Erreichen des guten chemischen Zustands des Grundwassers von Bedeutung.

7.3.9. Maßnahmen gegen sonstige signifikant nachteilige Auswirkungen (Art. 11 Absatz 3 Buchstabe i WRRL)

Die rechtliche Umsetzung auf Bundesebene erfolgte durch das Wasserhaushaltsgesetz, die Oberflächengewässerverordnung, die Grundwasserverordnung und die Abwasserverordnung sowie auf Landesebene durch das Bayerische Wassergesetz.

Als Maßnahmen gegen „sonstige signifikant nachteilige Auswirkungen“ können insbesondere Maßnahmen zur Verbesserung des hydromorphologischen Gewässerzustands angesprochen werden. Die in diesem Zusammenhang ergriffenen Maßnahmen stellen die Grundlage dar, um bei neuen Gewässerbenutzungen und Gewässerausbauten den Erhalt, die Verbesserung oder den notwendigen ökologischen Ausgleich der Gewässerstruktur im Sinne des „guten ökologischen Zustands“ bzw. des „guten ökologischen Potenzials“ sicher zu stellen.

7.3.10. Verbot einer direkten Einleitung von Schadstoffen in das Grundwasser (Art. 11 Absatz 3 Buchstabe j WRRL)

Für die Einleitung von Schadstoffen in das Grundwasser sind das Wasserhaushaltsgesetz sowie die Grundwasserverordnung einschlägig.

Durch das Verbot bzw. die auf Einzelfälle zugelassene Einleitung von Schadstoffen in das Grundwasser soll eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers bzw. eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften vermieden werden. Gegebenenfalls vorhandene anhaltende Trends steigender Schadstoffkonzentrationen können umgekehrt und der Grundwasserkörper sukzessiv – bezogen auf die betrachteten Schadstoffe – in einen guten chemischen Zustand überführt werden.

7.3.11. Maßnahmen zur Beseitigung der Verschmutzung von Oberflächenwasser durch prioritäre Stoffe und zur Verringerung der Verschmutzung durch andere Stoffe (Art. 11 Absatz 3 Buchstabe k WRRL)

Die grundlegenden Maßnahmen zur Beseitigung der Verschmutzung von Oberflächenwasser durch prioritäre Stoffe und zur Verringerung der Verschmutzung durch andere Stoffe sind mit den bereits genannten Maßnahmen gegen punktuelle und diffuse Stoffeinträge abgedeckt. Rechtliche Grundlage sind das Wasserhaushaltsgesetz und die Oberflächengewässerverordnung.

Auch Anforderungen aus anderen Rechtsbereichen, insbesondere aus dem Chemikalienrecht und dem Pflanzenschutzrecht, tragen mit zur Verminderung der Einträge von prioritären Stoffen und sonstigen Schadstoffen aus Punktquellen und diffusen Quellen bei.

7.3.12. Maßnahmen, um Freisetzungen von signifikanten Mengen von Schadstoffen aus technischen Anlagen zu verhindern und um Folgen unerwarteter Verschmutzungen vorzubeugen oder zu mindern (Art. 11 Absatz 3 Buchstabe l WRRL)

Gesetze, Verordnungen und Richtlinien, die die Grundlage der rechtlichen Umsetzung von Maßnahmen bilden, um die Freisetzung von signifikanten Mengen von Schadstoffen aus technischen Anlagen zu verhindern bzw. die Folgen zu minimieren, wurden in den vorangegangenen Kapiteln bereits mehrfach erwähnt.

Die Anlagen, aus denen bei Störfällen, nicht bestimmungsgemäßem Betrieb oder technischen Betriebsstörungen Schadstoffe in signifikanten Mengen austreten oder freigesetzt werden können, unterliegen diesen Rechtsnormen. Im Rahmen der Zulassungsverfahren werden in Abhängigkeit vom jeweiligen Gefährdungspotenzial auch Anforderungen zur Vermeidung unfallbedingter Verunreinigungen von Grund- und Oberflächengewässern (z. B. durch Rückhalteeinrichtungen) festgelegt. Grundsätzlich sind aufgrund der gesetzlichen Regelungen unverzüglich die zuständigen Behörden zu informieren, wenn wassergefährdende Stoffe in nicht unerheblichem Umfang in die Umwelt, insbesondere in den Boden und die Gewässer, austreten. Zur Verminderung der Auswirkungen derartiger Ereignisse kann seitens der Behörden ergänzend ein betrieblicher Alarm- und Einsatzplan gefordert werden (z. B. bei Produktenfernleitungen). Betreiber von Betriebsbereichen, die die erweiterten Pflichten der Störfall-Verordnung erfüllen müssen, sind zur Ausarbeitung von internen Alarm- und Gefahrenabwehrplänen verpflichtet, die Behörden erstellen für diese Betriebsbereiche externe Alarm- und Gefahrenabwehrpläne. In der Regel erstellen auch wasserwirtschaftlich bedeutende Industrie- und Gewerbebetriebe vorsorglich betriebliche Alarmpläne zur Erfüllung von Anforderungen aus Sicherheits- und Umweltmanagementsystemen.

Ergänzend haben Betreiber von Anlagen, in denen mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird, das jeweils einschlägige technische Regelwerk zu beachten, beispielsweise die Technischen Regeln Gefahrstoffe TRGS oder für den Betrieb von Abwasseranlagen das Regelwerk der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA).

Durch die beschriebenen Regelungen werden Störfälle minimiert, diffuse Schadstofffreisetzungen verringert und eine Frühwarnung gewährleistet. Die möglichen Auswirkungen auf die Umwelt und damit auch auf den Zustand der Wasserkörper werden minimiert.

7.4. Ergänzende Maßnahmen

Ergänzende Maßnahmen werden bedarfsweise zusätzlich zu den grundlegenden Maßnahmen ergriffen, um die Ziele der WRRL zu erreichen. Die eindeutige Abgrenzung zwischen grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen ist in einigen Fällen schwierig. Im Zuge der Erstellung des LAWA-BLANO Maßnahmenkatalogs wurde festgelegt, dass auch eine Maßnahme im Geltungsbereich des Artikel 11 Abs. 3 b) – l) WRRL (siehe Kapitel 7.3 Grundlegende Maßnahmen) eine ergänzende Maßnahme sein kann, wenn sie als Einzelmaßnahme zur konkreten Bewältigung einer Belastung an einem bestimmten Wasserkörper geplant wird.

Die Ableitung ergänzender Maßnahmen erfolgt nach dem DPSIR-Ansatz (Einführung). Ergänzende Maßnahmen werden dort ergriffen, wo aufgrund signifikanter Belastungen und ihrer Auswirkungen (Kapitel 2) die Erreichung der Umweltziele (Kapitel 5) gefährdet ist, aber die grundlegenden Maßnahmen voraussichtlich alleine nicht ausreichen, um diese Ziele zu erreichen (Kapitel 3). Der erforderliche Umfang der Maßnahmen entspricht dem in der Defizitanalyse (vgl. Kapitel 7.2) ermittelten Defizit.

Tabelle 7-3 enthält die Zuordnung ergänzender Maßnahmen zu Auswirkungen und Handlungsfeldern.

Aufgrund der identifizierten Belastungen und deren Auswirkungen liegt der Schwerpunkt der Maßnahmenumsetzung in folgenden Handlungsfeldern (vgl. auch Kap. 7.1):

- Verbesserung der Gewässerstruktur
- Verbesserung der Durchgängigkeit
- Verbesserung des Wasserhaushalts
- Verbesserung der Abwasserbehandlung
- Reduzierung der Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft

Zusätzlich zu den Maßnahmen, die auf bestimmte Belastungsursachen ausgerichtet sind, gibt es weitere (konzeptionelle) Maßnahmen, die das Erreichen der Ziele der WRRL unterstützen können, wie z. B. das Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten, die Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben, Informations- und Fortbildungsmaßnahmen, Beratungsmaßnahmen oder Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (500er-Nummern im LAWA-BLANO-Maßnahmenkatalog) [LAWA (2020c)].

Aktuell sind z. B. folgende konzeptionelle Maßnahmen in Umsetzung: Fortschreibung des bayerischen Restwasserleitfadens aus dem Jahr 1999 bzw. die bayerische Neuausrichtung der Mindestwasserfestsetzung zur Berücksichtigung des § 33 WHG, Beratungsmaßnahmen der Landwirtschaftsverwaltung, Alarmplan Ökologie Main, Niedrigwassermanagement.

Tabelle 7-3: LAWA-Maßnahmen in Bezug zu Auswirkungen und Handlungsfeldern

Auswirkungen	Handlungsfelder	Handlungsfelder inkl. Untersetzung	LAWA-Nr.
Anreicherung mit Nährstoffen	Abwasserbehandlung	Abwasser − Kommune, Haushalt	1 bis 9
		Abwasser − Misch- und Niederschlagswasser	10 bis 12
		Abwasser − Industrie	13 bis 15
	Nährstoffeinträge Landwirtschaft	Diffuse Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in Oberflächengewässer	27, 30, 31, 33
		Diffuse Boden- und Feinmaterialeinträge in Oberflächengewässer	28, 29, 100
		Diffuse Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in das Grundwasser	41, 43
Anreicherung mit organischen Stoffen	Abwasserbehandlung	Abwasser − Kommune, Haushalt	1 bis 9
		Abwasser − Misch- und Niederschlagswasser	10 bis 12
		Abwasser − Industrie	13 bis 15
Kontamination mit Schadstoffen	Abwasserbehandlung	Abwasser − Kommune, Haushalt	1 bis 9
		Abwasser − Misch- und Niederschlagswasser	10 bis 12
		Abwasser − Industrie	13 bis 15
	Bergbau	Bergbaufolgen	16, 20, 24, 37, 38, 56
	Schadstoffbelastete Standorte	Sanierung schadstoffbelasteter Standorte	21, 22, 25, 101
Habitatdegradation aufgrund von hydrologischen Änderungen	Wasserhaushalt	Wasserhaushalt	61 – 67
Habitatdegradation aufgrund von morphologischen Änderungen	Durchgängigkeit	Verbesserung der Durchgängigkeit	68, 69, 76
	Gewässerstruktur	Gewässerstruktur - Habitatverbesserung	70 – 73
		Gewässerstruktur - Auenentwicklung	74
		Gewässerstruktur - Sonstige	75, 77 - 87

Keine Handlungsfeld-Zuordnung bzw. die Zuordnung „Sonstige“ haben:

- Chemische Verschmutzung durch Pflanzenschutzmitteleinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Nr. 32, 42)
- Erhöhte Temperatur (LAWA-Nr. 17)
- Veränderte Habitate aufgrund von hydrologischen Änderungen durch Wasserentnahmen (LAWA-Nr. 45 bis 60)
- Sinkende Grundwasserstände / Entnahmen überschreiten verfügbare Grundwasservorräte (LAWA-Nr. 54 bis 60)

7.4.1. Verbesserung von Gewässerstruktur, Durchgängigkeit und Wasserhaushalt

Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur (Morphologie), Maßnahmen zur Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer und Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts werden allgemein unter dem Begriff „Hydromorphologische Maßnahmen“ zusammengefasst. Von den biologischen Qualitätskomponenten reagieren insbesondere Fischfauna und das Makrozoobenthos (Modul Degradation) auf hydromorphologische Defizite. Aber auch Makrophyten können durch hydromorphologische Defizite beeinträchtigt werden.

Alle Maßnahmen aus dem Bereich Hydromorphologie greifen ineinander, leisten jedoch einen unterschiedlichen Beitrag zur Verbesserung der Lebensbedingungen im Gewässer:

- Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur (Morphologie):
  Zur Wiederherstellung, der Verbesserung bzw. dem Erhalt der für die Zielerreichung mindestens erforderlichen Gewässerstruktur stehen Maßnahmen im Vordergrund, welche die dynamische Eigenentwicklung der Gewässer initiieren und fördern. Es können jedoch auch einfache strukturverbessernde Maßnahmen ausreichen.
- Maßnahmen zur Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer:
  Die Durchgängigkeit der Fließgewässer dient vor allem der biologischen Vernetzung der verschiedenen Gewässer bzw. Gewässerabschnitte und somit der Erreichbarkeit von geeigneten Rückzugs- und Lebensräumen insbesondere für die Fische, z. B. Unterstände, Laich- und Jungfisch- bzw. Aufwuchs- und Nahrungshabitate.
- Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts:
  Naturnahe hydrologische Verhältnisse (z. B. ausreichende Wasserführung, Minimierung von Rückstau und Schwellbetrieb) können ein wesentlicher Baustein für das Erreichen des guten ökologischen Zustands/Potenzials sein.

Ergänzende Maßnahmen im Bereich Hydromorphologie sind sowohl in natürlichen als auch in erheblich veränderten Wasserkörpern erforderlich, um Rahmenbedingungen herzustellen, unter denen die biologischen Qualitätskomponenten den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial erreichen können.

In Bayern wurden Maßnahmen wasserkörperbezogen unter Berücksichtigung von Gewässerentwicklungskonzepten sowie der Vor-Ort-Kenntnisse der zuständigen Stellen geplant bzw. soweit vorhanden aus Umsetzungskonzepten entnommen.

Für die Bundeswasserstraßen werden mögliche Maßnahmen mit der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes abgestimmt; sie sind an die spezifische Situation der Schifffahrt anzupassen. Hierzu ist auf Folgendes hinzuweisen:
Gemäß § 34 Abs. 3 WHG ist die WSV verpflichtet, an den von ihr errichteten oder betriebenen Stauanlagen der Bundeswasserstraßen Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung der Durchgängigkeit durchzuführen, soweit diese zur Erreichung der Ziele der WRRL erforderlich sind. Die bundesweite Priorisierung zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen wurde aktualisiert und weist somit alle nach heutigem Kenntnisstand für das Erreichen der WRRL-Ziele erforderlichen WSV-Maßnahmen zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen aus und nennt aus heutiger Sicht das Jahr, in dem die jeweilige Maßnahme ergriffen werden kann und soll. Die aktualisierte bundesweite Priorisierung der WSV-Maßnahmen zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen wird durch das BMVI veröffentlicht.

Am 09.06.2021 ist ein neues Gesetz über den wasserwirtschaftlichen Ausbau an Bundeswasserstraßen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele der Wasserrahmenrichtlinie in Kraft getreten. Es regelt im Schwerpunkt die Übertragung der hoheitlichen Zuständigkeit für Teile des wasserwirtschaftlichen Ausbaus an Binnenwasserstraßen des Bundes von den Ländern auf die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV), soweit dieser Ausbau zur Erreichung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erforderlich ist. Maßnahmen, die zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele nach Maßgabe der §§ 27 bis 31 WHG erforderlich sind und mit einer wesentlichen Umgestaltung einer Binnenwasserstraße oder ihrer Ufer verbunden sind, sind mit Inkrafttreten des Gesetzes unter den Voraussetzungen des § 12 Abs. 2 S. 1 Nr. 3 WaStrG eine Hoheitsaufgabe der WSV. Die Zuständigkeit für die Bewirtschaftungsplanung nach Wasserrahmenrichtlinie sowie für Maßnahmen, die überwiegend zum Zwecke des Hochwasserschutzes oder der Verbesserung der chemischen oder physikalischen Qualität des Wassers durchgeführt werden, verbleibt jedoch bei den Bundesländern.
Während für Maßnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit in/an Bundeswasserstraßen die Abstimmung im Zuge der Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme abgeschlossen werden konnte, war dies für Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur unter den durch die neue gesetzliche Grundlage geänderten Randbedingungen aufgrund der zeitlichen Abfolge vor der termingerechten Fertigstellung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme nicht mehr möglich; Aussagen zu Zuständigkeiten, Umfang und Zeitpunkt der Umsetzung von hydromorphologischen Maßnahmen an Bundeswasserstraßen stehen damit unter Vorbehalt und sind ggf. im Lauf des Bewirtschaftungszeitraums anzupassen.

Alle Maßnahmen sollen so ineinandergreifen, dass nach dem „Trittstein-Prinzip“ systematisch Lebensräume aufgewertet und diese mit anderen naturnahen Bereichen verbunden werden. Das heißt, es wird in der Regel nicht die Gesamtstrecke eines Gewässers umgestaltet, sondern einzelne Abschnitte innerhalb eines Wasserkörpers, die als Trittsteine dienen sollen (Strahlwirkungs-Prinzip).

Insgesamt sind in 176 OWK Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur, in 173 OWK Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit und in 135 OWK Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts vorgesehen. Damit ergibt sich nach dem derzeitigen Planungsstand die Notwendigkeit einer Verbesserung der Gewässerstruktur auf einer Länge von rund 1.603 km bzw. eine Verbesserung der Durchgängigkeit an 5.622 Querbauwerken. Eine Übersicht über die vorgesehenen Maßnahmen findet sich in Tabelle 7-4.

Tabelle 7-4: Planungseinheiten mit Angaben zu den nach derzeitigem Planungsstand notwendigen hydromorphologischen Maßnahmen

Kennzahl Planungseinheit	Verbesserung der Gewässerstruktur				Verbesserung der Durchgängigkeit		Verbesserung des Wasserhaushalts	
	Anzahl OWK	Länge [km]	Anzahl Maßnahmen	Fläche [ha]	Anzahl OWK	Anzahl Maßnahmen	Anzahl OWK	Anzahl Maßnahmen
OMN_PE01	10	154,9	2	10,4	13	482	12	78
OMN_PE02	16	147,0	50	17,0	15	422	14	62
OMN_PE03	4	28,5	7	7,0	4	107	4	47
REG_PE01	17	215,4	59	3,2	17	615	14	72
REG_PE02	10	36,0	9	3,9	9	299	6	38
REG_PE03	11	129,8	28	33,0	11	282	9	40

Kennzahl Planungs-einheit	Verbesserung der Gewässerstruktur				Verbesserung der Durchgängigkeit		Verbesserung des Wasserhaushalts	
	Anzahl OWK	Länge [km]	Anzahl Maßnahmen	Fläche [ha]	Anzahl OWK	Anzahl Maßnahmen	Anzahl OWK	Anzahl Maßnahmen
REG_PE04	6	115,3	25	10,1	5	239	5	71
REG_PE05	19	173,1	62	23,5	18	541	11	106
UMN_PE01	23	191,0	76	14,6	23	1000	17	103
UMN_PE02	28	192,9	88	22,7	27	680	21	116
UMN_PE03	16	107,9	6	23,5	19	619	15	54
UMN_PE04	7	79,0	36	3,0	7	316	5	190
BOD_PE1	9	32,4	3		5	20	2	3

Alle geplanten Maßnahmen zur Behebung der hydromorphologischen Defizite sind bezogen auf Wasserkörper dem Maßnahmenprogramm zu entnehmen. Die Karten 7-1, 7-2 und 7-3 geben einen Überblick über die Wasserkörper, in denen Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur sowie zu Durchgängigkeit und Wasserhaushalt vorgesehen sind.

7.4.2. Verbesserung der Abwasserbehandlung

Abwassereinleitungen können grundsätzlich organische Belastungen sowie Nähr- und Schadstoffbelastungen der Gewässer verursachen. Zielverfehlungen bei der biologischen Qualitätskomponente Makrozoobenthos – Bewertungsmodul Saprobie zeigen grundsätzlich organische bzw. sauerstoff-zehrende Belastungen in den Gewässern an, Zielverfehlungen bei der biologischen Qualitätskomponente Makrophyten und Phytobenthos und Phytoplankton vor allem Nährstoffbelastungen durch Phosphor. Phosphorverbindungen führen zur Eutrophierung von Oberflächengewässer im Binnenland und stellen eine Hauptbelastung dar. Überschreitungen von Umweltqualitätsnormen (UQN) verursachen Zielverfehlungen beim chemischen Zustand (zu Maßnahmen gegen Schadstoffeinträge, siehe Kapitel 7.4.4).

Als Punktquellen kommen zum einen Anlagen der kommunalen Abwasserbeseitigung (Kläranlagen, Niederschlagswasserbehandlungsanlagen) und zum anderen industrielle Direkteinleiter in Betracht, die entweder im defizitären Wasserkörper selbst liegen oder in stromabwärts liegenden Wasserkörper zur Belastung beitragen.

Relevante Direkteinträge mit sauerstoff-zehrenden (organischen) Stoffen aufgrund von punktuellen Einleitungen wurden im Rahmen der Bestandsaufnahme (siehe Kap. 2) nicht erkannt. Derartige Belastungen wurden bereits in der Vergangenheit abgestellt – durch grundlegenden Maßnahmen im Bereich der Abwasserreinigung. Vorhandene Defizite werden vor allem auf sekundäre Effekt aufgrund von hohen Nährstoffkonzentrationen zurückgeführt. Die vorgesehenen Maßnahmen zur Phosphor-Reduzierung für die Maßnahmenplanung dienen auch dazu, vorhandene Defizite bei der organischen Belastung zu beheben.

Im Hinblick auf die Reduzierung der Phosphoreinträge aus Abwasser wurden im ersten und zweiten Bewirtschaftungszeitraum bereits zahlreiche Maßnahmen umgesetzt. Aufgrund der Belastung der Oberflächengewässer mit Phosphor bzw. Phosphat müssen nicht nur die bestehenden Programme fortgesetzt werden, sondern es sind weitere Maßnahmen erforderlich.

Insgesamt sind nach aktuellem Planungsstand noch 300 weitere Maßnahmen an kommunalen Kläranlagen in insgesamt 102 Wasserkörpern im bayerischen Rheingebiet vorgesehen (siehe Tab. 7-5). Zudem wurden 7 Maßnahme an Niederschlagswasserbehandlungsanlagen und 10 Maßnahmen an industriell/gewerblichen Direkteinleiter geplant.

Tabelle 7-5: Planungseinheiten mit Angaben zu den vorgesehenen Maßnahmen an Abwasserbehandlungsanlagen

Kennzahl Planungseinheit	Maßnahmen an Kommunalen Kläranlagen		Maßnahmen an industriellen Abwasseranlagen	
	Anzahl OWK	Anzahl Anlagen	Anzahl OWK	Anzahl Anlagen
OMN_PE01	8	13		
OMN_PE02	6	11	1	1
OMN_PE03	3	12		
REG_PE01	12	60		
REG_PE02	7	25	2	2
REG_PE03	7	50		
REG_PE04	5	11		
REG_PE05	12	38		
UMN_PE01	14	30	3	3
UMN_PE02	14	27	3	4
UMN_PE03	9	13		
UMN_PE04	3	9		
BOD_PE1	1	1		

Alle geplanten Maßnahmen bezogen auf Wasserkörper sind dem Maßnahmenprogramm zu entnehmen. Karte 7-4 gibt einen Überblick über die Wasserkörper, an denen Maßnahmen an Abwasseranlagen vorgesehen sind.

7.4.3. Reduzierung der Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft

Zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele kommt den landwirtschaftlichen Maßnahmen und der Beratung der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Betriebe eine besondere Bedeutung zu. Einträge aus der Fläche gelangen über die Eintragspfade Erosion, Oberflächenabfluss, Dränagen und Grundwasser in die Oberflächengewässer. Insbesondere Phosphorverbindungen führen zur Eutrophierung von Gewässern und Zielverfehlungen vor allem bei der Qualitätskomponente Makrophyten und Phytobenthos. Belastungen durch Bodeneinträge werden durch eine Verschlammung der Gewässersohle (Kolmation) angezeigt, auf die insbesondere die Qualitätskomponenten Fischfauna und Makrozoobenthos – Bewertungsmodul Allgemeine Degradation – negativ reagieren.

Im Grundwasser stellen Nitrateinträge eine Hauptbelastung dar. Für das Erreichen des guten chemischen Zustands sind die Einhaltung der Schwellenwerte sowie Anforderungen zur Trendumkehr aus der Grundwasserverordnung (GrwV) maßgeblich. Für Nitrat liegt der Schwellenwert bei 50 mg/l; wenn die Schadstoffkonzentration im Grundwasser 75 % dieses Schwellenwerts (37,5 mg/l Nitrat) erreicht, ist eine Trendumkehr einzuleiten.

Für die Planung und Umsetzung von Maßnahmen im landwirtschaftlichen Bereich sind die Landwirtschaftsbehörden zuständig. Sie stellen Förderprogramme auf bzw. richten diese so aus, dass gewässerschonende Maßnahmen gezielt gefördert werden (siehe Kapitel 7.7.5). Die Bayerische Staatsregierung hat im Jahr 2017 zusammen mit Erzeugern, Wasserversorgern, Verbänden und Institutionen einen sogenannten „Wasserpakt“ geschlossen. Ziel des Wasserpaktes ist es, alle Kräfte zu bündeln, um auf freiwilliger Basis, ergänzend zu den gesetzlichen Vorgaben, eine Verbesserung des Zustandes unserer Gewässer nach der Was-

serrahmenrichtlinie zu erreichen. Durch die Landwirtschaftsbehörden wird auch die gewässerschutzorientierte Beratung (Gewässerschutzberatung an den AELF) begleitet bzw. durchgeführt.

Insgesamt sind an 163 OWK und 10 GWK Maßnahmen zur Reduzierung von Stoffeinträgen aus der Landwirtschaft vorgesehen. Diese betreffen eine Fläche von 4.047 bzw. 420 km². Eine Übersicht über die vorgesehenen Maßnahmen findet sich in Tabelle 7-6.

Tabelle 7-6: Planungseinheiten mit Angaben zu den vorgesehenen Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in Oberflächen- und Grundwasserkörper

Kennzahl Planungseinheit	Maßnahmen zur Reduzierung der Phosphoreinträge in Oberflächengewässer		Maßnahmen zur Reduzierung der Stickstoffeinträge in das Grundwasser	
	Anzahl OWK	Fläche [km²]	Anzahl GWK	Fläche [km²]
OMN_PE01	10	163,26		
OMN_PE02	15	412,86		
OMN_PE03	5	74,48		
REG_PE01	17	562,19	2	182,2
REG_PE02	7	99,02	1	1,8
REG_PE03	11	276,41	3	70,8
REG_PE04	6	8,09		
REG_PE05	19	576,97	4	165,8
UMN_PE01	21	875,53		
UMN_PE02	23	224,26		
UMN_PE03	17	367,84		
UMN_PE04	7	405,52		
BOD_PE1	5	1,0		

Alle geplanten Maßnahmen bezogen auf Wasserkörper sind dem Maßnahmenprogramm zu entnehmen. Die Karten 7-5 und 7-6 geben einen Überblick über die Wasserkörper/Flächen, in/auf denen landwirtschaftliche Maßnahmen zur Reduzierung von Nährstoff- und Bodeneinträgen vorgesehen sind.

7.4.4. Reduzierung von Schadstoffeinträgen

Aufgrund des Vorkommens ubiquitärer Schadstoffe, insbesondere Quecksilber, BDE (Bromierte Diphenylether), wurde für alle Oberflächenwasserkörper ein nicht guter chemischer Zustand festgestellt. Dort, wo direkte Einträge dieser Schadstoffe nicht bekannt bzw. signifikant sind, ist für diese Stoffe keine Maßnahmenplanung über konzeptionelle Maßnahmen hinaus möglich.

Neben ubiquitären Schadstoffeinträgen wurden lokal erhöhte Konzentrationen von Pflanzenschutzmittel- und Biozid-Wirkstoffen, Schwermetallen, PFOS sowie weiteren prioritären und anderen Schadstoffen in Oberflächenwasserkörpern und im Grundwasser festgestellt. Hier sind fallbezogene und substanzspezifische Maßnahmen zu treffen.

Zur Risikominimierung der Belastung von Oberflächengewässern durch Pflanzenschutzmittel (PSM) werden grundsätzlich vorbeugende, produktionstechnische Maßnahmen zur Verringerung des Risikos eines Wirkstoffaustrags durch Abschwemmung (Run-off) oder Versickerung empfohlen; auch Gewässerrandstreifen sollen nicht nur den Eintrag von Bodenmaterial, son-

dern auch den von Stoffeinschwemmungen vermindern. Auch im Grundwasser werden neben Nitrat (siehe Kapitel 7.4.3) vor allem PSM nachgewiesen. Eine Verminderung der Belastung soll durch grundlegende Maßnahmen erreicht werden. Für bereits verbotene PSM müssen bzw. können keine (weiteren) Maßnahmen ergriffen werden.

Angetroffene erhöhte Schwermetallgehalte im Grundwasser sind geogen bedingt und bedürfen deshalb keiner Maßnahmen.

Erhebliche Gewässerbelastungen aus Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen sowie (Altlasten-)Verdachtsflächen werden auf Grundlage der bodenschutz- und wasserrechtlichen Vorgaben behandelt. Zur Behebung der festgestellten Grundwasserbelastungen erfolgen dementsprechend und je nach Bearbeitungsstand des bodenschutzrechtlichen Verfahrens Untersuchungen (Historische Erkundung, Orientierende Untersuchung, Detailuntersuchung, Sanierungsuntersuchung) und ggf. Sanierungsmaßnahmen.

Insgesamt sind in 7 OWK und einem GWK Maßnahmen zur Reduzierung von Schadstoffeinträgen vorgesehen. Eine Übersicht über diese Maßnahmen, aufgeschlüsselt nach Schadstoff und Wasserkörper, findet sich in Tabelle 7-7 und 7-8.

Tabelle 7-7: Angaben zu den vorgesehenen ergänzenden Maßnahmen zur Reduzierung von Schadstoffeinträgen (ohne konzeptionelle Maßnahmen) in Oberflächengewässer

Kennzahl Planungseinheit	Anzahl Wasserkörper mit Maßnahmen	LAWA-Maßnahmen-Typ	Substanz / Stoffgruppe mit UQN-Überschreitung
OMN_PE02	1	Maßnahmen zur Reduzierung anderer anthropogener Belastungen	Heptachlor und Heptachlorepoxid
REG_PE02	2	Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Stoffeinträge durch Abwassereinleitungen	Perfluoroktansulfonsäure und ihre Derivate (PFOS)
REG_PE03	1	Maßnahmen zur Reduzierung anderer anthropogener Belastungen	Heptachlor und Heptachlorepoxid
UMN_PE01	1	Maßnahmen zur Reduzierung anderer anthropogener Belastungen	Heptachlor und Heptachlorepoxid, Perfluoroktansulfonsäure und ihre Derivate (PFOS)
UMN_PE02	2	Maßnahmen zur Reduzierung anderer anthropogener Belastungen, Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen	Benzo(b)fluoranthen, Benzo(ghi)perylen, Heptachlor und Heptachlorepoxid, Perfluoroktansulfonsäure und ihre Derivate (PFOS)

Tabelle 7-8: Angaben zu den vorgesehenen ergänzenden Maßnahmen zur Reduzierung von Schadstoffeinträgen (ohne konzeptionelle Maßnahmen) in das Grundwasser

Kennzahl Planungseinheit	Anzahl Wasserkörper mit Maßnahmen	LAWA-Maßnahmen-Typ	Substanz / Stoffgruppe mit UQN-Überschreitung
REG_PE03	1	Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus Altlasten und Altstandorten	Perfluoroktansulfonsäure und ihre Derivate (PFOS)

7.4.5. Maßnahmen gegen mengenmäßige Belastungen des Grundwassers

Bei dem Grundwasserkörper, er im Hinblick auf den guten mengenmäßigen Zustand ein Risiko aufweist, ist dies auf im Vergleich zum nachhaltig nutzbaren Grundwasserdargebot zu hohe Wasserentnahmen zurückzuführen. Deshalb bedarf es einer Reduzierung der Grundwasserentnahmen um rund 1 Mio. m³ (siehe auch Karte 7-7).

7.5. Maßnahmen zur Umsetzung der Anforderungen aus anderen Richtlinien

Die WRRL war die erste europäische Gewässerschutzrichtlinie, der eine flussgebietsbezogene Betrachtungsweise zugrunde liegt. Mit der ebenfalls auf Flussgebietseinheiten bezogenen HWRM-RL und der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (RL 2008/56/EG – MSRL) folgten zwei weitere wasserbezogene Richtlinien.

Die Umsetzung der FFH- und Vogelschutz-Richtlinie, der HWRM-RL und der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie 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.

Im Zuge der Aufstellung und Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme wurden auch die Ziele und Anforderungen aus anderen Richtlinien berücksichtigt. Auf diese wurde bereits in Kapitel 7.3 ausführlich eingegangen.

7.5.1. Maßnahmen für Schutzgebiete nach der FFH- und Vogelschutz-Richtlinie (Natura 2000-Gebiete)

Art. 4 Absatz 1c WRRL verpflichtet die Mitgliedstaaten, alle Normen und Ziele der WRRL zu erfüllen, sofern die gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften, auf deren Grundlage die einzelnen Schutzgebiete ausgewiesen wurden, keine anderweitigen Bestimmungen enthalten. Mit der FFH-Richtlinie und der Vogelschutzrichtlinie sollen über die Einrichtung eines Netzwerkes von Schutzgebieten die Erhaltung gefährdeter Arten und Lebensraumtypen (Natura 2000) umgesetzt werden. Sie werden in Anhang VI WRRL ausdrücklich unter den Richtlinien genannt, die in den Maßnahmenprogrammen der WRRL als Grundlagen zu berücksichtigen sind.

Beim Aufstellen der Maßnahmenprogramme sind daher auch die Erhaltungsziele der Schutzgüter (Lebensraumtypen und/oder Arten) in wasserabhängigen Natura 2000-Gebieten zu betrachten, also in denjenigen Gebieten, in denen die Erhaltung oder Verbesserung des Wasserzustandes ein wichtiger Faktor ist.

Grundsätzlich ergeben sich bei den Umweltzielen der WRRL und den Erhaltungszielen gemäß Natura 2000 vielfach Entsprechungen. Das gilt auch für Synergien bei Maßnahmen. Dies betrifft insbesondere Maßnahmen im Bereich der Hydromorphologie, der Längsdurchgängigkeit sowie der Auendynamik. Flankierend sind zudem Maßnahmen im Bereich der stofflichen Entlastung der Gewässer (diffuse Einträge von Nährstoffen und Bodenpartikeln), aber auch des Grundwassers relevant. Bestehen an einem Wasserkörper konkurrierende Umweltziele, so gilt nach Art. 4 Abs. 2 WRRL das weitreichendere Ziel. Die unterschiedlichen Fristen zur Umsetzung der einzelnen Richtlinien werden dadurch nicht verändert.

In Bayern wurden hydromorphologische Maßnahmen zwischen der Wasserwirtschafts- und Naturschutzverwaltung sowie den Forstfachbehörden fachlich abgestimmt. Dabei wurden erkennbare Zielkonflikte soweit möglich schon in der Vorplanung behoben und Synergien bestmöglich genutzt.

Zur Erreichung von Natura 2000-Zielen können auch Maßnahmen an Oberflächenwasserkörpern erforderlich sein, die nach der Gewässerüberwachung bereits die Ziele der WRRL erreicht haben. Derartige „reine Natura 2000-Maßnahmen“ wurden in das Maßnahmenprogramm übernommen, wenn ein fertiggestellter Managementplan vorlag (Stichtag 31.01.2020). Angaben zu Synergien zwischen geplanten Maßnahmen und Zielen für Natura 2000-Gebiete sowie die Maßnahmen zur Erfüllung von Natura-2000-Zielen sind im Maßnahmenprogramm auf Wasserkörperebene aufgeführt.

Für andere Schutzgebiete sind über die grundlegenden Maßnahmen hinaus keine gezielten ergänzenden Maßnahmen erforderlich.

7.5.2. Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL)

Nach Art. 9 HWRM-RL sind die Erstellung und die zukünftigen Überarbeitungen der Hochwasserrisikomanagementpläne nach Art. 7 und 14 HWRM-RL mit der Überprüfung und Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne nach Art. 13 Abs. 7 WRRL zu koordinieren.

Grundlage der Koordination zwischen HWRM und WRRL im Rheingebiet sind die Empfehlungen der LAWA zur koordinierten Anwendung der HWRM-RL und WRRL [LAWA (2013)]. Die Koordination der Aktivitäten im Sinne der HWRM-RL und der WRRL umfasste insbesondere:

- die Abstimmung der Abgrenzung der Planungsräume und Planungseinheiten
- die Festlegung der für die Planungsräume zuständigen Behörden
- die Abstimmung von Grundlagendaten wie z. B. Gewässernetz, Schutzgebiete, etc.
- gemeinsame Veranstaltungen zur Information der Öffentlichkeit
- zeitgleiche bzw. zeitlich koordinierte Anhörungen

Ziel der HWRM-RL ist die Verringerung hochwasserbedingter nachteiliger Folgen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten bzw. erhebliche Sachwerte. Soweit möglich, stehen nicht-bauliche Maßnahmen der Hochwasservorsorge und/oder eine Verminderung des Hochwasserrisikos im Vordergrund. Potenzielle Synergien und Konflikte zwischen der WRRL und der HWRM-RL entstehen überwiegend bei der praktischen Umsetzung der Maßnahmen. Vor diesem Hintergrund wurde die Kohärenz beider Richtlinien vor allem auf der Maßnahmenebene sichergestellt. Bei der Planung von Maßnahmen sind auch deren Wirkungen auf die Ziele der jeweils anderen Richtlinie zu betrachten sowie hinsichtlich potenzieller Synergien zu berücksichtigen. Der Hochwasserrisiko-Management-Plan wurde mit dem Bewirtschaftungsplan nach WRRL abgestimmt. Entsprechend Art. 9 HWRM-RL wurden beide Richtlinien besonders im Hinblick auf die Verbesserung der Effizienz, den Informationsaustausch und gemeinsame Vorteile für die Erreichung der Umweltziele der WRRL (Art. 4 WRRL) koordiniert (s. [LAWA (2013)]. Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten wurden so erstellt, dass die darin dargestellten Informationen vereinbar sind mit den nach der WRRL vorgelegten relevanten Angaben, insbesondere den Angaben nach Art. 5 Abs. 1 i. V. m. Anhang II WRRL.

Um bei der Erarbeitung der HWRM-Pläne in Deutschland die notwendige Koordination mit der Fortschreibung der Bewirtschaftungspläne nach WRRL sicherzustellen, wurde vor Beginn der jeweiligen Prozesse von der LAWA mit den Empfehlungen zur koordinierten Anwendung der HWRM-RL und WRRL eine Arbeitshilfe erstellt [LAWA (2013)], die den Koordinierungsbedarf und die Koordinierungsmöglichkeiten benennt sowie eine strukturierte Vorgehensweise darstellt. In Abhängigkeit von ihrer Wirkung werden die Maßnahmen den Gruppen M1, M2 und M3 zugeordnet:

- M1: Maßnahmen, die die Ziele der jeweils anderen Richtlinie unterstützen
  Bei der HWRM-Planung sind diese Maßnahmen grundsätzlich geeignet, im Sinne der Ziele der WRRL zu wirken. Das Ausmaß der Synergie zwischen beiden Richtlinien hängt von der weiteren Maßnahmengestaltung in der Detailplanung ab. Auf eine weitere Prüfung der Synergien dieser Maßnahmen kann daher grundsätzlich verzichtet werden.
  Zu nennen sind hier beispielsweise das Freihalten der Auen von Bebauung durch rechtlich festgesetzte Überschwemmungsgebiete oder Maßnahmen zum verstärkten natürlichen Wasserrückhalt in der Fläche, z. B. durch Deichrückverlegungen.
- M2: Maßnahmen, die ggf. zu einem Zielkonflikt führen können und einer Einzelfallprüfung unterzogen werden müssen
  In diese Kategorie fallen einerseits Maßnahmen, die nicht eindeutig den Kategorien M1 und M3 zugeordnet werden können und andererseits Maßnahmen, die unter Umständen den Zielen der jeweils anderen Richtlinie entgegenwirken können.
  Zu nennen sind hier bezüglich der WRRL z. B. Maßnahmen zur natürlichen Gewässerentwicklung in Ortslagen, die zu einer erhöhten Hochwassergefahr führen könnten. Im Hinblick auf Maßnahmen des HWRM sind hier vor allem Maßnahmen des technisch-infrastrukturellen Hochwasserschutzes oder flussbauliche Maßnahmen betroffen.
- M3: Maßnahmen, die für die Ziele der jeweils anderen Richtlinie nicht relevant sind
  Diese Maßnahmen wirken in der Regel weder positiv noch negativ auf die Ziele der jeweils anderen Richtlinie. Auf eine weitere Prüfung der Synergien und Konflikte dieser Maßnahmen im Rahmen der HWRM-Planung kann daher verzichtet werden. Bezogen auf die WRRL sind dies insbesondere nicht strukturelle Maßnahmen wie z. B. Konzeptstudien, Überwachungsprogramme und administrative Maßnahmen sowie Maßnahmen zur Reduzierung diffuser Stoffeinträge. Beim HWRM fallen die meisten nichtstrukturellen Maßnahmen in diese Kategorie wie Warn- und Meldedienste, Planungen und Vorbereitungen zu Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz oder Konzepte zur Nachsorge und Regeneration.

Gesonderte Maßnahmen im Rahmen der WRRL-Umsetzung als Beitrag zur Umsetzung der HWRM-RL sind nicht erforderlich.

7.5.3. Maßnahmen zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL)

Die Bewirtschaftungsziele der WRRL schließen im Sinne des ganzheitlichen Ansatzes der WRRL neben den Binnengewässern auch die Übergangs-, Küsten- und Meeresgewässer ein. Gemäß Art. 1 WRRL ist das Ziel letztlich „in der Meeresumwelt für natürlich anfallende Stoffe Konzentrationen in der Nähe der Hintergrundwerte und für anthropogene synthetische Stoffe Konzentrationen nahe Null zu erreichen.“ Der Schutz der Übergangs- und Küstengewässer sowie der Schutz der Meeresgewässer geht Hand in Hand.

Mit der am 15.7.2008 in Kraft getretenen MSRL (RL 2008/56/EG) wurde zwischenzeitlich ein eigenständiges, die WRRL ergänzendes Rechtsinstrumentarium für den Meeresschutz und zum Schutz und Erhalt der Meeresumwelt geschaffen. Die Mitgliedstaaten sind aufgefordert, die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um spätestens bis zum Jahr 2020 einen guten Zustand der Meeresumwelt zu erreichen oder zu erhalten. Nach Art. 6 MSRL sollen die Mitgliedsstaaten im Rahmen der Koordination die bereits vorhandenen Strukturen und Kooperationen nutzen. Dies schließt im Hinblick auf die Zusammenarbeit mit den Binnenländern die Strukturen der WRRL ein. Grundlage der Koordination zwischen MSRL und WRRL sind die Empfehlungen der LAWA zur koordinierten Anwendung der MSRL und WRRL [LAWA 2.7.6 (2014)].

Folgende übergeordneten Umweltziele wurden national festgelegt und nach Art. 10 MSRL berichtet:

- Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung
- Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe
- Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten
- Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen
- Meere ohne Belastung durch Abfall
- Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge
- Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik.

Zur Erreichung dieser Ziele werden auch Maßnahmen erforderlich, die größtenteils in den Binnenländern ansetzen. Diese umfassen insbesondere Maßnahmen zur Reduzierung der Einträge von Nähr- und Schadstoffen sowie von Abfall und Maßnahmen zur Schaffung und Verknüpfung aquatischer (limnischer und maritimer) Lebensräume. Maßnahmen, die primär im Hinblick auf die Erreichung der Ziele der WRRL ergriffen werden, werden somit vielfach zur Erreichung der Ziele der MSRL beitragen. Aus diesem Grunde wurden auch die MSRL-Maßnahmen in den LAWA-BLANO-Maßnahmenkatalog integriert und WRRL-Maßnahmen, die zur Erreichung der Ziele der MSRL beitragen, entsprechend gekennzeichnet.

Die grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen zur Verminderung der stofflichen Belastungen der Oberflächengewässer führen tendenziell auch zur Verminderung der Belastungen der Meere.

Bei der Verminderung der Abwasserbelastung aus kommunalen Kläranlagen wurde der Meeresschutz sowohl bei der Festlegung der Anforderungen als auch bei den Fristen zu deren Umsetzung berücksichtigt.

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).

Die ökologische Bewertung der aquatischen Auswirkungen von Mikroplastik ist Gegenstand ökotoxikologischer Forschung. Zum diesem Themenkomplex hat sich u.a. das Bayerische Landesamt für Umwelt an bundesländerübergreifenden Untersuchungen beteiligt.

Im März 2014 wurde von der LAWA die „Empfehlung zur Übertragung flussbürtiger, meeresökologischer Reduzierungsziele ins Binnenland“ verabschiedet. Grundlage ist das von der LAWA im März 2012 verabschiedete „Konzept zur Ableitung von Nährstoffreduzierungszielen in den Flussgebieten Ems, Weser, Elbe und Eider aufgrund von Anforderungen an den ökologischen Zustand der Küstengewässer gemäß Wasserrahmenrichtlinie“. Die Bewirtschaftungsplanung soll damit auf ein einheitliches Reduzierungsziel von 2,8 mg/l gelösten Gesamtstickstoff (TN) für alle in die Nordsee mündenden Flüsse am Übergabepunkt limnisch-marin als Grundlage für die künftige Bewirtschaftungsplanung ausgerichtet werden [LAWA-AO 06 (2017)].

Entsprechend der Empfehlung vom März 2014 sollte die mittlere jährliche Stickstoffkonzentration im Maingebiet 3,2 mg/l N bzw. im Bodenseegebiet 5 mg/l N nicht überschreiten. Diese Werte stellen die Grundlage für die Reduktionsziele der Oberlieger dar, sofern nicht bereits der jeweilige Zielwert für die maximal zulässige Stickstoffkonzentration an der maßgebenden Messstelle im limnisch-marinen Übergangsbereich erreicht ist.

7.6. Kosteneffizienz von Maßnahmen

Beurteilung der Kosteneffizienz von Maßnahmen (nach Anhang III WRRL)

Zur Erreichung eines guten Gewässerzustands fordert die WRRL die Durchführung von grundlegenden sowie ggf. ergänzenden Maßnahmen, die gemäß Artikel 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.“

Aufgrund der nicht immer eindeutigen Begriffsverwendung soll hier zunächst der Begriff der Kosteneffizienz bzw. Kosteneffizienzanalyse geklärt werden.

Der Begriff der „Kosteneffizienz“ wird von der EU synonym mit „kostenwirksam“ verwendet: So wird im englischsprachigen Text der WRRL gefordert, „the most cost-effective combination of measures“ ins Maßnahmenprogramm zu übernehmen, was in der deutschen Fassung mit den „kosteneffizientesten Kombinationen“ der Maßnahmen übersetzt wurde.

In der MSRL hingegen wird die englischsprachige Forderung nach Sicherstellung, dass die Maßnahmen „cost-effective“ sind mit „kostenwirksam“ übersetzt. Basierend auf den offiziellen Übersetzungen der KOM wird im Folgenden „kosteneffizient“ und „kostenwirksam“ synonym verwendet. Von der Kostenwirksamkeitsanalyse zu unterscheiden ist die Kosten-Nutzen-Analyse.

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 Kosteneffi-

zienz beschreiben und exemplarisch zur Anwendung bringen. Die Berücksichtigung von Kosteneffizienz bedeutet generell, dass „diejenige Handlungsalternative, bei der entweder für einen vorgegebenen Nutzwert die geringsten Kosten anfallen oder bei der ein vorgegebener Kostenrahmen den höchsten Nutzwert erzielt“, gewählt wird (Gabler online Wirtschaftslexikon 2019). Der Nutzwert wird hierbei nicht monetarisiert. Explizite Kosteneffizienz- (Kostenwirksamkeits-) Analysen wurden in Deutschland bisher nur bedarfsweise für einzelne Maßnahmen und ausgewählte Maßnahmenbündel durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass das Instrumentarium der Kostenwirksamkeitsanalyse bei der praktischen Anwendung zu sinnvollen und entscheidungsunterstützenden Lösungen führen kann, aber auch an seine Grenzen stößt. Letzteres ist unter anderem dem Umstand geschuldet, dass bei diesen Verfahren mehrere Maßnahmenalternativen miteinander verglichen werden müssen, um Aussagen zur Entscheidungsunterstützung treffen zu können.

Die Erfahrungen zeigen, dass die Situation am Gewässer in der Regel sehr komplex ist und tatsächliche Alternativen in der Praxis nicht immer vorliegen bzw. bereits früh im Entscheidungsprozess aus Gründen der Effektivität oder aus praktischen Gründen ausscheiden. Zudem ist die Kosteneffizienz kein festes Attribut der Einzelmaßnahmen, sondern ein Resultat des gesamten Maßnahmenidentifizierungs- und -auswahlprozesses. Ein Ranking von Einzelmaßnahmen nach einem eindimensionalen Kosten-Wirksamkeits-Verhältnis ist daher nur unter bestimmten Bedingungen möglich und zweckmäßig.

Bei der hohen Anzahl an Einzelmaßnahmen und Maßnahmenbündeln ist die explizite Durchführung von Kostenwirksamkeitsanalysen für jede einzelne Maßnahme in erster Linie wegen des verfahrenstechnischen Aufwands unverhältnismäßig. Auch der Aufwand für einen expliziten Nachweis muss im Verhältnis zu den eigentlichen Maßnahmenkosten stehen. Dies ist insbesondere bei Kleinmaßnahmen, die mit einem geringen monetären Aufwand einhergehen, nicht gegeben. Daher werden in Deutschland anstelle von expliziten rechnerischen Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen andere, in das Planungsverfahren integrierte Wege beschritten, um Kosteneffizienz bei der Maßnahmenplanung sicherzustellen. Methodisch beruht dieses Vorgehen auf dem Metakriterium der organisatorischen Effizienz.

Die Existenz bestehender wasserwirtschaftlicher Strukturen und Prozesse bietet die Möglichkeit, andere methodischer Wege zur Sicherstellung der Kosteneffizienz zu beschreiten. In Deutschland werden die Maßnahmen in fest etablierten und zudem gesetzlich geregelten wasserwirtschaftlichen Strukturen und Prozessen identifiziert bzw. geplant, ausgewählt und priorisiert. Innerhalb dieser Prozesse und Strukturen findet wiederum bereits eine Vielzahl von Mechanismen und Instrumenten Anwendung, die die Kosteneffizienz von Maßnahmen gewährleistet. Beim Durchlauf der Maßnahmen zur Umsetzung der WRRL durch mehrere Planungs- bzw. Auswahlphasen werden die Maßnahmen schrittweise konkretisiert bzw. priorisiert. Die Frage der Kosteneffizienz der Maßnahmen stellt sich in allen Phasen der Maßnahmenidentifizierung und -auswahl; letztlich ist Kosteneffizienz Teil des Ergebnisses des gesamten Planungs- und Auswahlprozesses. In den einzelnen Phasen sind die Mechanismen und Instrumente, die zur Gewährleistung der Kosteneffizienz beitragen, unterschiedlich und ergänzen sich.

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. Das Haushaltsrecht sieht für finanzwirksame Maßnahmen von staatlichen und kommunalen Trägern angemessene Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen vor. Bei staatlich geförderten Bauvorhaben ist im Zuwendungsverfahren eine technische und wirtschaftliche Prüfung erforderlich. Durch Ausschreibung von Maßnahmen nach Vergabevorschriften (VgV, VOB, VOL, UVgO) wird schließlich ebenfalls Kosteneffizienz bei der Ausführung der Maßnahmen im Marktwettbewerb sichergestellt. Neben diesen Vorgaben zu expliziten Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen spielen die vorhandenen Strukturen und Prozesse sowie ihre Interaktion bei der Auswahl kosteneffizienter Maßnahmen eine Rolle. So kann z. B. die Aufbau- oder Ablauforganisation einer am Entscheidungsprozess beteiligten Institution ebenfalls zur Auswahl kosteneffizienter Maßnahmen beitragen.

7.7. Maßnahmenumsetzung – Vorgehen, Maßnahmenträger und Finanzierung

Das Maßnahmenprogramm enthält gemäß § 82 WHG die Maßnahmen und den Maßnahmenumfang, welche nach aktuellem Kenntnisstand mindestens erforderlich sind, um die Bewirtschaftungsziele zu erreichen.

Mit seiner Veröffentlichung ist das Maßnahmenprogramm für den einschlägigen Bewirtschaftungszeitraum der fachliche Rahmenplan zur Umsetzung aller zur Zielerreichung notwendiger Maßnahmen.

7.7.1. Maßnahmenträger, Maßnahmenkosten und Maßnahmenfinanzierung

Wer für die konkrete Umsetzung von Maßnahmen zuständig ist, entscheidet sich anhand der gesetzlichen Regelungen bzw. der Eigentums- und Nutzungsverhältnisse. Dies kann abhängig von der Maßnahmenart – hydromorphologische Maßnahmen, Maßnahmen gegen Abwasserbelastungen, landwirtschaftliche Maßnahmen, Maßnahmen gegen Schadstoffbelastungen – sehr unterschiedlich sein. Generell gilt jedoch, dass das Verursacherprinzip als eines der grundlegenden Prinzipien im europäischen und deutschen Umweltschutz bei der Zuständigkeit weitestgehend Berücksichtigung findet.

Zur Ermittlung bzw. Abschätzung der Kosten der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie haben sich die Länder darauf verständigt, die Kostenabschätzung in einem möglichst einfachen, harmonisierten Verfahren für die 36 länderbezogenen Anteile an den 10 Flussgebietseinheiten vorzunehmen und die Ergebnisse auf Flussgebietsebene zu aggregieren.

Die vorgenommene Kostenabschätzung liefert ein aggregiertes Ergebnis der abgeschätzten Kosten je Flussgebietseinheit für die sogenannte Vollplanung.

Für die bundesdeutschen Anteile an den Flussgebietseinheiten insgesamt wurden die Kosten zur Umsetzung der EU-WRRL (Vollplanung) abgeschätzt. Auf das bayerische Rheingebiet entfallen davon Kosten in Höhe von 1,25 Mrd. EUR. Die Aufteilung der Kosten auf die Handlungsfelder stellt sich wie folgt dar (siehe Tab. 7-9):

Tabelle 7-9: Übersicht zu den (nach LAWA-Verfahren) geschätzten Kosten der WRRL-Umsetzung [in Mio. EUR] im bayerischen Rheingebiet aufgeteilt nach Handlungsfeldern

Handlungsfeld	Umsetzung 2010-2015	Umsetzung 2016-2021	Umsetzung 2022-2027	Umsetzung nach 2027	Gesamt-kosten
Durchgängigkeitt	14	22	90	65	191
Gewässerstruktur	28	47	125	22	222
Wasserhaushalt	5	5	7	5	22
Abwasser (kommunal/gewerbl.)	146	160	174		480
Diffuse Belastungen	100	112	121		333
Summe in Mio. EUR	**293**	**346**	**518**	**91**	**1.248**

Da sich die Systematik bei der Kostenerfassung gegenüber den vorherigen Bewirtschaftungsplänen geändert hat, können die Angaben von den bisherigen in gewissem Umfang abweichen. Zur Vorgehensweise bei der Kostenerhebung siehe [LAWA-WA (2020b)].

Zur Maßnahmenfinanzierung können Förderprogramme der EU und der Länder genutzt werden. Die Umsetzung der staatlichen Maßnahmen erfolgt im Rahmen vorhandener Haushaltsmittel.

7.7.2. Unsicherheiten bei der Maßnahmenumsetzung und Transparenz-Ansatz

Die zuständigen Behörden stehen in den verschiedenen Stadien der Planungen weiterhin vor unterschiedlich ausgeprägten Unsicherheiten, obwohl diese sich mit Fortschreiten der Planungszyklen reduzieren, weil zunehmend Erkenntnisse und Erfahrung gesammelt werden. Dies betrifft auch die Umsetzung von geplanten Maßnahmen aus beispielsweise folgenden Gründen:

- Es fehlen personelle und/oder finanzielle Ressourcen für die Umsetzung von Maßnahmen, z. B. deren Vergabe sowie für Planung, Anordnung, Durchsetzung etc. von Maßnahmen.
- Es fehlen die Flächen für die Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen.
- Zulassungsverfahren sind oft komplex, Betroffene nehmen Rechtsschutz in Anspruch, so dass die Dauer des Umsetzungsprozesses nicht abgeschätzt werden kann.
- Demographische Entwicklungen auf regionaler oder lokaler Ebene machen geplante Maßnahmen im Nachhinein sozioökonomisch unvertretbar oder unverhältnismäßig.

Insofern kann es immer wieder zu Abweichungen zwischen der geplanten und der im vorgesehenen Zeitraum realisierbaren Maßnahmenumsetzung kommen.

Darüber hinaus gibt es, wie in Kapitel 5 dargelegt, Wasserkörper, in denen bereits nach heutigem Kenntnisstand aufgrund der Vielzahl der erforderlichen Maßnahmen und der Mehrfachbelastungen sowie fehlenden personelle und/oder finanziellen Ressourcen, fehlender technischer Durchführbarkeit oder unverhältnismäßigem Aufwand nicht alle notwendigen Maßnahmen bis 2027 ergriffen werden können. Die Maßnahmenumsetzung wird dann für den Zeitraum 2028 bis 2033 und in Ausnahmefällen auf nach 2033 geplant.

Dies betrifft ausschließlich einzelne Maßnahmen aus den Handlungsfeldern Verbesserung der Gewässerstruktur, Verbesserung der Durchgängigkeit, und Verbesserung des Wasserhaushalts. Eine verzögerte Maßnahmenumsetzung wird nach aktuellem Planungsstand in

insgesamt 36 % der Wasserkörper erfolgen, wobei zu beachten ist, dass hier im Zeitraum 2022 bis 2027 bereits Maßnahmen umgesetzt werden, jedoch einzelne erforderliche Maßnahmen erst nach 2027 ergriffen werden können (vgl. Tab. 7-10).

Tabelle 7-10: Anteil von Maßnahmen, die erst nach 2027 umgesetzt werden können (Transparenz-Ansatz)

Handlungsfeld	geplante Maßnahmenumsetzung nach 2027 [Anteil in %*]
Verbesserung der Gewässerstruktur	16%
Verbesserung der Durchgängigkeit	37%
Verbesserung des Wasserhaushalts	24%

* 100% entspricht der Vollplanung

In welchem Umfang einzelne Maßnahmen in einem Wasserkörper voraussichtlich erst nach 2027 ergriffen werden können sowie die Begründung, warum dies der Fall ist und der geplante Zeitraum der verzögerten Maßnahmenumsetzung ist dem Maßnahmenprogramm zu entnehmen.

7.7.3. Details zur Umsetzung im Handlungsfeld Hydromorphologische Maßnahmen

Die Umsetzung der hydromorphologischen Maßnahmen obliegt grundsätzlich dem Träger der Unterhaltungslast. Festlegungen hierzu sind im Wasserhaushaltsgesetz und den Landeswassergesetzen getroffen (siehe Art. 22 BayWG). Für die unterschiedlichen Gewässer gelten grundsätzlich die in Tabelle 7-11 aufgelisteten Zuständigkeiten.

Tabelle 7-11: Zuständigkeiten für die Umsetzung hydromorphologischer Maßnahmen

Zuständigkeit Maßnahmen	Gewässerordnung	Bedeutung
Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes*	Bundeswasserstrassen (Gewässer erster Ordnung)	übergeordnet
Freistaat	Gewässer erster Ordnung (ohne Bundeswasserstraßen), Gewässer zweiter Ordnung	übergeordnet / regional
Kommunen, Wasser- und Bodenverbände	Gewässer dritter Ordnung	regional / lokal
Freistaat	ausgebaute Wildbäche	regional / lokal
Betreiber der Wasserbenutzungsanlagen	alle	lokal ggf. regional

*Maßnahmen, die zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele nach Maßgabe der §§ 27 bis 31 WHG erforderlich sind und mit einer wesentlichen Umgestaltung einer Binnenwasserstraße oder ihrer Ufer verbunden sind. Darüber hinaus ist die WSV auf Grundlage des § 34 Abs. 3 WHG verpflichtet, die Durchgängigkeit an Stauanlagen an Bundeswasserstraßen, die von ihr errichtet oder betrieben werden, wiederherzustellen.

Die Maßnahmen des Freistaates Bayern werden im Rahmen der zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel finanziert. Eine Ko-Finanzierung aus Mitteln der EU-Finanzierungsprogramme ELER (Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums) und EFF (Europäischer Fischereifonds) ist bei Erfüllung der entsprechenden förderprogrammspezifischen Voraussetzungen möglich. In besonderen Einzelfällen ist auch eine Förderung über LIFE – Programm für die Umwelt und Klimapolitik (2021–2027) möglich, wenn diese Einzelfälle in einen der relevanten Finanzierungsschwerpunkte fallen.

Maßnahmen an Gewässern, für die die Kommunen zuständig sind, werden grundsätzlich durch die Kommunen finanziert. Allerdings unterstützt Bayern die Kommunen in diesem Bereich sehr stark mit finanzieller Förderung nach den Richtlinien über Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben (RZWas) sowie mit Fachinformationen über die Gewässernachbarschaften (www.gn.bayern.de). Förderschwerpunkte sind Umsetzungskonzepte zur Umsetzung von Maßnahmenprogrammen nach WRRL, Ausbaumaßnahmen zur naturnahen Entwicklung und Gestaltung von Gewässern und ihrer Auen, Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit und Maßnahmen zur Verbesserung des natürlichen Rückhalts. Auch hier kommt zudem bei entsprechender Gestaltung der Förderbedingungen eine Ko-Finanzierung aus den oben genannten EU-Finanzierungsprogrammen in Betracht.

Neben diesen gesetzlichen Zuständigkeiten an Gewässern in Abhängigkeit von der Gewässerordnung, sind Maßnahmen an Wasserbenutzungsanlagen und anderen Anlagen entsprechend der Unterhaltungslast vom jeweiligen Eigentümer bzw. Betreiber umzusetzen.

Für alle Maßnahmenträger besteht darüber hinaus die Möglichkeit, Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerökologie als Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahmen anrechnen zu lassen. Ebenso sind diese Maßnahmen ökokontofähig. Voraussetzung hierfür ist immer, dass die Umsetzung der Maßnahmen noch nicht rechtsverbindlich angeordnet wurde.

7.7.4. Details zur Umsetzung im Handlungsfeld Maßnahmen an Abwasserbehandlungsanlagen

Die öffentliche Abwasserentsorgung ist grundsätzlich eine Pflichtaufgabe der Kommunen. Dementsprechend sind die Städte und Gemeinden für die Finanzierung der von ihnen zu errichtenden und zu betreibenden Abwasseranlagen zuständig. Die Finanzierung der öffentlichen Abwasseranlagen geht vom Verursacherprinzip aus, d. h. die Kosten für die Abwasserentsorgung werden auf die an die öffentlichen Abwasseranlagen angeschlossenen Einleiter umgelegt. Grundsätzlich ist die Abwasserbehandlung damit gebührenfinanziert.

In Bayern können die Kommunen in bestimmten Fällen über die RZWas und/oder über Sonderprogramme staatliche Zuwendungen erhalten.

Bei industriellen Abwassereinleitungen ist der Verursacher ebenfalls der Maßnahmen- und Kostenträger. Bei der – seltenen - nichtöffentlichen Abwasserentsorgung durch private Kleinkläranlagen ist der Grundstückseigentümer der Maßnahmen- und Kostenträger.

Die Wasserwirtschaftsämter beraten die Träger der Abwasserbeseitigung bei der Umsetzung von Maßnahmen.

7.7.5. Details zur Umsetzung im Handlungsfeld Landwirtschaftliche Maßnahmen

Die Träger der landwirtschaftlichen Maßnahmen zur Verminderung der Nährstoffbelastungen von Grund- und Oberflächengewässern sind die Landwirte bzw. die Grundstückseigentümer.

Die grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen sind in Artikel 11 Abs. 3 und 4 in Verbindung mit Anhang VI Teil B WRRL beschrieben. Grundlegende Maßnahmen sind im deutschen Recht z. B. die Nitratregelungen in der Düngeverordnung oder Regelungen zu den Gewässerrandstreifen im WHG und stellen gesetzliche Verpflichtungen bei der Landbewirtschaftung dar. Ergänzende Maßnahmen werden von den Landwirten häufig auf freiwilliger Basis, teilweise auch verpflichtend ausgeführt.

In Bayern ist ein wesentlicher Bestandteil der Umsetzung des landwirtschaftlichen Maßnahmenprogramms die einzelbetriebliche Beratung der Landwirte bei der Bewirtschaftung (Durchführung gemeinwohlorientierter Maßnahmen) und die staatliche Gewässerschutzberatung an den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Ergänzenden Maßnahmen können zum Teil auf Antrag durch Ausgleichs- und Kompensationszahlungen für erhöhte Aufwendungen bzw. geringere Erträge aus Agrarumweltprogrammen wie dem KULAP (Bayerisches Kulturlandschaftsprogramm) finanziert werden.

Die bayerische Erosionsschutzverordnung (ESchV), das Bayerische Bodenschutzgesetz (BayBodSchG) und die Regelungen zu Gewässerrandstreifen im Bayerischen Naturschutzgesetz (BayNatSchG) und im Bayerischen Wassergesetz (BayWG) haben ebenfalls die Verminderung von Stoffeinträgen in Oberflächen- und Grundwasser zum Ziel.

Kulturlandschaftsprogramm (KULAP)

Mit dem Kulturlandschaftsprogramm gewährt Bayern bereits seit 1988 den Landwirten Ausgleichszahlungen für umweltschonende Bewirtschaftungsmaßnahmen. Um den gesellschaftlichen Herausforderungen Rechnung zu tragen, wurde das Programm noch gezielter auf Gewässer-, Boden- und Klimaschutz, auf Biodiversität und auf den Erhalt der Kulturlandschaft ausgerichtet. Vielfältige Kombinationsmöglichkeiten sorgen dafür, dass maßgeschneiderte Lösungen für die unterschiedlichsten Betriebstypen möglich sind.

Für die aktuelle Förderperiode wurden bewährte Maßnahmen fortgesetzt und die gewässer- und bodenschonenden Maßnahmen zum Teil weiter ausgebaut.

Im Rahmen der gemeinwohlorientierten Beratung werden die Landwirte auf besonders sensible Flächen hingewiesen, damit zusammen mit den Landwirten praktikable Lösungen erarbeitet und gleichzeitig die verfügbaren Mittel bestmöglich eingesetzt werden.

Der Prozess zur Weiterentwicklung des KULAP für die kommende EU-Förderperiode ist im ersten Quartal 2020 gestartet. Behörden der Landwirtschafts- und Umweltverwaltung, aber auch Verbände und Organisationen haben dazu Vorschläge eingereicht, die es nun zu prüfen und zu bewerten gilt. Fest steht, dass Maßnahmen zum Boden- und Gewässerschutz auch weiterhin einen Schwerpunkt im KULAP darstellen werden.

Bayerisches Vertragsnaturschutzprogramm (VNP)

Mit dem Bayerischen Vertragsnaturschutzprogramm werden ökologisch wertvolle Lebensräume erhalten und verbessert, die auf eine naturschonende Bewirtschaftung angewiesen sind. Landwirte, die auf freiwilliger Basis ihre Flächen nach den Zielen des Naturschutzes bewirtschaften, erhalten für den zusätzlichen Aufwand und den entgangenen Ertrag ein angemessenes Entgelt. Insbesondere Maßnahmen die Auen, Gewässerränder und Feuchtgebiete betreffen, können im WRRL-Kontext bedeutend sein.

Förderprogramme der Ländlichen Entwicklung

Die Förderprogramme der Ländlichen Entwicklung bieten vielfältige Möglichkeiten zur Umsetzung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie. Projekte werden von den sieben Ämtern für Ländliche Entwicklung begleitet.

In der freien Landschaft können über die Finanzierungsrichtlinien Ländliche Entwicklung (FinR-LE) die Planung, Anlage und naturnahe Gestaltung von Gewässern III. Ordnung, kleinere Anlagen zur dezentralen Wasserrückhaltung sowie die Landbereitstellung für diese Maßnahmen gefördert werden. Die Renaturierung von Gewässern innerorts kann in Ortschaften mit bis zu 2000 Einwohnern über die Dorferneuerungsrichtlinien (DorfR) finanziell

unterstützt werden. Zudem ermöglicht die Bodenneuordnung in den Verfahren der Ländlichen Entwicklung die Bereitstellung der für die Umsetzung von Maßnahmen notwendigen Flächen an der richtigen Stelle. Auch die Initiative „boden:ständig“ leistet zusätzliche Beiträge zum Schutz des Bodens und der Gewässer.

Kooperationen von Wasserversorgern und Landwirten in Trinkwassereinzugsgebieten

In Trinkwasserschutzgebieten und Trinkwassereinzugsgebieten kann es notwendig sein, im Hinblick auf eine Minimierung der Nitratbelastung des geförderten Trinkwassers weitere Maßnahmen zur Verminderung des Stoffeintrags zu ergreifen. Im Rahmen freiwilliger Kooperationen zwischen Wasserversorgern und Landwirten werden hierzu gebietsspezifische vertragliche Regelungen getroffen, die einen geringeren Stoffeintrag sicherstellen, als es durch Regelungen des Düngerechts gefordert ist. Für die Planung und Koordinierung der Umsetzung dieser Maßnahmen sind in Bayern die Wasserversorgungsunternehmen zuständig.

Weitere ergänzende Maßnahmen der Landwirtschaft

Seit 2016 fördert der Freistaat Bayern die Erstellung von Konzepten für eine nachhaltige und umweltverträgliche Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen.

8. Verzeichnis detaillierter Programme und Bewirtschaftungspläne

Detaillierte Programme und Bewirtschaftungspläne im Sinne des Art. 13 Abs. 5 WRRL wurden für das bayerische Rheingebiet nicht aufgestellt.

Andere, darüberhinausgehende Programme

Es gibt in Bayern zahlreiche landesweite Programme und Planungen, die das Erreichen der WRRL-Ziele unterstützen und befördern. Sie stellen einen weiteren Baustein zur Erreichung des guten Zustands der Gewässer dar. Diese Fachplanungen wurden bei der Ableitung und Festlegung von Maßnahmen für das bayerische Rheingebiet für den dritten Bewirtschaftungszeitraum mit herangezogen.

Unter anderem seien folgende landesspezifischen Planungen und Programme genannt:

- Bayerisches Gewässer-Aktionsprogramm 2030
  https://www.lfu.bayern.de/wasser/hw_strategie/index.htm
- Auenprogramm Bayern
  https://www.lfu.bayern.de/wasser/auen/index.htm
- Moorentwicklungskonzept
  https://www.lfu.bayern.de/natur/moore/index.htm
- Bayerische Biodiversitätsstrategie und bayerisches Biodiversitätsprogramm
  https://www.stmuv.bayern.de/themen/naturschutz/bayerns_naturvielfalt/biodiversitaet/index.htm
- BayernNetzNatur-Projekte
  https://www.naturvielfalt.bayern.de/projekte/bayernnetznatur/index.htm
- Projekte Bayerns landesweiter Biotopverbund
  https://www.naturvielfalt.bayern.de/projekte/bayernnetznatur/index.htm
- Lebensraum Bayerische Donau - Masterplan zur EU Donauraumstrategie
  https://www.stmuv.bayern.de/ministerium/eu/makroregionale/doc/masterplan_eu-donauraumstrategie.pdf
- Quellschutz in Bayern
  https://www.lfu.bayern.de/natur/quellen/index.htm
- Aktion Grundwasserschutz – Trinkwasser für Bayern
  https://www.grundwasserschutz.bayern.de/
- Initiative „boden:ständig“
  https://www.boden-staendig.eu/
- Niedrigwassermanagement
  https://www.stmuv.bayern.de/themen/wasserwirtschaft/niedrigwasser/index.htm
- Niedrigwasser-Informationsdienst Bayern
  https://www.nid.bayern.de/
- Gewässerentwicklungskonzepte
  https://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserentwicklung/index.htm
- Wasserpakt Bayern – Gewässerschutz in der Landwirtschaft
  https://www.stmuv.bayern.de/themen/wasserwirtschaft/wasserpakt/index.htm
  https://www.stmelf.bayern.de/wasserpakt

Bodensee-Sonderprogramme:

- Bewirtschaftungskonzept der IBKF für die Bodensee-Seeforelle
  http://www.ibkf.org/publikationen/
- Untersuchungen zu Einfluss von Nährstoffrückgang, Klimawandel, gebietsfremder Arten und anderer Stressfaktoren auf das Ökosystem Bodensee, seine Biodiversität und Funktionsweise, sowie die menschliche Nutzung am See
  https://seewandel.org/

Auf Bundesebene sind unter anderem folgende Programme und Projekte zu nennen:

- Bundesprogramm Blaues Band Deutschland
  https://www.blaues-band.bund.de/
- Ökologische Durchgängigkeit - WSV
  https://www.gdws.wsv.bund.de/DE/wasserstrassen/umwelt-oekologie/oekologische-durchgaengigkeit/oekologische-durchgaengigkeit-node.html
- Ökologische Durchgängigkeit - BfG
  https://www.bafg.de/DE/02_Aufgaben/03_Oekologie/02_Themen/Durchg/durchgaengigkeit.html
- Ökologische Durchgängigkeit - Bundesanstalt für Wasserbau (BAW)
  https://www.baw.de/DE/wasserbau/themen/umwelt/umwelt.html
- Ökologische Durchgängigkeit - Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
  https://www.bmvi.de/DE/Themen/Mobilitaet/Wasser/Umweltschutz/umweltschutz.html

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

Bereits im Erwägungsgrund (14) der Präambel der WRRL wird auf die Bedeutung der Einbeziehung der Öffentlichkeit hingewiesen: „Der Erfolg der vorliegenden Richtlinie hängt von einer engen Zusammenarbeit und kohärenten Maßnahmen auf gemeinschaftlicher, einzelstaatlicher und lokaler Ebene ab. Genauso wichtig sind jedoch Information, Konsultation und Einbeziehung der Öffentlichkeit, einschließlich der Nutzer."

Um die Bürger und Bürgerinnen zu informieren und die interessierte Öffentlichkeit aktiv an der Umsetzung der WRRL zu beteiligen, gibt es verschiedene Ansätze. Neben dem Internet als zentraler Informationsplattform gibt es Publikationen zu aktuellen Themen bzw. Umsetzungsschritten sowie Informationsveranstaltungen, um die aktive Beteiligung interessierter Stellen zu ermöglichen.

Einen weiteren Schwerpunkt der Beteiligung stellt die Information und Anhörung der Öffentlichkeit bei der Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne dar. Art. 14 WRRL gibt hierfür ein verbindlich durchzuführendes dreistufiges Anhörungsverfahren vor.

Die Forderung der WRRL, nach einer aktiven Beteiligung aller interessierten Stellen, wurde mit den §§ 83 und 85 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in deutsches Recht umgesetzt.

9.1. Maßnahmen zur Information und aktiven Beteiligung der Öffentlichkeit

Zur Information und aktiven Beteiligung der Öffentlichkeit auf verschiedenen räumlichen Ebenen dienen unterschiedliche Instrumente:

Wasserforum Bayern

Das ein- bis zweimal jährlich tagende Wasserforum Bayern unterstützt und fördert seit 2002 den Dialog zwischen Verbänden und Behörden zur Umsetzung der WRRL in Bayern; seit 2010 wird es auch als Plattform für die Beteiligung der organisierten Öffentlichkeit zur Umsetzung der HWRM-RL genutzt. Das Forum setzt sich zusammen aus über 20 Verbänden (u. a. Kommunen, Landwirtschaft, Naturschutz, Wasserkraft, Freizeit und Tourismus, Landschaftsplanung) sowie Vertretern und Vertreterinnen der Umweltverwaltung (Naturschutz, Wasserwirtschaft) und beteiligter Ressorts (Ernährung, Landwirtschaft und Forsten; Inneres, für Bau und Verkehr; Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie; Gesundheit) sowie der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes. Das Wasserforum ist Bayerns zentrales Forum für den Informationsaustausch und bündelt ein breites Meinungsspektrum von Gewässernutzern und Gewässerschützern. Die Verbände erhalten von den Behörden aktuelle Informationen zum Umsetzungsstand und haben die Gelegenheit, sich untereinander und mit der Verwaltung über fachliche Fragen auszutauschen sowie Kritik und Verbesserungsvorschläge anzubringen.

Lokale und regionale Beteiligung der Öffentlichkeit

Die Wasserwirtschaftsämter in Bayern sind Ansprechpartner für kommunale Verwaltungen, Dienstleister und Bürgerinnen und Bürger vor Ort. Dazu bestehen je Landkreis Gebietsabtei-

lungen, die das wasserwirtschaftliche Spektrum in seiner Gesamtheit abdecken. Die Wasserwirtschaftsämter kommunizieren bei der Aufstellung der Bewirtschaftungspläne, bei Planungen sowie bei der Umsetzung von Maßnahmen mit den zuständigen Stellen zielgerichtet und am Bedarf ausgerichtet. Sie sprechen vorhandene Gremien und zuständige Stellen an, wie z.B. in Stadt- und Gemeinderatssitzungen, Bürgermeisterdienstbesprechungen oder bei örtlich organisierte Fachveranstaltungen, informieren über die Inhalte und den notwendigen Handlungsbedarf und beraten in fachlicher, verfahrenstechnischer und fördertechnischer Sicht. In Abhängigkeit vom lokalen Bedarf und von den fachlichen Erfordernissen werden auch eigene Fachveranstaltungen von den Wasserwirtschaftsämtern durchgeführt.

Eine bedeutende lokale Beteiligungsplattform stellen Gewässernachbarschaften dar (www.gn.bayern.de). Sie bestehen in nahezu allen Landkreisen in Bayern und werden von Seiten der Wasserwirtschaftsverwaltung organisiert. Mit ihnen wird den Kommunen eines jeden Landkreises ein- bis zweimal pro Jahr ein gemeindeübergreifender Austausch ermöglicht als für Gewässer dritter Ordnung zuständige Stellen, werden fachliche Inhalte insbesondere zur EU-Wasserrahmenrichtlinie vermittelt und Unterstützung bei der Umsetzung von Bau- und Unterhaltungsmaßnahmen gegeben. Die Aufstellung von Bewirtschaftungsplänen und die Abwicklung der Maßnahmenprogramme werden zielgerichtet angesprochen und die Kommunen damit beteiligt. Erfahrungen und Vorschläge der Praktiker vor Ort werden so von den Wasserwirtschaftsämtern eingesammelt und können im Planungsprozess berücksichtigt werden.

Eine weitere lokale Beteiligungsform ist in Bayern der Prozess zur Aufstellung von Umsetzungskonzepten. Die Konzepte konkretisieren die in den Maßnahmenprogrammen enthaltenen Maßnahmen. Unter Bezug auf den notwendigen Handlungsbedarf stellen die Konzepte dar, mit welchen verorteten und im Umfang dann festgelegten Einzelmaßnahmen das Maßnahmenprogramm umgesetzt werden soll. Die Umsetzungskonzepte werden dabei in Runden Tischen mit allen betroffenen Stellen, wie Kommunen, Fachverwaltung, organisierte örtliche Verbände und den wesentlich betroffenen Anliegern eingehend diskutiert und abgestimmt. In diesem Prozess werden auch Maßnahmenvorschläge entwickelt, die entweder in die Umsetzungskonzepte unmittelbar oder in neu aufzustellende Maßnahmenprogramme einfließen.

Auf regionaler Ebene erfolgt die Beteiligung der Öffentlichkeit durch die Bezirksregierungen für den jeweiligen Regierungsbezirk. Je nach Größe, Charakteristik des wasserwirtschaftlichen Umfeldes und Handlungsschwerpunkten werden individuell angepasst Veranstaltungen, z.B. Wasserforen, Fachveranstaltungen oder Workshops angeboten, an denen kommunale Vertreter, organisierte Verbände und die jeweils betroffenen Verwaltungsstellen teilnehmen können. Die Regierungen in Bayern decken mit den verschiedenen Fachsachgebieten das gesamte Fachspektrum der Verwaltung ab. Sie sind Bündelungsbehörde über alle Verwaltungsressorts. Durch die breite fachliche Ausrichtung werden unterschiedliche Fachthemen interdisziplinär behandelt (z.B. Wasserwirtschaft, Naturschutz, Landwirtschaft, Städtebau) und es kann den verschiedenen Anliegen der Öffentlichkeit effektiv Rechnung getragen werden.

Internetauftritt und Informationsmaterial

Neben allgemeinen Informationen zur WRRL und zur Vorgehensweise stehen der Bewirtschaftungsplan und die Maßnahmenprogramme im Internet zur Verfügung.

Neben der Bereitstellung von Informationen im Internet werden zu wichtigen Umsetzungsschritten und Themenkomplexen Publikationen erstellt, die der breiten Öffentlichkeit in gedruckter Form bzw. als PDF-Download zur Verfügung gestellt werden.

Ein wichtiger Bestandteil der digitalen Bereitstellung von Informationen sind die zentralen Kartendienste, die neben digitale Karten auch Recherchemöglichkeiten für bestimmte Themen und Daten anbieten sowie lokale Detailinformationen bieten.

Über folgende Einstiegsseiten erreicht man alle verfügbaren Informationen:

Internetauftritt WRRL Bayern bzw. FGG Rhein → WRRL

9.2. Anhörungen der Öffentlichkeit – Auswertung und Berücksichtigung von Stellungnahmen

Nach Art. 14 Abs. 1 WRRL und § 83 Abs. 4 WHG ist im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung die Durchführung eines förmlichen Anhörungsverfahrens erforderlich. Das Anhörungsverfahren umfasst drei Phasen, in denen zu den veröffentlichten Dokumenten innerhalb von sechs Monaten Stellung genommen werden kann (Tabelle 9-1).

Tabelle 9-1: Inhalte und Fristen der drei Phasen des Anhörungsverfahrens

Phasen	Inhalte	Fristen
1	Zeitplan, Arbeitsprogramm, Maßnahmen zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit	drei Jahre vor Veröffentlichung des Bewirtschaftungsplanes
2	vorläufiger Überblick über die für das Flussgebiet identifizierten bedeutenden Fragestellungen der Gewässerbewirtschaftung	zwei Jahre vor Veröffentlichung des Bewirtschaftungsplanes
3	Entwurf des Bewirtschaftungsplanes	ein Jahr vor Veröffentlichung des endgültigen Bewirtschaftungsplanes

Die Stellungnahmen sind den Flussgebietsbehörden schriftlich (postalisch, E-Mail, Online-Anwendung) oder mündlich zu übermitteln. Nach Ablauf der Anhörungsfrist werden die Stellungnahmen mit ihren wichtigsten Aussagen und die in der Verwaltung erarbeiteten Antworten in einer Übersicht veröffentlicht. Änderungen der Bewirtschaftungspläne und der Maßnahmenprogramme, die aus der Anhörung hervorgehen, werden dokumentiert und veröffentlicht.

Phase 1

Die Anhörung zu „Zeitplan, Arbeitsprogramm und Maßnahmen zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit“ endete am 30.06.2019. Das Anhörungsdokument für das bayerische Rheingebiet wurde an den zuständigen Stellen ausgelegt und im Internet veröffentlicht. Stellungnahmen konnten per E-Mail oder auf dem Postweg bzw. persönlich an die zuständigen Stellen übermittelt werden.

Im Rahmen der Anhörung sind insgesamt 7 Stellungnahmen eingegangen, die 93 Einzelforderungen enthielten, von denen knapp die Hälfte (45) einen Bezug zur Anhörung hatten. Wesentliche Themen mit Bezug zur Anhörung waren folgende:

- Stärkere Beteiligung bei der Umsetzung der WRRL auf verschiedenen Ebenen inkl. regelmäßiger überregionaler und lokaler Veranstaltungen für Verbände
- Verfügbarkeit bewertungsrelevanter Daten inkl. Visualisierung dieser Daten
- Nachvollziehbare Dokumentation und Erklärung von Arbeitsschritten der Bewirtschaftungsplanung (Bestandsaufnahme, Risikoanalyse, Maßnahmenplanung)
- Anforderungen bzgl. Detailierungsgrad der Maßnahmenplanung

Die eingegangenen Stellungnahmen mit vorab genannten Schwerpunkten gaben keinen Anlass zu einer Fortschreibung bzw. Änderungen an Zeitplan, Arbeitsprogramm und Maßnahmen zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit im bayerischen Rheingebiet.

Tabelle 9-2 enthält eine Übersicht aller 7 eingegangen Stellungnahmen. Eine Übersicht aller „Statements“ mit Bezug zur Anhörung mit den entsprechenden Antworten ist auf folgender Internetseite abgelegt: wrrl.bayern.de → Information und Beteiligung der Öffentlichkeit.

Tabelle 9-2: Übersicht aller im Rahmen der 1. Anhörungsphase eingegangen Stellungnahmen

Stellungnahmen	Aufteilung	Anzahl
Zugang	Per E-Mail	5
	Per Post	2
Art des Absenders	Von Privatpersonen	0
	Von Verbänden, Unternehmen	7

Phase 2

Die Anhörung zu den „Wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung“ endete am 22.6.2020. Das Anhörungsdokument für das Rheingebiet wurde an den zuständigen Stellen ausgelegt und im Internet veröffentlicht. Stellungnahmen konnten per E-Mail oder auf dem Postweg bzw. persönlich an die zuständigen Stellen übermittelt werden.

Folgende wichtige Fragen der Gewässerbewirtschaftung für den dritten Bewirtschaftungszeitraum wurden identifiziert:

- Hydromorphologische Veränderungen der Oberflächengewässer bzgl. Gewässerstruktur (Morphologie), Durchgängigkeit und Wasserhaushalt
- Nähr- und Schadstoffeinträge aus Punktquellen und diffusen Quellen in Oberflächengewässer und das Grundwasser sowie Bodeneinträge in Oberflächengewässer
- Klimawandel und Klimawandelanpassung

Im Rahmen der Anhörung sind insgesamt 23 Stellungnahmen eingegangenen, die ca. 520 Einzelforderungen adressierten. Zwei dieser Stellungnahmen wurden im Rahmen einer bundesweiten Abstimmung zwischen den Geschäftsstellen der Flussgebietsgemeinschaften bearbeitet, da diese bundesweit eingingen.

Insgesamt konnten aus den 23 Stellungnahmen ca. 520 mehr oder weniger konkrete Einzelforderungen extrahiert werden, von denen knapp 1/3 (160) einen Bezug zum Anhörungsgegenstand der Wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung hatten. Wesentliche Themen, die häufig in den Einzelforderungen auftauchten waren insbesondere:

- Behandlung Biodiversitätsverlust als WFGB
- Verbesserung Öffentlichkeitsbeteiligung als WFGB aufnehmen
- Finanzielle und personelle Ausstattung der Verwaltung an ambitionierte Ziele anpassen
- Schadstoffe: Berücksichtigung Mikroplastik, Arzneimittel etc.
- Reduzierung Nährstoffbelastungen
- Thematik WRRL und Wasserkraft (pro & contra); Mindestwasser; Durchgängigkeit
- Ökonomische Aspekte (Ressourcenkosten, Anwendung Verursacherprinzip, Kostendeckung)

- Berücksichtigung Klimawandel und seiner Auswirkungen im Rahmen der Umsetzung der WRRL

Viele Einzelforderungen mit Bezug zur Anhörung griffen entsprechend der o.g. Auflistung zuweilen Teile und Umsetzungsaspekte der bereits benannten Wichtigen Fragen der Gewässerbewirtschaftung auf bzw. vertieften diese und bestätigten somit letztlich die bereits getroffene Auswahl.

Tabelle 9-3 enthält eine Übersicht über die eingegangenen 23 Stellungnahmen. Eine Übersicht aller „Statements“ mit Bezug zur Anhörung mit den entsprechenden Antworten ist auf folgender Internetseite abgelegt: wrrl.bayern.de → Information und Beteiligung der Öffentlichkeit.

Tabelle 9-3: Übersicht über die im Rahmen der 2. Anhörungsphase eingegangenen Stellungnahmen

Stellungnahmen	Aufteilung	Anzahl
nach Zugang	Per E-Mail	21
	Per Post	2
nach Art des Absenders	Von Privatpersonen	0
	Von Verbänden, Unternehmen	23

Phase 3

In der 3. Phase der Anhörung kann zum Entwurf des Bewirtschaftungsplans für bayerische rheingebiet Stellung genommen werden. Hierzu wird der Entwurf des Bewirtschaftungsplans fristgerecht im Zeitraum vom 22.12.2020 bis 22.6.2021 im Internet bereitgestellt.

Stellungnahmen konnten bei den zuständigen Stellen abgegeben werden. Information zu den Rahmenbedingungen der Anhörung konnten einem Begleittext zur Anhörung sowie den Ankündigungen zur Anhörung in den Amtsblättern der jeweiligen Regierung entnommen werden.

Insgesamt gingen 175 Stellungnahmen mit über 2.500 Einzelforderungen ein. Die Stellungnahmen wurden zentral erfasst, in Einzelforderungen zerlegt und bearbeitet. Hierfür wurde jeder eingegangenen Stellungnahme eine eindeutige Identifikationsnummer zugewiesen, die dem Stellungnehmenden mitgeteilt wurde. Alle Einzelforderungen und wurden bewertet bzw. beantwortet und Ende 2021 auf der Homepage des LfU (https://www.lfu.bayern.de/wasser/wrrl/beteiligung_oeffentlichkeit/anhoerungen/index.htm) in zusammengefasster Form sowie anonymisiert (keine Nennung der abgebenden Stelle / Person) und mit den Antworten veröffentlicht.

Tabelle 9.4 zeigt eine Übersicht über die Anzahl der eingegangenen Stellungnahmen nach Art der Institution und Interessengruppen.
Die meisten Stellungnahmen wurden durch Unternehmen und Verbände eingereicht, die der Wasserkraft oder dem Natur- und Umweltschutz zuzuordnen sind. Die Stellungnahmen aus dem Bereich Wasserkraft machen fast zwei Dritteln der insgesamt eingegangenen Stellungnahmen aus, die der Natur- und Umweltschutzverbände ein Viertel (vgl. Abbildung 9.1).

Tabelle 9-4: Anzahl der eingegangenen Stellungnahmen nach Art der Institution, nach Verwaltungsebene und nach Interessengruppen.

Stellungnahmen insgesamt*		175
Stellungnahmen nach Art der Institution	Unternehmen	89
	Verband	72
	Fachbehörde	8
	Privatperson	4
	Kommunalen Behörde	2
Stellungnahmen nach Interessengruppen	Wasserkraft	107
	Umwelt- und Naturschutz	44
	Industrie und Handel	5
	Fischerei	5
	Schifffahrt	4
	Kommunen	2
	Tourismus/Erholung	2
	Land-/Forstwirtschaft	2
	Sonstige	2
	Wasserdienstleistungen	1
	Denkmalschutz	1

* Stellungnahmen, die in Kopie an alle Regierungen versandt wurden sind jeweils nur einmal in die Auswertung eingegangen

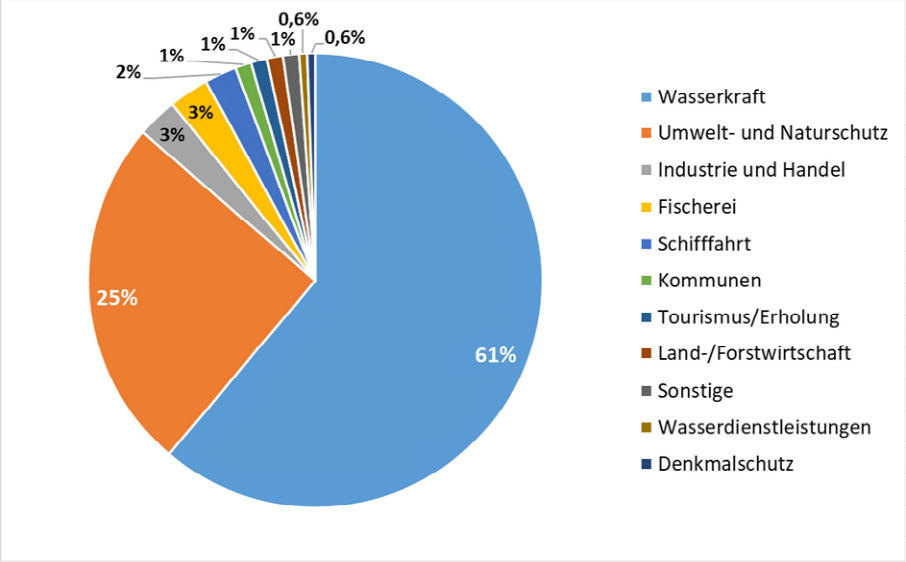


Abbildung 9-1: Anteil der unterschiedlichen Interessengruppen an der Anzahl der Stellungnahmen

Inhaltich decken die Forderungen und Anregungen der eingegangenen Stellungnahmen neben dem Anhörungsgegenstand der Entwürfe der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme auch politische Schwerpunktsetzungen, die Öffentlichkeitsbeteiligung, verschiedene Belastungen der Gewässer und das Gewässermonitoring ab. Die in den Stellungnahmen vorrangig angesprochenen Themen und Einzelforderungen sind im Anhang 9.1 aufgelistet.

Aussagen zum Thema Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen

Defizite bei der Umsetzung der Maßnahmen und der Erreichung der Bewirtschaftungsziele wurden vor allem durch die Interessengruppen Umwelt- und Naturschutz und Fischerei kritisiert. Seitens der Landwirtschaft und Industrie wird bemängelt, dass bereits erreichte Verbesserungen durch positive Auswirkungen durchgeführter Maßnahmen aufgrund der Bewertungssystematik der WRRL nicht ausreichend abgebildet werden.

Die Inanspruchnahme von Fristverlängerungen und Inanspruchnahme von weniger strengen Umweltzielen wurde von den Interessengruppen sehr deutlich kritisiert. Hier gingen die Meinungen jedoch stark auseinander: während aus dem Bereich Naturschutz die Inanspruchnahme an sich abgelehnt wurde, wurden vor allem durch die Bereiche Landwirtschaft, Wasserkraft, Industrie und Schifffahrt explizit eine vermehrte Anwendung von Ausnahmen gefordert.

Anregungen, die zu einer Anpassung des Bewirtschaftungsplans geführt haben, werden in Anhang 9.2 aufgelistet.

Aussagen zum Thema Maßnahmenplanung und -umsetzung

Zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele wird vor allem von den Natur- und Umweltschutzverbänden eine Priorisierung bei der Reihenfolge der Maßnahmenumsetzung bzw. die Nennung von Schlüsselmaßnahmen gewünscht. Die Interessengruppen Industrie, Landwirtschaft und Wasserkraft bemängeln hingegen wirtschaftliche Beeinträchtigungen durch die Umsetzung von Maßnahmen zur Erreichung der Ziele der WRRL. Zu den Themenbereichen Durchgängigkeit und Mindestwasserabgabe bestehen gegensätzliche Positionen der Interessengruppen. Ungeachtet der Positionierung der Interessengruppen kam vielfach die Forderung, dass im Anhörungsverfahren konkrete, verortete Maßnahmen statt Maßnahmenprogrammen vorgestellt werden sollen.
Die Wasserwirtschaftsämter sind zahlreichen regionalen oder lokalen Änderungswünschen zu konkreten Maßnahmen in einzelnen Wasserkörpern im Rahmen der Maßnahmenplanung nachgegangen. Soweit ein Korrekturbedarf festgestellt wurde, wurden die Daten in den entsprechenden Datenbanken bereinigt bzw. fortgeschrieben. Änderungen an der Maßnahmenplanung aufgrund von Stellungnahmen werden in der Beantwortung der Stellungnahmen dokumentiert.

Aussagen zum Thema Öffentlichkeitsbeteiligung

Das Anhörungsverfahren und die Bereitstellung von Informationen wurden vielfach beanstandet. Insbesondere wurde hier die mangelnde Verständlichkeit der Anhörungsdokumente durch Unübersichtlichkeit, Komplexität und fachliche Sprache sowie die Nutzerunfreundlichkeit der Internetseiten bemängelt.
Insgesamt besteht ein Bedürfnis nach einer offenen Diskussion über bestehende Nutzungs- und Zielkonflikte sowie eine Abwägung und Priorisierung der Umweltziele im Gewässerschutz hinsichtlich der Themen Klimawandel, Erzeugung regenerativer Energien, Produktion von Nahrungsmitteln, Versorgung mit Trinkwasser sowie Nutzung der Wasserstraßen.

Aussagen Thema politische Schwerpunktsetzungen

Ein großer Teil der Forderungen bezieht sich auf die Auswahl der Schwerpunktsetzungen, Entscheidungen sowie auf Anpassungen von Gesetzen und Förderrichtlinien. Diese Forderungen sind grundsätzlich nicht Regelungsgegenstand der Bewirtschaftungspläne und können daher in diesem Kontext auch nicht weiter berücksichtigt werden. Angesprochen wurden zum Beispiel die Bereitstellung von Finanzmitteln und Personal zur Umsetzung der WRRL einschließlich Förderprogrammen und Entschädigungen für die Umsetzung von Maßnahmen, die von allen Interessengruppen gefordert wurde. Weiterhin wurde eine konsequente Umsetzung des Verursacherprinzips und der Umwelthaftungsrichtlinie aus den Bereichen Natur- und Umweltschutz sowie Fischerei und Wasserdienstleistungen verlangt. In Bezug auf das Prinzip der Freiwilligkeit der Maßnahmenumsetzung für nichtstaatliche Maßnahmenträger gehen die Forderungen der Interessengruppen auseinander.

10. Liste der zuständigen Behörden gemäß Art. 3 Abs. 2 WRRL

Zuständige Behörde (siehe Art. 63, Abs. 2 BayWG) ist das:

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
Rosenkavalierplatz 2, 81925 München
www.stmuv.bayern.de

Das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz koordiniert im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung in den bayerischen Anteilen der Flussgebietseinheit Rhein die Tätigkeiten folgender Behörden:

- Bayerisches Landesamt für Umwelt
- Regierung von Oberfranken, Bayreuth
- Regierung von Mittelfranken, Ansbach
- Regierung von Unterfranken, Würzburg
- Regierung der Oberpfalz, Regensburg
- Regierung von Schwaben, Augsburg
- Wasserwirtschaftsamt Hof
- Wasserwirtschaftsamt Kronach
- Wasserwirtschaftsamt Ansbach
- Wasserwirtschaftsamt Nürnberg
- Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
- Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen
- Wasserwirtschaftsamt Regensburg
- Wasserwirtschaftsamt Weiden
- Wasserwirtschaftsamt Kempten

An der Aufstellung dieses Bewirtschaftungsplans unmittelbar beteiligt waren zudem:

- Bayerisches Staatministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
- Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
- Fachberatungen für Fischerei der bayerischen Bezirke

Im Vollzug der Gewässerbewirtschaftung sind darüber hinaus die Landratsämter und kreisfreien Städte beteiligt.

11. Anlaufstellen für die Beschaffung der Hintergrund-dokumente und -informationen

Bei den nachfolgend genannten Stellen können Hintergrunddokumente und -informationen, die bei der Erstellung dieses Bewirtschaftungsplans herangezogen wurden, gemäß Art. 14 Abs. 1 WRRL beschafft oder eingesehen werden.

- **Bayerisches Landesamt für Umwelt**,
  Bürgermeister-Ulrich-Str. 160, 86179 Augsburg, poststelle@lfu.bayern.de
  (siehe auch: www.wrrl.bayern.de)

- **Regierung von Oberfranken**
  Ludwigstraße 20, 95444 Bayreuth; poststelle@reg-ofr.bayern.de
- **Regierung von Mittelfranken**
  Promenade 27, 91522 Ansbach; poststelle@reg-mfr.bayern.de
- **Regierung von Unterfranken**
  Peterplatz 9, 97070 Würzburg; poststelle@reg-ufr.bayern.de
- **Regierung der Oberpfalz**
  Emmeramsplatz 8, 93047 Regensburg; poststelle@reg-opf.bayern.de
- **Regierung von Schwaben**
  Fronhof 10, 86152 Augsburg; poststelle@reg-schw.bayern.de

- **Wasserwirtschaftsamt Hof**
  Jahnstraße 4, 95030 Hof; poststelle@wwa-ho.bayern.de
- **Wasserwirtschaftsamt Kronach**
  Kulmbacher Straße 15, 96317 Kronach; poststelle@wwa-kc.bayern.de
- **Wasserwirtschaftsamt Nürnberg**
  Allersberger Straße 17/19, 90461 Nürnberg; poststelle@wwa-n.bayern.de
- **Wasserwirtschaftsamt Ansbach**
  Dürrnerstraße 2, 91522 Ansbach; poststelle@wwa-an.bayern.de
- **Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg**
  Cornelienstraße 1, 63739 Aschaffenburg; poststelle@wwa-ab.bayern.de
- **Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen**
  Kurhausstraße 26, 97688 Bad Kissingen; poststelle@wwa-kg.bayern.de
- **Wasserwirtschaftsamt Regensburg**
  Landshuter Straße 59, 93053 Regensburg; poststelle@wwa-r.bayern.de
- **Wasserwirtschaftsamt Kempten**
  Rottachstraße 15, 87439 Kempten; poststelle@wwa-ke.bayern.de

- **Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft**
  Vöttinger Straße 38, 85354 Freising, poststelle@lfl.bayern.de
  (siehe auch: www.lfl.bayern.de/)

- **Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Amberg-Neumarkt i.d.OPf.**,
  Nürnberger Straße 10, 92318 Neumarkt i.d.OPf.

- **Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Ansbach**, Rügländer Straße 1, 91522 Ansbach
- **Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Bad Neustadt a.d.Saale**, Otto-Hahn-Straße 17, 97616 Bad Neustadt a.d.Saale
- **Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Bamberg**, Schillerplatz 15, 96047 Bamberg
- **Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Bayreuth-Münchberg**, Adolf-Wächter-Straße 10 - 12, 95447 Bayreuth
- **Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Coburg-Kulmbach**, Goethestraße 6, 96450 Coburg
- **Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Fürth-Uffenheim**, Jahnstraße 7, 90763 Fürth
- **Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Karlstadt**, Ringstraße 51, 97753 Karlstadt
- **Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Kitzingen-Würzburg**, Von-Luxburg-Str. 4, 97074 Würzburg
- **Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Roth-Weißenburg i. Bay**., Johann-Strauß-Straße 1, 91154 Roth
- **Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Schweinfurt**, Ignaz-Schön-Straße 30, 97421 Schweinfurt
- **Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Tirschenreuth-Weiden i.d.OPf.**, St.-Peter-Straße 44, 95643 Tirschenreuth

12. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) hat ein wertvolles und gleichzeitig ambitioniertes Ziel: den guten Zustand der Gewässer. Voraussetzungen zur Erreichung dieses Zieles sind ein verantwortungsvoller Umgang mit der Ressource Wasser und die nachhaltige Bewirtschaftung aller Gewässer, das heißt – im Binnenland wie dem bayerischen Rheineinzugsgebiet – der Flüsse, der Seen und des Grundwassers.

Mit diesem Ziel wurde bereits der Bewirtschaftungsplan und das Maßnahmenprogramm für den ersten Bewirtschaftungszeitraum, welche zum 22.12.2009 veröffentlicht wurden, aufgestellt. Zum 22.12.2015 erfolgte die erste Aktualisierung dieser Dokumente, die das Kernelement der Gewässerbewirtschaftungsplanung darstellen. Im Jahr 2019 wurde die sogenannte Bestandsaufnahme nach WRRL zum zweiten Mal aktualisiert. Diese bildet gemeinsam mit aktuellen Daten aus den Überwachungsprogrammen die Grundlage für die jetzige Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans und des Maßnahmenprogramms für den dritten Bewirtschaftungszeitraum (2022 – 2027).

Der aktualisierte Bewirtschaftungsplan und das zugehörige Maßnahmenprogramm verstehen sich als behördenverbindliche Rahmenplanung, die in weiteren Planungsschritten konkretisiert werden muss. Das Maßnahmenprogramm enthält alle zum Planungszeitpunkt für mindestens erforderlich erachteten Maßnahmen, mit deren Hilfe die Umweltziele erreicht werden sollen. Die Maßnahmen sind im Rahmen der notwendigen Verwaltungsverfahren umzusetzen. Darüberhinausgehende wasserwirtschaftliche, aber z. B. auch naturschutzfachliche Maßnahmen können ebenfalls zum Erreichen der Bewirtschaftungsziele für Gewässer beitragen. Synergien, z. B. zwischen Natur- und Gewässerschutz, werden bestmöglich genutzt.

Weiterentwicklungen / Harmonisierung

Bundesweit und innerhalb der Flussgebietsgemeinschaften gibt es weitere Vereinheitlichungen in der Gewässerbewirtschaftung, auch als Reaktion auf die Kritik der Europäischen Kommission im Rahmen der Bewertung der bisherigen Bewirtschaftungspläne. Eine wesentliche Rolle spielen dabei Abstimmungen innerhalb der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) sowie die von der LAWA herausgegebenen Handlungsempfehlungen und Hintergrunddokumente.

In der Flussgebietseinheit Rhein wurde als weiterer Schritt des Harmonisierungsprozesses das bisherige „Chapeau-Kapitel“ zu einem „Überblicksbericht“ erweitert. Damit wurde der Prozess der Abstimmung und Angleichung der Gewässerbewirtschaftungsplanung auf Länderebene innerhalb der Flussgebietseinheit Rhein konsequent fortentwickelt.

Deutschlandweit wird jetzt überall eine sogenannte Vollplanung bei der Aufstellung der Maßnahmenprogramme durchgeführt. Diese enthalten demzufolge nun alle Maßnahmen, die – nach gegenwärtigem Kenntnisstand – zum vollständigen Erreichen der Ziele notwendig sind. In diesem Zusammenhang wurde auch erstmals eine bundesweit einheitliche Ermittlung und Darstellung der Kosten festgelegt. Weiterhin wurde das Thema „Wirtschaftliche Analyse der

Wassernutzungen“ (Kapitel 6) bundesweit einheitlich bearbeitet und auf die verschiedenen Flussgebietseinheiten zugeschnitten.

Zustand der Gewässer und Handlungsfelder

In die Bewertung des ökologischen Zustands oder Potenzials der Oberflächengewässer fließen die vier biologischen Qualitätskomponenten Fischfauna, Makrozoobenthos (Kleinlebewesen), Makrophyten und Phytobenthos (Wasserpflanzen und Algen) und Phytoplankton (Kieselalgen) sowie flussgebietsspezifische Schadstoffe ein. Der Zielzustand für Flüsse und Seen wird gewässertypspezifisch ermittelt. Defizite in den Gewässern und somit Handlungsfelder lassen sich primär aus den Teilkomponenten und weniger aus dem Gesamtzustand ableiten.

Im bayerischen Rheineinzugsgebiet erreichen 10 % der Flusswasserkörper den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial, 45 % werden mit mäßig, 34 % mit unbefriedigend eingestuft und 11 % werden mit schlecht bewertet. Maßgeblich für die Zielverfehlung sind insbesondere die Qualitätskomponenten Fischfauna, Makrozoobenthos – Teilmodul Allgemeine Degradation sowie Makrophyten und Phytobenthos.

Von den fünf Seewasserkörpern, die im bayerischen Rheingebiet nach den Vorgaben der WRRL zu bewerten sind, erreicht einer den guten ökologischen Zustand, zwei haben einen mäßigen und zwei einen unbefriedigenden Zustand. Maßgeblich für die Einstufungen sind zumeist die Qualitätskomponenten Makrophyten und Phytobenthos und das Phytoplankton.

Der chemische Zustand der Oberflächengewässer wird anhand der Einhaltung oder Überschreitung der Umweltqualitätsnormen (UQN) bestimmter Stoffe bewertet. Dabei kommt das sogenannte „one-out-all-out“-Prinzip zur Anwendung. Dies bedeutet, dass der chemische Zustand insgesamt bereits dann mit „nicht gut“ eingestuft wird, wenn die UQN nur eines einzelnen Stoffes überschritten ist. Aufgrund der europäischen Vorgaben mit äußerst niedrigen UQN für kritische Stoffe mit ubiquitärer Verbreitung (wie z. B. Quecksilber und bromierte Diphenylether) wird der gute chemische Zustand der Oberflächengewässer flächendeckend und langfristig verfehlt werden. Ein differenziertes Bild zeigt eine Beurteilung des chemischen Zustands ohne Berücksichtigung der o. g. Stoffe; hierzu enthält der Bewirtschaftungsplan auch Aussagen und Darstellungen.

In Hinblick auf den mengenmäßigen Zustand des Grundwassers befinden sich alle Grundwasserkörper im bayerischen Rheingebiet in einem guten Zustand, ein Grundwasserkörper wird bei der Risikobewertung als gefährdet eingestuft. Dies bedeutet, dass in diesem Wasserkörper das Erreichen des Umweltziels am Ende des Bewirtschaftungszeitraums ohne die Durchführung von ergänzenden Maßnahmen als unwahrscheinlich eingeschätzt wird.

Beim chemischen Zustand verfehlen noch 25 Grundwasserkörper (31 %) den guten Zustand, vor allem aufgrund von Belastungen durch Nitrat. Im Rahmen der Risikobewertung werden insgesamt 37 Grundwasserkörper (46 %) als „gefährdet“ eingestuft.

Entsprechend des „DPSIR-Ansatzes“ (siehe Kapitel Einleitung) wurden die maßgeblichen Handlungsfelder identifiziert:

- Verbesserungen im Bereich der Hydromorphologie, das heißt
  - Herstellung der Durchgängigkeit in 84 % der Oberflächenwasserkörper im bayerischen Rheineinzugsgebiet),
  - Verbesserung der Gewässerstruktur (Morphologie) in 84 % der Oberflächenwasserkörper und
  - Verbesserung des Wasserhaushaltes in 65 % der Oberflächenwasserkörper.
- Reduzierung der Nähr- und Schadstoffeinträge aus Punktquellen und diffusen Quellen in die Oberflächengewässer betrifft 54% bzw. 79% der Oberflächenwasserkörper im bayerischen Rheingebiet, wobei im Hinblick auf eine Verminderung der Einträge der ubiquitär vorkommenden Schadstoffe Quecksilber und bromierte Diphenylether alle Oberflächenwasserkörper betroffen sind.
- Reduzierung der Nähr- und Schadstoffeinträge aus Punktquellen und diffusen Quellen in das Grundwasser betrifft 46 % der Grundwasserkörper; 43 % der Grundwasserkörper im bayerischen Rheingebiet sind durch Nitrat und 21 % durch andere Stoffe (insbesondere Pflanzenschutzmittel) belastet.
- Reduzierung der mengenmäßigen Belastung betrifft im bayerischen Rheineinzugsgebiet nur rund 1 % der Grundwasserkörper.

Maßnahmenprogramm und Stand der Maßnahmenumsetzung

Maßnahmenprogramme stellen dar, welche Maßnahmen zu ergreifen sind, um die Gewässer so zu schützen, zu entwickeln oder ggf. zu sanieren, dass sie den Zielzustand behalten oder erreichen. Sie umfassen sogenannte grundlegende und ergänzende Maßnahmen. Diese sind nicht nur technischer Art, sie können auch rechtliche, administrative, ökonomische, kooperative und kommunikationsbezogene Maßnahmen umfassen. Grundlegende Maßnahmen beinhalten die Umsetzung verpflichtender, meist gesetzlicher Vorgaben und sind damit unabhängig vom jeweiligen Zustand eines Gewässers durchzuführen. Reichen die grundlegenden Maßnahmen nicht aus, um die festgelegten Umweltziele zu erreichen, werden ergänzende Maßnahmen zur ursachenbezogenen Reduzierung einer konkreten Gewässerbelastung in das Maßnahmenprogramm aufgenommen.

Zum Stand der Maßnahmenumsetzung kann festgehalten werden, dass im ersten und zweiten Bewirtschaftungszeitraum knapp 45 % der nach aktuellem Kenntnisstand erforderlichen Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur umgesetzt bzw. begonnen werden konnten; in Bezug auf die Herstellung der Durchgängigkeit sind es nur 5%. Im Bereich der Abwasserbehandlung sind knapp 60 % der aus heutiger Sicht zum Erreichen der Ziele notwendigen ergänzenden Maßnahmen umgesetzt bzw. begonnen worden, insbesondere im Bereich der kommunalen Kläranlagen.

Aufgrund vertiefter und neuer Erkenntnisse im Rahmen der Fortschreibung des Bewirtschaftungsplans wurde ein höherer Maßnahmenbedarf als bisher identifiziert, insbesondere in den Handlungsfeldern Abwasserbehandlung und Hydromorphologie. Trotz vieler erfolgreich umgesetzter Maßnahmen in der Vergangenheit besteht somit weiterhin die Notwendigkeit, ein Bündel an zielgerichteten und effektiven Maßnahmen des Gewässerschutzes und der Gewässerentwicklung umzusetzen, um die in der WRRL bzw. in den nationalen Gesetzen verankerten Ziele auch im bayerischen Rheineinzugsgebiet zu erreichen.

Zusammengefasst wird ein Handlungsbedarf in Bezug auf ergänzende Maßnahmen im bayerischen Rheineinzugsgebiet in folgender Größenordnung geschätzt:

- Insgesamt wurden rund 5.620 Standorte identifiziert, an denen die Durchgängigkeit herzustellen bzw. zu verbessern ist.
- Rund knapp 1.000 Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushaltes sind vorgesehen.
- Strukturverbessernde Maßnahmen im Gewässerbett, an den Ufern oder auch durch Maßnahmen im Auenbereich von Fließgewässern sind noch auf einer kumulierten Gesamtlänge von rund 1.600 km im bayerischen Rheineinzugsgebiet umzusetzen, um den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial überall zu erreichen.
- Im Handlungsbereich „Abwasserbehandlung“ sind an 300 kommunalen Kläranlagen ergänzende Maßnahmen vorgesehen.
- Zur Verbesserung des Zustands von insgesamt 79 % der Oberflächen- und 12 % der Grundwasserkörper sind über grundlegende Maßnahmen hinausgehende Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch die Landwirtschaft erforderlich.

Beteiligung der Öffentlichkeit

Nach Art. 14 Abs. 1 WRRL bzw. § 83 Abs. 4 WHG ist im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung die Durchführung eines förmlichen Anhörungsverfahrens erforderlich. Die vorgesehenen drei Anhörungsphasen wurden innerhalb der Flussgebietsgemeinschaft Rhein koordiniert und von den Ländern fristgerecht durchgeführt.

Innerhalb der bewährten Strukturen erfolgt in Bayern zusätzlich zur Anhörung eine laufende und frühzeitige Information und aktive Beteiligung der Öffentlichkeit. Bereits seit 2002 existiert das „Wasserforum Bayern“, in dem sich Verbände und Interessensgemeinschaften aus Naturschutz, Landwirtschaft, Fischerei, Industrie und Wasserkraftunternehmen mit Kommunal- und Behördenvertretern zum Thema „Umsetzung der WRRL“ austauschen und gemeinsam Strategien entwickeln. Auf lokaler und regionaler Ebene informieren die Bezirksregierungen, Wasserwirtschaftsämter und die zuständigen Behörden im Ressortbereich des Bayer. Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und organisieren entsprechende Beteiligungsveranstaltungen aktiv und nach Bedarf.

Darüber hinaus wurde im Rahmen einer „vorgezogenen Öffentlichkeitsbeteiligung“ der interessierten Öffentlichkeit die Möglichkeit gegeben, zu Teilen der aktualisierten Maßnahmenplanung Stellung zu nehmen. Präsenzveranstaltungen mussten ab dem Frühjahr 2020 aufgrund von Covid19 abgesagt werden, stattdessen wurde die Öffentlichkeitsbeteiligung durch Videokonferenzen und die Möglichkeit von schriftlichen Stellungnahmen durchgeführt.

Ausblick

Die Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme für den dritten Bewirtschaftungszeitraum (2022 bis 2027) hat gezeigt, dass die flächendeckende Herstellung des guten Zustands bzw. Potenzials der Gewässer eine umfangreiche und langwierige Aufgabe ist und bleiben wird. Trotz umfangreicher Anstrengungen in den ersten beiden Bewirtschaftungszeiträumen (2010 bis 2015, 2016 bis 2021), aber auch in den Jahrzehnten wasserwirtschaftlichen Vollzugs vor Inkrafttreten der WRRL, lassen sich messbare Erfolge

nur langsam und Schritt für Schritt erzielen. Das liegt zum einen am Umfang der Aufgabe, zum anderen an neu hinzutretenden Belastungen, aber auch an den teilweise erst nach Jahren oder Jahrzehnten eintretenden Wirkungen erfolgreich umgesetzter Maßnahmen. Ein weiterer wichtiger Faktor ist auch der zunehmende Erkenntnisgewinn aus der Praxis und aus verschiedenen Studien, die einen größeren Handlungsbedarf aufzeigen als ursprünglich prognostiziert. Ein zunehmend großer Unsicherheits- und Einflussfaktor sind anthropogen bedingte Einflüsse auf unsere Umwelt, wie z. B. der Klimawandel. Extremereignisse (Hochwasser, Starkregen, Trockenheit, Niedrigwasser) treten häufiger auf und die Randbedingungen in den Gewässern (Temperatur, Abfluss, Grundwasserneubildung etc.) ändern sich. Insofern sind die Bewertungsmethoden, Planungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit der Gewässerbewirtschaftung kontinuierlich an neue Erkenntnisse anzupassen.

Mit den Maßnahmenprogrammen, die die Verbesserung von Gewässerstruktur, Durchgängigkeit und Wasserhaushalt, eine optimierte Abwasserbehandlung und die Reduzierung von Nährstoffeinträgen aus der Landwirtschaft sowie die Verminderung bzw. Eliminierung von Schadstoffeinträgen zum Ziel haben, wird den Belastungen der Oberflächengewässer und des Grundwassers adäquat begegnet. Sie bilden die Arbeitsgrundlage der nächsten Jahre. Aufgrund der systematischen und stringenten Herangehensweise bei der Maßnahmenplanung und -umsetzung können die notwendigen Verbesserungen so effizient wie möglich erreicht werden. Innerhalb des anstehenden Bewirtschaftungszeitraums werden daher alle Anstrengungen unternommen, um bis Ende 2027 so viele Maßnahmen wie möglich umzusetzen und die angestrebten Bewirtschaftungsziele auch möglichst zeitnah zu erreichen. Angesichts des Umfangs der noch erforderlichen Maßnahmen ist allerdings auch bereits heute abzusehen, dass voraussichtlich nicht alle Maßnahmen innerhalb des dritten Bewirtschaftungszeitraums umgesetzt werden können. Auch dies wird im vorliegenden Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm für das Einzugsgebiet des Rheins in Bayern transparent angesprochen.

Wesentlich für den Erfolg der Gewässerbewirtschaftung nach den Vorgaben der WRRL sind zum einen die Verfügbarkeit der notwendigen Ressourcen bei den verantwortlichen Maßnahmenträgern in der Zukunft sowie der unentbehrliche Flächenbedarf als materielle Voraussetzung für die naturnahe Gewässerentwicklung und zum anderen das allgemeine Verständnis dafür, dass die Umsetzung der WRRL als eine sektorenübergreifende Aufgabe zu verstehen ist, die vorhandene Synergien aus verschiedenen Bereichen und Handlungsfeldern bestmöglich nutzt. Sauberes Wasser und intakte Gewässerlebensräume tragen wesentlich zu einer Stabilisierung der Ökosysteme, zur Erhöhung der Biodiversität und somit zum nachhaltigen Schutz der Umwelt bei.

13. Zusammenfassung der Änderungen und Aktualisierungen gegenüber dem vorangegangenen Bewirtschaftungsplan

Dieses Kapitel enthält eine Zusammenfassung der Änderungen im bayerischen Rheingebiet gegenüber dem Bewirtschaftungszeitraum 2016 bis 2021 bezogen auf:

- Wasserkörperzuschnitt, Gewässertypen, Aktualisierung Schutzgebiete,
- Änderungen der signifikanten Belastungen und anthropogenen Einwirkungen,
- Aktualisierung der Risikoanalyse zur Zielerreichung,
- Ergänzung / Fortschreibung von Bewertungsmethodik und Überwachungsprogrammen, Veränderungen bei der Zustandsbewertung mit Begründungen,
- Änderungen von Strategien zur Erfüllung der Umweltziele und bei der Inanspruchnahme von Ausnahmen,
- Veränderungen der Wassernutzungen und ihre Auswirkungen auf die wirtschaftliche Analyse,
- sonstige Änderungen und Aktualisierungen.

Die Themen „nicht umgesetzte Maßnahmen“, „zusätzliche einstweilige Maßnahmen“ und „Bewertung der Fortschritte zur Erfüllung der Umweltziele“ werden in Kapitel 14 zusammengefasst.

13.1. Änderungen Wasserkörperzuschnitt, Gewässertypen, Aktualisierung Schutzgebiete

13.1.1. Wasserkörperzuschnitte

Oberflächenwasserkörper

Es fanden geringfügige Anpassungen in der Geometrie von Oberflächenwasserkörpern statt, die vor allem auf Abstimmungen zu Grenzwasserkörpern beruhen.

Folgende OWK wurden gegenüber dem Bewirtschaftungszeitraum 2016 bis 2021 verändert:

Tabelle 13-1: Übersicht über Änderungen bei der Abgrenzung von Oberflächenwasserkörpern

Kennzahl des OWK	Name	Vorgänger
2_F214	Rickenbach (auf Staatsgrenze)	Teil von 2_F208
2_F215	Leiblach von Weidach bis Mündung in den Bodensee	Teil von 2_F006
2_F216	Leiblach bis Weidach (auf Staatsgrenze)	Teile 2_F006, 2_F208
2_F222	Rothach (auf Staatsgrenze)	Teil von 2_F211
2_F223	Kesselbach (auf Staatsgrenze)	Teil von 2_F211

Grundwasserkörper

Durch neue Abgrenzung in einem Teilbereich sind insgesamt zwei zusätzliche GWK entstanden.

13.1.2. Gewässertypen

Gegenüber dem Bewirtschaftungszeitraum 2016 bis 2021 fanden geringfügige Änderungen in der Zuordnung der OWK zu den Gewässertypen statt. Diese betrafen 14 FWK; bei SWK fanden keine Änderungen statt.

Tabelle 13-2: Übersicht über Änderungen bei der Gewässertyp-Zuordnung

Wasserkörper Kennzahl	Gewässername bzw. Wasserkörpername	Typzuordnung 2012	Typzuordnung 2020
2_F058	Wiesent im Stadtgebiet Forchheim	F999	F9.1
2_F104	Itz und Effelder von Landesgrenze BY/TH bis Einmündung Krebsbach; Röden	F9	F9.1
2_F153	Sindersbach	F5	F5.1
2_F157	Erf-Zuflüsse (Kohlbach, Richelbach, Otterbach, Kaltenbach mit Storchsklinge und Eichelbach)	F5	F5.1
2_F159	Elsava bis Rück mit Dammbach und Aubach (Lkr. Miltenberg)	F5	F5.1
2_F164	Amorbach	F5	F5.1
2_F166	Röllbach; Heubach	F5	F5.1
2_F167	Laudenbach; Rüdenauer Bach	F5	F5.1
2_F171	Elsava von Rück bis Mündung in den Main	F5	F5.1
2_F172	Aschaff bis Waldaschaff mit Laufach, Eichenberger Bach, Sailaufbach, Autenbach und Bessenbach	F5	F5.1
2_F173	Welzbach und Flutmulde ab Landesgrenze	F5.1	F6
2_F175	Gersprenz von Landesgrenze HE/BY bis Mündung in den Main	F9	F9.1
2_F182	Milz von Landesgrenze mit Langengraben, Heidgraben; Dippbach	F6_K	F6
2_F190	Els mit Nebengewässern	F6	F5.1

13.1.3. Schutzgebiete

Änderungen bei den Schutzgebieten ergaben sich einerseits aus Änderungen der relevanten Richtlinien, andererseits durch die Ausweisung neuer Schutzgebiete im Zuge der Umsetzung der gültigen Richtlinien.

Tabelle 13-3: Übersicht über Änderungen bei der Anzahl der Schutzgebiete

Natura 2000-Gebiete	2. BWP	3. BWP
gesamt	157	162
FFH	131	134
SPA	27	28

13.2. Änderungen der Gewässerbelastungen und der Beurteilung ihrer Auswirkungen

13.2.1. Oberflächengewässer

Die Aktualisierung der Bestandsaufnahme 2019 wurde, genauso wie die Bestandsaufnahme 2013, weitgehend auf [LAWA-AO 45 (2018) und LAWA (2019)] durchgeführt.

Im Rahmen der Bestandsaufnahme 2019 wurden in Bayern Belastungen nur dann als „signifikant“ erfasst, wenn messbare Auswirkungen im Gewässer, also ein Defizit beim Gewässerzustand feststellbar waren. Ein zahlenmäßiger Vergleich der erfassten Belastungen aus dem Bereich Hydromorphologie gegenüber der vorherigen Bestandsaufnahme ist deshalb nicht möglich.

Die Ergebnisse der Modell-Berechnungen (MONERIS) zur Eintragssituation bezüglich Stickstoff und Phosphor (gesamt) zeigen folgende Veränderungen: Beim Phosphor gesamt ist der Eintrag nach der Bestandaufnahme vom 2. zum 3. Bewirtschaftungsplan insgesamt um ca. 18 % zurückgegangen. Nachdem während der ersten Bewirtschaftungsperiode noch eine deutliche Zunahme des erosiven P-Eintrags feststellbar war, der auf die starke Zunahme der Maisanbauflächen zurückgeführt werden konnte, hat sich nun ein Rückgang des Phosphoreintrags ergeben. Durch gezielten Einsatz von Agrarumweltmaßnahmen zum Erosionsschutz wie z. B. Mulchsaat hat sich der Phosphoreintrag von der Zunahme der Maisanbaufläche entkoppelt. Die beiden bedeutendsten diffusen Eintragspfade wie Erosion und Oberflächenabfluss sind nun leicht rückläufig.

Ausgeprägter zeigt sich der Rückgang bei den Punktquellen. Dies ist zum einen eine Folge der stetigen Verbesserung der Reinigungsleistung der Kläranlagen, der Umsetzung der Maßnahmenprogramme der Bewirtschaftungspläne und der Fortschreibungen des LfU Merkblatts 4.4/22 (Anforderungen an die Einleitungen von Schmutz- und Niederschlagswasser) von 2013 und 2018 mit jeweils strengeren Vorgaben u. a. an die Einleitung von Phosphor in Oberflächengewässer. Zum anderen haben die seit 2014 anhaltend geringen Niederschläge den Rückgang der P-Einträge bei den Kläranlagen zusätzlich begünstigt.

Trotz verringerter Nährstoffeinträge, sind die Nährstoffbelastungen für die Gewässer nach wie vor deutlich zu hoch.

Die Abbildungen 13-1 stellt die Ergebnisse der Berechnungen für 2011 und 2018 für Phosphor gesamt nebeneinander.

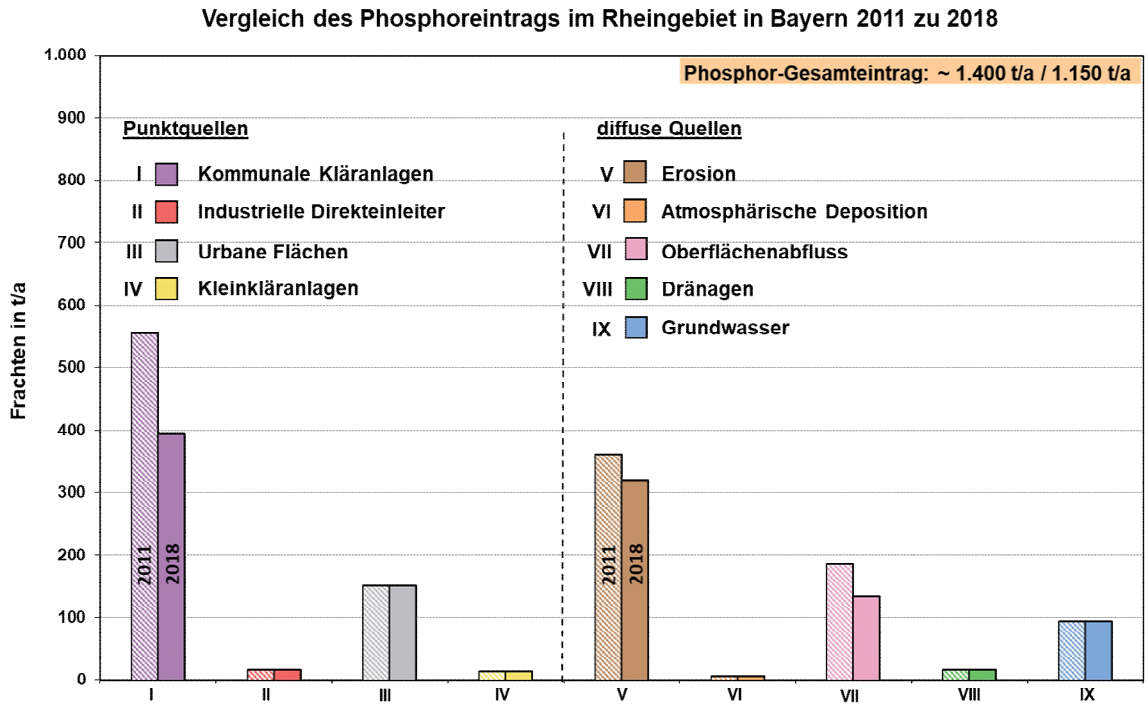


Abbildung 13-1: Vergleich des Phosphor -Eintrags im bayerischen Rheingebiet laut Bestandsaufnahme für den zweiten und den dritten Bewirtschaftungszeitraum

Der Haupteintrag von Stickstoff in Oberflächengewässer und Grundwasser kann nicht vergleichbar dargestellt werden, da

- in den Jahren 2011 und 2018 unterschiedliche Versionen der Düngeverordnung mit anderen Basisdaten, Verlustabzügen und sonstigen Regelungen (Sperrfristen etc.) galten,
- die Datengrundlagen sich wesentlich verbessert haben und so jetzt für N-Bilanzierungen z. B. die Biogasanlagen und die gewerblichen Tierhalter korrekt erfasst sind,
- neue Regeln für die Düngebedarfsermittlung, die Grundlage für die Verteilung der organischen Dünger und der Mineraldünger sind, gelten.

Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste aller prioritären Stoffe und bestimmter anderer Stoffe

Die Datenlage hat sich im Vergleich zur ersten Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste aller prioritärer Stoffe und bestimmter andere Stoffe, die 2013 erfolgt ist, verändert. Einerseits wurde die Liste der zu betrachtenden Stoffe geändert (OGewV 2016), anderseits wurde die Überwachung bzw. Gewässeruntersuchung erweitert und verbessert.

Folgende Änderungen haben sich ergeben:

Tabelle 13-4: Übersicht über Änderungen bei den im Rheingebiet betrachteten prioritären Stoffen

Stoffrelevanz	2013	2019
Bundesweit nicht relevante Stoffe	Alachlor, Benzol, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Tetrachlorkohlenstoff	Alachlor, Benzol, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Tetrachlorkohlenstoff, Atrazin, Chlorfenvinphos, Endosulfan, Hexachlorbutadien, Octylphenol, Pentachlorphenol, Simazin, Trichlormethan, Dicofol, Quinoxyfen, HBCDD
Potenziell relevante Stoffe im Rheineinzugsgebiet	Anthracen, BDE, Cadmium, , Chlorpyrifos, Cyclodien-Pestizide (Drine), Summe DDT/pp'-DDT, DEHP, Diuron, Endosulfan, Fluoranthen, HCB, Hexachlorbutadien, HCH, Isoproturon, Blei, Naphthalin, Nickel, Nonylphenol, Pentachlorbenzol, Pentachlorphenol, PAK, Tributylzinnverbindungen, Trichlorbenzole, Trichlormethan, Trifluralin	Anthracen, C10-13-Chloralkane, Chlorpyrifos, Cyclodien-Pestizide (Drine), pp'-DDT, Naphthalin, Nonylphenol, Pentachlorbenzol, Trichlorbenzole, Trifluralin, Dioxine, Bifenox
Nicht relevante Stoffe im Rheineinzugsgebiet	Atrazin, C10-13-Chloralkane, Chlorfenvinphos, Octylphenol, Simazin, Tetrachlorethylen, Trichlorethylen	DDT, DEHP, HCB, HCH, Tetrachlorethylen, Trichlorethylen Aclonifen, Cypermethrin

13.2.2. Grundwasser

Stoffliche Belastungen und Wasserentnahmen und künstliche Grundwasseranreicherungen

Maßgeblich für die Erfassung von Grundwasserbelastungen sind die Vorgaben der GrwV (vgl. u. a. Anlage 2 der GrwV). Dementsprechend gleicht die Vorgehensweise für den dritten Bewirtschaftungszeitraum der für den vorhergehenden. Für den vorliegenden Bewirtschaftungsplan werden in Bayern auffällige Belastungen durch „nicht relevante" Metaboliten von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen (nrM-PSM) erstmals in die Betrachtung einbezogen.

2013 waren 38 GWK stofflich und 0 GWK mengenmäßig belastet, 2019 waren es 39 GWK mit stofflichen und 1 GWK mit mengenmäßigen Belastungen.

13.3. Aktualisierung der Risikoanalyse zur Zielerreichung

13.3.1. Oberflächengewässer

Im Vergleich zur Risikoanalyse für den zweiten Bewirtschaftungszeitraum wurden keine grundsätzlichen methodischen Anpassungen vorgenommen.

Der Vergleich der Ergebnisse in Tabelle 13-5 und 13-6 für Fluss- und Seewasserkörper zeigt, dass sich das Risiko, die Bewirtschaftungsziele zu verfehlen nicht maßgeblich verändert hat. Die Gruppe „unklar" konnte jedoch weiter aufgelöst werden.

Tabelle 13-5: Vergleich der Ergebnisse der Risikoanalysen 2013 und 2019 für Flusswasserköper

Zielerreichung	wahrscheinlich		unklar		unwahrscheinlich	
	2013	2019	2013	2019	2013	2019
Ökologischer Zustand/ Potenzial	8	15	56	6	138	183
Chemischer Zustand	0	0	0	0	202	204

Tabelle 13-6: Vergleich der Ergebnisse der Risikoanalysen 2013 und 2019 für Seewasserköper

Zielerreichung	wahrscheinlich		unklar		unwahrscheinlich	
	2013	2019	2013	2019	2013	2019
Ökologischer Zustand/ Potenzial	1	1	3	0	1	4
Chemischer Zustand	0	0	0	0	5	5

13.3.2. Grundwasser

Im Vergleich zur Risikoanalyse für den zweiten Bewirtschaftungszeitraum wurden keine grundsätzlichen methodischen Anpassungen vorgenommen.

Tabelle 13-7: Vergleich der Ergebnisse der Risikoanalysen 2013 und 2019 für Grundwasserköper

Zielerreichung	nicht gefährdet		gefährdet	
	2013	2019	2013	2019
Chemischer Zustand (Anzahl GWK)	41	44	38	37
Mengenmäßiger Zustand (Anzahl GWK)	79	80	0	1

13.4. Ergänzung / Fortschreibung von Bewertungsmethoden und Überwachungsprogramm, Veränderungen bei der Zustandsbewertung mit Begründungen

13.4.1. Überwachung und Bewertung der Oberflächenwasserkörper

Überwachungsprogramme

Im Rahmen eines Projektes werden im bayerischen Teil des Rheingebietes seit 2018 rund 25 Messstellen jährlich zusätzlich auf flussgebietsspezifische und prioritäre Stoffe in Wasser untersucht, um die Datendichte zu erhöhen. Auch die Untersuchung der allgemeinen chemisch-physikalischen Parameter wurde räumlich verdichtet. Im Bereich Hydromorphologie erfolgt seit 2018 eine regelmäßige Fortschreibung der Gewässerstrukturkartierung aller (außer künstlicher) Fließgewässern. In Bayern wurde bisher einmalig die Uferstruktur der Überblicksseen erhoben, die aktuell um die restlichen natürlichen SWK ergänzt wird. Die Durchgängigkeit (Fischaufstieg) der Querbauwerke ist nun an allen natürlichen und erheblich veränderten Fließgewässern erfasst und bewertet. Die Anzahl der Untersuchungen der Fischfauna wurde um rund 160 Messstellen erhöht.

Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten

Die biologischen Bewertungsverfahren wurden in Deutschland zentral entwickelt und gelten für alle deutschen Flusseinzugsgebiete. Für alle Gewässertypen im Donaugebiet und für alle biologischen Qualitätskomponenten in Fließgewässern und Seen liegen interkalibrierte Bewertungsverfahren für die Bewertung des ökologischen Zustands vor und befinden sich in der Praxisanwendung. Bei Seen gilt dies für drei Komponenten, das Verfahren für die Komponente Makrozoobenthos wird bei natürlichen Seen angewendet, für künstliche und erheblich veränderte Gewässer ist diese Komponente nicht sinnvoll bzw. anwendbar.

Bewertung der allgemein chemisch-physikalische sowie hydromorphologische Parameter

Bei den allgemeinen chemisch-physikalischen sowie den hydromorphologischen Parametern haben sich keine Änderungen ergeben. Für die Uferstrukturkartierung von Seen wurde in der LAWA ein nationales Überblicksverfahren entwickelt. Zur Gewässerstrukturkartierung für Fließgewässer wurden LAWA- Verfahrensempfehlungen abgestimmt.

Bewertung der flussgebietsspezifischen Stoffe

Die Stoffliste der flussgebietsspezifischen Schadstoffe wurde gegenüber dem zweiten Bewirtschaftungsplan angepasst. 109 Stoffe, für die sich bundesweit keine Umweltrelevanz ergab, wurden aus der Liste der flussgebietsspezifischen Stoffe entfernt. Dichlorvos und Heptachlor / Heptachlorepoxid werden auf europäischer Ebene geregelt und finden sich nunmehr in Anlage 8 als prioritär eingestufte Stoffe wieder.

Bewertung der prioritären Stoffe

Durch das Europäische Parlament und den Rat der Europäischen Union wurde am 12. August 2013 die Richtlinie 2013/39/EU zur Änderung der Wasserrahmenrichtlinie (RL 2000/60/EG) und der Richtlinie über Umweltqualitätsnormen (RL 2008/105/EG) in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik beschlossen. Die Umsetzung in nationales Recht erfolgte über die Änderung in der OGewV. Für sieben bereits geregelte Stoffe (Nr. 2, 5, 15, 20, 22, 23 und 28) wurden die Umweltqualitätsnormen (UQN) überarbeitet. Die überarbeiteten UQN wurden (mit Ausnahme von Blei und Nickel) bereits im zweiten Bewirtschaftungsplan für die chemische Zustandsbewertung und die Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne zugrunde gelegt. Durch die Einführung des Bioligandenmodells können für die Stoffe Blei und Nickel die bioverfügbaren Konzentrationen verglichen werden.

Die Liste der prioritären Stoffe wurde um 12 neue Stoffe ergänzt, da für diese Stoffe in Europa ein erhebliches Risiko für die Oberflächengewässer identifiziert wurde.

13.4.2. Überwachungsmessnetz

Im Vergleich zum vorherigen Bewirtschaftungsplan haben sich keine grundlegenden Änderungen hinsichtlich der Überwachung ergeben.

13.4.3. Veränderungen bei der Zustandsbewertung mit Begründungen

Änderungen bei den Überwachungsprogrammen und bei den Bewertungsverfahren können sich auf die Zustandseinstufung der Wasserkörper auswirken. Andere hierfür in Frage kommende Gründe sind Veränderungen in der Belastungssituation, natürliche Ursachen oder die Durchführung von Maßnahmen. Erfolgreich durchgeführte Maßnahmen wirken jedoch häufig erst zeitverzögert, da z.B. die biologischen Qualitätskomponenten natürlicherweise langsam

auf die verbesserten Lebensbedingungen reagieren oder eine Konzentrationsänderung im Grundwasser aufgrund von geringen Grundwasserneubildungsraten erst sehr langfristig auftritt (siehe auch Kapitel 14).

Im Folgenden werden die Änderungen der Bewertungsergebnisse im Vergleich zum zweiten Bewirtschaftungszeitraum dargestellt und begründet.

Fließgewässer – ökologischer Zustand

Die Änderungen in der Zustandsbewertung für den ökologischen Zustand der Flusswasserkörper sind in Abbildung 13-2 dargestellt. Insgesamt weisen im bayerischen Rheineinzugsgebiet knapp 10% der untersuchten FWK einen sehr guten oder guten Zustand (bzw. Potenzial) auf. Ursächlich hierfür ist vor allem eine Verbesserung der Datenlage bei der Qualitätskomponente Fischfauna. Tendenzielle Verbesserung sind für die Qualitätskomponenten Makrophythen / Phytobenthos (M&P), Makrozoobenthos (MZB Modul Saprobie und Versauerung) feststellbar. Diese Ergebnisse deuten vor allem auf eine verminderte stoffliche Belastung hin und stehen im Einklang mit den Modellierungen zum Nährstoffeintrag (s. Kapitel 13.2.1), die ebenfalls eine Verminderung sowohl bei Einträgen über Punktquellen als auch über diffuse Quellen gezeigt haben.

Bei der Interpretation der Zustandsergebnisse ist auch die Witterung im Untersuchungszeitraum zu beachten. Die letzten Jahre zeichneten sich durch sehr warme und trockene Perioden und eine sehr geringe Wasserführung aus. Neben einem direkten Einfluss dieser Verhältnisse auf die Gewässerlebensgemeinschaften (z. B. Begünstigung wärmeliebender Arten, Beeinträchtigung von Habitaten z.B. der Flussperlmuschel durch Wassermangel), hatten diese Rahmenbedingungen auch Einfluss auf stoffliche Einträge (im allgemeinen eine Verminderung von Einträgen) und hydromorphologische/hydraulische Prozesse (z.B. weniger Umlagerung von Sohlsediment durch fehlende Hochwasserabflüsse).

Die Anzahl der FWK mit Überschreitungen an flussgebietsspezifischen Stoffen hat insgesamt zugenommen. Die Zunahme beruht vor allem auf den neu in die OGewV aufgenommenen Pestiziden, darunter Nicosulfuron und Flufenacet. Verbesserungen in einigen FKW sind auf die auslaufende Zulassung von Bentazon zurückzuführen.

Im Vergleich zum vorherigen Bewirtschaftungszeitraum sind die Bewertungsergebnisse noch belastbarer und plausibler geworden.

Für insgesamt 19 FWK besteht kein Maßnahmenbedarf mehr, für 3 FWK hat sich durch die „Verschlechterung“ ein neuer „Maßnahmenbedarf“ ergeben. In einem Fall ist die für die Zielverfehlung ausschlaggebende biologische Komponente das Makrozoobenthos, in einem Fall die Komponente Makrophyten & Phytobenthos und im anderen Fall die Komponente Fischfauna. In allen drei Fällen liefert die verbesserte Datenlage belastbarere Ergebnisse.

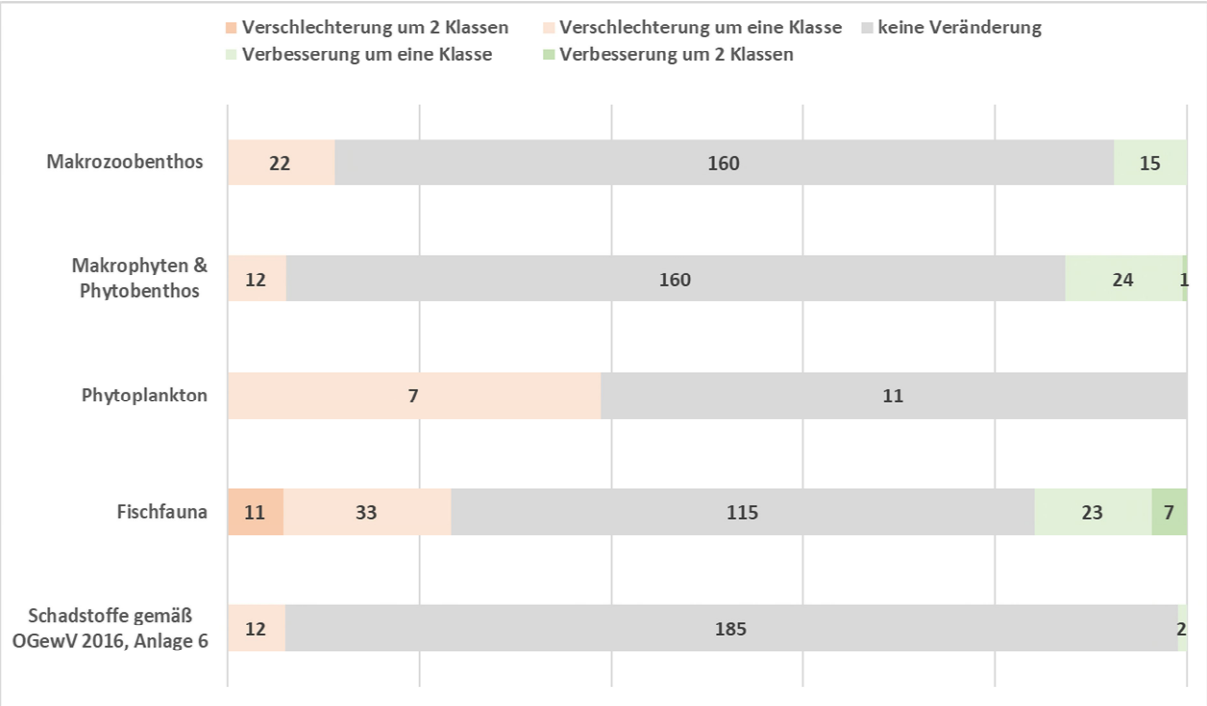


Abbildung 13-2: Veränderungen beim ökologischen Zustand der Flusswasserkörper vom 2. zum 3. Bewirtschaftungsplan, aufgeschlüsselt nach biologischen Qualitätskomponenten

Seen – ökologischer Zustand

Die Änderungen in der Zustandsbewertung für den ökologischen Zustand der Seewasserkörper sind in Abbildung 13-3 dargestellt. Im Ergebnis hat sich bei keinem See eine Änderung im ökologischen Zustand bzw. Potenzial ergeben. An drei Seen hat sich die Komponente Makrophyten & Phytobenthos um eine Zustandsklasse verbessert. An einem See hat sich die Komponente Phytoplankton verschlechtert.

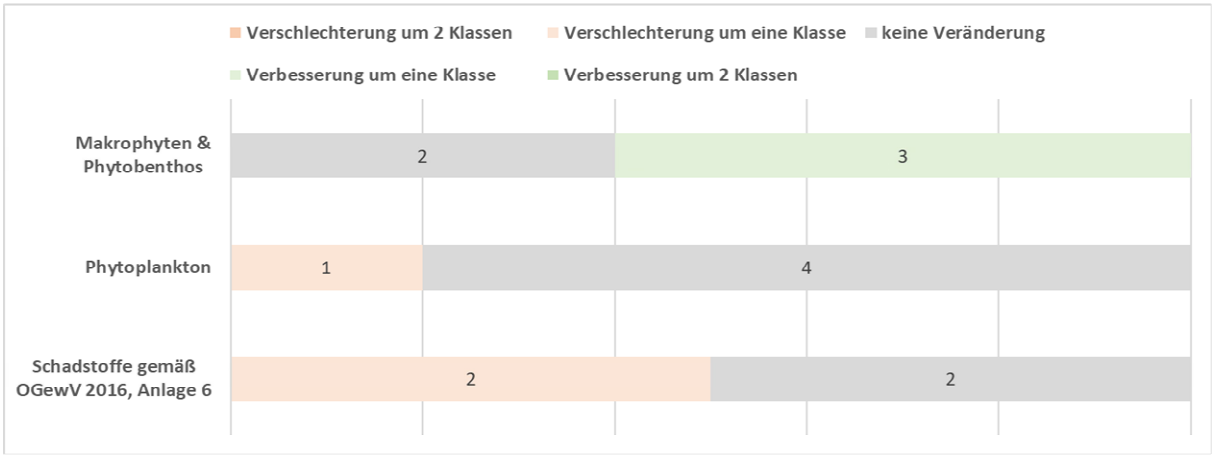


Abbildung 13-3: Veränderungen beim ökologischen Zustand der See-Wasserkörper vom 2. zum 3. Bewirtschaftungsplan, aufgeschlüsselt nach biologischen Qualitätskomponenten

Fließgewässer – chemischer Zustand

Hier sind Änderungen insbesondere auf die Fortschreibung der OGewV, d.h. die Aufnahme weiterer chemischer Stoffe sowie Grenzwertverschärfungen zurückzuführen (siehe Kapitel 14.4.1). Die Anzahl der FWK, die ohne Berücksichtigung der ubiquitären Schadstoffe nicht im guten Zustand sind, hat sich nicht grundlegend geändert.

Im Ergebnis ist für den chemischen Zustand keine Änderung festzuhalten, da der chemische Zustand nach wie vor aufgrund der ubiquitären Stoffe flächendeckend nicht gut ist.

Seen – chemischer Zustand

Auch hier sind Änderungen einerseits auf die Fortschreibung der OGewV (siehe Kapitel 14.4.1) zurückzuführen, andererseits auf umfangreichere Untersuchungen. Prioritäre Stoffe wurden an 5 Seen in der Wasserphase und an 2 Seen bei Biota untersucht (im Vergleich zu 6 bzw. 2 Seen für den vorhergehenden Bewirtschaftungszeitraum).

Grundwasser – mengenmäßiger Zustand

Die Vorgehensweise richtet sich nach den Vorgaben der GrwV und hat sich im Vergleich zum letzten BWP nicht geändert. Es gab keine Änderungen hinsichtlich des mengenmäßigen Zustands.

Grundwasser – chemischer Zustand

Die Vorgehensweise richtet sich nach den Vorgaben der GrwV und hat sich im Vergleich zum letzten BWP nicht geändert. Der chemische Zustand der Grundwasserkörper hat sich nur geringfügig verändert, wie der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen ist:

Tabelle 13-8: Änderungen in der Zustandsbewertung der GWK

Änderungen Zustandsbewertung GWK	2. BWP		3.BWP	
	gut	schlecht	gut	schlecht
Chemischer Zustand Komponente Nitrat	59	20	59	22
Chemischer Zustand Komponente PSM	71	8	74	7
Chemischer Zustand Komponente nrM	nicht bewertet	nicht bewertet	77	4
Chemischer Zustand Komponente GVAÖ	nicht bewertet	nicht bewertet	80	1
Chemischer Zustand Gesamt	57	22	56	25

13.5. Änderungen von Strategien zur Erfüllung der Bewirtschaftungsziele und bei der Inanspruchnahme von Ausnahmen

Im vorliegenden Bewirtschaftungsplan werden Fristverlängerungen bis 2027 und − aufgrund „natürlicher Gegebenheiten“ − über 2027 hinaus in Anspruch genommen, soweit die Voraussetzungen dafür gegeben sind.

Es gibt jedoch Wasserkörper, die 2027 absehbar nicht im guten Zustand sein werden und für die gleichzeitig die Voraussetzungen für die Begründung von Fristverlängerungen oder weniger strengen Umweltzielen nicht vorliegen. 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 durchzuführen. Für diese Wasserkörper hält die WRRL aus heutiger Sicht keinen eindeutigen Lösungsansatz bereit.

Als die WRRL vor mittlerweile 20 Jahren verabschiedet wurde, waren die Probleme der Umsetzung in die Praxis als solche und in ihrem Umfang nicht alle erkennbar.

Für diese Wasserkörper wird erläutert, aufgrund welcher Datenlage und welcher Methodik welche Maßnahmen zur Zielerreichung identifiziert sind, aus welchen Gründen ihre vollständige Umsetzung bis 2027 nicht erreichbar ist, verbunden mit einer Einschätzung, wann aus heutiger Sicht die Maßnahmen umgesetzt werden können und das Ziel erreicht werden kann (Transparenz-Ansatz). Diese Angaben sind im Detail den Maßnahmenprogrammen zu entnehmen.

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

13.6. Veränderungen der Wassernutzungen und ihre Auswirkungen auf die wirtschaftliche Analyse

keine grundlegenden Änderungen

13.7. Sonstige Änderungen und Aktualisierungen

keine

14. Umsetzung des vorherigen Maßnahmenprogramms und Stand der Umweltzielerreichung

Gemäß Anhang VII Buchstabe B WRRL sind ergänzend zu den Angaben über Änderungen und Aktualisierungen gegenüber dem vorherigen Bewirtschaftungsplan (Kapitel 13) folgende Inhalte für die fortgeschriebenen Bewirtschaftungspläne vorgegeben:

- Zusammenfassung und Begründung von Maßnahmen, die in einer früheren Fassung des Bewirtschaftungsplans vorgesehen waren, aber nicht in die Praxis umgesetzt wurden,
- Zusammenfassung zusätzlicher einstweiliger Maßnahmen, die seit Veröffentlichung der vorherigen Fassung des Bewirtschaftungsplans gemäß Artikel 11 Absatz 5 verabschiedet wurden,
- Bewertung der Fortschritte zur Erfüllung der Umweltziele einschließlich einer Begründung für das Nichterreichen eines Umweltziels.

Die nachfolgenden Unterkapitel enthalten die Zusammenfassungen zu den vorgenannten Themen.

Der Stand der Maßnahmenumsetzung im zweiten Bewirtschaftungszeitraum ist ausführlich in Kapitel 7.1 dargelegt. Auf die dortigen Ausführungen und Grafiken sei hier nochmals verwiesen.

14.1. Nicht umgesetzte Maßnahmen und Begründung

Die nicht umgesetzten Maßnahmen unterteilen sich einerseits in nicht mehr relevante Maßnahmen (Maßnahmen, die aufgrund neuerer Erkenntnisse bzw. Datengrundlagen entweder nicht mehr als notwendig erachtet werden oder durch andere (wirkungsvollere) Maßnahmen ersetzt wurden) und andererseits in noch nicht begonnene Maßnahmen. Tabelle 14-1 gibt eine Übersicht über nicht umgesetzte Maßnahmen (siehe auch Kapitel 7.1).

Insgesamt sind die Gründe für Verzögerungen bei der Maßnahmenumsetzung vielfältig und sehr verschieden. Besonders die ökologische Umgestaltung von Gewässern erfordert oft zeitaufwändige Planungs-, Abstimmungs- und Genehmigungsverfahren. Der Abstimmungsbedarf zwischen teils konkurrierenden Interessen steigt mit der Zahl der Beteiligten, z. B. Grundstückseigentümer, Landnutzer, Fischereiberechtigte oder Gewässernutzer. Viele Projekte hängen davon ab, dass die nötigen Grundstücke zur Verfügung stehen bzw. erworben werden können. Hier liegt eines der Haupthindernisse für die zeitgerechte und zielgerichtete Maßnahmenumsetzung. Maßnahmen, die Teil von großräumig zusammenhängenden Konzepten sind, wie z.B. die Verbesserung der Durchgängigkeit von Flusssystemen für Mittel- und Langdistanzwanderfische, werden nach ihrer fachlichen Priorität zeitlich gestaffelt ausgeführt.

Tabelle 14-1: Übersicht über nicht umgesetzte Maßnahmen in den Handlungsbereichen

Handlungsbereich	Anzahl Wasserkörper mit nicht umgesetzten Maßnahmen	Anzahl Wasserkörper, in denen derartige Maßnahmen geplant waren
Verbesserung der Gewässerstruktur	69	126
Verbesserung der Durchgängigkeit	106	129
Verbesserung des Wasserhaushalts	53	55
Verbesserung der Abwasserbehandlung	16	40
Reduzierung der Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft - Oberflächengewässer	1	124
Reduzierung der Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft - Grundwasser	0	36

14.2. Zusätzliche einstweilige Maßnahmen

Infolge der Ergebnisse vertiefender Untersuchungen und Kontrollen zum Gewässerzustand fand im Jahr 2018 eine Überprüfung des Maßnahmenprogramms für das bayerische Rheingebiet für den zweiten Bewirtschaftungszeitraum statt.

Im Ergebnis dieser Überprüfung zeigte sich in Bayern ein Bedarf an zusätzlichen Maßnahmen zur Reduzierung von Phosphoreinträgen in Oberflächengewässer durch Nachrüstung von Kläranlagen. Die erforderlichen Maßnahmen für das fristgerechte Erreichen der Bewirtschaftungsziele gemäß §§ 27 bis 31 WHG sollten im Zeitraum 2019 bis 2021 umgesetzt werden. Gemäß § 82 Abs. 5 WHG wurden daher diese Maßnahmen als nachträglich erforderliche Zusatzmaßnahmen in das Maßnahmenprogramm aufgenommen.

Bei den zusätzlichen Maßnahmen handelt es sich ausschließlich um die Maßnahmen Nr. 3 des LAWA-BLANO-Maßnahmenkatalogs „Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Reduzierung der Phosphoreinträge“. Diese Maßnahmen wurde in insgesamt 39 Oberflächenwasserkörpern zusätzlich geplant. Eine detaillierte Auflistung der OWK – untergliedert nach Planungseinheiten – ist Tabelle 14-2 zu entnehmen.

Tabelle 14-2: Liste der OWK, bei denen die Maßnahme LAWA-Nr. 3 „Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Reduzierung der Phosphoreinträge“ des LAWA-BLANO-Maßnahmenkatalogs als Zusatzmaßnahmen geplant wurde

Planungseinheit	OWK Kennzahl	OWK Name
OMN_PE01	2_F084	Weißer Main bis Einmündung der Ölschnitz
OMN_PE01	2_F085	Nebengewässer Weißer Main: Ölschnitz, Kronach (zum Weißen Main), Trebgast und weitere
OMN_PE02	2_F098	Main von Einmündung Häckergrundbach bis Kloster Banz; Mühlbach bei Michelau
OMN_PE02	2_F099	Main von Kloster Banz bis Einmündung der Regnitz
OMN_PE02	2_F105	Itz von Coburg-Cortendorf bis Mündung in den Main, Lauter (zur Itz), Rodach von Bad Rodach bis Mündung in die Itz
OMN_PE02	2_F107	Sulzbach; Griesgraben; Nerde; Krebsbach; Füllbach; Wohlbach; Hummerbach
OMN_PE02	2_F109	Lauter; Sendelbach; Laimbach; Eichelbach; Preppach, Jesserndorfer Bach
OMN_PE02	2_F111	Baunach von Ebern bis Mündung in den Main
OMN_PE02	2_F112	Leitenbach (zum Main), Gründleinsbach, Seebach (zum Main)
OMN_PE02	2_F116	Haßlach von Einmündung Tettau; Kronach von Einmündung Grümpel; Rodach von Einmündung Wilde Rodach bis Einmündung Haßlach; Losnitz; Mühlbach
REG_PE01	2_F016	Rednitz von Einmündung Roth bis Zusammenfluss mit Pegnitz

Planungs-einheit	OWK Kennzahl	OWK Name
REG_PE01	2_F017	Fränkische Rezat von oberhalb Ansbach bis Zusammenfluss mit Schwäbischer Rezat
REG_PE01	2_F022	Roth mit Nebengewässern bis oberhalb Einmündung Kleine Roth und Kleine Roth oberhalb Rothsee
REG_PE01	2_F024	Hembach, Finsterbach, Brunnbach
REG_PE02	2_F035	Pegnitz von Einmündung Röttenbach bis Einmündung Tiefgraben
REG_PE02	2_F039	Flembach, Speckbach, Goldbrunnenbach, Fenkenwaldbach
REG_PE02	2_F041	Nebengewässer der Pegnitz von Einmündung Happurger Bach bis Einmündung Schnaittach
REG_PE03	2_F044	Regnitz vom Zusammenfluss von Rednitz und Pegnitz bis Zusammenfluss mit Main-Donau-Kanal
REG_PE04	2_F059	Trubach; Thosbach; Altenthalbach; Großnoher Bach; Leinleiterbach; Aufseß
REG_PE05	2_F063	Main-Donau-Kanal von Neuses bis Bamberg
REG_PE05	2_F064	Regnitz von Neuses bis Bamberg-Bug
REG_PE05	2_F065	Regnitz im Stadtgebiet Bamberg
REG_PE05	2_F066	Zeegenbach; Ziegenbach; Grüner Graben; Möstenbach; Deichselbach; Eggerbach
REG_PE05	2_F074	Kleine Weisach
REG_PE05	2_F076	Mittelebrach; Steinachsbach; Büchelbach; Rauhe Ebrach bis Einmündung Heinzleinsbach; Heinzleinsbach; Steinbach
REG_PE05	2_F080	Rauhe Ebrach von Prölsdorf bis Mündung in die Regnitz
UMN_PE01	2_F119	Main von Einmündung Mainkanal bis Einmündung Fränkische Saale
UMN_PE01	2_F120	Main von Landkreisgrenze Bamberg/Haßberge bis Mainkanal bei Volkach
UMN_PE01	2_F122	Main von Einmündung der Regnitz bis Regierungsbezirksgrenze Oberfranken/Unterfranken
UMN_PE01	2_F124	Nassach, Sterzelbach, Krumbach (zum Main), Ebelsbach
UMN_PE01	2_F128	Riedbach (zur Nassach)
UMN_PE01	2_F138	Ober- und Mittelläufe von Pleichach (mit Grumbach), Kürnach, Dürrbach
UMN_PE02	2_F149	Main von Einmündung Fränkische Saale bis Landesgrenze bei Bettingen
UMN_PE02	2_F154	Lohr mit Flörsbach und Laubersbach; Rechtenbach
UMN_PE03	2_F185	Fränkische Saale von Kläranlage Bad Kissingen bis Mündung in den Main
UMN_PE03	2_F188	Streu, Bahra (Rhön), Stettbach, Eisgraben (zur Streu), Leubach
UMN_PE03	2_F198	Sinn von unterhalb Staatsbad Bad Brückenau bis Mündung in die Fränkische Saale
UMN_PE04	2_F203	Tauber im Lkr. Würzburg
UMN_PE04	2_F206	Gollach von Gollhofen bis Mündung in die Tauber

14.3. Bewertung der Fortschritte zur Erfüllung der Bewirtschaftungsziele

Die Fortschritte zur Erfüllung der Bewirtschaftungsziele messen sich primär an den Ergebnissen der regelmäßig durchgeführten Zustandsbewertungen für alle Wasserkörper. Die Veränderungen bei der Zustandsbewertung zwischen Beginn und Ende des zweiten Bewirtschaftungszeitraums werden im Kapitel 13.4.3. ausführlich dargestellt und erläutert. Insgesamt zeigt sich, dass auch im Laufe des zweiten Bewirtschaftungszeitraums Verbesserungen erzielt werden konnten, wenngleich sich diese wegen des one-out-all-out-Bewertungsprinzips vielfach noch nicht in der Gesamtbeurteilung des Zustands der Wasserkörper niederschlagen. Fortschritte konnten aufgrund der Erfahrungen aus zwei Bewirtschaftungszeiträumen auch in der Weiterentwicklung des Monitorings, bei den Strategien zum Erreichen der Bewirtschaftungsziele und in der Maßnahmenplanung erzielt werden.

In Kapitel 7.2.2 Defizitanalyse ist dargelegt, wie groß der Handlungsbedarf auf Seiten der Maßnahmenumsetzung zum Zeitpunkt der Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans noch ist. Die nachfolgenden Abbildungen 14-1 bis 14-5 zeigen für die einzelnen Handlungsbereiche, in welcher Größenordnung nach heutigem Kenntnisstand noch Maßnahmen erforderlich sind, um den guten Zustand zu erreichen.

Handlungsbereich Verbesserung der Gewässerstruktur - Habitatverbesserung

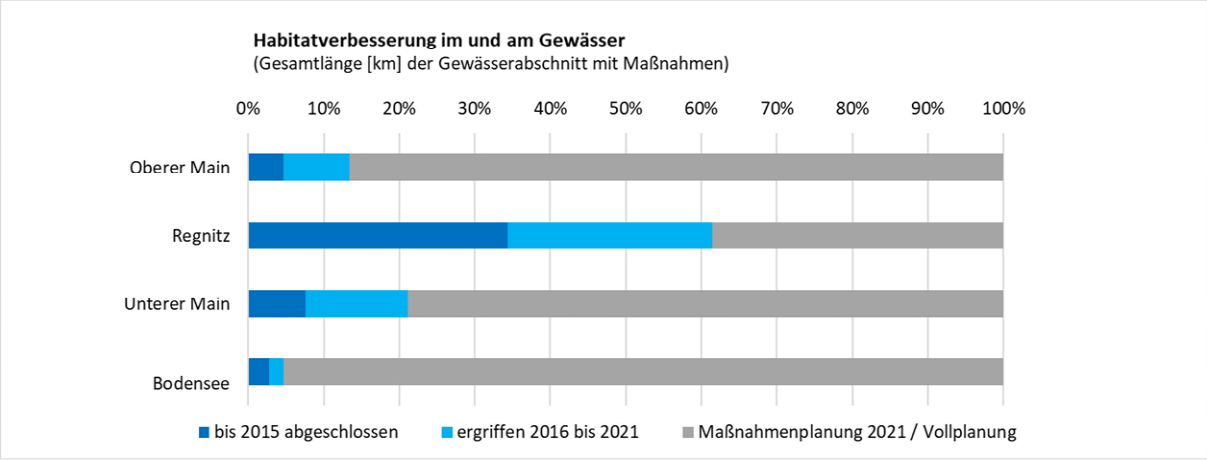


Abbildung 14-1: Umsetzungsstand von Maßnahmen zur Habitatverbesserung im und am Gewässer

Handlungsbereich Verbesserung der Durchgängigkeit

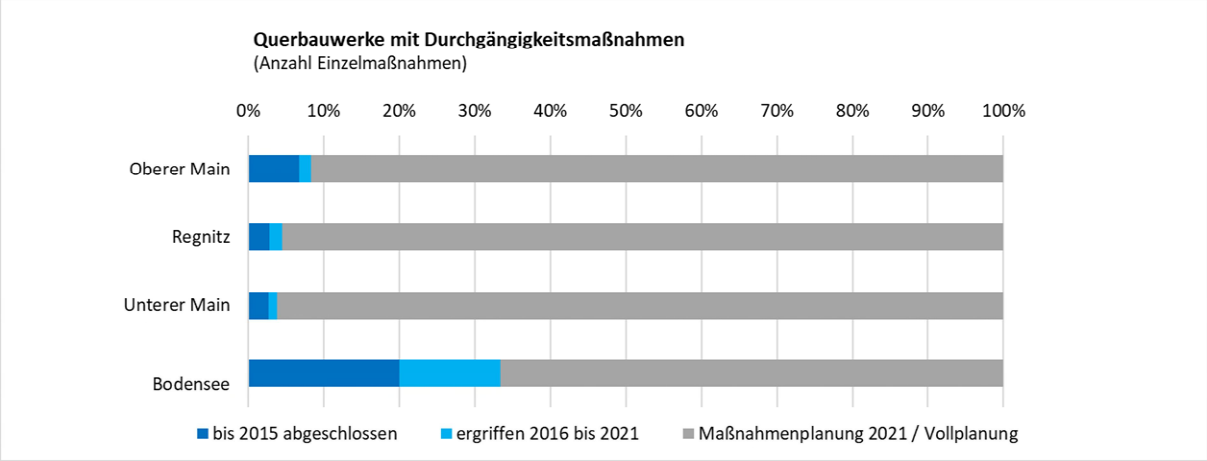


Abbildung 14-2: Umsetzungsstand von Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit

Handlungsbereich Verbesserung des Wasserhaushalts

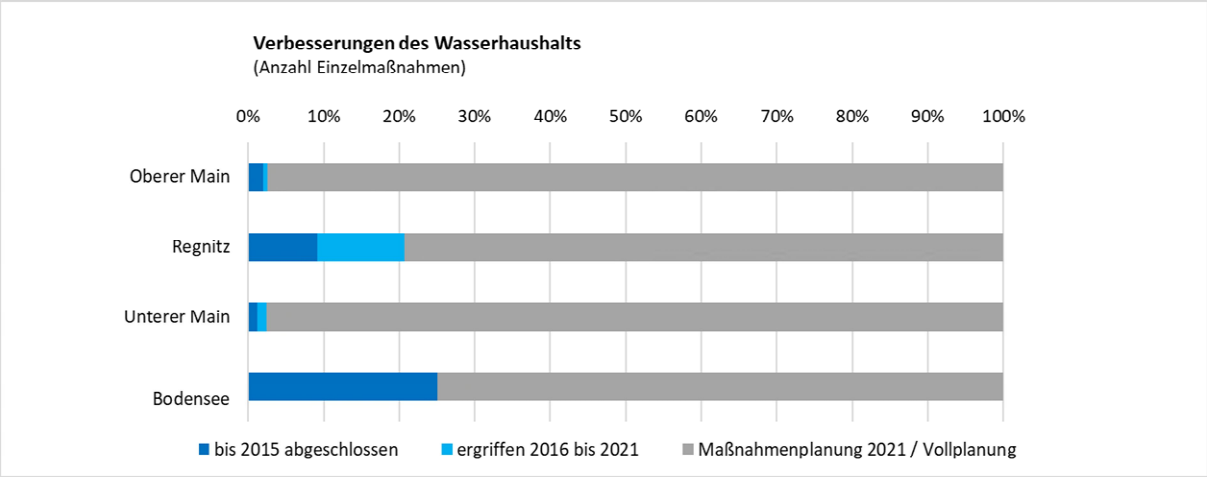


Abbildung 14-3: Umsetzungstand Verbesserung des Wasserhaushaltes

Handlungsbereich Verbesserung der Abwasserbehandlung

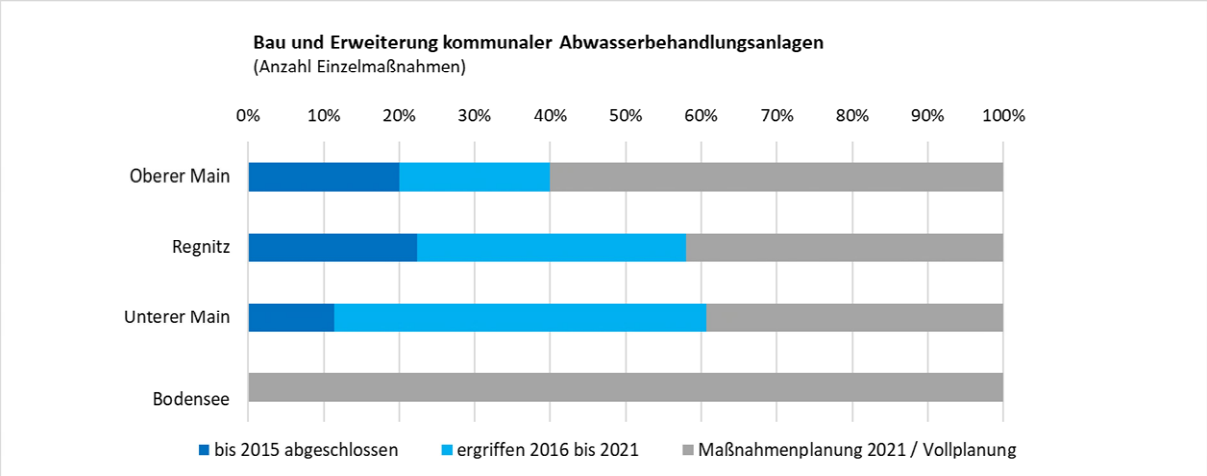
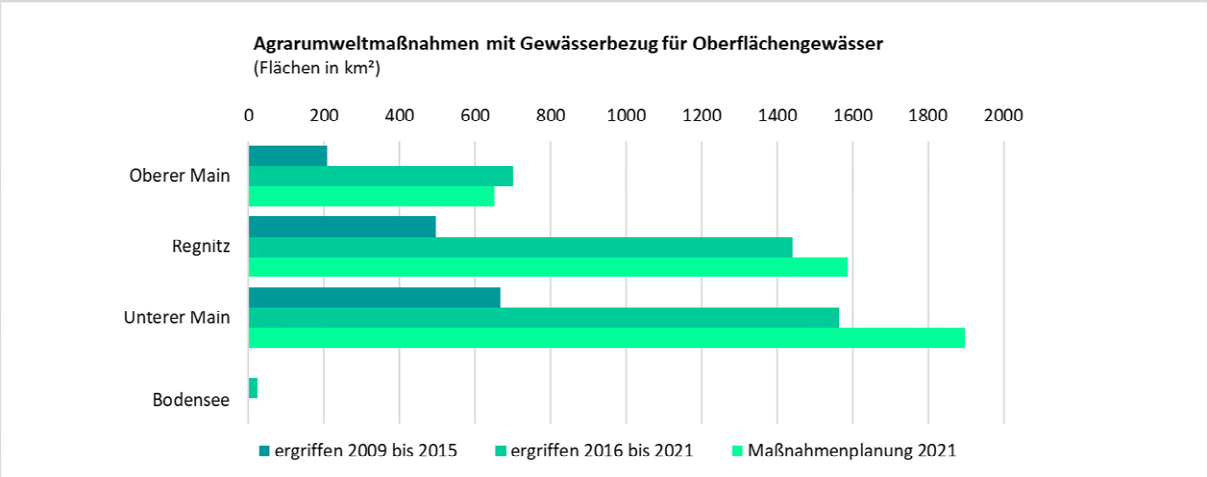


Abbildung 14-4: Umsetzungsstand zur Verbesserung der Abwasserbehandlung

Handlungsbereich Reduzierung der Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft



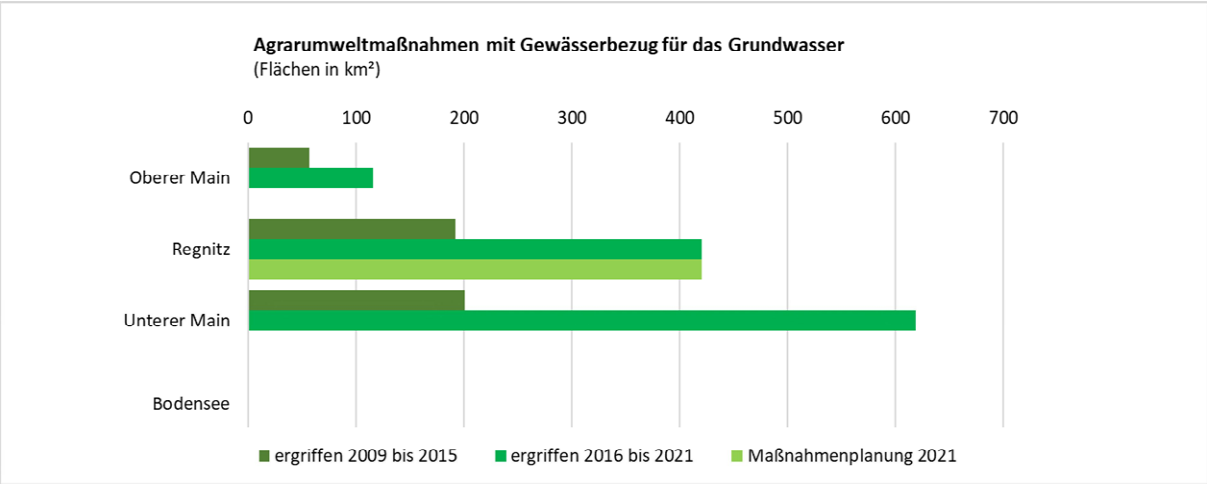


Abbildung 14-5: Umsetzungsstand zur Reduzierung der Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft

In zahlreichen Wasserkörpern wurden bereits die Voraussetzung geschaffen, dass das Bewirtschaftungsziel erreicht werden kann, d. h. wichtige zur Zielerreichung notwendige Maßnahmen sind bereits umgesetzt bzw. befinden sich in der Umsetzung, jedoch die Maßnahmenwirkung ist noch nicht so weit fortgeschritten, dass die Überwachungsdaten den Anforderungen an den Zielzustand entsprechen. Zahlreiche Untersuchungen haben zwischenzeitlich gezeigt, dass Ökosysteme längere Zeiträume (mehrere Jahrzehnte) benötigen, um einen neuen, stabilen „guten“ Zustand zu erreichen [LAWA-AO (2019), LAWA-AO(2020a), LAWA-AO (2020b)].

Im Gesamtfazit hinsichtlich der Fortschrittsbewertung zur Erfüllung der Bewirtschaftungsziele wird festgestellt, dass im bayerischen Rheingebiet die wesentlichen Voraussetzungen für eine zeitnahe Zielerreichung geschaffen sind, es hierzu dennoch noch großer Anstrengungen in der Maßnahmenumsetzung und eines hohen Maßes an Engagement seitens der Maßnahmenträger in den nächsten Jahren (noch über das Jahr 2027 hinaus) bedarf.

15. Literatur

Hinweis:
Hintergrunddokumente bei der Erarbeitung des Bewirtschaftungsplans bzw. dessen Aktualisierung für Deutschland sind in WasserBLIcK hinterlegt unter
(WasserBLIcK-Hintergrunddokumente für den 3. Bewirtschaftungszeitraum)

Hintergrunddokumente bei der Erarbeitung des Bewirtschaftungsplans bzw. dessen Aktualisierung für Bayern sind beim Bayerischen Landesamt für Umwelt hinterlegt unter
(WRRL Bayern - Hintergrunddokumente für den 3. Bewirtschaftungszeitraum)

Auerswald, K.; Fischer, F.; Kistler, M.; Treisch, M.; Maier, H.; Brandhuber, R. (2018): Behavior of farmers in regard to erosion by water as reflected by their farming practices. In: Science of the Total Environment (613-614), S. 1–9.
Online verfügbar unter https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.09.003

Becker, P; Becker, A.; Delelane, C.; Deutschländer, T.; Janghänel, T.; Walter, A. (2016): Die Entwicklung von Starkniederschlägen in Deutschland, Plädoyer für eine differenzierte Betrachtung, DWD, Deutscher Wetterdienst, Geschäftsbereich Klima und Umwelt, Stand: 19.07.2016
https://www.dwd.de/DE/leistungen/besondereereignisse/niederschlag/20160719_entwicklung_starkniederschlag_deutschland.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (Abruf am 09.07.2020)

Bundesregierung (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel, Drucksache 16/11595, 19. 12. 2008
http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/16/115/1611595.pdf

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

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

CIS No. 3 (2003): Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No 3, Analysis of Pressures and Impacts, 2003
https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm

CIS No. 4 (2003): Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No 4, Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies, 2003
https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm

CIS No. 13 (2005)]: Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No 13, Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential, 2005

https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm

CIS No. 28 (2012): Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No. 28, Technical Guidance on the Preparation of an Inventory of Emissions, Discharges and Losses of Priority and Priority Hazardous Substances, Technical Report - 2012 – 058, 2012 https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm

CIS TR No. 6 (2012): Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Technical Report No. 6, Technical Report on Groundwater dependent Terrestrial Ecosystems, 2012 https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm

CIS TR Nr. 9 (2015): Technischer Bericht zu Grundwasser- verbundenen aquatischen Ökosystemen, übersetzte Fassung des Originaldokuments: Technical Report No. 9, Technical Report on Groundwater Associated Aquatic Ecosystems, 2015 https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm

EU (2011): Wasserknappheit und Dürre in der Europäischen Union, Amt für Veröffentlichungen, Europäische Union, 2011 http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/water_scarcity/de.pdf

Fischer, E. M.; Knutti, R. (2016): Observed heavy precipitation increase confirms theory and early models. In: Nature Clim Change, 6, 11, DOI: 10.1038/nclimate3110, 986–991 S.

IPCC (2014): Intergovernmental Panel on Climate Change: 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

IPCC-DE (2016): 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

IPCC (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

KLIWA (2016a): KLIWA - KLIMAVERÄNDERUNG UND WASSERWIRTSCHAFT: Monitoringbericht 2016. Klimawandel in Süddeutschland - Veränderung von meteorologischen und hydrologischen Kenngrößen. Klimamonitoring im Rahmen der Kooperation KLIWA https://www.kliwa.de/publikationen-monitoringberichte.htm

KLIWA (2016b): KLIWA - KLIMAVERÄNDERUNG UND WASSERWIRTSCHAFT: Monitoringbericht 2016. Klimawandel in Süddeutschland - Veränderung von meteorologischen und hydrologischen Kenngrößen. Digitale Anhänge https://www.kliwa.de/publikationen-monitoringberichte.htm

KLIWA (2019): KLIWA - KLIMAVERÄNDERUNG UND WASSERWIRTSCHAFT: Starkniederschläge. Entwicklungen in Vergangenheit und Zukunft. KLIWA-Kurzbericht https://www.kliwa.de/_download/KLIWA-Kurzbericht_Starkregen.pdf

KOM (2013): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen, Eine EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel, 16.4.2013 (COM(2013) 216 final) https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0216:FIN:DE:PDF

KOM (2019): Commission Staff Working Document -Second River Basin Management Plans - Member State: Germany - Accompanying the document REPORT FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL on the implementation of the Water Framework Directive (2000/60/EC) and the Floods Directive (2007/60/EC), Second River Basin Management Plans, First Flood Risk Management Plans, February 2019, SWD(2019) 41 final https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=SWD:2019:41:FIN&qid=1551205988853&from=EN

LAWA (2010): Strategiepapier „Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft“, Bestandsaufnahme und Handlungsempfehlungen, 2010 https://www.lawa.de/documents/lawa_strategiepapier25_26032010_1552299649.pdf

LAWA (2013): Empfehlungen zur koordinierten Anwendung der EG-HWRM-RL und EG-WRRL - Potenzielle Synergien bei Maßnahmen, Datenmanagement und Öffentlichkeitsbeteiligung -, 2013 https://www.wasserblick.net/servlet/is/207294/

LAWA (2014): LAWA-Kleingruppe „Maßnahmenplanung auf Basis des DPSIR Ansatzes“, Textbaustein für die Darstellung der Umsetzung des DPSIR-Ansatzes bei der Maßnahmenplanung, Stand 2014 https://www.wasserblick.net/servlet/is/207294/

LAWA (2017): Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft, Bestandsaufnahme, Handlungsoptionen und strategische Handlungsfelder, 2017 https://www.umweltministerkonferenz.de/documents/top_29_wasserwirtschaft_bericht_1532603521.pdf

LAWA (2019): LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Aktualisierte und überarbeitete Fassung Teil 3, Kapitel II.1.2, Grundwasser vom 24.09.2013 (Kapitel 1.2.1.1)
Aktualisierung und Anpassung der LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Teil 3, Kapitel II.1.2 –Grundwasser, 2019 https://www.wasserblick.net/servlet/is/207294/

LAWA (2020a): Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft – Bestandsaufnahme, Handlungsoptionen und strategische Handlungsfelder (Kurztitel: LAWA Klimawandel-Bericht 2020). Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) https://www.wasserblick.net/servlet/is/207294/

LAWA (2020b): 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)“, Fassung vom 28.02.2020, beschlossen auf der Telefonkonferenz zur 159. LAWA-Vollversammlung am 19./20. März in München https://www.wasserblick.net/servlet/is/207294/

LAWA (2020c): LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (WRRL, HWRMRL, MSRL), beschlossen auf der 150. LAWA-Vollversammlung am 17. / 18. September 2015 in Berlin ergänzt durch die 155. LAWA-Vollversammlung am 14. / 15. März 2018 in Erfurt und die 159. LAWA-Vollversammlung am 19. März 2020 (Telefonkonferenz) sowie LAWA Umlaufverfahren 2/2020 i. Mai/ Juni 2020
https://www.wasserblick.net/servlet/is/207294/

LAWA (2020d): Empfehlungen für die Schätzung des Zeithorizonts für die Zielerreichungsprognose zur Reduzierung der Nitratbelastung im Grundwasser bei der Begründung von Fristverlängerungen auf Grund von „natürlichen Gegebenheiten“;
Stand: 13.10.2020
https://www.wasserblick.net/servlet/is/207294/

LAWA 2.2.7 (2012): LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung, Produktdatenblatt 2.2.7: Handlungsempfehlungen zur Berücksichtigung grundwasserabhängiger Landökosysteme bei der Risikoanalyse und Zustandsbewertung der Grundwasserkörper, Stand 2012
https://www.wasserblick.net/servlet/is/207294/

LAWA 2.4.3 (2013): LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung, Produktdatenblatt 2.4.3: Handlungsempfehlung für die Begründung von Fristverlängerungen mit unverhältnismäßigem Aufwand, Stand 2013
https://www.wasserblick.net/servlet/is/207294/

LAWA 2.4.6 (2012) LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung, Produktdatenblatt 2.4.6: Ableitung überregionaler Bewirtschaftungsziele in den Flussgebietseinheiten mit deutscher Federführung, Stand:2012
https://www.wasserblick.net/servlet/is/207294/

LAWA 2.7.6 (2014): Empfehlungen zur koordinierten Anwendung der EG-MSRL und EG-WRRL, Parallelen und Unterschiede in der Umsetzung, Stand 2014
https://www.wasserblick.net/servlet/is/207294/

LAWA 2.7.13 (2014): LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung, Produktdatenblatt 2.7.13: Analyse, Dargebot und Nutzung, Textbaustein zur Analyse und Nutzung des Wasserdargebotes für die 2. Bewirtschaftungspläne WRRL, Stand 2014
https://www.wasserblick.net/servlet/is/207294/

LAWA-AO 06 (2017): Empfehlung zur Übertragung flussbürtiger, meeres-ökologischer Reduzierungsziele ins Binnenland, Stand 15. September 2017
https://www.wasserblick.net/servlet/is/207294/

LAWA-AO 17 (2017): Handlungsempfehlung zur Ableitung der bis 2027 erreichbaren Quecksilberwerte in Fischen, Stand 2017
https://www.wasserblick.net/servlet/is/207294/

LAWA-AO 26 (2015): LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung, Produktdatenblatt 2.4.1: Empfehlung zur Ausweisung HMWB/AWB im zweiten Bewirtschaftungsplan in Deutschland, Stand 2015
https://www.wasserblick.net/servlet/is/207294/

LAWA-AO 35-37 (2017): LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung, Produktdatenblätter AO WRRL - 35, 36 und 37: Empfehlungen für eine harmonisierte Vorgehensweise zum Nährstoffmanagement (Defizitanalyse, Nährstoffbilanzen, Wirksamkeit landwirtschaftlicher Maßnahmen) in Flussgebietseinheiten, Stand Juli 2017
https://www.wasserblick.net/servlet/is/207294/

LAWA-AO 45 (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; Stand 03. September 2018
https://www.wasserblick.net/servlet/is/207294/

LAWA-AO (2019): Empfehlung für die Begründung von Fristverlängerungen auf Grund von „natürlichen Gegebenheiten“ für die Ökologie; Stand 18. Oktober 2019
https://www.wasserblick.net/servlet/is/207294/

LAWA-AO (2020a): Begründung von Fristverlängerungen aufgrund natürlicher Gegebenheiten für die Stoffe der Anlage 8 OGewV (2016)
https://www.wasserblick.net/servlet/is/207294/

LAWA-AO (2020b): Begründung von Fristverlängerungen aufgrund natürlicher Gegebenheiten für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe (Stoffe der Anlage 6 OGewV 2016)
https://www.wasserblick.net/servlet/is/207294/

LAWA-WA (2020a): Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, 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), Stand 28.02.2020
https://www.wasserblick.net/servlet/is/207294/

LAWA-WA (2020b): 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/207294/

LfU (2016): Bayerisches Landesamt für Umwelt: Niedrigwasser in Bayern - Grundlagen, Veränderung und Auswirkungen.
https://www.nid.bayern.de/files/docs/niedrigwasserbericht.pdf

LfU (2020a): Bayerisches Landesamt für Umwelt: Methodenband für die Bewirtschaftungsplanung in den bayerischen Flussgebietsanteilen, 2020
https://www.lfu.bayern.de/wasser/wrrl/bewirtschaftungsplaene_2227/hintergrunddokumente/index.htm

LfU (2020b): Bayerisches Landesamt für Umwelt: Geologische und hydrogeologische Beschreibung der WRRL-Grundwasserkörper
https://www.lfu.bayern.de/wasser/wrrl/bewirtschaftungsplaene_2227/hintergrunddokumente/index.htm

Pfahl, S.; O’Gorman, P. A.; Fischer, E. M. (2017): Understanding the regional pattern of projected future chan-ges in extreme precipitation. In: Nature Clim Change, 7, 6, DOI: 10.1038/nclimate3287, 423–427 S.

UBA (2019a): 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

UBA (2019b): Trockenheit in Deutschland – Fragen und Antworten, online-Veröffentlichung von 24.07.2019; https://www.umweltbundesamt.de/themen/trockenheit-in-deutschland-fragen-antworten, abgerufen am 02.03.2020

UBA (2020): UBA Texte 173/2020 „Prioritäre Stoffe in kommunalen Kläranlagen, Ein deutschlandweit harmonisiertes Monitoring“, Oktober 2020 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2020_09_25_texte_173-2020_prioritaere_stoffe_in_kommunalen_klaeranlagen.pdf

16. Glossar

Das Glossar deckt den Themenbereich der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ab. Ziel ist es, in einem Dokument zusammengefasst die wesentlichen Begriffe zur WRRL prägnant zu erläutern.
Weitere Erläuterungen sind ggf. im Methodenband und in Literaturverweisen enthalten.

Begriff	**Definition / Erläuterung**
Abfluss	Allgemein: Sich unter dem Einfluss der Schwerkraft auf und unter der Landoberfläche bewegendes Wasser. Quantitativ: Wasservolumen, das den Abflussquerschnitt in einer gestimmten Zeiteinheit durchfließt; zumeist gemessen in Kubikmeter pro Sekunde (m3/s).Abfluss
Abflussdynamik	Schwankungsbreite der langjährigen jährlichen maximalen und minimalen Abflüsse in einem Fließgewässer.
Abflussregulierung	Eingriff des Menschen in das natürliche Abflussverhalten von Oberflächengewässern
abiotisch	unbelebt, ohne Beteiligung von Lebewesen
Abschwemmung	Vorgang, bei dem Oberboden und darin enthaltene Stoffe mit dem Oberflächenabfluss diffus in Oberflächengewässer gelangen
Abundanz	Dichte bzw. Häufigkeit der Individuen einer Art oder aller dort leben-den Organismen bezogen auf eine bestimmte Flächen- oder Volumeneinheit
Abwasser	Nach § 54 Wasserhaushaltsgesetz ist Abwasser • das durch häuslichen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch in seinen Eigenschaften veränderte Wasser und das bei Trockenwetter damit zusammen abfließende Wasser (Schmutzwasser) sowie • das von Niederschlägen aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen gesammelt abfließende Wasser (Niederschlagswasser). Als Schmutzwasser gelten auch die aus Anlagen zum Behandeln, Lagern und Ablagern von Abfällen austretenden und gesammelten Flüssigkeiten.
Abwasserabgabe	Nach § 1 Abwasserabgabengesetz ist für das Einleiten von (») Abwasser in ein Gewässer im Sinne von § 2 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz ((») WHG) grundsätzlich eine Abgabe zu entrichten; sie wird durch die Länder erhoben.
Abwasserverordnung	(Bundesverordnung) bestimmt die Anforderungen, die bei Erteilung einer (») wasserrechtlichen Erlaubnis für das Einleiten von (») Abwasser, das aus bestimmten Herkunftsbereichen stammt (zum Beispiel häusliches Abwasser, industrielles Abwasser bestimmter Branchen), in ein Gewässer mindestens festzusetzen sind
adult	erwachsen, geschlechtsreif
Allgemeine Degradation	Beschreibung der allgemeinen für die (») Biozönose nachteiligen strukturellen und chemischen Veränderungen eines Fließgewässers; Teilmodul im Bewertungsverfahren (») PERLODES
Altlast/Altlasten	Nach § 2 Abs. 5 Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) sind Altlasten Altablagerungen und Altstandorte, durch die schädliche Bodenveränderungen oder sonstige Gefahren für den einzelnen oder die Allgemeinheit hervorgerufen werden. Altablagerungen sind stillgelegte Abfallbeseitigungsanlagen sowie sonstige Grundstücke, auf denen Abfälle behandelt, gelagert oder abgelagert worden sind. Altstandorte sind Grundstücke stillgelegter Anlagen und sonstige Grundstücke, auf denen mit umwelt-gefährdenden Stoffen umgegangen worden ist.
Ammonium-Stickstoff	auf den enthaltenen Stickstoff bezogene Konzentrationsangabe für (») Ammonium
anadrome Fischarten	(diadrome) Fischarten, die zeitweise im Meer aufwachsen und dort geschlechtsreif werden, zur Fortpflanzung jedoch in die Fließgewässer wandern (Beispiel: Lachs).
anorganisch	chemische Elemente bzw. Verbindungen, die keinen Kohlenstoff enthalten
anthropogen	durch den Menschen (beeinflusst oder verursacht)

Begriff	Definition / Erläuterung
aquatisch	den Lebensraum Wasser betreffend
Aquifer	(») Grundwasserleiter, Grundwasserspeicher
ASTERICS	AQEM/STAR Ecological River Classification System; Software zur Berechnung der ökologischen Qualität von (») Fließgewässern auf der Basis des (») Makrozoobenthos nach den Vorgaben der (») WRRL, beinhaltet das deutsche Bewertungsverfahren (») PERLODES
Arteninventar	Gesamtheit aller ein Biotop besiedelnder Arten
ATKIS	„Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem" der Vermessungsverwaltung mit digitalen Informationen über die Topographie
atmosphärische Deposition	Eintrag von Stoffen aus der Atmosphäre
Aue	das von der Gewässerdynamik geprägte Gebiet eines Fließgewässers; umfasst die Flächen, die natürlicherweise vom Hochwasser beeinflusst werden, direkt durch Überflutung oder indirekt durch steigende Grundwasserstände; oft identisch mit dem Talboden.
Ausleitungskanal	Kanal, in dem Flusswasser einem Kraftwerk zugeleitet wird
Ausleitungsstrecke	Mutterbett an einer Ausleitungswasserkraftanlage
AWB	artificial water body, (») künstlicher Wasserkörper
Badegewässer	(») WRRL-relevante Schutzgebiete nach der (») EG-Richtlinie 2006/7/EG (Badegewässerrichtlinie)
BayWG	Bayerisches Wassergesetz vom 25. Februar 2010 (GVBl 2010, 66)
Benthal	Lebensraum der Gewässersohle
benthisch	die Gewässersohle ((») Benthal) besiedelnd
Benthos, Benthon	Organismen, deren Lebensraum die Gewässersohle ist
Bestandsaufnahme	umfasst gemäß Artikel 5 WRRL bzw. §§ 3 und 4 OGewV sowie §§ 2 und 3 GrwV die Analyse der Merkmale eines Flussgebiets, insbesondere die Beschreibung und Gliederung der Gewässer (Abgrenzung, Gewässertyp, Einstufung), die Überprüfung der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf den Zustand der Gewässer sowie die wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung.
Bewertungsmodul	Teilergebnis bei der Bewertung des ökologischen Zustandes/Potenzials einer biologischen Qualitätskomponente
Bewirtschaftungsziele	siehe § 27 WHG (Oberflächengewässer): Vermeiden der Verschlechterung des Zustands, Erhalt oder Erreichen des guten Zustands/Potenzials siehe § 47 WHG (Grundwasser): Vermeiden der Verschlechterung des Zustands, Umkehren alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen aufgrund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten, Erhalt oder Erreichen des guten Zustands entspricht den Umweltzielen nach WRRL
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde (») WasserBLIcK
Biodiversität	Artenvielfalt; sie umfasst die Vielfalt innerhalb von Arten und die Vielfalt zwischen den Arten sowie die Vielfalt der Ökosysteme.
biologische Qualitäts-komponenten	Organismengruppen zur Bewertung des (») ökologischen Zustands: (») Fischfauna, (») Makrozoobenthos, (») Makrophyten und (») Phytobenthos, (») Phytoplankton
Biota	im Sinne der (») EG-Richtlinie 2008/105/EG sind dies Fische, Weich-tiere, Krebstiere und andere Lebewesen; in deren Gewebe dürfen bestimmte (») Umweltqualitätsnormen nicht überschritten werden
Biozid	Biozidprodukte sind Zubereitungen, die einen oder mehrere biozide Wirkstoffe enthalten, mit denen Schadorganismen abgeschreckt, unschädlich gemacht oder zerstört werden. Dabei können die enthaltenen bioziden Wirkstoffe chemische Stoffe oder Mikroorganismen (Bakterien, Viren oder Pilze) sein. Als Schadorganismen werden Insekten, Pilze, Nagetiere, Muscheln, Algen oder Bakterien und Viren (einschließlich Krankheitserreger) bezeichnet, die für den Menschen, seine Tätigkeiten bzw. für Produkte, die er verwendet oder herstellt, oder für Tiere bzw. die Umwelt unerwünscht oder schädlich sind. (aus

Begriff	Definition / Erläuterung
	https://www.bfr.bund.de/de/biozidprodukte_und_behandelte_waren-236.html; abgerufen am 24.09.2021)
Biozönose	Lebensgemeinschaft von Organismen verschiedener Arten in einem abgrenzbaren Lebensraum (Biotop)
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
CIS	Common Implementation Strategy, gemeinsame Strategie von EU-Kommission und Mitgliedstaaten zur Umsetzung der (») WRRL um eine möglichst einheitliche und vergleichbare Umsetzung zu erreichen
CORINE	Coordination of information on the environment (Land Cover): via Satellit europaweit erhobene Landnutzungsdaten, die 44 Klassen der Bodenbedeckung unterscheiden, Erfassungsmaßstab 1:100.000
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf: summarische Stoffkenngröße zur An-gabe des Gehaltes von Wasser an chemisch oxidierbaren Stoffen
Cypriniden	Gruppe der Karpfenfische (wie z. B. Barbe, Brachse, Rotauge)
Denitrifikation	durch spezifische Mikroorganismen (z. B. Bakterien) bedingter Abbau von (») Nitrat zu Stickstoff und Sauerstoff
Diadrome Fischarten	Wanderfische, die innerhalb ihres Lebenszyklus zwischen Süß- und Salzwasserlebensräumen wechseln. Zu unterscheiden sind anadrome und katadrome Fischarten
Diatomeen	festsitzende bzw. freischwebende (») Kieselalgen; einzellige Algen, deren zweiteilige Zellwand Kieselsäure (Siliziumdioxid) enthält und mechanisch wie chemisch sehr beständig
diffuse Belastungen	nicht aus definierten (») Punktquellen stammende stoffliche Belastungen, zumeist flächenhaft
diffuse Quellen	nicht genau lokalisierbarer Herkunftsort einer (») diffusen Belastung
Direkteinleiter	Direkteinleiter sind alle kommunalen und industriellen/gewerblichen Betreiber von Abwasserbehandlungsanlagen (Kläranlagen), die das gereinigte Abwasser direkt in ein Gewässer einleiten
DLM1000 / DLM1000 W	Digitales Landschaftsmodell im Maßstab 1:1.000.000; das Gewässernetz des DLM1000 (DLM1000 W) ist die Grundlage für die Bund-Länder-Zusammenarbeit für die Anforderungen der (») WRRL (Fließgewässer, Seen und (») Einzugsgebiete)
DLM25	Digitales Landschaftsmodell 1:25.000; orientiert sich inhaltlich hauptsächlich an der Topographischen Karte im Maßstab 1:25.000 (TK 25)
DPSIR	Analytische Methode (Driving forces – Pressures – State – Impact – Responses (Treibende Kräfte – Belastungen – Zustand – Wirkungen – Maßnahmen))
Drainage	Ableitung von Bodenwasser (Entwässerung) mit künstlichen Hohlgängen oder Gräben in ein Oberflächengewässer
Durchgängigkeit	(») hydromorphologische Qualitätskomponente: bezeichnet die Wanderungsmöglichkeit für Tiere in einem Fließgewässer; (») Quer-bauwerke (z. B. Stauwehre) unterbrechen die Durchgängigkeit für Lebewesen und behindern den freien Transport der Sedimente in einem Fließgewässer
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung, aus EFRE fördert die EU u. a. (») INTERREG
Einzugsgebiet (EZG)	Gebiet, aus dem über oberirdische Gewässer der gesamte Oberflächenabfluss einem bestimmten Punkt zufließt z. B. einer Flussmündung, einem Ästuar, oder in einem Delta ins Meer gelangt (§ 3 Nr. 13 WHG); für Untersuchungen des Wasserhaushalts wird zusätzlich zwischen oberirdischem und unterirdischem Einzugsgebiet unterschieden. Die Grenze des Einzugsgebiets wird durch die Wasserscheide markiert.
ELER	Verordnung (EU) Nr. 1305/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Dezember 2013 über die Förderung der ländlichen Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1698/2005

Begriff	Definition / Erläuterung
Emission	gemäß (») WRRL: punktförmige Stoffeinträge in Gewässer (z. B. aus Kläranlagen) und diffuse Stoffeinträge (z. B. durch Abschwemmung von landwirtschaftlich genutzten Flächen)
Emissionsgrenzwert	Die im Verhältnis zu bestimmten spezifischen Parametern ausgedrückte Masse, die Konzentration und/oder das Niveau einer Emission, die in einem oder mehreren Zeiträumen nicht überschritten werden dürfen. Die Emissionsgrenzwerte können auch für bestimmte Gruppen, Familien oder Kategorien von Stoffen, insbesondere für die in Art. 16 WRRL genannten, festgelegt werden.
empfindliche Gebiete	Gebiete, für die die europäische Kommunalabwasserrichtlinie ((») EG-Richtlinie 91/271/EWG) besondere Anforderungen an die Abwasserbeseitigung stellt
Entwicklungskorridor	eine an die Gewässergröße und den Gewässertyp angepasste Fläche, die der natürlichen Eigenentwicklung des Gewässers (z. B. Uferanbrüche, Mäanderbildung) überlassen werden kann oder sollte.
Epipotamal	obere Zone des Flusslebensraums, Barbenregion
Epirhithral	obere Zone des Bachlebensraums, obere Forellenregion
Erfolgskontrolle	Monitoring zur Überprüfung der Wirkung von Maßnahmen
ergänzende Maßnahmen	sind notwendig, wenn die gesetzlich vorgeschriebenen ((») grundlegenden) Maßnahmen zum Gewässerschutz nicht ausreichen, um den guten Zustand zu erreichen; sie sind zusätzlich in die Maßnahmenprogramme aufzunehmen. Eine (nicht erschöpfende) Liste der ergänzenden Maßnahmen ist in Anhang VI Teil B WRRL aufgeführt und beinhaltet u. a. Rechtsinstrumente, administrative Instrumente, wirtschaftliche oder steuerliche Instrumente, Verhaltensregeln für die gute Praxis, Bauvorhaben, Sanierungsvorhaben, Fortbildungsmaßnahmen, Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben
erheblich veränderter Wasserkörper	(») Oberflächenwasserkörper, der durch physikalische Veränderungen in seinem hydromorphologischen Wesen wesentlich beeinträchtigt wurde; bedarf einer förmlichen Ausweisung; individuell zu bestimmendes Ziel: gutes (») ökologisches Potenzial; zudem ist der gute (») chemische Zustand gefordert, englisch: „Heavily Modified Water Body“ ((») HMWB)
Erosion	Abtrag von Boden/Gestein vor allem durch das Wirken von Wasser
Eutrophierung	Anreicherung von Nährstoffen in einem (») Oberflächengewässer; bewirkt ein übermäßig starkes Wachstum von Algen und höheren Pflanzen
Fauna	Die Gesamtheit aller tierischen Lebewesen
Feuchtgebiet	Übergangszone zwischen dauernd wasserführenden und trockenen (») Einzugsgebieten/Ökosystemen mit amphibischen Lebensräumen (z. B. Sumpf, seichte temporäre Gewässer) mit Anpassung der Flora und Fauna
FFH-Richtlinie	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie ((») Richtlinie 92/43/EWG): Richtlinie zum Aufbau eines kohärenten Netzes von natürlichen und naturnahen Lebensräumen (Anhang I) und von Vorkommen gefährdeter Tier- und Pflanzenarten (Anhang II, IV, V), um das europäische Naturerbe für kommende Generationen zu bewahren
FGG Rhein	Flussgebietsgemeinschaft Rhein – koordinierende Stellen für das deutsche Rheingebiet
fiBS	Verfahren zur Bewertung der (») biologischen Qualitätskomponente (») Fischfauna gemäß WRRL ((») Richtlinie 2000/60/EG)
Fischaufstiegsanlage (FAA)	Wanderhilfe für Fische und andere Gewässerorganismen, die das Überwinden eines Querbauwerks (z. B. Wehr, Absturz) ermöglicht und damit die (biologische und flussaufwärtsgerichtete) Durchgängigkeit des Fließgewässers an dieser Stelle herstellt
Fischfauna	Gesamtheit aller Fischarten; (») biologische Qualitätskomponente
Fischzönose	(») Lebensgemeinschaft der Fische in einem bestimmten Lebens-raum
Fließgewässertyp	entsprechend der (») Typisierung vorgenommene biozönotische Gruppierung der von der (») WRRL erfassten Fließgewässer ((») Seentypen)
Flora	Als Flora (auch Pflanzenwelt) wird der Bestand an Pflanzenarten einer bestimmten Region beziehungsweise die systematische Beschreibung ihrer Gesamtheit bezeichnet

Begriff	Definition / Erläuterung
Flussgebietsbehörde	federführende Behörde bei der Umsetzung der (») WRRL
Flussgebietseinheit (FGE)	größte zu bewirtschaftende Raumeinheit nach (») WRRL, Deutschland hat 10 Flussgebietseinheiten, davon 6 internationale (Weser & Peene, Warnow bzw. anteilig: Rhein, Elbe, Donau, Ems, Oder Schlei/Trave, Eider, Meuse)
Flussgebiets-spezifische Schadstoffe	gemäß Anhang VIII der WRRL identifizierte (») spezifische synthetische Schadstoffe und (») spezifische nichtsynthetische Schadstoffe, für welche national ((») Gewässerbeurteilungsverordnung) oder in den Flussgebieten (») Umweltqualitätsnormen festgelegt sind und die in die ökologische Zustandsbewertung der (») Oberflächengewässer eingehen
Flusswasserkörper (FWK)	Oberflächenwasserkörper, der einen möglichst einheitlichen Abschnitt eines oder mehrerer Fließgewässer umfasst
Gebiet zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten	für die Zielerreichung der Aquakultur-Richtlinie ((») Richtlinie 2006/88/EG) - Vermeidung oder Bekämpfung von Infektions-krankheiten insbesondere für Fische - abgegrenzte Gebiete bzw. Zonen
gefährdetes Gebiet (Nitratrichtlinie)	zum Schutz der Gewässer vor Nitratbelastungen aus landwirtschaftlichen Quellen sind nach (») EG-Richtlinie 91/676/EWG von Verunreinigungen durch (») Nitrat aus der Landwirtschaft (Nitratrichtlinie) Aktionsprogramme in sog. gefährdeten Gebieten grundsätzlich vorgesehen; in Deutschland wurde mit der Düngeverordnung (2020) ein Aktionsprogramm für die gesamte landwirtschaftlich genutzte Fläche des Staatsgebietes erlassen
Gefährdungs-abschätzung	gemäß (») WRRL: die Beurteilung der Auswirkungen signifikanter (d. h. spürbarer, bedeutender) (») anthropogener Belastungen auf (») Oberflächenwasserkörper
GEK	(») Gewässerentwicklungskonzept
Geobasisdaten	von der Vermessungsverwaltung geführte (») Geodaten, die als rechtliche Informationsquelle zur Erfassung von bestimmten räumlichen Sachverhalten verwendet werden; Verwendung und Weitergabe unterliegen festgelegten Nutzungsbestimmungen
Geodaten	digitale Informationen zu Lage, Höhe sowie weiteren Sachverhalten und Relationen der auf der Erde befindlichen topographischen Merkmale (digitale (») Raster- und (») Vektordaten)
geogen	„von der Erde selbst herrührend“ (griech.), im Gegensatz zu anthropogen
Geschiebe	Feststoffe (z. B. Kies, Sand), die durch das fließende Wasser, insbesondere an der Gewässersohle, transportiert werden
Gewässerent-wicklungskonzept (GEK)	Landschaftsökologisch fundierter, wasserwirtschaftlicher Fachplan für ein Gewässer und seine Aue mit dem Ziel, die natürliche Funktionsfähigkeit der Gewässerlandschaft mit möglichst wenig steuernden Eingriffen zu erhalten bzw. wiederherzustellen.
Gewässerrandstreifen	Landstreifen, der an die Böschungsoberkante angrenzt oder an der Mittelwasserlinie beginnt und der Erhaltung und Verbesserung der ökologischen Funktionen des Gewässers dient, s. § 38 und 38a WHG; Art. 12 BayWG; Nutzungseinschränkungen können nach Maßgabe des Art. 21 BayWG begründet werden.
Gewässerstruktur	morphologische Eigenschaften, die Fließgewässer (Sohle, Ufer (Gewässerbett) und Gewässerumfeld bzw. Aue) oder Stillgewässer (Seebecken und Ufer mit Gewässerumfeld) kennzeichnen. Diese prägen nicht zuletzt die Lebensbedingungen von Tieren und Pflanzen in und an den Gewässern
Gewässertypen	gemäß (») WRRL bzw. (») Gewässerbeurteilungsverordnung: durch die (») LAWA fachlich abgeleitete biozönotische Zuordnung der Fließgewässer und Seen als Grundlage für die Bewertung der (») biologischen Qualitätskomponenten
GIS	Geographisches Informationssystem
grundlegende Maßnahmen	(») zu erfüllende Mindestanforderungen zur Erreichung der (») Umweltziele ((») WRRL); im Wesentlichen bisheriges EU-Recht und dessen Umsetzung in nationales Recht
Grundwasser	Unterirdisches Wasser in der Sättigungszone, das in unmittelbarer Berührung mit dem Boden oder dem Untergrund steht (vgl. § 3 Nr. 3 WHG); seine Bewegung vom Neubildungsgebiet hin zur Vorflut (Quellaustritte, Bäche, Flüsse) wird in erster Linie bestimmt durch die Schwerkraft und Reibungskräfte

Begriff	Definition / Erläuterung
grundwasser-verbundene aquatische Ökosysteme (GVAÖ)	Oberflächengewässer, die durch Grundwasser(körper) beeinflusst werden
grundwasser-abhängiges Landökosystem (gwa LÖS)	Biotop- bzw. Lebensraumtyp, dessen (») Biozönose durch den Standortfaktor (») Grundwasser bestimmt wird
Grundwasserkörper (GWK)	abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer (») Grundwasserleiter
Grundwasserleiter	unter der Erdoberfläche liegende Gesteinsschichten mit hinreichen-der Porosität und (») hydraulischer Durchlässigkeit, so dass ein nennenswerter Grundwasserstrom auftritt oder die Entnahme erheblicher Grundwassermengen möglich ist, s. (») Aquifer
Grundwasserneubildung	Zugang von Wasser zum (») Grundwasser durch die Grundwasser-oberfläche oder die Grundwassersohle; meist durch Versickerung von Niederschlagswasser, auch durch Versickerung aus oberirdischen Gewässern oder Aufstieg von tiefem Grundwasser, das unter höherem Druck steht
Grundwasserrichtlinie	Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung
Grundwasserverordnung (GrwV)	Verordnung zum Schutz des Grundwassers vom 09.11.2010
GWK	Grundwasserkörper
Habitat	Lebensraum einer Tier- oder Pflanzenart in einem gewissen Lebensstadium
HMWB	(») erheblich verändert
HCB	Hexachlorbenzol, prioritär gefährlicher Stoff gemäß (») EG-Richtlinie 2008/105/EG
Herbizid	Unkrautbekämpfungsmittel
Hexazinon	Herbizid, das früher vorwiegend auf Nichtkulturland und auf Gleisan-lagen eingesetzt wurde; Anwendung ist nicht mehr zugelassen; (») flussgebietsspezifischer Schadstoff gemäß (») Gewässer-beurteilungsverordnung
Hintergrundwert	Hintergrundkonzentration (natürliche) nach § 2 OGewV: Konzentration eines Stoffes in einem Oberflächenwasserkörper, die nicht oder nur sehr gering durch menschliche Tätigkeit beeinflusst ist Hintergrundwert nach § 1 GrwV: Der in einem Grundwasserkörper nicht oder nur unwesentlich durch menschliche Tätigkeit beeinflusste Konzentrationswert eines Stoffes oder der Wert eines Verschmutzungsindikators
höchstes ökologisches Potenzial	beschreibt individuell die bestmöglichen (») ökologischen Bedingungen für künstliche und erheblich veränderte (») Oberflächengewässer
Hochwasserrisiko-managementrichtlinie (HWRM-RL)	Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (») Richtlinie 2007/60/EG
HQ	Hochwasserabfluss eines Gewässers
HQ100	Hochabfluss eines Gewässers, der an einem Standort im Mittel statistisch einmal in 100 Jahren erreicht bzw. überschritten wird (100-jähriges Hochwasserereignis)
hydraulische Durchlässigkeit	Maß für die Durchströmbarkeit eines (») Grundwasserleiters oder Grundwassergeringleiters, (») Grundwasserstauer
hydraulischer Stress	(») hydraulische Belastungen entstehen insbesondere durch unnatür-lich hohe Abflussspitzen infolge temporärer Einleitungen (z. B. Hochwasser- bzw. Regenwasserentlastungen)
hydrogeologisch	die Grundwasserverhältnisse und deren Zusammenhang mit dem Gesteinsaufbau betreffend
hydrogeologischer Teilraum	Bereich der Erdkruste, deren (») hydrogeologische Eigenschaften aufgrund ähnlichen Schichtaufbaus und ähnlicher geologischer Strukturen im Rahmen einer festgelegten Bandbreite einheitlich ist; Grundlage für die Abgrenzung der (») Grundwasserkörper
hydrologisch	gewässerkundlich; die Abflussverhältnisse betreffend

Begriff	Definition / Erläuterung
Hydromorphologie	Strukturelle Eigenschaften (z. B. Laufform, Beschaffenheit der Gewässersohle, Ufergestalt und der Wasser- und Feststoffhaushalt eines Fließgewässers sowie deren räumliche und zeitliche Veränderungen und ihrem gegenseitigen Zusammenwirken. Bei Seen werden neben den strukturellen Eigenschaften vor allem die Wasserstandsdynamik und die Wassererneuerungszeiten betrachtet.
Hydromorphologische Qualitätskomponenten	gemäß (») Richtlinie 2000/60/EG (») Wasserhaushalt, (») Durchgängigkeit und (») Morphologie, insbesondere bei der Bewertung des (») ökologischen Zustands zwingend zu berücksichtigen
hypertroph	übermäßiges Nährstoffangebot
Hypopotamal	untere Zone des Flusslebensraums, Kaulbarsch-Flunder-Region
Hyporheal	(») hyporheisches Interstitial, Lebensbereich in der Gewässersohle, der noch durch das (») Oberflächenwasser beeinflusst wird
hyporheisches Interstitial	durchflossenes Lückensystem der Gewässersohle, dass als ökologische Übergangs- und Austauschzone einen bedeutenden Lebens-raum für (») aquatische Wirbellose und Larven vieler Fischarten dar-stellt
Hyporhithral	untere Zone des Bachlebensraums, Äschenregion
IKSR	Internationale Kommission zum Schutz des Rheins
Immission	gemäß (») WRRL: eingetragene bzw. festgestellte Belastungen durch (») Schadstoffe in Gewässern; Begrenzung durch Qualitätsziele bzw. (») Umweltqualitätsnormen
Indikator	im Sinne eines Bioindikators: Tier- oder Pflanzenart, die bestimmte Zustände anzeigt
INSPIRE-Richtlinie	Infrastructure for Spatial Information in the European Community-Richtlinie: (») Richtlinie 2007/2/EG
Interflow	unterirdischer, oberflächennaher Wasserabfluss, der noch nicht das (») Grundwasser erreicht, auch als Zwischenabfluss bezeichnet
Interkalibrierung	in der (») Richtlinie 2000/60/EG vorgesehener Abgleich der Bewertungssysteme der Mitgliedsstaaten, mit dem Ziel eine international vergleichbare Bewertung des (») ökologischen Zustandes der (») Oberflächenwasserkörper zu erreichen
intermittierende Gewässer	nicht dauernd wasserführend, unterschieden werden periodische (in regelmäßigem Zyklus wasserführende) und episodische (gelegentlich wasserführende) Gewässer
Insektizid	Insektenbekämpfungsmittel
Interstitial	Wassergefüllter Lebensraum und Rückzugsgebiet für zahlreiche Gewässerorganismen unterhalb der Gewässersohle, Kieslückensystem
ISO	International Organization for Standardization
Isoproturon	Pestizid; Herbizid mit bevorzugter Anwendung beim Anbau von Sommer- und Wintergetreide und Biozid; (») prioritärer Stoff nach (») Richtlinie 2008/105/EG; die Zulassung von Pflanzenschutzmittlen mit diesem Wirkstoff wurde in Deutschland zum 30.09.2016 widerrufen
IVU-Richtlinie	(») Richtlinie 96/61/EG
juvenil	jugendlich, Kindheits- bzw. Jugendstadium eines Organismus vor der Geschlechtsreife
Kartendienst	webbasiertes interaktives Werkzeug für Kartendarstellungen, bedeutsames „Medium“ für die aktive Öffentlichkeitsbeteiligung bzw. Anhörung im Rahmen der Umsetzung der (») WRRL, Internetadressen: Umweltaltlas Gewässerbewirtschaftung
katadrome Fischarten	diadrome Fischarten, die im Süßwasser aufwachsen und dort geschlechtsreif werden, zur Fortpflanzung aber ins Meer abwandern (Beispiel: Aal).
Kategorisierung	Einordnung der (») Oberflächenwasserkörper in die Kategorien (») Flüsse, Seen, Übergangs- und Küstengewässer bzw. in die Kategorien (») erheblich veränderte oder (») künstliche Wasserkörper
Kieselalgen	Einzellige Algen, deren zweiteilige Zellwand Kieselsäure (Siliziumdioxid) enthält und mechanisch wie chemisch sehr beständig ist

Begriff	Definition / Erläuterung
KLIWA	Kooperationsvorhaben "Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft" der Länder Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz sowie dem Deutschen Wetterdienst
Kolmation	Vorgang, bei dem der Lückenraum der Fließgewässersohlen durch physikalische, chemische oder biologische Prozesse aufgefüllt wird. Dies führt zu einer Verfestigung der Sohle, einer Reduktion der Sohldurchlässigkeit und einer Verringerung des Porenraums. Kolmationserscheinungen können durch anthropogene Einwirkungen z. B. aus Einleitungen von Abwässern, Bodenerosion oder Stauraumspülungen signifikant gesteigert werden. Durch Kolmation werden Fische und weitere Gewässerorganismen gefährdet, die auf das (») Hyporheische Interstitial angewiesen sind.
Kostendeckung	bezeichnet das Verhältnis von Einnahmen (bzw. Erlösen) zu Kosten, prozentual ausgedrückt spricht man vom Kostendeckungsgrad; gemäß Artikel 9 (») WRRL haben die Mitgliedstaaten unter Berücksichtigung des Verursacherprinzips den Grundsatz der Kostendeckung der (») Wasserdienstleistungen einschließlich der Umwelt- und Ressourcenkosten zu beachten
KULAP / Kulturlandschafts-programm	ein Umweltprogramm im Bereich der flächenbezogenen Landwirtschaft; finanziell gefördert wird mit diesem Programm die flächendeckende Erhaltung einer als erhaltenswert eingestuften Kulturlandschaft, die ohne diese Förderung nicht konkurrenzfähig wäre
künstlicher Wasserkörper (AWB)	von Menschenhand geschaffener (») Oberflächenwasserkörper an einer Stelle, an denen zuvor noch kein Gewässer vorhanden war, z. B. Kanäle; bedarf einer förmlichen Ausweisung; individuell zu bestimmendes Ziel: gutes (») ökologisches Potenzial; guter (») chemischer Zustand ist gefordert; „artificial water body“ AWB
Längsverbau	Gewässerbauliche Maßnahmen in Flüssen parallel zu Gewässerlauf (Beispiel: Uferbefestigungen)
Laufentwicklung	Parameter der Gewässerstruktur, der die typische Laufform (z. B. mäandrierend) und Krümmungstyp eines Fließgewässers beschreibt
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
Leitfischart	in einer bestimmten (») Fließgewässerregion unter naturnahen Gewässerbedingungen heimische Fischarten mit dominantem Bestandsanteil, im (») fiBS sind alle Fischarten mit einem Referenz-Anteil von ≥ 5 % als Leitarten definiert
LHKW	leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe; (») prioritäre Stoffe gemäß (») Richtlinie 2008/105/EG
Limnologie	Binnengewässerkunde, Forschung und Lehre von den stehenden und fließenden Binnengewässern sowie dem (») Grundwasser, ins-besondere von deren Stoffhaushalt
Mäander	Abschnitt eines gewundenen Wasserlaufs, der aus zwei aufeinander folgenden Flusskrümmungen besteht
Makrophyten	Wasserpflanzen (Gefäßpflanzen, Moose, Armleuchteralgen), die als einzelnes Individuum mit bloßem Auge erkennbar sind; zusammen mit (») Phytobenthos (») biologische Qualitätskomponente
Makrozoobenthos	mit dem bloßen Auge erkennbare wirbellose Tiere, die auf oder in der Gewässersohle leben; (») biologische Qualitätskomponente
Managementplan (im Kontext mit Natura 2000)	gibt Auskunft über die in einem Natura 2000-Gebiet zu schützenden Lebensräume, über die Ansprüche der zu schützenden Arten und die notwendigen Maßnahmen zum Erhalt und gegebenenfalls zur Wiederherstellung der Lebensräume und Artvorkommen
Maßnahmenkatalog	Arbeitshilfe zur Erstellung von Maßnahmenprogrammen. Beinhaltet mögliche rechtliche, administrative, technische und wirtschaftliche Maßnahmen. Für die Aufstellung der Maßnahmenprogramme wird der bundesweit einheitliche LAWA-BLANO-Maßnahmenkatalog verwendet
Maßnahmenprogramm	Programm für einen Bewirtschaftungszeitraum (sechs Jahre) mit grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen (vgl. § 82 Abs. 2 WHG) zur Erreichung der definierten Umweltziele in den Wasserkörpern

Begriff	Definition / Erläuterung
mengenmäßiger Zustand	gemäß der (») Richtlinie 2000/60/EG: die mengenmäßige Beschaffenheit eines (») Grundwasserkörpers; bemisst sich an dem Verhältnis von (») nutzbarem Grundwasserdargebot und Entnahme von (») Grundwasser; die Bewertung des mengenmäßigen Zustandes erfolgt in den Klassen „gut“ und „schlecht“
mesotroph	mittleres Nährstoffangebot
Messstelle	örtlich festgelegte Stelle, an der nach den jeweiligen methodischen Erfordernissen Messungen vorgenommen bzw. Proben aus Fließgewässern, Seen oder dem Grundwasser entnommen werden
Metabolite	Abbauprodukte aufgrund bio-chemischer Prozesse
Metadaten	Zusatzdaten mit Angaben über Daten (z. B. Herkunft, Verfügbarkeit, Maßstab, Nutzung etc.); „Daten über Daten“
Metapotamal	mittlere Zone des Flusslebensraums, Brachsenregion, s. (») Fließgewässerregion
Metarhithral	mittlere Zone eines Bachlebensraums, untere Forellenregion, s. (») Fließgewässerregion
Metric	bewertende Indizes zu verschiedenen ökologischen Aspekten, die aus biologischen Untersuchungsergebnissen berechnet und für die Bewertung einer biologischen Qualitätskomponente herangezogen werden
MHQ	mittlerer vieljähriger Hochwasserabfluss eines Gewässers; Mittelwert der (») HQ mehrerer bestimmter Zeiträume
Migration	artenspezifisch begründete Wanderungen und Standortwechsel
Minamata-Konvention	Quecksilber-Konvention der Vereinten Nationen, im Januar 2013 abschließend verhandelt und am 10. Oktober 2013 von über 90 Staaten sowie die Europäische Union im japanischen Minamata unterzeichnet; mit dieser Konvention soll die Emissionen des Schwermetalls Quecksilber eingedämmt werden
Mischwasser	gemeinsam abgeleitetes (») Schmutzwasser; (») Niederschlagswasser und gegebenenfalls (») Fremdwasser
MONERIS	Modelling of Nutrient Emissions into River Systems: Bilanzierungs-modell für die Stoffeinträge in Fließgewässer über alle diffusen und punktförmigen Eintragspfade
Monitoring	Gewässerüberwachung nach Art. 8 WRRL, untergliedert in überblicksweise Überwachung, operative Überwachung und bei Bedarf Überwachung zu Ermittlungszwecken
MORE	Modelling of Regionalized Emissions: für die Modellierung von Schadstoffeinträgen angepasstes MONERIS als Flussgebietsmanagementsystem
Morphologie	eine (») hydromorphologische Qualitätskomponente der WRRL ((») Hydro-morphologie, (») Durchgängigkeit, (») Wasserhaushalt): Formenvielfalt wird in (») Oberflächengewässern, beschrieben durch Teilkomponenten bei Fließgewässern: Tiefen- und Breitenvariation, Struktur und Substrat des Bodens, Struktur der Uferzone bei Seen: z. B. Beckenform, Tiefenvariationen, Menge, und Substrat des Bodens, Struktur der Uferzone s. (») Gewässerstruktur
MQ	mittlerer (») Abfluss eines Gewässers
NATURA 2000	Schutzgebiete zur Erhaltung europäisch bedeutsamer Lebensräume sowie seltener Tier- und Pflanzenarten (biologische Vielfalt) auf Grundlage der (») FFH- und der (») Vogelschutzrichtlinie
Neobiota/ Neophyten/ Neozoen	Arten und untergeordnete Taxa, die sich in einem Gebiet etabliert haben, in dem sie zuvor nicht heimisch waren. Neobiotische Pflanzen nennt man Neophyten und neobiotische Tiere Neozoen.
Nährstoffe	insbesondere Phosphor und Stickstoff; Phosphor ist ein wesentlicher Faktor für Eutrophierungsprozesse in den Binnengewässern, Stickstoff steuert die Eutrophierung in den aufnehmenden Meeren
Nges	(») Gesamt-Stickstoff
Nitrat-Stickstoff	auf den enthaltenen Stickstoff bezogene Konzentrationsangabe für (») Nitrat
NQ	Niedrigwasserabfluss eines Gewässers

Begriff	Definition / Erläuterung
nutzbares Grundwasserdargebot	für die Wasserversorgung qualitativ geeigneter Anteil des (») Grund-wassers, der geschützt und wirtschaftlich genutzt werden kann, wasserhaushaltsmäßig im langjährigen Mittel zur Verfügung steht und dessen Entnahme ökologisch vertretbar ist
Oberflächenabfluss	der Teil des Niederschlages, der auf der Landoberfläche in ein (») Oberflächengewässer abfließt
Oberflächengewässer	zusammenfassender Begriff für Fließgewässer und Seen
Oberflächenwasserkörper (OWK)	(») Wasserkörper (WK)
Oberflächengewässer-verordnung (OGewV)	Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer und der wirtschaftlichen Analyse der Nutzungen ihres Wassers; dient in erster Linie der Umsetzung der WRRL und der Richtlinie 2008/105/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und der Richtlinie 2009/90/EG zur Festlegung von technischen Spezifikationen für die chemische Analyse und die Überwachung des Gewässerzustandes gemäß der WRRL
ökologischer Zustand	ökologische Bewertung von (») Oberflächenwasserkörpern in fünf Klassen; Zustandsbewertung erfolgt anhand (») biologischer ((») Fischfauna, (») Makrozoobenthos, (») Makrophyten/(») Phytobenthos, (») Phytoplankton), (») hydromorphologischer und (») phys-kalisch-chemischer Qualitätskomponenten
ökologisches Potenzial	ökologische Bewertung (») erheblich veränderter Wasserkörper oder (») künstlicher Wasserkörper in vier Klassen
Ökoregion	in der (») Richtlinie 2000/60/EG festgelegte Regionen ähnlicher öko-logischer Verhältnisse, u. a. Grundlage für die (») Typisierung
ökoregionaler Grundtyp	Zusammenfassung der (») Fließgewässertypen ((») LAWA) gemäß (») Gewässerbeurteilungsverordnung ((») Typisierung)
oligotroph	nährstoffarm
Operative Überwachung	dient einerseits der Zustandsbestimmung bei (») Wasserkörpern, die die (») Bewirtschaftungsziele/(») Umweltziele voraussichtlich nicht er-reichen sowie andererseits der Erfolgskontrolle umgesetzter Maß-nahmen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele/Umweltziele, (») Gewässerbeurteilungsverordnung
organisch	chemische Verbindungen, die Kohlenstoff enthalten
Orientierungswert	Zielgröße, ohne die Verbindlichkeit einer (») Umweltqualitätsnorm
Orthophosphat (o-PO4-P)	gelöste, (») anorganische Verbindung des Phosphors, die direkt pflanzenverfügbar ist und einen Teil des (») Gesamt-Phosphors ausmacht
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Stoffgruppe mit (») prioritären und prioritär gefährlichen Stoffen gemäß (») Richtlinie 2008/105/EG
PCB	polychlorierte Biphenyle, (») flussgebietsspezifische Schadstoffe gemäß (») Gewässerbeurteilungsverordnung
PERLODES	deutsches Bewertungsverfahren zur Ermittlung der ökologischen Qualität von Fließgewässern auf der Basis des (») Makrozoobenthos, bestehend aus drei Teilmodulen: (») Saprobie, (») Allgemeine De-gradation, (») Versauerung; ist in die Bewertungssoftware (») ASTERICS integriert
Pestizid	Pestizide sind Stoffe, die als Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln und Bioziden enthalten sind. Sie sind giftig insbesondere für Pflanzen (Herbizide), Insekten (Insektizide) oder Pilze (Fungizide) (https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/fluesse/zustand/pestizide-0; abgerufen –m 24.09.2021)
Pges	(») Gesamt-Phosphor
physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	gemäß (») Richtlinie 2000/60/EG bei der Bewertung des (») ökologischen Zustands zu berücksichtigen: u. a. Temperaturverhältnisse, Sauerstoffhaushalt, Salzgehalt, Versauerungszustand, Nährstoff-verhältnisse, (») spezifische synthetische Schadstoffe und (») spezifische nichtsynthetische Schadstoffe
Phylib	Bewertungsverfahren für die biologische Qualitätskomponente „Makrophyten & Phytobenthos“ in Seen und Fließgewässern

Begriff	Definition / Erläuterung
Phytobenthos	Algenaufwuchs auf dem Substrat des Gewässerbodens, z. B. Grün- oder Blaualgen, Algengruppen aus (») Kieselalgen ((») Diatomeen); zusammen mit (») Makrophyten (») biologische Qualitätskomponente
Phytoplankton	im Freiwasser lebende, mit der Wasserbewegung treibende bzw. schwebende pflanzliche Organismen; (») biologische Qualitäts-komponente
Planungseinheit	nach hydrologischen Merkmalen abgegrenzte, regional bewirtschaftbare räumliche Einheit; Planungseinheiten stellen eine weitere Unterteilung der Planungsräume dar. Die Größe einer Planungseinheit liegt in Bayern in der Regel zwischen 500 und 2500 km²
Planungsraum	Einzugsgebiet eines großen Flusses oder Teil- bzw. Zwischeneinzugsgebiet eines Stroms (Main, Donau) als weitere Untergliederung der Flussgebietseinheiten
potamodrome Fischarten	Fischarten, die alle Entwicklungsstadien im Süßwasser durchlaufen
polytroph	sehr nährstoffreich
Porengrundwasserleiter	aus Lockergesteinen (z. B. Sande, Kiese) gebildeter (») Grundwasserleiter mit relativ engmaschigem Hohlraumsystem (Porenvolumen von 10 bis 20 %), vergleichsweise geringe Fließgeschwindigkeiten
Potamal	Abschnitt eines Fließgewässers, Lebensraum des Flusses/der Flussregion
Prioritäre Stoffe	gemäß (») Richtlinie 2008/105/EG europaweit geregelte Schad-stoffe, welche in die Bewertung des (») chemischen Zustandes ein-gehen; zu diesen gehören auch die prioritär gefährlichen Stoffe, für die gemäß Art. 16 Abs. 1 und 8 (») WRRL weitergehende Maßnahmen ergriffen werden müssen
PRTR	Schadstoffemissionsregister (Pollutant Release and Transfer Register – PRTR): ist eine nationale oder internationale Datenbank, die Daten zu Freisetzungen (Emissionen) von (Schad)stoffen enthält.
PSM	Pflanzenschutzmittel
Punktquelle	genau lokalisierbarer Herkunftsort einer punktuellen Belastung
Qualitätskomponente	unterschieden werden (») biologische, (») hydromorphologische und (») physikalisch-chemische Qualitätskomponenten, die sich grundsätzlich jeweils in Teilkomponenten untergliedern; die Teilkomponenten beschreiben die spezifischen Anforderungen an die ökologische Zustandsbewertung
Querbauwerk	Wasserbauliche Anlage (z. B. Wehr), die ein Wanderhindernis für aquatische Arten darstellen und das Abflussregime und den Sedimenttransport beeinflussen kann
Rasterdaten	enthalten räumliche Informationen zur Darstellung geographischer Sachverhalte, die anhand von Pixeln gleichmäßig in einer Matrix an-geordnet sind; Bezeichnung für gescannte Druckprodukte oder per Photo- bzw. Laser-Technologie gefertigte Aufnahmen
Raue Rampe	eine Form der (») Sohlrampe aus grobem Steinmaterial; orientiert sich am natürlichen Gefälle von Fließstrecken, um Sohleneintiefungen zu vermeiden bzw. den Niedrigwasserstand und die Gewässersohle anzuheben; ist in der Regel ökologisch durchgängig für Lebewesen und Sedimente.
Referenzbedingung	die für jeden Gewässertyp spezifischen hydromorphologischen, physikalisch-chemischen und biologischen Bedingungen, die bei Abwesenheit störender Einflüsse im Gewässer vorherrschen
Referenzgewässer	nicht oder nur geringfügig (») anthropogen beeinträchtigtes Gewässer
Referenzmessstellen	(») Mess- und (») Untersuchungsstellen an (») anthropogen weitgehend unbeeinträchtigten (») Oberflächengewässern, (») Referenz-gewässer
Referenzstrecke	Gewässerabschnitt mit geringer (») anthropogener Beeinträchtigung bzw. mit einem sehr (») guten ökologischen Zustand
Referenzzönose	die für jeden Gewässertyp spezifische Artengemeinschaft, die sich bei Abwesenheit störender Einflüsse im Gewässer einstellt
Referenzzustand	beschreibt gewässertypspezifisch ((») Gewässertyp) den sehr guten (») ökologischen Zustand eines (») Oberflächengewässers
Regionalisierte Pfadanalyse (RPA)	die Regionalisierte Pfadanalyse (RPA) ist ein methodisch komplexer Ansatz zur Beschreibung der Einträge von Stoffen in die Gewässer mittels des Modellinstruments MoRE. Mit allgemeinen und stoffspezifischen Eingangsdaten

Begriff	Definition / Erläuterung
	können Punktquellen mit abgegrenzter Lage und nahezu kontinuierlicher Einleitung und diffuse Quellen berücksichtigt werden. Sie lässt eine nach den Eintragspfaden und zusätzlich räumlich differenzierte Aussage zu Stoffeinträgen in die Oberflächengewässer zu.
Renaturierung	Rückführung eines durch menschliche Einwirkung naturfernen Gewässers oder Teil eines Gewässers in einen naturnäheren Zustand
Retentionsfläche, Rückhalteraum	künstlich angelegte oder natürliche (») Überschwemmungsgebiete, in denen Hochwasser zwischengespeichert wird; Rückhalteräume bzw. Retentionsflächen können durch Aufstauen bzw. Überfluten aktiviert werden
rheophil	strömungsliebend, strömungsgeprägte Gewässer besiedelnd
Rhithral	Lebensraum des Baches
RÜB	Regenüberlaufbecken
RZWas	Richtlinien für Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben
Salmoniden	Familie der Forellenfische (wie z. B. Bachforelle, Lachs, Huchen)
Saprobie	Maß für Abbauprozesse in Gewässern; ist geeignet, die Auswirkungen der Belastungen mit biologisch leicht abbaubaren Stoffen anzuzeigen, die besonders durch Abwassereinleitung auftreten; Teilmodul im Bewertungsverfahren (») PERLODES
Schädliche Bodenveränderungen	Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den Einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen
Schnelle	turbulent fließender, flacher Gewässerbereich mit rauer Wasserober-fläche über grobem (») Substrat
Schwebstoffe	im Wasser enthaltene mineralische oder organische Feststoffe, die nicht in Lösung gehen und aufgrund ihrer Dichte bzw. der Fließgeschwindigkeit im Wasser schweben (suspendierte Stoffe)
Schwellbetrieb / Schwallbetrieb	regelmäßige und systematische Änderungen (Stunden, Tage) der Abflussmenge, die primär der Stromerzeugung (Spitzen- und Regelenergieerzeugung) dienen
Sediment	mineralische und (») organische Feststoffe in oberirdischen Gewässern
Seewasserkörper	See oder Seebecken mit einer Oberfläche > 50 ha
Sichttiefe	Maß für die Durchsichtigkeit des Wassers in einem Gewässer
signifikante Belastung(en)	gemäß (») WRRL verschiedene, für oberirdische Gewässer spürbare (») anthropogene Belastungsformen, z. B. diffuse oder morphologische Belastungen
SoE	State of the Environment and Trends, Umweltzustand (in Europa): berichtspflichtige Informationen zur (») Gewässerüberwachung an die europäische Umweltagentur (EUA)
Sohlenbauwerk	(») Querbauwerk zur Vermeidung der Sohlenerosion, das quer zur Fließrichtung über die ganze Breite des Fließgewässers angeordnet ist, Unterscheidung in Sohlenstufen ((») Absturz, Absturztreppe, (») Sohlenrampe, (») Sohlengleite) und Schwellen ((») Grundschwelle, (») Sohlenschwelle)
Sohlengleite	Sohlenstufe mit rauer Oberfläche mit einem Gefälle zwischen 1:10 und 1:30 (flache Sohlenrampe)
Sohlenrampe	Sohlenstufe mit rauer Oberfläche mit einem Gefälle zwischen 1:3 und 1:10
Sohlenschwelle	mit der Sohle bündige Schwelle, im Gegensatz: (») Grundschwelle
spezifische nichtsynthetische Schadstoffe	natürlicherweise vorkommende (») flussgebietsspezifische Schad-stoffe
spezifische synthetische Schadstoffe	vom Menschen hergestellte (») flussgebietsspezifische Schadstoffe
Stauziel	nach der Zweckbestimmung der Stauanlage beim Regelbetrieb zu-lässige Wasserspiegelhöhe
Strukturkartierung	Erfassung und Bewertung der Formenvielfalt eines Gewässers ((») Gewässerstruktur) nach einem festgelegten Verfahren

Begriff	Definition / Erläuterung
submers	untergetaucht lebend
Substrat	Material, auf oder in dem Organismen leben und sich entwickeln, typische Substrate des Gewässers sind Steine, Schlamm, Pflanzen, herab gefallenes Laub oder Totholz etc.
Subunit	Bezugsebene für Darstellungen bzw. Auswertungen auf EU-Ebene ((») WISE); bestehen einerseits aus Einzugsgebietsgrenzen und en-den andererseits grundsätzlich an Grenzen von Mitgliedstaaten
SUP	Strategische Umweltprüfung, durch die (») Richtlinie 2001/42/EG vorgesehenes, systematisches Prüfungsverfahren, mit dem die Umweltaspekte bei strategischen Planungen und dem Entwurf von Programmen untersucht werden
Taxa / Taxon	in der Biologie Bezeichnung für eine systematische Einheit von Organismen: Art, Gattung, Familie, Ordnung etc.
thermische Schichtung	vertikale Schichtung eines Standgewässers ((») Seewasserkörper) aufgrund von temperaturbedingten Dichteunterschieden
Trittstein-Effekte	ökologische „Trittsteine“ können aus kurzen Teilabschnitten mit naturnahen morphologischen Bedingungen oder auch nur aus einzelnen, punktuellen Strukturelementen (z. B. Totholzansammlung, Wurzelteller) bestehen; unter Trittstein-Effekt versteht man die Möglichkeit, morphologisch verarmte Gewässerstrecken kleinräumig aufzuwerten, um damit noch vorhandene strukturreiche Abschnitte zu verbinden
Trophie	Parameter für die Intensität des Pflanzenwachstums; starkes Pflanzenwachstum deutet auf eine hohe Nährstoffbelastung hin ((») Eutrophierung)
Typensteckbriefe	von der (») LAWA erarbeitete Beschreibungen der deutschen (») Fließgewässertypen mit charakteristischen Angaben zur (») Morphologie, Wasserbeschaffenheit; (») Hydrologie sowie zur biologischen Besiedlung
Typisierung	fachlich abgeleitete und mit Bund und Ländern abgestimmte (») biozönotische Typologie für (») Fließgewässer und Seen, aufgenommen in (») Gewässerbeurteilungsverordnung
Überblicksweise Überwachung	flächendeckende Überwachung, vor allem zur großräumigen Kontrolle und zur Erfassung langfristiger, natürlicher und (») anthropogen bedingter Änderungen, (») Gewässerbeurteilungsverordnung
Übergangsgewässer	Oberflächenwasserkörper in der Nähe von Flussmündungen, die aufgrund ihrer Nähe zu den Küstengewässern einen gewissen Salzgehalt aufweisen, aber im Wesentlichen von Süßwasserströmungen beeinflusst werden
Überwachung zu Ermittlungszwecken	spezifische Überwachung in (») Wasserkörpern zur Ursachenermittlung, sofern Gründe für das Nichterreichen von (») Umwelt-zielen noch unklar sind oder bei unfallbedingten Gewässer-verschmutzungen, (») Gewässerbeurteilungsverordnung
ubiquitäre Stoffe	Stoffe, die in geringen Konzentrationen global verteilt sind; sie sind meist persistent und schwer wasserlöslich
Umsetzungskonzept hydromorphologische Maßnahmen (UK)	Bayerisches Planungsinstrument zur weiteren Umsetzung der Maßnahmenprogramme
Umweltqualitätsnorm (UQN)	Konzentration eines bestimmten Schadstoffs oder einer bestimmten Schadstoffgruppe, die im Wasser, (») Sediment oder Biota aus Grün-den des Gesundheits- und Umweltschutzes nicht überschritten wer-den darf
Umweltziel	(») Bewirtschaftungsziel
Vektordaten	bilden Objekte in Form der grafischen Grundelemente Punkt, Linie und Fläche ab; Objekte werden im Gegensatz zu (») Rasterdaten exakt definiert
verfügbare Grundwasserressource	langfristige mittlere jährliche Neubildung des Grundwasserkörpers abzüglich des langfristigen jährlichen Abflusses
Versauerung	Erhöhung der Wasserstoffionen-(H+)-Konzentration in der Umwelt; die als pH-Wert gemessen wird; Teilmodul im Bewertungsverfahren (») PERLODES, bei dem der biologisch wirksame Säurezustand eines Fließgewässers ermittelt wird
Vorfluter	natürlicher oder künstlicher Wasserlauf, der Wasser und (vorgereinigtes) Abwasser aufnimmt und weiterleitet

Begriff	Definition / Erläuterung
Wanderfische	Fische, die im Laufe ihres Lebens verschiedene Gewässer oder Gewässerregionen als Lebensraum nutzen und beim Wechsel zwischen den Lebensräumen größere Strecken zurücklegen
wasserabhängige Natura 2000-Gebiete	(») WRRL-relevante Schutzgebiete nach den (») Richtlinie 79/409/EWG und (») 92/61/EG, die unmittelbar von Gewässern ge-prägte bzw. abhängige Lebensräume oder Arten schützen
WasserBLIcK	Bund-, Länder-Informations- und Kommunikationsplattform (Internet), betrieben von der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) im Auf-trag der Wasserwirtschaftsverwaltungen des Bundes und der Länder (http://wasserblick.net); dient u. a. der Unterstützung der internationalen Berichtspflichten der Bundesrepublik Deutschland
Wasserdargebot	bezeichnet die für eine bestimmte Zeit aus dem natürlichen Wasserkreislauf zur Verfügung stehende nutzbare Menge an Süßwasser
Wasserdienstleistungen	öffentliche oder private Dienstleistungen (auch von Nutzern selbst durchgeführte Handlungen) zur Entnahme, Aufstauung, Speicherung, Behandlung und Verteilung von Oberflächen- oder (») Grundwasser, sowie Anlagen zur Sammlung und Behandlung von (») Abwasser
Wasserhaushalt	allgemein: quantifizierte Darstellung des Wasserkreislaufes in einem bestimmten Gebiet, aufgeteilt in die einzelnen Abflusskomponenten (Niederschlag, Verdunstung, (») Oberflächenabfluss, Grundwasser-abfluss, Zwischenabfluss), meist lokal differenziert nach Flächennutzung gemäß (») WRRL: (») hydromorphologische Qualitätskomponente ((») Hydromorphologie, (») Durchgängigkeit, (») Morphologie); beschrieben durch Teilkomponenten, z. B. Abflussdynamik, Verbindung zum (») Grundwasserkörper
Wasserkörper (WK)	kleinster Bezugsraum nach (») WRRL; Nachweisraum für die (») Umweltziele der (») WRRL (compliance checking unit)/(») Bewirtschaftungsziele; Unterscheidung in (») Oberflächenwasserkörper (Flüsse und Seen) und (») Grundwasserkörper
Wassernutzung	Tatbestandsmerkmal gemäß (») WRRL; umfasst (») Wasserdienst-leistungen sowie jede andere Handlung entsprechend Art. 5 und An-hang II mit signifikanten Auswirkungen auf den Wasserzustand
Wasserschutzgebiet (WSG)	per Rechtsverordnung festgesetzte Abgrenzung zum Schutz einer Wassergewinnungsanlage vor nachteiligen Einwirkungen im Interesse der öffentlichen Wasserversorgung
WHG	Wasserhaushaltsgesetz der Bundesrepublik Deutschland
Wirtschaftliche Analyse	umfasst die wirtschaftliche Beurteilung der Wassernutzungen der potenziellen Maßnahmen zur Erreichung der (») Umweltziele sowie die Untersuchung des (») Kostendeckungsgrads der Preise für (») Wasserdienstleistungen
WISE	Water Information System for Europe; Informations- und Datenplattform auf europäischer Ebene; umfasst sämtliche - elektronisch standardisierte - Berichtspflichten der Mitgliedstaaten gegenüber der EU-Kommission für den Bereich Wasser
Zoobenthos	tierisches (») Benthos
Zooplankton	tierisches (») Plankton
Zuverlässigkeit	(engl. confidence): Wahrscheinlichkeit, dass der gemessene Wert im Konfidenzintervall (Vertrauensbereich) liegt, also den tatsächlichen Zustand beschreibt