



Bayerisches Landesamt für
Umwelt



Methodenband für die Bestandsaufnahme WRRL in Bayern

Impressum

Methodenband für die Bestandsaufnahme WRRL in Bayern
Redaktionell überarbeitete Fassung vom Januar 2015

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Bürgermeister-Ulrich-Straße 160

86179 Augsburg

Tel.: 0821 9071-0

Fax: 0821 9071-5556

E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de

Internet: www.lfu.bayern.de

Bearbeitung/Text/Konzept:

LfU, Koordination Referat 82

Redaktion:

LfU, Referat 82

Bildnachweis:

Bayerisches Landesamt für Umwelt

Stand:

Oktober 2014

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden. Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – wird um Angabe der Quelle und Übersendung eines Belegexemplars gebeten.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Broschüre wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Diese Broschüre wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 122220 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	7
1.1	Zielsetzung und Anforderungen des Methodenbands	7
1.2	Die grundlegende Planungsphilosophie der WRRL – der DPSIR-Ansatz	8
2	Abgrenzung und Gliederung der Flussgebietseinheiten in Bayern	10
3	Allgemeine Charakteristik der Flussgebietseinheiten	15
3.1	Oberflächengewässer	15
3.1.1	Gewässertypisierung und Beschreibung der Referenzbedingungen	15
3.1.1.1	Fließgewässer	15
3.1.1.2	Seen	17
3.1.2	Abgrenzung der Oberflächenwasserkörper	19
3.1.2.1	Kriterien zur Abgrenzung von Fluss- und Seewasserkörpern	19
3.1.2.2	Vorgehen an Staats- und Landesgrenzen	22
3.1.3	Ausweisung erheblich veränderter Gewässer	24
3.1.4	Ausweisung künstlicher Gewässer	25
3.2	Grundwasser	26
3.2.1	Abgrenzung der Grundwasserkörper	26
3.2.1.1	Kriterien zur Abgrenzung von Grundwasserkörpern	27
3.2.1.2	Vorgehen an Staats- und Landesgrenzen	29
3.2.2	Allgemeine Charakteristik der Deckschichten, aus denen die Grundwasserneubildung erfolgt	29
3.2.3	Ermittlung der grundwasserabhängigen Oberflächengewässer- und Landökosysteme	33
3.3	Verzeichnis der Schutzgebiete	34
3.3.1	Gewässer für die Entnahme von Trinkwasser gemäß Artikel 7 WRRL	34
3.3.2	Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatische Arten nach Anhang IV Nr. 1 ii WRRL	35
3.3.3	Badegewässer nach RL 2006/7/EG	35
3.3.4	Nährstoffsensible Gebiete nach RL 91/676/EWG und empfindliche Gebiete nach RL 91/271/EWG	36
3.3.5	Gebiete, die zum Schutz wasserabhängiger Lebensräume oder Arten ausgewiesen wurden nach Anhang IV Nr. 1 v WRRL	36
3.3.5.1	Wasserabhängige Natura-2000-Gebiete nach RL 92/43/EWG und RL 79/409/EWG	36

3.3.5.2	Fischgewässer nach RL 78/659/EWG und Muschelgewässer nach RL 79/923/EWG	37
4	Wirtschaftliche Analyse	39
4.1	Wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzung	40
4.2	Kostendeckung der Wasserdienstleistungen	44
4.3	Entwicklung der Wassernutzungen bis 2021 (Baseline Szenario)	50
4.4	Potenzielle Belastungen der Gewässer durch die Wassernutzung	52
5	Signifikante Belastungen und deren Auswirkungen auf den Zustand der Gewässer	55
5.1	Oberflächengewässer	55
5.1.1	Ermittlung der signifikanten stofflichen Belastungen	55
5.1.1.1	Pflanzennährstoffe	55
5.1.1.2	Organische Belastungen	59
5.1.1.3	Schadstoffe nach Anlage 5 und 7 OGewV, Säureeintrag	59
5.1.2	Ermittlung der signifikanten hydromorphologischen Veränderungen	60
5.1.2.1	Entnahmen von Oberflächenwasser	60
5.1.2.2	Abflussregulierungen	61
5.1.2.3	Morphologische Veränderungen	63
5.1.2.4	Hydromorphologische Veränderungen – Gesamtbewertung	63
5.1.3	Auswirkungen der Belastungen auf den Zustand der Flusswasserkörper	64
5.1.3.1	Pflanzennährstoffe	67
5.1.3.2	Organische Belastungen	68
5.1.3.3	Schadstoffe nach Anlage 5 und 7 OGewV, Versauerung	68
5.1.3.4	Hydromorphologische Veränderungen	69
5.1.4	Auswirkungen der Belastungen auf den Zustand der Seewasserkörper	70
5.1.4.1	Pflanzennährstoffe	72
5.1.4.2	Organische Belastungen	73
5.1.4.3	Schadstoffe nach Anlage 5 und 7 OGewV, Versauerung	73
5.1.4.4	Hydromorphologische Veränderungen	74
5.2	Grundwasser	74
5.2.1	Beschreibung der potenziellen Belastungen	74
5.2.1.1	Pflanzennährstoffe	74

5.2.1.2	Pflanzenschutzmittel	75
5.2.1.3	Schadstoffe aus Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen	75
5.2.1.4	Sonstige Schadstoffe, Säureeintrag	75
5.2.1.5	Grundwasserentnahmen und künstliche Grundwasseranreicherungen	76
5.2.2	Auswirkungen der Belastungen auf den Zustand der Grundwasserkörper	77
5.2.2.1	Pflanzennährstoffe	77
5.2.2.2	Pflanzenschutzmittel	78
5.2.2.3	Schadstoffe aus Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen	78
5.2.2.4	Sonstige Schadstoffe, Versauerung	79
5.2.2.5	Grundwasserentnahmen und künstliche Anreicherungen	81
6	Risikoanalyse hinsichtlich des Erreichens / Verfehlens der Bewirtschaftungsziele bis 2021	83
6.1	Beschreibung der Methodik der Risikoeinschätzung der Bestandsaufnahme 2013	83
6.1.1	Grundsätzliche Vorgehensweise	83
6.1.1.1	Oberflächengewässer	83
6.1.1.2	Grundwasser	86
6.1.2	Abschätzung der Wirkung der in der Bewirtschaftungsperiode 2010 bis 2015 durchgeführten Maßnahmen	88
6.1.3	Abschätzung der Entwicklung der Wassernutzungen und deren Auswirkungen auf die Gewässer	89
6.1.4	Klimaentwicklung und wasserwirtschaftliche Auswirkungen	92
6.2	Anwendung der Methodik der Risikoanalyse	95
6.2.1	Anwendung auf Flusswasserkörper	95
6.2.2	Anwendung auf Seewasserkörper	101
6.2.3	Anwendung auf Grundwasserkörper	104

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Ursache-Wirkungszusammenhänge in der WRRL-Planung (DPSIR-System)	9
Abbildung 2:	Bayern und Flussgebietseinheiten in Deutschland	11
Abbildung 3:	Bayerische Planungsräume	13

Abbildung 4: Bayerische Planungseinheiten	14
Abbildung 5: Ablaufschema zur Ausweisung erheblich veränderter Gewässer	25
Abbildung 6: Übersicht der Nährstoffeintragspfade von MONERIS in Oberflächengewässer	57
Abbildung 7: Schema zur Durchführung der Risikoanalyse für Oberflächengewässer	85
Abbildung 8: Schema zur Durchführung der Risikoanalyse für die Grundwasserkörper	87
Abbildung 9: Vereinfachtes Schema zur Durchführung der Risikoanalyse für Oberflächengewässer	100

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Räumliche Gliederung der Planungsebenen nach WRRL in Bezug zu Bayern	12
Tabelle 2: In Bayern vorkommende biozönotisch relevante Fließgewässertypen	16
Tabelle 3: In Bayern vorkommende biozönotisch relevante Seetypen	18
Tabelle 4: Vorgehen zur Abgrenzung von GWK	27
Tabelle 5: Grundlagen Schritt 1 und 2, Hydrogeologische Einheiten der Grundlagenkarte zur Abgrenzung der GWK	28
Tabelle 6: Ableitung der Klassifikation hinsichtlich der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung für die Beschreibung der GWK	32
Tabelle 7: Themen der wirtschaftlichen Analyse und Datenquellen	42
Tabelle 8: Potenzieller Einfluss der Wassernutzungen (= „Driving forces“) auf die Belastungssituation (= „Pressures“) von Oberflächengewässern und Grundwasser je Belastungskategorie, eigene Darstellung.	54
Tabelle 9: Prüfwerte für die "Sonstigen Schadstoffe" im Rahmen der WRRL-Bestandsaufnahme 2013	79
Tabelle 10: Klassifizierung auf Grundlage der Beurteilungskriterien (Experteneinschätzung)	81
Tabelle 11: Zusammenstellung der relevanten Kriterien zur Ermittlung signifikanter Belastungen von Flusswasserkörpern	95
Tabelle 12: Ableitung der signifikanten Auswirkungen für Flusswasserkörper aus Ergebnissen der biologischen Qualitätskomponenten und der flussgebietsspezifischen Schadstoffe	97
Tabelle 13: Ableitung der signifikanten Auswirkungen für Seewasserkörper aus Ergebnissen der biologischen Qualitätskomponenten	102

1 Einführung

1.1 Zielsetzung und Anforderungen des Methodenbands

Der vorliegende Methodenband gibt einen zusammenfassenden Überblick über die in Bayern angewandten Methoden zur Durchführung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme gemäß Artikel 5 Anhang II und Anhang III der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Dieser Band wurde im Rahmen der bis 22.12.2013 geforderten Aktualisierung der Bestandsaufnahme erstellt. Er baut auf dem Methodenband zur erstmaligen Bestandsaufnahme 2004 auf. Im Zuge der Aktualisierung der Bestandsaufnahme wurden die Methoden vielfach verbessert bzw. verfeinert. Dies war auch deshalb möglich, da inzwischen wesentlich mehr Daten vorliegen, die für die Analyse genutzt werden konnten. Ferner wurde dem DPSIR-Ansatz (s. Kap. 1.2) konsequenter Rechnung getragen.

Der Methodenband sowie die Ergebnisse der aktualisierten Bestandsaufnahme können im bayerischen Internetportal zur WRRL unter www.wasserrahmenrichtlinie.bayern.de oder kurz www.wrrl.bayern.de eingesehen bzw. heruntergeladen werden. Dort finden Sie auch alle Informationen zur ersten Bestandsaufnahme (2004) sowie zu den Bewirtschaftungsplänen.

Rechtliche Anforderungen

Nach Artikel 5 Abs. 1 der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) waren die Mitgliedstaaten aufgefordert, bis 22.12.2004 für jede Flussgebietseinheit oder den in das jeweilige Hoheitsgebiet fallenden Anteil einer internationalen Flussgebietseinheit eine Bestandsaufnahme durchzuführen, die die folgenden Punkte umfasst:

- Beschreibung der Charakteristik der Flussgebietseinheit und der Gliederung der Gewässer
- Überprüfung der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf den Zustand der Oberflächengewässer und des Grundwassers
- Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung.

Die speziellen Anforderungen zur Charakterisierung der Flussgebietseinheit und der Analyse der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten und ihrer Auswirkungen auf die Gewässer sind in Anhang II WRRL hinterlegt. Die Anforderungen an die wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung sind in Anhang III WRRL spezifiziert.

Nach Artikel 5 Abs. 2 WRRL mussten die Mitgliedstaaten spätestens bis 22.12.2013 die Bestandsaufnahme aktualisieren. Vor diesem Hintergrund erfolgte die Aktualisierung der Bestandsaufnahme für die bayerischen Anteile der Flussgebiete.

Ergebnisse aus dem „Blueprint to Safeguard Europe’s Water Resources“

Die Europäische Kommission hat im November 2012 den „Blueprint to Safeguard Europe’s Water Resources“ veröffentlicht und darin ihre Strategie zum Schutz der Gewässer Europas vorgestellt. Ausgangspunkt dabei sind u. a. die Ergebnisse der Prüfung der ersten Bewirtschaftungspläne der Mitgliedstaaten für die Flussgebiete nach EG-Wasserrahmenrichtlinie, die die Kommission dem Europäischen Parlament und dem Rat zeitgleich vorgelegt hat. Die Europäische Kommission bemängelt darin in Hinblick auf die Umsetzung in Deutschland u. a., dass keine klare Trennung der signifikanten Belastungen und ihrer Auswirkungen durchgeführt wurde (sogenannter DPSIR-Ansatz) und dass die Kriterien zur Ermittlung der signifikanten Belastungen nicht immer klar definiert wurden.

Verwendung von Leitlinien und Arbeitshilfen

Die Europäische Kommission hat im Rahmen der gemeinsamen Umsetzungsstrategie („Common Implementation Strategy“; kurz: CIS) gemeinsam mit den Mitgliedstaaten Leitlinien zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie erarbeitet. In den Leitlinien werden Empfehlungen zur praktischen Umsetzung der Richtlinie in den Flussgebieten bzw. Flussgebietseinheiten gegeben.

In Deutschland hat die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) auf der Grundlage der oben genannten CIS-Leitlinien eine Reihe von Arbeitshilfen mit weiteren Bestimmungen für die Umsetzung in Deutschland erstellt. Die in Bayern angewandten Methoden beruhen auf den Vorgaben der LAWA-Arbeitshilfen, wurden aber, wo erforderlich, teilweise noch weiter differenziert.

Vergleich zur ersten Bestandsaufnahme

Im Vergleich zur ersten Bestandsaufnahme ergab sich eine Reihe von Änderungen, da 2004

- die gewässertypspezifischen Bewertungsverfahren für die biologischen Qualitätskomponenten (Fische, Makrozoobenthos, Makrophyten/Phytobenthos und Phytoplankton) an Oberflächengewässern noch nicht zur Verfügung standen
- die Grundwasser-Tochterrichtlinie gemäß Artikel 17 WRRL noch nicht erlassen war.

Seit der Anpassung der Überwachungsprogramme an die Anforderungen der WRRL konnten umfangreiche Daten gesammelt und nach den Bewertungsverfahren nach WRRL bewertet werden. Dadurch hat sich die Datengrundlage für die Aktualisierung der Bestandsaufnahme wesentlich verbessert.

Im Zuge der Aktualisierung der Bestandsaufnahme wurden ferner folgende Änderungen vorgenommen:

- Der Zuschnitt der Oberflächenwasserkörper und der Grundwasserkörper wurde teils grundlegend überarbeitet.
- Die Kriterien zur Ermittlung der signifikanten Belastungen wurden überprüft und erweitert.
- Die Methodik zur Abschätzung des Risikos, die Ziele bis 2021 zu verfehlen (sogenannte Risikoanalyse), wurde stärker systematisiert und ist somit in den einzelnen Umsetzungsschritten besser nachvollziehbar.

1.2 Die grundlegende Planungsphilosophie der WRRL – der DPSIR-Ansatz

Hinter den einzelnen Planungsphasen der WRRL steht als analytisches Konzept das DPSIR-Modell. Die Abkürzung steht für die Kausalkette von Einflussgrößen Driving forces – Pressures – State – Impact – Responses (Treibende Kräfte – Belastungen – Zustand – Wirkungen – Maßnahmen). Dieser systemanalytische Ansatz zur Behandlung von Umweltproblemen beginnt mit den sozialen, wirtschaftlichen oder sonstigen Ursachen (Antriebskräften), die im Zusammenhang mit der Nutzung der Resource(n) stehen und Druck auf die Umwelt ausüben. Die daraus entstehenden Belastungen verändern die Beschaffenheit der Umwelt. Das hat Auswirkungen zur Folge, z. B. für die menschliche Gesundheit oder die Ökosysteme. Die möglichen Reaktionen darauf sind Maßnahmen zur Entlastung oder Anpassung, die prinzipiell bei allen Gliedern der Kausalkette ansetzen können.

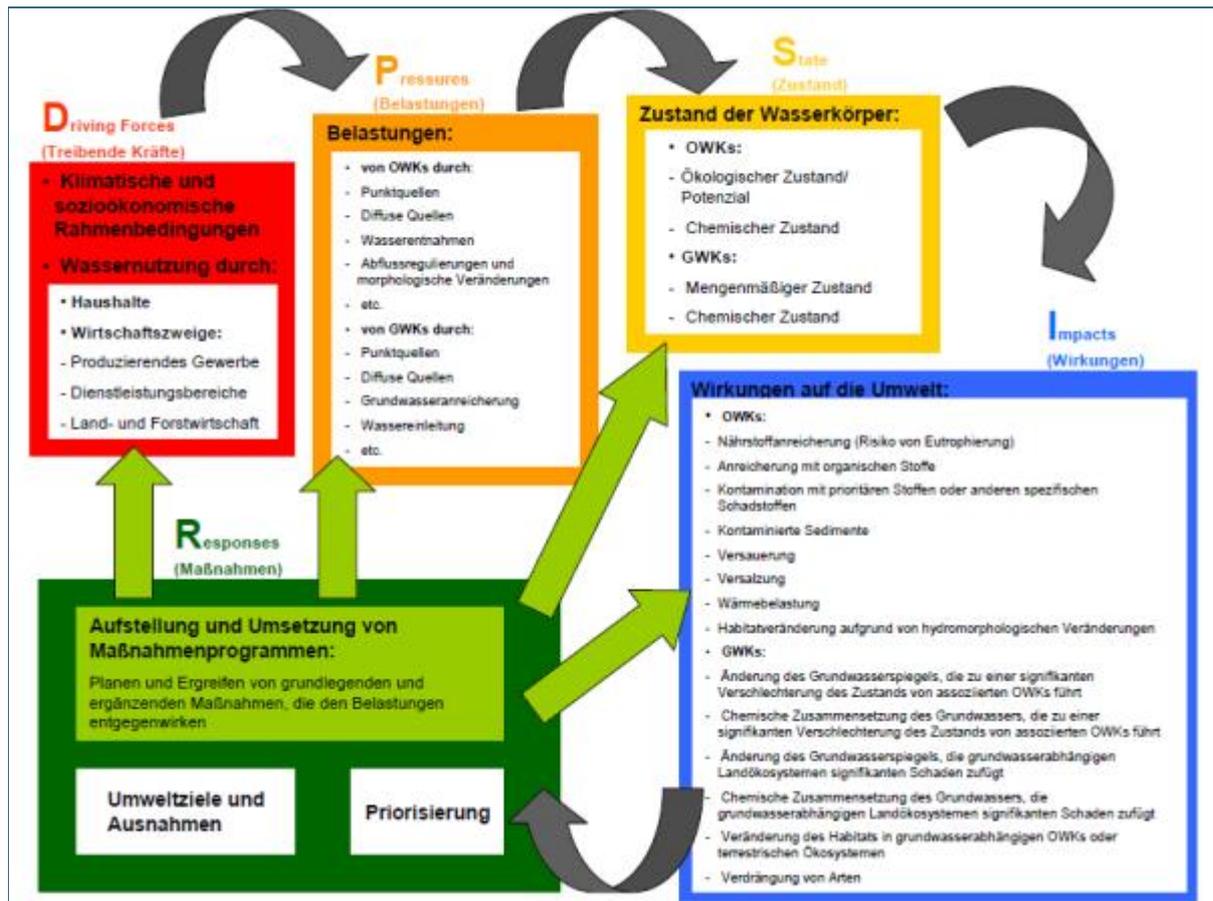


Abbildung 1: Ursache-Wirkungszusammenhänge in der WRRL-Planung (DPSIR-System), eigene Darstellung nach DPSIR-System (Quelle: UBA, online abgerufen am 11.11.2011)

Bei der Bewirtschaftungsplanung zur WRRL wird die DPSIR-Analyse wie folgt durchlaufen:

- Ursachen (D): Wirtschaftliche Analyse nach Artikel 5 und Anhang III WRRL
- Belastungen und Auswirkungen (P + I): Bestandsaufnahme nach Artikel 5 und Anhang II
- Zustand (S): Überwachung und Bewertung nach Artikel 8 und Anhang V WRRL
- Reaktionen (R): Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 und Anhang VI WRRL.

Die umfassende Erhebung und interdisziplinäre Bewertung von Belastungen und Auswirkungen (pressures & impact analysis) soll absichern, dass die Gewässerüberwachung auf alle signifikanten Belastungen der Gewässer ausgerichtet wird. Außerdem baut die Planung somit nicht nur auf dem gegenwärtigen Zustand der Gewässer (Zustandsinformationen aus dem Monitoring) auf, sondern kann über ein Baseline Szenario (vgl. Kapitel 4.3 und 6.1.3) zur Entwicklung der Belastungen und ihrer Ursachen auch erkennbare Entwicklungen und Risiken (Veränderungsinformationen) vorsorglich berücksichtigen.

Der DPSIR-Ansatz ist in der CIS-Leitlinie Nr. 3 zur Analyse der Belastungen und ihrer Auswirkungen (Analysis of pressures and impacts) ausführlich beschrieben.

2 Abgrenzung und Gliederung der Flussgebietseinheiten in Bayern

Leitlinien der EU-Kommission

- keine -

Arbeitshilfen der LAWA

- keine -

Umsetzung in Bayern

Internationale und nationale Gliederung

Oberste Planungsebene sind die Flussgebietseinheiten gemäß Artikel 2 Nr. 15 WRRL. Bayern hat hierbei Anteil an vier Flussgebietseinheiten: Donau, Rhein, Elbe und (in geringem Umfang) Weser (siehe Abbildung 2).

Die weitere Untergliederung ist in den Flussgebietseinheiten unterschiedlich benannt. Im Elbe- und Wesergebiet werden die Gebietseinheiten der zweiten Gliederungsebene als Koordinierungsräume bezeichnet. Im Elbegebiet besitzt Bayern Anteile an den Koordinierungsräumen Saale (SAL), Eger und Untere Elbe (ODL), Beraun (BER) sowie Obere Moldau (HVL). Im Wesergebiet hat Bayern kleine Anteile (ohne für die WRRL-Bestandsaufnahme relevante Fließgewässer) an den Koordinierungsräumen Fulda/Diemel und Werra. Im Donauegebiet findet unterhalb der Ebene der Flussgebietseinheit eine nationale Planung mit Abgleich an den Grenzen statt. Demnach wird die nächste Untergliederung der Flussgebietseinheit Donau als „Deutsches Donauegebiet“ bezeichnet. Im Rheingebiet existiert noch das Bearbeitungsgebiet (BAG) Alpenrhein-Bodensee (Federführung Vorarlberg), in dem eine zwischen den beteiligten Staaten und Ländern abgestimmte Planung gemäß den Vorgaben der WRRL stattfindet.

Gliederung in Bayern

Bayern ist in 20 Planungsräume untergliedert (siehe Tabelle 1 und Abbildung 3). Außerhalb der bayerischen Planungsräume werden die bayerischen Anteile an den Gebieten von Werra, Fulda, Neckar, Beraun (Berounka) und Oberer Moldau (Vltava) bearbeitet. Die für den Bewirtschaftungsplan 2015 gültigen Planungsräume wurden zwischen der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL) und der WRRL abgestimmt. In beiden Richtlinien dienen die Planungsräume vor allem als Kommunikations- und Informationsebene. In der WRRL werden Auswertungen in Form von Grafiken und Statistiken auf Ebene der Planungsräume durchgeführt und bereitgestellt. In der HWRM-RL soll zur Vorstellung der Ergebnisse der Hochwassergefahrenkarten/Hochwasserrisikokarten (= Grundlage für die HWRM-Pläne) sowie zur Vorstellung der Methodik der Aufstellung von HWRM-Plänen mindestens eine Informationsveranstaltung pro Planungsraum stattfinden.

Die darunterliegende Ebene bezeichnet die Ebene der Planungseinheiten. Bayern ist in 55 Planungseinheiten untergliedert. Sie sind ebenfalls zwischen HWRM-RL und WRRL abgestimmt. Bei der WRRL werden die Maßnahmenprogramme auf die Planungseinheiten bezogen erstellt und veröffentlicht. Auch die Meldung der Maßnahmenprogramme an die EU-Kommission hat auf die Planungseinheiten bezogen zu erfolgen. Zudem gibt gemäß Artikel 3 Abs. 2 des Bayerischen Wassergesetzes (BayWG) vom 25.2.2010 das Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz ein Verzeichnis aller Wasserkörper bekannt, welches Oberflächen- und Grundwasserkörper umfasst und diese den Planungseinheiten zuordnet. Bei der HWRM-RL dienen die Planungseinheiten der Öffentlichkeitsbeteiligung bei der Bewertung des Hochwasserrisikos und bei der Maßnahmenauswahl zur Reduzierung von Hochwasserschäden auf regionaler Ebene.

Im allgemeinen Sinne wird der Begriff „Teileinzugsgebiet“ verwendet. Dies ist gemäß § 3 Nr. 14 WHG ein „Gebiet, aus dem über oberirdische Gewässer der gesamte Oberflächenabfluss an einem bestimmten Punkt in ein oberirdisches Gewässer gelangt“. Somit ist der Begriff Teileinzugsgebiet auf Flussgebiete beliebiger Größenordnung innerhalb der Flussgebietseinheit anwendbar.



Abbildung 2: Bayern und Flussgebietseinheiten in Deutschland

Tabelle 1: Räumliche Gliederung der Planungsebenen nach WRRL in Bezug zu Bayern

Gliederungsstufe	Bezeichnung der Planungsebene (Kurzbezeichnung)	Flächengrößenordnung (km ²) (Orientierungswerte, die geringfügig unter- bzw. überschritten werden können)	Anmerkungen	
Gliederungsebenen über Bayern hinaus				
1	Flussgebietseinheit (FGE)	Bayerische Anteile an Flussgebietseinheiten: Donau = 48.220 km ² Rhein = 20.309 km ² Elbe = 1.971 km ² Weser = 48 km ² (d. h. insgesamt 70.548 km ²)	Der Begriff Flussgebietseinheit ist im deutschen Recht festgelegt gemäß § 3 Nr. 15 WHG.	
2	Bearbeitungsgebiet/ Koordinierungsraum (BAG / KOR)	BAG und KOR sind im Allgemeinen länder- bzw. staatenübergreifend. Bayern hat Anteile am: - BAG Alpenrhein-Bodensee, BAG Neckar (sehr kleiner Anteil) - Deutschen Donaugebiet - KOR Saale, KOR Eger und Untere Elbe, KOR Beraun, KOR Obere Moldau - KOR Fulda/Diemel und KOR Werra (kleine Anteile)		
Innerbayerische Gliederungsebenen				
3	Planungsraum (PLR)	Ca. 500 bis 8.500 km ²	Bayern ist in 20 Planungsräume untergliedert: 1 = Unterer Main 2 = Oberer Main 3 = Saale 4 = Eger 5 = Regnitz 6 = Naab 7 = Regen 8 = Wörnitz 9 = Altmühl 10 = Donau (Iller bis Lech) 11 = Donau (Lech bis Naab) 12 = Donau (Naab bis Isar) 13 = Donau (Isar bis Inn) 14 = Donau (Inn bis Staatsgrenze) 15 = Ilz 16 = Iller 17 = Lech 18 = Isar 19 = Inn 20 = Bodensee	Nicht in Planungsräume eingegliedert sind die Flussgebietsanteile an: Werra Fulda Neckar Beraun Moldau
4	Planungseinheit (PLE)	Ca. 2,8 bis 3.700 km ²	Bayern ist in 55 Planungseinheiten untergliedert.	

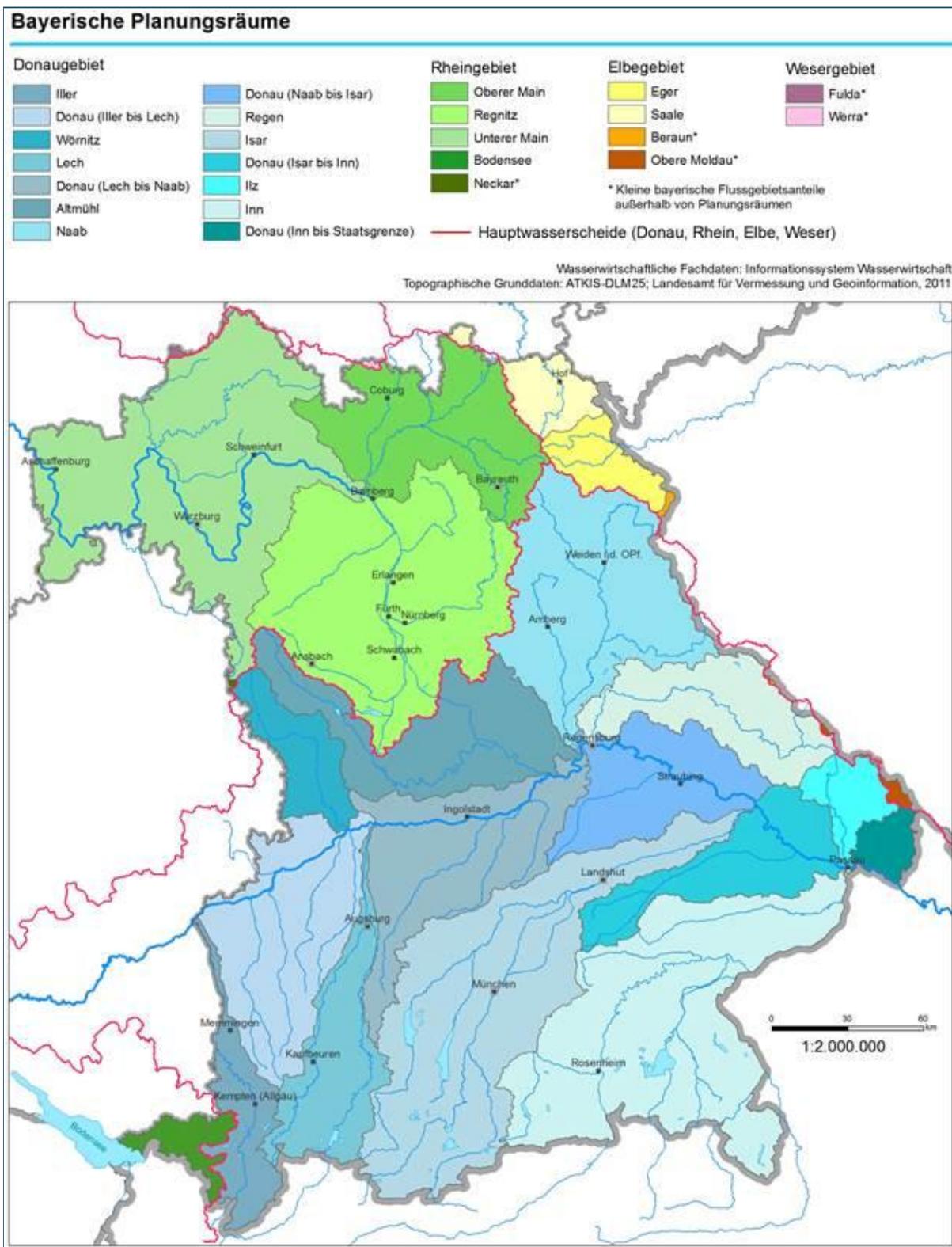


Abbildung 3: Bayerische Planungsräume

Bayerische Planungseinheiten

— Grenze Planungseinheit
 ALT_PE01 Kennzahl Planungseinheit

— Hauptwasserscheide (Donau, Rhein, Elbe, Weser)

Wasserwirtschaftliche Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft
 Topographische Grunddaten: ATKIS-DLM25; Landesamt für Vermessung und Geoinformation, 2011



Abbildung 4: Bayerische Planungseinheiten

3 Allgemeine Charakteristik der Flussgebietseinheiten

Grundlage für die Bewertung und spätere Maßnahmenplanung in einer Flussgebietseinheit ist zunächst die Aufteilung der Gewässer in funktionale Einheiten, die Wasserkörper. In einem weiteren Schritt müssen diese Einheiten hinsichtlich ihrer Beschaffenheit und Lage charakterisiert und typisiert werden. Im folgenden Kapitel werden die Kriterien für die Ausweisung von Fluss-, See- und Grundwasserkörpern sowie das Vorgehen in Abstimmungsprozessen mit angrenzenden Staaten und Ländern vorgestellt. Weiterhin erfolgt eine Charakterisierung der nach Anhang IV WRRL relevanten Schutzgebiete für die bayerischen Flussgebiete.

3.1 Oberflächengewässer

3.1.1 Gewässertypisierung und Beschreibung der Referenzbedingungen

Das Kapitel gibt zunächst einen Überblick über die Typisierung und die Beschreibung der Referenzbedingungen für Oberflächengewässer. Es werden im Weiteren die fachlichen Kriterien für die Abgrenzung von Fluss- und Seewasserkörpern in Bayern sowie das Vorgehen zur Abstimmung der Oberflächenwasserkörper an Staats- und Landesgrenzen beschrieben. Abschließend wird die Ausweisung erheblich veränderter und künstlicher Gewässer thematisiert.

Im Folgenden werden zunächst die Grundlagen für die Typisierung sowie die Referenzbedingungen für den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial für Fließgewässer und Seen vorgestellt.

3.1.1.1 Fließgewässer

Leitlinien der EU-Kommission

CIS Leitlinie Nr. 10: Flüsse und Seen – Typologie und Referenzbedingungen (Rivers and lakes – Typology, reference conditions and classification systems; kurz: REFCOND), 2003

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA (2013): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier I „Gewässertypen und Referenzbedingungen“; <http://www.wasserblick.net/servlet/is/42489/>

POTTGIESSER, TANJA & SOMMERHÄUSER, MARIO (2008): Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen (Teil A) und Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzbedingungen und Bewertungsverfahren aller Qualitätselemente (Teil B), aktualisierte Fassung; <http://www.wasserblick.net> (unter „Öffentliches Forum“ → „Informationen der LAWA“ → „Materialien der LAWA“ → „Fließgewässertypen“)

Umsetzung in Bayern

Typisierung

Basierend auf System B (siehe Anhang II WRRL) hat die LAWA ein deutschlandweit abgestimmtes Verfahren zur Typisierung von Fließgewässern entwickelt. Wichtige Parameter der Typenbildung sind die Ökoregion, die Höhenlage des Gewässers, die Fließgewässerlandschaften Deutschlands (Briem 2003) sowie Gefälle und Größe des Einzugsgebiets. Insgesamt wurden für Deutschland auf dieser Grundlage 25 Fließgewässertypen ermittelt.

Aufgrund längszonaler Unterschiede sind in Bayern die Typen 1, 2 und 3 der Alpen bzw. des Alpenvorlandes in Subtypen untergliedert worden. In der Gewässerlandschaft „Keuper“ wurde für die Ty-

pen 6 und 9.1 jeweils ein Subtyp ausgewiesen. In nachfolgender Tabelle sind die in Bayern vorkommenden Fließgewässertypen dargestellt.

Tabelle 2: In Bayern vorkommende biozönotisch relevante Fließgewässertypen

Ökoregion	Typ-Nr.	Fließgewässertyp
Typen der Alpen und des Alpenvorlandes	Typ 1	Fließgewässer der Alpen
	Subtyp 1.1	Bäche der Kalkalpen
	Subtyp 1.2	Kleine Flüsse der Kalkalpen
	Typ 2	Fließgewässer des Alpenvorlandes
	Subtyp 2.1	Bäche des Alpenvorlandes
	Subtyp 2.2	Kleine Flüsse des Alpenvorlandes
	Typ 3	Fließgewässer der Jungmoräne des Alpenvorlandes
	Subtyp 3.1	Bäche der Jungmoräne des Alpenvorlandes
	Subtyp 3.2	Kleine Flüsse der Jungmoräne des Alpenvorlandes
	Typ 4	Große Flüsse des Alpenvorlandes
Typen des Mittelgebirges	Typ 5	Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
	Typ 5.1	Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
	Typ 6	Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
	Subtyp 6_K	Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche (Keuper)
	Typ 7	Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
	Typ 9	Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse
	Typ 9.1	Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse
	Subtyp 9.1_K	Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (Keuper)
	Typ 9.2	Große Flüsse des Mittelgebirges
	Typ 10	Kiesgeprägte Ströme
Typen unabhängig von Ökoregionen	Typ 11	Organisch geprägte Bäche
	Typ 19	Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern
	Typ 21_S	Seeausflussgeprägte Fließgewässer (Süd)

Die für Bayern relevanten Ökoregionen sind hierbei:

- Ökoregion 4: Alpen, Höhe > 800 m
- Ökoregion 8: Mittelgebirge, Höhe 200 – 800 m
- Ökoregion 9: Alpenvorland, Höhe 200 – 800 m.

Die Größen der Einzugsgebiete von Bächen, Flüssen und Strömen orientieren sich an den nachfolgenden Größenbereichen:

- Bach: 10 – ca. 100 km²
- kleiner Fluss: ca. > 100 – 1.000 km²
- großer Fluss: ca. > 1.000 – 10.000 km²
- Strom: ca. > 10.000 km².

Für alle Gewässertypen liegen Steckbriefe mit einer Beschreibung der Morphologie, der physikalisch-chemischen Leitwerte sowie einer Kurzcharakteristik der Abflussverhältnisse vor. Ergänzt wird die Typenbeschreibung durch die Charakterisierung der biologischen Qualitätselemente des Makrozoobenthos, der Makrophyten und des Phytobenthos sowie der Fische, basierend auf der Beschreibung funktionaler Gruppen und der Auswahl charakteristischer Arten. Die Steckbriefe stehen als Download zur Verfügung (Internetlink siehe oben).

Beschreibung der Referenzbedingungen

Nach Anhang II der WRRL sind für alle Fließgewässertypen typspezifische hydromorphologische und physikalisch-chemische sowie biozönotische Referenzbedingungen für den sehr guten ökologischen Zustand festzulegen und entsprechende Referenzstellen zu ermitteln. Die Referenzbedingungen für die deutschen Fließgewässertypen wurden auf der Grundlage der CIS Leitlinie Nr. 10 entwickelt und beinhalten sowohl eine Beschreibung der natürlichen Referenzbedingungen des Gewässers und seiner Aue als auch die Nutzungsbedingungen im Einzugsgebiet. Im Anhang der Steckbriefe sind die Referenzbedingungen und die Klassengrenzen für die jeweiligen Qualitätskomponenten zur Ermittlung des ökologischen Zustands gewässertypspezifisch zusammengestellt.

3.1.1.2 Seen

Leitlinien der EU-Kommission

CIS Leitlinie Nr. 10: Flüsse und Seen – Typologie und Referenzbedingungen (Rivers and lakes – Typology, reference conditions and classification systems; kurz: REFCOND), 2003

Arbeitshilfen und Empfehlungen der LAWA

LAWA (2013): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier I „Gewässertypen und Referenzbedingungen“; <http://www.wasserblick.net/servlet/is/42489/>

RIEDMÜLLER, U., MISCHKE, U., POTTGIESSER, T., BÖHMER, J., DENEKE, R., RITTERBUSCH, D., STELZER, D. & HOEHN, E. (2013): Steckbriefe der deutschen Seetypen. – Begleittext und Steckbriefe.

Umsetzung in Bayern

Typisierung

Basierend auf System B entsprechend Anhang II, EG-WRRL, ergänzt durch Kriterien des Systems A wurde durch die LAWA ein deutschlandweit abgestimmtes System zur Typisierung von Seen entwi-

ckelt. Die wichtigsten Typisierungskriterien sind die Ökoregion, die Geologie bzw. die geochemischen Verhältnisse, der Einfluss des Einzugsgebietes sowie die Schichtungseigenschaften des Gewässers. Da die Ökoregionen nach Illies (1978) speziell auf den für die Fließgewässerfauna Europas relevanten Kriterien basiert, ist sie für stehende Gewässer nur bedingt geeignet. Daher wurden die Ökoregionen zu diesem Zweck wie folgt voneinander abgegrenzt: die Alpen und das Alpenvorland, die zentralen Mittelgebirge sowie das norddeutsche Tiefland. Das System umfasst insgesamt 14 Seetypen. Basierend auf diesem System wurden für die Entwicklung der WRRL-Bewertungsverfahren bei Bedarf für jede biologische Qualitätskomponente einzelne Typen unterteilt oder zusammengefasst. In nachfolgender Tabelle sind die in Bayern vorkommenden Seetypen dargestellt.

Tabelle 3: In Bayern vorkommende biozönotisch relevante Seetypen

Ökoregion	Typ Nr.	Seetyp
Typen der Alpen und des Alpenvorlandes (Ökoregionen 4 und 9)	1	polymiktischer Alpenvorlandsee
	2	geschichteter Alpenvorlandsee mit relativ großem Einzugsgebiet
	3	geschichteter Alpenvorlandsee mit relativ kleinem Einzugsgebiet
	4	geschichteter Alpensee
Typen des Mittelgebirges (Ökoregionen 8 und 9)	5	geschichteter, calciumreicher Mittelgebirgssee mit relativ großem Einzugsgebiet
	6	polymiktischer, calciumreicher Mittelgebirgssee
	7	geschichteter, calciumreicher Mittelgebirgssee mit relativ kleinem Einzugsgebiet
	8	geschichteter, calciumarmer Mittelgebirgssee mit relativ großem Einzugsgebiet
	9	geschichteter, calciumarmer Mittelgebirgssee mit relativ kleinem Einzugsgebiet

Für den Calciumgehalt gilt dabei ein Grenzwert von 15 mg/l:

- calciumreiche Seen mit $\text{Ca}^{2+} > 15 \text{ mg/l}$
- calciumarme Seen mit $\text{Ca}^{2+} < 15 \text{ mg/l}$.

Der Einfluss der Einzugsgebietsgröße (inklusive Seefläche) wird bei der Typisierung im Verhältnis zum Seevolumen als sogenannter Volumenquotient (VQ) berücksichtigt:

- relativ großes Einzugsgebiet: $\text{VQ} > 1,5 \text{ m}^2/\text{m}^3$
- relativ kleines Einzugsgebiet: $\text{VQ} < 1,5 \text{ m}^2/\text{m}^3$.

Ein See wird als geschichtet eingestuft, wenn die thermische Schichtung an der tiefsten Stelle des Sees über mindestens drei Monate stabil bleibt. Bei kürzerer Schichtungsphase wird der See als polymiktisch eingestuft.

Für alle Gewässertypen liegen Steckbriefe mit einer Beschreibung der morphologischen und hydrologischen Merkmale vor, weiter enthalten sind Angaben zur Trophie, zu physikalisch-chemischen Kenngrößen und der Charakterisierung der Lebensgemeinschaften.

Beschreibung der Referenzbedingungen

Nach Anhang II der WRRL sind für alle Seetypen typspezifische hydromorphologische und physikalisch-chemische sowie biozönotische Referenzbedingungen für den sehr guten ökologischen Zustand festzulegen und entsprechende Referenzstellen zu ermitteln. Die Referenzbedingungen für die Qualitätskomponenten sind gewässertypspezifisch in den Seetyp-Steckbriefen enthalten.

3.1.2 Abgrenzung der Oberflächenwasserkörper

Leitlinien der EU-Kommission

CIS-Leitlinie Nr. 2 Abgrenzung von Wasserkörpern (Identification of water bodies), 2003

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Teil 1, 30.4.2003

Umsetzung in Bayern

Die Ausweisung der Oberflächenwasserkörper (OWK) erfolgt auf der Grundlage der CIS-Leitlinie Nr. 2 sowie den Vorgaben der oben genannten LAWA-Arbeitshilfe. Die Ausweisung von OWK erfolgt für

- Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet $\geq 10 \text{ km}^2$
(dies sind etwas mehr als ein Drittel aller Fließgewässer in Bayern),
- Seen mit einer Wasserfläche $\geq 0,5 \text{ km}^2$.

Die 2004 erstmals ausgewiesenen Zuschnitte der OWK wurden im Rahmen der Aktualisierung der Bestandsaufnahme 2013 überprüft. Die in der Bestandsaufnahme 2004 angewandten Kriterien zur Abgrenzung der OWK gelten im Wesentlichen weiterhin, wurden jedoch teilweise angepasst und ergänzt. Zu unterscheiden ist zwischen Pflichtkriterien, von denen nur in begründeten Ausnahmefällen abgesehen werden kann, und optionalen Kriterien.

Die Bearbeitung erfolgt seit 2013 im Maßstab 1 : 25 000 (FGN 25).

3.1.2.1 Kriterien zur Abgrenzung von Fluss- und Seewasserkörpern

Pflichtkriterien

Folgende Pflichtkriterien (P) gelten für die Abgrenzung von Flusswasserkörpern (FWK) und Seewasserkörpern (SWK):

Gewässercharakteristik

(P1) Flussgebietseinheit: Donau, Rhein, Elbe, Weser

(P2) Planungseinheit

(P3) Gewässerkategorie (Fluss, See)

(P4) Einstufung (nicht erheblich verändert (natürlich), erheblich verändert (HMWB), künstlich (AWB))

(P5) Gewässertyp (biozönotischer Fließgewässertyp, biozönotischer Seentyp)

(P6) Zusammenhängende Gewässerabschnitte

Belastungssituation

(P7) Hydromorphologische Veränderungen bzw. deren Auswirkungen

(P8) Stoffliche Belastungen bzw. deren Auswirkungen

Die Kriterien (P1) bis (P6) sind grundsätzlich so einzuhalten, dass keine Zusammenfassung von Gewässerstrecken mit unterschiedlichen Zuordnungen in einem OWK erfolgen darf.

Neben den Kriterien der Gewässercharakteristik (P1 bis P6) ist auch die Belastungssituation der OWK zu überprüfen (P7 und P8): Die OWK sollen hinsichtlich Belastungen und ihrer Auswirkungen ausreichend homogene Verhältnisse aufweisen.

Folgende Hinweise bzw. Ausnahmen gelten hierbei:

Kriterium Gewässerkategorie (P3)

Flusswasserkörper

Unter die Berichtspflicht gemäß WRRL fallen alle Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet $\geq 10 \text{ km}^2$. Diese Vorgabe stellt insofern auch ein Abgrenzungskriterium für FWK dar.

Seewasserkörper

Unter die Berichtspflicht gemäß WRRL fallen alle Seen mit einer Seefläche $\geq 0,5 \text{ km}^2$. Die Einhaltung dieser Mindestgröße für die Ausweisung eines Seewasserkörpers ist zwingend. Zur Ermittlung der Seefläche wird bei natürlichen und künstlichen Seen der mittlere Wasserstand zu Grunde gelegt, bei Speichern das Dauerstauziel.

Abgrenzung Seewasserkörper – Flusswasserkörper (Talsperren, Speicher, Flusstaue)

Gemäß LAWA-Seen-Typologie können Fließgewässer insbesondere durch fehlende Schichtungseigenschaften von Seen abgegrenzt werden. Für die Abgrenzung zwischen Flusstaunen und (Stau-) Seen ist maßgeblich entscheidend, ob der entsprechende Gewässerabschnitt eines Fließgewässers (Stausee, Speicher, Aufstau) eher limnologische Eigenschaften eines Flusses oder eines Sees aufweist. Im letzten Fall erfolgt ein Kategoriewechsel zum See.

Flusstaue sind als Seewasserkörper auszuweisen, wenn die mittlere Wasseraufenthaltszeit > 30 Tage ist (gemäß LAWA-Seentypologie) oder die mittlere Wasseraufenthaltszeit zwischen 3 und 30 Tagen liegt und gleichzeitig die folgenden Kriterien erfüllt sind:

- die Möglichkeit prägenden, dominanten Planktonwachstums ist gegeben
- Seeigenschaften sind dauerhaft und nicht nur kurzzeitig vorhanden, das heißt stabile Schichtung länger als drei Monate und prägendes, dominantes Planktonwachstum in der Vegetationsperiode von März bis Oktober.

Flusstaue, die nicht die oben genannten Seekriterien erfüllen, jedoch deutliche Auswirkungen unterhalb des Staus aufweisen, sind so abzugrenzen, dass der oberhalb des Flusstaus liegende Flusswasserkörper an der Stauwurzel endet und der folgende Flusswasserkörper von der Stauwurzel bis unterhalb des Flusstaus reicht.

Kriterium Einstufung (P4)

Im Rahmen der Überprüfung und Anpassung von FWK ist zu prüfen, ob in einem Gewässer, bzw. in einem bestehenden FWK, Abschnitte vorkommen, die die Mindestlänge für die Bildung eines eigenen Wasserkörpers besitzen und in denen überwiegend HMWB-relevante Nutzungen mit entsprechender Belastungssituation anzutreffen sind. Solche Abschnitte gelten grundsätzlich als Kandidaten für eine Einstufung als erheblich veränderter Wasserkörper. Wenn es unter dem Blickwinkel von Umweltzielerreichung und Maßnahmenumsetzung sinnvoll ist, sollte eine Neuabgrenzung erfolgen. Ob diese Wasserkörper tatsächlich als HMWB ausgewiesen werden, hängt von einer späteren Überprüfung ab, in die auch die Monitoring-Ergebnisse einbezogen werden (siehe Kapitel 3.1.3).

Kriterium Gewässertyp (P5)

Flusswasserkörper

In der Regel besteht ein FWK aus einem Gewässertyp. Eine Zusammenfassung unterschiedlicher Gewässertypen in einem FWK ist bei den nachfolgend in einer Zeile genannten Typen möglich:

- Gewässersubtypen 1.1 und 1.2,
- Gewässersubtypen 2, 2.1 und 2.2,
- Gewässersubtypen 3.1 und 3.2,
- Gewässertypen 2.1, 5, 5.1 und 9,
- Gewässer(sub)typen 6, 7 und 9.1 sowie 6K und 9.1K

und wenn gleichzeitig einer der Typen nur einen sehr geringen Streckenanteil an der Gesamtlänge eines FWK besitzt.

Kurze Gewässerstrecken ökoregionunabhängiger Typen (insbesondere Typ 11 „organisch geprägte Bäche“ sowie Subtyp 21_S „Seeausflussgeprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes“) können ebenfalls einem FWK mit anderem prägenden Gewässertyp zugeordnet werden. Eine darüber hinausgehende Zusammenfassung von Gewässertypen (z. B. von silikatischen und karbonatischen Typen) ist nicht zulässig.

Seewasserkörper

In der Regel ist das gesamte Seebecken eines Sees als ein SWK festgelegt. Hauptkriterium ist die Zuweisung des Seebeckens zu einem LAWA-Seetyp. Wenn ein See in mehrere Becken zergliedert ist, die unter Umständen unterschiedliche Typeigenschaften aufweisen, können und sollen mehrere SWK für einen See festgelegt werden. Die einzelnen neuen Teilbecken (SWK) sollen dabei einen bedeutenden Anteil des Gesamtsees repräsentieren, das heißt eine SWK-Ausweisung für anteilig kleinere Buchten ist nicht zielführend.

Kriterium Zusammenhängende Gewässerabschnitte (P6)

Bei der Bestandsaufnahme 2004 wurden einige FWK abgegrenzt, die aus mehreren Gewässern oder Gewässerabschnitten bestehen, die nicht über ein Hauptgewässer bzw. ein gemeinsames Einzugsgebiet miteinander verbunden sind. Diese nicht zusammenhängenden FWK waren vielfach fachlich unbefriedigend und erschwerten den Planungs- und Bewirtschaftungsprozess und mussten daher bereinigt werden. Mehrere nicht zusammenhängende Gewässer(abschnitte) können nur noch dann in einem FWK verbleiben, wenn sie in direkter Nachbarschaft zueinander liegen, in ein gemeinsames Hauptgewässer münden *und* innerhalb eines Einzugsgebietes der zweiten Unterteilung der Flussgebiete (das heißt innerhalb eines Einzugsgebietes der dritten Kennzahlstufe) liegen.

Die Länge eines FWK sollte fünf Kilometer in der Regel nicht unterschreiten. Daraus folgt, dass Triebwerkskanäle bzw. Parallelgewässer und Altarme mit einer Länge von weniger als fünf Kilometern trotz unterschiedlicher Charakteristik und Belastungssituation nicht als eigene FWK ausgewiesen werden sollen.

Um FWK vergleichbarer Größenordnungen zu erhalten, sollte ein FWK innerhalb eines Einzugsgebietes der dritten Kennzahlstufe liegen.

Optionale Kriterien

Die nachfolgenden optionalen Kriterien (O) können im Zusammenhang mit der Maßnahmenplanung und -umsetzung eine Rolle spielen, sie sind jedoch keine verbindlichen Trennkriterien im Sinne der WRRL-Maßgaben. Sie sollten daher nur in den Fällen zur Anwendung kommen, wo dies die Darstellung oder den Vollzug wesentlich erleichtert.

Aspekte der Maßnahmenumsetzung

(O1) Fisch-Vorranggewässer

Im Rahmen der Aufstellung des Priorisierungskonzepts „Fischbiologische Durchgängigkeit in Bayern“ wurden sogenannte fischfaunistische Vorranggewässer ausgewiesen, in denen Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit zeitlich und fachlich priorisiert wurden. Das fischfaunistische Vorranggewässernetz spielt bei FWK, die nicht im guten/sehr guten ökologischen Zustand sind, insbesondere für hydromorphologische Maßnahmen (Durchgängigkeit, Struktur) mit notwendigen Zustandsverbesserungen für die Fischfauna eine wichtige Rolle.

(O2) Gewässerordnung

Verschiedene Gewässerordnungen in einem FWK können aufgrund unterschiedlicher Zuständigkeiten bei der Planung, Realisierung und Finanzierung von Maßnahmen u. U. zu Problemen führen. Daher kann es in solchen Fällen sinnvoll sein, FWK auch unter Berücksichtigung des Kriteriums Gewässerordnung zu bilden.

(O3) Sonstige

weitere praktische Gründe, die eine Unterteilung eines FWK nahelegen (restriktiv zu handhaben);
Beispiele:

- FWK mit so vielen zuständigen Gemeinden, dass die Maßnahmenumsetzung praktisch unmöglich wird (in der Regel bei zu großen FWK).
- sehr lange FWK mit Belastungen und Maßnahmen mit der Folge, dass sowohl die Maßnahmenplanung nicht zufriedenstellend durchgeführt als auch die Wirkungen von Maßnahmen nur ungenügend nachgewiesen werden können.
- Abschnitte eines FWK, die z. B. nur zu einem sehr geringen Anteil fischfaunistisches Vorranggewässer sind bzw. einer anderen Gewässerordnung oder Gemeinde angehören, können abgetrennt und anderen FWK zugeordnet werden, sofern die Kriterien (P1) bis (P8) berücksichtigt bleiben.

3.1.2.2 Vorgehen an Staats- und Landesgrenzen

An den Staats- und Landesgrenzen ist eine Abstimmung zur Abgrenzung der Oberflächenwasserkörper erforderlich. Hierzu wurden gemeinsame Grundsätze vereinbart, die an den Grenzen zu Baden-Württemberg, Hessen, Thüringen, Sachsen sowie Österreich und Tschechien weitgehend angewandt wurden.

Folgende Ziele werden bei der Abstimmung an den Staats- und Landesgrenzen verfolgt:

- (1) gemeinsame Festlegung des WRRL-relevanten Gewässernetzes
 - a. Kriterium „Einzugsgebiet > 10 km²“ grenzübergreifend anwenden
 - b. Lücken im WRRL-Gewässernetz an der Staatsgrenze schließen
- (2) fachlich sinnvolle Abgrenzung von Wasserkörpern
- (3) keine „doppelten“ Wasserkörper an grenzbildenden Gewässern
- (4) ggf. Vereinfachungen, um Verwaltungsaufwand zu minimieren

Grundsätzlich sind zwei Fälle von „Grenzwasserkörpern“ zu unterscheiden:

- (1) Gewässer, die die Staatsgrenze überschreiten, jedoch nicht grenzbildend sind
- (2) Gewässer, die (teilweise) die Staatsgrenze bilden

1. Regeln zur Abgrenzung von Wasserkörpern an Gewässern, die die Staatsgrenze überschreiten, jedoch nicht grenzbildend sind

- a. Kurze (Orientierungswert < 5 km), unbelastete und unbedeutende (keine bedeutende Nutzung) Gewässerabschnitte werden in den Wasserkörper des Nachbarlandes integriert. Es handelt sich oft um Oberläufe. Das Nachbarland übernimmt das Reporting für diesen Gewässerabschnitt.
- b. Längere (Orientierungswert > 5 km) unbelastete und unbedeutende sowie belastete und bedeutende Gewässerabschnitte werden als eigene Wasserkörper ausgewiesen, die an der Staatsgrenze enden. Jedes Land übernimmt Reporting für seinen Gewässerabschnitt.

Praktisch werden so nur in oder außerhalb Bayerns liegende Wasserkörper abgegrenzt, und zwar einschließlich eventueller unbedeutender und unbelasteter Gewässerabschnitte auf dem Gebiet des Nachbarlandes. Die Bewirtschaftungsplanung nach WRRL (Bestandsaufnahme, Festlegung der Überwachungsstellen, Zustandsbewertung, Maßnahmenplanung und Reporting) ist in der Verantwortung des Landes, dem der Wasserkörper zugeordnet ist. Das Nachbarland kann bei der Bereitstellung von Informationen zu den Abschnitten des Wasserkörpers auf seinem Gebiet mitarbeiten und vom verantwortlichen Land genauere Informationen anfordern.

2. Regeln zur Abgrenzung von Wasserkörpern an (teilweise) grenzbildenden Gewässern

- a. Unbedeutende oder sehr kurze bedeutende Gewässerabschnitte (Orientierungswert < 1 km) werden entweder in einen bayerischen oder einen nicht-bayerischen Wasserkörper integriert.
- b. Längere bedeutende Gewässerabschnitte (Orientierungswert > 1 km) werden als gemeinsamer Wasserkörper auf dem Grenzabschnitt – in Ausnahmefällen auch darüber hinaus – ausgewiesen. Die Federführung einschließlich Reporting für diesen Wasserkörper wird im Einzelfall festgelegt.

Abstimmung bei gemeinsamen Wasserkörpern (mit Federführung eines Landes)

- Das federführende Land übernimmt die Initiative zur Abstimmung.
- Beide Länder legen gemeinsam einen abgestimmten Wasserkörpercode und einen Wasserkörpernamen fest. Der gemeinsame Wasserkörper wird formal als Wasserkörper des verantwortlichen Landes geführt. Aus dem Code des gemeinsamen Wasserkörpers soll ersichtlich sein, dass es sich um einen gemeinsamen Wasserkörper handelt und welches Land die Federführung hat.
- Beide Länder legen den Ort der Messstelle fest und einigen sich auf die Bewertung der Komponenten des chemischen und ökologischen Zustands/Potenzials sowie weiterer wichtiger Attribute wie Umweltziele, Belastungen, Einstufung als HMWB/AWB. Wenn keine Einigung möglich ist, erfolgt eine Gesamtbewertung nach dem worst-case-Prinzip der Bewertungen der Beteiligten.

- Beide Länder koordinieren auch die auf ihrem Gebiet durchzuführenden Maßnahmen an den gemeinsamen Wasserkörpern.

3.1.3 Ausweisung erheblich veränderter Gewässer

Definition

Ein Oberflächenwasserkörper ist als erheblich verändert (HMWB = heavily modified water body) einzustufen, wenn er durch physikalische Veränderungen durch den Menschen in seinem Wesen erheblich verändert wurde. Außerdem muss gegeben sein, dass die zum Erreichen des guten ökologischen Zustands erforderlichen Verbesserungsmaßnahmen die Nutzung dieses Wasserkörpers signifikant beeinträchtigen würden.

Demnach geht die Einstufung als erheblich verändert durch das zusätzliche Kriterium „Erheblichkeit“ (das heißt die Unumkehrbarkeit oder Irreversibilität der Nutzungen) über die Bewertung des Status Quo der hydromorphologischen Veränderungen hinaus.

Für erheblich veränderte OWK ist – wie für künstliche OWK – deren ökologisches Potenzial zu bestimmen. Umweltziel ist es, das gute ökologische Potenzial zu erreichen (soweit nicht bereits ein gutes oder das höchste ökologische Potenzial gegeben ist).

Leitlinien der EU-Kommission

CIS-Leitlinie Nr. 4: Ausweisung erheblich veränderter und künstlicher Wasserkörper (Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies).

Arbeitshilfen der LAWA

Empfehlung zur Ausweisung HMWB/AWB im zweiten Bewirtschaftungsplan in Deutschland vom 26.2.2013, verabschiedet von der LAWA VV im März 2013.

Die LAWA-Arbeitshilfe wurde erstellt, um für den zweiten Bewirtschaftungszyklus die Grundlage für eine harmonisierte Vorgehensweise bei der Ausweisung erheblich veränderter und künstlicher Wasserkörper in den deutschen Flussgebieten sicher zu stellen. Die Ausweisungsprüfung baut dabei unmittelbar auf den Ausweisungsschritten der CIS-Leitlinie Nr. 4 auf.

Umsetzung in Bayern

In den bayerischen Flussgebieten wird die LAWA-Arbeitshilfe umgesetzt.

Im Prüfverfahren werden die im Wasserkörper vorliegenden anthropogenen hydromorphologischen Veränderungen beurteilt (Screening). Es folgen eine Auflistung der relevanten Nutzungen, die für die hydromorphologischen Veränderungen verantwortlich sind und eine Abschätzung, ob der gute ökologische Zustand aufgrund dieser Veränderungen nicht erreicht wird. Anschließend wird geprüft, ob die bedeutenden hydromorphologischen Veränderungen eines Wasserkörpers, die durch die benannten Nutzungen nicht rückgängig gemacht werden können, das Wesen des Wasserkörpers insgesamt erheblich verändern. Die Wesensänderung ist nachhaltig und nur nach Wegfall der spezifizierten Nutzungen reversibel. Sie wird im Interesse des Allgemeinwohls geduldet (Beispiel Trinkwassertalsperren oder Hochwasserschutzdeiche). Die Wesensänderung aufgrund der spezifizierten Nutzung ist der entscheidende Grund für die HMWB-Ausweisung und Grundlage für die Definition des höchsten ökologischen Potenzials. Anschließend erfolgt eine Überprüfung, ob Verbesserungsmaßnahmen möglich sind, die dazu beitragen, den guten ökologischen Zustand zu erreichen, ohne sich signifikant negativ auf die Nutzung oder auf die Umwelt im weiteren Sinne auszuwirken. Ein letzter Prüfschritt fragt ab, inwiefern der Zweck der HMWB-relevanten Nutzungen durch andere geeignete Möglichkeiten (ohne

unverhältnismäßige Kosten und technisch durchführbar) im Sinne einer wesentlich besseren Umweltoption erzielt werden kann.

Wird der Wasserkörper als erheblich verändert eingestuft, erfolgt die Ermittlung des ökologischen Potenzials.

Das folgende Schema verdeutlicht die bei der HMWB-Einstufung durchzuführenden Schritte.

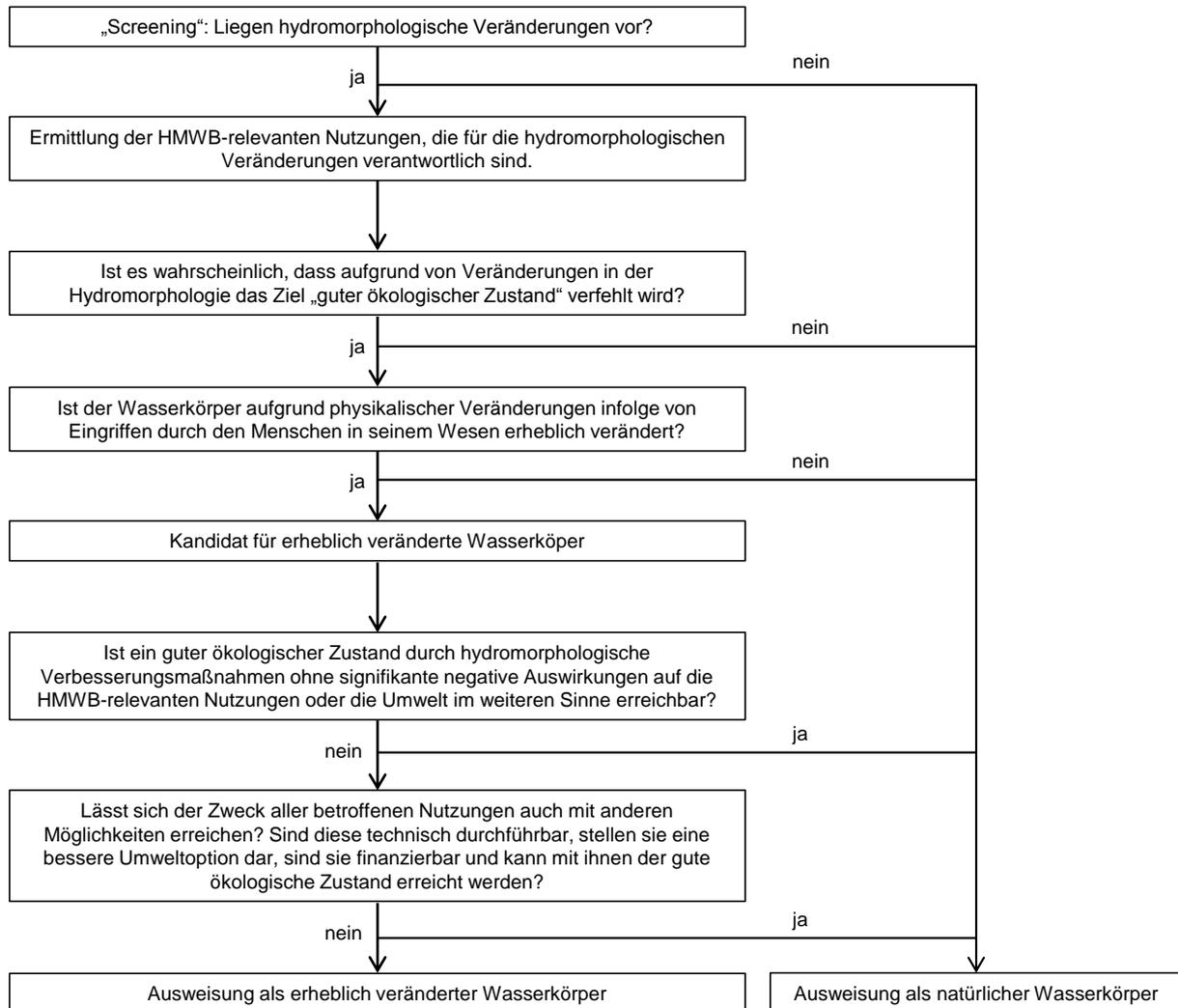


Abbildung 5: Ablaufschema zur Ausweisung erheblich veränderter Gewässer

3.1.4 Ausweisung künstlicher Gewässer

Definition

Oberirdische Gewässer sind als künstlich einzustufen, wenn sie von Menschenhand an einer Stelle geschaffen wurden, an der zuvor kein bedeutendes oberirdisches Gewässer vorhanden war. Sie sind somit weder durch die direkte physikalische Veränderung noch durch die Verlegung oder Begradigung von bestehenden natürlichen Wasserkörpern entstanden. Für künstliche OWK ist – wie für erheblich veränderte OWK – deren ökologisches Potenzial zu bestimmen. Umweltziel ist es, das gute ökologische Potenzial zu erreichen (soweit nicht bereits ein gutes oder das höchste ökologische Potenzial gegeben ist).

Bei künstlichen Gewässern (soweit sie die oben genannten Bedingungen erfüllen) handelt es sich z. B. um

- Kanäle für Zwecke der Schifffahrt, Wasserkraftnutzung, Holztrift oder Ent-/Bewässerung bzw. entsprechende Gräben;
- Baggerseen, Tagebauseen;
- Hafenecken.

Leitlinien der EU-Kommission

CIS-Leitlinie Nr. 4: Ausweisung erheblich veränderter und künstlicher Wasserkörper (Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies)

Arbeitshilfen der LAWA

Empfehlung zur Ausweisung HMWB/AWB im zweiten Bewirtschaftungsplan in Deutschland vom 26.2.2013, verabschiedet von der LAWA VV im März 2013.

Die LAWA-Arbeitshilfe wurde erstellt, um für den zweiten Bewirtschaftungszyklus die Grundlage für eine harmonisierte Vorgehensweise bei der Ausweisung erheblich veränderter und künstlicher Wasserkörper in den deutschen Flussgebieten sicher zu stellen. Grundlage für die Ausweisungsprüfung sind die Ausweisungsschritte der CIS-Leitlinie Nr. 4.

Umsetzung in Bayern

In den bayerischen Flussgebieten wird die LAWA-Arbeitshilfe umgesetzt.

3.2 Grundwasser

Das vorliegende Kapitel gibt einen Überblick über die Abgrenzung der Grundwasserkörper in Bayern und an Staats- und Landesgrenzen sowie eine Beschreibung der Grundwasserkörper mit allgemeiner Charakteristik der Deckschichten.

3.2.1 Abgrenzung der Grundwasserkörper

Leitlinien der EU-Kommission

CIS-Leitlinie Nr. 2 Abgrenzung von Wasserkörpern (Identification of water bodies), 2003

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Aktualisierte und überarbeitete Fassung Teil 3, Kapitel II.1.2, Grundwasser vom 24.9.2013 (Kapitel 1.2.1.1)

Umsetzung in Bayern

Nach Artikel 2 Nr. 12 WRRL ist ein Grundwasserkörper (GWK) ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter. Gemäß Artikel 3 Abs. 2 BayWG sind bei der Abgrenzung der GWK die Planungseinheiten (PLE) als grundlegende Gebietskulisse zu berücksichtigen. Die GWK sind an die Geometrie der PLE anzupassen und können vollständig in einer PLE enthalten sein, identisch zu einer PLE oder aus mehreren PLE zusammengesetzt sein.

Eine Abgrenzung von Bereichen ohne nennenswerten Grundwasserstrom (Weißflächen) und lokalen Ergiebigkeiten unter 100 m³/d wurde nicht vorgenommen, da im betrachteten Maßstab (1 : 500 000) Grundwassernutzungen praktisch flächendeckend möglich sind.

3.2.1.1 Kriterien zur Abgrenzung von Grundwasserkörpern

Für die Abgrenzung der GWK innerhalb der oben genannten Gebietskulisse (PLE) wurde ein 4-stufiges Verfahren (Schritt 1 bis 4) unter Berücksichtigung der Hydrogeologie, Landnutzung und der Belastungssituation bezüglich Nitrat angewendet (Tabelle 4), wobei die Hydrogeologie (Schritt 1 und 2) das vorrangige Abgrenzungskriterium darstellte. Die Schritte 3 und 4 fanden bei entsprechender Notwendigkeit (z. B. sehr große GWK bei Abgrenzung nach rein hydrogeologischen Kriterien) oder Signifikanz (z. B. deutlich unterschiedliche Landnutzung) ergänzend Anwendung.

Ziel war die Abgrenzung von GWK, die jeweils möglichst einheitliche hydrogeologische Verhältnisse aufweisen. Als Mindestgröße für die GWK wurde ein grundsätzlicher Richtwert zwischen 50 – 300 km² festgelegt.

Tabelle 4: Vorgehen zur Abgrenzung von GWK

Abgrenzung der Grundwasserkörper	
Schritt 1	Hydrogeologische Teilräume von Bayern (GLA-Fachbericht 20), zum Teil zusammengefasst
Schritt 2	Vereinfachte Hydrogeologische Karte Bayern – HK 500: Blatt 2 „Oberflächen-nahe Verbreitung der hydrogeologischen Einheiten“ und Blatt 3 „Grundwasser-gleichen bedeutender Grundwasserleiter“
Schritt 3	Abgrenzung nach der aggregierten Landnutzung (ATKIS): 4 Klassen (Acker, Grünland, Wald, Siedlung)
Schritt 4	Belastungssituation Nitrat (Nitrateintragsmodellierung, WRRL-Messnetz Grundwasserbeschaffenheit, Datenbankbestände INFO-Was und BIS)

Im Rahmen der hydrogeologischen Abgrenzung in Schritt 1 und 2 wurde eine Grundlagenkarte entwickelt, die auf der Synthese teilweise zusammengefasster hydrogeologischer Teilräume sowie detaillierterer hydrogeologischer Einheiten der Hydrogeologischen Karte Bayern (HK500) basiert (Tabelle 5). Die HK500 fand in den Bereichen Berücksichtigung, in denen die hydrogeologischen Verhältnisse durch die hydrogeologischen Teilräume nicht differenziert genug dargestellt werden (Muschelkalk, Keuper, Quartär). Ergänzend wurden im Hinblick auf die Abgrenzung bedeutender Quartärtäler oder notwendige Generalisierungen/Glättung von Grenzen weitergehende Informationen Geologischer Karten (GK500, GK200, GK25) und Hydrogeologischer Karten (HK100, HK50) berücksichtigt.

Auf Basis der hydrogeologischen Einheiten der Grundlagenkarte (Tabelle 5, Ergebnis Schritt 1 und 2) wurden die GWK unter Berücksichtigung der PLE-Gebietskulisse abgegrenzt. Dabei wurden im Hinblick auf den Darstellungsmaßstab der WRRL-Gebietskulisse weitere Generalisierungen vorgenommen, wie z. B. Zuschlag von Flächen < 50 km² zu benachbarten Teilflächen oder Glättung der Grenzen.

Im Schritt 3 wurde ggf. die weitere Abgrenzung der GWK (aus Schritt 1 und 2) nach Unterscheidung der dominierenden Landnutzung vorgenommen (Basisdaten ATKIS-DLM 2008). Für die Teilung der nach hydrogeologischen Kriterien abgegrenzten GWK wurden die Landnutzungen zu den Hauptklassen Siedlung, Acker (inklusive Sonderkulturen), Grünland (inklusive extensive Freilandflächen) und Wald zusammengefasst. Für ein Raster von 2 x 2 km wurde für jede Zelle der dominierende Anteil der oben genannten Kategorien berechnet, der Zelle zugewiesen und nachfolgend ggf. manuell generalisiert.

Bei z. B. einheitlichen hydrogeologischen Verhältnissen und einheitlicher dominierender Landnutzung konnte der Schritt 4 zur weiteren Abgrenzung bzw. Teilung der GWK angewendet werden. In diesem Schritt wurde die Nitrat-Belastungssituation berücksichtigt, die sich in Teilen auf die Ergebnisse des am LfU entwickelten Nitratreintragsmodells stützt, sowie auf Daten des WRRL-Messnetzes Grundwasserbeschaffenheit und den Datenbanken INFO-Was und des Bodeninformationssystems Bayern (BIS).

Tabelle 5: Grundlagen Schritt 1 und 2, Hydrogeologische Einheiten der Grundlagenkarte zur Abgrenzung der GWK

Ergebnis	Grundlagen		
Hydrogeologische Einheiten der Grundlagenkarte	Hydrogeologische Teilräume (GLA-Fachbericht 20)	Hydrogeologische Karte Bayern (HK500), Blatt 2 und 3	Bemerkungen
Alpen	Nördliche Kalkalpen, Helvetikum und Flyschzone		
Bodenwöhrer Bucht und Hahnbacher Sattel	Bodenwöhrer Bucht und Hahnbacher Sattel		
Bruchschollenland	Bruchschollenland i. e. S.		
Buntsandstein	Spessart, Rhönvorland und Buntsandstein des Odenwalds, Kuppen-Rhön, Fulda-Werra-Bergland		
Faltenmolasse und Moränen	Faltenmolasse		
Feuerletten und Altvorland	(Keuperbergland)	Feuerletten und Rhät bis Lias Gamma (k2, k3)	
Fluviatile Schotter und Sande	Hanauer-Seligenstädter Senke	Quartäre Flussschotter, Quartäre Flussschotter und –sande (q1, q2)	bedeutende Bereiche des Main- und Regnitztales (z. T. Ergänzung aus GK500; Einheiten WG, qpG, H)
Fluviatile und fluvioglaziale Schotter und Sande	Fluvioglaziale Schotter	Quartäre Flussschotter, Quartäre Flussschotter und –sande, Fluvioglaziale Ablagerungen (q1, q2, q3)	große Täler im Bereich der Alpen und des Alpenvorlandes (z. T. Ergänzung aus GK500, Einheiten H und WG)
Gipskeuper	(Keuperbergland)	Lehrbergschichten, Schilfsandstein, Myophorien- und Estherienschichten (k9, k10)	
Kristallin	Fichtelgebirgs-Erzgebirgspaläozoikum, Fichtelgebirgs-Tertiär, Kristallin des Odenwalds, Lange Rhön, Oberpfälzer-Bayerischer Wald		
Malm	Fränkische Alb, Schwäbische Alb		
Moränen und fluvioglaziale Schotter und Sande	Süddeutsches Moränenland		
Muschelkalk	(Muschelkalkplatten)	Muschelkalk (m4, m5, m6)	nicht überdeckter Muschelkalk
Nördlinger Ries	Nördlinger Ries		
Paläozoikum des Frankenwaldes	Antiklinalbereiche des thüringischen Schiefergebirges, Ostthüringischer-Fränkischer-vogtländischer Synklinalbereich		
Sandsteinkeuper	(Keuperbergland)	hauptsächlich Burgsandstein, Coburger- und Blasensandstein (k4, k5, k6, k7)	
Unterkeuper	(Muschelkalkplatten)	Unterkeuper (i. W. K11)	Hauptgrundwasserleiter i.d.R. Muschelkalk überdeckt m. Gipskeuper u.

Vorlandmolasse	Iller-Lech-Schotterplatten, Tertiär-Hügelland		mächtigen Lössauflagen
-----------------------	-----------------------------------------------	--	------------------------

3.2.1.2 Vorgehen an Staats- und Landesgrenzen

An den Staats- und Landesgrenzen wird eine Abstimmung von grenzüberschreitenden Grundwasserkörpern vorgenommen.

Die Ziele bei der Abstimmung an den Staats- und Landesgrenzen sind:

- (1) die fachlich sinnvolle Abgrenzung von Wasserkörpern
- (2) Lücken in der WRRL-Grundwasserkörperkulisse an den Grenzen zu schließen
- (3) ggf. Vereinfachungen, um Verwaltungsaufwand zu minimieren

Es wurde grundsätzlich folgende Vorgehensweise verfolgt:

Die Abgrenzung von GWK erfolgt, wie in Kapitel 3.2.1.1 beschrieben, unter Berücksichtigung von Hydrogeologie, Landnutzung. Ergeben sich auf Grundlage dieser Abgrenzung kleine Anteile an Grundwasservolumen an den Landesgrenzen, die hydrogeologisch gesehen ihre Fortführung im Nachbarland haben, werden grenzüberschreitende bzw. gemeinsame Grundwasserkörper gebildet. Die Federführung übernimmt in der Regel das Land mit dem größeren Anteil am grenzüberschreitenden Grundwasserkörper.

Abstimmung bei gemeinsamen Wasserkörpern (mit Federführung eines Landes)

- Das federführende Land übernimmt die Initiative zur Abstimmung.
- Die Vorgaben zu den Wasserkörpercodes kommen vom federführenden Land. Bayern codiert gemeinsame Grundwasserkörper in der Art, dass an den Code des gemeinsamen Wasserkörpers noch die Kürzel des beteiligten Landes/der beteiligten Länder angehängt wird/werden. Hessen und Thüringen haben sich dieser Vorgehensweise angeschlossen.
- Das federführende Land übernimmt die Einstufung der Wasserkörper bei der Risikoanalyse und Zustandsbeurteilung – gegebenenfalls unter Berücksichtigung von Monitoring-Daten des jeweils anderen Landes. Beide Länder stimmen sich zur Einstufung der Wasserkörper, zu den Maßnahmenprogrammen und zur Umweltzielerreichung / Inanspruchnahme von Ausnahmen ab. Das federführende Land organisiert die Abstimmung und übermittelt dem jeweils anderen Land alle Attribute, die für den gesamten Grundwasserkörper gelten.

3.2.2 Allgemeine Charakteristik der Deckschichten, aus denen die Grundwasserneubildung erfolgt

Leitlinien der EU-Kommission

- keine -

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Aktualisierte und überarbeitete Fassung Teil 3, Kapitel II.1.2, Grundwasser vom 24.9.2013 (Kapitel 1.2.1.3) Verfahren der Länder zur Deckschichtenbewertung nach LAWA-AH 2003 (Bearbeitungsstand 15.11.2003)

Umsetzung in Bayern

Gemäß Anhang II Nr. 2.1 WRRL sowie der nationalen Vorgaben in § 2 Abs. 1 i. V. m. Anl. 1 Nr. 1.3 GrwV ist in der grundlegenden Beschreibung aller Grundwasserkörper (GWK) die Charakterisierung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung (im Sinne von „...allgemeine Charakteristik der darüberliegenden Schichten...“; WRRL Anhang II Nr. 2.1) erforderlich, um die Bereiche zu identifizieren, in denen ungünstige Verhältnisse im Hinblick auf die Vulnerabilität des Grundwasser gegeben sind. Diese Bereiche werden bei der Ermittlung der gefährdeten GWK als zusätzliche bzw. verstärkende Risikofaktoren berücksichtigt.

Es ist jedoch zu beachten, dass auch bei günstigen Verhältnissen im Hinblick auf die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung das Risiko für das Grundwasser nicht grundsätzlich auszuschließen ist, sondern die Stoffeinträge in das Grundwasser in der Regel erst zeitlich verzögert erfolgen und potentielle schwer oder nicht abbaubare anthropogene Stoffe erst zu einem späteren Zeitpunkt erkannt werden können. Daher ist ein Ansatz, bei vorliegenden oder zu erwartenden (z. B. auf Grundlagen von Trendauswertungen) anthropogenen Belastungen und günstiger Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung, einem GWK ein geringes oder fehlendes Gefährdungspotential beizumessen nicht zulässig.

Aus diesem Grund werden im Rahmen der grundlegenden Beschreibung bei der Risikobeurteilung günstige Verhältnisse hinsichtlich der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung nicht berücksichtigt, während mittlere und ungünstige Verhältnisse als verstärkende bzw. beschleunigende Risikofaktoren angewendet werden.

Datengrundlage für die Beurteilung der GWK

Die Klassifikation der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung für die GWK wird auf Basis der Daten zur „Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung“ abgeleitet. Die Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung liegt bayernweit auf Grundlage der Hydrogeologischen Karte HÜK200 vor (erarbeitet durch das ehem. Bayerische Geologische Landesamt im Rahmen der UAG EU-Wasserrahmenrichtlinie der Ad-hoc AG Hydrogeologie) sowie für die Planungsregionen Oberfranken-West (4), Ingolstadt (10), Donau-Wald (12) und Landshut (13) auf Basis der Hydrogeologischen Karte HK100 us. HK50 (gleicher Erfassungsmaßstab bei HK50 und HK100, übrige Regionen derzeit in Bearbeitung).

Die Berechnungen zur Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung auf Basis der HÜK200 und HK100 beruhen grundsätzlich auf dem gleichen methodischen Ansatz, wobei jedoch bei den Berechnungen für die HK100 eine umfangreichere Datengrundlage zur Verfügung stand und damit ein höherer Detailgrad erreicht werden konnte. Die Bestimmung der Gesamtschutzfunktion erfolgte nach einer Punktbewertung, welche ausführlich in HÖLTING ET AL. (1995) und DIEPOLDER (1995) beschrieben ist. Weiter ist die methodische Vorgehensweise sowie die berücksichtigte Datengrundlage für die Berechnung auf Basis der HÜK200 in PAMER ET AL. (2003) und für die HK100 in BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007A, 2007B, 2011) dokumentiert.

Im Folgenden wird die Methode zur Berechnung der Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung (HÜK200, HK100) kurz skizziert, Details sind den oben genannten Unterlagen zu entnehmen:

Bei der Passage von Sickerwasser (im Zuge der Grundwasserneubildung) durch die Grundwasserüberdeckung (gemäß DIN 4049-3) können physikalische, chemische und mikrobielle Prozesse zu einer Verringerung der Schadstofffracht führen. Steuerndes Element hierfür ist im Wesentlichen die Verweildauer, die durch die Sickerwassermenge (resultierend aus der klimatischen Wasserbilanz und der Bodeneigenschaften), durch die petrographische Ausbildung und die Mächtigkeit der ungesättigten Zone über der betrachteten Grundwasseroberfläche bestimmt wird.

Die Berechnung der Gesamtschutzfunktion (Gleichung 1 und 2) erfolgt rasterzellenbasiert (HÜK200: 200 m-Raster, HK100: 25 m-Raster) für einen Grundwasserleiter bis zu dessen Grundwasseroberfläche bzw. bei gespannten Grundwasserverhältnissen bis zur Deckfläche, wobei Bezugsfläche der oberste zusammenhängende, flächenhaft verbreitete Grundwasserleiter ist, dem eine wasserwirtschaftliche Bedeutung zukommt. Die Darstellung der Gesamtschutzfunktion erfolgt in fünf Klassen von „sehr gering“ bis „sehr hoch“.

Bei der Bewertung der Sickerstrecke wird nur die vertikale Wasserbewegung berücksichtigt, das heißt die Verweildauer der Sickerwässer im Boden bzw. der ungesättigten Zone bis zum Erreichen der betrachteten Grundwasseroberfläche. Etwaige Abbau- und Sorptionsprozesse innerhalb des Aquifers werden nicht berücksichtigt.

Gleichung 1: Berechnung des Punktwertes der Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung (HÜK200, PAMER 2003)

$$S = [B + (F - M - M_b) \cdot G_1 + (M \cdot G_d)] \cdot W$$

S	Gesamtschutzfunktion in Punkten (dimensionsloser Relativwert)
B	Schutzfunktion des Bodens in Punkten
F	Flurabstand in m ($F \geq 1$ m)
M	Mächtigkeit der Deckschicht in Meter
M_b	Mächtigkeit des Bodens (= 1 m)
G₁	Gesteinsspezifische Schutzfunktion in Punkten (dimensionsloser Relativwert)
G_d	Schutzfunktion der Deckschicht in Punkten (dimensionsloser Relativwert)
W	Faktor für die Sickerwasserrate (zwischen 0,25 und 1,75)

Gleichung 2: Berechnung des Punktwertes der Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung (HK100, BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2011)

$$S = \left[B + \sum_{i=1}^n G_i \cdot M_i \right] \cdot W + Q + D$$

S	Gesamtschutzfunktion in Punkten (dimensionsloser Relativwert)
B	Schutzfunktion des Bodens in Punkten
G_i	Gesteinsspezifische Schutzfunktion der Einheit i in Punkten (dimensionsloser Relativwert)
M_i	Mächtigkeit der Einheit i in Meter
W	Faktor für die Sickerwasserrate (zwischen 0,25 und 1,75)
Q	Zuschlag für schwebendes Grundwasserstockwerk
D	Zuschlag für artesische Druckverhältnisse im Grundwasserleiter

Klassifikation der GWK auf Basis der vorab beschriebenen Datengrundlage

Die Differenzierung der Gesamtschutzfunktion in der oben erläuterten Datengrundlage in fünf Klassen ist für den Betrachtungsmaßstab der WRRL-Gebietskulisse der GWK nicht zweckmäßig. Für die Beschreibung der GWK ist eine Differenzierung in drei Hauptklassen (Klasse 1, 2 und 3) und eine integrale Klasse (Klasse 1 bis 3) ausreichend:

- (1) günstige Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung
- (2) mittlere Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung
- (3) ungünstige Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung

(4) (integrale Klasse „günstig bis ungünstig“ Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung)

Die Ableitung der vereinfachten Klassifikation für die WRRL-Beschreibung (drei Klassen) von den fünf Klassen der Datengrundlage (HÜK200, HK100) ist der Tabelle 6 zu entnehmen.

Tabelle 6: Ableitung der Klassifikation hinsichtlich der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung für die Beschreibung der GWK

Klassifikation der Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung (HÜK200, HK100)	Klassifikation der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung für die Beschreibung der GWK
sehr gering (wenige Tage bis ca. 1 Jahr)	ungünstig
gering (mehrere Monate bis ca. 3 Jahre)	
mittel (ca. 3 Jahre)	mittel
groß (ca. 10 bis 25 Jahre)	günstig
sehr groß (mehr als 25 Jahre)	

Durch Kombination der HÜK200-Daten und der HK100-Daten wurde für die Auswertung bzw. die Beschreibung gemäß WRRL eine neue Grundlagenkarte bzw. Datenbasis erstellt (Grundlagenkarte Schutzfunktion GwÜberdeckung-WRRL) sowie die WRRL-Klassifikation gemäß Tabelle 6 vorgenommen.

Einen Sonderfall stellen die GWK mit maßgeblicher Hydrogeologie „Vorlandmolasse“ sowie die GWK „1_G009“, „1_G099“ und „1_G109“ mit signifikantem Anteil an Molasse-Sedimenten dar. Die Berechnung der Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung dieser GWK bezieht sich im Bereich der Molasse-Sedimente auf das sogenannte „Hauptstockwerk“, lokal und regional verbreitete (und zum Teil bedeutende) hangende Grundwasserleiter bleiben unberücksichtigt. Aus der gewählten Bezugsebene (Hauptstockwerk mit großen Grundwasserflurabständen) resultieren für diese GWK großflächige Bereiche, die hinsichtlich der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung als „sehr groß“ und „groß“ (HÜK200/100 Klassifikation) bzw. „günstig“ (WRRL-Klassifikation) klassifiziert sind.

Diese Klassifikation ist aufgrund der meist intensiven landwirtschaftlichen Nutzung, vorliegender anthropogener Belastung der oberflächennahen Grundwasserleiter (insbesondere Nitrat) sowie intensiver wasserwirtschaftlichen Nutzung des liegenden Hauptstockwerkes und der damit verbundenen Änderung der natürlichen Potenzialverhältnisse (Gefahr der beschleunigten vertikalen Schadstoffverlagerung in das „Hauptstockwerk“) hinsichtlich der Risikobeurteilung gemäß WRRL nicht zielführend. Vor diesem Hintergrund wurden die als „günstig“ beurteilten Flächen der vorgenannten GWK grundsätzlich mit der integralen Klasse „günstig bis ungünstig“ klassifiziert, so dass im Rahmen der Risikobeurteilung den oben genannten besonderen Verhältnissen Rechnung getragen wird und die Flächen als beschleunigende bzw. verstärkende Risikofaktoren zu tragen kommen.

Anschließend wurden die Flächenanteile der unterschiedlichen Schutzfunktionsklassen innerhalb der WRRL-GWK berechnet.

Literatur

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007A): Geowissenschaftliche Landesaufnahme in der Planungsregion 4 Oberfranken West, Erläuterungen zur Hydrogeologischen Karte 1 : 100 000. – Hydrogeologische Karte Umwelt Spezial: 224 S., Augsburg.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007B): Geowissenschaftliche Landesaufnahme in der Planungsregion 13 Landshut, Erläuterungen zur Hydrogeologischen Karte 1 : 100 000. – Hydrogeologische Karte Umwelt Spezial: 232 S., Augsburg.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2011): Geowissenschaftliche Landesaufnahme in der Planungsregion 12 Donau-Wald, Erläuterungen zur Hydrogeologischen Karte 1 : 100 000. – Hydrogeologische Karte Umwelt Spezial: 214 S., Augsburg.

DIEPOLDER, G.W. (1995): Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung. Grundlagen – Bewertung – Darstellung in Karten. – GLA-Fachberichte, 13: 5-79, München (Bayer. Geol. L.-Amt).

HÖLTING, B., HAERTLÉ, T., HOHBERGER, K. H., NACHTIGALL, K.H., VILLINGER, E., WEINZIERS, W. & WROBEL, J. P. (1995): Konzept zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung.– Geol. Jb., C 63: 5-24, Hannover (in Kommission: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung-Nägele u. Obermiller).

PAMER, R., BÜTTNER, G., DIEPOLDER, G, WAGNER, B. (2003): Bayernweite Karte der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung – Kurzbeschreibung. – unveröffentl. Kurzbeschreibung, 4 S., München (Bayer. Geol. L.-Amt).

3.2.3 Ermittlung der grundwasserabhängigen Oberflächengewässer- und Landökosysteme

Leitlinien der EU-Kommission

CIS-Technical Report No. 6. Technical Report on Groundwater Dependent Terrestrial Ecosystems. Technical Report – 2011 – 056. Deutsche Fassung: Umweltbundesamt und Lebensministerium, Wien. 2012.

Arbeitshilfen der LAWA

Handlungsempfehlungen zur Berücksichtigung grundwasserabhängiger Landökosysteme bei der Risikoanalyse und Zustandsbewertung der Grundwasserkörper. Ausschuss Grundwasser und Wasserversorgung (LAWA AG). 29.2.2012.

Umsetzung in Bayern

Zur Beschreibung der grundwasserabhängigen Landökosysteme wurde ein neues Vorgehen entwickelt, das sich an den o. g. Arbeitshilfen orientiert und gleichzeitig die Verfügbarkeit von Daten berücksichtigt. Dabei werden die gwa LÖS ausschließlich auf der Basis wasserabhängiger Biotoptypen ermittelt, da Grundwasserstandsmessungen bzw. Daten zu Grundwasserflurabständen nicht in ausreichender Menge und Dichte zur Verfügung stehen.

Wesentliche Datengrundlage ist die Biotopkartierung Bayern, ergänzt um die Wald-Lebensraumtypen in FFH-Gebieten (Natura 2000) sowie die Übersichtsbodenkarten (M1 : 25.000) für Bayern.

Die grundlegenden Arbeitsschritte umfassen:

- die Ermittlung eines ersten Gebietsinventars wasserabhängiger Landökosysteme,
- die Bewertung des Gebietsinventars wasserabhängiger Landökosysteme auf Basis von naturschutzfachlich zusammenhängenden Biotopkomplexen,
- die Auswahl **bedeutender** wasserabhängiger Landökosysteme (Einzelflächen),
- die Einschränkung auf **grundwasserabhängige** Landökosysteme (Gebietsinventar gwa LÖS),
- die Auswahl **bedeutender grundwasserabhängiger** Landökosysteme und ihre Arrondierung zu zusammenhängenden **funktionalen Räumen**.

Alle Arbeitsschritte erfolgen GIS-gestützt und nach eindeutig definierten Regeln, um die Transparenz und Nachvollziehbarkeit des Ergebnisses zu gewährleisten.

Als mögliche Belastungen wurden einerseits Nutzungsintensivierungen in gwa LÖS betrachtet, die Hinweise auf stoffliche Belastungen der GWK liefern können und andererseits Absenkungen des Grundwasserspiegels in gwa LÖS als Indikator für mengenmäßige Belastungen von GWK.

Als Datenquellen dienten Beeinträchtigungshinweise aus der Biotopkartierung Bayern sowie Daten des „Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystems“ (InVeKoS) der bayerischen Landwirtschaftsverwaltung.

Eine eindeutige Identifizierung signifikant geschädigter gwa LÖS ist derzeit aufgrund fehlender bzw. unvollständiger Datengrundlagen nicht möglich. Die ermittelten Beeinträchtigungen und Risiken geben jedoch Hinweise darauf, welche gwa LÖS (funktionale Räume) mit großer Wahrscheinlichkeit geschädigt sein könnten. Daher wird nicht von „(signifikant) geschädigten gwa LÖS“ gesprochen, sondern von gwa LÖS, für die eine Schädigung mit hoher Wahrscheinlichkeit („höchstwahrscheinlich“ bzw. „wahrscheinlich“) angenommen werden kann. Die Ermittlung dieser „wahrscheinlich“ bzw. „höchstwahrscheinlich“ geschädigten gwa LÖS erfolgt durch eine Kombination der Kriterien „Nutzungsintensivierung“ und „Absenkung des Grundwasserspiegels“ unter Berücksichtigung von Mindestflächenanteilen und Empfindlichkeiten beeinträchtigter Biotope.

Somit erhält man eine Zielkulisse für notwendige vertiefte Untersuchungen zur Ermittlung tatsächlich signifikant geschädigter gwa LÖS. Die Methodik für diese Untersuchungen ist noch zu entwickeln.

Die dargestellte Methode sowie die daraus ermittelten Ergebnisse (Abschlussbericht PAN Planungsbüro für angewandten Naturschutz GmbH, München, August 2014) lagen erst nach Abschluss der Risikoanalyse 2013 vor. Die Abschätzung zur Gefährdung grundwasserabhängiger Landökosysteme (gwa LÖS) durch Nutzungsintensivierung oder Absenkung des Grundwasserspiegels wurde daher lediglich nachträglich in die Tabellen der Risikoanalyse (Mai 2014) aufgenommen und ist im Bewirtschaftungsplan erläutert.

3.3 Verzeichnis der Schutzgebiete

Gemäß Artikel 6 Abs. 1 WRRL sind Verzeichnisse aller Gebiete zu erstellen, für die nach den gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften zum Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers oder zur Erhaltung von wasserabhängigen Lebensräumen und Arten ein besonderer Schutzbedarf festgestellt wurde. Anhang IV der WRRL führt die relevanten Schutzgebietsarten auf.

3.3.1 Gewässer für die Entnahme von Trinkwasser gemäß Artikel 7 WRRL

Leitlinien der EU-Kommission

CIS-Leitlinie Nr. 16: Empfehlung zum Thema Grundwasser in Trinkwasserschutzgebieten (Guidance on Groundwater in Drinking Water Protected Areas), 2007

Arbeitshilfen der LAWA

Handlungsempfehlung des LAWA-AG „Darstellung des Zustands der für die Trinkwasserversorgung genutzten Grundwasserkörper in den Bewirtschaftungsplänen“, vom 28.2.2013

LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Aktualisierte und überarbeitete Fassung Teil 3, Kapitel II.1.2, Grundwasser vom 24.9.2013 (Kapitel 1.2.3)

Umsetzung in Bayern

Nach Artikel 7 Abs. 1 WRRL sowie § 2 Abs. 1 und § 3 Abs. 2 i. V. m. Anlage 1 Nr. 3 der GrwV 2010 sind Wasserkörper aufzulisten, die der Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch dienen bzw. künftig dafür vorgesehen sind. Diese werden in das Verzeichnis der Schutzgebiete nach Artikel 6 Abs. 2 WRRL aufgenommen.

Folgende Informationen sind zu erfassen und aufzubewahren, sofern sie für die Beurteilung der Grundwasserkörper relevant sind:

- Entnahmestellen (Menge > 10 m³/d; differenziert für Trinkwasser und sonstige Entnahmen),
- chemische Zusammensetzung des entnommenen Wassers.

Um die Trinkwasserentnahmen sowie sonstigen Entnahmen > 10 m³/Tag zu bestimmen, werden Daten der Umweltstatistik herangezogen und verwaltungsinterne Datenbanken ausgewertet. Bei den Entnahmen zu Trinkwasserzwecken wird die Einhaltung der Grenzwerte gemäß Trinkwasserverordnung im Rohwasser geprüft und Überschreitungen angegeben.

3.3.2 Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatische Arten nach Anhang IV Nr. 1 ii WRRL

Leitlinien der EU-Kommission

- keine -

Arbeitshilfen der LAWA

- keine -

Umsetzung in Bayern

Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten nach Anhang IV Nr. 1 ii WRRL sind in Bayern nicht ausgewiesen.

3.3.3 Badegewässer nach RL 2006/7/EG

Leitlinien der EU-Kommission

Keine speziellen Empfehlungen zur Umsetzung der WRRL

Arbeitshilfen der LAWA

- keine -

Umsetzung in Bayern

Als Erholungsgewässer gemäß Anhang IV Nr. 1 iii WRRL werden Badegewässer betrachtet, die nach der EG-Badegewässerrichtlinie (2006/7/EG) ausgewiesen worden sind. Badegewässer sind Abschnitte an Flüssen oder Seen, an denen mit einer großen Zahl von Badenden zu rechnen ist und für die die Behörde kein dauerhaftes Badeverbot erlassen hat oder nicht auf Dauer vom Baden abrät (diese Abschnitte werden auch als Badestellen bezeichnet). Nicht einbezogen werden Schwimm- und Kurbecken, abgegrenzte Gewässer, die einer Behandlung unterliegen oder für therapeutische Zwecke genutzt werden sowie künstlich angelegte abgegrenzte Gewässer, die von den Oberflächengewässern und dem Grundwasser getrennt sind.

In Bayern gibt es ca. 370 ausgewiesene und überwachte Badegewässer bzw. Badestellen. Informationen zur Badegewässerrichtlinie sowie zur Überwachung der Badegewässer in Bayern bietet das

Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit unter
www.lgl.bayern.de/gesundheit/hygiene/wasser/badeseen/index.htm.

3.3.4 Nährstoffsensible Gebiete nach RL 91/676/EWG und empfindliche Gebiete nach RL 91/271/EWG

Leitlinien der EU-Kommission

Keine speziellen Empfehlungen zur Umsetzung der WRRL

Arbeitshilfen der LAWA

- keine -

Umsetzung in Bayern

Zu den nährstoffsensiblen Gebieten gemäß Anhang IV Nr. 1 iv WRRL zählen die gefährdeten Gebiete (vulnerable zones) nach Artikel 3 Abs. 2 Nitrat-Richtlinie 91/676/EWG und die empfindlichen Gebiete (sensitive areas) gemäß Kommunalabwasser-Richtlinie 91/271/EWG.

Gefährdete Gebiete nach der Nitrat-Richtlinie wurden in Deutschland nicht ausgewiesen. Vielmehr führt ganz Deutschland die in Artikel 5 der Nitratrichtlinie genannten Aktionsprogramme nach Artikel 3 Abs. 5 der Nitratrichtlinie durch. Die geforderten Aktionsprogramme sind in Deutschland in der Düngeverordnung vom 26.1.1996 umgesetzt.

Empfindliche Gebiete nach der Kommunalabwasser-Richtlinie

Die Kommunalabwasserrichtlinie (91/271/EWG) fordert die Identifikation und Bezeichnung „empfindlicher Gebiete“, in denen eine weitergehende Behandlung kommunaler Abwässer zur Reduzierung von Nährstoffeinträgen erforderlich ist. Die Bundesrepublik Deutschland hat sich entschlossen, die Behandlung von kommunalem Abwasser im gesamten Staatsgebiet nach den strengeren Anforderungen für empfindliche Gebiete anzuwenden. Eine Ausweisung von empfindlichen Gebieten ist in diesem Fall nach Art. 5 Abs. 8 der Kommunalabwasserrichtlinie nicht erforderlich.

Die weitergehenden Anforderungen an die Abwasserbehandlung sind in den maßgeblichen nationalen Normen verankert und werden in die wasserrechtlichen Zulassungen aufgenommen.

Die Ausweisung von empfindlichen Gebieten ist für Bayern nicht erforderlich, da die Ausnahme nach Art. 5 Abs. 8 der Kommunalabwasserrichtlinie flächendeckend angewandt wird. Eine Darstellung der ursprünglich ausgewiesenen empfindlichen Gebiete in Kartenform ist in der Reinhaltordnung kommunales Abwasser (ROKAbwasser) Anlage 1 vorhanden.

3.3.5 Gebiete, die zum Schutz wasserabhängiger Lebensräume oder Arten ausgewiesen wurden nach Anhang IV Nr. 1 v WRRL

Gemäß Anhang IV Nr. 1 v WRRL sind die Gebiete, die zum Schutz wasserabhängiger Lebensräume oder Arten ausgewiesen wurden, in einem Verzeichnis aufzuführen. Dazu gehören die wasserabhängigen Natura-2000-Gebiete gemäß RL 92/43/EWG und RL 79/409/EWG sowie Fischgewässer nach RL 78/659/EWG und Muschelgewässer nach RL 79/923/EWG.

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

Leitlinien der EU-Kommission

CIS-Leitlinie Nr. 12: Feuchtgebiete und ihre Bedeutung in der WRRL (The role of wetlands in the Water Framework Directive)

Arbeitshilfen der LAWA

- keine -

Umsetzung in Bayern

Gebiete, die der Europäischen Kommission zur Aufnahme in das europäische Netz Natura 2000 vorgeschlagen wurden, das heißt FFH-Gebiete nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) und Vogelschutz-Gebiete nach der Vogelschutz-Richtlinie (79/409/EWG), die wassergebundene Lebensräume und Arten schützen, sind nach Anhang IV Nr. 1 v der WRRL ebenfalls Bestandteil des Schutzgebietsverzeichnisses.

Bayern hat insgesamt 674 FFH-Gebiete und 58 Vogelschutzgebiete in das europäische Netz Natura 2000 eingebracht. Unter Berücksichtigung von räumlichen Überschneidungen beider Gebietskategorien ergeben sich 746 Gebiete mit einer Fläche von rund 801 000 Hektar, was 11,3 Prozent der Landesfläche entspricht.

Aus der Liste der in Bayern vorkommenden Lebensraumtypen nach Anhang I und Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie sowie der Vogelarten der Vogelschutzrichtlinie wurden jeweils die wasserabhängigen ermittelt. Daraus ergaben sich bayernweit 580 wasserabhängige Natura-2000-Gebiete, die wassergebundene Lebensraumtypen oder Arten aufweisen. 367 dieser Gebiete stehen in funktionalem Zusammenhang mit Flusswasserkörpern.

Ein funktionaler Zusammenhang besteht sowohl bei einer direkten räumlichen Überlagerung eines Lebensraumtyps bzw. des Habitats einer Art mit einem FWK, als auch, wenn ein wasserabhängiges Schutzgut sich zwar nicht direkt mit dem FWK überlagert, aber in seinem Wasserhaushalt bzw. den Lebensraumbedingungen unmittelbar von diesem beeinflusst wird (Beispiel: Ein Auwald in einem Natura-2000-Gebiet, das neben einem FWK liegt und direkt vom Überschwemmungsgeschehen und korrespondierenden Grundwasser des FWK abhängt).

3.3.5.2 Fischgewässer nach RL 78/659/EWG und Muschelgewässer nach RL 79/923/EWG

Leitlinien der EU-Kommission

Keine speziellen Empfehlungen zur Umsetzung der WRRL.

Arbeitshilfen der LAWA

- keine -

Umsetzung in Bayern

Zur Umsetzung der Fischgewässerrichtlinie, Richtlinie 78/659/EWG¹ des Rates vom 18.7.1978 über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten, wurde in Bayern die „Verordnung über die Qualität von schutz- oder verbesserungsbedürftigem Süßwasser zur Erhaltung des Lebens der Fische“ (BayFischGewV – Bayerische Fischgewässerqualitätsverordnung vom 30.4.1997) erlassen. Darin waren die bayerischen Fischgewässer aufgeführt, unterteilt nach Salmoniden- und Cyprinidengewässern.

¹ bzw. kodifizierte Fassung der Richtlinie: 2006/44/EG vom 06.9.2006.

Die **Muschelrichtlinie**, Richtlinie 79/923/EWG² zur Qualität von Muschelgewässern war nur auf Küstengewässer und Gewässer mit Brackwasser anzuwenden. Demnach waren in Bayern keine Muschelgewässer auf Grundlage dieser Richtlinie auszuweisen.

Die Fischgewässerrichtlinie 78/659/EWG sowie die Muschelgewässerrichtlinie 79/923/EWG sind gemäß Artikel 22 der WRRL zum 22.12.2013 außer Kraft getreten. Die Bayerische Fischgewässerqualitätsverordnung wurde durch Gesetz vom 08.04.2013 (GVBl S. 174) ebenfalls zum 22.12.2013 aufgehoben. Die Anforderungen für die Qualität der Gewässer ergeben sich nun aus der WRRL bzw. der Oberflächengewässerverordnung.

² bzw. kodifizierte Fassung der Richtlinie:2006/113/EG vom 12.12.2006.

4 Wirtschaftliche Analyse

Im Rahmen der Bestandsaufnahme nach Artikel 5 WRRL ist die Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse der Wassernutzung nach Flussgebietsanteilen erforderlich. Im vorliegenden Kapitel wird die dafür angewendete Methodik – sowohl hinsichtlich grundlegender methodischer Ansätze als auch hinsichtlich der einzelnen durchgeführten Analyseschritte – erläutert.

Bedeutung der wirtschaftlichen Analyse nach Artikel 5 und Anhang III WRRL bzw. § 12 OGewV und § 14 GrWV im Gesamtzusammenhang der Planung zur WRRL

Gemäß der Definition in Art. 2 (Nr. 39) WRRL sind unter Wassernutzung sämtliche Wasserdienstleistungen sowie jede andere Handlung entsprechend Artikel 5 und Anhang II WRRL mit signifikanten Auswirkungen auf den Wasserzustand zu verstehen.

Wasserdienstleistungen sind gemäß Art. 2 (Nr. 38) WRRL alle Dienstleistungen, die für Haushalte, öffentliche Einrichtungen oder wirtschaftliche Tätigkeiten jeder Art folgendes zur Verfügung stellen:

- a) Entnahmen, Aufstauung, Speicherung, Behandlung und Verteilung von Oberflächen- oder Grundwasser sowie
- b) Anlagen für die Sammlung und Behandlung von Abwasser, die anschließend in Oberflächengewässer einleiten.

Die Analyse der wirtschaftlichen Bedeutung der Wassernutzungen soll den ökonomischen Hintergrund der gegenwärtigen Nutzungen und Belastungen der Gewässer beleuchten, um ursachengerechte und wirksame Maßnahmen planen und umgekehrt auch die ökonomischen Auswirkungen möglicher Maßnahmen auf die Wassernutzung beachten zu können. Die Analyse hat damit die generelle Aufgabe, die Planung von Maßnahmenprogrammen zu unterstützen.

Anhang III WRRL konkretisiert die Aufgaben der wirtschaftlichen Analyse der Wassernutzung wie folgt: Sie muss 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.

Die wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung ist von weiteren ökonomischen Analysen zu unterscheiden, die bei der Planung von Maßnahmen eine Rolle spielen können. So werden zur Ermittlung von kosteneffizienten Maßnahmen unter Umständen Kosteneffizienzanalysen (CEA) ausgeführt. Zur Begründung abweichender Ziele (abweichende Bewirtschaftungsziele nach § 30 WHG und Ausnahmen nach § 31 WHG für oberirdische Gewässer sowie nach § 47 Abs. 3 WHG für das Grundwasser) können Kosten-Nutzen-Analysen (CBA) eingesetzt werden.

Ökonomische Analysen sind ggf. auch zur Einstufung von erheblich veränderten Wasserkörpern erforderlich. Für diese speziellen Analysen liefert die wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung eine gewisse Daten- und Beurteilungsgrundlage. Sie findet allerdings gewöhnlich auf der Skalenebene von (Teil-) Flussgebieten statt, während die anderen ökonomischen Analysen oftmals „punktuell“, z. B. auf Ebene der Planung und Umsetzung einzelner Maßnahmen, ausgeführt werden.

Die wirtschaftliche Analyse nach Anhang III der WRRL wurde von den CIS-Leitfäden inhaltlich erheblich erweitert, insbesondere durch die Einführung des Begriffs des Baseline Szenarios, der in der WRRL selbst nicht enthalten ist, sondern erst durch CIS-1 (WATECO) in den Planungsprozess eingeführt wurde. Diese Erweiterung ist im Zusammenhang mit dem grundlegenden Planungskonzept der WRRL zu sehen. Hinter den einzelnen Planungsphasen der WRRL steht als analytisches Konzept das DPSIR-Modell (Erläuterung siehe Kap. 1.2).

4.1 Wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzung

Leitlinien der EU-Kommission

CIS – Guidance Document No 1 – Economics and the Environment – The Implementation Challenge of the Water Framework Directive, European Communities (Hrsg.), Luxembourg, 2003. (WATECO-Papier)

CIS – Information Sheet River Basin characterization: Economic analysis of water uses (Art 5 Annex III), Working Group 2B: Drafting Group ECO1, 2004.

CIS – Guidance Document No 11 – Planning Process, European Communities, Luxembourg, 2003.

Arbeitshilfen der LAWA

Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie – Arbeitsexemplar, Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, 2003 sowie die zugehörige Arbeitsmaterialsammlung, die auf Basis des WATECO-Papiers erarbeitet wurden.

Handlungsempfehlung für die Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse, Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, 2012, die der Harmonisierung der angewendeten Methodik sowie der Schaffung von Vergleichbarkeit der verfügbaren Datengrundlagen für die deutschen Anteile der Flussgebietseinheiten dient.

Umsetzung in Bayern

Datengrundlagen und Maßnahmen zur Harmonisierung

Das Statistische Bundesamt und die Statistischen Landesämter erheben im Rahmen ihrer Umweltstatistik, Agrarstatistik, Gemeindefinanzstatistik etc. eine Vielzahl von Daten, die für Artikel 5 und 9 der WRRL von Bedeutung sind. Die Daten der amtlichen Statistik werden jedoch geographisch nicht für hydrologische Planungseinheiten wie Flussgebiete oder Wasserkörper erhoben, sondern für politische Verwaltungseinheiten, im Regelfall Gemeinden oder Landkreise.

Für die Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse 2013 hat das Statistische Bundesamt im Dialog mit dem LAWA-AO Expertenkreis Wirtschaftliche Analyse eine Methodik entwickelt, um eine bundesweit einheitliche Verschneidung der statistischen Daten mit hydrologischen Flächeneinheiten mittels sogenannter „qualifizierter Leitbänder“ vorzunehmen. Mit Hilfe der Leitbänder können für die wirtschaftliche Analyse 2013 gleichartige Vorgehensweisen in den Ländern realisiert werden, um vergleichbare Ergebnisse für Flussgebietseinheiten, Planungseinheiten oder Wasserkörper (bzw. die Berichtseinheiten des WISE-Reporting an die EU) zu erhalten.

In einer neu gegründeten Arbeitsgruppe aus Vertretern der Statistikverwaltungen der Länder und der Wasserwirtschaftsverwaltung wurden der wasserwirtschaftliche Datenbedarf und das zur Verfügung stehende Datenangebot der amtlichen Statistik abgeglichen und daraus ein einheitlicher Datenkatalog entwickelt. Es wurde vereinbart, für die Bestandsaufnahme 2013 die statistischen Daten des Jahres 2010 heranzuziehen. Bundeseinheitliche „qualifizierte Leitbänder“, in denen die Gemeinden bzw. Kreise einer Planungseinheit (plan unit) zugeordnet sind, stehen seit Januar 2012 zur Verfügung. Gemeinden, deren Fläche in zwei oder mehr Planungseinheiten liegen, sind anteilig zugeordnet. Gebietsstand des Leitbandes ist der 31.12.2010.

Inhalte der wirtschaftlichen Analyse

Im Rahmen der Aktualisierung der wirtschaftlichen Analysen nach Artikel 5 WRRL werden gemäß LAWA-Handlungsempfehlung zum einen die grundlegenden Daten bezüglich der sozioökonomischen

Rahmenbedingungen der Wassernutzung und ihrer generellen wirtschaftlichen Bedeutung im jeweiligen Einzugsgebiet angegeben. Zum anderen werden die identifizierten Wassernutzungen im Einzelnen analysiert. Dies betrifft die Wassergewinnung durch die öffentliche Wasserversorgung sowie die Wassergewinnung im nichtöffentlichen Bereich, die Wasserabgabe der öffentlichen Wasserversorgung an Letztverbraucher, die Wasserverwendung der Wirtschaftszweige, die Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen, die öffentliche Abwasserbehandlung, die Abwassereinleitung durch öffentliche sowie nichtöffentliche Anlagen, die bestehenden Abwasserentsorgungsanlagen, die nachgewiesenen Abwasserfrachten, die Wasser- und Abwasserentgelte sowie die Investitionen für den Umweltschutz.

Für die bundeseinheitlich vorliegenden Datengrundlagen hat das Statistische Landesamt Baden-Württemberg die Leitbänder, die zur Umrechnung verwendet werden, zentral für alle Bundesländer anzuwenden und die Ergebnis-Daten an die für die Wasserwirtschaft zuständigen obersten Landesbehörden abzugeben.

Darüber hinaus werden laut LAWA-Handlungsempfehlung weitere Themen behandelt, deren Daten aufgrund uneinheitlicher Datengrundlagen nicht bundeseinheitlich aufbereitet werden können. Dazu zählen die Themen Energiewirtschaft, Landwirtschaft, Binnenschifffahrt und Hochwasserschutz. Für diese Bereiche wurden für die Aktualisierung weitere, für Bayern vorliegende Datengrundlagen herangezogen und erforderlichenfalls landesspezifische Datenaufbereitungen vorgenommen.

Die Themen Binnenfischerei und Aquakultur, Tourismus und Freizeit sowie der Bereich Landnutzung werden aufgrund ihrer Bedeutung in Bayern über den Katalog zu behandelnder Wassernutzungen der LAWA-Handlungsempfehlung hinaus aktualisiert.

Für die wirtschaftliche Analyse wurden bestehende Datengrundlagen und Informationen sowie amtliche Statistiken verwendet. Sofern nötig wurden sie weiter aufbereitet.

Soweit möglich wurde das Jahr 2010 als einheitliches Referenzjahr der originären Datenerhebung verwendet. In einzelnen Fällen beziehen sich die verwendeten Daten aufgrund der Datenverfügbarkeit auf andere Berichtsjahre.

Die aus der Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse hervorgegangenen wirtschaftlichen Kennzahlen der Wassernutzung in den Flussgebieten wurden in tabellarischer Aufbereitung veröffentlicht. Sie sind unter folgender Internetadresse abrufbar:

<http://www.lfu.bayern.de/wasser/wrrl/bestandsaufnahme/index.htm>

Um die Aussagekraft der Daten der bayerischen Anteile der Einzugsgebiete Donau, Rhein und Elbe zu erhöhen, wurden diese gemeinsam dargestellt. Zudem wurden ihnen auch die jeweiligen Kennzahlen für gesamt Bayern gegenübergestellt.

Um die Aussagekraft der Daten für den bayerischen Anteil der Flussgebietseinheit Rhein zu erhöhen, wurden die Kennzahlen darüber hinaus nach den naturräumlich sehr heterogenen bayerischen Einzugsgebieten des Bodensees und des Mains getrennt dargestellt.

Die Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse enthält somit Angaben für die bayerischen Anteile der Flussgebietseinheiten Donau und Rhein, untergliedert in die Anteile am Main- und am Bodenseegebiet, für die bayerischen Anteile an der Flussgebietseinheit Elbe sowie für gesamt Bayern.

Soweit die Daten lediglich auf Landesebene vorlagen, wurden die Daten für gesamt Bayern – und soweit zur Darstellung der Relevanz der jeweiligen Wassernutzung speziell in Bayern erforderlich – zum Vergleich für Deutschland angegeben.

Themen der wirtschaftlichen Analyse und Datenquellen³

Die Aktualisierung der Analyse der wirtschaftlichen Bedeutung der Wassernutzungen umfasst folgende Themen:

Tabelle 7: Themen der wirtschaftlichen Analyse und Datenquellen

Tabellen		Quellen
1	Sozioökonomische Kennzahlen (Berichtsjahr 2010)	Statistische Landesämter: Sonderauswertung des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg im Auftrag der LAWA, Stuttgart, 2013. (Datengrundlagen: VGRdL, Berichtsjahr 2010, Berechnungsstand August 2012; RegioStat-Abfrage: Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung, Stand 31.12.2010; Landwirtschaftszählung 2010.)
2.1	Wasserentnahmemengen (2010)	Statistische Landesämter: Sonderauswertung des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg im Auftrag der LAWA, Stuttgart, 2013. (Datengrundlagen: Umweltstatistik 2010; Landwirtschaftszählung 2010.)
2.2	Wassergewinnung und Verbleib im Wirtschaftszweig „Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau (2010)“	Statistische Landesämter: Sonderauswertung des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg im Auftrag der LAWA, Stuttgart, 2013. (Datengrundlagen: Umweltstatistik 2010.)
2.3	Wasserabgabe der öffentlichen Wasserversorgung (2010)	Statistische Landesämter: Sonderauswertung des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg im Auftrag der LAWA, Stuttgart, 2013. (Datengrundlagen: Umweltstatistik 2010.)
3.1	Wasserverwendung nach Sektoren (Dienstleistungsbereiche, Produzieren des Gewerbe sowie Land- und Forstwirtschaft 2010)	Statistische Landesämter: Sonderauswertung des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg im Auftrag der LAWA, Stuttgart, 2013. (Datengrundlagen: Umweltstatistik 2010.)
3.2	Frischwassereinsatz und Wasserverwendung nach Wirtschaftszweigen (2010)	Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung: Erhebung der nichtöffentlichen Wasserversorgung und nichtöffentlichen Abwasserentsorgung 2010, Tabelle 8.3 Nutzungsarten.
4	Bewässerung landwirtschaftlicher Fläche (2010)	Statistische Landesämter: Sonderauswertung des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg im Auftrag der LAWA, Stuttgart, 2013. (Datengrundlagen: Landwirtschaftszählung 2010).
5.1	Abwasserbehandlung und -einleitung (2010)	Statistische Landesämter: Sonderauswertung des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg im Auftrag der LAWA, Stuttgart, 2013. (Datengrundlagen: Umweltstatistik 2010.)
5.2	Öffentliche Abwasserentsorgung (2010)	Statistische Landesämter: Sonderauswertung des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg im Auftrag der LAWA, Stuttgart, 2013. (Datengrundlagen: Umweltstatistik 2010.)
5.3	Abwasserfrachten (2010)	Statistische Landesämter: Sonderauswertung des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg im Auftrag der

³ Bearbeitungsstand: Januar 2014

		LAWA, Stuttgart, 2013. (Datengrundlagen: Umweltstatistik 2010.)
6	Wasser- und Abwasserentgelte (2010)	Statistische Landesämter: Sonderauswertung des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg im Auftrag der LAWA, Stuttgart, 2013. (Datengrundlagen: Umweltstatistik 2010: Erhebung der Wasser- und Abwasserentgelte 2010. Statistisches Bundesamt: Trink- und Abwasserentgelte in Deutschland 2010, Bonn, 2011.)
7	Investitionen für den Umweltschutz	Statistische Landesämter: Sonderauswertung des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg im Auftrag der LAWA, Stuttgart, 2013. (Datengrundlagen: Erhebung der Investitionen für den Umweltschutz.)
8	Wasserkraftanlagen (2013)	Bayerisches Landesamt für Umwelt: Fachanwendung Wasserkraftanlagen, Abfrage Oktober 2013.
9	Wärme Kraftwerke (2010)	Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung: Abfrage 2013.
10	Anlagen der tiefen Geothermie (2013)	www.geotis.de : Abfrage November 2013.
11	Primärenergiebilanz (2010)	Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung: Energiebilanz Bayern 2010.
12.1	Schiffsverkehr nach Wasserstraßengebieten (2010)	Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, Güterverkehrsstatistik der Binnenschifffahrt 2010, Tabelle 10b.
12.2	Güterumschlag nach Wasserstraßengebieten (2010)	Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, Güterverkehrsstatistik der Binnenschifffahrt 2010, Tabelle 6b, 7b, 8b.
13	Hochwasserschutz	Bayerisches Landesamt für Umwelt: Gewässeratlas Bayern, Abfrage: Dezember 2013.
14.1	Binnenfischerei (2010)	Institut für Binnenfischerei e.V.: Jahresbericht zur Deutschen Binnenfischerei 2010, Postdam-Sacrow, 2010.
14.2	Angelfischerei (2010)	Institut für Binnenfischerei e.V.: Jahresbericht zur Deutschen Binnenfischerei 2010, Postdam-Sacrow, 2010.
14.3	Aquakultur (2012)	Statistisches Bundesamt, Fachserie 3, Reihe 4.6, 2012.
15.1	Tourismus in Heilbädern und Kurorten (2010)	Deutsches Wirtschaftswissenschaftliches Institut für Fremdenverkehr e.V.: Jahrbuch für Fremdenverkehr 2012.
15.2	Wassersport (2010)	Bayerischer Landes-Sportverband: Gesamt-Statistik 2010.
16	Landnutzung (2011)	ATKIS, 2011.

Zur Ermittlung aktuell bestehender signifikanter stofflicher Belastungen von Oberflächengewässern (siehe 5.1.1) werden standardmäßig die Landnutzungsdaten aus ATKIS (Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem, vgl. Tabelle 7 Wirtschaftliche Analyse) verwendet. Ergänzend wurden diese Landnutzungsdaten für landwirtschaftsbezogene Fragestellungen (z. B. Intensität der

landwirtschaftlichen Nutzung) verschnitten mit Daten der Landwirtschaftsverwaltung (InVeKoS: Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem der EU).

Die Ergebnisse der Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse gehen 2014 in die Maßnahmenplanung für den Bewirtschaftungszeitraum 2016 bis 2021 und in den jeweils zu erstellenden Bewirtschaftungsplan ein.

4.2 Kostendeckung der Wasserdienstleistungen

Leitlinien der EU-Kommission

CIS – Guidance Document No 1 – Economics and the Environment – The Implementation Challenge of the Water Framework Directive, European Communities (Hrsg.), Luxembourg, 2003.

CIS – Information Sheet Assessment of the Recovery of Costs for Water Services for the 2004 River Basin Characterisation Report (Art 9), 2004.

CIS – Information Sheet Assessment of Environmental and Resource Costs in the Water Framework Directive, 2004.

Arbeitshilfen der LAWA

Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie – Arbeitsexemplar, Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, 2003 sowie die zugehörige Arbeitsmaterialsammlung, die auf Basis des WATECO-Papiers erarbeitet wurden.

Handlungsempfehlung für die Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse, Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, 2012, die der Harmonisierung der angewendeten Methodik sowie der Schaffung von Vergleichbarkeit der verfügbaren Datengrundlagen für die deutschen Anteile der Flussgebietseinheiten dient.

Umsetzung in Bayern

In Art. 9 Abs. 1 WRRL ist das Kostendeckungsgebot für Wasserdienstleistungen einschließlich Umwelt- und Ressourcenkosten auf der Grundlage des Verursacherprinzips verankert. Dazu wurden in §14 GrwV und §12 OGewV jeweils wortgleich Ziele, Umfang und Turnus einer wirtschaftlichen Analyse von Wassernutzungen bundesrechtlich geregelt. In Deutschland kann – außer in regionalen Einzelfällen – davon ausgegangen werden, dass kaum Ressourcenkosten aufgrund von Wasserknappheit entstehen.

Der Begriff der Wasserdienstleistungen ist in Art. 2 Nr. 38 WRRL, der Begriff der Wassernutzungen in Art. 2 Nr. 39 WRRL definiert.

Unter Wasserdienstleistungen ist die Trinkwasserver- und die Abwasserentsorgung zu verstehen. Das Verursacherprinzip verlangt vor allem, die Kosten der Wasserdienstleistungen möglichst vollständig auszuweisen und den Nutzern aufzuerlegen.

Der EuGH hat am 11.09.2014 die Klage der Kommission gegen Deutschland, dass die Bundesrepublik Deutschland das in der Wasserrahmenrichtlinie festgeschriebene Prinzip der Kostendeckung von Wasserdienstleistungen nicht vollständig umgesetzt hätte, als zulässig, aber unbegründet abgewiesen. Die Kommission hatte Klage gegen Deutschland eingereicht, da Deutschland bestimmte Nutzungen vom Begriff „Wasserdienstleistungen“ ausnimmt. Die in Art. 2 Nr. 38 der Wasserrahmenrichtlinie aufgezählten Tätigkeiten müssen – so begründet der EuGH entgegen der Auffassung der Kommission – nicht zwangsläufig dem Grundsatz der Kostendeckung unterworfen werden.

Das Prinzip der Kostendeckung liegt bei der öffentlich-rechtlichen Wassergebührenkalkulation den jeweiligen Kommunalabgabengesetzen der Länder der Gebührenbemessung zu Grunde. In Bayern regelt Artikel 8 Absatz 2 des Kommunalabgabengesetzes vom 4. April 1993, GVBl 1993, S. 264, zuletzt geändert durch das Gesetz vom 11. März 2014, GVBl 70, die kostendeckende Erhebung von Benutzungsgebühren.

Das bedeutet, die Einnahmen einer Abrechnungsperiode – in der Regel das Kalenderjahr – müssen die Kosten für den Betrieb der Wasserver- und Abwasserentsorgungseinrichtungen decken. Gleichzeitig besteht aber auch ein grundsätzliches Kostenüberschreitungsverbot. Es dürfen also nicht mehr Einnahmen erzielt werden, als zur Abdeckung der Betriebskosten erforderlich sind. Diese Grundsätze gelten unabhängig davon, ob Benutzungsgebühren oder privatrechtliche Entgelte erhoben werden⁴. Weil bei den im Voraus zu kalkulierenden Benutzungsgebühren in einem nicht geringen Umfang mit Schätzungen sowohl bei den voraussichtlichen Kosten als auch bei den wahrscheinlichen Abwassermengen gearbeitet werden muss, toleriert die Rechtsprechung geringfügige Kostenüberschreitungen bis zu einem gewissen Grade. Die Aufgabenträger haben eine Kostenüber- oder -unterdeckung in den Folgejahren auszugleichen.

Entgelthöhen für Wasserdienstleistungen, die in öffentlich-rechtlicher Form erbracht werden (Gebühren), unterliegen der Kommunalaufsicht; Entgelte für Wasserdienstleistungen, die in privatrechtlicher Form erbracht werden (Preise), unterliegen der kartellrechtlichen Missbrauchskontrolle.

Die Wasser- und Abwasserentgelte setzen sich in Bayern aus Beiträgen und Gebühren zusammen. Bei der Gestaltung der Entgelte haben die Kommunen einen großen Spielraum. Gebühren werden über den Wasserverbrauch bestimmt („Frischwassermaßstab“). Zusätzlich können flächenabhängige Komponenten sowie verbrauchsunabhängigen Grundgebühren anfallen. Für alle Gebührenmodelle gilt, dass sie eine kostendeckende Umlegung auf die Anschlussnehmer erreichen.

Unverändert bestehende, durch Benchmarking aktualisierte Kostendeckungsgrade

Aufgrund der Vorgaben der Kommunalabgabengesetze kann in den deutschen Anteilen der Flussgebietseinheiten davon ausgegangen werden, dass im Grundsatz Kostendeckung im Bereich der Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung vorliegt. Zur Verifizierung führten die verschiedenen Bundesländer weitere Erhebungen durch. Von neun Länderprojekten, die methodisch unterschiedlich ausgestaltet waren, stehen Ergebnisse zur Verfügung.

In Bayern wurde der Nachweis der Kostendeckung im Jahr 2009 für die öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung durch Auswertung der Statistik der Staats- und Kommunal Finanzen Bayerns sowie der Statistik der Jahresabschlüsse öffentlich bestimmter Fonds, Einrichtungen und wirtschaftlichen Unternehmen mit Sitz in Bayern geführt. Eine Beschreibung der angewendeten Berechnungsmethodik zum Nachweis der Deckung der Kosten der Wasserdienstleistungen ist als Hintergrunddokument zu den Bewirtschaftungsplänen unter www.wrrl.bayern.de abrufbar.

Eine Überprüfung der wesentlichen rechtlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen hat ergeben, dass sich diese nicht verändert haben. Eine Aktualisierung des geführten Kostendeckungsnachweises über statistische Analysen wurde im Rahmen der Bestandsaufnahme 2013 daher nicht durchgeführt.

Die deutsche Wasserwirtschaft führt jedoch weiterhin freiwillige Benchmarking-Projekte durch, die in der Regel von den Wirtschafts-, Innen- oder Umweltministerien der Bundesländer begleitet werden. Diese Projekte werden von Unternehmensberatungen durchgeführt, teilweise führen die Verbände die

⁴ Für private Trinkwasserversorger ist es allerdings zulässig, in gewissem Umfang Gewinne zu erwirtschaften.

Projekte selbst durch (z. B. DWA, VKU). Bei den erhobenen Kenngrößen hat die Wirtschaftlichkeit der Wasserdienstleistungen Wasserversorgung und/oder Abwasserbeseitigung eine besondere Bedeutung. In einigen Projekten wird in diesem Zusammenhang auch die Kostendeckung durch Vergleich des Aufwandes und der Erträge der jeweiligen Wasserdienstleistung bestimmt.

Wenn die Benchmarking-Projekte auch vornehmlich zur Stärkung der wirtschaftlichen und technischen Leistungsfähigkeit der Unternehmen initiiert werden, ergeben sich aus diesen Projekten eine Vielzahl ökonomischer Daten und Informationen, die auch für die wirtschaftliche Analyse von Belang sein können und für die zumeist durch eine ein bis dreimal jährliche Wiederholung der Erhebungen eine ständige Aktualisierung stattfindet.

Art und Umfang der Einbeziehung von Umwelt- und Ressourcenkosten in die Kostendeckung der Wasserdienstleistungen

Um den Kostendeckungsgrundsatz berücksichtigen zu können, muss vorab geklärt werden, was Kosten sind und welche davon überhaupt ansatzfähig sind. Art. 9 WRRL setzt den Kostenbegriff voraus, ohne ihn selbst zu definieren. Um eine weitreichende Anreizwirkung für eine effiziente Wassernutzung zu gewährleisten, sind bei den zugrunde zu legenden betriebswirtschaftlichen Kosten nicht nur die pagatorischen Kosten (die den Wertverlust von Anlagen nicht berücksichtigen), sondern auch die wertmäßigen Kosten (einschließlich des Werteverzehrs) einzubeziehen. Die in Art. 9 ausdrücklich genannten Umwelt- und Ressourcenkosten (URK) gehören hingegen zu den sog. volkswirtschaftlichen Kosten. Auch sie werden in der WRRL nicht definiert. Erschwerend kommt hinzu, dass im Rahmen des gemeinsamen Umsetzungsprozesses (CIS) in der WATECO-Leitlinie und im Informationspapier der Drafting Group (DG) ECO 2 Definitionen erarbeitet wurden, die nicht deckungsgleich sind. Das betrifft in erster Linie die Definition der Ressourcenkosten, die im Informationspapier der DG ECO 2 sehr weit (im Sinne von Fehlallokation von Wasserressourcen) interpretiert wurden. Die Anwendung dieser Definition steht in der wasserwirtschaftlichen Praxis nicht im Verhältnis zu den damit verbundenen Kosten für die Erhebung der betreffenden Daten (Anhang III WRRL).

Es wurden deshalb zur Orientierung die Definitionen aus der WATECO-Leitlinie herangezogen:

- Umweltkosten: Kosten für Schäden, die die Wassernutzung für Umwelt, Ökosysteme und Personen mit sich bringt, die die Umwelt nutzen.
- Ressourcenkosten: Kosten für entgangene Möglichkeiten, unter denen andere Nutzungszwecke infolge einer Nutzung der Ressource über ihre natürliche Wiederherstellungs- oder Erholungsfähigkeit hinaus leiden.

Allerdings gibt es für die Operationalisierung dieser empfohlenen Definitionen nach wie vor auch auf europäischer Ebene kein gemeinsames Verständnis. Deshalb ist eine pragmatische, an den Zielen der WRRL orientierte Herangehensweise geboten.

Weil eine begriffliche Abgrenzung zwischen Umweltkosten und Ressourcenkosten ohne Doppelerfassungen (double counting) kaum möglich ist, wurden Umwelt- und Ressourcenkosten als Begriffspaar verwendet.

Da es um die Kostendeckung für Wasserdienstleistungen geht, sind auch die URK in engem Zusammenhang mit den Wasserdienstleistungen zu betrachten.

Die URK beziehen sich auf die Gewässer (inklusive der aquatischen und grundwasserabhängigen Ökosysteme), nicht auf andere Umweltmedien (Luft, Boden).

Die Anforderungen des Art. 9 WRRL sollen zum Erreichen und Einhalten der Ziele des Art. 4 WRRL beitragen. Das Erfordernis, die URK in die Deckung der Kosten nach Art. 9 WRRL einzubeziehen, ist

deshalb zur Erfüllung der WRRL von Bedeutung, zum einen dort wo diese Ziele noch nicht erreicht sind, zum anderen zur Erhaltung des guten Zustandes.

Genauso wenig wie der Zielkanon des Art. 9 WRRL eine 100 % Kostendeckung statuiert, wird der 100 % Nachweis der Deckung der URK gefordert. Weder für eine Berechnung noch für eine Schätzung der URK gibt es EU-Vorgaben, die eine Vergleichbarkeit der Daten ermöglichen würden.

Die in Artikel 9 geforderte Berücksichtigung von Umwelt- und Ressourcenkosten bei der Kostendeckung von Wasserdienstleistungen der Ver- und Entsorgung wird in Bayern durch die bundesweit geltende Abwasserabgabe umgesetzt, sowie durch umweltrechtliche Auflagen für die Wasserdienstleister. Zusätzlich zur Internalisierung von Umwelt- und Ressourcenkosten tragen die Instrumente durch ihre Lenkungs- und Finanzierungsfunktion zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele der EG-Wasserrahmenrichtlinie bei.

Zur Vermeidung von Umwelt- und Ressourcenkosten werden eine Vielzahl an Vorsorge- und Schadensvermeidungsmaßnahmen ergriffen, wie z. B. Vorsorgemaßnahmen in Wasserschutzgebieten, freiwillige, über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehende Maßnahmen zur Qualitätssicherung etc..

Die Abwasserabgabe wird bereits seit 1981 auf Basis des Abwasserabgabengesetzes von 1976 erhoben. Sie hat nachweislich zur Reduzierung von Schadstoffeinträgen in die Gewässer beigetragen und Investitionen in der Abwasserwirtschaft angeregt. Die Umweltkosten, die mit der Einleitung von Abwasser verbunden sind, werden durch die Bemessung der Abgabenlast nach der Schädlichkeit des eingeleiteten Abwassers verursachergerecht angelastet. Die Abwasserabgabe trägt somit zur Internalisierung von Umwelt- und Ressourcenkosten der Abwassereinträgen bei und greift damit die Zielsetzung von Artikel 9 umfassend auf.

Neben der Abwasserabgabe als unmittelbares wasserwirtschaftliches Instrument tragen unter anderem auch Ersatzzahlungen nach Art. 7 und Kompensationsmaßnahmen nach Art. 8 BayNatSchG zur Berücksichtigung der Umwelt- und Ressourcenkosten bei der Deckung der Kosten der Wasserdienstleistungen bei.

Art und Umfang der Beiträge sonstiger Wassernutzungen zur Kostendeckung der Wasserdienstleistungen

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. Somit sind zwei Voraussetzungen zu erfüllen, bevor man Art und Umfang der Beitragspflicht eingrenzen kann:

1. Es muss sich um eine Wassernutzung handeln.
2. Diese Wassernutzung muss eine Relevanz für die Kosten der Wasserdienstleistungen haben, also dort Kosten verursachen.

Zu 1:

Der Text des Artikels 9 ist nicht eindeutig. Zum einen spricht er von Wassernutzungen, diese werden in Art. 2 Nr. 39 WRRL als Wasserdienstleistungen und jede andere Handlung mit signifikanten Auswirkungen auf den Wasserzustand definiert. Im Grunde sind damit alle in § 9 WHG genannten Benutzungstatbestände sowie der Ausbau nach § 67 Abs. 2 WHG erfasst, also insbesondere Abwassereinträgen, Wasserentnahmen, aber auch strukturelle Veränderungen der Gewässer sowie diffuse Einträge mit signifikanten Auswirkungen auf die Wasserqualität. Zum anderen zählt er beispielhaft Indust-

rie, Haushalte und Landwirtschaft auf. Dabei handelt es sich aber um Nutzer von Wasserdienstleistungen. Deshalb werden im Folgenden beide Kategorien betrachtet.

Zu 2:

Um nicht alle Wassernutzungen unterschiedslos der Beteiligung an den Kosten zu unterwerfen und die Konturen gegenüber dem Kostendeckungsgebot für Wasserdienstleistungen nicht zu verwischen, ist als zweite Voraussetzung erforderlich, dass die Wassernutzungen sich auf die Kosten der Wasserdienstleistungen auswirken müssen. Hier sind folgende Konstellationen gemeint:

Unmittelbare Auswirkungen

- a) Indirekteinleitungen (von Haushalten Industrie und Landwirtschaft in kommunale Kläranlagen
- b) Wasserentnahmen (von Haushalten, Industrie und Landwirtschaft) aus dem öffentlichen Wasserversorgungsnetz

Mittelbare Auswirkungen

- c) Diffuse Stoffeinträge (aus der Landwirtschaft) in die Gewässer (Oberflächengewässer und Grundwasser), die zu einem erhöhten Aufbereitungsaufwand der Wasserdienstleistung Wasserversorgung führen

Art und Umfang der Kostendeckung sollen „angemessen“ sein. Das bedeutet, dass die Beteiligung die durch die Wassernutzung verursachten Kosten in etwa widerspiegeln sollte. Da auch hier darauf zu achten ist, dass durch die Erhebung der Daten für die Berechnung des Anteils der Verursachung keine unverhältnismäßigen Kosten entstehen sollen, sind auch hier ungefähre, aber nachvollziehbare Schätzwerte zur Dokumentation ausreichend.

Zu a):

Indirekteinleitungen (von Haushalten und Industrie) in kommunale Kläranlagen haben Auswirkungen auf die Kosten der Wasserdienstleistung „öffentliche Abwasserentsorgung“. Je nach Art und Menge der Einleitungen richtet sich der zu betreibende Aufwand für die Bereitstellung der notwendigen Infrastruktur (Kläranlagen und Leitungsnetz). Die angemessene Beteiligung von den Indirekteinleitern erfolgt zum einen über eine Grundgebühr (zur Abdeckung der Fixkosten) und zum anderen über eine mengenmäßige Abrechnung. Über eine Starkverschmutzerabgabe können schmutzfrachtabhängige Kosten zusätzlich verursachergerecht umgelegt werden. Niederschlagswassereinleitungen finden außerdem Berücksichtigung bei der Kalkulation für Indirekteinleitungen aus allen Bereichen.

Zu b):

Wasserentnahmen (von Haushalten, Industrie und Landwirtschaft) aus dem öffentlichen Wasserversorgungsnetz wirken sich auf die Bereitstellungskosten dieser Wasserdienstleistung aus. Die Tarife für die Bereitstellung von Trinkwasser für die genannten Nutzungen enthalten Grundpreise zur Deckung der Fixkosten sowie mengenabhängige Preise. Insofern ist von einer angemessenen Beteiligung auszugehen.

Zu c):

Diffuse Stoffeinträge, insbesondere aus der Landwirtschaft, in die Gewässer (Oberflächengewässer und Grundwasser), führen häufig zu einem erhöhten Aufbereitungsaufwand auf Seiten der Wasserdienstleistung „öffentliche Wasserversorgung“. Hier fordert Art. 9 Abs. 1 Satz 2 Spiegelstrich 2 WRRL auf der Grundlage der wirtschaftlichen Analyse und unter Berücksichtigung des Verursacherprinzips

einen „angemessenen Beitrag“ zur Deckung der Kosten der Wasserdienstleistungen. Da eine rechtsstaatlich erforderliche, exakte individuelle Zuordnung der Verursachung hier praktisch unmöglich ist und abgabenrechtliche Instrumente bisher nicht bestehen, trägt in diesem Bereich das Ordnungsrecht zu einer Kostenanlastung beim Verursacher bei.

Es existieren eine Reihe von Instrumenten im Ordnungsrecht, die auf die Verhinderung von Stoffeinträgen und auf einen vorsorgenden Schutz der Gewässer gerichtet sind (wie z. B. die Ge- und Verbote in Wasserschutzgebieten, Ausweisung von Gewässerrandstreifen mit Nutzungsverböten, Regulierungen im Düngemittel- und Pflanzenschutzrecht), die indirekt zu einer teilweisen Anlastung der Kosten beim Verursacher führen.

Bestehende Anreize zum nachhaltigen Umgang mit den Wasserressourcen in der Wassergebührenpolitik in Deutschland

Von regionalen Ausnahmen abgesehen gibt es in Deutschland keine problematische Wasserknappheit.

Die Entwicklung der Wassernutzung bis 2021 in den bayerischen Anteilen der Flussgebietseinheiten wird im Rahmen der Aktualisierung des Baseline Szenarios hinsichtlich der sozioökonomischen Indikatoren (Kapitel 4.3) analysiert.

In Deutschland wurden bereits in der Vergangenheit und werden bis heute erhebliche Anreize zur effizienten Wasserversorgung gesetzt.

Eine vergleichende Analyse von Wasser- und Abwasserpreisen für Deutschland, England/ Wales, Frankreich und Italien⁵ kam u. a. zu den Ergebnissen, dass

- der Pro-Kopf-Wasserverbrauch in Deutschland sehr niedrig liegt;
- die durchschnittlichen Wasser- und Abwasserpreise in Deutschland sehr hoch liegen;
- die Investitionen vor allem im Abwasserbereich in Deutschland hoch liegen;
- Deutschland einen hohen Reinigungsstandard in der Abwasserbehandlung hat;
- der Anteil öffentlicher Zuschüsse an den Einnahmen aus der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Deutschland niedrig liegt.

Diese Ergebnisse sprechen nicht nur für hohe Qualitätsstandards bei den Wasserdienstleistungen in Deutschland, sondern auch für ein hohes Maß an Kostendeckung und für erhebliche Anreize der Gebührepolitik zum effizienten Umgang mit der Ressource Wasser im Sinne der WRRL.

Das „Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft 2011“⁶ bestätigt diese Ergebnisse und stellt die hohe Leistungsfähigkeit der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung dar:

- Der rückläufige Pro-Kopf-Wasserverbrauch in Deutschland von 1990 bis 2010 auch im europäischen Vergleich des Pro-Kopf-Wasserverbrauchs belegt, dass die deutsche Wassergebührepolitik bereits in der Vergangenheit angemessene Anreize für die Benutzer enthielt, Wasserressourcen effizient zu nutzen und somit zu den Umweltzielen der WRRL beizutragen.

⁵ Metropolitan Consulting Group: Vergleich Europäischer Wasser- und Abwasserpreise, Juni 2006.

⁶ ATT, BDEW, DBVW, DVGW, DWA, VKU: Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft 2011, wvgw Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Bonn, 2011.

- Mit einem Anschlussgrad der Bevölkerung von über 99 % an die öffentliche Wasserversorgung erreicht Deutschland ein sehr hohes Niveau. Gleiches gilt für den Anschlussgrad von 96 % der Bevölkerung an die öffentliche Kanalisation in Deutschland.
- In Übereinstimmung mit den Zielen der WRRL ist in Deutschland der Zustand des Trinkwassernetzes sehr gut. Die Wasserverluste im öffentlichen Trinkwassernetz Deutschlands, einschließlich der Entnahmemengen für betriebliche Zwecke und Brandschutz, liegen bei 6,8 %, was auch im europäischen Vergleich einen sehr niedrigen Wert darstellt.
- Der Anteil von Abwasser, das unbehandelt in die Umwelt eingeleitet wird, ist mit 1 % am Bevölkerungsanteil äußerst gering. Zudem liegt der Anschluss von 90 % der Bevölkerung an kommunalen Kläranlagen mit höchster Behandlungsstufe in Deutschland bereits sehr hoch.
- In Deutschland haben nahezu alle Wasseranschlüsse einen Wasserzähler, der eine verursachergerechte Kostenverteilung ermöglicht.

Der Wasserverbrauch pro Kopf konnte in den letzten 20 Jahren in Deutschland stark reduziert werden. So lag der durchschnittliche Wasserverbrauch in 1991 noch bei 141 Litern pro Kopf pro Tag. Sparsamere Waschmaschinen, Spülmaschinen und Toiletten sowie steigende Wasserkosten haben dazu beigetragen, dass sich der durchschnittliche Wasserverbrauch auf 121 Liter pro Kopf und pro Tag in Deutschland im Jahr 2010 reduzierte⁷.

Für Deutschland und für die bayerischen Anteile der Flussgebietseinheiten lässt sich damit festhalten, dass die Ziele von Art. 9, Abs. 1, Spiegelstrich 1 der Wasserrahmenrichtlinie bereits erfüllt werden:

- Bedingt durch die relativ hohen verursachergerechten Preise für die Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung sinkt der Wasserverbrauch pro Kopf in Deutschland seit Jahren kontinuierlich.
- In Deutschland gelten seit Jahren hohe technische Standards zur Verringerung von Wasserverlusten bei den Wasserdienstleistungen.
- Überdies werden zusätzlich in Deutschland flächendeckend die Abwasserabgabe sowie in einigen deutschen Ländern regional differenzierte Wasserentnahmeabgaben erhoben.

4.3 Entwicklung der Wassernutzungen bis 2021 (Baseline Szenario)

Leitlinien der EU-Kommission

CIS – Guidance Document No 1 – Economics and the Environment – The Implementation Challenge of the Water Framework Directive, European Communities (Hrsg.), Luxembourg, 2003. (WATECO-Papier)

CIS – Guidance Document No 24 – River Basin Management In A Changing Climate, European Communities, Luxembourg, 2009.

CIS – Information Sheet Methodology to prepare a baseline scenario, Working Group 2B: Drafting Group ECO1, 2004.

⁷ Statistische Bundesamt: Öffentliche Wasserversorgung und öffentliche Abwasserentsorgung, Fachserie 19, Reihe 2.1.1, Wiesbaden, 2013.

Arbeitshilfen der LAWA

Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie – Arbeitsexemplar, Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, 2003 sowie die zugehörige Arbeitsmaterialsammlung, die auf Basis des WATECO-Papiers erarbeitet wurden.

Handlungsempfehlung für die Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse, Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, 2012, die der Harmonisierung der angewendeten Methodik sowie der Schaffung von Vergleichbarkeit der verfügbaren Datengrundlagen für die deutschen Anteile der Flussgebietseinheiten dient.

Handlungsempfehlung für die Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach Wasserrahmenrichtlinie bis Ende 2013, Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, 2013.

Umsetzung in Bayern

Baseline Szenario

Die WRRL verlangt in Anhang III in Verbindung mit der Kostendeckung von Wasserdienstleistungen eine Prognose für das Angebot und die Nachfrage von Wasser bis zum nächsten Planungshorizont, also bis einschließlich 2021.

Der Begriff des Baseline Szenarios (BLS) wird im CIS-Leitfaden Nr. 1 (WATECO-Papier) eingeführt. Es ist eine Projektion der Entwicklung des Gewässerzustands bis zum Planungshorizont in sechs Jahren (aktuell 2021) aufgrund der gegenwärtig herrschenden klimatischen, hydrologischen, ökologischen und anthropogenen Gegebenheiten und Trends.

In dieser Projektion werden alle wesentlichen zu erwartenden Entwicklungen mit Einfluss auf den Zustand der Gewässer – und damit auf die künftigen Rahmenbedingungen für Wasserdienstleistungen – in Bayern im folgenden Planungszyklus (bis zum Jahr 2021) prognostiziert, die unter den aktuell bestehenden Rahmenbedingungen stattfinden werden.

Hinsichtlich der Umsetzung von Maßnahmen zur Erreichung der WRRL-Ziele werden lediglich Auswirkungen von bereits geplanten bzw. umgesetzten Maßnahmen des vorhergehenden Umsetzungszeitraums (bis einschließlich 2015) berücksichtigt, nicht die Maßnahmen der folgenden Planungs- und Umsetzungsperioden.

Es wird daher auch als „business-as-usual“-Szenario bezeichnet. Der daraus prognostizierte künftige Zustand der Wasserkörper (im Jahr 2021) ohne weitere Interventionen ist dann mit dem Soll-Zustand nach WRRL zu vergleichen, um eventuell verbliebene Lücken durch Planung und Umsetzung zusätzlicher Maßnahmen (soweit möglich und nicht unverhältnismäßig teuer, Art. 4 Abs. 5 WRRL) innerhalb der WRRL-Bewirtschaftungszeiträume zu schließen.

Das Baseline Szenario weist – neben dem naturwissenschaftlichen Themenspektrum (s. Kapitel 5.1 und 5.2) – sozioökonomische Bezüge auf, indem es die zu erwartenden künftigen anthropogenen Aktivitäten im Zeitraum bis 2021 analysiert. Diese repräsentieren die „Driving forces“, die innerhalb des DPSIR-Systems wirken (vgl. Kapitel 1.2 und 4.2).

Die wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung (s. Kapitel 4.1) stellt den ökonomischen Hintergrund der gegenwärtigen Nutzungen und Belastungen der Gewässer dar. Darüber hinaus beinhaltet die wirtschaftliche Analyse eine Prognose der weiteren Entwicklung maßgebender sozioökonomischer Faktoren bis 2021. Das BLS bezieht sich auf die Entwicklung der Nutzungen und Belastungen der Gewässer, die signifikanten Einfluss auf den Gewässerzustand haben können.

Gemäß LAWA-Handlungsempfehlung werden hierbei folgende Wassernutzungen betrachtet: Wasserentnahmen, Abwassereinleitung, landwirtschaftliche Produktion, Wasserkraft, Schifffahrt und Hochwasserschutz.

Der Aufbau des BLS folgt ebenfalls der DPSIR-Struktur: Aus der Entwicklung der Antriebskräfte (drivers scenario) wird auf die Entwicklung der Belastungen (pressures scenario) und des Zustands der Wasserkörper bis zum Planungshorizont geschlossen bzw. auf das Risiko, die Umweltziele bis dahin nicht zu erreichen, wenn keine entsprechenden Maßnahmen ergriffen werden. Dieser letzte Bewertungsschritt ist im Zusammenhang mit der WRRL üblicherweise nicht mehr Teil des BLS, sondern bildet einen eigenen Planungsschritt, der nach Anhang II WRRL als „Risikoanalyse“ bezeichnet wird.

Die methodische Vorgehensweise zur Berücksichtigung der Ergebnisse der Überprüfung der Entwicklung anthropogener Aktivitäten bis 2021 wird in Kapitel 6.1.3 dargestellt. Die Ergebnisse gehen in die Risikoanalyse ein.

Risikoanalyse

Die Bestandsaufnahme mündet also in die Risikoanalyse (vgl. Kapitel 0), die untersucht welche Wasserkörper voraussichtlich ihr Umweltziel bis zum nächsten Planungshorizont (2021) nicht erreichen werden und daher einer weiteren Untersuchung und Maßnahmenplanung bedürfen (Anhang II WRRL, Nr. 1.5 für Oberflächenwasserkörper und Anhang II WRRL, Nr. 2.3, Nr. 2.4 und Nr. 2.5 für Grundwasserkörper). Die Bewertung des Risikos der Zielverfehlung für die einzelnen Wasserkörper beruht auf der zusammenfassenden Bewertung aller verfügbaren Informationen aus folgenden Quellen:

- Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung (vgl. Kapitel 4.1),
- Monitoring des Gewässerzustands (vgl. Kapitel 5),
- Analyse der Belastungen und Auswirkungen (pressures and impact analysis)(vgl. Kapitel 5) ,
- BLS zur Entwicklung des Gewässerzustands bis zum Planungshorizont (vgl. Kapitel 0) sowie
- Einschätzung der Auswirkungen bereits getroffener Maßnahmen zur WRRL (vgl. Kapitel 6.1.2).

4.4 Potenzielle Belastungen der Gewässer durch die Wassernutzung

Leitlinien der EU-Kommission

CIS – Guidance Document No 1 – Economics and the Environment – The Implementation Challenge of the Water Framework Directive, European Communities (Hrsg.), Luxembourg, 2003. (WATECO-Papier)

CIS – Guidance Document No 3 – Analysis of Pressures and Impacts, European Communities, Luxembourg, 2003.

CIS – Guidance Document No 11 – Planning Process, European Communities, Luxembourg, 2003.

Arbeitshilfen der LAWA

Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie – Arbeitsexemplar, Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, 2003 sowie die zugehörige Arbeitsmaterialsammlung, die auf Basis des WATECO-Papiers erarbeitet wurden.

Handlungsempfehlung für die Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse, Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, 2012, die der Harmonisierung der angewendeten Methodik sowie der

Schaffung von Vergleichbarkeit der verfügbaren Datengrundlagen für die deutschen Anteile der Flussgebietseinheiten dient.

Handlungsempfehlung für die Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach Wasser-rahmenrichtlinie bis Ende 2013, Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, 2013.

Umsetzung in Bayern

Im Sinne des DPSIR-Ansatzes repräsentieren die Wassernutzungen die „Driving forces“ (= treibende Kräfte) und weitere anthropogene Aktivitäten, von denen Gewässerbelastungen ausgehen können, die schließlich – in unterschiedlicher Art und Weise – Auswirkungen auf den Zustand der Gewässer haben können.

Um diesen Zusammenhang zwischen den im BLS betrachteten Wassernutzungen (Wassernachfrage, Abwassereinleitung, landwirtschaftliche Produktion, Wasserkraft, Schifffahrt, Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes sowie Altlasten) und der Belastungssituation von Oberflächengewässern und Grundwasser sowie den Bezug zwischen den Analyseergebnissen hinsichtlich der „key drivers“ und der Maßnahmenplanung herzustellen, wurde folgende Hintergrundtabelle entwickelt (s. Tabelle 8).

Dabei wurden die einzelnen Wassernutzungen in weitere Hauptuntergruppen differenziert, die sich in ihrer Nutzungsform unterscheiden und von denen daher auch verschiedenartige Belastungen auf Oberflächengewässer und das Grundwasser ausgehen können. Dieser Zusammenhang wird durch die Betrachtung der verschiedenen WRRL-relevanten Belastungskategorien für Oberflächengewässer (organische Belastung, Nährstoffbelastung, hydromorphologische Veränderung sowie spezifische und prioritäre Schadstoffe) und Grundwasser (Pflanzennährstoffe, Pflanzenschutzmittel, Schadstoffe sowie mengenmäßige Belastungen), die durch Intensivierung oder Rückgang der jeweiligen Wassernutzungen potenziell beeinflusst werden können, dargestellt.

Hat eine Wassernutzung potenziell Einfluss auf eine Belastungskategorie, so wird dies mit „x“ gekennzeichnet. Ein Einfluss, der nur in Einzel- oder Ausnahmefällen besteht, wird mit „(x)“ gekennzeichnet. Besteht zwischen einer Belastungskategorie und einer Wassernutzung kein Zusammenhang, so bleibt das entsprechende Tabellenfeld leer:

Tabelle 8 beschreibt den positiven Zusammenhang zwischen Nutzungen und Auswirkungen auf die Belastungssituation. Dies bedeutet, dass bei zunehmender Nutzung die Gewässerbelastung tendenziell steigt und bei einem Nutzungsrückgang von einer abnehmenden Gewässerbelastung auszugehen ist. Daher wurden Aktivitäten der Nutzergruppen, die synergetisch zur WRRL-Zielerreichung wirken, wie z. B. Hochwasserschutzmaßnahmen der Kategorie „Schaffung von natürlichem Rückhalt“, in der vorliegenden Tabelle nicht dargestellt.

Indem die Tabelle 8 die bestehende Beziehung zwischen relevanten Wassernutzungen und ihren Auswirkungen auf WRRL-relevante Belastungskategorien beschreibt, stellt sie den Bezug zwischen Ergebnissen der wirtschaftlichen Analyse und der Risikoanalyse im Rahmen der Bestandsaufnahme 2013 her.

Tabelle 8: Potenzieller Einfluss der Wassernutzungen (= „Driving forces“) auf die Belastungssituation (= „Pressures“) von Oberflächengewässern und Grundwasser je Belastungskategorie, eigene Darstellung.

WASSERNUTZUNGEN und weitere anthropogene Einflüsse		BELASTUNGEN							
		Oberflächengewässer					Grundwasser		
		Organische Belastung	Nährstoffe	Hydromorphologie	Bodeneintrag	Schadstoffe	Pflanzennährstoffe	Pflanzenschutzmittel	Schadstoffe
Aktuelle Wassernutzungen									
Wassernachfrage	Öffentliche Wasserversorgung								x
	Verarbeitendes Gewerbe			x					x
	Energieversorgung			x					x
	Land- und Forstwirtschaft			x					x
Abwassereinleitungen	Öffentliche Kläranlagen	x	x			x		(x)	
	Direkteinleitung	x	x			x		(x)	
Landwirtschaft	im pflanzlichen Bereich	x	x	(x)	x	x	x	(x)	(x)
	im tierischen Bereich	x	x		(x)	(x)	x	(x)	(x)
Wasserkraft	Laufkraftwerke			x					x
	Speicherkraftwerke			x					x
	Ausleitungskraftwerke			x					x
	Pumpspeicherkraftwerke			x					x
Schifffahrt	Schiffsverkehr			x		(x)		(x)	
	Wasserstraßen- ausbau und -unterhaltung			x					(x)
Hochwasserschutz	Technischer Hochwasserschutz			x			(x)	(x)	
Weitere anthropogene Einflüsse									
Altlasten						x		x	

x Wassernutzung hat potenziell Einfluss auf Belastungskategorie
(x) Wassernutzung kann in Einzel- oder Ausnahmefällen Einfluss auf Belastungskategorie haben

5 Signifikante Belastungen und deren Auswirkungen auf den Zustand der Gewässer

Wesentliche Ergebnisse der Bestandsaufnahme und Grundlage für die Risikoanalyse sind die Zusammenstellung der signifikanten Belastungen und deren Auswirkungen auf den Zustand der Wasserkörper. In diesem Kapitel sollen daher die Signifikanzkriterien der vorkommenden Belastungen dargestellt sowie die Methodik zur Bewertung der Auswirkungen im Wasserkörper beschrieben werden.

5.1 Oberflächengewässer

In Oberflächengewässern sind zwei Belastungsbereiche zu betrachten: Stoffliche Belastungen (Nährstoffe, organische Belastungen, spezifische Schadstoffe) und hydromorphologische Veränderungen (Wasserentnahmen, Abflussregulierungen, morphologische Veränderungen). Für diese Belastungen werden im Folgenden die Signifikanzkriterien sowie die Bewertung der Auswirkungen der Belastungen auf die Gewässer beschrieben.

5.1.1 Ermittlung der signifikanten stofflichen Belastungen

5.1.1.1 Pflanzennährstoffe

Leitlinien der EU-Kommission

CIS-Leitlinie Nr. 3: Analyse der Belastungen und ihrer Auswirkungen (Analysis of Pressures and Impacts; kurz: IMPRESS), 2003

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-Arbeitshilfe „Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach Wasserrahmenrichtlinie – Kriterien zur Ermittlung signifikanter anthropogener Belastungen in Oberflächengewässern, Beurteilung ihrer Auswirkungen und Abschätzung der Zielerreichung bis 2021“

Umsetzung in Bayern

Für die Ermittlung der signifikanten Belastungen durch den Nährstoff Phosphor wurde das Modellsystem MONERIS (*MO*delling *N*utrient *E*missions in *R*iver *S*ystems) angewendet. Mit dem Modell können räumlich differenzierte Berechnungen auf FWK-Ebene für die Eintragspfade aus dem urbanen Bereich (kommunale Kläranlagen, industrielle Direkteinleiter, Kleinkläranlagen, Misch- und Trennsystem) und dem diffusen Bereich (Erosion, Oberflächenabfluss, atmosphärische Deposition auf Gewässerflächen, Dränagen, Grundwasser) durchgeführt werden. Weitere Informationen zum Modellsystem enthält der UBA-Text 45/2010 unter <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4017.pdf>. Eine ausführliche Beschreibung der für die Anwendung in Bayern verwendeten Datengrundlagen befindet sich am Ende dieses Kapitels unter „MONERIS 2013“.

Mit MONERIS wurden die spezifischen Phosphor-Einträge als Fracht in kg/(haxa) für alle FWK-Gebiete ermittelt und die Anteile der oben aufgeführten verschiedenen Eintragspfade am Phosphor-Eintrag innerhalb der FWK-Gebiete dargestellt. Als FWK-Gebiet wird das unmittelbar angrenzende Einzugsgebiet eines FWK definiert, also nicht das gesamte hydrologische Einzugsgebiet. Nach einer Gegenüberstellung der spezifischen Phosphor-Einträge mit den Bewertungs-Ergebnissen der Qualitätskomponente Makrophyten & Phytobenthos (M&P)⁸ für die jeweiligen FWK, wurde der Schwellen-

⁸ Zum Zeitpunkt der Analyse lagen nicht für alle FWK aktualisierte Bewertungs-Ergebnisse vor

wert für einen signifikanten Phosphor-Eintrag im FWK-Gebiet auf 0,4 kg/(haxa) festgelegt. Unter diesem Wert liegen 62 % der FWK mit der Bewertung (M&P) „sehr gut“, 20 % mit der Bewertung „gut“, 13 % mit der Bewertung „befriedigend“ und 11 % mit der Bewertung „mäßig“. FWK, für die ein spezifischer Phosphor-Eintrag < 0,4 kg/(haxa) berechnet wurde, gelten grundsätzlich als nicht signifikant belastet. Einträge die ggf. aus dem oberhalb liegenden Einzugsgebiet eines FWK stammen, wurden hierbei nicht berücksichtigt.

Der Flächenanteil der befestigten Flächen in einem FWK-Gebiet wird in Anlehnung an die LAWA-Arbeitshilfe PDB 11.2 als signifikante Belastung angesehen, wenn er > 15 % der FWK-Gebietsfläche beträgt oder mehr als 15 km² umfasst.

Ein FWK ist somit signifikant belastet, wenn die spezifische *Phosphor-Fracht* aus dem unmittelbaren Einzugsgebiet des FWK mindestens 0,4 t P/(haxa) beträgt bzw. der *Anteil der befestigten Flächen* im unmittelbaren Einzugsgebiet 15 % umfasst oder 15 km² übersteigt.

Für signifikant mit Phosphor-Einträgen belastete FWK wurde weiterhin ermittelt, welche Eintragspfade signifikant zu dieser Belastung beitragen. Ein Eintragspfad aus dem urbanen Bereich (Punktquellen) gilt als signifikant ab einem Anteil von 25 % *am gesamten Phosphor-Eintrag*. Die 25 % entsprechen in etwa dem mittleren Anteil der kommunalen Kläranlagen am Phosphor-Eintrag in Bayern. Bei der Berechnung wurden alle Kläranlagen unabhängig von der Größe berücksichtigt.

Diffuse Phosphor-Einträge werden als signifikant angesehen, wenn die Summe der diffusen Eintragspfade (Erosion, Oberflächenabfluss, atmosphärische Deposition auf Gewässerflächen, Dränagen, Grundwasser) einen Anteil von mehr als 50 % an der Gesamtfracht erreicht.

Aufgrund der mit dem Sedimenteintrag in die Oberflächengewässer verbundenen Probleme der Kolmation der Gewässersohle wurde unabhängig vom Nährstoffeintrag ein Schwellenwert für eine signifikante Belastung durch Sedimenteintrag in einem FWK-Gebiet festgelegt. In den meisten Gebieten Bayerns ist bei der Anwendung von wirksamen Maßnahmen zum vorsorglichen Bodenschutz ein mittlerer Bodenabtrag von unter 2 t/(ha Ackerflächexa) möglich. Der mittlere Anteil der Ackerflächen in den FWK-Gebieten beträgt ca. 33 %, woraus sich ein mittlerer Bodenabtrag pro ha FWK-Gebietsfläche von 0,7 t/a ableiten lässt. Ein FWK ist somit signifikant belastet, wenn der spezifische *Bodenabtrag* in dem unmittelbaren Einzugsgebiet des FWK mindestens 0,7 t Boden/(haxa) beträgt oder *Vor-Ort-Kenntnisse* (Kartierung etc.) eine signifikante Belastung belegen.

Für die WRRL-relevanten Seen und deren Einzugsgebiete wurden ebenfalls Berechnungen mit MONERIS durchgeführt. Es konnten jedoch auf diesem Weg keine Kriterien für signifikante Belastungen festgelegt werden. Die oben aufgeführten Kriterien für die signifikanten Belastungen der Flusswasserkörper stellen bei den See-einzugsgebieten daher nur Hinweise für mögliche Ursachen von Nährstoffbelastungen dar. Als Kriterium für eine signifikante Phosphorbelastung wurde bei Seen stattdessen das Verhältnis zwischen P-Eintrag aus dem Einzugsgebiet zu Seevolumen und Aufenthaltszeit mit einem Schwellenwert von 0,3 verwendet. Dieses spiegelt annähernd die ökologischen Zustände/Potenziale von Seen wider.

MONERIS 2013

MONERIS (*MO*delling *N*utrient *E*missions in *R*iver *S*ystems) ist ein Modellsystem zur meso- und makroskaligen (50 bis 1000 km² bzw. > 1000 km²) flussgebietsbezogenen Bestimmung diffuser und punktueller Nährstoffeinträge in Gewässersysteme. Unter Berücksichtigung der wesentlichen Retentionsprozesse werden mit dem konzeptionellen Modell die mittleren jährlichen Phosphor- und Stickstoffeinträge eintragspfadbezogen berechnet. Für die aktuellen Berechnungen wurden die Datengrundlagen optimiert und soweit möglich aktualisiert bis zum Stand 2011. Teilweise wurden auch die Berechnungsansätze verbessert und dem aktuellen Wissensstand angepasst. (Weitere Informationen zum

Modellsystem finden sich im UBA-Text 45/2010 unter www.umweltbundesamt.de > Publikationen > Berechnung von Stoffeinträgen). Dies hat zur Folge, dass die Ergebnisse nur bedingt mit den alten Berechnungen für den 1. Bewirtschaftungsplan (2010) mit Stand 2007 vergleichbar sind.

Für die aktualisierten Berechnungen wurden folgende Grundlagendaten verwendet:

Kläranlagen

Für die Frachtermittlung wurden alle Kläranlagen aus der verwaltungsinternen Datenbank UDIS-BY herangezogen. Bei den *kommunalen* Kläranlagen wurden für 2011 aus den amtlichen Messungen und den Eigenüberwachungswerten (soweit erfasst) die Frachten abgeleitet. Fehlende Daten wurden durch Vergleich mit ähnlichen Kläranlagen (gleiche Art und Ausbaugröße) abgeleitet.

Bei *industriellen* Direkteinleitern wurde ebenfalls auf die Datenbank UDIS-BY zurückgegriffen. Hier wurden diejenigen Direkteinleiter berücksichtigt, für die Bescheidswerte für Phosphor- und Stickstoffeinträge vorliegen. Ausgewertet wurden für die Jahre 2008 bis 2010 aber nur die Überwachungswerte, da die Bescheidswerte in der Regel zu einer deutlichen Überschätzung der Eintragsfrachten führen.

Trennsystem

Als Datengrundlage für die Frachtermittlung diente die Auswertung des Statistischen Landesamtes zu den Kanallängen in Bayern 2010. Hier sind gemeindeweise die Kanallängen von Misch-, Schmutz- und Regenkanälen erfasst. Es wird angenommen, dass das Verhältnis von Mischkanallänge zu Schmutzkanallänge dem Verhältnis Mischsystemfläche zu Trennsystemfläche in einer Gemeinde gleichgesetzt werden kann. Mit der atmosphärischen Deposition, dem Niederschlag und der Siedlungsfläche aus ATKIS lässt sich daraus die Eintragsfracht durch das Regenwasser aus den Trennsystemen errechnen. Da aber das Statistische Landesamt Daten zu Kanallängen denjenigen Gemeinden zuordnet, die Sitz des Kanalbetreibers sind, können vor allem bei großen Verbänden Zuordnungsschwierigkeiten auftreten.

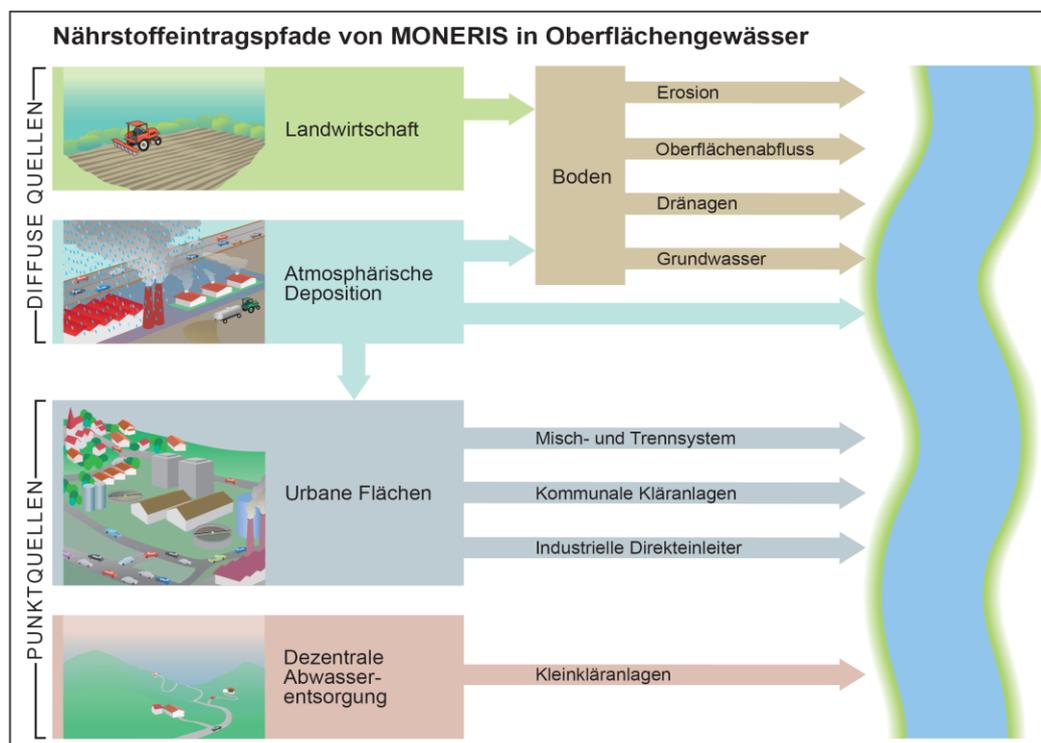


Abbildung 6: Übersicht der Nährstoffeintragspfade von MONERIS in Oberflächengewässer

Mischsystem

Berücksichtigt wurden nur die in der Regenbeckendatenbank am LfU aufgelisteten Mischwasserbehandlungsanlagen. Für jedes bestehende Becken wurde die theoretische Entlastungsmenge errechnet. Als Entlastungskonzentrationen wurden Literaturwerte verwendet und daraus die jährlichen Entlastungsfrachten ermittelt. Als Berechnungsgrundlage dienten neben der Niederschlagshöhe und dem Beckenvolumen auch die angegebenen bzw. errechneten angeschlossenen Flächen und die Regenabflussspenden. Für jedes FWK-Gebiet wurden die Einzelfrachten abhängig vom Beckenstandort aufsummiert.

Kleinkläranlagen

Datengrundlage war eine Auswertung des Statistischen Landesamtes und eine Auswertung der „RZKKA-Datenbank“ zu den nicht an Kläranlagen angeschlossenen Einwohnern in Bayern Stand 2010/2011. Für die Frachtermittlung wurden die spezifischen Nährstofffrachten und der spezifische Abwasseranfall je Einwohner angesetzt. Die mittlere Reinigungsleistung je Kleinkläranlage wurde aus Erfahrungswerten abgeleitet, der Einleitungsanteil in oberirdische Gewässer geschätzt.

Erosion

Mit dem von der Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) errechneten und im 10 × 10 m-Raster zur Verfügung gestellten Bodenabtrag (Stand 2011; Erosionsatlas Bayern (2012)) sowie dem Nährstoffgehalt im Oberboden (Pcal) wurde der P-Eintrag in die Gewässer ermittelt. Erfasst werden hierbei die partikulär gebundenen Nährstoffe.

Atmosphärische Deposition

Dieser Eintragspfad beschreibt die Nährstoffeinträge, die direkt über die Wasseroberfläche in ein Gewässer gelangen. Datengrundlage sind die Niederschlagshöhe, die atmosphärische Deposition und die Wasserfläche aus ATKIS.

Abschwemmung, Oberflächenabfluss

Als Abschwemmung versteht man den Eintrag von Nährstoffen ins Gewässer in gelöster Form mit dem Oberflächenabfluss (im Gegensatz zur Erosion). Erfasst werden hier aber nur Einträge von landwirtschaftlichen Nutzflächen und offenen Flächen. Niederschlagshöhe, atmosphärische Deposition und Nährstoffgehalte im Oberboden sind dabei die wesentlichen Faktoren. Bei diesem Eintragspfad sind auch die Einträge durch Schneeschmelze bzw. Gletscherabfluss berücksichtigt.

Dränagen

Daten über gedränzte Flächen liegen zentral für Bayern nicht vor. Die Anteile gedränzter Flächen wurden aus einer Erhebung des Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei im Forschungsverbund Berlin e.V. abgeleitet. Die Nährstofffrachten aus Dränabflüssen errechnen sich aus den Nährstoffsalden der LfL, der Deposition, der Niederschlagshöhe und der Bodenart bzw. daraus abgeleitet der Feldkapazität. Aufgrund der fehlenden Erfassung der Dränflächen ist dieser Eintragspfad derzeit mit großen Unsicherheiten behaftet.

Grundwasser

Die Phosphorfrachten über den Grundwasserpfad werden aus Berechnungen mit Bodenart und Sickerwasserhöhe ermittelt. Es wird die Nährstoffkonzentration im Sickerwasser errechnet und die daraus resultierende Phosphorkonzentration im Grundwasser abgeschätzt. Der Anteil, der als Basisabfluss bzw. Interflow in die Oberflächengewässer geht, wird bestimmt und daraus die eingetragene Nährstofffracht errechnet.

5.1.1.2 Organische Belastungen

Leitlinien der EU-Kommission

CIS-Leitlinie Nr. 2 zur Analyse von Belastungen und ihrer Auswirkungen (Analysis of Pressures and Impacts; kurz: IMPRESS)

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-Arbeitshilfe „Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach Wasserrahmenrichtlinie – Kriterien zur Ermittlung signifikanter anthropogener Belastungen in Oberflächengewässern, Beurteilung ihrer Auswirkungen und Abschätzung der Zielerreichung bis 2021“ (PDB 11.2)

Umsetzung in Bayern

Die Ermittlung signifikanter organischer Belastungen von Gewässern erfolgt durch die Wasserwirtschaftsämter. Ein Oberflächenwasserkörper gilt als signifikant belastet, wenn eine einleitende kommunale Kläranlage nach fachlicher Einschätzung des Wasserwirtschaftsamtes Probleme mit der Behandlung von leicht abbaubaren organischen Stoffen hat bzw. nicht den Anforderungen entspricht (Stand 2011).

5.1.1.3 Schadstoffe nach Anlage 5 und 7 OGeWV, Säureeintrag

Schadstoffe nach Anlage 5 OGeWV

Umsetzung in Bayern

Im Rahmen des Maßnahmenprogramms zur BayGewQV wurden 2007 an den grenznahen Messstellen die flussgebietspezifischen Stoffe vierteljährlich untersucht und an den restlichen Messstellen die im Untersuchungszeitraum 2001 bis 2006 gefundenen Stoffe bestimmt. Das Maßnahmenprogramm verpflichtet bei Überschreitungen der Hälfte des Qualitätsziels ($\frac{1}{2}$ QZ; signifikante Menge) im Jahresmittel zu Nachmessungen im Folgejahr. Der Untersuchungsbedarf für das Jahr 2008 und die folgenden Jahre ergab sich also aus den Ergebnissen der Untersuchungen des Jahres 2007 bzw. des jeweiligen Vorjahres.

Schadstoffe nach Anlage 7 OGeWV

Leitlinien der EU-Kommission

CIS-Guidance Document No 28: Technical Guidance on the Preparation of an Inventory of Emissions, Discharges and Losses of Priority and Priority Hazardous Substances

Arbeitspapiere der Bund/Länder-ad hoc Arbeitsgruppe (B-/L-ad hoc AG) „Koordinierung der Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste nach Art. 5 der RL 2008/105/EG (prioritäre Stoffe)“

Arbeitspapier 0 – Allgemeine Handlungsanleitung zur Durchführung der Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste prioritärer Stoffe

Arbeitspapier 1 – Abschätzung der Relevanz von prioritären Stoffen, bestimmten anderen Stoffen und Nitrat

Arbeitspapier 2 – Räumliche Bezugsebene für die Durchführung der Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste

Arbeitspapier 3 – Auswahl des stoffspezifischen methodischen Vorgehens für die Durchführung der Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste

Arbeitspapier 4 – Frachtberechnung und Fließgewässerfracht bezogener Ansatz für die Durchführung der Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste

Arbeitspapier 5 – Verwendung und Aufbereitung/Auswertung der Informationen zu Punktquellen für die Durchführung der Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste

Umsetzung in Bayern

Die Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste von prioritären Stoffen und bestimmten anderen Schadstoffen erfolgt bundesweit einheitlich nach oben genannten Empfehlungen bzw. Arbeitspapieren durch die B-/L-ad hoc AG mit Unterstützung durch externe Auftragnehmer. Die Schadstoff-Ergebnisse aus den jeweils maßgeblichen methodischen Ansätzen werden auf Ebene der Flussgebietseinheiten zusammengeführt.

Vorläufig wurden potentiell signifikante Belastungen an den Wasserkörpern ausgewiesen, an denen die Frachtschwellenwerte nach der E-PRTR-Verordnung erreicht wurden.

Bei den Seen soll ein Screening in allen WRRL-relevanten Wasserkörpern erfolgen. Seit 2010 werden daher die Wasserkörper nach und nach parallel zum Routinemonitoring auf Schadstoffe untersucht.

Versauerung

Säurebildende Einträge gelangen meist über atmosphärische Deposition oder über das Grundwasser in die Oberflächengewässer (Fließgewässer und Seen). Sie sind regional von Bedeutung und in Bayern insbesondere in den östlichen Mittelgebirgen sowie im Spessart von Relevanz. Der Säureeintrag führt zur Versauerung, d.h. zur pH-Absenkung des Gewässers. Da es sich bei der Versauerung über ein globales Phänomen handelt, wird von den Vereinten Nationen ein internationales Monitoringprogramm (UN-ECE) durchgeführt, an dem Bayern ebenfalls seit vielen Jahren beteiligt ist.

Daneben spielt die Versauerung in Tagebaurestseen in der Oberpfalz eine Rolle. Bedingt durch den niedrigen pH-Wert werden Schwermetalle aus dem Sediment gelöst, unter anderem auch solche, die unter Anlage 7 der OGewV aufgeführt sind. Die betroffenen Seen werden monatlich untersucht.

5.1.2 Ermittlung der signifikanten hydromorphologischen Veränderungen

Leitlinien der EU-Kommission

CIS-Leitfaden 2.1 „Analyse von Belastungen und ihre Auswirkungen in Übereinstimmung mit der Wasserrahmenrichtlinie“

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung PDB 2.1.2

Umsetzung in Bayern

Als hydromorphologische Veränderungen werden betrachtet:

- Entnahmen von Oberflächenwasser
- Abflussregulierungen
- morphologische Veränderungen

5.1.2.1 Entnahmen von Oberflächenwasser

Die Einschätzung und Ermittlung signifikanter Wasserentnahmen erfolgt anhand der im verwaltungsinernen Gewässeratlas Bayern (GWA) vorliegenden Daten zu Querbauwerken. Die Querbauwerke

wurden mit Hilfe eines standardisierten Erhebungsbogens erfasst und bewertet. In der Regel liegen – neben Daten zu Objektart und Lage – auch Informationen zur Restwasserproblematik, zur Durchgängigkeit und zum Rückstau vor.

Bei vielen Nutzungsarten, z. B. für die Energieerzeugung durch Wasserkraft, wird den Flüssen und Bächen Wasser entnommen (Ausleitung). Dies kann negative Folgen auf deren ökologischen Zustand haben.

Die Einschätzung und Ermittlung signifikanter Wasserentnahmen erfolgt an allen Querbauwerken mit der Funktion „Ausleitungsbauwerk“ anhand des Attributs „Restwasserproblematik“ im GWA. Hier ist erfasst, ob und in welcher Größenordnung Restwasser in der Ausleitungsstrecke verbleibt und wie sich diese Wasserentnahme im Gewässer auswirkt (gemäß LAWA-PDB 2.1.2). Zu berücksichtigen sind hierbei alle bekannten dauerhaften Entnahmen mit und ohne Wiedereinleitung. Die Restwasserproblematik wird als „gravierend“ eingestuft, wenn in der Ausleitungsstrecke keine Strömung mehr erkennbar ist und/oder eine sehr geringe Wassertiefe vorherrscht. Eine Restwasserproblematik wird mit „wahrscheinlich“ bewertet, wenn es Anzeichen gibt (z. B. eine Verallgung der Sohle), die auf eine – zumindest zeitweise – zu geringe Wasserführung hindeuten. Keine Restwasserproblematik wird angenommen, wenn stets eine ausreichende Wassermenge in der Ausleitungsstrecke verbleibt (Orientierungswerte siehe Bayerischer Restwasserleitfaden Stand 1999).

Als signifikant werden all diejenigen Entnahmen eingestuft, bei denen eine gravierende oder wahrscheinliche Restwasserproblematik festgestellt wurde.

5.1.2.2 Abflussregulierungen

Die Einschätzung und Ermittlung signifikanter Abflussregulierungen erfolgt ebenfalls anhand der im Gewässeratlas Bayern (GWA) vorliegenden Daten zu Querbauwerken.

Durchgängigkeit (Wanderhindernisse)

Fließgewässer bilden von Natur aus miteinander vernetzte Lebensräume. Wanderhindernisse (Querbauwerke), wie z. B. Wehranlagen oder Abstürze behindern bzw. unterbinden die biologische Durchgängigkeit und den Transport von Sedimenten. Eine eingeschränkte bzw. unterbundene Durchgängigkeit kann sich gravierend auf die Bestandsentwicklung der Gewässerorganismen wie Fische und Makrozoobenthos auswirken, da zum Teil überlebenswichtige Lebensräume nicht mehr erreicht werden können. Im Folgenden wird ausschließlich auf die biologische Durchgängigkeit eingegangen. Daten zur Sedimentdurchgängigkeit liegen in Bayern nicht vor.

Grundlage für die Bewertung der vorwiegend flussaufwärts gerichteten Durchgängigkeit für Fische an Wehren, Sohlenbauwerken sowie Durchlässen und Verrohrungen sind die im GWA Bayern hinterlegten Daten zu den Querbauwerken (z. B. Fallhöhe, abgelöster Wasserstrahl, minimale Wassertiefe oder Sohlstruktur). Überprüft und ggf. korrigiert wird diese objektive Bewertung vor Ort durch eine Experteneinschätzung (= Attribut „subjektive Bewertung“ im GWA). Als „durchgängig“ werden diejenigen Bauwerke eingestuft, die für alle Arten und Größenklassen ganzjährig uneingeschränkt durchwanderbar sind. „Eingeschränkt durchgängig“ sind Bauwerke, die für eine begrenzte Anzahl aller vorkommenden Arten und Größenklassen durchwanderbar sind. Ist die Durchwanderbarkeit stark behindert bzw. das Bauwerk nur zeitweilig und/oder nur für bestimmte Arten bzw. Größenklassen durchwanderbar, wird das Querbauwerk als „mangelhaft durchgängig“ bewertet. Querbauwerke, die generell nicht durchwanderbar sind, bzw. bei denen vereinzelte Passagen selten, aber nicht völlig ausgeschlossen sind, werden als „nicht durchgängig“ eingestuft. Ist an einem Querbauwerk bereits eine Wanderhilfe vorhanden, wird deren Einstufung für die Bewertung der Durchgängigkeit an dieser Stelle herangezogen.

Bei Hochwasserrückhaltebecken findet im GWA Bayern eine Einstufung der Durchgängigkeit in den zwei Kategorien „ja“ (= durchgängig) oder „nein“ (= nicht durchgängig) statt.

Als signifikant werden eingestuft:

- Wehre, Sohlenbauwerke, Durchlässe und Verrohrungen sowie Wanderhilfen mit der Bewertung „mangelhaft durchgängig“ bzw. „nicht durchgängig“ (Attribut „subjektive Bewertung“) (analog zum Priorisierungskonzept Fischbiologische Durchgängigkeit in Bayern)
- Hochwasserrückhaltebecken mit der Einstufung „nein“ (Attribut „Durchgängigkeit gegeben“)

Für die abwärts gerichtete Fischdurchgängigkeit und den Fischschutz an Wasserkraftanlagen liegt gegenwärtig noch keine abgestimmte Methodik zur Erfassung und Bewertung vor.

Rückstau

Ein Rückstau kann die Fließcharakteristik eines Gewässers signifikant verändern. Dies hat auf wesentliche Parameter der Gewässerbeschaffenheit, wie z. B. Wassertemperatur, Stoffhaushalt, Sohlstruktur (Kolmation) und, in Abhängigkeit davon, auf die Besiedlung durch Gewässerorganismen, Auswirkungen.

Signifikanter Rückstau nach LAWA-PDB 2.1.2 ist ein Rückstau > 20 m bzw. > 50 m (siehe Gewässerstrukturkartierung im Vor-Ort-Verfahren nach LAWA-Empfehlung für kleine und mittlere Gewässer bzw. im LAWA-Übersichtsverfahren).

Daten zu Rückstauen, die aus der Gewässerstrukturkartierung herausgelesen werden können, liegen in Bayern noch nicht vollständig vor bzw. sind zu ungenau. Daher wird auch bei der Beurteilung der Rückstau auf die Querbauwerksdaten im GWA Bayern zurückgegriffen.

Die Rückstau werden anhand von Experteneinschätzungen vor Ort in vier Klassen eingeteilt: < 100 m, 100 m bis 500 m, 500 m bis 1.000 m sowie > 1.000 m. Als signifikant werden alle Rückstau ≥ 100 m bewertet.

Schwellbetrieb

Ein natürlicher Abfluss und dessen zeitliche Veränderung (Wechsel von Niedrig-, Mittel- und Hochwasserphasen) ist ein wichtiger Einflussfaktor für den ökologisch guten Zustand eines Fließgewässers. Unter Schwellbetrieb sind erhebliche regelmäßige und systematische (Stunden, Tage) Änderungen der Abflussmenge zu verstehen, die primär der Stromerzeugung (Spitzen- und Regelenergieerzeugung) dienen. Für die Lebewesen im Fließgewässer stellt der Schwellbetrieb daher, z. B. durch den zeitweisen Verlust von Lebensräumen, eine mehr oder weniger große Störung dar.

Daten zum Schwellbetrieb werden anhand von Wasserrechtsbescheiden erfasst und liegen in der verwaltungsinternen Datenbank „Fachanwendung Wasserkraftanlagen“ vor. Erfasst wurden diejenigen Laufwasser- und Speicherkraftwerke, die laut Fachanwendung Wasserkraftanlagen grundsätzlich schwellbetriebsfähig wären (Attribut „betrieben als“ belegt mit „schwellfähiges Laufkraftwerk“) sowie ein Einzugsgebiet ab 10 km^2 und einen Ausbauzufluss von mindestens $5 \text{ m}^3/\text{s}$ aufweisen. Als Hinweis auf einen möglichen Schwellbetrieb kann außerdem der Quotient Ausbauzufluss/ MQ herangezogen werden (Indiz für Schwellbetrieb: Werte $> 1,5$).

Der Schwellbetrieb ist dann als signifikante Belastung anzusehen, wenn durch die Auswirkungen des Schwellbetriebs das Risiko besteht, dass der betreffende Oberflächenwasserkörper den guten ökologischen Zustand/das gute ökologische Potenzial nach WRRL nicht erreicht. Für die Bestandsaufnahme 2013 erfolgte hierzu eine Einschätzung durch die WWA und das LfU.

5.1.2.3 Morphologische Veränderungen

Morphologische Veränderungen bestimmen die ökologischen Eigenschaften der Fließgewässer, ihre abiotischen Strukturen und damit die Lebensräume für Tiere und Pflanzen. Mit dem Begriff Morphologie bezeichnet man in diesem Zusammenhang alle Aspekte, die ein Gewässer strukturell kennzeichnen, wie z. B. Laufentwicklung, Variationen von Breite und Tiefe, Strömungsgeschwindigkeiten, Substratbedingungen sowie Struktur und Bedingungen der Uferbereiche.

Grundlage für die Einschätzung und Ermittlung signifikanter morphologischer Veränderungen bei der ersten Bestandsaufnahme in 2004 waren Daten aus der Gewässerstrukturkartierung 2002. Gewässerstrukturen wurden bei dieser Kartierung als Abweichung vom potentiell natürlichen Zustand, der je nach Gewässertyp unterschiedlich ist, in sieben Strukturklassen erfasst: von unverändert (= Strukturklasse 1) bis vollständig verändert (= Strukturklasse 7). In Bayern liegt zentral die Gewässerstrukturkartierung für die Gewässer I. Ordnung und II. Ordnung und ca. 1.000 km Gewässer III. Ordnung, aufgenommen mit dem LAWA-Übersichtsverfahren in 1-km-Abschnitten, vor. An Gewässern, an denen es keine Strukturdaten nach dem Übersichtsverfahren gab, wurden von Experten der örtlichen Wasserwirtschaftsämter ersatzweise die morphologischen Veränderungen (auf Basis der TK 25 und mit Vor-Ort-Kenntnissen) im Rahmen einer Nacherhebung eingeschätzt. Als wesentliches Anzeichen für morphologische Veränderungen wurde dabei eine gestreckte bis gerade Linienführung, die für das Gewässer untypisch ist (Begradigung des Gewässerlaufs), herangezogen. Bei dieser Ergänzung durch Experten wurden, analog zu den Daten aus der Gewässerstrukturkartierung im Übersichtsverfahren, Gewässerabschnitte mit einer Mindestlänge von einem Kilometer erfasst.

Für die zweite Bestandsaufnahme werden nun diese Daten der ersten Bestandsaufnahme von den örtlichen Wasserwirtschaftsämtern überprüft und aktualisiert.

Analog zur ersten Bestandsaufnahme werden als signifikante morphologische Veränderungen eingestuft:

- Die auf Basis der Gewässerstrukturkartierung im Übersichtsverfahren ermittelten Gewässerstrecken mit einer Strukturklasse ≥ 5 (Gesamtbewertung).
- Die auf Basis der Nacherhebung mit Vor-Ort-Kennntnis der Wasserwirtschaftsexperten ermittelten für das Gewässer untypischen, begradigten Strecken (das heißt Windungsgrad von ca. 1,0) bzw. kanalisierten Gewässerstrecken mit einer Länge ≥ 1 km.

Es wird angenommen, dass die signifikanten morphologischen Veränderungen im OWK nicht zusammenhängen bzw. überwiegend im kleinräumigen Wechsel über den gesamten OWK verteilt vorliegen. Sind längere zusammenhängende Teilstücke mit signifikanten morphologischen Veränderungen vorhanden, ist zu überprüfen, ob an dieser Stelle ein neuer OWK ausgewiesen werden muss (siehe Kapitel 3.1.2).

Zukünftig ist vorgesehen, detailliertere Gewässerstrukturdaten, die mit dem Vor-Ort-Verfahren (in 100-m-Abschnitten) erfasst wurden, auszuwerten. Diese sind jedoch derzeit weder vollständig, noch zentral verfügbar.

5.1.2.4 Hydromorphologische Veränderungen – Gesamtbewertung

Ein OWK wird insgesamt als signifikant hydromorphologisch verändert eingestuft, wenn mindestens eines der nachfolgenden Kriterien erfüllt ist:

- Es liegt eine als signifikant eingestufte Wasserentnahme vor.
- Es liegt eine als signifikant eingestufte Abflussregulierung vor (Durchgängigkeit, Rückstau, Schwellbetrieb).

- Bei ≥ 30 % der Länge des OWK sind signifikante morphologische Veränderungen vorhanden.

Hinweise für die Umsetzung in den Flussgebieten

Die Ermittlung der signifikanten hydromorphologischen Veränderungen erfolgt in allen bayerischen Flussgebieten einheitlich.

5.1.3 Auswirkungen der Belastungen auf den Zustand der Flusswasserkörper

Leitlinien der EU-Kommission

CIS-Leitlinie Nr. 3: Analyse der Belastungen und ihrer Auswirkungen (Analysis of Pressures and Impacts; kurz: IMPRESS), 2003

CIS-Leitlinie Nr. 7: Gewässerüberwachung nach Wasserrahmenrichtlinie (Monitoring under the Water Framework Directive), 2003

CIS-Leitlinie Nr. 13: Allgemeine Vorgehensweise zur Bewertung des ökologischen Zustands und des ökologischen Potenzials (Overall approach to classification of ecological status and ecological potential), 2005

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA (2013): Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach Wasserrahmenrichtlinie – Kriterien zur Ermittlung signifikanter anthropogener Belastungen in Oberflächengewässern, Beurteilung ihrer Auswirkungen und Abschätzung der Zielerreichung bis 2021.

LAWA (2013): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier I „Gewässertypen und Referenzbedingungen“ <http://www.wasserblick.net/servlet/is/42489/>

LAWA (2007): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier II „Hintergrund und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten“ <http://www.wasserblick.net/servlet/is/42489/>

LAWA (2006): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier III „Untersuchungsverfahren für biologische Qualitätskomponenten“ (Entwurf); <http://www.wasserblick.net/servlet/is/42489/>

Umsetzung in Bayern

Die Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV) vom 26.7.2011 bildet die rechtliche Grundlage zur Umsetzung in Bayern.

Erfassung der Auswirkungen

Die Auswirkungen der Belastungen auf den Zustand der Flusswasserkörper durch Pflanzennährstoffe, organische Belastungen und hydromorphologische Veränderungen werden durch Untersuchung der biologischen Qualitätskomponenten Makrophyten & Phytobenthos, Phytoplankton, Makrozoobenthos und Fischfauna sowie der unterstützenden chemisch-physikalischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten erfasst.

Bewertungsverfahren zur Ermittlung des ökologischen Zustands

Die Bewertungsverfahren zu den biologischen Qualitätskomponenten wurden in Deutschland zentral entwickelt und gelten für alle deutschen Flusseinzugsgebiete. Detaillierte Informationen zu den Bewertungsverfahren finden sich in der LAWA-Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier III sowie unter den nachfolgenden Internetlinks.

Makrophyten & Phytobenthos

http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/index.htm

Phytoplankton

http://www.igb-berlin.de/mitarbeitende-igb.html?per_page=0&search=lastname&for=mischke&show=117#ankerartikel0

Makrozoobenthos

<http://www.fliessgewaesserbewertung.de/>

Fischfauna

<http://www.landwirtschaft-bw.info/pb/,Lde/668440>

Die biologischen Qualitätskomponenten werden zur Bewertung des ökologischen Zustands in einem fünfstufigen Verfahren entsprechend den Vorgaben der WRRL, Anhang V, 1.4.2. klassifiziert. Die Bewertung erfolgt durch die Bestimmung des Grades der Abweichung von einem typspezifischen Referenzzustand (siehe auch LAWA-Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier I):

- Klasse 1: sehr gut
- Klasse 2: gut
- Klasse 3: mäßig
- Klasse 4: unbefriedigend
- Klasse 5: schlecht

Bewertungsverfahren zur Ermittlung des ökologischen Potenzials

Für erheblich veränderte Wasserkörper (HMWB) sowie künstliche Wasserkörper (AWB) wird an Stelle des ökologischen Zustandes das ökologische Potenzial ermittelt. Die Vorgehensweise zur Einstufung von Oberflächenwasserkörpern als „erheblich verändert“ wird im Kapitel 3.1.3 erläutert.

Die Ermittlung des ökologischen Potenzials für die Biokomponente *Makrozoobenthos* erfolgt in Anlehnung an die ökologische Zustandsbewertung. Es wird geprüft, ob unter dem Einfluss der Nutzungen ein Wechsel der Gewässerkategorie (z. B. wenn ein Fließgewässer durch Aufstau zum See wird) oder des Gewässertyps stattgefunden hat. Falls ja, ist die Bewertung mit der neuen Kategorie bzw. gemäß Anhang V Nr. 1.2.5 WRRL dem neuen Gewässertyp (genannt „Bewertungstyp“) durchzuführen. In Sonderfällen, z. B. wenn weder ein Kategorie- noch ein Typwechsel zutrifft, wird das ökologische Potenzial mit Hilfe einer Klassengrenzenverschiebung abgeleitet.

Die Ermittlung des ökologischen Potenzials für die Biokomponente *Fischfauna* erfolgt ebenfalls in Anlehnung an die ökologische Zustandsbewertung. In diesem Fall wird geprüft, ob unter dem Einfluss der Nutzungen eine Anpassung der Referenzzönose erforderlich wird.

Es wurden Bewertungssteckbriefe erarbeitet, die verschiedene nutzungsbedingte Veränderungen und betroffene Gewässertypen berücksichtigen und je nach Situation eine Handlungsanleitung zur Potenzialableitung beschreiben.

Eine Anpassung bei der Bewertung zur Ableitung des ökologischen Potenzials findet ausschließlich für die Qualitätskomponenten *Makrozoobenthos* (im Bewertungsmodul „Allgemeine Degradation“) und *Fischfauna* statt. Bei den Biokomponenten *Makrophyten & Phytobenthos* und beim Bewertungs-Modul *Saprobie* des Makrozoobenthos ist das Vorgehen identisch mit der Bewertung des ökologischen Zustands. Beim *Phytoplankton* trat der Fall auf, dass durch Stauhaltungen eine Algenentwicklung erst ermöglicht wurde. Hier wurde das ökologische Potenzial durch Heranziehen des jeweils ähnlichsten Gewässertyps ermittelt. Die Bewertung der Schadstoffe nach OGewV wird für die Bewertung des öko-

logischen Potenzials in der gleichen Weise durchgeführt wie für die Bewertung des ökologischen Zustandes.

Das ökologische Potenzial wird in vier Potenzialklassen dargestellt: 2 = gut und besser, 3 = mäßig, 4 = unbefriedigend, 5 = schlecht.

Datengrundlage

Zur Einschätzung der Auswirkungen werden in aller Regel aktuelle Bewertungsergebnisse der letzten drei Jahre herangezogen. Für Flusswasserkörper, die bereits die Umweltziele gesichert erreicht haben und keine Änderung der Belastungssituation vorliegt, ist das Verschlechterungsverbot alle zwölf Jahre zu prüfen. In diesen Fällen kann die Angabe „Zielerreichung zu erwarten“ auf der Grundlage der Untersuchungs- und Bewertungsergebnisse erfolgen, die im ersten Bewirtschaftungsplan dargestellt sind.

Überprüfung der Repräsentativität der Messstellen

Im Rahmen der Aktualisierung der Bestandsaufnahme 2013 fand auch eine Überprüfung der Zuschnitte der Flusswasserkörper statt. Dadurch wurde auch eine Überprüfung der Repräsentativität der bestehenden Messstellen erforderlich. In Fällen, in denen eine Verlegung der Messstelle erforderlich wurde und noch kein aktuelles Bewertungsergebnis für die neue Messstelle vorlag, wurde für die Beurteilung des Gewässerzustands im Rahmen der Bestandsaufnahme zunächst lediglich eine Experteneinschätzung vorgenommen. War auch diese aufgrund mangelnder Daten nicht möglich, wurde die vorläufige Bewertung des Zustands mit „unklar“ angegeben. Für die Qualitätskomponente *Fischfauna* machte die Zuschnittsänderung der Flusswasserkörper eine umfangreiche Überprüfung der für die Bewertung zugrundeliegenden Referenzzönosen erforderlich. Da diese Überprüfung Ende 2013 noch nicht abgeschlossen war, wurden für die Bestandsaufnahme die Ergebnisse geänderter Flusswasserkörper bezüglich der Qualitätskomponente *Fischfauna* bei der vorläufigen Bewertung mit „unklar“ angegeben.

Auswahlkriterien für die Repräsentativität der Messstellen für die operative Überwachung

Das Ausmaß der Belastungen und die Auswirkungen auf das beeinflusste Gewässersystem eines Oberflächenwasserkörpers werden in der Regel mit einer repräsentativen Messstelle erfasst. Der Auswahl der repräsentativen Messstelle kommt eine entscheidende Bedeutung zu, da die Bewertungsergebnisse auf den gesamten Oberflächenwasserkörper übertragen werden. Liegen verschiedene Belastungen vor, können auch mehrere Messstellen herangezogen werden. Ebenso kann es zweckmäßig sein, verschiedene Qualitätskomponenten an verschiedenen Messstellen zu untersuchen. Mit der Messstelle wird ein repräsentativer Abschnitt untersucht. Innerhalb eines Oberflächenwasserkörpers können zu einem geringeren Anteil sowohl bessere als auch schlechtere Situationen als im repräsentativen Abschnitt auftreten.

Liegen Belastungen aus Punktquellen vor, ist jeder betroffene Oberflächenwasserkörper zu untersuchen. Bei mehreren Punktquellen innerhalb eines Wasserkörpers wurde die Messstelle so gewählt, dass das Ausmaß und die Auswirkungen auf den Wasserkörper insgesamt bewertet werden können.

Sofern Fischwanderhindernisse vorhanden sind, wurden Probestellen oberhalb des ersten relevanten Hindernisses gelegt.

Folgende Kriterien wurden bei der Lokalisierung der Messstellen herangezogen:

- Auswahl der Messstelle möglichst im Hauptgewässer sowie im Unterlauf des Wasserkörpers.

- Sind in einem OWK unterschiedliche Gewässertypen einer Typgruppe aggregiert (vgl. Kapitel 3.1.2.1), erfolgt die Auswahl der Messstelle innerhalb eines Gewässerabschnitts des dominanten Gewässertyps.
- Soweit möglich, werden bereits vorhandene Messstellen berücksichtigt.
- Sofern FFH-Gebiete vorhanden sind, werden diese bei der Probestellenauswahl berücksichtigt, soweit die übrigen Kriterien erfüllt sind.
- Bei Mehrfachbelastungen wird nach Möglichkeit eine Messstelle ausgewählt, die alle Belastungen repräsentiert.
- *Spezifische Festlegungen zur Erfassung der Auswirkung von Pflanzennährstoffen:* Die Auswahl repräsentativer Abschnitte erfolgt unter Berücksichtigung der Flächennutzung im Einzugsgebiet und der Beschattung des Gewässerlaufs.
- *Spezifische Festlegungen zur Erfassung organischer Belastung:* Berücksichtigung der Lage signifikanter Punktquellen. Die Auswahl der Messstelle erfolgt jeweils unterhalb der Punktquelle, nach vollständiger Durchmischung. Sind mehrere solcher Punktquellen in einem Wasserkörper vorhanden, so ist die Messstelle unterhalb der letzten signifikanten Punktquelle zu legen. Sind mehrere Gewässer mit Punktbelastungen zu einem Wasserkörper zusammengefasst, wird die Probestelle so gelegt, dass sie die Belastungen im gesamten Wasserkörper repräsentativ widerspiegelt.
- *Spezifische Festlegungen zur Erfassung hydromorphologischer Veränderungen:* Da in Wasserkörpern mit Staubereichen eine sachgerechte Beprobung bzw. Bewertung nicht möglich ist, wird die Probestelle in diesen Fällen in eine frei fließende Strecke gelegt, die die Auswirkungen der Stauhaltungen mit erfasst. Um die Auswirkung von Querbauwerken als Wanderhindernis für Fische zu erfassen, wird die Messstelle zur Untersuchung der Qualitätskomponente *Fischfauna* oberhalb eines relevanten Querbauwerkes, evtl. des obersten Querbauwerkes, jedoch nicht in den Staubereich gelegt. Zusätzlich finden Kenntnisse bezüglich der Ausprägung weiterer Einflussgrößen, sowie prägende Abflussveränderungen (Schwellbetrieb, Ausleitungsstrecken) Berücksichtigung.

5.1.3.1 Pflanzennährstoffe

Pflanzennährstoffe, insbesondere Phosphor, führen in Oberflächengewässern zur Eutrophierung (vermehrtes Pflanzen- bzw. Algenwachstum). Zur Bestimmung der Eutrophierung durch Pflanzennährstoffe werden die Ergebnisse der Bewertungskomponente *Makrophyten & Phytobenthos* und in planktondominierten Gewässern die Bewertungskomponente *Phytoplankton* zu Grunde gelegt.

Die Bewertungskomponente *Makrophyten & Phytobenthos* setzt sich aus drei Teilkomponenten zusammen, den Makrophyten (höhere Wasserpflanzen), den Diatomeen (Kieselalgen) sowie dem Phytobenthos ohne Diatomeen (übrige Algen). Die Komponente reagiert besonders sensibel auf Nährstoffbelastungen, insbesondere auf leicht bioverfügbare Phosphorkomponenten. Während Kieselalgen innerhalb kurzer Zeit auf Veränderungen der Nährstoffkonzentration reagieren (Kurzzeitindikatoren), nehmen Makrophyten die Nährstoffe überwiegend aus dem Sediment über die Wurzeln auf (Langzeitindikatoren).

Die Gesamtbewertung erfolgt durch arithmetische Mittelung der Einzelergebnisse der drei Teilkomponenten Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen, die die Kriterien für eine gesicherte Bewertung erfüllt haben. Den Bewertungsindizes der Makrophyten und des Phytobenthos sind typabhängig Qualitätsklassen zugeordnet.

Die Bewertungskomponente *Phytoplankton* reagiert besonders sensibel auf Nährstoffbelastungen, insbesondere auf leicht bioverfügbare Phosphorkomponenten. Phytoplankton kann nur in planktonfüh-

renden Gewässern bewertet werden, da es nur hier in ausreichender Menge vorkommt. Hierzu zählen nicht erheblich veränderte Gewässer des Typs 10 und 9.2 sowie erheblich veränderte Gewässerabschnitte des Typs 9, 9.1 und 4, wenn durch Aufstau die Aufenthaltszeit des Wassers so stark verlängert wird, dass sich Plankton in nennenswertem Ausmaß entwickeln kann.

Das Bewertungssystem ist multimetrisch mit 3 bis 5 Einzelkenngrößen je bewertungsrelevanten Fließgewässertypen aufgebaut. Die Einzelkenngrößen reflektieren zum einen die ausgebildete Biomasse und zum anderen die taxonomische Zusammensetzung des Phytoplanktons.

Allen Kenngrößen liegt das Saisonmittel zu Grunde, welches aus mindestens 6 Einzeluntersuchungsterminen im Zeitraum von April bis einschließlich Oktober gebildet wird. Aus allen Einzelindizes wird durch Mittelwertbildung der Gesamtindex Phytoplankton errechnet, der in Qualitätsklassen überführt wird.

5.1.3.2 Organische Belastungen

Organische Belastungen werden im Gewässer unter Sauerstoffzehrung abgebaut. Je nach Intensität dieses Abbaus (sogenannte Saprobie) wird mehr oder weniger viel Sauerstoff im Gewässer verbraucht. Die im Gewässer lebenden Tiere können diese Sauerstoffzehrung nur bedingt tolerieren. Mit Hilfe des Saprobienindex kann über Zeigerorganismen die im Gewässer vorhandene organische Belastung angezeigt werden. Bewertungsmaßstab für die Auswirkungen der organischen Belastungen ist das an der repräsentativen Messstelle über *Makrozoobenthos* erfasste Modul „Saprobie“. Die Ergebnisse des Saprobienindex werden unter Berücksichtigung des Gewässertyps in eine der 5 ökologischen Zustandsklassen überführt.

5.1.3.3 Schadstoffe nach Anlage 5 und 7 OGewV, Versauerung

Schadstoffe nach Anlage 5 OGewV

Für die flussgebietspezifischen Schadstoffe gemäß Anlage 5 OGewV wurden bislang für insgesamt 162 Stoffe Umweltqualitätsnormen (UQN) festgelegt. Die dort aufgeführten Schadstoffe sind entweder in der Wasserphase oder in Schwebstoffen bzw. im Sediment zu messen. Die Einhaltung der UQN wird anhand des Jahresdurchschnittswerts pro Schadstoff überprüft.

Für die Bewertung der flussgebietspezifischen Schadstoffe sieht die WRRL zwei Einstufungen vor, „gut“ (UQN eingehalten) und „nicht gut“ (UQN nicht eingehalten). Wird eine UQN nicht eingehalten, kann ein Wasserkörper bestenfalls als „mäßig“ hinsichtlich der Bewertung des ökologischen Zustands eingestuft werden.

Flussgebietspezifische Schadstoffe sind dann zu untersuchen, wenn sie in signifikanten Mengen eingeleitet werden.

Zur Bewertung der Schadstoffe wurden die vorhandenen Gesamtdaten aus den Jahren 2006 bis 2011 herangezogen und anhand der Umweltqualitätsnormen der OGewV beurteilt.

Schadstoffe nach Anlage 7 OGewV

Die Einstufung des chemischen Zustands eines Oberflächenwasserkörpers richtet sich nach den in Anlage 7 OGewV aufgeführten Umweltqualitätsnormen für 33 prioritäre Stoffe, darunter 13 prioritär gefährliche Stoffe, 9 bestimmte andere Schadstoffe und Nitrat. Die Umweltqualitätsnorm berücksichtigt je nach Schadstoff Jahresdurchschnittswerte und zulässige Höchstkonzentrationen.

In Biota sind UQN für die Stoffe Hexachlorbutadien (HCBd), Hexachlorbenzol (HCB) und Quecksilber einzuhalten. Bei Quecksilber kann die UQN aufgrund atmosphärischer Depositionen flächendeckend nicht eingehalten werden.

Für die Bewertung des chemischen Zustands sieht die WRRL zwei Einstufungen vor, „gut“ (Umweltqualitätsnorm eingehalten) und „nicht gut“ (Umweltqualitätsnorm nicht eingehalten).

Prioritäre Stoffe sind dann zu untersuchen, wenn sie ins Einzugsgebiet eingeleitet oder eingetragen werden. Bestimmte andere Schadstoffe und Nitrat sind dann zu untersuchen, wenn sie in signifikanten Mengen eingeleitet werden.

Zur Bewertung der Schadstoffe wurden die vorhandenen Gesamtdaten aus den Jahren 2006 bis 2011 herangezogen und anhand der Umweltqualitätsnormen der OGewV beurteilt.

Versauerung

Die Bewertung der Auswirkungen durch Versauerung in Fließgewässern erfolgt über das speziell für diese Fragestellung entwickelte Modul „Versauerung“ der Qualitätskomponente *Makrozoobenthos*.

Neue Stoffe

In den letzten Jahren vermehrten sich die Hinweise, dass auch Stoffe, die in geringen Mengen im Gewässer vorkommen, Auswirkungen auf die Gewässerbiozönose haben können. Hierzu zählen beispielsweise Stoffe mit endokrinen Wirkungen und Arzneimittel. Über die Wirkungszusammenhänge ist häufig nichts oder nur wenig bekannt. Dem Vorsorgegedanken Rechnung tragend werden in Bayern Sondermessprogramme zur Überwachung dieser Stoffe durchgeführt. Da immer wieder Stoffkonzentrationen über der Nachweisgrenze gemessen werden, werden diese Sondermessprogramme fortgeführt und die Ergebnisse dokumentiert.

5.1.3.4 Hydromorphologische Veränderungen

Die hydromorphologischen Veränderungen können sich nachteilig auf die Art und die Zusammensetzung der Habitate auswirken. Diese werden sowohl über die Qualitätskomponente *Makrozoobenthos* mit dem Bewertungsmodul „Allgemeine Degradation“, als auch über die *Fischfauna* erfasst.

Das Bewertungsmodul „Allgemeine Degradation“ bei der Bewertung des *Makrozoobenthos* spiegelt eine Vielzahl verschiedener Einflussgrößen, vorwiegend aus dem Bereich der Hydromorphologie, jedoch auch nutzungsbedingte Belastungen im Einzugsgebiet des Gewässers wider. Ganz entscheidend ist die Qualität der Habitate im Gewässer (z. B. Vielfalt der Substrate, Strömungsverhältnisse, Uferbeschaffenheit, Durchlässigkeit der Gewässersohle) aber auch die Art und die Intensität der Nutzung im Einzugsgebiet der Messstelle. Je nach Nutzung können Versiegelung, Verschlammung (Kollimation) und Aufstau als Belastungsfaktoren auftreten, die zu einer Bewertung schlechter als „gut“ beim Modul „Allgemeine Degradation“ führen können. Zu beachten ist jedoch, dass das Ergebnis dieses Moduls auch durch stoffliche Belastungen, z. B. durch leicht abbaubare organische Stoffe, beeinflusst sein kann.

Entscheidend für eine intakte Fischzönose ist die Durchgängigkeit eines Gewässers, da alle Fischarten mehr oder weniger lange Wanderbewegungen durchführen. Damit eine natürliche Vermehrung stattfinden kann, sind für die verschiedenen Fischlebensstadien geeignete Gewässerstrukturen, z. B. eine entsprechende Breiten- und Tiefenvarianz, angebundene Altarme, Unterstände und vor allem Kieslaichplätze wichtig. Hier spielt der Eintrag von Feinsediment eine große Rolle: dieses kann die Gewässersohle flächig bedecken und das an sich offen porige Kieslückensystem verstopfen (Kollimation), sodass insbesondere Kieslaicher keine geeigneten Laichplätze mehr finden. Bei der Bewertung

der Fischfauna spielen auch unter- und oberliegende Gewässerabschnitte eine Rolle. Daher kann ein Oberflächenwasserkörper bei der Bewertung oft nicht singular betrachtet werden.

Infolge der Zuschnittsänderungen an zahlreichen Flusswasserkörpern und der damit einhergehenden aufwendigen Überprüfung der für die Bewertung relevanten Referenzzönosen, wurden für die Aktualisierung der Bestandsaufnahme nur Ergebnisse von Flusswasserkörpern verwendet, deren Zuschnitt unverändert geblieben ist. Für Flusswasserkörper mit verändertem Zuschnitt wurde die Bewertung des Zustands mit „unklar“ angegeben (siehe Kapitel 0).

5.1.4 Auswirkungen der Belastungen auf den Zustand der Seewasserkörper

Leitlinien der EU-Kommission

CIS-Leitlinie Nr. 3: Analyse der Belastungen und ihrer Auswirkungen (Analysis of Pressures and Impacts; kurz: IMPRESS), 2003

CIS-Leitlinie Nr. 7: Gewässerüberwachung nach Wasserrahmenrichtlinie (Monitoring under the Water Framework Directive), 2003

CIS-Leitlinie Nr. 13: Allgemeine Vorgehensweise zur Bewertung des ökologischen Zustands und des ökologischen Potenzials (Overall approach to classification of ecological status and ecological potential), 2005

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA (2013): Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach Wasserrahmenrichtlinie – Kriterien zur Ermittlung signifikanter anthropogener Belastungen in Oberflächengewässern, Beurteilung ihrer Auswirkungen und Abschätzung der Zielerreichung bis 2021.

LAWA (2013): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier I „Gewässertypen und Referenzbedingungen“ <http://www.wasserblick.net/servlet/is/42489/>

LAWA (2007): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier II „Hintergrund und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten“ <http://www.wasserblick.net/servlet/is/42489/>

LAWA (2006): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier III „Untersuchungsverfahren für biologische Qualitätskomponenten“ (Entwurf); <http://www.wasserblick.net/servlet/is/42489/>

Umsetzung in Bayern

Die Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV) vom 26.07.2011 bildet die rechtliche Grundlage zur Umsetzung in Bayern.

Erfassung der Auswirkungen

Die Auswirkungen der Belastungen auf den Zustand der Seewasserkörper durch Pflanzennährstoffe, und hydromorphologische Veränderungen werden durch Untersuchung der biologischen Qualitätskomponenten *Makrophyten & Phytobenthos*, *Phytoplankton*, *Makrozoobenthos* (Verfahren noch in Entwicklung) und der *Fischfauna* sowie der unterstützenden chemisch-physikalischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten erfasst.

Bewertungsverfahren zur Ermittlung des ökologischen Zustands

Die Bewertungsverfahren zu den biologischen Qualitätskomponenten wurden in Deutschland zentral entwickelt und gelten für alle deutschen Flusseinzugsgebiete. Detaillierte Informationen zu den Bewertungsverfahren finden sich unter in der LAWA-Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier III sowie unter den nachfolgenden Internetlinks.

Makrophyten & Phytobenthos

http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/index.htm

Phytoplankton

http://www.igb-berlin.de/mitarbeitende-igb.html?per_page=0&search=lastname&for=mischke&show=117#ankerartikel0

Fischfauna (DeLFI Site)

Das Bewertungsverfahren für die Fischfauna in Seen wird im Jahr 2015 im Rahmen eines Förderprojektes der LAWA veröffentlicht.

Die biologischen Qualitätskomponenten werden zur Bewertung des ökologischen Zustands in einem fünfstufigen Verfahren entsprechend den Vorgaben der WRRL, Anhang V, 1.4.2. klassifiziert. Die Bewertung erfolgt durch die Bestimmung des Grades der Abweichung von einem typspezifischen Referenzzustand (siehe auch LAWA-Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier I):

- Klasse 1: sehr gut
- Klasse 2: gut
- Klasse 3: mäßig
- Klasse 4: unbefriedigend
- Klasse 5: schlecht

Bewertungsverfahren zur Ermittlung des ökologischen Potenzials

Für erheblich veränderte Wasserkörper (HMWB) sowie künstliche Wasserkörper (AWB) wird an Stelle des ökologischen Zustandes das ökologische Potenzial ermittelt. Die Einstufung von Oberflächenwasserkörpern als „erheblich verändert“ wird im Kapitel 3.1.3 erläutert.

Die Ermittlung des ökologischen Potenzials für die Qualitätskomponenten *Fischfauna*, *Makrophyten & Phytobenthos* sowie für *Phytoplankton* in gleicher Weise wie die ökologische Zustandsermittlung. Eine Anpassung ist nicht erforderlich, da die zu erreichenden Ziele für Pflanzennährstoffe in künstlichen und erheblich veränderten Gewässern denselben Qualitätszielen unterliegen wie in natürlichen Gewässern. Die Ziele für die Fischfauna entsprechen ebenfalls denen in natürlichen Gewässern. Die Bewertung der Schadstoffe nach OGeV wird für die Bewertung des ökologischen Potenzials in der gleichen Weise durchgeführt wie für die Bewertung des ökologischen Zustandes.

Das ökologische Potenzial wird in vier Potenzialklassen dargestellt: 2 = gut und besser, 3 = mäßig, 4 = unbefriedigend, 5 = schlecht.

Datengrundlage

Zur Einschätzung der Auswirkungen werden in aller Regel aktuelle Bewertungsergebnisse der letzten 3 Jahre herangezogen. Für Seewasserkörper, die bereits die Umweltziele gesichert erreicht haben und keine Änderung der Belastungssituation vorliegt, ist das Verschlechterungsverbot alle 12 Jahre zu prüfen. In diesen Fällen kann die Angabe „Zielerreichung zu erwarten“ auf der Grundlage der Untersuchungs- und Bewertungsergebnisse erfolgen, die im ersten Bewirtschaftungsplan dargestellt sind.

Auswahlkriterien für die Repräsentativität der Messstellen für die operative Überwachung

Ein Seewasserkörper unterliegt unterschiedlichen Belastungen, deren Ursachen im Einzugsgebiet oder im direkten Gewässerumfeld begründet sind. Das Ausmaß und die Auswirkungen dieser Belastungen im See werden an einer Messstelle über dem tiefsten Punkt des Gewässers und an verschie-

denen repräsentativ ausgewählten Uferstellen, sogenannten Ufertransekten untersucht. Die Anzahl der Ufermessstellen richtet sich nach der Gesamtlänge des Ufers des Seewasserkörpers sowie nach dessen Gliederung. Die räumliche Verbreitung der zu bewertenden Biokomponenten innerhalb eines Gewässers erfordert eine solche differenzierte Vorgehensweise. Die benthischen (am Seeboden lebenden) Komponenten werden an den Ufermessstellen beprobt, die frei schwebenden Organismen im Freiwasser über der tiefsten Stelle. Mit dieser Probestellenverteilung können zum einen die Belastungen erfasst werden, die in der freien Wassersäule zum Tragen kommen und zum anderen auch die zum Teil sehr unterschiedlichen Belastungen, die bestimmte Uferabschnitte betreffen und sehr verschieden in ihrem Ausmaß sein können.

Folgende Kriterien wurden bei der Ermittlung der Anzahl und der Lokalisierung der Ufermessstellen herangezogen:

- Je größer und komplexer ein Gewässer ist, desto mehr Stellen müssen untersucht werden, abhängig von der Vielseitigkeit der Ufermorphologie und der Ufernutzung wird die genaue Anzahl der Transekte bestimmt.
- Die Messstellen müssen alle am Gewässer, in einer relevanten Größenordnung vorkommenden, sowohl naturnahe als auch anthropogen beeinflusste Uferstrukturen enthalten. Der Anteil der einzelnen Strukturen an der Ufergesamtlänge soll sich in der Verteilung der Messstellen widerspiegeln.
- Bereiche im unmittelbaren Einflussbereich der Zuflüsse werden ausgeschlossen.

5.1.4.1 Pflanzennährstoffe

Pflanzennährstoffe, insbesondere Phosphor, führt in Oberflächengewässern zur Eutrophierung (vermehrtes Pflanzen- bzw. Algenwachstum). Zur Bestimmung der Eutrophierung durch Pflanzennährstoffe werden die Ergebnisse der Qualitätskomponente *Makrophyten & Phytobenthos* und der Qualitätskomponente *Phytoplankton* zu Grunde gelegt.

Die Qualitätskomponente *Makrophyten & Phytobenthos* setzt sich aus zwei Teilkomponenten zusammen, den Makrophyten (höhere Wasserpflanzen inklusive Wassermoose und Armelecheralgen) sowie den benthischen Diatomeen (aufwachsende Kieselalgen) als wesentlicher Bestandteil des Phytobenthos. Die Komponente reagiert besonders sensibel auf Nährstoffbelastungen, insbesondere auf leicht bioverfügbare Phosphorkomponenten. Während Kieselalgen mit der Artenzusammensetzung innerhalb kurzer Zeit auf Veränderungen der Nährstoffkonzentration des Wassers reagieren, da sie eine kurze Generationszeit haben (Kurzzeitindikatoren), nehmen Makrophyten die Nährstoffe überwiegend aus dem Sediment über die Wurzeln auf. Sie besitzen eine lange Generationszeit (Langzeitindikatoren), werden stärker als die Diatomeen von der Sedimentbeschaffenheit und Veränderungen an dieser beeinflusst und benötigen somit einen längeren Zeitraum um die Biozönose auf veränderte Umweltbedingungen anzupassen.

Die Gesamtbewertung und damit die Ermittlung der Zustands- bzw. Potenzialklasse erfolgt durch arithmetische Mittelung der gesicherten Einzelergebnisse an den Transektstellen. Das Ergebnis für die Transektstelle wird aus den Teilkomponenten Makrophyten und benthische Diatomeen ermittelt. Kriterium ist auch hier die gesicherte Bewertung. Den Bewertungsindizes der Makrophyten- und des Phytobenthos sind typabhängig Qualitätsklassen zugeordnet.

Die Qualitätskomponente *Phytoplankton* reagiert besonders sensibel auf Nährstoffbelastungen, insbesondere auf leicht bioverfügbare Phosphorkomponenten. Das Bewertungssystem ist multimetrisch. Die Einzelkenngrößen reflektieren zum einen die ausgebildete Biomasse und zum anderen die taxonomische Zusammensetzung des Phytoplanktons. Allen Kenngrößen liegt das Saisonmittel zu Grun-

de, welches aus mindestens sechs Einzeluntersuchungsterminen im Zeitraum von April bis einschließlich Oktober gebildet wird. Nach Möglichkeit werden die Proben von März und November ebenfalls miteinbezogen. Aus allen Einzelindizes wird durch Mittelwertbildung der Gesamtindex für das Phytoplankton errechnet, der entsprechend dem jeweiligen Gewässertyp in Zustandsklassen überführt wird.

5.1.4.2 Organische Belastungen

Organische Belastungen werden in bayerischen Seen mit einem EZG > 50 ha nicht vorgefunden, da Abwasser, auch gereinigtes Abwasser, durch Ringkanalisationen aus den Gewässern ferngehalten wird. Daher ist hier auch keine spezielle Erhebung erforderlich.

5.1.4.3 Schadstoffe nach Anlage 5 und 7 OGeWV, Versauerung

Schadstoffe nach Anlage 5 OGeWV

Für die flussgebietspezifischen Schadstoffe gemäß Anlage 5 OGeWV wurden bislang für insgesamt 162 Stoffe Umweltqualitätsnormen (UQN) festgelegt. Die dort aufgeführten Schadstoffe sind entweder in der Wasserphase oder in Schwebstoffen bzw. im Sediment zu messen. Die Einhaltung der UQN wird anhand des Jahresdurchschnittswerts pro Schadstoff überprüft.

Für die Bewertung der flussgebietspezifischen Schadstoffe sieht die WRRL zwei Einstufungen vor, „gut“ (UQN eingehalten) und „nicht gut“ (UQN nicht eingehalten). Wird eine UQN nicht eingehalten, kann ein Wasserkörper bestenfalls als „mäßig“ hinsichtlich der Bewertung des ökologischen Zustands eingestuft werden.

Flussgebietspezifische Schadstoffe sind dann zu untersuchen, wenn sie in signifikanten Mengen eingeleitet werden.

Zur Bewertung der Schadstoffe wurden die vorhandenen Gesamtdaten aus den Jahren 2006 bis 2012 herangezogen und anhand der Umweltqualitätsnormen der OGeWV beurteilt.

Schadstoffe nach Anlage 7 OGeWV

Die Einstufung des chemischen Zustands eines Oberflächenwasserkörpers richtet sich nach den in Anlage 7 OGeWV aufgeführten Umweltqualitätsnormen für 33 prioritäre Stoffe, darunter 13 prioritär gefährliche Stoffe, 9 bestimmte andere Schadstoffe und Nitrat. Die Umweltqualitätsnorm berücksichtigt je nach Schadstoff Jahresdurchschnittswerte und zulässige Höchstkonzentrationen.

In Biota sind UQN für die Stoffe Hexachlorbutadien (HCBd), Hexachlorbenzol (HCB) und Quecksilber einzuhalten. Bei Quecksilber kann die UQN aufgrund atmosphärischer Depositionen flächendeckend nicht eingehalten werden.

Für die Bewertung des chemischen Zustands sieht die WRRL zwei Einstufungen vor, „gut“ (Umweltqualitätsnorm eingehalten) und „nicht gut“ (Umweltqualitätsnorm nicht eingehalten).

Prioritäre Stoffe sind dann zu untersuchen, wenn sie ins Einzugsgebiet eingeleitet oder eingetragen werden. Bestimmte andere Schadstoffe und Nitrat sind dann zu untersuchen, wenn sie in signifikanten Mengen eingeleitet werden. Schwermetalle sind monatlich zu untersuchen.

Zur Bewertung der Schadstoffe wurden die vorhandenen Gesamtdaten aus den Jahren 2006 bis 2011 herangezogen und anhand der Umweltqualitätsnormen der OGeWV beurteilt.

Versauerung

Seen mit einer Fläche > 50 ha sind in den durch Luftschadstoffe belasteten Gebieten nicht vorhanden.

In Bergbaufolgeseen resultiert der niedrige pH-Wert aus einer anthropogen bedingten Belastung. UQN-Überschreitungen führen daher zu einem schlechten chemischen Zustand. Ihre biologische Bewertung erfolgt mit den Versauerungsmodulen der biologischen Qualitätskomponenten *Phytoplankton* bzw. *Makrophyten & Phytobenthos*.

5.1.4.4 Hydromorphologische Veränderungen

Es ist vorgesehen, die hydromorphologischen Veränderungen über die Qualitätskomponente *Makrozoobenthos* zu erfassen. Da sich das Bewertungsverfahren noch in der Entwicklung befindet, liegen hierzu noch keine gesicherten Daten vor. Für die unterstützende Qualitätskomponente „Uferstruktur der Seen“ befindet sich im Auftrag der LAWA ebenfalls ein deutschlandweit einheitliches Verfahren in der Entwicklung.

5.2 Grundwasser

5.2.1 Beschreibung der potenziellen Belastungen

Leitlinien der EU-Kommission

CIS-Leitlinie Nr. 3: Analyse der Belastungen und ihrer Auswirkungen (Analysis of Pressures and Impacts; kurz: IMPRESS), 2003

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Aktualisierte und überarbeitete Fassung Teil 3, Kapitel II.1.2, Grundwasser vom 24.9.2013 (Kapitel 1.2.1.2.1)

5.2.1.1 Pflanzennährstoffe

Umsetzung in Bayern

Die emissionsseitige Betrachtung der Nitratkonzentrationen in den Grundwasserkörpern (GWK) basiert auf einem bayernweiten Modell zum Nitratreintrag ins Grundwasser; einem LfU-Projekt unter Mitwirkung der LfL (Eisele et al., 2012). Das Modell mit einer Zellengröße von 50 x 50 m berücksichtigt für die Berechnung der Nitratkonzentration im Sickerwasser der ungesättigten Zone neben den Randbedingungen Hydrogeologie, Landnutzung, Sickerwasserrate sowie Grundwasserneubildung (Bodenwasserhaushaltsmodell GWN-BW), als weitere Eingangsparameter die atmosphärische N-Deposition, den mineralischen N-Gehalt im Boden mit N-Rückhalt, N-Mobilisierung, N-Nachlieferung und die landwirtschaftlichen N-Überschüsse. Die modellierte Nitratkonzentration im Sickerwasser ist mit Unsicherheiten behaftet, da die Eingangsdaten der N-Salden nur großräumig hinreichend genau sind.

Das Nitratreintragmodell liefert für Einzeljahre im Zeitraum von 1950 bis 2010 Ergebnistraster des N-Gehalts im Boden und der Nitratkonzentrationen im Sickerwasser unterhalb der Wurzelzone. Zur Validierung der Eingangsdaten, Zwischenergebnisse und Ergebnisse des Nitratreintragmodells wurden, soweit vorhanden, Vergleiche mit Schlagbilanzen, Herbst-N_{min}-Untersuchungen und gemessenen Nitratkonzentrationen im Boden vorgenommen. Letztere bieten eine gute Möglichkeit zur Validierung der berechneten Konzentrationen im Sickerwasser unterhalb der Wurzelzone, die den Nitratreintrag entscheidend prägen.

Für die Bestandsaufnahme 2013 wird der Mittelwert über die Jahre 2005 bis 2010 betrachtet (Basisdaten der LfL liegen bis 2010 vor) und für die einzelnen Grundwasserkörper der Flächenanteil mit einer Konzentration von > 40 mg/l Nitrat berechnet. Ein Flächenanteil von > 20 % mit > 40 mg/l Nitrat im Sickerwasser im jeweiligen Grundwasserkörper kann ein Hinweis auf eine potenzielle Gefährdung sein.

Literatur

Eisele, M.; Simon-O'Malley, S.; Wendland, M., 2012: Modellierung diffuser Nährstoffeinträge und Stoffströme. In: Wasser und Abfall, 2012, Heft 4, S.37–43.

5.2.1.2 Pflanzenschutzmittel

Umsetzung in Bayern

Zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln liegen keine belastbaren Daten vor. Daher erfolgt die Risikobewertung rein immissionsbezogen, das heißt auf Basis von im Grundwasser gemessenen Werten (siehe Kapitel 5.2.2.2).

5.2.1.3 Schadstoffe aus Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen

Leitlinien der EU-Kommission

- keine -

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Aktualisierte und überarbeitete Fassung Teil 3, Kapitel II.1.2, Grundwasser vom 24.9.2013 (Kapitel 1.2.1.2.2)

Umsetzung in Bayern

Standorte von Altlasten (Altablagerungen und Altstandorte) sowie Bereiche mit schädlichen Bodenveränderungen stellen eine potentielle Belastung des Grundwassers dar. Dabei sind die Schadstoffquellen häufig räumlich begrenzt, wohingegen es im Grundwasser zu einer größer räumigen Ausbreitung der Schadstoffe mit Ausbildung einer Schadstoffabstromfahne kommen kann.

Die Art der Schadstoffe hängt vom ehemals betriebenem Gewerbe (Altstandorte) bzw. den abgelagerten Materialien (Altablagerungen) ab. Hierzu gehören sowohl anorganische Stoffe, wie z. B. Arsen, Antimon, Blei, Zink oder Cyanide, sowie organische Stoffe, wie z. B. leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW, u. a. Tri- und Perchloroethylen), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) oder perfluorierte Chemikalien (PFC).

5.2.1.4 Sonstige Schadstoffe, Säureeintrag

Leitlinien der EU-Kommission

CIS-Leitlinie Nr. 3 zur Analyse von Belastungen und ihrer Auswirkungen (Analysis of Pressures and Impacts; kurz: IMPRESS), 2003

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Aktualisierte und überarbeitete Fassung Teil 3, Kapitel II.1.2, Grundwasser vom 24.9.2013 (Kapitel 1.2.1.2.5)

Umsetzung in Bayern:

Sonstige diffuse Schadstoffe (nach GrwV Anlage 2)

Gemäß Artikel 5 und 10 WRRL in Verbindung mit Anl. 1, Kapitel 1.2.1 GrwV ist im Rahmen der grundlegenden Beschreibung der GWK festzustellen, ob für einen GWK das Risiko besteht, ein oder mehrere Umweltziele nicht zu erreichen („vorsorgliche Prüfung“).

Im Hinblick auf „sonstige“ diffuse Schadstoffe im Grundwasser wurden die Indikatorparameter Arsen (As), Cadmium (Cd), Blei (Pb), Quecksilber (Hg), Ammonium (NH₄), Chlorid (Cl) und Sulfat (SO₄) betrachtet (GrwV, Anlage 2). Im Rahmen der Prüfung wird beurteilt, ob bei etwaigen Belastungen des Grundwassers (immissionsseitig) eine geogene oder anthropogene Ursache (Emission) festgestellt werden kann und ob es sich um eine diffuse oder punktuelle Belastung handelt.

Versauerung

Als weitere mögliche sonstige anthropogene Belastungen wird die Versauerung betrachtet. Beim Verbrennen von fossilen Energieträgern wie beispielsweise Kohle oder Erdöl werden Schwefeldioxid (SO₂) und Stick(stoff)oxide (NO_x) freigesetzt. SO₂ und NO_x können in der Atmosphäre mit Wasser zu Schwefelsäure und Salpetersäure reagieren. Diese Säuren gelangen mit den Niederschlägen auf Pflanzen, Tiere, in Böden und Gewässer sowie auf Gebäude. Dort wirken sie verändernd auf die Artenzusammensetzungen, versauernd auf Böden und Gewässer und zerstörend auf Baudenkmäler. Aufgrund der versauernden Wirkung wurde der Begriff vom „Sauren Regen“ geprägt. Diese Einträge sind jedoch in den letzten Jahren rückläufig und werden daher nicht gesondert betrachtet. Das Hauptaugenmerk liegt auf den Betrachtungen der Auswirkung von Versauerung im Grundwasser.

5.2.1.5 Grundwasserentnahmen und künstliche Grundwasseranreicherungen

Leitlinien der EU-Kommission

CIS-Leitlinie Nr. 3 zur Analyse von Belastungen und ihrer Auswirkungen (Analysis of Pressures and Impacts; kurz: IMPRESS), 2003

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Aktualisierte und überarbeitete Fassung Teil 3, Kapitel II.1.2, Grundwasser vom 24.9.2013 (Kapitel 1.2.1.2.3)

Grundwasserentnahmen

Für die erneute Bestandsaufnahme zur Überprüfung und Aktualisierung der bereits vorgenommenen Grobeinschätzung des mengenmäßigen Zustands sind aktuelle, überwiegend fassungsbezogene Entnahmemengen der öffentlichen und nichtöffentlichen Wasserversorgung herangezogen worden.

Die Entnahmedaten der öffentlichen Wasserversorgung entstammen dem Informationssystem Wasserwirtschaft und beruhen auf Angaben der Betreiber der Wasserversorgungsanlagen. Für die nichtöffentliche Wasserversorgung musste auf die landkreisbezogenen Angaben der Umweltstatistik 2010 des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung zurückgegriffen werden, die flächenanteilig den GWK zugeschlagen wurden. Da in die Bilanzberechnung zur Beurteilung der Auswirkungen auf den GWK (siehe Kapitel 5.2.2.5) nur das unmittelbar niederschlagsgesteuerte Grundwasserangebot eingeht, wurden Tiefenwasserentnahmen und Uferfiltrat beeinflusste Entnahmen nicht berücksichtigt. Brauchwasser, das nach Nutzung in den GWK rückgeleitet wird, blieb ebenfalls unberücksichtigt.

Bei einzelnen kleineren GWK wurden Gruppierungen vorgenommen. Voraussetzung hierzu ist, dass es sich um den gleichen Grundwasserleiter handelt und die kleinteiligeren Abgrenzungen der GWK für quantitative Betrachtungen irrelevant sind. Von diesen Vorgaben musste bei den Gruppierungen der GWK 2_G046 und 2_G055 sowie 2_G035_TH und 2_G079 abgewichen werden, da alle bekannten Entnahmen nur einem GWK zuzurechnen waren bzw. eine Unterteilung nachträglich, nach Durchführung der Zuordnungen und Berechnungen, vorgenommen wurde.

Künstliche Grundwasseranreicherungen

Künstliche Grundwasseranreicherungen in größerem Umfang finden in Bayern nicht statt. Grundwasseranreicherungen zur Trinkwassergewinnung stellen keine mengenmäßige Belastung dar, da die Anreicherungs menge umgehend wieder entnommen wird.

5.2.2 Auswirkungen der Belastungen auf den Zustand der Grundwasserkörper

Stoffeinträge aus diffusen Quellen können eine Veränderung der natürlichen Grundwasserbeschaffenheit zur Folge haben. Diffuse Schadstoffbelastungen sind durch ihr meist großflächiges Auftreten in der Lage, Grundwasserkörper im Sinne der WRRL zu gefährden. Sie nehmen deshalb einen breiten Raum bei der Risikobetrachtung für das Grundwasser ein.

Leitlinien der EU-Kommission

CIS-Leitlinie Nr. 3: Analyse der Belastungen und ihrer Auswirkungen (Analysis of Pressures and Impacts; kurz: IMPRESS), 2003

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Aktualisierte und überarbeitete Fassung Teil 3, Kapitel II.1.2, Grundwasser vom 24.9.2013 (Kapitel 1.2.1.2.1 / 1.2.2.1)

5.2.2.1 Pflanzennährstoffe

Umsetzung in Bayern

Zur immissionsseitigen Betrachtung der GWK werden zunächst Überwachungsdaten der Grund- und Rohwasserbeschaffenheit der Grundwassermessstellen des Landesgrundwasserdienstes und von Wasserfassungen von Wasserversorgern aus dem Informationssystem Wasserwirtschaft (INFO-Was) sowie zusätzliche Daten aus dem Bodeninformationssystem (BIS) aus dem Zeitraum von 2007 bis 2012 ausgewertet. Hinsichtlich der Auswahl geeigneter Messstellen für die Bewertung der GWK (Regionalisierung) werden folgende Kriterien angewendet:

- Um eine einheitliche Datengrundlage für die Bewertung des GWK zu schaffen, werden Messstellen ausgewählt, welche die maßgebliche Hydrogeologie des jeweiligen GWK repräsentieren. Hierzu erfolgt für jede Messstelle ein Abgleich zwischen dem/n jeweils erschlossenen Grundwasserleiter/n und der maßgeblichen Hydrogeologie des entsprechenden GWK. Quellen und Quartär-Messstellen werden dabei grundsätzlich als geeignet für die GWK-Bewertung angesehen.
- Sonderfall GWK mit der maßgeblichen Hydrogeologie Vorlandmolasse: Aufgrund der dort vorherrschenden Stockwerksgliederung werden tiefe Messstellen im Hauptstockwerk (Bezug auf Grundwassergleichen Vorlandmolasse der HK500) zunächst nicht berücksichtigt. Dies soll sicherstellen, dass die ankommende Belastung im Hinblick auf die Bewertung des GWK richtig erkannt bzw. wiedergegeben wird.
- Die Messstellen sollen eine Fläche von $\leq 20 \text{ km}^2$ repräsentieren. Für GWK, in denen nicht genug geeignete Messstellen zur Verfügung stehen (die je Messstelle repräsentierte Fläche ist größer als 20 km^2), werden zusätzliche Messstellen mit Daten aus dem Zeitraum 2000 bis 2006 berücksichtigt. Zugunsten einer besseren Datenbasis werden auch für GWK mit der maßgeblichen Hydrogeologie Vorlandmolasse Messstellen mit Daten aus diesem Zeitraum herangezogen. Die Berücksichtigung von Messstellen mit Daten aus den Jahren 2000 bis 2006 erfolgt jeweils nur für den Parameter Nitrat.
- Ist der Anteil von Quartär-Messstellen am gesamten Messstelleninventar eines GWK zu hoch (größer 50 %), so werden diese für die GWK-Bewertung nicht berücksichtigt. Dadurch soll verhin-

dert werden, dass die Quartär-Messstellen im GWK überrepräsentiert sind. Dies gilt nur für Grundwasserkörper, deren maßgebliche Hydrogeologie nicht das Quartär ist.

- Liegen Belastungen an Messstellen vor, deren erschlossener Grundwasserleiter nicht der maßgeblichen Hydrogeologie des jeweiligen GWK entspricht bzw. die im Bereich der Vorlandmolasse im Hauptstockwerk verfiltert sind, so werden diese Messstellen unabhängig vom Ergebnis der Regionalisierung (siehe unten) im Rahmen von Einzelfallbetrachtungen in die GWK-Bewertung miteinbezogen.

Um die zugrunde gelegten Messstellen und deren Medianwerte in die Fläche übertragen zu können, wurde das Geodatenverarbeitungswerkzeug Spline in ArcGIS verwendet (Regionalisierung). Mittels dieser Interpolationsmethode wird bei ausreichender Datendichte (Messstellendichte) ein Ausgaberas-ter mit einer Kantenlänge von 2 km erzeugt. Die Interpolationsgrenzen bilden dabei die einzelnen GWK. Diese Rasterflächen werden anschließend benutzt, um den Flächenanteil je GWK zu ermitteln, der den Wert von 75 bzw. 100 % des jeweiligen Schwellenwerts (Qualitätsnorm), also für Nitrat 37,5 bzw. 50 mg/l, für PSM-Einzelstoffe 0,075 bzw. 0,1 µg/l und für PSM-Summe 0,375 bzw. 0,5 µg/l, übersteigt. Das Flächenkriterium pro GWK beträgt 20 %.

5.2.2.2 Pflanzenschutzmittel

Umsetzung in Bayern

Zur immissionsseitigen Betrachtung der GWK werden zunächst Überwachungsdaten der Grund- und Rohwasserbeschaffenheit der Grundwassermessstellen des Landesgrundwasserdienstes und von Wasserfassungen von Wasserversorgern aus dem Informationssystem Wasserwirtschaft (INFO-Was) aus dem Zeitraum von 2007 bis 2012 ausgewertet. Hinsichtlich der Auswahl geeigneter Messstellen für die Bewertung der GWK (Regionalisierung) gelten die in Kapitel 5.2.2.1 genannten Kriterien.

5.2.2.3 Schadstoffe aus Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen

Leitlinien der EU-Kommission

- keine -

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Aktualisierte und überarbeitete Fassung Teil 3, Kapitel II.1.2, Grundwasser vom 24.9.2013 (Kapitel 1.2.2.1)

Umsetzung in Bayern

Die Bedeutung der punktuellen Schadstoffquellen im Hinblick auf ein Risiko für den guten chemischen Zustand eines GWK definiert sich über die Auswirkung der punktuellen Schadstoffquellen auf den gesamten GWK. Nur ausnahmsweise wird eine einzelne punktuelle Schadstoffquelle den guten Zustand des GWK gefährden. Es ist jedoch möglich, dass die Gefährdung des guten Zustandes durch eine Häufung von punktuellen Schadstoffquellen innerhalb eines GWK eintreten kann.

Aufgrund des eingeschränkt untersuchten Stoffumfangs (in der Regel gemäß Anlage 2 GrwV) und der Lage der Messstellen ist eine Erfassung der Altlasten und schädliche Bodenveränderungen ausschließlich basierend auf den Daten der Messnetze nicht möglich. Die von Punktquellen ausgehenden signifikanten Grundwasserkontaminationen werden daher einzeln erfasst und gemeinsam bewertet.

Als maßgebliches Bewertungskriterium wird – analog der Vorgehensweise der Zustandsbeurteilung (GrwV §7 Abs.3 Nr. 1c) – die Flächenausdehnung von Grundwasserkontaminationen durch Altlasten und schädliche Bodenveränderungen herangezogen. Für alle punktuellen Schadstoffquellen, von denen eine signifikante Grundwasserbelastung ausgeht, wird durch die zuständigen Wasserwirtschafts-

ämter die Fläche der Grundwasserkontaminationsfahne bestimmt. Eine Grundwasserbelastung wird dann als signifikant angesehen, wenn ausgehend von Altlasten oder schädlichen Bodenveränderungen die Signifikanzschwellen (Stufe-2-Werte entsprechend LfU-Merkblatt 3.8/1) im Grundwasser in einer Fläche von mehr als 5 km² überschritten werden.

Eine Gefährdung hinsichtlich der Erreichbarkeit des guten Zustandes besteht, wenn die pro Grundwasserkörper festgestellte Flächensumme der ermittelten signifikanten Grundwasserbelastungen mehr als 25 km², bei kleinen Grundwasserkörpern (bis 250 km²) mehr als 10 % der Fläche des Grundwasserkörpers beträgt.

5.2.2.4 Sonstige Schadstoffe, Versauerung

Leitlinien der EU-Kommission

CIS-Leitlinie Nr. 3 zur Analyse von Belastungen und ihrer Auswirkungen (Analysis of Pressures and Impacts; kurz: IMPRESS), 2003

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Aktualisierte und überarbeitete Fassung Teil 3, Kapitel II.1.2, Grundwasser vom 24.9.2013 (Kapitel 1.2.1.2.5 / 1.2.2.1)

Umsetzung in Bayern

Sonstige diffuse Schadstoffe (nach GrwV Anlage 2)

Bei der Beurteilung der „sonstigen Schadstoffe“ im Rahmen der grundlegenden Beschreibung handelt es sich um eine vorsorgliche Prüfung, daher wurden als Prüfwerte 75 % der Schwellenwerte gemäß GrwV Anlage 2 angewendet (Tabelle 9). Bei Überschreitung der Prüfwerte wurde eine Experteneinschätzung hinsichtlich der Frage vorgenommen, ob es sich um eine geogene oder eine anthropogener Ursache handelt, sowie eine ergänzende Charakterisierung hinsichtlich des Eintragspfads (ob diffus oder punktuell).

Tabelle 9: Prüfwerte für die "Sonstigen Schadstoffe" im Rahmen der WRRL-Bestandsaufnahme 2013

Indikatorparameter	Schwellenwert gemäß Anlage 2 GrwV	Prüfwert für Bestandsaufnahme 2013 (75 % Schwellenwert GrwV)
Arsen (As)	10 µg/l	7,5 µg/l
Cadmium (Cd)	0,5 µl	0,375 µg/l
Blei (Pb)	10 µg/l	7,5 µg/l
Quecksilber (Hg)	0,2 µg/l	0,15 µg/l
Ammonium (NH ₄)	0,5 mg/l	0,375 mg/l
Chlorid (Cl)	250 mg/l	187,5 mg/l
Sulfat (SO ₄)	240 mg/l	180 mg/l

Datengrundlage für die Beurteilung

Für die Erfassung der Auswirkungen (Immission) der Schadstoffe wurden für die oben genannten Indikatorparameter Messwerte des Zeitraums 2007 bis 2012 der Datenbank INFO-Was berücksichtigt, sowie supplementär Messwerte von Messstellen (die nicht in INFO-Was erfasst sind) aus dem Bodeninformationssystem Bayern BIS (primär Zeitraum 2007 bis 2012; sekundär – wenn keine Daten im vorgenannten Zeitraum vorhanden – Berücksichtigung der Jahre 2000 bis 2006). Bei Zeitreihen wurden die Medianwerte für die Beurteilung herangezogen.

Nicht berücksichtigt wurden Messstellen (INFO-Was Datenbestand), deren Zweck der Nutzung auf (anthropogene) Punktquellen schließen lassen (Abfallentsorgungsanlagen, Beweissicherung, Deponie-Messstelle, Industrieanlagen, Schadensfälle oder Untergrundverunreinigung, sonstige Beweissicherung). Punktquellen, insbesondere Schadstoffe aus Altlasten, werden in den Kapiteln 5.2.1.3 und 5.2.2.3 behandelt.

Die Beurteilung der Immissionsdaten der vorgenannten Messstellen wurde auf Basis geologischer, hydrogeologischer, hydrogeochemischer und geochemischer Informationen und Kenntnisse unter Berücksichtigung der Lage der Messstellen in Bezug auf Infrastruktur, Siedlung, Abfallanlagen, Altlasten oder Altstandorte, Bergbau etc. vorgenommen.

Die Beurteilung etwaiger Zusammenhänge der Prüfwertüberschreitungen mit Abfallanlagen, Altlasten oder Altstandorten, Verfüllungen etc. im Umfeld der auffälligen Messstellen basiert auf der räumlichen Verschneidung mit Objekten aus dem Altlasten-, Bodenschutz- und Deponieinformationssystem (ABuDIS) und der Datenbank INFO-Was (Objekte Abfall-Entsorgungsanlagen).

Des Weiteren wurden geologische, pedologische, hydrogeologische und hydrogeochemische Karten, Fachberichte, Studien, Literatur etc. bei der Bearbeitung und Klassifizierung berücksichtigt.

Beurteilung der Messstellen

Die Messstellen des vorgenannten Datensatzes wurden im Rahmen einer Experteneinschätzung unter Berücksichtigung der oben genannten Datengrundlage zusammenfassend beurteilt und klassifiziert (Tabelle 10).

Bei geogenen (bzw. vermutlich geogenen) Belastungen handelt es sich um diffuse Eintragspfade, während es sich bei anthropogenen (bzw. vermutlich anthropogenen) Belastungen in der Regel um Punktquellen handelt, die grundsätzlich einem Verursacher zugeordnet werden können. Lediglich bei anthropogenen Belastungen, angezeigt durch die Parameter Ammonium (Landwirtschaft) und Chlorid (Streusalzeinfluss), ist meist ein flächenhafter (NH_4) bzw. linienhafter (Cl) diffuser Eintragspfad zu konstatieren.

Tabelle 10: Klassifizierung auf Grundlage der Beurteilungskriterien (Experteneinschätzung)

Attribut der Experteneinschätzung (auf Basis der verwendeten Daten- grundlage für die Beurteilung)	Erläuterung
geogen (diffus)	geogene Herkunft der Schadstoffquelle plausibel
vermutlich geogen (diffus)	geogene Herkunft der Schadstoffquelle grundsätzlich plausibel (anthropogene Herkunft, Messfehler und / oder Eingabefehler, etc. grundsätzlich möglich; ggf. Hinweis oder Erläuterung im Freitext-Feld)
anthropogen (diffus / punktuell)	anthropogene Herkunft der Schadstoffquelle plausibel (ggf. Erläuterung im Freitext-Feld, z. B. Hinweis auf Deponie etc.)
vermutlich anthropogen (diffus / punktuell)	anthropogene Herkunft der Schadstoffquelle grundsätzlich plausibel (geogene Herkunft, Messfehler und/oder Eingabefehler, etc. grundsätzlich möglich; ggf. Hinweis oder Erläuterung im Freitext-Feld)
??	Fraglich, geogene oder anthropogene Herkunft möglich (Klassifizierung ohne weitere Detailinformationen bzw. Recherche nicht möglich, ggf. Hinweis oder Erläuterung im Freitext-Feld)

Versauerung

Für die Erfassung der Auswirkungen (Immission) wurde als Indikatorparameter der pH-Wert des Zeitraums 2007 bis 2012 der Datenbank INFO-Was berücksichtigt und Medianwerte gebildet. Diese wurden in vier Klassen eingeteilt:

1. $\text{pH} \leq 4,5$
2. $\text{pH} > 4,5 - 5,5$
3. $\text{pH} > 5,5 - 6,5$
4. $\text{pH} > 6,5$.

Nicht berücksichtigt wurden Messstellen (INFO-Was Datenbestand), deren Zweck der Nutzung auf (anthropogene) Punktquellen schließen lassen (Abfallentsorgungsanlagen, Beweissicherung, Deponie-Messstelle, Industrieanlagen, Schadensfälle oder Untergrundverunreinigung, sonstige Beweissicherung).

5.2.2.5 Grundwasserentnahmen und künstliche Anreicherungen

Leitlinien der EU-Kommission

CIS-Leitlinie Nr. 3 zur Analyse von Belastungen und ihrer Auswirkungen (Analysis of Pressures and Impacts; kurz: IMPRESS), 2003

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Aktualisierte und überarbeitete Fassung Teil 3, Kapitel II.1.2, Grundwasser vom 24.9.2013 (Kapitel 1.2.1.2.3 / 1.2.2.2)

Grundwasserentnahmen

Eine Beeinträchtigung des mengenmäßigen Zustands bei Entnahmen ist dann gegeben, wenn ein Missverhältnis zwischen Entnahmemenge und langjähriger mittlerer Neubildung besteht. Als Missverhältnis wird eine Entnahme über zehn Prozent der Grundwasserneubildung gedeutet. Für die erneute Bestandsaufnahme zur Überprüfung und Aktualisierung der bereits vorgenommenen Grobeinschätzung des mengenmäßigen Zustands sind aktuelle, überwiegend fassungsbezogene Entnahmemengen der öffentlichen und nichtöffentlichen Wasserversorgung herangezogen worden.

In die Bilanzberechnung zur Beurteilung der Auswirkungen auf den GWK (siehe Kapitel 5.2.2.5) geht nur das unmittelbar niederschlagsgesteuerte Grundwasserdargebot ein, daher wurden Tiefenwasserentnahmen und Uferfiltrat beeinflusste Entnahmen nicht berücksichtigt. Brauchwasser, das nach Nutzung in den Grundwasserkörper rückgeleitet wird, bleibt ebenfalls unberücksichtigt.

Die Bilanzierung erfolgte anhand eines Bilanzquotienten aus Gesamtentnahme und der mittleren modellierten Grundwasserneubildung der Jahresreihe 1971 bis 2010 in den GWK. Für aggregierte GWK erfolgte dies entsprechend der Summe der Einzelwerte. Bei Entnahmen über 10 % der Grundwasserneubildung wurden weiterführende Bilanzbetrachtungen unter Berücksichtigung aller bekannten Zu- und Abstromkomponenten vorgenommen.

Bei einzelnen kleineren GWK wurden Gruppierungen vorgenommen. Voraussetzung hierzu ist, dass es sich um den gleichen Grundwasserleiter handelt und die kleinteiligeren Abgrenzungen der GWK für quantitative Betrachtungen irrelevant sind. Von diesen Vorgaben musste bei den Gruppierungen der GWK 2_G046 und 2_G055 sowie 2_G035_TH und 2_G079 abgewichen werden, da alle bekannten Entnahmen nur einem GWK zuzurechnen waren bzw. eine Unterteilung nachträglich, nach Durchführung der Zuordnungen und Berechnungen, vorgenommen wurde.

Künstliche Grundwasseranreicherungen

Künstliche Grundwasseranreicherungen in größerem Umfang finden in Bayern nicht statt. Grundwasseranreicherungen zur Trinkwassergewinnung stellen keine mengenmäßige Belastung dar, da die Anreicherungs menge umgehend wieder entnommen wird.

6 Risikoanalyse hinsichtlich des Erreichens / Verfehlens der Bewirtschaftungsziele bis 2021

Wesentliche Ergebnisse der Bestandsaufnahme sind die Zusammenstellung der Gewässerbelastungen und die Beurteilung ihrer Auswirkungen. Die Zielstellung der abschließend geforderten Risikoanalyse ist eine Einschätzung, wie wahrscheinlich es ist, dass die gemäß § 27 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) (für oberirdische Gewässer) sowie § 47 WHG (für das Grundwasser) festgelegten Bewirtschaftungsziele bis Ende des nächsten Bewirtschaftungszeitraums 2021 aufgrund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten sowie unter Berücksichtigung bereits durchgeführter bzw. laufender Maßnahmen und aller grundlegenden Maßnahmen erreicht bzw. verfehlt werden. In die Analyse fließen noch nicht die im Maßnahmenprogramm für die zweite Bewirtschaftungsperiode geplanten ergänzenden Maßnahmen ein.

Die Ergebnisse aus der Bestandsaufnahme sind damit die zentrale Grundlage für die Aufstellung der Maßnahmenprogramme für den Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021. Die Ergebnisse der Analyse der Belastungen, die Beurteilung der Auswirkungen und die Einschätzung zur Zielerreichung 2021 geben zudem Hinweise für eine ggf. erforderliche Anpassung der Überwachungsprogramme gemäß der §§ 9 der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) und Grundwasserverordnung (GrwV).

6.1 Beschreibung der Methodik der Risikoeinschätzung der Bestandsaufnahme 2013

6.1.1 Grundsätzliche Vorgehensweise

6.1.1.1 Oberflächengewässer

Leitlinie der EU-Kommission:

CIS-Leitlinie Nr. 2: Analyse der Belastungen und ihrer Auswirkungen (Analysis of Pressures and Impacts; kurz: IMPRESS), 2003

Arbeitshilfen der LAWA:

LAWA-Arbeitshilfe „Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach Wasserrahmenrichtlinie – Kriterien zur Ermittlung signifikanter anthropogener Belastungen in Oberflächengewässern, Beurteilung ihrer Auswirkungen und Abschätzung der Zielerreichung bis 2021“, 2013

Umsetzung in Bayern:

Die Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme, die gemäß Artikel 5 EG-Wasserrahmenrichtlinie und den §§ 3, 4 und 12 der Oberflächengewässerverordnung durchgeführt wurde, erfolgte auf der Grundlage der o. g. LAWA-Arbeitshilfe.

Ziel der Bestandsaufnahme ist letztendlich die Abschätzung, wie wahrscheinlich es ist, dass die Wasserkörper die für sie festgelegten Umweltziele bis 2021 erreichen bzw. nicht erreichen (vgl. Abbildung 7). Diese Risikoanalyse für Oberflächengewässer erfolgt anhand von vier Prüfschritten:

- 1) Bestehen signifikante Belastungen des Wasserkörpers?
- 2) Wie ist der aktuelle Zustand / das Potenzial des Wasserkörpers?
- 3) Welche Veränderungen des Gewässerzustands sind bis 2021 zu erwarten,
 - a. aufgrund der im ersten Bewirtschaftungszeitraum bis 2015 umgesetzten Maßnahmen
 - b. aufgrund möglicher künftiger Entwicklungen bis 2021 (ohne Berücksichtigung etwaiger ergänzender Maßnahmen)?

4) Werden die Umweltziele bis 2021 erreicht?

Prüfschritt 3 ergibt in der Summe eine zu erwartende Verbesserung, eine Verschlechterung oder einen annähernd gleichbleibenden Zustand des Wasserkörpers.

Das Ergebnis der Einschätzung der Zielerreichung für 2021 – Prüfschritt 4 – kann dementsprechend

- wahrscheinlich (in grün dargestellt, auch als „Zielerreichung zu erwarten“ bezeichnet),
 - unwahrscheinlich (in rotorange dargestellt) oder
 - unklar (in gelb dargestellt)
- sein.

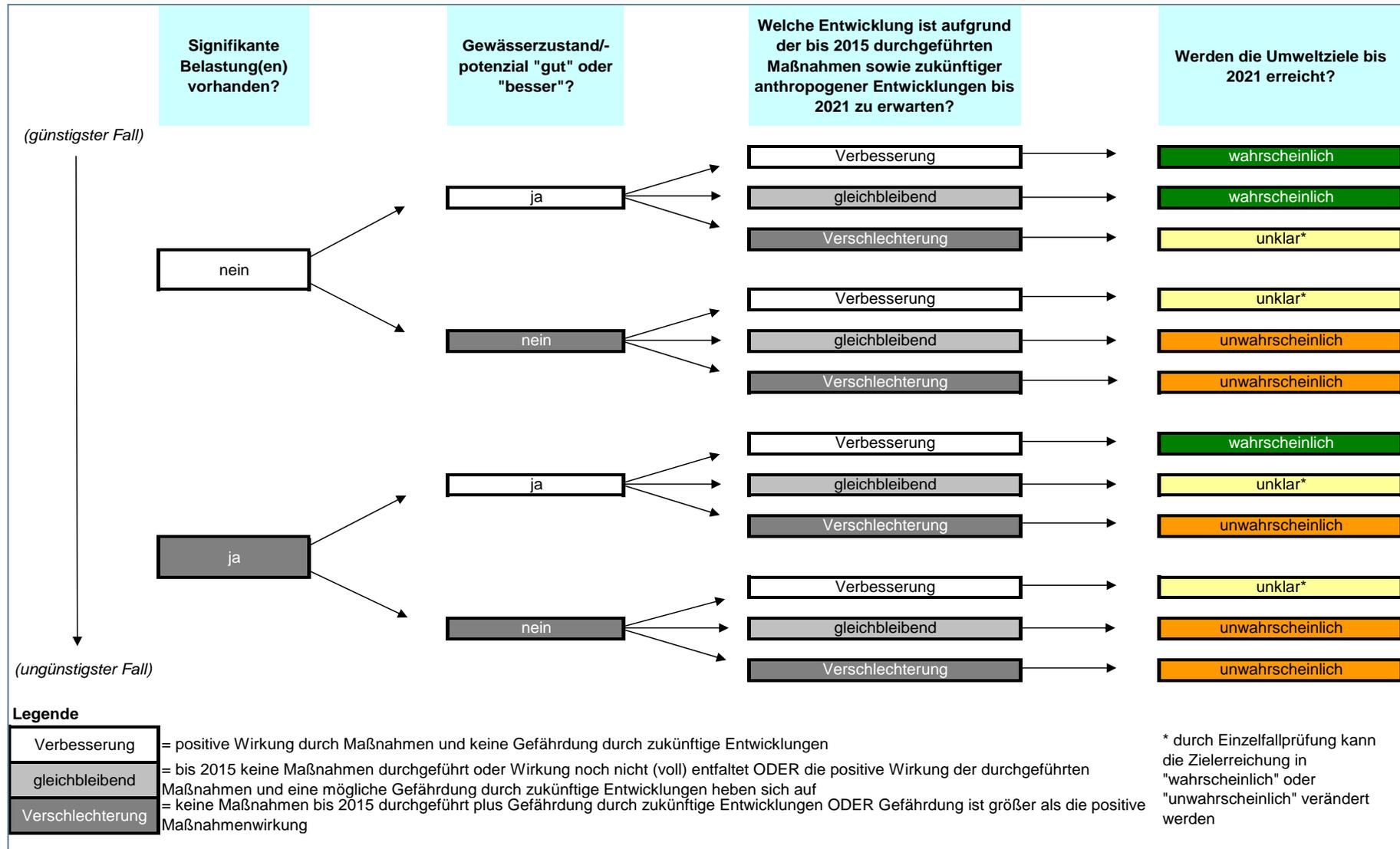


Abbildung 7: Schema zur Durchführung der Risikoanalyse für Oberflächengewässer (nach LAWA-Arbeitshilfe „Handlungsempfehlung für die Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach Wasserrahmenrichtlinie bis Ende 2013“, Stand 30.01.2013, verabschiedet von der 145. LAWA-VV)

In Bayern erfolgte eine belastungsspezifische Auswertung zur Abschätzung der Zielerreichung. Das bedeutet, dass die Prüfschritte „signifikante Belastungen – signifikante Auswirkungen – Abschätzung der Maßnahmenwirkung – Abschätzung der Zielerreichung“ jeweils getrennt für die Belastungen organische Belastung, Nährstoffe, spezifische Schadstoffe, Bodeneintrag und hydromorphologische Veränderungen erfolgen. Diese Vorgehensweise erlaubt eine differenzierte Darstellung und Auswertung und bildet eine sehr gute Grundlage für die anschließende Maßnahmenplanung.

6.1.1.2 Grundwasser

Leitlinie der EU-Kommission:

CIS-Leitlinie Nr. 26: Leitfaden zur Risikobeurteilung und der Anwendung von konzeptionellen Modellen für Grundwasser(körper), 2011 (engl. Fassung 2010)

Arbeitshilfen der LAWA:

LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie 2003 – Aktualisierte und überarbeitete Fassung Teil 3, Kap. II.1.2, Grundwasser vom 24.09.2013

Umsetzung in Bayern:

Die Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme, die gemäß Artikel 5 WRRL und den §§ 2, 3 und 14 der Grundwasserverordnung durchgeführt wurde, erfolgte auf der Grundlage der o. g. LAWA-Arbeitshilfe.

Ziel der Bestandsaufnahme ist letztendlich die Abschätzung, wie wahrscheinlich es ist, ob die Wasserkörper die für sie festgelegten Umweltziele bis 2021 erreichen bzw. nicht erreichen (vgl. Abbildung 8). Diese Risikoanalyse für Grundwasser erfolgt anhand von vier Prüfschritten:

- 1) Sind Belastungen vorhanden, die das Grundwasser gefährden können?
- 2) Sind Auswirkungen nachweisbar, die eine Gefährdung des Grundwassers anzeigen?
- 3) Welche Veränderungen des Gewässerzustands sind bis 2021 zu erwarten,
 - a. aufgrund der im ersten Bewirtschaftungszeitraum bis 2015 umgesetzten Maßnahmen
 - b. aufgrund möglicher künftiger Entwicklungen bis 2021 (ohne Berücksichtigung etwaiger ergänzender Maßnahmen)?
- 4) Werden die Umweltziele bis 2021 erreicht?

Prüfschritt 3 ergibt in der Summe eine zu erwartende Verbesserung, eine Verschlechterung oder einen annähernd gleichbleibenden Zustand des Wasserkörpers.

Das Ergebnis der vorläufigen Einschätzung der Zielerreichung für 2021 – Prüfschritt 4 – kann dementsprechend

- Zielerreichung zu erwarten (in grün dargestellt),
- Zielerreichung unwahrscheinlich (in rotorange dargestellt) oder
- Daten unsicher (in gelb dargestellt)

sein.

Durch die sogenannte weitergehende Beschreibung (mit entsprechender Auswertung weiterer Informationen) wird anschließend für die Fälle, wo die Datenlage gemäß Prüfschritt 4 unsicher ist oder die Zielerreichung als unwahrscheinlich eingeschätzt wurde, eine abschließende Bearbeitung vorgenommen mit dem Ergebnis, ob ein oder kein Risiko für eine Zielverfehlung besteht.

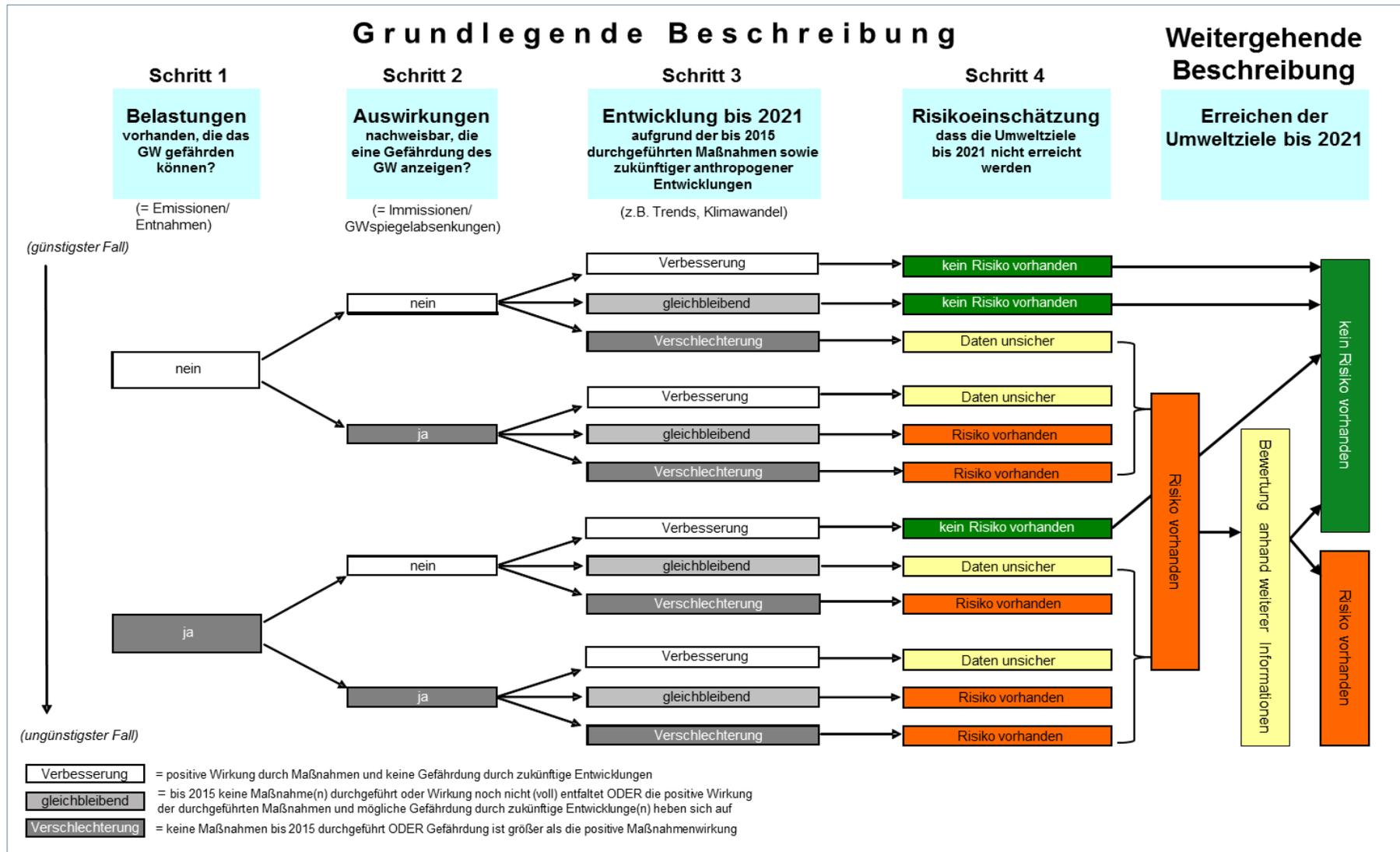


Abbildung 8: Schema zur Durchführung der Risikoanalyse für die Grundwasserkörper (nach LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie 2003 – Aktualisierte und überarbeitete Fassung Teil 3, Kap. II.1.2, Grundwasser vom 24.09.2013)

In Bayern erfolgte eine belastungsspezifische Auswertung zur Abschätzung der Zielerreichung. Für das Grundwasser erfolgen die Prüfschritte „Ermittlung der Belastungen – Ermittlung der Auswirkungen – Abschätzung der Maßnahmenwirkung – Abschätzung der Zielerreichung“ getrennt für die Belastungen durch Punktquellen (Altlasten oder schädliche Bodenveränderungen), Diffuse Quellen (Nitrat, Pflanzenschutzmittel, Anhang II-Stoffe der GrwV), Grundwasserentnahmen, Grundwasseranreicherungen und sonstige Belastungen.

Diese Vorgehensweise erlaubt eine differenzierte Darstellung und Auswertung und bildet eine sehr gute Grundlage für die anschließende Maßnahmenplanung.

6.1.2 Abschätzung der Wirkung der in der Bewirtschaftungsperiode 2010 bis 2015 durchgeführten Maßnahmen

Grundlage für die Abschätzung der Wirkung der zwischen 2010 und 2015 durchgeführten Maßnahmen war der Datenstand Ende 2012, der im Zwischenbericht zum Umsetzungsstand der Maßnahmenprogramme an die Europäische Kommission berichtet worden war. Der Umsetzungsstand wurde dabei in den folgenden Kategorien erfasst:

- abgeschlossen
- in Umsetzung
- in Planung
- (noch) nicht begonnen
- nicht mehr relevant

Maßnahmen werden durchgeführt, um Wasserkörper wieder in den guten Zustand zu versetzen bzw. um eine Verschlechterung zu vermeiden. Beim Grundwasser ist es zusätzlich erforderlich, etwaige steigende Trends der chemischen Belastungen umzukehren. Als Ausgangspunkt für die Trendumkehr nennen die WRRL und die Tochterrichtlinie Grundwasser 75 % der Qualitätsnorm bzw. auch des Schwellenwertes. Der Ausgangspunkt der Trendumkehr ist nicht entscheidend für die Festlegung des guten oder schlechten Zustandes des Grundwassers, sondern ist maßgeblich für die Durchführung von Maßnahmen.

Bei der Abschätzung der Wirkung der durchgeführten Maßnahmen wurden alle Maßnahmen miteinbezogen, deren Umsetzung bis Ende 2015 zu erwarten war. Dabei war zu berücksichtigen, dass die Wirkung der Maßnahmen nicht immer sofort eintritt. Gerade bei der Umsetzung grundwasserschutzorientierter Maßnahmen muss immer berücksichtigt werden, dass sich die positive Maßnahmenwirkung aufgrund langer Fließzeiten häufig erst mit großer zeitlicher Verzögerung nachweisen lässt. Dies kann auch auf Oberflächengewässer zutreffen. So kann es bei stark eutrophierten Seen oder bei den mit Schadstoffen belasteten Tagebaurestseen Jahre dauern, bis eine Verbesserung eintritt. Bei Fließgewässern, bei denen strukturelle Verbesserungen vorgenommen wurden oder wo z. B. die Durchgängigkeit wiederhergestellt wurde, ist es ganz entscheidend, ob Tiere und Pflanzen aus den angrenzenden Haupt- oder Nebengewässern einwandern können. Auch davon kann das (Wieder-)Erreichen des guten Zustands abhängig sein.

Grundsätzlich wurden die durchgeführten Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials an Oberflächengewässern in folgende Kategorien eingeteilt:

- Abwassertechnische Maßnahmen
- Hydromorphologische Maßnahmen
- Landwirtschaftliche Maßnahmen

Die Maßnahmen zur Verbesserung des chemischen Zustands liegen in erster Linie im abwassertechnischen Bereich.

Für das Grundwasser waren bislang nur landwirtschaftliche Maßnahmen zur Verbesserung des chemischen Zustands notwendig.

Generell wurde zunächst die Anzahl der durchgeführten Maßnahmen nach den o. g. Kategorien zugrunde gelegt und darauf eine Abschätzung deren Wirkung abgeleitet. Dabei wurde bei Oberflächengewässern davon ausgegangen, dass jede bereits durchgeführte Maßnahme eine gewisse Wirkung entfaltet hat. Ob diese ausreicht, um den guten Zustand zu erreichen ist aber schwer abzuschätzen. Die Wasserwirtschaftsämter wurden gebeten, aufgrund ihrer Vor-Ort-Kenntnisse zu überprüfen, ob die durchgeführten Maßnahmen bereits eine deutliche Wirkung erzielt haben oder diese zu erwarten ist.

Die Auswirkungen durchgeführter landwirtschaftlicher Maßnahmen konnten nicht quantifiziert werden. Es wurde lediglich vermerkt, ob im unmittelbaren Einzugsgebiet des Oberflächenwasserkörpers oder Grundwasserkörpers landwirtschaftliche Maßnahmen durchgeführt worden waren.

Beim Grundwasser wurde davon ausgegangen, dass durchgeführte landwirtschaftliche Maßnahmen zeitnah noch keine Wirkung entfalten können, und dass daher – auch wenn vielfach auf landwirtschaftlichen Flächen Maßnahmen bereits durchgeführt worden sind – diese bis 2021 noch keine Wirkung entfalten können und daher weitere Maßnahmen notwendig sind. Um überhaupt die gewünschte Wirkung zu erzielen, ist es notwendig, dass die Maßnahmen kontinuierlich durchgeführt werden.

6.1.3 Abschätzung der Entwicklung der Wassernutzungen und deren Auswirkungen auf die Gewässer

Leitlinien der EU-Kommission:

CIS – Guidance Document No 1 – Economics and the Environment – The Implementation Challenge of the Water Framework Directive, European Communities (Hrsg.), Luxembourg, 2003. (WATECO-Papier)

CIS – Guidance Document No 3 – Analysis of Pressures and Impacts, European Communities, Luxembourg, 2003.

CIS – Guidance Document No 11 – Planning Process, European Communities, Luxembourg, 2003.

CIS – Guidance Document No 24 – River Basin Management in a Changing Climate, European Communities, Luxembourg, 2009.

CIS – Information Sheet Methodology to prepare a baseline scenario, 2004.

Arbeitshilfen der LAWA:

Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie – Arbeitsexemplar, Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, 2003 sowie die zugehörige Arbeitsmaterialsammlung, die auf Basis des WATECO-Papiers erarbeitet wurden.

Handlungsempfehlung für die Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse, Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, 2012, die der Harmonisierung der angewendeten Methodik sowie der Schaffung von Vergleichbarkeit der verfügbaren Datengrundlagen für die deutschen Anteile der Flussgebietseinheiten dient.

Handlungsempfehlung für die Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach Wasser-rahmenrichtlinie bis Ende 2013, Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, 2013.

Umsetzung in Bayern⁹:

Neben einer Beschreibung des Ist-Zustands der Wassernutzungen war im Rahmen der Aktualisierung der Bestandsaufnahme 2013 (vgl. Kapitel 4.1) eine Prognose der künftigen Entwicklung anthropogener Aktivitäten in Bayern bis 2021 mit einer Abschätzung ihrer Auswirkungen auf die Belastungssituation der Gewässer durchzuführen (vgl. Kapitel 4.3). Damit werden die Analyseergebnisse des Baseline Szenarios hinsichtlich künftiger anthropogener Aktivitäten in der Risikoanalyse berücksichtigt.

Dies erfolgte durch Daten- und Literaturanalysen sowie Experteneinschätzungen für gesamt Bayern.

Neben Experten der Umweltverwaltung wurden die zuständigen Ansprechpartner der Landwirtschaftsverwaltung sowie der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung hinzugezogen.

In folgender Liste sind die wichtigsten Daten- und Literaturquellen, die im Rahmen der Bestandsaufnahme 2013 zur Erstellung des Baseline Szenarios verwendet wurden, aufgeführt, soweit sie über die Informationsquellen, die zur Beschreibung des Ist-Zustands der Wassernutzungen verwendet wurden (vgl. Tabelle 7, Kapitel 4.1), hinausgehen:

- Bayerische Staatsregierung: Bayerisches Energiekonzept „Energie innovativ“, Mai 2011.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt: Bayerischer Geothermieatlas.
- StMUG (Hrsg.): Bayerische Nachhaltigkeitsstrategie, April 2013.
- StMWi: Daten & Fakten, Januar 2014.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt: Energieatlas Bayern, Stand: 2013.
- Bayerische Staatsregierung: Landesentwicklungsprogramm Bayern, September 2013.
- Bayerische Staatsregierung: Landesentwicklungsprogramm Bayern – Umweltbericht, Juni 2013.
- Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung: Statistische Berichte – Nichtöffentliche Wasserversorgung und nichtöffentliche Abwasserentsorgung in Bayern 2010, München, März 2012.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025, München/ Freiburg, 2007.
- Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (Hrsg.): Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für Bayern bis 2031, München, November 2012.
- Statistisches Bundesamt: Umweltnutzung und Wirtschaft – Bericht zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Wiesbaden, 2013.
- StMUG (Hrsg.): Wasserland Bayern, München, Februar 2013.

Laut LAWA-Handlungsempfehlung zur Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse umfasste die Projektion zunächst die Verfügbarkeit von Wasser und gesamtwirtschaftliche Kennzahlen zur Entwicklung von Landnutzung, Bevölkerung und Wirtschaft.

Im Hauptteil wird die Entwicklung der folgenden Wassernutzungen analysiert:

⁹ Bearbeitungsstand: Januar 2014

- Wasserentnahmen durch die öffentliche Wasserversorgung, durch das produzierende Gewerbe, durch Land- und Forstwirtschaft sowie durch die Energieversorgung;
- Öffentliche Abwassereinleitung sowie Abwassereinleitung durch Industrie;
- Wassernutzung durch die Landwirtschaft im Kontext mit der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP), dem Anbau von Energiepflanzen für die Verwertung in Biogasanlagen, von Düngung und Pflanzenschutz sowie mit Erosionsschutz;
- Wasserkraft, Hochwasserschutz und Schifffahrt.

Die Analyseergebnisse beziehen sich auf die – nach aktuellem Kenntnisstand – bestehende künftige Entwicklung der Wassernutzungen in gesamt Bayern. Das Thema Klimaentwicklung und ihre wasserwirtschaftlichen Folgen wird in Kapitel 6.1.4 behandelt.

Damit werden in der Risikoanalyse die wesentlichen sozioökonomischen Antriebskräfte („key drivers“) beschrieben, die einen maßgeblichen Einfluss auf die künftige Entwicklung des Gewässerzustands haben können. Durch die Berücksichtigung von Entwicklungstendenzen trägt das Baseline Szenario als Planungsinstrument dazu bei, die Sicherheit der Zielerreichung zu erhöhen sowie unnötige Maßnahmen und damit in Zusammenhang stehende Kosten zu vermeiden.

Im Folgenden werden die Analyseergebnisse für gesamt Bayern zusammengefasst.

Für die Prognose der Entwicklung bis 2021 wurden die erläuterten Kausalzusammenhänge (vgl. Kapitel 4.4) sowie die bestehenden, teilweise gegenläufigen Einflüsse, die von anthropogenen Aktivitäten für den Zeitraum bis 2021 erwartet werden, berücksichtigt. In der Summe wird für diesen Zeitraum eine gleichbleibende (unveränderte) Belastungssituation durch anthropogene Entwicklungen erwartet. Aus den Entwicklungstendenzen anthropogener Aktivitäten geht – basierend auf den vorliegenden Informationen – keine Gefährdung hervor. Die Entwicklungstendenzen der Wassernutzungen lassen aktuell jedoch auch keine Verbesserungen der Belastungssituation der Gewässer in Bayern erkennen.

Neben der Entwicklung der Wassernutzungen werden entsprechend der Empfehlung der LAWA in diesem Prüfschritt auch potenzielle Auswirkungen des Klimawandels auf die Belastungssituation der Gewässer berücksichtigt (vgl. Kapitel 6.1.4).

Das beschriebene Analyseergebnis ging sowohl in die Risikoanalyse für Oberflächengewässer (vgl. Kapitel 6.1.1.1) als auch für das Grundwasser (vgl. Kapitel 6.1.1.2) in Prüfschritt 3 zur Abschätzung zukünftiger Entwicklungen bis 2021 (vgl. Abbildung 7 und Abbildung 8) in die Risikoanalyse ein.

In den tabellarischen Darstellungen zur Zusammenschau der Ergebnisse der einzelnen Prüfschritte der Risikoanalyse (vgl. Ergebnistabellen www.lfu.bayern.de/wasser/wrrl/bestandsaufnahme) für Oberflächengewässer (Fluss- bzw. Seewasserkörper) sowie Grundwasserkörper wird dieses Ergebnis jeweils in der Spalte „Gefährdung durch zukünftige Entwicklungen“ abgebildet und geht in das Gesamtergebnis der Risikoanalyse ein. Das Analyseergebnis bezieht sich auf gesamt Bayern und wird in den Ergebnistabellen zur Risikoanalyse mit „0“ abgekürzt. Das heißt, dass nach aktuellem Kenntnisstand keine Veränderung der Belastungssituation durch zukünftige Entwicklungen zu erwarten ist. Von den Entwicklungen anthropogener Aktivitäten gehen im Zeitraum bis 2021 also keine weiteren Gefährdungen durch Belastungssteigerungen aus, es ist jedoch auch nicht mit einer Verbesserung der Belastungssituation der Gewässer zu rechnen.

Die weiteren Kürzel zur Darstellung von Analyseergebnissen, die auf eine Verschlechterung bzw. Verbesserung der Belastungssituation der Wasserkörper durch die Entwicklung anthropogener Aktivitäten bis 2021 hingedeutet hätten (vgl. Legende zu den Tabellen im Kapitel 6.3: „-“ für Verschlechterung, „(-)/(+)“ für Tendenz zur Verschlechterung/Verbesserung sowie „+“ für Verbesserung der Belastungssi-

tuation) wurden nicht verwendet, da nach der Gesamtbetrachtung Bayerns keine weitere Regionalisierung stattgefunden hat.

6.1.4 Klimaentwicklung und wasserwirtschaftliche Auswirkungen

Leitlinie der EU-Kommission:

CIS-Leitlinie Nr. 24: Flussgebietsmanagement im Klimawandel (River Basin Management in a changing climate), 2009

Arbeitshilfen der LAWA:

LAWA Strategiepapier „Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft“, 2010

Die Strategie beruht auf den im o. g. CIS Papier beschriebenen 11 Leitprinzipien für die Berücksichtigung des Klimawandels bei der Umsetzung der EG-WRRL.

Umsetzung in Bayern:

Allgemeine Einführung

In Bayern wird das Thema schwerpunktmäßig im Rahmen des Kooperationsvorhabens KLIWA (Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft) bearbeitet, das bereits 1999 begonnen wurde. Mit diesem Vorhaben haben sich die Wasserwirtschaftsverwaltungen der Länder Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz zusammen mit dem Deutschen Wetterdienst das Ziel gesetzt, mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt in den Flussgebieten herauszuarbeiten, Konsequenzen aufzuzeigen und Handlungsempfehlungen abzuleiten. Dazu ist zunächst die mögliche Klimaveränderung mit geeigneten Klimamodellen zu simulieren und regional zu quantifizieren. Die dazu erforderlichen regionalen Klimaprojektionen können dann für die weitere Modellierung von Auswirkungen, z. B. auf den Wasserhaushalt und die Gewässerqualität, herangezogen werden. Mit den Ergebnissen aus KLIWA wurde von der Bayerischen Staatsregierung im Jahr 2009 die Bayerische Klima-Anpassungsstrategie (BayKLAS) beschlossen, die erste Auswertungen für die Entwicklung der Mittelwerte von Temperatur und Niederschlag in Bayern enthält.

Im Bericht „Der Klimawandel in Bayern – Auswertung regionaler Klimaprojektionen, Klimabericht Bayern“ werden die Ergebnisse der aktuell für Bayern vorhandenen Klimaprojektionen dargestellt und die Erkenntnisse zur möglichen Klimaentwicklung in Bayern aufgezeigt. Er beschreibt das methodische Vorgehen, erläutert einige grundlegende Begriffe der Klimamodellierung und gibt zur Orientierung anhand von meteorologischen Messdaten einen kurzen Überblick über die bisherige Entwicklung des Klimas im 20. Jahrhundert. Die anschließende Darstellung der Ergebnisse zur Klimaentwicklung für den Zeitraum bis 2100 ist als allgemeiner Überblick auf ganz Bayern ausgerichtet.

An dieser Stelle soll das methodische Vorgehen in aller Kürze vorgestellt werden: Die durch die Klimaforschung bereitgestellten regionalen Klimaprojektionen sind Modellierungsergebnisse sogenannter regionaler Klimamodelle. Diese vergleichsweise hochaufgelösten Modellrechnungen benötigen als Eingangsdaten Berechnungsergebnisse aus globalen Modellsimulationen. Solche Globalmodelle werden für räumlich grob aufgelöste Simulationen für das Klima der gesamten Erdkugel unter Einbeziehung der Ozeane genutzt. Sie nutzen wiederum Emissionsszenarien, die auf Annahmen zu dem zukünftigen Ausstoß an Treibhausgasen beruhen. Zur Veranschaulichung des Datenflusses sprechen Klimawissenschaftler von einer „Modellkette“. Die vielen kombinatorischen Möglichkeiten aus Emissionsszenarien, Globalmodellen und Regionalmodellen resultieren in einer großen Anzahl möglicher Realisationen der Modellkette, also in einer großen Anzahl verfügbarer regionaler Klimaprojektionen. Die Selektion einer handhabbaren und gleichzeitig aussagekräftigen Auswahl an regionalen Klimaprojektionen, als Grundlage für die Klimaanpassung, erfolgt daher in Bayern anhand verschiedener Krite-

rien. Einerseits spielen praktische Überlegungen, z. B. die räumliche Abdeckung der für Bayern relevanten hydrologischen Einzugsgebiete, eine Rolle. Andererseits werden festgelegten Gütekriterien, im Wesentlichen Maßzahlen für die Übereinstimmung der Klimamodellergebnisse mit klimatischen Beobachtungsdaten für den Zeitraum 1971–2000, berücksichtigt. Für den aktuellen „Klimabericht Bayern“ (Stand 2012) wurden auf dieser Grundlage zehn regionale Klimaprojektionen aus den Jahren 2006 bis 2010 ausgewählt und vertieft untersucht.

In ergänzenden regionalen Detailberichten für die einzelnen EG-WRRL Planungsräume¹⁰ werden die Ergebnisse darüber hinaus räumlich konkretisiert. Damit soll eine Datengrundlage für die Entwicklung von sachgerechten Anpassungsmaßnahmen in den unterschiedlichen betroffenen Sektoren unserer Gesellschaft gegeben werden. Im Bereich der Wasserwirtschaft liefern die verschiedenen Klimaprojektionen die erforderlichen Eingangsdaten für die Modellierung des Wasserhaushalts von Flussgebieten. Über diese Wirkungsmodellierung lassen sich anschließend die Veränderungen des Abflussregimes der Fließgewässer ableiten.

Bisher ermittelte Auswirkungen des Klimawandels

Der bisherige Klimawandel hat den Wasserhaushalt von Flussgebieten in Bayern bereits beeinflusst. Diese Auswirkungen sind jedoch überwiegend nicht direkt offensichtlich, da auf den Wasserhaushalt durch die Bewirtschaftung bereits seit Jahrhunderten zunehmend Einfluss genommen wird. Der Einfluss des Klimawandels auf die ober- und unterirdischen Gewässer lässt sich nur dann vom stetigen Veränderungsprozess des zeitlich und räumlich variablen Wasserdargebots aufgrund anthropogener Tätigkeiten zwecks Anpassung an gesellschaftliche Bedürfnisse getrennt erkennen, wenn das Langzeitverhalten von möglichst unbeeinflussten Messreihen statistisch signifikante trendhafte Veränderungen zeigt.

Auch in Zukunft wird die Änderung des Klimas in Bayern mit Folgen für den Wasserhaushalt weitergehen, da sich nach den Erkenntnissen der Klimaforschung der Temperaturanstieg fortsetzen wird.

Insgesamt wird tendenziell von folgenden Effekten ausgegangen:

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

Dabei wird allgemein auch erwartet, dass neben der langfristigen Veränderung der bisherigen mittleren Zustände auch die Häufigkeit und Intensität von Extrema, sowohl für Temperatur als auch für Niederschlag, zunehmen werden.

Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen des Länderkooperationsprojekts KLIWA eine Sensitivitätsstudie zum möglichen Einfluss des Klimawandels auf die Fließgewässerqualität und die biologische Zustandsbewertung nach WRRL in Auftrag gegeben. Ein Ergebnis der Studie war eine klare Empfindlichkeit der Zustandsbewertung für klimatische Veränderungen, wie sie im Zuge des Klimawandels zu

¹⁰ Die Zuordnung bezieht sich derzeit noch auf die Planungsräume zur ersten Bewirtschaftungsperiode.

erwarten sind (www.flie遳gewaesserbiologie.kliwa.de). Ein konkreter Zeithorizont konnte in der Sensitivitätsstudie jedoch nicht zugewiesen werden.

Nach der Auswertung zahlreicher Klimaprojektionen kann erwartet werden, dass die Auswirkungen der klimatischen Veränderungen regional unterschiedlich verteilt sein werden, so dass eine flussgebietsbezogene Betrachtung notwendig wird. Angesichts der bestehenden Unsicherheiten der Klimamodelle, die sich in teilweise noch erheblichen systematischen Abweichungen bei Modellrechnungen für eine bekannte Referenzperiode, insbesondere beim Niederschlag manifestieren (Plausibilität, statistische Unsicherheiten), können Aussagen für die mögliche Entwicklung von Extremwerten bislang nur mit erheblichen Bandbreiten getroffen werden. Die Unsicherheiten werden umso größer, je kleiner die betrachtete Region ist und je seltener das jeweils betrachtete Extremereignis auftritt.

Berücksichtigung des Klimawandels bei der Abschätzung der Zielerreichung nach WRRL

Für die Abschätzung der Zielerreichung nach WRRL (Risikoanalyse) wurden die o. g. beschriebenen Auswirkungen durch den Klimawandel berücksichtigt. Der Fokus von Klima-Impact Untersuchungen, wie sie beispielsweise in KLIWA durchgeführt werden, liegt üblicherweise auf klimatisch relevanten Zeitperioden (mindestens 30 Jahre) und auf Zeiträumen nach 2020 (z. B. in KLIWA 2021–2050). Für die Abschätzung der Zielerreichung bis 2021 kann aufgrund des kurzen Zeitraums und der oben beschriebenen Unsicherheiten keine robuste Aussage für einzelne Flussgebiete Bayerns getroffen werden. Zwar muss von einem Eintreten einiger oder aller oben genannten Effekte ausgegangen werden, dennoch ist damit zu rechnen, dass sich die tatsächlichen Auswirkungen für diesen Betrachtungshorizont zu wenig von der „normalen“ natürlichen Variabilität unseres heutigen Klimas abheben werden. Der Eintrag „0“ in den Risikotabellen für Fließgewässer, Seen und das Grundwasser steht also nicht für das Nichtvorhandensein/Fehlen von Klimafolgen. Die Bewertung begründet sich vielmehr darin, dass die langfristig zu erwartenden Veränderungen in dem vergleichsweise kurzen Betrachtungszeitraum bis 2021 im Vergleich zur natürlichen Variabilität kaum maßgebend die Zustandsbewertung der Gewässer beeinflussen werden. Darüber hinaus lässt das komplexe Zusammenspiel von regional und saisonal sehr unterschiedlich ausgeprägten möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf die Gewässer Bayerns (auf der Ebene der Wasserkörper) für den aktuellen, und voraussichtlich auch den darauf folgenden Bewirtschaftungszyklus keine klare Tendenz erkennen.

Die erste der eingangs erwähnten Leitprinzipien für die Berücksichtigung des Klimawandels bei der Umsetzung der EG-WRRL (siehe CIS No 24) *„Assess, over a range of timescales, direct pressures of climate change and indirect pressures created due to human activities in adapting to climate change.“* weist in diesem Zusammenhang auf einen entscheidenden Aspekt hin: Es müssen zu diesem Zweck verschiedene Zeithorizonte betrachtet werden. Der 6-Jahres-Zyklus, der aus fachlichen Gründen für die Aktualisierung von Bestandsaufnahme, Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm festgelegt wurde, ist für eine Analyse unter klimarelevanten Gesichtspunkten zu kurz. Für die Berücksichtigung des Klimawandels würde ein geeigneter Zeitraum 30 Jahre – also 5 WRRL-Zyklen – umfassen (Dauer einer sog. Normalperiode¹¹). Kurzfristig lässt sich dieses Problem, wie in diesem Kapitel dargestellt, nur durch Experteneinschätzungen auf der Basis der verfügbaren Daten und Modellergebnisse überwinden. Da aber die WRRL ein langfristig angelegtes Vorhaben ist, sollte darüber hinaus auch das methodische Vorgehen für eine systematische Berücksichtigung des Klimawandels über mehrere Planungszyklen hinweg erarbeitet werden.

¹¹ Die Weltorganisation für Meteorologie (WMO) legt 30-jährige Bezugszeiträume der Klimabeobachtung als Normalperioden fest. Die aktuelle Normalperiode läuft seit 1991 und dauert bis 2020. Als Referenzzeitspanne wird die Periode von 1961 – 1990 verwendet (<http://www.dwd.de>).

6.2 Anwendung der Methodik der Risikoanalyse

Die folgenden Kapitel geben einen Überblick über die spezielle Anwendung der o. g. Methodik zur Durchführung der Risikoanalyse unterschieden für Flusswasser-, Seewasser- und Grundwasserkörper.

6.2.1 Anwendung auf Flusswasserkörper

ERLÄUTERUNGEN ZUM SCHRITT 1: Ermittlung der signifikanten Belastungen

Signifikante Belastungen liegen dann vor, wenn sie die Erreichung oder den Erhalt des guten Zustands gefährden können. Für die Ermittlung der signifikanten Belastungen wurden in Bayern ausgehend von der LAWA-Arbeitshilfe Signifikanzkriterien für die Bereiche stoffliche Belastungen (vgl. Kapitel 5.1.1) und hydromorphologische Veränderungen (vgl. Kapitel 5.1.2) festgelegt. Tabelle 11 dokumentiert die festgelegten Kriterien im Einzelnen.

Tabelle 11: Zusammenstellung der relevanten Kriterien zur Ermittlung signifikanter Belastungen von Flusswasserkörpern

Ökologischer Zustand	Stoffliche Belastungen – Punktquellen	
	<i>Organische Belastungen</i>	Signifikante Belastung, wenn einleitende kommunale Kläranlage nach fachlicher Einschätzung des WWA Probleme mit Behandlung leicht abbaubarer organischer Stoffe hat bzw. nicht Anforderungen der Technik entspricht
	<i>Nährstoffbelastungen (Phosphor)</i>	Signifikante Belastung, wenn spezifische Phosphorfracht (Gesamteintrag) aus unmittelbarem Einzugsgebiet des FWK mindestens 0,4 kg P/(haxa) beträgt <u>und</u> gleichzeitig ein Eintragspfad einen Anteil von 25 % an der Gesamtfracht hat bzw. der Anteil der befestigten Flächen im unmittelbaren Einzugsgebiet 15 % umfasst oder 15 km ² übersteigt. Datenbasis: MONERIS ¹² ; Datenstand: 2011
	<i>Schadstoffe</i>	Signifikante Belastung, wenn eine PRTR ¹³ -berichtspflichtige Einleitung eines flussgebietspezifischen Schadstoffs an diesem FWK im Zeitraum 2010 bis 2012 gemeldet wurde. Datenbasis: PRTR-Bericht; Datenstand: Oktober 2013 (siehe Anhang II)
	Stoffliche Belastungen – Diffuse Quellen	
	<i>Nährstoffbelastung (Phosphor)</i>	Signifikante Belastung, wenn die spezifische Phosphorfracht (Gesamteintrag) aus dem unmittelbaren Ein-

¹² MONERIS (MOdelling Nutrient Emissions in River Systems): Punktquellen = kommunale Kläranlagen, Industrie-Direkteinleiter, urbane Flächen und Kleinkläranlagen; Diffuse Quellen = Erosion, atmosphärische Deposition, Oberflächenabfluss, Grundwasser und Drainagen.

¹³ PRTR: Pollutant Release and Transfer Register gemäß PRTR-Verordnung (EG-Verordnung Nr. 166/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18.1.06 über die Schaffung eines Europäischen Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregisters); Schwellenwerte für PRTR-berichtspflichtige Einleitungen sind in Anhang II der PRTR-Verordnung festgelegt. Hinweis: Bei kommunalen Kläranlagen beruhen die Daten größtenteils auf Berechnungen über Emissionsfaktoren und nicht auf Messungen.

		zugsgebiet des FWK mindestens 0,4 kg P/ha-a beträgt <u>und</u> gleichzeitig diffuse Quellen in ihrer Summe einen Anteil von 50 % an der Gesamtfracht haben. Datenbasis: MONERIS; Datenstand: 2011
	<i>Bodeneintrag</i>	Signifikante Belastung, wenn der spezifische Bodeneintrag aus dem unmittelbaren Einzugsgebiet des FWK mindestens 0,7 t Boden/ha-a beträgt oder Vor-Ort-Kenntnisse (Kartierung etc.) eine signifikante Belastung belegen. Datenbasis: MONERIS; Datenstand: 2011
Hydromorphologische Veränderungen		
	<i>Wasserentnahmen</i>	Signifikante Belastung, wenn vorhandene Entnahme nach fachlicher Einschätzung WWA eine „gravierende“ oder „wahrscheinliche“ Restwasserproblematik aufweist. Datenbasis: Gewässeratlas Bayern; Stand: Oktober 2013
<i>Abflussregulierungen</i>	Schwellbetrieb	Signifikante Belastung, wenn durch Auswirkungen eines Schwellbetriebs Risiko besteht, dass der FWK den guten ökologischen Zustand / das gute ökologische Potenzial nicht erreicht. Datenbasis: Fachanwendung Wasserkraftanlagen; Stand: Oktober 2013
	Durchgängigkeit	Signifikante Belastung, wenn Querbauwerk oder Hochwasserrückhaltebecken mit „mangelhaft durchgängig“ bzw. „nicht durchgängig“ bewertet ist (analog Priorisierungskonzept Fischbiologische Durchgängigkeit in Bayern). Datenbasis: Gewässeratlas Bayern; Stand: Oktober 2013
	Rückstau	Signifikante Belastung, wenn Rückstau ≥ 100 m vorhanden ist. Datenbasis: Gewässeratlas Bayern; Stand: Oktober 2013
	<i>Morphologische Veränderungen</i>	Signifikante Belastung, wenn mindestens 30% der FWK-Länge signifikant morphologisch verändert ist, d.h. der Strukturklasse 5, 6 oder 7 entspricht. Datenbasis: Ergebnisse aus Gewässerstrukturkartierung von 2002 mit aktualisiertem Stand Oktober 2013 (inkl. Verifizierung der Daten durch WWA im Rahmen

		des Prüfauftrags signifikante hydromorphologische Veränderungen) ¹⁴
Chemischer Zustand	Stoffliche Belastungen – Punktquellen	
	<i>Schadstoffe</i>	Signifikante Belastung, wenn eine PRTR-berichtspflichtige Einleitung eines prioritären Schadstoffs am FWK im Zeitraum 2010 bis 2012 gemeldet wurde. Datenbasis: PRTR-Bericht; Datenstand: Oktober 2013

ERLÄUTERUNGEN ZUM SCHRITT 2: Signifikante Auswirkungen der Belastungen

Zur Beurteilung der Auswirkungen der Belastungen werden die vorläufigen Bewertungsergebnisse aus dem Gewässerzustandsmonitoring herangezogen, aus denen dann die signifikanten Auswirkungen abgeleitet werden (vgl. Kapitel 5.1.4).

Ökologischer Zustand/Potenzial: Bei den biologischen Qualitätskomponenten liegen die Ergebnisse entweder als Bewertungsergebnisse nach dem LAWA-Bewertungsverfahren vor oder sie basieren – sollten sie noch nicht vorliegen – auf einer vorläufigen Experteneinschätzung.

Aus den Ergebnissen der vier biologischen Qualitätskomponenten und der flussgebietsgebietsspezifischen Schadstoffe werden die signifikanten Auswirkungen, wie in Tabelle 12 dargestellt, abgeleitet.

Tabelle 12: Ableitung der signifikanten Auswirkungen für Flusswasserkörper aus Ergebnissen der biologischen Qualitätskomponenten und der flussgebietsgebietsspezifischen Schadstoffe

Vorläufiger Ökologischer Zustand/Potenzial	Signifikante Auswirkung
Phytoplankton und/oder Makrophyten & Phyto-benthos: mäßig oder schlechter	Eutrophierung
Makrozoobenthos Modul Saprobie: mäßig oder schlechter	erhöhte Saprobie
Makrozoobenthos Modul Degradation und/oder Fische: mäßig oder schlechter	Habitatdegradation
flussgebietsgebietsspezifische Schadstoffe: UQN überschritten	Auswirkungen durch spezifische Schadstoffe

Chemischer Zustand: Grundlage sind die Überwachungswerte für die prioritären Schadstoffe. Ist die UQN einer dieser Schadstoffe überschritten, ist der Chemische Zustand nicht gut. Die dafür verantwortlichen Stoffe werden aufgeführt.

¹⁴ Die Risikoabschätzung wird im Folgenden ausschließlich mittels des integrierenden Kriteriums „morphologische Veränderungen“ vorgenommen. Dies ist möglich, da in die hierfür zugrundeliegende Gewässerstrukturkartierung Belastungen durch „Abflussregulierungen“ (vor allem Durchgängigkeit, Rückstau) und „Wasserentnahmen“ mit einfließen. Die in Prüfschritt 1 bisher detaillierter betrachteten signifikanten hydromorphologischen Belastungen sind im Weiteren insbesondere für die Maßnahmenplanung von Bedeutung.

ERLÄUTERUNGEN ZUM SCHRITT 3: Abschätzung zukünftiger Entwicklungen bis 2021

Abschätzung der Wirkung der bis 2015 durchgeführten Maßnahmen

Die Abschätzung der Wirkung der bis 2015 durchgeführten Maßnahmen kann nur mit Hilfe von Vor-Ort-Kenntnissen und Expertenwissen erfolgen. Dieser Schritt wird daher durch die Wasserwirtschaftsämter durchgeführt.

Zur besseren Nachvollziehbarkeit wird die Anzahl der im Rahmen des noch gültigen Bewirtschaftungsplans (2010–2015) bereits durchgeführten bzw. in Umsetzung befindlichen Maßnahmen dargestellt. Dabei werden keine konzeptionellen Maßnahmen betrachtet, sondern nur Maßnahmen, die tatsächlich eine Wirkung im Gewässer entfalten können. Die Einteilung der Maßnahmen erfolgt nach 6 Hauptkategorien, denen die jeweiligen Einzelmaßnahmen zugeordnet wurden. Diese sollen als Entscheidungshilfe bei der Abschätzung der Maßnahmenwirkung dienen; sie werden jedoch nicht zahlenmäßig verrechnet. Grundlage für die Ermittlung der Anzahl der Maßnahmen sind die im Gewässeratlas dokumentierten Einzelmaßnahmen je Wasserkörper. Die Maßnahmenwirkung muss im Zusammenhang mit den vorhandenen Belastungen und Auswirkungen abgeschätzt werden. Die Abschätzung der Maßnahmenwirkung erfolgt in drei Stufen:

- 0 – keine Wirkung (wird nur vergeben, wenn keine Maßnahmen durchgeführt wurden)
 - +
 - ++
- gewisse positive Wirkung (sobald mindestens eine Maßnahme durchgeführt wurde)
- deutliche positive Wirkung (Vergabe entsprechend der Einschätzung der WWA)

Die Auswertung erfolgt getrennt für den ökologischen und den chemischen Zustand.

Relevante Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustands:

Die **abwassertechnischen Maßnahmen** wurden in folgende Maßnahmenkategorien eingeteilt:

- Maßnahmen zur Reduktion von organischer Belastung
 - Maßnahmen zur Reduktion der Nährstoffbelastung
 - Maßnahmen zur Reduktion flussgebietsspezifischer Schadstoffe
- ➔ Die Maßnahmenwirkung wird generell mit „+“ angegeben, wenn mindestens eine Maßnahme mit der entsprechenden Wirkung durchgeführt wurde. Eine Differenzierung zwischen einer schwachen oder starken Wirkung der Maßnahmen erfolgt nicht von vornherein. Diese Ersteinschätzung wird durch die WWA überprüft und wo erforderlich das „+“ in ein „++“ abgewandelt.

Unter den **landwirtschaftlichen Maßnahmen** werden nur die Maßnahmen zur Erosionsminderung näher betrachtet, da davon auszugehen ist, dass nur diese im Betrachtungszeitraum eine Wirkung entfalten können. Die erosionsmindernden Maßnahmen verhindern einerseits den Bodeneintrag in das Gewässer, andererseits wird dadurch der Nährstoffeintrag vermindert. Bei den landwirtschaftlichen Maßnahmen erfolgt keine Quantifizierung der Anzahl der Maßnahmen; es wird lediglich ein „X“ eingetragen, wenn im unmittelbar angrenzenden Einzugsgebiet eines Flusswasserkörpers überhaupt erosionsmindernde Maßnahmen durchgeführt wurden.

- Dementsprechend wird die Maßnahmenwirkung generell mit „+“ angegeben, da davon auszugehen ist, dass diese Maßnahmen früher oder später eine Wirkung entfalten werden. Diese Einschätzung wurde von der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft getroffen.

Die **hydromorphologischen Maßnahmen** werden unterteilt in Maßnahmen im Bereich Wasserentnahmen und Abflussregulierungen (LAWA-Code 61-69) sowie in Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur (LAWA-Code 70-81). Beide dieser Maßnahmenkategorien verbessern die Qualität der Habitatstruktur.

- Die Maßnahmenwirkung wird generell mit „+“ angegeben, wenn mindestens eine Maßnahme mit der entsprechenden Wirkung durchgeführt wurde. Eine Differenzierung zwischen einer schwachen oder starken Wirkung der Maßnahmen erfolgt nicht von vornherein. Diese Ersteinschätzung wird durch die WWA überprüft und wo erforderlich das „+“ in ein „++“ abgewandelt.

Relevante Maßnahmen zur Verbesserung des chemischen Zustands:

Es kommen nur abwassertechnische Maßnahmen zur Reduzierung von prioritären Schadstoffen in Betracht. Diese werden numerisch aufgeführt.

- Die Maßnahmenwirkung wird generell mit „+“ angegeben, wenn mindestens eine Maßnahme mit der entsprechenden Wirkung durchgeführt wurde. Eine Differenzierung zwischen einer schwachen oder starken Wirkung der Maßnahmen erfolgt nicht von vornherein. Diese Ersteinschätzung wird durch die WWA überprüft und wo erforderlich das „+“ in ein „++“ abgewandelt.

Künftige Entwicklung der Aktivitäten mit potenziellen Auswirkungen auf die Gewässer

Die existierenden Klimaprojektionen reichen in der Regel bis 2100. Für den Zeitraum bis 2021 liegen jedoch keine verlässlichen Prognosen vor. Daher wird bei der Abschätzung möglicher Veränderungen durch den Klimawandel davon ausgegangen, dass bis 2021 keine Veränderungen eintreten werden.

Potenzielle Auswirkungen durch zukünftige menschliche Aktivitäten wurden für die folgenden Bereiche abgeschätzt: Wassernachfrage, Abwassereinleitungen, Wasserkraft, Landwirtschaft, Schifffahrt und Hochwasserschutz (vgl. Kap. 6.1.3). Bis 2021 ist für keinen dieser Bereiche mit nennenswerten Auswirkungen zu rechnen. Es wird daher davon ausgegangen, dass in Bayern keine Gefährdungen, aber auch keine Verbesserungen durch zukünftige Entwicklungen zu erwarten sind. Es wurde keine Regionalisierung vorgenommen.

ERLÄUTERUNGEN ZUM SCHRITT 4: Abschätzung der Zielerreichung bis 2021

Aufgrund der Feststellung, dass von den zukünftigen Entwicklungen keine Gefährdungen ausgehen, kann das Schema zur Risikoanalyse vereinfacht werden (vgl. Abbildung 9). Durch die Verknüpfung der vier Prüfschritte gelangt man zum Ergebnis der Abschätzung der Zielerreichung (wahrscheinlich, unwahrscheinlich oder unklar).

Bei HMWB und AWB ist zu beachten, dass sich die Abschätzung der Zielerreichung auf das gute ökologische Potenzial bezieht, nicht auf den guten ökologischen Zustand.

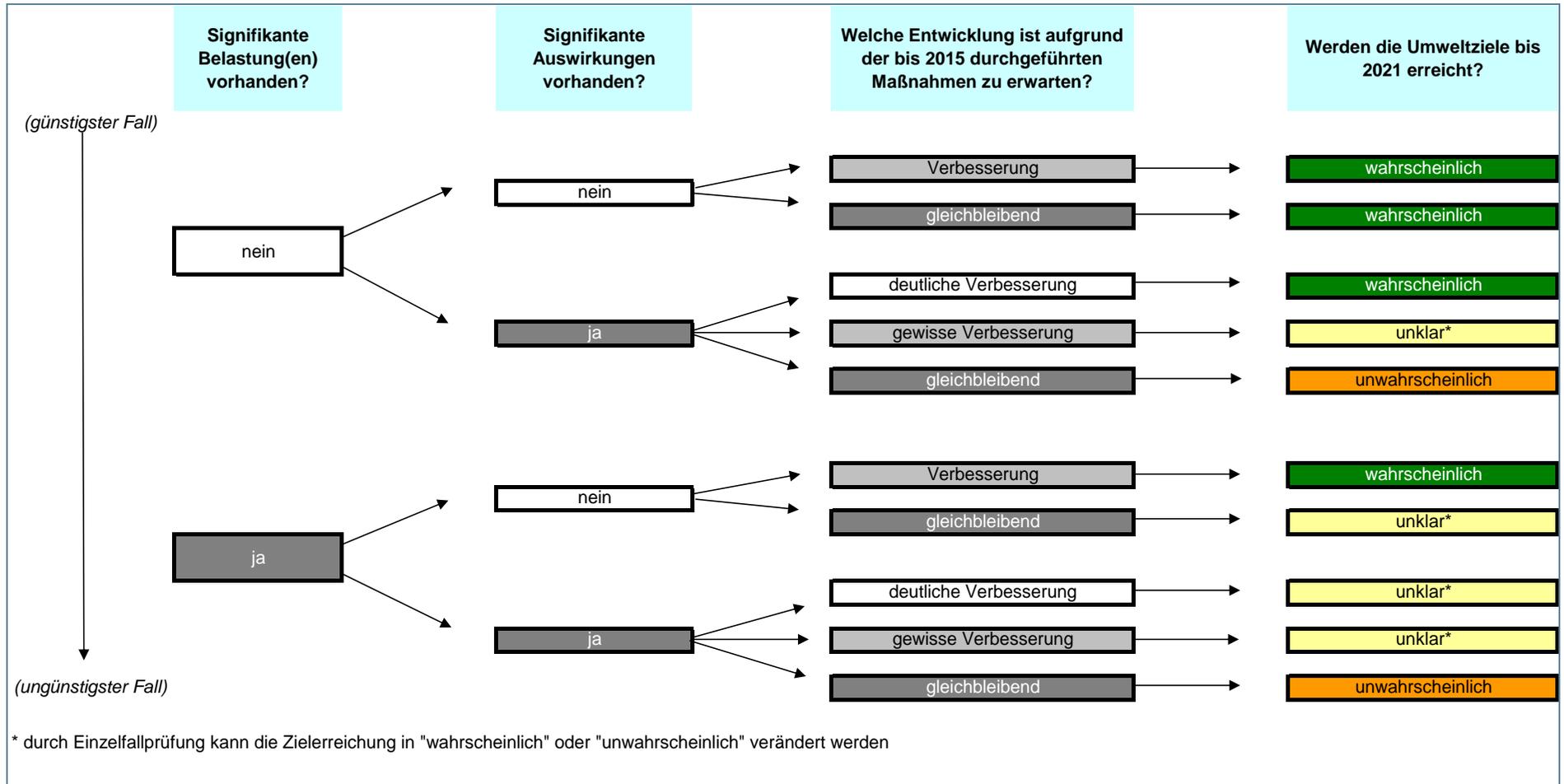


Abbildung 9: Vereinfachtes Schema zur Durchführung der Risikoanalyse für Oberflächengewässer. Veränderung von Schritt 2: Da eine belastungsspezifische Auswertung durchgeführt wird, wird im 2. Schritt nach den belastungsspezifischen signifikanten Auswirkungen gefragt (statt summarisch nach dem Ökologischen Zustand/Potenzial). Signifikante Auswirkungen sind immer dann gegeben, wenn die für die Belastung sensitive(n) Biokomponente(n) im Zustand „mäßig“ oder schlechter sind. **Vereinfachung von Schritt 3:** Grundannahme: keine Gefährdungen durch zukünftige Entwicklungen zu erwarten, daher ist nur die Maßnahmenwirkung zu betrachten. Stand Oktober 2013.

Da die Abschätzung der Zielerreichung stark von der Ausgangssituation und von dem Maß an zu erwartenden Verbesserungen bzw. Verschlechterungen abhängig ist, ist es möglich, dass die Zielerreichung in „wahrscheinlich“ oder „unwahrscheinlich“ umgewandelt werden kann. Wenn z. B. ein Wasserkörper bereits nahe an der Klassengrenze „gut/mäßig“ ist, ist die Zielerreichung wahrscheinlicher als wenn er sich noch am unteren Rand der Klasse „mäßig“ (d.h. nahe der Klassengrenze „mäßig-unbefriedigend“) befindet.

Die Fälle mit „unklar“ als Ergebnis sollten durch Einzelfallprüfung nach Möglichkeit in „wahrscheinlich“ oder „unwahrscheinlich“ umgewandelt werden. Wenn dies nicht ohne weiteres möglich war, bestand auch die Möglichkeit, den Handlungsbedarf im Rahmen der Maßnahmenplanung zu klären.

Für den Fall mit „unklar“ als Ergebnis und mindestens einer signifikanten Belastung sowie einem Zustand, der gut ist, sind ggf. Maßnahmen notwendig, um den guten Zustand nachhaltig zu sichern (Einhaltung des Verschlechterungsverbots). Für den Fall mit „unklar“ als Ergebnis und keiner signifikanten Belastung sowie einem Zustand, der nicht gut ist, müssen für die Maßnahmenplanung die Belastungsursachen nochmals genauer überprüft werden.

6.2.2 Anwendung auf Seewasserkörper

ERLÄUTERUNGEN ZUM SCHRITT 1: Ermittlung der signifikanten Belastungen

Signifikante Belastungen liegen dann vor, wenn sie das Erreichen oder den Erhalt des guten Zustands gefährden können. Für die Ermittlung der signifikanten Belastungen wurden in Bayern ausgehend von der LAWA-Arbeitshilfe Signifikanzkriterien für die stofflichen Belastungen festgelegt. Die für Fließgewässer festgelegten Kriterien passen bei Seen nicht; folgendes Kriterium spiegelt jedoch annähernd die ökologischen Zustände/Potenziale von Seen wider:

Verhältnis zwischen P-Eintrag aus dem Einzugsgebiet zu Seevolumen und Aufenthaltszeit mit einem Schwellenwert von 0,4.

Für hydromorphologische Veränderungen liegen noch keine Signifikanzkriterien vor.

ERLÄUTERUNGEN ZUM SCHRITT 2: Signifikante Auswirkungen der Belastungen

Zur Beurteilung der Auswirkungen der Belastungen werden die vorläufigen Bewertungsergebnisse aus dem Gewässerzustandsmonitoring herangezogen, aus denen dann die signifikanten Auswirkungen abgeleitet werden (vgl. Kapitel 5.1.4).

Ökologischer Zustand/Potenzial: Bei den biologischen Qualitätskomponenten liegen die Ergebnisse entweder als Bewertungsergebnisse nach dem LAWA-Bewertungsverfahren vor oder sie basieren – sofern diese noch nicht vorliegen – auf einer vorläufigen Experteneinschätzung.

Für Seen im „operativen Monitoring“ liegen biologische Ergebnisse für Phytoplankton und Makrophyten & Phytobenthos vor. An den Seen, die überblicksmäßig überwacht werden, liegen außerdem noch Ergebnisse zur Fischfauna vor. Aus den Ergebnissen der biologischen Qualitätskomponenten werden die signifikanten Auswirkungen, wie in Tabelle 13 dargestellt, abgeleitet.

Tabelle 13: Ableitung der signifikanten Auswirkungen für Seewasserkörper aus Ergebnissen der biologischen Qualitätskomponenten

Vorläufiger Ökologischer Zustand/Potenzial	Signifikante Auswirkung
Phytoplankton und/oder Makrophyten & Phyto-benthos: mäßig oder schlechter	Eutrophierung
Fischfauna: mäßig oder schlechter	Signifikante Abweichung der vorhandenen Fischgemeinschaft von Referenzgemeinschaft

Auswirkungen aufgrund von Versauerung werden in der Tabelle nicht eigens geführt, da sie nur an wenigen Seen – den Restseen des Braunkohletagebaues in der Oberpfalz – relevant sind. Die WWA wurden gebeten, mögliche Auswirkungen durch Versauerung bei der Plausibilisierung der Zielerreichung mit zu berücksichtigen und, falls Änderungen der Zielerreichung aufgrund der Versauerung notwendig sind, dies im Bemerkungsfeld entsprechend zu dokumentieren.

ERLÄUTERUNGEN ZUM SCHRITT 3: Abschätzung zukünftiger Entwicklungen bis 2021

Abschätzung der Wirkung der bis 2015 durchgeführten Maßnahmen

Die Abschätzung der Wirkung der bis 2015 durchgeführten Maßnahmen kann nur mit Hilfe von Vor-Ort-Kenntnissen und Expertenwissen erfolgen. Dieser Schritt wird daher durch die Wasserwirtschaftsämter durchgeführt.

Zur besseren Nachvollziehbarkeit wird die Anzahl der im Rahmen des noch gültigen Bewirtschaftungsplans (2010-2015) bereits durchgeführten bzw. in Umsetzung befindlichen Maßnahmen dargestellt. Dabei werden keine konzeptionellen Maßnahmen betrachtet, sondern nur Maßnahmen, die tatsächlich eine Wirkung im Gewässer entfalten können. Die Einteilung der Maßnahmen erfolgt nach 6 Hauptkategorien, denen die jeweiligen Einzelmaßnahmen zugeordnet wurden. Diese sollen als Entscheidungshilfe bei der Abschätzung der Maßnahmenwirkung dienen; sie werden jedoch nicht zahlenmäßig verrechnet. Grundlage für die Ermittlung der Anzahl der Maßnahmen sind die im Gewässeratlas dokumentierten Einzelmaßnahmen je Wasserkörper. Die Maßnahmenwirkung muss im Zusammenhang mit den vorhandenen Belastungen und Auswirkungen abgeschätzt werden. Die Abschätzung der Maßnahmenwirkung erfolgt in drei Stufen:

- 0 – keine Wirkung (wird nur vergeben, wenn keine Maßnahmen durchgeführt wurden)
- + – gewisse positive Wirkung (sobald mindestens eine Maßnahme durchgeführt wurde)
- ++ – deutliche positive Wirkung (Vergabe entsprechend der Einschätzung der WWA)

Relevante Maßnahmen zur Verbesserung des Ökologischen Zustands:

Die abwassertechnischen Maßnahmen wurden in folgende Maßnahmenkategorien eingeteilt:

- Maßnahmen zur Reduktion von organischer Belastung
- Maßnahmen zur Reduktion der Nährstoffbelastung
- Maßnahmen zur Reduktion flussgebietspezifischer Schadstoffe

- Die Maßnahmenwirkung wird generell mit „+“ angegeben, wenn mindestens eine Maßnahme mit der entsprechenden Wirkung durchgeführt wurde. Eine Differenzierung zwischen einer schwachen oder starken Wirkung der Maßnahmen erfolgt nicht von vornherein. Diese Ersteinschätzung wird durch die WWA überprüft und wo erforderlich das „+“ in ein „++“ abgewandelt.

Unter den **landwirtschaftlichen Maßnahmen** werden nur die Maßnahmen zur Erosionsminderung näher betrachtet, da davon auszugehen ist, dass nur diese im Betrachtungszeitraum eine Wirkung entfalten können. Die erosionsmindernden Maßnahmen verhindern einerseits den Bodeneintrag in das Gewässer, andererseits wird dadurch der Nährstoffeintrag vermindert. Bei den landwirtschaftlichen Maßnahmen erfolgt keine Quantifizierung der Anzahl der Maßnahmen; es wird lediglich ein „X“ eingetragen, wenn im unmittelbar angrenzenden Einzugsgebiet eines Seewasserkörpers überhaupt erosionsmindernde Maßnahmen durchgeführt wurden.

- Dementsprechend wird die Maßnahmenwirkung generell mit „+“ angegeben, da davon auszugehen ist, dass diese Maßnahmen früher oder später eine Wirkung entfalten werden. Diese Einschätzung wurde von der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft getroffen.

Künftige Entwicklung der Aktivitäten mit potenziellen Auswirkungen auf die Gewässer

Die existierenden Klimaprojektionen reichen in der Regel bis 2100. Für den Zeitraum bis 2021 liegen jedoch keine verlässlichen Prognosen vor. Daher wird bei der Abschätzung möglicher Veränderungen durch den Klimawandel davon ausgegangen, dass bis 2021 keine Veränderungen eintreten werden.

Potenzielle Auswirkungen durch zukünftige menschliche Aktivitäten wurden für die folgenden Bereiche abgeschätzt: Wassernachfrage, Abwassereinleitungen, Wasserkraft, Landwirtschaft, Schifffahrt und Hochwasserschutz (vgl. Kap. 6.1.3). Bis 2021 ist für keinen dieser Bereiche mit nennenswerten Auswirkungen zu rechnen. Es wird daher davon ausgegangen, dass in Bayern keine Gefährdungen, aber auch keine Verbesserungen durch zukünftige Entwicklungen zu erwarten sind. Es wurde keine Regionalisierung vorgenommen.

ERLÄUTERUNGEN ZUM SCHRITT 4: Abschätzung der Zielerreichung bis 2021

Aufgrund der Feststellung, dass von den zukünftigen Entwicklungen keine Gefährdungen ausgehen, kann das Schema zur Risikoanalyse vereinfacht werden (vgl. Abbildung 9). Durch die Verknüpfung der vier Prüfschritte gelangt man zum Ergebnis der Abschätzung der Zielerreichung (wahrscheinlich, unwahrscheinlich oder unklar).

Bei HMWB und AWB ist zu beachten, dass sich die Abschätzung der Zielerreichung auf das gute ökologische Potenzial bezieht, nicht auf den guten ökologischen Zustand.

Da die Abschätzung der Zielerreichung stark von der Ausgangssituation und von dem Maß an zu erwartenden Verbesserungen bzw. Verschlechterungen abhängig ist, ist es möglich, dass die Zielerreichung in „wahrscheinlich“ oder „unwahrscheinlich“ umgewandelt werden kann. Wenn z. B. ein Wasserkörper bereits nahe an der Klassengrenze „gut/mäßig“ ist, ist die Zielerreichung wahrscheinlicher als wenn er sich noch am unteren Rand der Klasse „mäßig“ (d.h. nahe der Klassengrenze „mäßig/unbefriedigend“) befindet.

Die Fälle mit „unklar“ als Ergebnis sollten durch Einzelfallprüfung nach Möglichkeit in „wahrscheinlich“ oder „unwahrscheinlich“ umgewandelt werden. Wenn dies nicht ohne weiteres möglich war, bestand auch die Möglichkeit, den Handlungsbedarf im Rahmen der Maßnahmenplanung zu klären.

Für den Fall mit „unklar“ als Ergebnis und mindestens einer signifikanten Belastung sowie einem Zustand, der gut ist, sind ggf. Maßnahmen notwendig, um den guten Zustand nachhaltig zu sichern (Ein-

haltung des Verschlechterungsverbots). Für den Fall mit „unklar“ als Ergebnis und keiner signifikanten Belastung sowie einem Zustand, der nicht gut ist, müssen für die Maßnahmenplanung die Belastungsursachen nochmals genauer überprüft werden.

Folgende Hilfskriterien zur Abschätzung der Einschätzung der Zielerreichung für den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial können zusätzlich in die Expertenüberlegungen einbezogen werden:

- Ökologischer Zustand/ökologisches Potenzial sicher gut oder besser: Zielerreichung wahrscheinlich
- Ökologischer Zustand/ökologisches Potenzial sicher unwahrscheinlich oder schlechter: Zielerreichung unwahrscheinlich
- Ökologischer Zustand/ökologisches Potenzial mäßig und von 2 Pflanzenbiokomponenten eine gut, eine mäßig: Zielerreichung wahrscheinlich
- Ökologischer Zustand/ökologisches Potenzial mäßig und beide Pflanzenkomponenten mäßig: Zielerreichung unklar
- Ökologischer Zustand/ökologisches Potenzial zwei Biokomponenten mit mehr als einer Klasse Unterschied: Zielerreichung unklar

6.2.3 Anwendung auf Grundwasserkörper

Nach EG-Wasserrahmenrichtlinie und Grundwasserverordnung (GrwV Anlage 1 Nr. 1) ist in einem ersten Schritt eine allgemeine Charakteristik aller Grundwasserkörper gefordert. Es werden die schützenden Eigenschaften (Schutzfunktion) der Grundwasserüberdeckung ermittelt sowie die Gefährdungspotenziale der Belastungen und Auswirkungen erfasst, denen der Grundwasserkörper ausgesetzt ist. Eine Zusammenführung der erhobenen Informationen soll zu einer Auswahl derjenigen Grundwasserkörper führen, für die das Risiko besteht, dass die Umweltziele bis zum Jahr 2021 möglicherweise nicht erreicht werden. Das stufenweise Vorgehen zur Durchführung der Risikobeurteilung und der Ermittlung der gefährdeten Grundwasserkörper ist schematisch in Abbildung 8 dargestellt, die einzelnen Bearbeitungsschritte werden nachfolgend erläutert.

ERLÄUTERUNG ZUM SCHRITT 1: Ermittlung von Belastungen, die das Grundwasser gefährden können

Die WRRL bzw. GrwV unterscheidet hinsichtlich der **Belastungen (pressures)**, denen die Grundwasserkörper ausgesetzt sein können, zwischen

- diffusen Schadstoffquellen,
- punktuellen Schadstoffquellen,
- Entnahmen und
- künstlichen Anreicherungen.

Die nach Anhang II 2.1 der WRRL und Anlage 1 der GrwV im Zuge der Bestandsaufnahme zusammenzustellenden und aufzubewahrenden Daten sollen die Art und das Ausmaß der anthropogenen Belastungen wiedergeben, denen die Grundwasserkörper unterliegen. Die Zusammenstellung dieser Informationen sowie der unter 2.1. des Anhangs II aufgelisteten Belastungen und deren Darstellung erfolgt in der grundlegenden Beschreibung zunächst **unabhängig von der Beurteilung ihrer Auswirkungen**. Die WRRL spricht beim Grundwasser nicht von signifikanten Belastungen, sondern nur

von **Belastungen bzw. anthropogenen Einwirkungen**. Es gibt also keine vorgegebenen „Abschneidekriterien“. Demnach müssen alle o. g. Belastungen, von denen tatsächliche Einwirkungen auf den Grundwasserkörper ausgehen, erfasst werden und in die Analyse eingehen.

ERLÄUTERUNG ZUM SCHRITT 2: Überprüfung von Auswirkungen im Grundwasser

Beeinträchtigungen des mengenmäßigen und des chemischen Zustandes des Grundwassers in Folge einer oder mehrerer Belastungen aufgrund menschlicher Tätigkeiten werden als **Auswirkungen (impacts)** bezeichnet. Nach Beschreibung der Belastungen (Schritt 1) ist in einem zweiten Schritt abzuschätzen, wie groß die einzelne Belastung ist und ob durch diese oder die Summe der Belastungen der Grundwasserkörper insgesamt gefährdet werden kann. Bei der Beurteilung der Belastung durch einen Schadstoff sind die Einträge aus unterschiedlichen Schadstoffquellen zusammenzufassen. Im Sinne der bei der grundlegenden Beschreibung geforderten Risikoabschätzung kann ein Grundwasserkörper in der Regel dann als gefährdet betrachtet werden, wenn sich die Summe der Belastungsquellen zumindest auf 20 % des Grundwasserkörpers auswirkt. Dieses „Abschneidekriterium“ ist allerdings nicht statisch anzuwenden. Die daraus abgeleiteten Ergebnisse sind daraufhin zu überprüfen, ob die wesentlichen Belastungsgebiete identifiziert werden. Für Belastungsquellen, die so geringfügig sind, dass sie den Grundwasserkörper nicht gefährden können, dürfen „Bagatellgrenzen“ abgeleitet werden.

ERLÄUTERUNG ZUM SCHRITT 3: Überprüfung von Maßnahmenwirkungen bis 2015 sowie Abschätzung von künftigen Entwicklungen bis 2021

Ebenfalls Teil der Risikobeurteilung ist die Betrachtung der künftig zu erwartenden Auswirkungen der derzeitigen bzw. geplanten Wassernutzungen, Maßnahmen, Landnutzungsänderungen und Klimaänderungen auf die Grundwasserkörper.

Bislang waren nur **landwirtschaftliche Maßnahmen zur Verbesserung des chemischen Zustands** zur Stickstoffreduktion notwendig und Teil des Maßnahmenprogramms 2010–2015. Bei der Maßnahmenwirkung wird diese generell mit (+) angegeben, da davon auszugehen ist, dass diese Maßnahmen früher oder später eine positive Wirkung entfalten werden.

Künftige Entwicklung der Aktivitäten mit potenziellen Auswirkungen auf die Gewässer

Die existierenden Klimaprojektionen reichen in der Regel bis 2100. Für den Zeitraum bis 2021 liegen jedoch keine verlässlichen Prognosen vor. Daher wird bei der Abschätzung möglicher Veränderungen durch den Klimawandel davon ausgegangen, dass bis 2021 keine Veränderungen eintreten werden.

Potenzielle Auswirkungen durch zukünftige menschliche Aktivitäten wurden für die folgenden Bereiche abgeschätzt: Wassernachfrage, Abwassereinleitungen, Wasserkraft, Landwirtschaft, Schifffahrt und Hochwasserschutz. Bis 2021 ist für keinen dieser Bereiche mit nennenswerten Auswirkungen zu rechnen. Es wird daher davon ausgegangen, dass in Bayern keine Gefährdungen, aber auch keine Verbesserungen durch zukünftige Entwicklungen zu erwarten sind. Es wurde keine Regionalisierung vorgenommen.

ERLÄUTERUNG ZUM SCHRITT 4: Werden die Umweltziele erreicht? – Einschätzung der Zielerreichung bis 2021

Aus den Ergebnissen der Bewertung der einzelnen Belastungspotenziale durch anthropogene Einwirkungen werden die Grundwasserkörper oder Gruppen von Grundwasserkörpern identifiziert, bei denen ein Risiko oder mehrere Risiken hinsichtlich der Zielerreichung bestehen. Das Ergebnis der

grundlegenden Beschreibung nach Anhang II, Nr. 2.1 WRRL (Anlage 1, Nr. 1 GrwV 2010) führt gemäß Abbildung 8 zu einer ersten Risikoeinschätzung:

- Zielerreichung zu erwarten → Beschreibung abgeschlossen
- Daten unsicher → weitergehende Beschreibung nach Anhang II, Nr. 2.2 und 2.3 erforderlich
- Zielerreichung unwahrscheinlich → weitergehende Beschreibung nach Anhang II, Nr. 2.2 und 2.3 erforderlich

Für Grundwasserkörper oder Gruppen von Grundwasserkörpern, für die im Rahmen der grundlegenden Beschreibung ein Risiko hinsichtlich der Zielerreichung ermittelt wurde oder noch Unsicherheiten bestehen, ist gemäß Anhang II 2.2. der WRRL eine **weitergehenden Beschreibung** durchzuführen, um

- das Ausmaß dieses Risikos genauer zu beurteilen und
- die Grundlagen zur Ableitung von Maßnahmen zu ermitteln, die nach Artikel 11 erforderlich sind.

Diese Informationen müssen nicht für jeden Grundwasserkörper und nicht allumfassend erhoben werden, sondern es sind nur solche Informationen zu beschreiben, die geeignet sind, das Ausmaß des Risikos für den Grundwasserkörper genauer beurteilen zu können. In der Regel gehört auch eine Präzisierung der von den Schadstoffquellen ausgehenden Belastungen hinzu. Aus dem erhöhten Detaillierungsgrad der weitergehenden Beschreibung kann sich ergeben, dass das Risiko entgegen der ursprünglichen Annahme doch vernachlässigbar ist und die Ziele der Richtlinie erreicht werden. Diese GWK werden als „nicht gefährdet“ eingestuft.