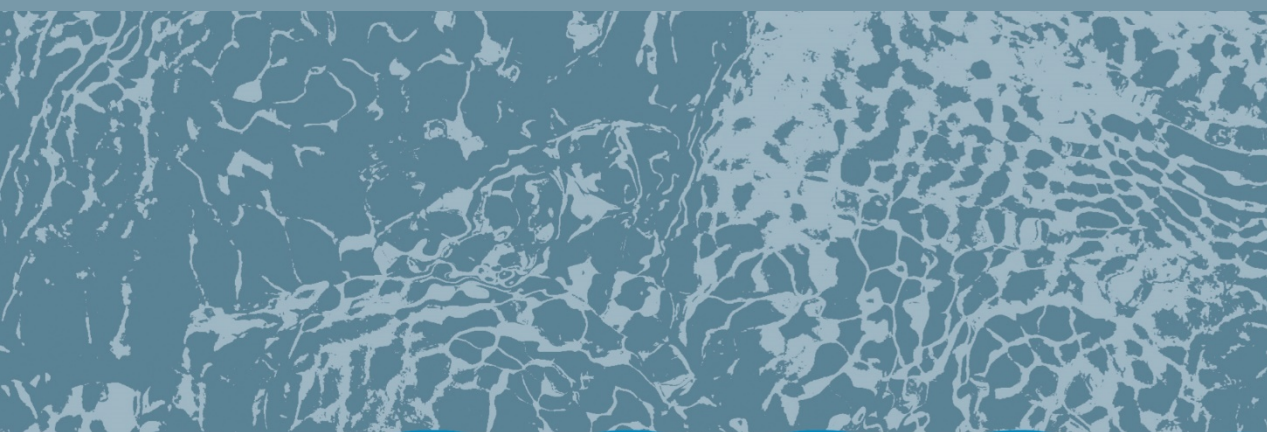




Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Bayern

Methodenband
zur Bewirtschaftungsplanung



wasser





Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Bayern

**Methodenband
zur Bewirtschaftungsplanung**

Impressum

Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Bayern - Methodenband zur Bewirtschaftungsplanung

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Bürgermeister-Ulrich-Straße 160

86179 Augsburg

Tel.: 0821 9071-0

E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de

Internet: www.lfu.bayern.de/

Konzept/Text:

LfU

Redaktion:

LfU, Referat 82

Bildnachweis:

Bayerisches Landesamt für Umwelt

Stand:

Dezember 2021

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. 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.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die publizistische Verwertung der Veröffentlichung – auch von Teilen – wird jedoch ausdrücklich begrüßt. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem Herausgeber auf, der Sie – wenn möglich – mit digitalen Daten der Inhalte und bei der Beschaffung der Wiedergaberechte unterstützt.

Diese Publikation 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.

Die Gliederung des Methodenbandes für die Kapitel 1-7 orientiert sich an der Kapitelstruktur der Bewirtschaftungspläne für den 3. Bewirtschaftungszeitraum¹. Kapitel 8 entspricht Kapitel 13 und Kapitel 9 Kapitel 14 der Bewirtschaftungspläne.

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Beschreibung der Merkmale der bayerischen Flussgebietsanteile	14
1.1	Allgemeine Merkmale des Flussgebiets	16
1.2	Oberflächengewässer	16
1.2.1	Gewässertypen und Referenzbedingungen	16
1.2.1.1	Fließgewässer	16
1.2.1.2	Seen	18
1.2.2	Abgrenzung von Oberflächenwasserkörpern	20
1.2.2.1	Kriterien zur Abgrenzung von Fluss- und Seewasserkörpern	20
1.2.2.2	Vorgehen an Staats- und Landesgrenzen	23
1.2.3	Erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper	25
1.2.3.1	Erheblich veränderte Wasserkörper	25
1.2.3.2	Künstliche Wasserkörper	26
1.3	Grundwasser	28
1.3.1	Abgrenzung	28
1.3.1.1	Kriterien zur Abgrenzung von Grundwasserkörper	28
1.3.1.2	Vorgehen an Staats- und Landesgrenzen	30
1.3.2	Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung	31
1.3.3	Grundwasserabhängige Landökosysteme und Oberflächengewässer	32
1.4	Schutzgebiete	33
1.4.1	Gebiete zur Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch	33
1.4.2	Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten	33
1.4.3	Erholungsgewässer (Badegewässer)	33
1.4.4	Nährstoffsensible Gebiete (gefährdete und empfindliche Gebiete nach Nitrat- und Kommunalabwasserrichtlinie)	34
1.4.5	Wasserabhängige FFH- und Vogelschutzgebiete	34

¹ https://www.lfu.bayern.de/wasser/wrrl/bewirtschaftungsplaene_2227/index.htm

2	Gewässerbelastungen und Beurteilung ihrer Auswirkungen	36
2.1	Oberflächengewässer	36
2.1.1	Stoffliche Belastungen und Wärmeeintrag	38
2.1.1.1	Verschmutzung mit sauerstoffzehrenden Stoffen, Nährstoffe, und Kolmation (Bodeneintrag)	38
2.1.1.2	Schadstoffe	42
2.1.1.3	Säureeintrag	43
2.1.1.4	Salzeintrag	43
2.1.1.5	Wärmeeintrag	43
2.1.2	Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste aller prioritären Stoffe und bestimmter anderer Stoffe (nach Art. 5 der RL 2008/105/EG bzw. § 4 Abs. 2 OGewV)	44
2.1.3	Signifikante hydromorphologische Belastungen der Flusswasserkörper	46
2.1.3.1	Wasserhaushalt	47
2.1.3.2	Durchgängigkeit	48
2.1.3.3	Morphologie	49
2.1.4	Signifikante hydromorphologische Belastungen der Seewasserkörper	49
2.1.5	Andere anthropogene Belastungen	49
2.1.6	Auswirkungen der Belastungen auf den Zustand der Fluss- und Seewasserkörper	50
2.2	Grundwasser	53
2.2.1	Belastungen	53
2.2.1.1	Nährstoffe	53
2.2.1.2	Pflanzenschutzmittel (PSM)	54
2.2.1.3	Schadstoffe aus Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen	54
2.2.1.4	Sonstige Schadstoffe, Säureeintrag	54
2.2.1.5	Grundwasserentnahmen und künstliche Grundwasseranreicherungen	55
2.2.2	Auswirkungen der Belastungen auf den Zustand des Grundwassers	55
2.2.2.1	Diffuse Belastungen	55
2.2.2.2	Punktquellen: Schadstoffe aus Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen	59
2.2.2.3	Grundwasserentnahmen und künstliche Anreicherungen	59
3	Risikoanalyse der Zielerreichung	60
3.1	Risikoabschätzung für oberirdische Gewässer	60

3.2	Risikoabschätzung für das Grundwasser	63
4	Überwachung und Zustandsbewertung der Wasserkörper und Schutzgebiete	69
4.1	Oberflächengewässer	69
4.1.1	Überwachung der Gewässerqualität von Fließgewässern und Seen	69
4.1.1.1	Überblicksweise Überwachung	70
4.1.1.2	Operative Überwachung	70
4.1.1.3	Überwachung zu Ermittlungszwecken	71
4.1.1.4	Trendmonitoring	71
4.1.1.5	Landesweite Messnetze	71
4.1.1.6	Untersuchungsprogramme für neue Stoffe (Sondermessprogramme)	71
4.1.2	Bewertung des ökologischen Zustands	72
4.1.2.1	Biologische Qualitätskomponenten	73
4.1.2.2	Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	76
4.1.2.3	Hydromorphologische Qualitätskomponenten	76
4.1.2.4	Flussgebietsspezifische Schadstoffe	77
4.1.3	Bewertung des ökologischen Potenzials	78
4.1.4	Bewertung des chemischen Zustands	80
4.1.5	Qualitätssicherung	82
4.1.6	Überwachungsprogramme Fließgewässer	84
4.1.7	Überwachungsprogramme Seen	89
4.2	Grundwasser	93
4.2.1	Überwachungsprogramme	93
4.2.1.1	Überwachung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers	93
4.2.1.2	Überwachung des chemischen Zustands des Grundwassers	93
4.2.2	Zustand des Grundwassers	95
4.2.2.1	Einstufung des mengenmäßigen Zustands	95
4.2.2.2	Einstufung des chemischen Zustands	95
4.2.3	Trendbetrachtungen zu Schadstoffkonzentrationen	98
4.2.4	Grundwasserabhängige Oberflächengewässer- und Landökosysteme	98
4.2.4.1	Grundwasserabhängige Landökosysteme (gwa LÖS)	100

4.2.4.2	Grundwasserverbundene aquatische Ökosysteme (GVAÖ)	104
4.3	Schutzgebiete	105
4.3.1	Gewässer zur Entnahme von Trinkwasser gemäß Art. 7 WRRL	105
4.3.2	Erholungsgewässer (Badegewässer) nach RL 2006/7/EG	105
4.3.3	Wasserabhängige Natura 2000-Gebiete nach RL 92/43/EWG und RL 79/409/EWG	106
5	Umwelt-/Bewirtschaftungsziele	107
5.1	Ziele und Ausnahmen für Oberflächenwasserkörper	108
5.2	Ziele und Ausnahmen für Grundwasserkörper	111
5.3	Umweltziele in Schutzgebieten	112
6	Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung	113
7	Maßnahmenplanung/Maßnahmenprogramme	114
7.1	Grundsätze und Vorgehen bei der Maßnahmenplanung	114
7.1.1	Rechtliche Grundlagen	114
7.1.2	Vorgehen in Deutschland	115
7.1.3	Umsetzung in Bayern	115
7.1.4	Auswahl von Maßnahmen zur Aufnahme in das Maßnahmenprogramm	115
7.2	Oberflächenwasserkörper	119
7.2.1	Maßnahmenplanung hinsichtlich stofflicher und thermischer Belastungen	119
7.2.2	Maßnahmenplanung zur Reduzierung der P-Einträge bei Punktquellen	120
7.2.3	Maßnahmenplanung bei hydromorphologischen Veränderungen	122
7.2.4	Maßnahmenplanung hinsichtlich sonstiger anthropogener Belastungen	124
7.2.5	Maßnahmen aus Managementplänen zu Natura 2000-Gebieten	124
7.3	Grundwasserkörper	125
7.3.1	Nährstoffe – Nitrat	125
7.3.2	Schadstoffe – Pflanzenschutzmittel	126
7.3.3	Wasserentnahmen	126
7.3.4	Punktquellen – Altlasten	127
8	Zusammenfassung der Änderungen und Aktualisierungen gegenüber dem vorangegangenen Bewirtschaftungsplan	128
8.1	Änderungen Wasserkörperzuschnitt, Gewässertypen, Aktualisierung Schutzgebiete	128
8.2	Änderungen der Gewässerbelastungen und der Beurteilung ihrer Auswirkungen	128

8.2.1	Oberflächengewässer	128
8.2.2	Grundwasser	132
8.3	Aktualisierung der Risikoanalyse zur Zielerreichung	132
8.4	Ergänzung/Fortschreibung von Bewertungsmethoden und Überwachungsprogrammen, Veränderungen bei der Zustandsbewertung mit Begründungen	132
8.4.1	Überwachung und Bewertung der Oberflächenwasserkörper	132
8.4.2	Überwachung und Bewertung der Grundwasserkörper	135
9	Umsetzung des vorherigen Maßnahmenprogramms und Stand der Umweltzielerreichung	136
10	Literaturverzeichnis	136
11	Anlagen	142

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1:	Ablaufschema zur Ausweisung erheblich veränderter Gewässer	26
Abbildung 2-1:	Übersicht der Nährstoffeintragspfade von MONERIS in Oberflächengewässer	41
Abbildung 3-1:	Schema zur Durchführung der Bestandsaufnahme für bayerische Oberflächengewässer	61
Abbildung 3-2:	Schema zur Durchführung der Risikoanalyse für die Grundwasserkörper (nach LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie –Aktualisierte und überarbeitete Fassung Teil III, Kapitel II.1.2, Grundwasser vom 06.08.2019)	65
Abbildung 4-1:	Schema zur Vorgehensweise bei der Ermittlung des Zustands der Grundwasserkörper für den Parameter Nitrat	96
Abbildung 4-2:	Einstufung von Risiko des gwa LÖS und GWK-Zustand bei Belastungen durch Nutzungsintensivierung	102
Abbildung 4-3:	Einstufung von Risiko des gwa LÖS und GWK-Zustand bei Belastungen durch Grundwasserspiegelabsenkung	103
Abbildung 5-1:	Arbeitsschritte zur Abschätzung der Umweltzielerreichung und Inanspruchnahme von Fristverlängerungen bei der Aufstellung der BWP für den 3. Bewirtschaftungszeitraum	110

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1:	Räumliche Gliederung der Planungsebenen nach WRRL in Bezug zu Bayern	15
Tabelle 1-2:	In Bayern vorkommende biozönotisch relevante Fließgewässertypen	17
Tabelle 1-3:	In Bayern vorkommende biozönotisch relevante Seetypen	19
Tabelle 1-4:	Vorgehensschritte und Kriterien zur Abgrenzung der GWK in Bayern	28
Tabelle 1-5:	Hydrogeologische Einheiten der Grundlagenkarte zur Abgrenzung der GWK	29
Tabelle 1-6:	Klassifikation der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung für die Beschreibung der GWK	32
Tabelle 2-1:	Zusammenstellung der relevanten Kriterien zur Ermittlung signifikanter Belastungen von OWK (UQN = Umweltqualitätsnorm, MZB = Makrozoobenthos, MQ = Mittlerer Abfluss, MNQ = Mittlerer Niedrigwasserabfluss)	37
Tabelle 2-2:	Ergebnis der immissionsbezogenen Relevanzabschätzung	45
Tabelle 2-3:	Übersicht über Zusammenhänge zwischen zusammengefassten Belastungstypen („Belastungen“), Feinbelastungen mit Verursachern, deren Auswirkungen und den sensitivsten biologischen Qualitätskomponenten in Anlehnung an LAWA-AO (2018)	52
Tabelle 2-4:	Prüfwerte für die "Sonstigen Schadstoffe" im Rahmen der WRRL-Bestandsaufnahme 2019	57
Tabelle 2-5:	Klassifizierung auf Grundlage der Beurteilungskriterien (Experteneinschätzung)	58
Tabelle 4-1:	Hydromorphologische Qualitätskomponenten	77
Tabelle 4-2:	Messfrequenzen der überblicksweisen Überwachung der Fließgewässer	85
Tabelle 4-3:	Messfrequenzen der operativen Überwachung der Fließgewässer	89

Tabelle 4-4:	Messfrequenzen der überblicksweisen Überwachung der Seen	91
Tabelle 4-5:	Messfrequenzen der operativen Überwachung der Seen	92
Tabelle 4-6:	Parameter und Beurteilungsgrundlagen für das Grundwasser	94
Tabelle 5-1:	Übersicht der Umweltziele in Schutzgebieten	112
Tabelle 7-1:	Begründungen sowie möglicher Zeitpunkt für Maßnahmenumsetzung nach 2027	118
Tabelle 8-1:	Vergleich der Signifikanzkriterien des 2. und 3. Bewirtschaftungszeitraumes	129
Tabelle 8-2:	Änderungen der Stoffliste der Flussgebietspezifischen Schadstoffe (ohne Berücksichtigung der nicht mehr zu untersuchenden Parameter) im Vergleich zum 2. Bewirtschaftungsplan.	134

Anlagen

Anlage 1	LAWA Codeliste Feinbelastungen (Pressure Type Code)
Anlage 2	Hintergrunddokument „Potentiell kolmatiierte Flusswasserkörper (FWK) Bayerns, Auswahl und Bewertung 2020“

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung

ABAG
Abs.
ABuDIS

AGRUM-DE

ALKIS
Art.
As
ATKIS

AWB
BA
BAG
BayWG
BG
BSB₅
BWP
Cd
CIS
Cl
CSB
DABay

DEHP
ECOSTAT
EIONET

EZG
FFH
FGE
FGSS
fiBS
FWK
GK
GK25
GK50
GK200
GK500
GrwV
GSK
GVAÖ
GWA

gwa LÖS
GWK
GWN-BW
GWRL
Hg
HK50
HK100
HK500
HMWB

HQ100

HÜK200
HWRM-RL
IKSD
INFO-Was
INVEKOS-Daten

Vollständige Bezeichnung

Allgemeine Bodenabtragsgleichung
Absatz
Altlasten-, Bodenschutz- und Dateninformationssystem
Analyse von Agrar- und Umweltmaßnahmen im Bereich des landwirtschaftlichen Gewässerschutzes vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland
Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem
Artikel
Arsen
Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
Künstlicher Wasserkörper (artificial water body)
Wasserrahmenrichtlinie Bestandsaufnahme
Bearbeitungsgebiet
Bayerisches Wassergesetz
Bestimmungsgrenze
Biochemischer Sauerstoffbedarf nach fünf Tagen
Bewirtschaftungsplan/-pläne
Cadmium
Common Implementation Strategy
Chlorid
Chemischer Sauerstoffbedarf
Datenverbund Abwasser Bayern (Fachanwendung der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung)
Di(2-ethylhexyl)phthalat
EU CIS - Arbeitsgruppe „Ecological Status“
European Environment Information and Observation Network
Einzugsgebiet (eines Gewässers)
Fauna-Flora-Habitat
Flussgebietseinheit (Bsp.: Elbe, Donau, Rhein)
Flussgebietsspezifische Schadstoffe
fischbasiertes Bewertungssystem für Fließgewässer
Flusswasserkörper
Größenklasse Kläranlage
Geologische Karte Bayern 1 : 25 000
Geologische Karte Bayern 1 : 50 000
Geologische Karte Bayern 1 : 200 000
Geologische Karte Bayern 1 : 500 000
Grundwasserverordnung
Gewässerstrukturkartierung
Grundwasserverbundene aquatische Ökosysteme
Gewässeratlas Bayern (Fachanwendung der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung)
Grundwasserabhängige Landökosysteme
Grundwasserkörper
Bodenwasserhaushaltsmodell
Grundwasserrichtlinie
Quecksilber
Hydrogeologische Karte Bayern 1 : 50 000
Hydrogeologische Karte Bayern 1 : 100 000
Hydrogeologische Karte Bayern 1 : 500 000
Erheblich veränderter Wasserkörper (heavily modified water body)
Hundertjähriger mittlerer Abfluss (HQ100) eines Gewässers an einem Standort
Hydrogeologische Übersichtskarte 1 : 200 000
Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie
Internationale Kommission zum Schutz der Donau
Informationssystem Wasserwirtschaft
Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem

Abkürzung	Vollständige Bezeichnung
IVU	Verordnung zur integrierten Vermeidung von Umweltbelastungen
IVU-Anlagen	Anlagen gemäß Anhang I der IVU-Richtlinie
IVU-Richtlinie	EG-Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (engl. Integrated Pollution Prevention and Control, IPPC)
KOR	Koordinierungsraum
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LfL	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LRT	Lebensraumtyp
LWF	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
mg/l	Milligramm pro Liter
MNP	Maßnahmenprogramm/-programme
MNQ	Mittlerer Niedrigwasserabfluss
MONERIS	MOdelling Nutrient Emissions in River Systems
MQ	Mittlerer Abfluss
MZB	Makrozoobenthos (Wirbellose Tiere der Gewässer- sohle)
N	Stickstoff
Natura 2000	Europäisches ökologisches Verbundnetz
N-Eintrag	Nitrat-Eintrag
NEMO	Nitrateintragsmodell
nFKWe	nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes
NGO	Nichtstaatliche Organisation (non-governmental organisation)/Interessenverband
NH ₃	Ammoniak
NH ₄ ⁺	Ammonium
NH ₄ -N	Ammoniumstickstoff
NO _x	Stickoxide
NO ₂ ⁻	Nitrit
NO ₃ ⁻	Nitrat
nrM	Nicht relevante Metabolite
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
o-PO ₄	Orthophosphat
OWK	Oberflächenwasserkörper (Fluss- und Seewasser- körper)
P	Phosphor
PAK	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
Pb	Blei
P-Eintrag	Phosphor-Eintrag
PFC	Per- und polyfluorierte Chemikalien
P _{ges}	Gesamt-Phosphor
PLE	Planungseinheit (Bsp.: „Donau (Große Laber bis Isar)“, „Main (bis Regnitz), Itz“)
PLR	Planungsraum (Bsp.: „Donau (Naab bis Isar)“, „Obe- rer Main“)
PO ₄ ³⁻	ortho-Phosphat
PSM	Pflanzenschutzmittel
PSM-Richtlinie	Richtlinie 91/414/EWG über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln vom 15.7.1991, zuletzt geändert durch Richtlinie 2007/52/EG der Kommis- sion vom 4.4.2008
RA	Risikoanalyse
RL	Richtlinie
SO ₄ ²⁻	Sulfat
StMUV	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Ver- braucherschutz
SUP	Strategische Umweltprüfung
SWK	Seewasserkörper
TOC	Gesamter organischer Kohlenstoff
UBA	Umweltbundesamt
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe (UN Wirtschaftskommission für Europa)

Abkürzung

UQN

VCI

vbw

WHG

WK

WRRL

WWA

JD-UQN

ZHK-UQN

Vollständige Bezeichnung

Umweltqualitätsnorm

Verband der Chemischen Industrie

Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft

Wasserhaushaltsgesetz

Wasserkörper

EG-Wasserrahmenrichtlinie

Wasserwirtschaftsamt

Jahresdurchschnittswerte-Umweltqualitätsnorm

zulässige Höchstkonzentrationen-Umweltqualitäts-
norm

Einführung

Zielsetzung und Anforderungen des Methodenbands

Der vorliegende Methodenband gibt einen zusammenfassenden Überblick über die in Bayern angewandten Methoden der Gewässerbewirtschaftungsplanung nach den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) mitsamt ihren Tochterrichtlinien bzw. der einschlägigen nationalen Gesetzgebung (Wasserhaushaltsgesetz – WHG, Bayerisches Wassergesetz – BayWG, Oberflächengewässerverordnung – OGewV, Grundwasserverordnung – GrwV und weiterer). Es werden die folgenden wesentlichen Planungsschritte, die regelmäßig, d.h. für jeden Bewirtschaftungszeitraum, zu wiederholen und im jeweiligen Bewirtschaftungsplan zu dokumentieren sind, methodisch beschrieben:

- Bestandsaufnahme
 - Beschreibung der Charakteristik der Flussgebietseinheit und der Gliederung der Gewässer
 - Überprüfung der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf den Zustand der Oberflächengewässer und des Grundwassers (Erfassung der Gewässerbelastungen, Risikoanalyse zur Zielerreichung am Ende eines Bewirtschaftungszeitraums)
- Untersuchung und Bewertung des Zustands der Wasserkörper
- Festlegung der Umweltziele und Feststellung bzw. Prognose der Umweltzielerreichung
- Aufstellung von Maßnahmenprogrammen

Verwendung von Leitlinien und Arbeitshilfen

Die Umsetzung der WRRL in Deutschland erfolgt gemäß der CIS (common-implementation strategy) – Leitlinien auf EU-Ebene

In Deutschland hat die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) auf der Grundlage der oben genannten CIS-Leitlinien eine Reihe von Arbeitshilfen mit weiteren Empfehlungen für die Umsetzung in Deutschland erstellt.

Die in Bayern angewandten Methoden beruhen im Wesentlichen auf diesen LAWA-Arbeitshilfen, wurden aber, wo erforderlich, teilweise noch weiter differenziert. Wenn entsprechende EU-weite oder nationale Vorgaben und Arbeitshilfen bestehen, werden diese zu Beginn der jeweiligen Kapitel/Unterkapitel aufgeführt.

1 Allgemeine Beschreibung der Merkmale der bayerischen Flussgebietsanteile

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA (2003): Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie.

Umsetzung in Bayern

Nationale Gliederung

Oberste Planungsebene sind die Flussgebietseinheiten (Definition siehe Artikel 2 Nr. 15 WRRL). Bayern hat Anteile an vier Flussgebietseinheiten: Donau, Rhein, Elbe und Weser.

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 an den Koordinierungsräumen Fulda/Diemel und Werra. Im Donauegebiet findet unterhalb der Ebene der internationalen Flussgebietseinheit eine nationale Planung im „Deutschen Donauegebiet“ statt. Im Rheingebiet hat Bayern Anteile an den Bearbeitungsgebieten Alpenrhein/Bodensee, Main sowie Neckar.

Gliederung in Bayern

Innerhalb Bayerns wurden 20 Planungsräume ausgewiesen, die Teileinzugsgebiete der oben genannten Flussgebietseinheiten darstellen und für die in den Bewirtschaftungsplänen Darlegungen zur Gewässerbewirtschaftung und Datenauswertungen erfolgen (siehe Tabelle 1-1). Die bayerischen Anteile an den Gebieten von Werra, Fulda, Neckar, Beraun (Berounka) und Oberer Moldau (Vltava) liegen außerhalb von Planungsräumen. Die Planungsräume werden im Zusammenhang mit der Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL) und der WRRL verwendet. In beiden Fällen dienen die Planungsräume vor allem als Kommunikations- und Informationsebene.

Die darunterliegende Ebene bezeichnet die Ebene der Planungseinheiten. Das bayerische Hoheitsgebiet wurde in 55 Planungseinheiten untergliedert. Sie sind ebenfalls hinsichtlich der Erfordernisse aus der Umsetzung der HWRM-RL und der WRRL abgestimmt.

Im Verzeichnis aller Wasserkörper, welches gemäß Artikel 3 Abs. 2 des Bayerischen Wassergesetzes (BayWG) das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz herausgibt und bei Bedarf aktualisiert, werden Oberflächen- und Grundwasserkörper den Planungseinheiten zugeordnet.

Auswertungen (in Form von Grafiken und Statistiken) im Kontext der Gewässerbewirtschaftung nach den Vorgaben der WRRL werden häufig auf Ebene der Planungsräume oder der Planungseinheiten vorgenommen und bereitgestellt.

Eine Übersicht über die komplette räumliche Gliederung der Planungsebenen in Bayern gibt Tabelle 1-1.

Tabelle 1-1: 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
1	Flussgebietseinheit (FGE)	Bayerische Anteile an Flussgebiets-einheiten: 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	Koordinierungsraum (KOR) bzw. Bearbeitungsgebiet (BAG)	KOR bzw. BAG sind im Allgemeinen länder- bzw. staatenübergreifend. Bayern hat Anteile an: • Alpenrhein-Bodensee, Main, Neckar (sehr kleiner Anteil) • Deutsches Donaugebiet • Saale, Eger und Untere Elbe, Beraun, Obere Moldau • Fulda/Diemel und Werra (kleine Anteile)	
3	Planungsraum (PLR)	etwa 500 bis 8.500 km ²	In Bayern gibt es 20 Planungsräume: 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 aufgenommen sind die Flussgebietsanteile an: Werra; Fulda; Neckar; Beraun; Moldau
4	Planungseinheit (PLE)	etwa 2,8 bis 3.700 km ²	Bayern ist in 55 Planungseinheiten untergliedert.

1.1 Allgemeine Merkmale des Flussgebiets

Ein wesentlicher Inhalt der in Artikel 5 Abs. 1 der WRRL geforderten Bestandsaufnahme ist die Beschreibung der Charakteristik der Flussgebietseinheit und der Gliederung der Gewässer. Diese umfasst die Aufteilung der Gewässer in funktionale Einheiten, die Wasserkörper. Dazu müssen die Gewässer hinsichtlich ihrer Beschaffenheit und Lage charakterisiert und typisiert werden. In den folgenden Kapiteln werden die Kriterien für die Abgrenzung von Fluss-, See- und Grundwasserkörpern sowie das Vorgehen in Abstimmungsprozessen mit angrenzenden Staaten und Ländern vorgestellt.

1.2 Oberflächengewässer

Oberflächengewässer liegen in unterschiedlichen Naturräumen und unterscheiden sich u.a. aufgrund der Geologie im Einzugsgebiet, ihrer Hydrologie und ihrer Größe. Die genannten Faktoren prägen die Lebensgemeinschaften der Gewässer. Die Wasserrahmenrichtlinie trägt dieser Vielfalt Rechnung, indem sie bei der Bewertung des Gewässerzustandes die naturräumliche Ausstattung berücksichtigt. Hierzu wurde ein System entwickelt, das die Gewässer entsprechend ihrer natürlichen Eigenschaften nach gemeinsamen Merkmalen zu Gewässertypen zusammenfasst. Für jeden Gewässertyp wurden typspezifische Referenzbedingungen festgelegt, die den sehr guten Zustand darstellen und somit Grundlage für die Bewertung des ökologischen Gewässerzustands nach naturraumspezifischen Lebensgemeinschaften sind. Die entwickelten biologischen Bewertungsverfahren besitzen daher einen typbezogenen Ansatz.

1.2.1 Gewässertypen und Referenzbedingungen

1.2.1.1 Fließgewässer

Leitlinien auf EU-Ebene

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

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-AO (2021a): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier I „Gewässertypen und Referenzbedingungen“

LAWA-AO (2021b): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier II „Unterstützende chemisch-physikalische Qualitätskomponenten“

Umsetzung in Bayern

Die Typisierung für Fließgewässer und die Beschreibung von Referenzbedingungen wurde in Bayern gemäß der Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2016) umgesetzt. Es wurden die Kriterien der o.g. CIS-Leitlinie sowie der LAWA-Arbeitshilfe (2021a) verwendet.

Zur Typisierung von Fließgewässern hat die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) ein deutschlandweit abgestimmtes System entwickelt. Die daraus abgeleiteten Typen von Oberflächengewässern sind in Anlage 1 der OGewV aufgelistet. In Deutschland gibt es insgesamt vier Ökoregionen und 25 Gewässertypen. Hiervon kommen in Bayern drei Ökoregionen und 15 Fließgewässertypen vor.

Die für Bayern relevanten Ökoregionen sind:

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

Bäche, Flüsse und Ströme werden nach der Größe ihres Einzugsgebietes differenziert (orientierende Angaben zur Größe der Einzugsgebiete):

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

In nachfolgender Tabelle 1-2 sind die in Bayern vorkommenden Fließgewässertypen aufgelistet.

Tabelle 1-2: 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)

Darüber hinaus werden in der OGewV in Anlage 7 Fischgemeinschaften und deren Bezug zu den Gewässertypen genannt.

Die Zuordnung der Fischgemeinschaften gemäß OGewV und der Fisch-Referenzzönosen zu den WRRL-relevanten bayerischen Fließgewässern zur Ableitung der entsprechenden Werte für Temperatur und Temperaturerhöhung ist über die Liste „Zuordnung Fischgewässertypen“ einsehbar, die unter folgendem Link auf der Internetseite der LfL heruntergeladen werden kann: <https://www.lfl.bayern.de/ifi/flussfischerei/050504/index.php>

Eine Beschreibung der Referenzbedingungen für Fließgewässertypen ist in LAWA-AO (2021a): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier I „Gewässertypen und Referenzbedingungen und den dort genannten Steckbriefen niedergelegt. Für unterstützende chemisch-physikalische Qualitätskomponenten finden sich Angaben zu den Referenzbedingungen im entsprechenden Rakon Arbeitspapier II LAWA-AO (2021b)². Eine Übersetzung der Referenzbedingungen erfolgt in den Methodenbeschreibungen der anzuwendenden Bewertungsverfahren. Dies gilt auch für die hydromorphologischen Komponenten Gewässerstruktur, Wasserhaushalt sowie Durchgängigkeit.

Zur Charakterisierung der Referenzbedingungen werden weitestgehend naturnahe Gewässerabschnitte (sogenannte Kandidatenstellen für potenzielle Referenzstellen, siehe unten) regelmäßig untersucht (Kapitel 4).

Zur Beschreibung der Referenzbedingungen und als Grundlage für die Bewertung der Qualitätskomponente „Fischfauna“ dienen die Fisch-Referenzzönosen. Für die WRRL-relevanten bayerischen Fließgewässer existieren insgesamt 788 Fisch-Referenzzönosen. Für erheblich veränderte Flusswasserkörper (HMWB) wurden aus den Fisch-Referenzzönosen sogenannte Potenzialzönosen abgeleitet. Die aktuellen Referenz- und Potenzialzönosen für die bayerischen Fließgewässer können unter nachfolgendem Link auf der Internetseite der LfL heruntergeladen werden: <https://www.lfl.bayern.de/ifi/flussfischerei/050504/index.php>

Künstliche Gewässer werden grundsätzlich keinem Gewässertyp zugeordnet.

1.2.1.2 Seen

Leitlinien auf EU-Ebene

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

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-AO (2021a): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier I „Gewässertypen und Referenzbedingungen“

LAWA-AO (2021b): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier II „Unterstützende chemisch-physikalische Qualitätskomponenten“.

Umsetzung in Bayern

Die Typisierung für Seen und die Ableitung von Referenzbedingungen wurde in Bayern gemäß der OGewV 2016 umgesetzt. Es wurden die Kriterien der CIS-Leitlinie sowie der LAWA-Arbeitshilfe (2021a) verwendet.

Durch die LAWA wurde ein deutschlandweit abgestimmtes System zur Typisierung von Seen entwickelt. Die wesentlichen Typisierungskriterien sind die Ökoregion, die Geologie bzw. die geochemischen Verhältnisse, der Einfluss des Einzugsgebietes sowie die Seemorphologie und die Schichtungseigenschaften des Gewässers. Da die Ökoregionen nach Illies (1978) speziell auf den für die Fließgewässerfauna Europas relevanten Kriterien basiert, sind sie für stehende Gewässer nur bedingt geeignet. Daher wurden die Ökoregionen für Seen folgendermaßen abgegrenzt: die Alpen und das Alpenvorland, die zentralen Mittelgebirge sowie das norddeutsche Tiefland.

² www.gewaesser-bewertung.de > Fließgewässer > Allgemeine Grundlagen > Fließgewässertypologie

Das System umfasst insgesamt 14 Seetypen und zwei Sondertypen³. Basierend auf diesem System wurden bei der Entwicklung der Bewertungsverfahren für jede biologische Qualitätskomponente einzelne Typen⁴ zusätzlich unterteilt oder zusammengefasst.

In nachfolgender Tabelle 1-3 sind die in Bayern vorkommenden Seetypen dargestellt.

Tabelle 1-3: 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

Speicher- und Abgrabungsseen werden – sofern es möglich ist – dem jeweils ähnlichsten natürlichen Seetyp zugeordnet. Teilweise wurden aus Mangel an natürlichen Seetypen im Mittelgebirge spezielle Bewertungstypen definiert.

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.⁵

Eine Beschreibung von Referenzbedingungen für die Seentypen ist in LAWA-AO (2021a): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier I „Gewässertypen und Referenzbedingungen“ und den

³ www.gewaesser-bewertung.de > Fließgewässer > Allgemeine Grundlagen > Fließgewässertypologie

⁴ www.gewaesser-bewertung.de > Seen > Biologische Qualitätskomponenten

⁵ www.gewaesser-bewertung.de > Seen > Allgemeine Grundlagen > Seetypologie

dort genannten Steckbriefen niedergelegt⁶. Referenzbedingungen für unterstützende chemisch-physikalische Qualitätskomponenten und die hydromorphologische Qualitätskomponente sind im entsprechenden Arbeitspapier II LAWA-AO(2021b) zu finden.⁷

1.2.2 Abgrenzung von Oberflächenwasserkörpern

(Zur Untergliederung in Planungsräume und Planungseinheiten, siehe Anfang Kapitel 1)

Leitlinien auf EU-Ebene

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

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA (2003): Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Teil 1

Umsetzung in Bayern

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

Grundsätzlich fallen Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet $\geq 10 \text{ km}^2$ und Seen mit einer Wasserfläche $\geq 0,5 \text{ km}^2$ unter die Berichtspflicht gemäß WRRL. Das wasserwirtschaftliche Handeln erstreckt sich jedoch auch auf kleinere Gewässer, für die grundsätzlich die gleichen Anforderungen im Hinblick auf die Bewirtschaftungsfragen gelten wie für berichtspflichtige Gewässer.

Zur Ermittlung der Seefläche wird bei natürlichen und künstlichen Seen der mittlere Wasserstand zugrunde gelegt, bei Speichern das Dauerstauziel.

Die 2004 erstmals ausgewiesenen Zuschnitte der OWK wurden im Rahmen der Aktualisierung der Bestandsaufnahme 2013 und erneut in 2019 überprüft. Die in der Bestandsaufnahme 2013 angewandten Kriterien zur Abgrenzung der OWK gelten im Wesentlichen weiterhin. Zu unterscheiden ist zwischen Kernkriterien, von denen nur in begründeten Ausnahmefällen abgesehen werden kann und optionalen Kriterien.

Die Bearbeitung der Abgrenzung von OWK erfolgt seit 2013 im Maßstab 1 : 25 000.

1.2.2.1 Kriterien zur Abgrenzung von Fluss- und Seewasserkörpern

Kernkriterien

Folgende Kernkriterien (K) gelten für die Abgrenzung von Flusswasserkörpern (FWK) und Seewasserkörpern (SWK):

Gewässercharakteristik

(K1) Flussgebietseinheit: Donau, Rhein, Elbe, Weser

(K2) Planungseinheit

(K3) Gewässerkategorie (Fluss, See)

(K4) Einstufung (erheblich verändert (HMWB), künstlich (AWB))

(K5) Gewässertyp (biozönotischer Fließgewässertyp, biozönotischer Seentyp)

(K6) Zusammenhängende Gewässerabschnitte

⁶ www.gewaesser-bewertung.de > Rakon B - Arbeitspapier-I Stand 02.02.2016.PDF

⁷ www.gewaesser-bewertung.de > Rakon B - Arbeitspapier II Stand 09.01.2015.PDF

Belastungssituation

- (K7) Hydromorphologische Veränderungen bzw. deren Auswirkungen
 (K8) Stoffliche Belastungen bzw. deren Auswirkungen

Die Kriterien (K1) bis (K6) sind grundsätzlich so einzuhalten, dass keine Zusammenfassung von Gewässerstrecken mit unterschiedlichen Zuordnungen in einem OWK erfolgen darf.

Neben den Kriterien der Gewässercharakteristik (K1 bis K6) ist vor allem auch die Belastungssituation der OWK zu überprüfen (K7 und K8): Die OWK sollen hinsichtlich Belastungen und ihrer Auswirkungen ausreichend homogene Verhältnisse aufweisen.

Folgende Hinweise bzw. Ausnahmen gelten hierbei:

Kriterien Flussgebietseinheit und Planungseinheit (K1 und K2)

Die WRRL-Planungsebenen Flussgebietseinheit und Planungseinheit, die für die Kriterien (K1) und (K2) herangezogen werden, werden in Kapitel 1 näher beschrieben und sind in der Karte 1.1 der jeweiligen BWP dargestellt.

Kriterium Gewässerkategorie (K3)**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 Kategoriwechsel zum See.

Flusstaue sind als Seewasserkörper auszuweisen, wenn die mittlere Wasseraufenthaltszeit > 30 Tage beträgt (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 (K4)

Im Rahmen der Überprüfung und Anpassung von OWK ist zu prüfen,

- ob in einem Gewässer, bzw. in einem bestehenden OWK, Teilbereiche vorkommen, in denen überwiegend „HMWB-relevante“ Nutzungen mit entsprechender Belastungssituation anzutreffen sind und
- ob diese die Mindestgröße für die Bildung eines eigenen Wasserkörpers besitzen und
- ob dort Monitoringstellen eingerichtet werden können, über die die Belastung und der Zustand des betreffenden OWK-Bereichs ausreichend nachgewiesen bzw. bewertet werden können.

Solche Bereiche gelten grundsätzlich als Kandidaten für eine Einstufung als erheblich veränderter Wasserkörper. Wenn es unter dem Blickwinkel von Umweltzielerreichung und Maßnahmenplanung und -umsetzung sinnvoll ist, sollte nach Möglichkeit 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 4).

Generell gilt in diesem Kontext: Eine Zusammenfassung von „natürlichen“ sowie erheblich veränderten und künstlichen Gewässern in einem gemeinsamen Wasserkörper ist grundsätzlich zu vermeiden, wenn diese jeweils für sich gesehen die Mindestgröße für einen Wasserkörper besitzen und ein geordnetes Gewässermonitoring durchführbar ist.

Kriterium Gewässertyp (K5)

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 ökoregion-unabhängiger 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 darüberhinausgehende 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 (K6)

Mehrere nicht zusammenhängende Gewässer(-abschnitte) können nur dann in einem FWK zusammengefasst werden, 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.

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) Fischfaunistische Vorranggewässer

Die Kriterien, die den zur Ableitung der für den 1. und 2. Bewirtschaftungszeitraum verwendeten fischfaunistische Vorranggewässernetz zugrunde liegen, spielen auch für den 3. Bewirtschaftungszeitraum 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;

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.

1.2.2.2 Vorgehen an Staats- und Landesgrenzen

Zur Abgrenzung der Oberflächenwasserkörper an den Staats- und Landesgrenzen Bayerns (Grenzen zu Österreich und Tschechien sowie zu Baden-Württemberg, Hessen und Thüringen) wurden zwischen den Nachbarn abgestimmte gemeinsame Grundsätze vereinbart.

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

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

Grundsätzlich sind zwei Fälle bei der Abgrenzung 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 FWK an Gewässern, die die Staatsgrenze überschreiten, jedoch nicht grenzbildend sind

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

Praktisch werden so Wasserkörper abgegrenzt, die entweder in oder außerhalb Bayerns liegen, 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 arbeitet bei der Bereitstellung von Informationen zu den Abschnitten des Wasserkörpers auf seinem Gebiet mit und kann vom verantwortlichen Land genauere Informationen anfordern.

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

- a. Unbedeutende oder sehr kurze bedeutende Gewässerabschnitte (Orientierungswert < 1 km) werden entweder in einen Wasserkörper auf bayerischer oder auf nachbarschaftlicher Seite integriert.
- b. Längere bedeutende Gewässerabschnitte (Orientierungswert > 1 km) werden als gemeinsamer Wasserkörper auf dem Grenzabschnitt – in Ausnahmefällen auch darüber hinaus – ausgewiesen. Die Federführung einschließlich des Reportings 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 Qualitätskomponenten des chemischen und ökologischen Zustands/Potenzials sowie weiterer wichtiger Attribute wie Umweltziele, Belastungen, Einstufung als NWB/HMWB/AWB. Wenn keine Einigung möglich ist, erfolgt eine Gesamtbewertung nach dem worst-case-Prinzip der Bewertungen der Beteiligten.
- Beide Länder koordinieren die auf ihrem Gebiet durchzuführenden Maßnahmen an den gemeinsamen Wasserkörpern.

1.2.3 Erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper

1.2.3.1 Erheblich veränderte Wasserkörper

Definition

Ein Oberflächenwasserkörper, der durch physikalische Veränderungen durch den Menschen in seinem (hydromorphologischen) Wesen erheblich verändert wurde und als solcher „förmlich“ ausgewiesen bzw. eingestuft ist. Wegen der englischen Bezeichnung „Heavily Modified Water Body“ auch als „HMWB“ bezeichnet.

Leitlinien auf EU-Ebene

CIS-Leitlinie Nr. 4 (2003): Ausweisung erheblich veränderter und künstlicher Wasserkörper (Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies).

CIS - Guidance Document No. 13 Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential, Luxemburg

CIS – Guidance Document No. 37 – Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-AO (2013a): Empfehlung zur Ausweisung HMWB/AWB im zweiten Bewirtschaftungsplan in Deutschland, PDB 2.4.1. Die darin beschriebene Ausweisungsprüfung baut unmittelbar auf den Ausweisungsschritten der CIS-Leitlinie Nr. 4 auf.

Umsetzung in Bayern

In den bayerischen Flussgebieten werden die Vorgaben der EU und die LAWA-Arbeitshilfe umgesetzt.

Im Prüfverfahren nach LAWA-Arbeitshilfe erfolgt zuerst eine Vorprüfung, ob es sich um einen künstlichen Wasserkörper handelt (Abbildung 1-1). Wenn nicht, 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 wegen der benannten Nutzungen nicht rückgängig gemacht werden können, das Wesen des Wasserkörpers insgesamt erheblich verändern. Die Wesensänderung muss nachhaltig sein und ist 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. Bei der Entscheidung für eine bessere Umweltoption dürfen nur tatsächlich realisierbare Alternativen berücksichtigt werden. Diese sollen zudem durch entsprechende Planungsunterlagen oder Berechnungen (z. B. Kosten-Nutzen-Analyse) untersetzt bzw. begründet sein. Eine pauschale Nennung von beispielsweise Windkraft als Alternative für Wasserkraft ist hier, ohne eine vorgenannte Bewertungsbasis, nicht zulässig.

Wird der Wasserkörper gemäß § 28 WHG als erheblich verändert eingestuft, ist das Umweltziel für diesen das gute ökologische Potenzial, das in der Bewertung den Einfluss der relevanten Nutzungen berücksichtigt.

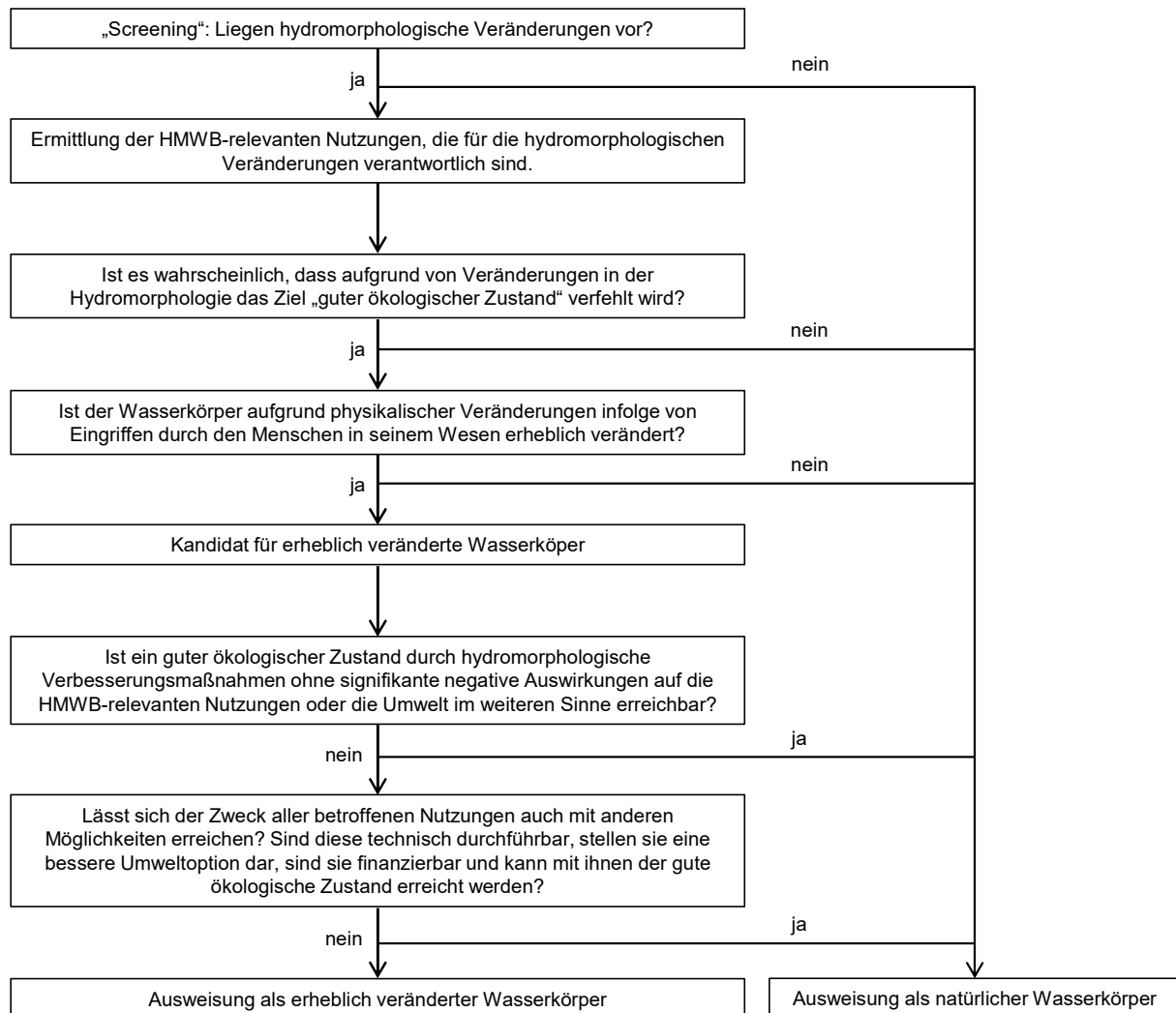


Abbildung 1-1: Ablaufschema zur Ausweisung erheblich veränderter Gewässer

1.2.3.2 Künstliche Wasserkörper

Definition

Bei einem „künstlichen“ Gewässer handelt es sich um ein von Menschen geschaffenes oberirdisches Gewässer (vgl. § 3 Nr. 4 WHG), z. B. einen Kanal. Oberirdische Gewässer können gemäß § 28 WHG als künstlich eingestuft werden. Die Voraussetzungen hierzu sind § 28 WHG zu entnehmen. Wenn ein gesamter Oberflächenwasserkörper als künstlich einzustufen ist, so handelt es sich um einen „künstlichen Wasserkörper“, auch als „AWB“ (Artificial Water Body) bezeichnet.

Leitlinien auf EU-Ebene

CIS-Leitlinie Nr. 4 (2003): Ausweisung erheblich veränderter und künstlicher Wasserkörper (Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies).

CIS - Guidance Document No. 13 – Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential, Luxemburg

CIS – Guidance Document No. 37 – Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-AO (2013a): Empfehlung zur Ausweisung HMWB/AWB im zweiten Bewirtschaftungsplan in Deutschland, PDB 2.4.1

LAWA (2015): Handbuch zur Bewertung und planerischen Bearbeitung von erheblich veränderten (HMWB) und künstlichen Wasserkörpern (AWB), Version 3.0.⁸

Umsetzung in Bayern

In den bayerischen Flussgebieten werden die Anforderungen der EU und die LAWA-Arbeitshilfe angewandt.

Grundsätzlich gilt, dass Gewässer, die der Definition des § 3 Nr. 4 WHG genügen, gemäß § 28 WHG als künstlich eingestuft werden können, aber nicht eingestuft werden müssen.

Gemäß den oben angeführten Grundlagen handelt es sich um ein künstliches Gewässer, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Das Gewässer wurde von Menschenhand geschaffen.
- Das Gewässer wurde an einer Stelle geschaffen, an der zuvor kein oberirdisches Gewässer vorhanden war. Das heißt, das Gewässer ist nicht nur durch die direkte physikalische Veränderung oder durch Verlegung oder Begradigung eines Gewässers entstanden.
- Bei der Beantwortung der Frage, ob ein Gewässer bereits früher vorhanden war, ist zu beachten, dass es sich dabei auch um kleinere Nebenflüsse, Zuläufe, Gräben oder Teiche (Gewässer von wasserwirtschaftlich untergeordneter Bedeutung) handeln kann.
- Ein guter ökologischer Zustand im betreffenden Gewässer/-abschnitt kann nicht erreicht werden. Für das Gewässer bzw. den Gewässerabschnitt bedeutet dies, dass dort auch kein ökologisch bedeutender Lebensraum entstanden ist bzw. entstehen kann.

Bei künstlichen Gewässern (soweit sie die oben genannten Bedingungen bzw. die Voraussetzungen des § 28 WHG erfüllen) handelt es sich insbesondere um

- Kanäle für Zwecke der Schifffahrt, Wasserkraftnutzung, Holztrift oder Ent-/Bewässerung bzw. entsprechende Gräben,
- künstlich angelegt Teiche, Baggerseen, Tagebauseen und Kiesgruben,
- Hafenbecken und Kaianlagen

In folgenden Fällen handelt es sich nicht um künstliche Wasserkörper:

- Wasserkörper, die infolge physikalischer Veränderungen in eine andere Kategorie einzustufen sind (z. B. Schaffung eines Stausees durch Anstauung eines Flusses). Hier handelt es sich um „erheblich veränderte Wasserkörper“.
- Wasserkörper, die aus Gewässern bestehen, die verlegt oder begradigt wurden. Dies gilt beispielsweise für einen begradigten Fluss, der mit seinem neuen Flussbett durch zuvor trockenes Land verläuft. Solche Begradigungen sind nur durch die Veränderung eines bestehenden Wasserkörpers möglich.

⁸ gewaesser-bewertung.de > Handbuch.PDF

- Wasserkörper, die nur zu geringen Anteilen aus Gewässern bzw. Gewässerabschnitten bestehen, die gemäß § 28 WHG als künstlich eingestuft werden könnten. Dieser Fall trifft vor allem dann zu, wenn der Wasserkörper auch kurze Kanalabschnitte im Nebenschluss aufweist.

1.3 Grundwasser

1.3.1 Abgrenzung

Leitlinien auf EU-Ebene

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

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA (2019a): Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Aktualisierte und überarbeitete Fassung Teil III, Kapitel II.1.2, Grundwasser vom 06.08.2019 (Kapitel 1.2.1.1).⁹

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. Bei der Abgrenzung werden die entsprechenden Vorgaben der EU und der LAWA in Bayern angewandt.

1.3.1.1 Kriterien zur Abgrenzung von Grundwasserkörper

Für die Abgrenzung der GWK innerhalb der oben genannten Gebietskulisse (PLE) wurde ein 4-stufiges Verfahren unter Berücksichtigung der Hydrogeologie, Landnutzung und der Belastungssituation bezüglich Nitrat angewendet (Tabelle 1-4), wobei die Hydrogeologie (Schritt 1 und 2) das vorrangige Abgrenzungskriterium darstellt. 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 der GWK wurde ein Richtwert von 50 bis 300 km² zugrunde gelegt.

Ein Ausschluss von Gebieten ohne nennenswerten Grundwasserstrom und ohne bestehende oder zukünftige Trinkwasserentnahmen über 10 m³/d erfolgte nicht, da die LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie für die Abgrenzung der Grundwasserkörper die Einbeziehung der gesamten Landesfläche empfiehlt.

Tabelle 1-4: Vorgehensschritte und Kriterien zur Abgrenzung der GWK in Bayern

Vorgehensschritte	Kriterien
Schritt 1	Hydrogeologische Teilräume von Bayern (GLA-Fachbericht 20), zum Teil zusammengefasst
Schritt 2	Hydrogeologische Karte von Bayern 1 : 500 000: Blatt 1 „Oberflächennahe Verbreitung der hydrogeologischen Einheiten“ und Blatt 3 „Grundwassergleichen bedeutender Grundwasserleiter“
Schritt 3	Aggregierte Landnutzung (ATKIS): 4 Klassen (Acker, Grünland, Wald, Siedlung)
Schritt 4	Belastungssituation Nitrat (Nitrateintragsmodellierung, WRRL-Messnetz Grundwasserbeschaffenheit, Datenbankbestände INFO-Was und BIS)

⁹ www.lawa.de > Publikationen > Wasserrahmenrichtlinie

Im Rahmen der hydrogeologischen Abgrenzung in Schritt 1 und 2 wurde eine Grundlagenkarte entwickelt, die auf der Synthese teilweise zusammengefasster hydrogeologischer Teilräume sowie detaillierter hydrogeologischer Einheiten der Hydrogeologischen Karte von Bayern 1 : 500 000 (HK500) basiert (Tabelle 1-5). 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 die notwendige Generalisierung/Glättung von Grenzen weitergehende Informationen Geologischer Karten (GK500, GK200, GK25) und Hydrogeologischer Karten (HK100, HK50) berücksichtigt.

Auf Basis der hydrogeologischen Einheiten der Grundlagenkarte (Tabelle 1-5, Ergebnis Schritt 1 und 2) wurden die GWK unter Berücksichtigung der PLE-Gebietskulissen 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 eine weitere Abgrenzung einiger 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 einheitlichen hydrogeologischen Verhältnissen und einheitlicher dominierender Landnutzung wurde Schritt 4 zur weiteren Abgrenzung bzw. Teilung der GWK angewandt. In diesem Schritt wurde die Nitrat-Belastungssituation berücksichtigt, die sich in Teilen auf die Ergebnisse des am LfU entwickelten Nitratreintragsmodells (NEMo) stützt, sowie auf Daten des WRRL-Messnetzes Grundwasserbeschaffenheit und der Datenbanken Informationssystem Wasserwirtschaft und Bodeninformationssystem Bayern.

Tabelle 1-5: Hydrogeologische Einheiten der Grundlagenkarte zur Abgrenzung der GWK

Synthese: Hydrogeologische Einheiten der Grundla- genkarte	Schritt 1: Hydrogeologische Teilräume (GLA- Fachbericht 20)	Schritt 2: Hydrogeologische Karte Bayern (HK500), Blatt 1 und 3	Ergänzende Konkretisierung
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 Albvorland	(Keuperbergland)	Feuerletten und Rhät bis Lias Gamma (k2, k3)	

Synthese: Hydrogeologische Einheiten der Grundla- genkarte	Schritt 1: Hydrogeologische Teilräume (GLA- Fachbericht 20)	Schritt 2: Hydrogeologische Karte Bayern (HK500), Blatt 1 und 3	Ergänzende Konkretisierung
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)	Lehrbergsschichten, Schilfsandstein, Myophorien- und Estheriensschichten (k9, k10)	große Täler im Bereich der Alpen und des Alpenvorlandes (z. T. Ergänzung aus GK500, Einheiten H und WG)
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. mächtigen Lössauflagen
Vorlandmolasse	Iller-Lech-Schotterplatten, Tertiär-Hügelland		

1.3.1.2 Vorgehen an Staats- und Landesgrenzen

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

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

- (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.

Die Abgrenzung von GWK erfolgte, wie in Kapitel 1.3.1.1 beschrieben, unter Berücksichtigung von Hydrogeologie und Landnutzung. Ergaben sich auf Grundlage dieser Abgrenzung kleine Anteile an Grundwasservolumen an den Landesgrenzen, die hydrogeologisch gesehen ihre Fortführung im Nachbarland haben, wurden ggf. 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 bzw. Inanspruchnahme von Ausnahmen ab. Das federführende Land organisiert die Abstimmung und übermittelt dem jeweils anderen Land alle Attribute, die für den gesamten Grundwasserkörper gelten.

1.3.2 Schutzz Potenzial der Grundwasserüberdeckung

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA (2019a): Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Aktualisierte und überarbeitete Fassung Teil III, Kapitel II.1.2, Grundwasser vom 06.08.2019 (Kapitel 1.2.1.4), Verfahren der Länder zur Deckschichtenbewertung nach LAWA-AH 2003 (Bearbeitungsstand 15.11.2003)¹⁰

Umsetzung in Bayern

Gemäß Anhang II Nr. 2.1 WRRL sowie der nationalen Vorgaben in § 2 Abs. 1 i. V. m. Anlage 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 darüber liegenden Schichten*...“, WRRL Anhang II Nr. 2.1) erforderlich, um die Bereiche zu identifizieren, in denen ungünstige Verhältnisse im Hinblick auf den Schutz (Vulnerabilität) des Grundwassers gegeben sind. Diese Bereiche werden bei der Ermittlung der gefährdeten GWK als zusätzliche bzw. verstärkende Risikofaktoren berücksichtigt.

Auch bei günstigen Verhältnissen im Hinblick auf die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist ein Risiko für das Grundwasser nicht grundsätzlich auszuschließen. Stoffeinträge schwer oder nicht abbaubarer anthropogener Substanzen in das Grundwasser werden in der Regel lediglich zeitlich verzögert und können erst zu einem späteren Zeitpunkt erkannt werden. 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 Gefährdungspotenzial beizumessen, nicht zulässig.

¹⁰ www.lawa.de > Publikationen > Wasserrahmenrichtlinie

Datengrundlage für die Beurteilung der GWK

Die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung liegt bayernweit als Teil der Hydrogeologischen Karte HÜK200 vor. Für einige Gebiete steht sie zudem in einem höheren Detailgrad als Teil der Hydrogeologischen Karte HK100 (bzw. HK50) zur Verfügung. Die Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung beruht auf der von Hölting et al. entwickelten Methodik¹¹. Details der methodischen Vorgehensweise zur Berechnung der Gesamtschutzfunktion sind u. a. in den Erläuterungen zur Hydrogeologischen Karte HK100 der Planungsregionen Oberfranken West, Donau-Wald und Landshut dokumentiert¹².

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, 3) und eine integrale Klasse (Klasse 1 bis 3) ausreichend:

- (1) günstige Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung
- (2) mittlere Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung
- (3) ungünstige Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckungs
- (4) (integrale Klasse „günstig bis ungünstig“ Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung)

Die integrale Klasse ist für die Bereiche mit maßgeblicher Hydrogeologie „Vorlandmolasse“ erforderlich, um der Komplexität der Grundwasserleiter bzw. deren unterschiedlicher Vulnerabilität gegenüber Schadstoffeinträgen Rechnung zu tragen. Anschließend wurden die Flächenanteile der unterschiedlichen Schutzfunktionsklassen innerhalb der WRRL-GWK berechnet.

Die Ableitung der vereinfachten Klassifikation für die WRRL-Beschreibung (drei Klassen) aus den fünf Klassen der Datengrundlage (HÜK200, HK100) ist der Tabelle 1-6 zu entnehmen.

Tabelle 1-6: Klassifikation 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)	Ungünstig
mittel (ca. 3 Jahre)	Mittel
groß (ca. 10 bis 25 Jahre)	Günstig
sehr groß (mehr als 25 Jahre)	Günstig

1.3.3 Grundwasserabhängige Landökosysteme und Oberflächengewässer

Grundwasserverbundene aquatische Ökosysteme (GVAÖ) und grundwasserabhängige Landökosysteme wie Moore und Feuchtgebiete (gwa LÖS) haben eine hydraulische Verbindung zu einem oder mehreren Grundwasserkörpern. Diese Abhängigkeit ist bei der Zustandsbewertung von GWK besonders zu berücksichtigen (s. Kapitel 4.2.4).

Die gwa LÖS in Bayern wurden durch das Planungsbüro für angewandten Naturschutz GmbH (PAN) ermittelt. Fließgewässer sind grundsätzlich mehr oder weniger vom Grundwasser gespeist und damit

¹¹ Hölting et al.: (1995), Diepolder (1995), Pamer et al.: (2003)

¹² Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007A, 2007B, 2011)

abhängig. Für Seen liegen hierzu keine belastbaren Daten vor. Die Vorgehensweise zur Ermittlung der gwa LÖS und GVAÖ und der weitergehenden Bewertung sind zum besseren Verständnis zusammengefasst in Kapitel 4.2.4 beschrieben.

1.4 Schutzgebiete

1.4.1 Gebiete zur Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch

Leitlinien auf EU-Ebene

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

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA (2013c): Handlungsempfehlung zur Darstellung des Zustands der für die Trinkwasserversorgung genutzten Grundwasserkörper in den Bewirtschaftungsplänen.

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 und die durchschnittlich mehr als 10 m³ täglich liefern oder mehr als 50 Personen bedienen bzw. künftig dafür vorgesehen sind. Diese werden in das Verzeichnis der Schutzgebiete nach Artikel 6 Abs. 2 WRRL aufgenommen.

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.

1.4.2 Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten

Umsetzung in Bayern

Die Aquakulturrichtlinie (2006/88/EG) wurde mit der Fischseuchenverordnung des Bundes in nationales Recht umgesetzt und sieht den Schutz wirtschaftlich bedeutender Arten vor Fischseuchen vor. Zur Sicherung der Fischgesundheit werden Betriebe und auch ganze Wassereinzugsgebiete unter Schutz gestellt. Schutzgebiete, die frei von bestimmten Fischseuchen sind, werden durch Bekanntmachungen im Bereich Aquakultur des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz veröffentlicht.

1.4.3 Erholungsgewässer (Badegewässer)

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.

Informationen zur Badegewässerrichtlinie sowie zur Überwachung der Badegewässer in Bayern bietet das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit.¹³

1.4.4 Nährstoffsensible Gebiete (gefährdete und empfindliche Gebiete nach Nitrat- und Kommunalabwasserrichtlinie)

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

Diese wurden in Deutschland nicht ausgewiesen. Die Bundesregierung macht von der Möglichkeit in Artikel 3 Absatz 5 der Nitratrictlinie Gebrauch, das Aktionsprogramm im gesamten Staatsgebiet anzuwenden, wodurch eine Ausweisung von gefährdeten Gebieten im Sinne der Nitratrictlinie entfällt.

Die mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebiete nach § 13 Absatz 2 der Düngeverordnung dienen der besseren Fokussierung von zusätzlichen und verstärkten Maßnahmen entsprechend Artikel 5 Absatz 5 der Nitratrictlinie. Es handelt sich dabei nicht um gefährdete Gebiete im Sinne der Nitratrictlinie.

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 auch für Bayern nicht erforderlich.

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

1.4.5 Wasserabhängige FFH- und Vogelschutzgebiete

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.

Leitlinien auf EU-Ebene

CIS-Leitlinie Nr. 12 (2003): Feuchtgebiete und ihre Bedeutung in der WRRL (The role of wetlands in the Water Framework Directive).

Umsetzung in Bayern

Aus der Liste der in Bayern vorkommenden Lebensraumtypen (LRT) nach Anhang I und Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie sowie der Vogelarten der Vogelschutzrichtlinie wurden jeweils die wasserabhängigen ermittelt. Ein FFH- bzw. Vogelschutzgebiet wurde als wasserabhängig eingestuft,

¹³ www.lgl.bayern.de > Gesundheit > Hygiene > Wasserhygiene > Badegewässer

wenn es mindestens einen wasserabhängigen Lebensraumtyp oder eine wasserabhängige Art enthält.

Für die wasserabhängigen LRT wurde eine Mindestfläche von 5 ha pro Gebiet zu Grunde gelegt. Es wurden Gebiete ausgeschlossen, die den LRT 6510 (Magere Flachland-Mähwiesen) in seiner trockenen Ausprägung als einziges wasserabhängiges Schutzgut beinhalten. Weiterhin wurden Gebiete nicht berücksichtigt, die nur die Gelbbauchunke als einzige wasserabhängige Art und keine wasserabhängigen LRT enthalten.

Zur Maßnahmenplanung an OWK, an denen ein funktionaler Zusammenhang zu einem Habitat oder zum Wasserhaushalt des Schutzgutes besteht, können dem Kapitel 7.1.5.3 des Methodenbands nähere Informationen entnommen werden.

2 Gewässerbelastungen und Beurteilung ihrer Auswirkungen

Gemäß Art. 5 und Anhang II der WRRL ist die Bestandsaufnahme zur Überprüfung der Umweltauswirkungen auf den Zustand der Oberflächengewässer und des Grundwassers spätestens 13 Jahre nach Inkrafttreten der Richtlinie und danach alle sechs Jahre zu überprüfen und ggf. zu aktualisieren. Die für den zweiten Bewirtschaftungszeitraum durchgeführte Zusammenstellung der Gewässerbelastungen und Beurteilungen ihrer Auswirkungen ist durch die zuständigen Behörden gemäß § 4 Absatz 1 OGewV bis zum 22. Dezember 2019 zu überprüfen und ggf. zu aktualisieren.

In diesem Kapitel wird die Methodik zur Erfassung der in Bayern vorkommenden Belastungen und zur Anwendung von Signifikanzkriterien dargestellt. Ebenfalls werden die Zuweisung und Beurteilung möglicher Auswirkungen im Wasserkörper beschrieben.

Für Oberflächengewässer wurden für mögliche Belastungen fachlich abgeleitet Signifikanzkriterien definiert. Als signifikant werden Belastungen bezeichnet, die alleine oder in Kombination mit anderen zu einer Gefährdung der Zielerreichung nach WRRL führen können. Beim Grundwasser spricht die WRRL nicht von signifikanten Belastungen, sondern nur von Belastungen bzw. anthropogenen Einwirkungen. Folglich werden für das Grundwasser keine „Kriterien“ für die Signifikanz der Belastung vorgegeben.

Um den DPSIR-Ansatz¹⁴ abzubilden und eine gezieltere Maßnahmenplanung zu ermöglichen, werden die Belastungen zudem in sogenannte Feinbelastungen untergliedert (siehe Anlage 1). Über die Feinbelastungen werden die Verursacher von Belastungen identifiziert und somit der Bezug zwischen den treibenden Kräften („Driving forces“) und den Gewässerbelastungen („Pressures“) hergestellt.

2.1 Oberflächengewässer

Leitlinien auf EU-Ebene

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

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-AO (2018): Handlungsempfehlung zur Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach Wasserrahmenrichtlinie bis Ende 2019 – Kriterien zur Ermittlung signifikanter anthropogener Belastungen in Oberflächengewässern, Beurteilung ihrer Auswirkungen und Abschätzung der Zielerreichung bis 2027, (ehemals PDB 2.1.2).

Umsetzung in Bayern

Die oben genannten Vorgaben der EU und LAWA werden angewandt und nach den in den folgenden Unterkapiteln beschriebenen Kriterien ergänzt. In Oberflächengewässern sind vor allem stoffliche Belastungen und hydromorphologische Veränderungen zu betrachten. Die Kriterien zur Beurteilung der Signifikanz der Belastungen sind in Tabelle 2-1 zusammengefasst.

¹⁴ Erläuterungen zum DPSIR-Ansatz können den aktuellen Bewirtschaftungsplänen unter www.wrrl.bayern.de entnommen werden.

Tabelle 2-1: Zusammenstellung der relevanten Kriterien zur Ermittlung signifikanter Belastungen von OWK (UQN = Umweltqualitätsnorm, MZB = Makrozoobenthos, MQ = Mittlerer Abfluss, MNQ = Mittlerer Niedrigwasserabfluss)

Ökologischer Zustand	Stoffliche Belastungen		
	<i>Verschmutzung mit sauerstoffzehrenden Stoffen (punktueller Eintrag)</i> <i>Nährstoffbelastungen Phosphor (o-PO_4, P_{ges}) Summe diffuser und punktueller Einträge</i> <i>Ammonium (NH_4^+), Ammoniak (NH_3), Nitrit (NO_2^-)</i> <i>(Säureeintrag, Salzeintrag, Wärmeeintrag, Eisen)</i>		Signifikante Belastung, wenn eine Überschreitung der Orientierungswerte (guter Zustand) für allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (Anlage 7 OGewV) im OWK vorliegt.
	<i>Schadstoffe</i>		Signifikante Belastung, wenn eine UQN-Überschreitung für Flussgebietspezifische Schadstoffe (Anlage 6 OGewV) im OWK vorliegt.
	<i>Kolmation bei FWK (z. B. durch Bodeneintrag)</i>		Signifikante Belastung, wenn Zustand/Potenzial der Biokomponenten Fischfauna und/oder MZB - Allgemeine Degradation schlechter als gut und der FWK als potentiell kolmatiert in Klasse I bis IV eingestuft ist. (siehe Kap. 2.1.1.1. und Anlage 2)
	Hydromorphologische Belastungen		
	Wasserhaushalt (FWK)	Wasserentnahmen	Signifikante Belastung, wenn Zustand/Potenzial Fischfauna und/oder MZB - Allgemeine Degradation schlechter als gut und für den FWK die (mittlere) Entnahmemenge mindestens so groß wie der langjährige MNQ und / oder 20 % des MQ des Gewässers ist.
		Ausleitung	Signifikante Belastung, wenn Zustand/Potenzial Fischfauna und/oder MZB - Allgemeine Degradation schlechter als gut und mindestens ein Querbauwerk eine „gravierende“ oder „wahrscheinliche“ Restwasserproblematik aufweist.
		Rückstau	Signifikante Belastung, wenn Zustand/Potenzial Fischfauna und/oder MZB - Allgemeine Degradation schlechter als gut und das Verhältnis der Länge des Einstau-Bereiches im FWK zur gesamten FWK Länge mindestens 25 % beträgt.
		Schwellbetrieb	Signifikante Belastung, wenn Zustand/Potenzial Fischfauna und/oder MZB - Allgemeine Degradation schlechter als gut und an mindestens einer Wasserkraftanlage nach Experteneinschätzung durch Auswirkungen eines Schwellbetriebs das Risiko besteht, dass der FWK den guten ökologischen Zustand/das gute ökologische Potenzial auch in Zukunft nicht erreicht.
	<i>Durchgängigkeit (Fischaufstieg) (FWK)</i>		Signifikante Belastung, wenn Zustand/Potenzial Fischfauna schlechter als gut und mindestens ein Querbauwerk mit „mangelhaft durchgängig“ oder „nicht durchgängig“ bewertet ist.
	<i>Morphologie (FWK und SWK)</i>		FWK: Signifikante Belastung, wenn Zustand/Potenzial Fischfauna und/oder MZB - Allgemeine Degradation schlechter als gut und mindestens eines der beiden folgenden Kriterien erfüllt ist: der FWK im Mittelwert eine Gewässerstruktur-Bewertung $> 4,0$ und/oder mehr als 30 % des FWK mit einer Gewässerstrukturklasse ≥ 5 bewertet sind. SWK: Signifikante Belastung, wenn Zustand/Potenzial MZB schlechter als gut bewertet ist.
Chemischer Zustand	Stoffliche Belastungen (diffuse und punktuelle Einträge)		
	<i>Schadstoffe</i>		Signifikante Belastung, wenn eine UQN-Überschreitung für Prioritäre Stoffe und Nitrat (Anlage 8 OGewV) im OWK vorliegt.

Weitere Belastungen werden ggf. im Einzelfall durch Expertenurteil identifiziert.

2.1.1 Stoffliche Belastungen und Wärmeeintrag

Die Gruppe der stofflichen Belastungen lässt sich in die Bereiche Nährstoffe, organische Belastungen, Schadstoffe und Bodeneintrag (Kolmation bei Fließgewässern) unterteilen, die über unterschiedliche Eintragspfade in die Gewässer gelangen können.

Punktuelle Stoffeinträge:

- Kommunales Abwasser
- Industrielles Abwasser
- Misch- & Niederschlagswasserentlastung

Diffuse Stoffeinträge:

- Erosion
- Abschwemmung
- Grundwasserpfad
- Dränage
- Atmosphärische Deposition

Die tatsächliche Relevanz einzelner Eintragspfade muss bezogen auf den jeweiligen OWK im Einzelfall ermittelt werden.

2.1.1.1 Verschmutzung mit sauerstoffzehrenden Stoffen, Nährstoffe, und Kolmation (Bodeneintrag)

Umsetzung in Bayern

Nährstoffe in Oberflächengewässern sind insbesondere Phosphor- und Stickstoffverbindungen, die in höheren Konzentrationen zu übermäßigem Pflanzenwachstum (Eutrophierung) führen können. Unter organischen Belastungen werden hier Belastungen durch leicht abbaubare organische Substanzen verstanden, die im Gewässer zu Sauerstoffarmut führen; Bewertungsparameter sind hier der BSB₅ (biochemischer Sauerstoffbedarf) sowie TOC (Gesamter organischer Kohlenstoff).

Eine signifikante Belastung durch Nährstoffe oder organische Substanzen liegt vor, wenn die

- Orientierungswerte für den guten ökologischen Zustand/Potenzial gemäß Anlage 7 OGewV, Tabelle 2.1.2 für FWK und 2.2 für SWK oder
- die Umweltqualitätsnorm für Nitrat (gem. Anlage 8 OGewV Tab. 2)

nicht erfüllt werden (bei SWK gelten bei den Grenzbereichen die jeweils strengeren Werte).

Keine signifikante Belastung liegt vor, wenn die Anforderungen eingehalten werden und gleichzeitig der OWK mindestens im guten Zustand ist.

Herkunft der Belastungen (Feinbelastungen)

Verschmutzung mit sauerstoffzehrenden Stoffen

Eine hohe Verschmutzung mit sauerstoffzehrenden Stoffen kann entweder direkt durch den Eintrag von biologisch abbaubaren organischen Stoffen verursacht werden, oder auch sekundär durch hohe Nährstoffkonzentrationen entstehen (hohe Nährstoffgehalte, hohe Biomasseproduktion, organische

Abbauprozesse dieser Biomasse im Gewässer). Hinweise zu letzterem können die Betrachtung der Nährstoffeinträge und die Bewertung der pflanzlichen biologischen Qualitätskomponenten geben.

Eine quantitative Aufteilung zwischen Punktquellen und diffusen Quellen bzw. dem Direkteintrag von sauerstoffzehrenden Stoffen und sekundären Belastungen durch hohe Nährstoffgehalte (Feinbelastung) wird im Einzelfall durch Experteneinschätzung ermittelt.

Nährstoffe

Die OWK mit signifikanter Belastung wurden durch die Auswertung der Monitoringdaten ermittelt. Für OWK mit signifikanten Phosphor- und Stickstoffbelastungen werden die Eintragspfade und damit die Herkunft der Belastung (Feinbelastung) mit dem Modellsystem MONERIS (*MO*delling *N*utrient *E*missions in *R*iver *S*ystems) ermittelt. Mit dem Modell können für OWK und deren Einzugsgebiete die mittleren jährlichen Einträge von Phosphor-gesamt, Phosphat-Phosphor und Gesamtstickstoff für die folgenden Eintragspfade berechnet werden:

- Kommunale Kläranlagen, industrielle Direkteinleiter, Kleinkläranlagen, Misch- und Trennsystem (urbaner Bereich),
- Erosion, Oberflächenabfluss, atmosphärische Deposition auf Gewässerflächen, Dränagen, Grundwasser (diffuser Bereich).

Weitere Informationen zum Modellsystem enthält der UBA-Text 45/2010¹⁵. Eine ausführliche Beschreibung der für die Anwendung in Bayern verwendeten Datengrundlagen befindet sich am Ende dieses Kapitels unter „MONERIS 2020“.

Im Fall einer Überschreitung der Orientierungswerte für Ammonium, Ammoniak oder Nitrit, wird die Feinbelastung durch Expertenwissen zugewiesen.

Kolmation bei Flusswasserkörpern (z. B. durch Bodeneintrag)

Als Grundlage für die Bestimmung der FWK, die bezüglich Kolmation signifikant belastet sind, dienen die durch ein für Bayern neu entwickeltes Verfahren abgeleiteten potenziell kolmatierten FWK. Dabei wurde eine Klassifizierung entsprechend dem potenziellen Kolmationsgrad vorgenommen. Bei der Bestandsaufnahme/Risikoanalyse werden alle FWK betrachtet, die eine Zielverfehlung bei den Qualitätskomponenten Fischfauna und/oder MZB - Allgemeine Degradation aufweisen und in die Klassen I, II, III oder IV eingestuft sind. In Anlage 2 ist das Prinzip des Verfahrens kurz beschrieben sowie eine Liste mit den potenziell kolmatierten FWK einschließlich ihrer Einstufung enthalten. Die Ergebnisse werden im Rahmen der Bestandsaufnahme durch die WWA plausibilisiert und ggf. angepasst oder ergänzt. Für die durch Kolmation signifikant belasteten FWK ist eine entsprechende Zielerreichungsabschätzung im Rahmen der Risikoanalyse erforderlich. Eine Zuordnung der Feinbelastung erfolgt durch Experteneinschätzung.

Ermittlung der Belastungspfade für Phosphor und Stickstoff mit MONERIS-BY 2020

Für die aktuellen Berechnungen wurden die Datengrundlagen optimiert und soweit möglich aktualisiert bis zum Stand 2018. Teilweise wurden auch die Berechnungsansätze verbessert und dem aktuellen Wissensstand angepasst. Dies hat zur Folge, dass die Ergebnisse mit den Berechnungen für den ersten Bewirtschaftungsplan nicht - und für den Zweiten nur bedingt vergleichbar sind.

Um zumindest für Phosphor einen Vergleich zu ermöglichen, wurden die Berechnungen für den 2. BWP für das Jahr 2011 mit der aktuellen Modellversion nachgerechnet. Dabei wird davon ausgegangen, dass die unten aufgeführten Datengrundlagen für die Eintragspfade - Industrielle Direkteinleiter,

¹⁵ www.umweltbundesamt.de > Publikationen > Berechnung von Stoffeinträgen

Trennsystem, Mischsystem, Kleinkläranlagen, atmosphärische Deposition, Dränagen und Grundwasser - die realen Verhältnisse deutlich besser abbilden als die Datengrundlagen für 2011. Durch die Änderungen aufgrund der verbesserten Datengrundlagen sind mögliche Änderungen von 2011 zu 2018 bei diesen Eintragspfaden nicht erkennbar. Für die in Kapitel 13 des BWP dargestellte Gegenüberstellung der Phosphoreinträge werden die Einträge dieser Eintragspfade deshalb als unverändert angenommen.

Eine Gegenüberstellung der Stickstoffeinträge vom 2. und 3. BWP ist nicht möglich, da bei der bedeutendsten Datengrundlage, der N-Bilanzierung, rückwirkend keine vergleichbaren Daten erzeugt werden können (LfL 2020). So galten in den Vergleichsjahren unterschiedliche Versionen der Düngverordnung mit anderen Basisdaten, Verlustabzügen und sonstigen Regelungen (Sperrfristen etc.). Die Datengrundlagen haben sich wesentlich verbessert für z. B. Biogasanlagen und Tierhaltungen. Zudem gelten neue Regeln für die Düngbedarfsermittlung, die Grundlage für die Verteilung der organischen Dünger und der Mineraldünger sind.

Für die aktualisierten Berechnungen werden folgende Grundlagendaten verwendet:

Kläranlagen

Für die Frachtermittlung werden alle Kläranlagen aus dem Datenverbund Abwasser Bayern (DABay)¹⁶ herangezogen. Bei den *kommunalen* Kläranlagen werden die mittleren Frachten aus den Daten von 2014 bis 2018 verwendet. Fehlende Daten werden durch Vergleich mit ähnlichen Kläranlagen (gleiche Art und Ausbaugröße) abgeleitet.

Bei *industriellen* Direkteinleitern wird ebenfalls auf DABay zurückgegriffen. Es werden diejenigen Direkteinleiter berücksichtigt, für die Bescheidswerte für Phosphor- und Stickstoffeinleitungen vorliegen. Ausgewertet werden für die Jahre 2016 bis 2018 aber nur die Überwachungswerte, da die Bescheidswerte in der Regel zu einer deutlichen Überschätzung der Eintragsfrachten führen.

Trennsystem

Als Datengrundlage für die Frachtermittlung dienen die Gemeindedaten des Bayerischen Landesamtes für Statistik zu den Kanallängen in Bayern mit Stand 2016. 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 Deposition¹⁷, dem Niederschlag und der Siedlungsfläche aus ALKIS lässt sich daraus die Eintragsfracht durch das Regenwasser aus den Trennsystemen errechnen. Da das Bayerische Landesamt für Statistik Daten zu Kanallängen denjenigen Gemeinden zuordnet, die Sitz des Kanalbetreibers sind, können vor allem bei großen Verbänden Zuordnungsschwierigkeiten auftreten.

¹⁶ weitere Informationen zum Datenverbund Abwasser Bayern unter: dabay.bayern.de

¹⁷ UBA (2018), siehe Kapitel 2.2.1.1

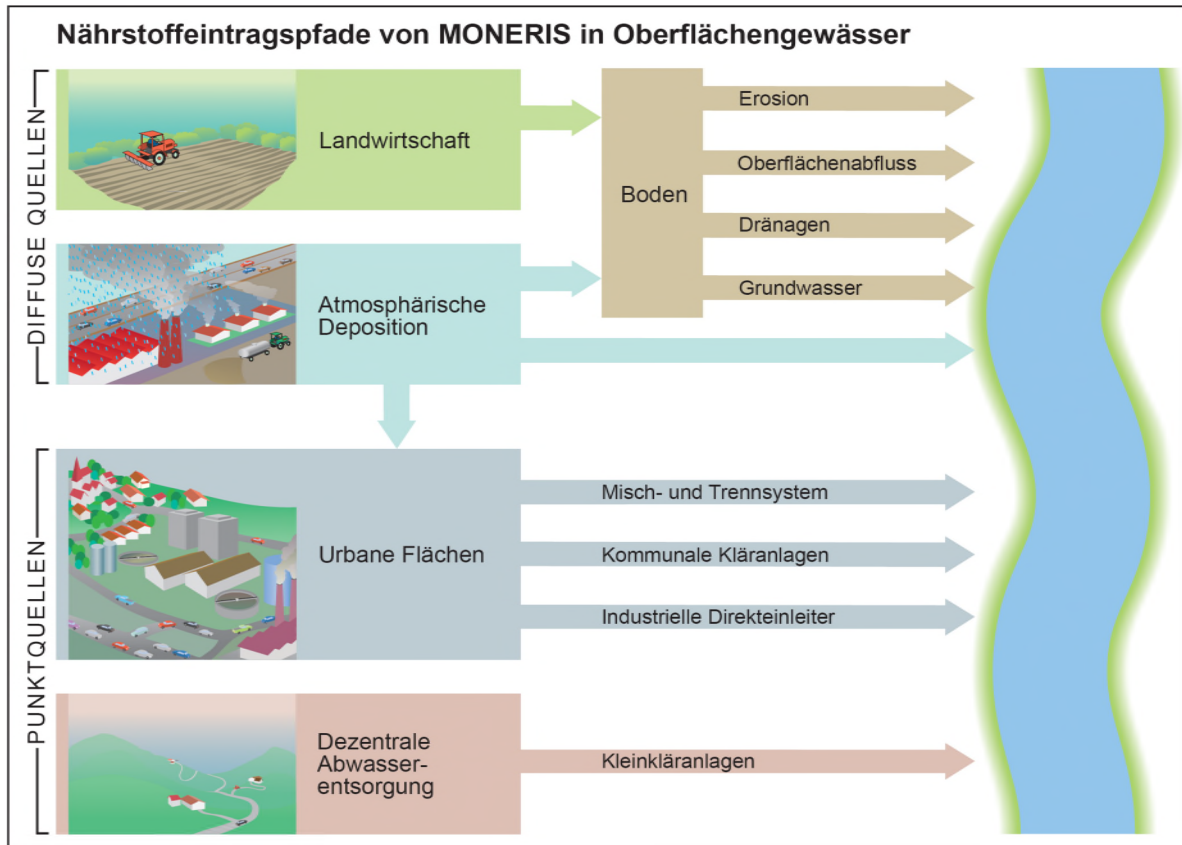


Abbildung 2-1: Übersicht der Nährstoffeintragspfade von MONERIS in Oberflächengewässer

Mischsystem

Berücksichtigt werden die in DABay aufgelisteten Mischwasserbehandlungsanlagen. Für jedes bestehende Becken wird die theoretische Entlastungsmenge errechnet. Als Entlastungskonzentrationen werden Literaturwerte verwendet und daraus die jährlichen Entlastungsfrachten ermittelt. Neben der Niederschlagshöhe und dem Beckenvolumen dienen als Berechnungsgrundlage auch die angegebenen bzw. errechneten angeschlossenen Flächen und die Regenabflussspenden. Für jedes OWK-Gebiet werden die Einzelfrachten abhängig vom Beckenstandort aufsummiert.

Kleinkläranlagen

Datengrundlagen sind die Gemeindedaten des Bayerischen Landesamtes für Statistik der öffentlichen und privaten Abwasserentsorgung zu den nicht an kommunale Kläranlagen angeschlossenen Einwohnern in Bayern mit Stand 2016 sowie Auswertungen der „Kleinkläranlagen- und RZKKA-Datenbanken“ zur Lage der Kleinkläranlagen. Für die Frachtermittlung werden als einwohnerspezifische Phosphorabgabe $1,8 \text{ g P/(E*d)}$ und als Stickstoffabgabe 11 g N/(E*d) angesetzt. Die mittlere Reinigungsleistung der Kleinkläranlagen wird aus Erfahrungswerten abgeleitet ebenso wie der Einleitungsanteil in oberirdische Gewässer.

Erosion

Mit dem von der Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) errechneten und im $5 \times 5 \text{ m}$ -Raster zur Verfügung gestellten Bodenabtrag (Stand 2018; Erosionsatlas Bayern) sowie dem Nährstoffgehalt im Oberboden (P_{cal}) wird 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 (UBA 2018) und die Wasserfläche aus ALKIS

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 natürlichen Flächen. Niederschlagshöhe, atmosphärische Deposition und Nährstoffgehalte im Oberboden (s. Erosion) 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 werden daher aus der Studie „Ermittlung potentiell gedränzter Flächen in Bayern“ des LfU von 2014 entnommen. Die Nährstofffrachten aus Dränabflüssen errechnen sich für Phosphor aus Dränspende und Literaturwerten von Phosphorkonzentrationen bei verschiedenen Bodentypen, für Stickstoff aus Dränspende und Nitratkonzentration des Sickerwassers aus dem bayernweiten Nitratintragsmodell (NEMo Bayern, siehe 2.2.1.1). Aufgrund der fehlenden Erfassung der Dränflächen ist dieser Eintragspfad mit Unsicherheiten behaftet.

Grundwasser

Die für den Grundwasserabfluss notwendigen Informationen werden aus dem bayernweit vorliegenden Bodenwasserhaushaltsmodell GWN-BW (siehe 2.2.1.1) abgeleitet. Die Phosphorkonzentration im Grundwasser wird aus Literaturwerten von Phosphorkonzentrationen bei verschiedenen Bodentypen und der Landnutzung ermittelt. Mit der Nitratkonzentration im Sickerwasser und der Sickerwasserrate aus NEMo Bayern errechnet sich in Abhängigkeit der hydrogeologischen Gesteinsinformationen die daraus resultierende Nitratkonzentration im Grundwasser.

2.1.1.2 Schadstoffe

Leitlinien auf EU-Ebene

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

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-AO (2018): Handlungsempfehlung zur Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach Wasserrahmenrichtlinie bis Ende 2019 – Kriterien zur Ermittlung signifikanter anthropogener Belastungen in Oberflächengewässern, Beurteilung ihrer Auswirkungen und Abschätzung der Zielerreichung bis 2027, (ehemals PDB 2.1.2).

Umsetzung in Bayern

Eine signifikante Belastung durch Schadstoffe liegt vor, wenn eine Einleitung stattfindet und eine Umweltqualitätsnorm (UQN) gemäß Anlage 6 („flussgebietsspezifische Schadstoffe“) oder 8 („Prioritäre Stoffe und Nitrat“) OGewV an der repräsentativen Messstelle im Oberflächenwasserkörper überschritten wird.

Durch eine Experteneinschätzung bezüglich der Einleitung von Schadstoffen sowie die Auswertung der Monitoringdaten und den Vergleich von Messwerten mit Umweltqualitätsnormen wurden die OWK mit signifikanter Belastung ermittelt. Feinbelastungen werden nach Expertenwissen zugeteilt.

2.1.1.3 Säureeintrag

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-AO (2015a): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier II „Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten“.

Umsetzung in Bayern

Säurebildende Einträge gelangen meist über atmosphärische Deposition oder über das Grundwasser in die Oberflächengewässer. Der Säureeintrag führt zur Versauerung, d.h. zur pH-Absenkung des Gewässers.

Bedingt durch den niedrigen pH-Wert werden Schwermetalle aus dem Sediment von Fließgewässern und Seen gelöst, unter anderem auch solche, die unter Anlage 8 der OGewV aufgeführt sind. Diese Belastungen werden als stoffliche Belastungen erfasst.

Eine Bewertung ob eine signifikante Belastung vorliegt, kann für FWK vorgenommen werden. Dies trifft zu, wenn der Orientierungswert für den pH-Wert nach Anlage 7 OGewV verletzt wird. Feinbelastungen werden durch Experteneinschätzung zugeordnet.

2.1.1.4 Salzeintrag

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-AO (2015a): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier II „Hintergrund und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten“.

Umsetzung in Bayern

Salz kann auf verschiedenen Wegen ins Gewässer gelangen. Ein natürlicher geogener Eintragspfad ist die Auswaschung von Salzen aus dem Gestein durch Regenwasser. Die Eintragsmengen sind aber gering. Anthropogene Eintragspfade sind Streusalz und die Einleitung von Abwässern, z. B. aus dem Bergbau, von Kommunen, Industrie und aus der Landwirtschaft¹⁸. Auch durch klimatische Veränderungen kann es bei geringen Abflüssen zur Aufsalzung kommen.

In Bayern wird der Salzeintrag durch Abgleich der mittleren Chlorid- und Sulfatkonzentration mit dem Anforderungswert nach OGewV für Fließgewässer geprüft. Feinbelastungen werden durch Experteneinschätzung zugeordnet.

2.1.1.5 Wärmeeintrag

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-AO (2015a): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier II „Hintergrund und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten“.

Umsetzung in Bayern

Gewässer können auf vielfältige Wege durch erhöhten Wärmeeintrag belastet werden:

- Wärmeeinleitungen von Industriebetrieben und Kraftwerken,
- Erhöhte Sonneneinstrahlung aufgrund fehlender Ufervegetation und damit fehlender Beschattung (Landnutzung),
- Anthropogene hydrologische Veränderungen (Aufstau, Wasserableitung/geringes Restwasser),

¹⁸ www.climate-service-center.de > Warnsignalklima - Wasser Kap 2.2.9 Zimmermann.PDF

- Durch den Klimawandel beeinflusste Prozesse wie steigende Luft- und damit auch Wassertemperaturen sowie Änderungen im Abflussregime wie häufigere Niedrigwassersituation und Austrocknung.

Durch die Temperaturabhängigkeit aller biologischen Vorgänge sind alle biologischen Qualitätskomponenten und Prozesse im Gewässer von Temperaturerhöhungen betroffen.

Wärmeeinleitungen werden im Rahmen der wasserrechtlichen Erlaubnis geregelt. Für die Flüsse Donau, Main und Isar werden zudem Wärmelastrechnungen durchgeführt, um auch Summationseffekte beurteilen zu können (laufendes Projekt „Wärmelastrechnungen Bayern“).

Als Signifikanzkriterium werden die Vorgaben der OGewV Anlage 7 Tab. 2.1.1 für die sensitive Bio-komponente Fischfauna herangezogen (maximale Wassertemperaturen und Aufwärmspannen für die jeweilige Fischgemeinschaft; die Zuordnung der Fischgemeinschaften zu Gewässertypen regelt Anlage 7 Nr. 1.1.1 in Verbindung mit Anlage 1 Nr. 2.1 OGewV, Grundlage hierfür s. Zuordnungsliste der LfL¹⁹).

Für alle FWK in Bayern wurden maximale Wassertemperaturüberschreitungen ($T_{\max}$) im Zeitraum 2014 bis 2018 nach den Orientierungswerten der OGewV analysiert. Die Auswertung betrachtet Sommer- und Winterhalbjahre getrennt. Datengrundlage waren die kontinuierlichen Wassertemperaturmessungen der Pegelstandorte. Als potenziell signifikant belastet wurden die Wasserkörper definiert, an denen folgende Kriterien erfüllt waren: Die Temperaturüberschreitungen müssen $> 0,5^{\circ}\text{K}$ (Messungengenauigkeit) betragen, an mindestens drei aufeinanderfolgenden Tagen und in mehr als einem Jahr aufgetreten sein, da in diesem Fall nicht mehr von einem Einzelereignis gesprochen werden kann. Zusätzlich zu diesen ermittelten FWK wurden FWK auch als signifikant belastet bewertet, wenn sie aufgrund einer bekannten Belastung durch große, industrielle Wärmeeinleiter eine Zielverfehlung des fischökologischen Zustands aufweisen (d.h. fischökologischer Zustand „mäßig“ oder schlechter). Die Ergebnisse wurden im Rahmen der Bestandsaufnahme durch die WWA plausibilisiert und einer Feinbelastung zugeordnet.

2.1.2 Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste aller prioritären Stoffe und bestimmter anderer Stoffe (nach Art. 5 der RL 2008/105/EG bzw. § 4 Abs. 2 OGewV)

Mit der europäischen Umweltqualitätsnorm-Richtlinie (UQN-Richtlinie) 2008/105/EG bzw. 2013/39/EU wurde die Verpflichtung für eine Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste der prioritären Stoffe eingeführt. Die UQN-Richtlinie wurde mit der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) in deutsches Recht umgesetzt (OGewV 2011, Neufassung 2016). Die Bestandsaufnahme der prioritären Stoffe und bestimmter anderer Schadstoffe nach § 4 Abs. 2 OGewV ist im Rahmen der Überprüfungen nach § 4 Abs. 1 OGewV zu aktualisieren. Die aktuelle Bestandsaufnahme bezieht sich auf den Zeitraum 2013 bis 2016 und umfasst die Stoffe der Anlage 8 der OGewV 2016. Für die Stoffe, die bereits in der entsprechenden Anlage 7 der OGewV 2011 enthalten waren, erfolgte eine Aktualisierung der ersten Bestandsaufnahme. Für die zwölf neuen prioritären Stoffe (nach Neufassung OGewV 2016) wurde die Bestandsaufnahme erstmalig durchgeführt.

Das Vorgehen in Deutschland basiert auf den Empfehlungen des Technischen Leitfadens der EU (EU KOM 2012: Guidance Document No. 28). Diese europäischen Empfehlungen wurden bereits für die erste Bestandsaufnahme bundesweit harmonisiert und das grundsätzliche methodische Vorgehen in einer allgemeinen Handlungsanleitung sowie fünf Arbeitspapieren spezifiziert. Für die Durchführung

¹⁹ www.lfl.bayern.de > OGewV Zuordnung Fischgewässertypen 2020-09-02-neu.PDF

der Bestandsaufnahme wurde im ersten Arbeitsschritt differenziert für jede der zehn deutschen Flussgebietseinheiten (FGE) anhand immissions- und emissionsbezogener Kriterien die (potenzielle) Relevanz jedes einzelnen Stoffes beurteilt. Die Prüfung der immissionsbezogenen Kriterien erfolgte auf Basis von Monitoringdaten der Länder für den Zeitraum 2013 bis 2016. Eine als immissionsbezogenes Kriterium empfohlene Trendabschätzung konnte auf Grund der Datenlage auch in der zweiten Bestandsaufnahme nicht durchgeführt werden und ist für Deutschland frühestens im Laufe des dritten Bewirtschaftungszyklus möglich. Die Prüfung der emissionsbezogenen Kriterien erfolgte im Wesentlichen auf Basis von Berichtsdaten des nationalen Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregisters (PRTR)²⁰ für die Jahre 2013 bis 2016 und, sofern verfügbar, weiteren ergänzenden Länderinformationen.

Im Ergebnis der immissionsbezogenen Relevanzabschätzung wurden 16 Stoffe als „nicht relevant“ in allen zehn deutschen Flussgebietseinheiten identifiziert.

Tabelle 2-2: Ergebnis der immissionsbezogenen Relevanzabschätzung

Bereits 2013 nicht relevante Stoffe (OGewV 2011)	Ab 2019 nicht relevante Stoffe (OGewV 2011)	Neue nicht relevante Stoffe (OGewV 2016)
Alachlor Benzol Tetrachlorkohlenstoff 1,2-Dichlorethan Dichlormethan	Atrazin Chlorfenvinphos Endosulfan Hexachlorbutadien Octylphenol Pentachlorphenol Simazin Trichlormethan	Dicofol Quinoxifen HBCDD

Die Prüfung der emissionsbezogenen Kriterien bestätigt, dass Einträge dieser Stoffe in Deutschland nicht bedeutsam sind: Für keinen der 16 Stoffe liegen Hinweise zu Emissionen, Einleitungen und Verlusten vor. Eine vereinfachte Abschätzung der Gewässerfrachten (Basisabschätzung) auf Ebene der FGE war nur für die FGE Oder und den Stoff Octylphenol möglich. Bei allen anderen FGE und Stoffen lagen nahezu alle Messwerte unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenzen (BG).

Für alle anderen Stoffe ist in mindestens einer der Flussgebietseinheiten eines der immissionsbezogenen Relevanzkriterien erfüllt.

- **In bis zu drei FGE:** für Anthracen, Chloralkane (C10-C13), Chlorpyrifos, Cyclodien-Pestizide (Drine), Summe DDT, pp'-DDT, DEHP, HCB, HCH, Naphthalin, Nonylphenol, Pentachlorbenzol, Tetrachlorethylen, Trichlorethylen, Trichlorbenzole, Trifluralin, Dioxine, Aclonifen und Bifenox,
- **In mehr als drei FGE:** für Cadmium, Diuron, Fluoranthen, Isoproturon, Blei, Nickel, PAK der Nummer 28, Tributylzinn (TBT), PFOS, Cybutryn, Cypermethrin, Dichlorvos, Heptachlor/-epoxid und Terbutryn und
- **In allen zehn FGE:** für Quecksilber und BDE.

Für diese Stoffe wurde eine eingehende Analyse der Emissionen, Einleitungen und Verluste innerhalb der FGE auf Ebene der Subunits²¹ durchgeführt. Für das nationale Inventar konnten die internationalen Einträge nicht in jedem Fall berücksichtigt werden (insbesondere für Grenzflüsse, z. B. Oder).

²⁰ www.thru.de

²¹ Subunits nach Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Für die Stoffe, die als „potenziell relevant“ in bis zu drei FGE eingestuft wurden, ist davon auszugehen, dass lediglich eine lokale, evtl. auch zeitlich begrenzte Betroffenheit einzelner Wasserkörper vorliegt. Nur für zwei der Stoffe ist eine Abschätzung der Einträge aus kommunalen Kläranlagen anhand von Emissionsfaktoren möglich (DEHP, Nonylphenol). Für viele Stoffe liegen keine Hinweise auf bzw. keine Informationen zu Emissionen, Einleitungen oder Verlusten vor. Trotzdem können lokal oder regional Einträge vorhanden sein. Demgegenüber ist für die Stoffe DEHP, Nonylphenol und die PAK Anthracen und Naphthalin auf Grundlage der verfügbaren Emissionsinformationen von einer weiten Verbreitung auszugehen und daher eine umfassendere Betrachtung der Eintragungssituation zu empfehlen.

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

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

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

2.1.3 Signifikante hydromorphologische Belastungen der Flusswasserkörper

Es werden nur die „natürlichen“ und „erheblich veränderten“ FWK im Detail betrachtet. Da künstliche FWK in Abhängigkeit von der jeweiligen Funktion und der hydromorphologischen Ausprägung sehr heterogen ausgebildet sind, ist für diese grundsätzlich eine Einzelfallbetrachtung erforderlich.

Leitlinien auf EU-Ebene

CIS-Leitlinie Nr. 2.1 (2002): Analyse von Belastungen und ihre Auswirkungen in Übereinstimmung mit der Wasserrahmenrichtlinie.

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-AO (2018): Handlungsempfehlung zur Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach Wasserrahmenrichtlinie bis Ende 2019 – Kriterien zur Ermittlung signifikanter anthropogener Belastungen in Oberflächengewässern, Beurteilung ihrer Auswirkungen und Abschätzung der Zielerreichung bis 2027, (ehemals PDB 2.1.2).

LAWA (2018): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern – Verfahrensempfehlung.

LAWA (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Fließgewässer.

LAWA (2019c): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittel-große bis große Fließgewässer.

Umsetzung in Bayern

Zur Bewertung der hydromorphologischen Belastungen werden folgende Komponenten betrachtet:

- Wasserhaushalt (Wasserentnahmen, Abflussregulierungen)
- Durchgängigkeit (Fischaufstieg, Fischabstieg, Sedimenttransport)
- Morphologie

Ergänzend zu der folgenden systematischen Ermittlung werden weitere Belastungen im Einzelfall durch Expertenurteil identifiziert.

2.1.3.1 Wasserhaushalt

Wasserentnahmen

Als Wasserentnahme gilt eine Ausleitung ohne Rückleitung in den FWK bzw. in einen anderen unterhalb liegenden FWK desselben Gewässers. Das entnommene Wasser (z. B. zu Bewässerungszwecken oder zur Kühlung mit Dampfverlusten von Kraftwerken) wird also „verbraucht“ bzw. wird in das betroffene Gewässer nicht zurückgeleitet, sondern in ein anderes Gewässer bzw. Einzugsgebiet.

Basis für die Bestandsaufnahme zu Wasserentnahmen sind die Schwerpunktgebiete des LfU-Projekts „Bewässerung“^[1], die einen Großteil der Wasserentnahmen durch Bewässerung in Bayern repräsentativ erfassen.

Für die Auswertung wurde als Signifikanzkriterium analog zur LAWA-Verfahrensempfehlung (2018) „Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern“ (hier: Kriterium B1) das Verhältnis der Wasserentnahmen im Einzugsgebiet zum MNQ bzw. MQ des FWK herangezogen.

Als signifikant belastet gilt demnach ein FWK, wenn der Zustand der Qualitätskomponenten Fischfauna oder Makrozoobenthos - Allgemeine Degradation schlechter als gut ist und die (mittlere) Entnahmemenge im Gesamteinzugsgebiet des FWK mindestens dem langjährigen MNQ und/oder mindestens 20 % des MQ des Gewässers entspricht. Dies entspricht den Klassen 3, 4 und 5 (von fünf Bewertungsklassen) der oben genannten LAWA-Verfahrensempfehlung zum Wasserhaushalt (= mäßige, hohe oder gravierende Beeinträchtigung des Abflussverhaltens).

Die Auswertungen zeigen, dass in den Schwerpunktgebieten Wasserentnahmen (ohne Rückleitung) in ihrer jährlichen (bzw. halbjährlichen) Gesamtmenge als auch in der Summe der Moment-Entnahmen nur vereinzelt geringe Belastungen in den untersuchten FWK hervorrufen. Die ausgewerteten FWK weisen auf der bislang verfügbaren Datenbasis bei keinem der betrachteten Berechnungsansätze Belastungen der Klassen 3 und höher auf.

Da in den Schwerpunktgebieten zum gegenwärtigen Stand der Auswertungen keine signifikante Belastung durch Wasserentnahmen vorliegt, wird in einem ersten Ansatz angenommen, dass bayernweit signifikante Belastung nur in Einzelfällen vorkommen, die durch Expertenurteil identifiziert werden. Feinbelastungen werden ebenso durch Expertenurteil zugewiesen.

^[1]Projekt „Datenerhebung und Dargebotsermittlung in den Schwerpunktgebieten landwirtschaftliche Bewässerung und Erarbeitung von Regelungen für die Begutachtungs-praxis bei Bewässerungsanträgen“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Abflussregulierungen

Ausleitung

Für die Ausleitungen (mit Rückleitung) liegen gemäß des in 2.1.3.2 näher beschriebenen Kartiervfahrens für die Durchgängigkeit (Fischaufstieg) Informationen zur „Restwasserproblematik“ vor. Eine Ausleitung wird als signifikante Belastung bewertet, wenn der Zustand der Qualitätskomponenten Fischfauna oder Makrozoobenthos -Allgemeine Degradation schlechter als gut ist und die „Restwasserproblematik“ entsprechend den Vorgaben der Querbauwerkskartierung nach Experteneinschätzung als „gravierend“ oder „wahrscheinlich“ eingestuft wurde.

Die Auswertungen zu Ausleitungen können durch Experteneinschätzung ergänzt werden. Eine Zuordnung der Feinbelastung erfolgt ebenso durch Experteneinschätzung.

Rückstau

Die Rückstaulängen an den Stauanlagen wurden ebenfalls entsprechend den Vorgaben der Querbauwerkskartierung ermittelt. Analog zu der LAWA-Verfahrensempfehlung „Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern“ (2018) (hier: Kriterium D4) wird das Verhältnis der von Einstau betroffenen Gewässerlängen zur Gesamtgewässerlänge des FWK berechnet.

Als signifikant belastet gilt ein FWK, wenn der Zustand der Qualitätskomponenten Fischfauna oder Makrozoobenthos -Allgemeine Degradation schlechter als gut ist und sich an einem Streckenanteil von mindestens 25 % des FWK eine Rückstauwirkung durch Stauanlagen zeigt. Dies entspricht den Klassen 4 und 5 (von fünf Bewertungsklassen) der oben genannten LAWA-Verfahrensempfehlung (= hoher und sehr hoher Streckenanteil mit Rückstauwirkung). Die Auswertungen zu Rückstau können durch Experteneinschätzung ergänzt werden. Eine Zuordnung der Feinbelastung erfolgt ebenso durch Experteneinschätzung.

Schwellbetrieb

Betrachtet wurden Laufwasser- und Speicherkraftwerke, die grundsätzlich schwellbetriebsfähig sind sowie ein Einzugsgebiet ab 10 km² und einen Ausbauzufluss von mindestens 5 m³/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 der Zustand der Qualitätskomponenten Fischfauna oder Makrozoobenthos -Allgemeine Degradation schlechter als gut ist und durch die Auswirkungen des Schwellbetriebs das Risiko besteht, dass der betreffende FWK den guten ökologischen Zustand/das gute ökologische Potenzial auch in Zukunft nicht erreicht. Für die Bestandsaufnahme 2013 erfolgte hierzu eine Einschätzung durch die WWA und das LfU, die 2019 überprüft und bei Bedarf fortgeschrieben wurde.

2.1.3.2 Durchgängigkeit

Die Erfassung und Bewertung der Durchgängigkeit (Fischaufstieg) liegt an allen Querbauwerken und Fischaufstiegsanlagen der berichtspflichtigen, „natürlichen“ und erheblich veränderten Fließgewässerstrecken vor. Im Kartiervfahren für die Durchgängigkeit (Fischaufstieg) der Fließgewässer Bayerns“ (Stand 2018) sind die erhobenen Attribute und die genaue Vorgehensweise der Bewertung dargestellt (im Internet²² verfügbar). Durch Expertenwissen vor Ort werden die Angaben zur Durchgängigkeit fortgeschrieben.

²² www.lfu.bayern.de > Wasser > Durchgaengigkeit > Kartiervfahren_Durchgang_Querbauwerke.PDF

Ein FWK ist signifikant belastet, wenn der Zustand der Qualitätskomponente Fischfauna schlechter als gut ist und die aufwärtsgerichtete Durchgängigkeit eines oder mehrerer Querbauwerke mit „mangelhaft durchgängig“ oder „nicht durchgängig“ bewertet ist. Besteht allerdings zu einem aufwärts nicht durchwanderbaren Querbauwerk eine Fischaufstiegsanlage, wird deren Bewertung hinsichtlich der Durchgängigkeit herangezogen.

Für die abwärtsgerichtete Fischdurchgängigkeit und den Fischschutz an Wasserkraftanlagen lag im Erfassungszeitraum noch keine bundesweit abgestimmte Methodik zur Erfassung und Bewertung vor. Dementsprechend wird in Bayern der Fischabstieg hinsichtlich signifikanter Belastungen im Einzelfall durch Experteneinschätzung ausgewiesen.

Für den Sedimenttransport steht eine im Auftrag der LAWA entwickelte Verfahrensempfehlung kurz vor der Fertigstellung. Evtl. Belastungen wurden im Einzelfall durch Experteneinschätzung ausgewiesen.

2.1.3.3 Morphologie

Für die Ermittlung der signifikanten morphologischen Veränderungen wurden Daten zur Gewässerstruktur ausgewertet. Diese liegen als Ergebnisse der aktuellen Gewässerstrukturkartierung (GSK) aller berichtspflichtigen Fließgewässerstrecken Bayerns (mit Ausnahme der künstlichen Gewässer) vor. Die Gewässerstruktur ist von November 2014 bis Anfang 2018 nach dem detaillierten „Vor-Ort-Verfahren“ für Bayern kartiert worden (100-m-Abschnitte, über 20 Einzelparameter, sieben Strukturklassen mit LAWA-konformer Bewertung, weitgehend im Gelände erhoben, Maßstab 1:25 000). Das Verfahren wird in folgendem Dokument erläutert: „Gewässerstrukturkartierung von Fließgewässern in Bayern – Erläuterungen zur Erfassung und Bewertung“ (Stand 2019), das im Internet²³ verfügbar ist.

Ein FWK ist signifikant morphologisch verändert, wenn der Zustand der Qualitätskomponenten Fischfauna oder Makrozoobenthos – Allgemeine Degradation schlechter als gut ist und mindestens eines der beiden folgenden Kriterien erfüllt ist:

- Der Mittelwert der Gewässerstrukturklassen (Gesamtbewertung) ist $> 4,0$.
- $> 30 \%$ der Gesamtlänge des FWK hat die Gewässerstrukturklasse (Gesamtbewertung) ≥ 5 .

Die Kriterien wurden auf Grundlage von statistischen Vergleichen der Ergebnisse aus der Gewässerstrukturkartierung mit den Bewertungen der für morphologische Veränderungen besonders sensiblen biologischen Qualitätskomponenten Fischfauna und Makrozoobenthos festgelegt. Feinbelastungen werden durch Experteneinschätzung zugeordnet.

2.1.4 Signifikante hydromorphologische Belastungen der Seewasserkörper

Hydromorphologische Belastungen von Seewasserkörpern werden anhand der Zustandsbewertung für die Qualitätskomponente „Makrozoobenthos“ analysiert. Da hier keine Zielverfehlungen vorliegen, gibt es auch keine signifikanten Belastungen, die zu einer Zielverfehlung führen.

2.1.5 Andere anthropogene Belastungen

Eisenreiche Bergbauwässer

Eine Signifikante Belastung durch Eisen liegt vor, wenn der entsprechende Orientierungswert nach Anlage 7 OGewV verletzt wird.

²³ www.bestellen.bayern.de > Wasserwirtschaft und Hochwasserschutz > Wasserwirtschaft

Neobiota/Krankheiten

Das Vorkommen eingewanderter Arten wird in Deutschland in den nationalen Verfahren zur Bewertung des ökologischen Zustands berücksichtigt, in dem neobiotische Arten als Bestandteil der Biozönose sukzessive über Metrics integriert werden. Die Interaktionen zwischen Neobiota und der ursprünglichen Biozönose – sowohl in Hinblick auf negative als auch auf positive Wirkungen – werden dadurch weitestgehend erfasst und bewertet. Neobiota haben in bestimmten Gewässertypen einen großen Einfluss auf die ökologische Bewertung nach WRRL.

Makro- und Mikroplastik

Es gibt derzeit noch keine allgemeingültige Einteilung von Plastikteilchen in verschiedene Größenklassen. In aktuellen Studien z.B. an Fließgewässern und Seen in Deutschland wurde eine Klassifikation gewählt, die sich in Bayern weitgehend durchgesetzt hat.

Makroplastik > 5 mm

Großes Mikroplastik 1 – 5 mm

Kleines Mikroplastik I 300 – 1.000 µm

Kleines Mikroplastik II 20 – 300 µm

Je nach Herkunft werden zwei Arten von Mikroplastik unterschieden. Während primäres Mikroplastik, gezielt industriell hergestellt wird, entsteht sekundäres Mikroplastik durch die Zersetzung größerer Kunststoffteile, z. B. durch mechanische, chemische und biologische Einflüsse. Plastik umfasst ganz unterschiedliche synthetische Polymere. Die bisher am häufigsten in der Umwelt nachgewiesenen Polymere sind Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyvinylchlorid (PVC), Polyurethan (PUR), Polyethylenterephthalat (PET) sowie Polystyrol (PS). Problematisch ist, dass Kunststoffe in der Umwelt nicht abgebaut, sondern im Laufe der Zeit nur zerkleinert werden.

Bisher gibt es keine einheitliche Methode für die Probenahme, Probenaufarbeitung und den Nachweis von Plastikpartikeln. Während größere Plastikpartikel mit dem bloßen Auge gesehen werden, kommen zum Nachweis von Mikroplastik aufwendige Analysemethoden zum Einsatz. Derzeit werden im Rahmen nationaler und internationaler Forschungsvorhaben verschiedene Nachweismethoden optimiert und standardisiert. Ziel ist eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse und auch eine Reduzierung des Zeitaufwandes durch eine möglichst weitgehende Automatisierung der Analysemethoden.

Mikroplastik wird von Gewässerorganismen aufgenommen, und kann somit in die Nahrungskette gelangen. Die bisherigen Erkenntnisse sind noch nicht ausreichend, um eine realistische Risikobewertung für Mikroplastik durchzuführen, womit auch die Grundlage für eine Bewertung im Rahmen der WRRL fehlt.

Die zuvor ausgeführten Informationen sind entnommen aus der Publikation des LfU „Mikroplastik in Gewässern“ (https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw_127_mikroplastik.pdf). Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie auch auf der Webseite https://www.lfu.bayern.de/analytik_stoffe/mikroplastik/index.htm.

2.1.6 Auswirkungen der Belastungen auf den Zustand der Fluss- und Seewasserkörper

Leitlinien auf EU-Ebene

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

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

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

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-AO (2018): Handlungsempfehlung zur Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach Wasserrahmenrichtlinie bis Ende 2019 – Kriterien zur Ermittlung signifikanter anthropogener Belastungen in Oberflächengewässern, Beurteilung ihrer Auswirkungen und Abschätzung der Zielerreichung bis 2027, (ehemals PDB 2.1.2).

LAWA-AO (2017b): Rahmenkonzeption zur Aufstellung von Monitoringprogrammen und zur Bewertung des Zustands von Oberflächengewässern²⁴.

LAWA-AO (2016a, in Überarbeitung): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier I „Gewässertypen und Referenzbedingungen“.

LAWA-AO (2015a): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier II „Hintergrund und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten“.

LAWA-AO (2016a): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier III „Untersuchungsverfahren für biologische Qualitätskomponenten“ (Entwurf).

LAWA-AO (2017a): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B, Arbeitspapier IV.1 Untersuchungsverfahren für chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten Anlage 3: Analytik für Biota-Untersuchungen <https://www.wasserblick.net/servlet/is/142684/>

LAWA-AO (2016b): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B, Arbeitspapier IV.2 Empfehlungen zur langfristigen Trendermittlung nach der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer.

LAWA-AO (2016c): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B, Arbeitspapier IV.3 Konzeption für Biota-Untersuchungen zur Überwachung von Umweltqualitätsnormen gemäß RL 2008/105/EG, geändert durch 2013/39/EU.

LAWA-AO (2016d): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B, Arbeitspapier IV.4 Empfehlung für Schwebstoff- und Sedimentuntersuchungen an Überblicksmessstellen nach der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer²⁵.

LAWA-AO (2017c): Rahmenkonzeption Arbeitspapier VI Ermittlung des guten ökologischen Potenzials – Fließgewässer.

LAWA-AO (2017d): Rahmenkonzeption VI „Bewertung des ökologischen Potenzials – Seen“²⁶.

Umsetzung in Bayern

Grundlage für die Beurteilung von Auswirkungen der Belastungen in Oberflächengewässern sind die aktuellen Ergebnisse zum ökologischen Zustand bzw. ökologischen Potenzial (Bewertungen der aquatischen Lebensgemeinschaften des Makrozoobenthos, des Phytoplanktons, der Makrophyten/Phytobenthos und der Fischfauna sowie der flussgebietsspezifischen Schadstoffe) und zum chemischen Zustand (Bewertung der prioritären Stoffe und Nitrat) gemäß §§ 5 und 6 mit Anlagen 5, 6 und

²⁴ www.wasserblick.net > Öffentliches Forum > LAWA-Info > Rahmenkonzeption > Teil B

²⁵ www.wasserblick.net > Öffentliches Forum > LAWA-Info > Rahmenkonzeption > Teil B

²⁶ www.gewaesser-bewertung.de > LAWA Ek Seen PDB oekologisches Potenzial Seen Okt2017.PDF

8 OGeV. Unterstützend werden allgemeine physikalisch-chemische (gemäß Anlage 7 OGeV) und hydromorphologische Parameter herangezogen (gemäß Anlage 3 OGeV), woraus eine enge Verzahnung mit den Belastungen resultiert. Tabelle 2-3 gibt einen Überblick über die Zusammenhänge zwischen zusammengefassten Belastungstypen („Belastungen“), Feinbelastungen mit Verursachern (Code), deren Auswirkungen und den sensitivsten biologischen Qualitätskomponenten. Die für die Bewertung relevanten Qualitätskomponenten werden ebenso wie die Vorgehensweise in der Bewertung in Kapitel 4.1 beschrieben.

Tabelle 2-3: Übersicht über Zusammenhänge zwischen zusammengefassten Belastungstypen („Belastungen“), Feinbelastungen mit Verursachern, deren Auswirkungen und den sensitivsten biologischen Qualitätskomponenten in Anlehnung an LAWA-AO (2018)

Belastung	Mögliche Feinbelastung (Fett: Häufige/Einschlägige Feinbelastung)	Auswirkung	Biologische Qualitätskomponente/ Teilkomponente ¹
Stoffliche Belastungen aus Punktquellen und diffusen Quellen			
Nährstoffeintrag	1.1-1.4, 1.9, 2.1, 2.2, 2.4	Anreicherung mit Nährstoffen, Eutrophierung	Makrophyten ² & Phytobenthos, Phytoplankton ³ bei NH ₄ -Eintrag auch Fischfauna
Verschmutzung mit sauerstoffzehrenden Stoffen	1.1, 1.2, 1.9, 2.1, 2.2, 2.6, 2.9	Verschmutzung mit organischen Verbindungen, veränderter Sauerstoffhaushalt	Benthische wirbellose Fauna, Fischfauna, ggf. Diatomeen
Säureeintrag	1.7, 2.7, 2.8, 9	Versauerung	Benthische wirbellose Fauna oder/und Diatomeen
Salzeintrag	1.7, 2.8	Versalzung	Diatomeen, benthische wirbellose Fauna, Fischfauna
Wärmebelastung	1.3, 1.4, 1.9, 4.1.1 - 4.1.5	Temperaturerhöhung, veränderte Habitate	Fischfauna, benthische wirbellose Fauna
Sedimenteintrag, Störung des Sedimenthaushalts	1.2, 2.2, 4.1.1 - 4.1.5, 4.2.1 - 4.2.8, 4.3.5, 4.3.6, 4.5	Verschlämmung, Kolmation	Benthische wirbellose Fauna, Fischfauna
Wasserentnahmen			
Wasserentnahmen	3.1-3.7	Veränderter Wasserhaushalt	Benthische wirbellose Fauna, Fischfauna, ggf. Makrophyten
Abflussregulierungen			
Abflussregulierungen, Wasserhaushalt	4.1.1, 4.1.2, 4.2.2, 4.3.1 - 4.3.6, 4.5	Veränderte Habitate	Benthische wirbellose Fauna, Fischfauna, ggf. Makrophyten
Durchgängigkeit (Querbauwerke)	4.2.1 - 4.2.9	Veränderte Habitate	Benthische wirbellose Fauna, Fischfauna
Morphologische Veränderungen			
Morphologische Veränderungen: Gewässerstruktur	4.1.1 - 4.1.5, 4.2.1 - 4.2.8, 4.3.1, 4.3.5, 4.3.6, 4.5, 7	Veränderte Habitate	Benthische wirbellose Fauna, Fischfauna
Andere signifikante anthropogene Belastungen			
Eisenreiche Bergbauwässer	1.7, 2.8, 9	Verockerung	Benthische wirbellose Fauna
Eingeschleppte Spezies, Krankheiten	5.1	Andere; mikrobiologische Verschmutzung	Fischfauna, benthische wirbellose Fauna, Diatomeen, Makrophyten & Phytobenthos, Phytoplankton
¹ In den LAWA-ACP-Projekten wurde nachgewiesen, dass die sensibelste Biokomponente hinsichtlich der einzelnen Belastungen abhängig vom Fließgewässertyp ist. Demnach können fließgewässertypspezifisch die benthische wirbellose Fauna, Fische oder Diatomeen am sensibelsten auf die einzelnen Belastungen reagieren ² Makrophyten reagieren insbesondere auf Nährstoffbelastungen im Sediment. ³ Nur bei planktonführenden Gewässern von Relevanz			

Die Codeliste zu den Feinbelastungen ist in Anlage 1 zu finden.

Ausführlichere Zusammenhänge bzgl. wesentlicher Belastungen und ihrer Auswirkungen auf Oberflächengewässer sind im Kapitel 4 zur Zustandsbewertung beschrieben.

2.2 Grundwasser

2.2.1 Belastungen

Leitlinien auf EU-Ebene

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

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA (2019a): Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Aktualisierte und überarbeitete Fassung Teil III, Kapitel II.1.2, Grundwasser vom 06.08.2019 (Kapitel 1.2.1.3).

2.2.1.1 Nährstoffe

Umsetzung in Bayern

Die emissionsseitigen Nitratkonzentrationen in den Grundwasserkörpern (GWK) werden mit dem bayernweiten Nitratreintragsmodell (NEMo Bayern) betrachtet. Es wurde bayernweit im Rahmen der Umsetzung der EG-WRRL entwickelt²⁷ und wird stetig weiterentwickelt.

Zur Berechnung des N-Eintrags in das Grundwasser werden verschiedene digitale thematische Karten unterschiedlicher Herkunft und unterschiedlichen Maßstabs (Landnutzung, Gemarkungsgrenzen, N-Deposition, Übersichtsbodenkarte 1:25 000) verwendet. Die Berechnung wird flächendifferenziert auf einer Rastergröße von 50 × 50 m durchgeführt.

Die N-Überschüsse aus der Landwirtschaft sind in dieser Fragestellung die entscheidenden Eingangsdaten. Für die Bestandsaufnahme 2019 wurden die N-Überschüsse von der Landesanstalt für Landwirtschaft aus Daten der Jahre 2017 bis 2019 auf Ebene der Gemarkungen berechnet (Datenstand 15.09.2020).

Zur Differenzierung der Landnutzung werden aus ATKIS-DLM Landnutzungsklassen entsprechend dem Corine Land Cover Code abgeleitet. Zur Quantifizierung der atmosphärischen N-Deposition wird auf die Ergebnisse einer deutschlandweiten Modellierung der atmosphärischen Stoffeinträge zurückgegriffen²⁸. Für die landwirtschaftlichen Flächen (Acker, Grünland, Sonderkulturen) ergibt sich damit der Gesamt-N-Überschuss aus dem landwirtschaftlichen N-Überschuss und der N-Deposition. Die restlichen Landnutzungsklassen erhalten als N-Zufuhr ausschließlich die atmosphärische Deposition. Bei der Berechnung des Stickstoffaustrags aus dem Boden werden Umsatzprozesse in der durchwurzelten Zone (Denitrifikation, Stickstoffmobilisierung infolge von Grünlandumbruch) berücksichtigt. Die Maximalhöhe der Denitrifikation ist dabei abhängig vom Bodentyp und steigt mit zunehmender Verweilzeit des Wassers im Boden an. Die Verweilzeit im Boden wird mit der aus der Übersichtsbodenkarte abgeleiteten nutzbaren Feldkapazität des effektiven Wurzelraums (nFKWe) und der Sickerwasserrate (Bodenwasserhaushaltsmodell GWN-BW) berechnet. Aus dem mineralischen N-Gehalt im Boden abzüglich der Denitrifikation ergibt sich damit der N-Austrag aus dem Boden.

Unter Verwendung der Sickerwasserrate wird daraus die Nitratkonzentration im Sickerwasser berechnet. Die hierfür notwendigen Informationen zur Sickerwasserrate werden aus dem bayernweit vorliegenden Bodenwasserhaushaltsmodell GWN-BW abgeleitet (Auflösung entsprechend Übersichtsbodenkarte 1:25 000 und Corine Land Cover).

Nach Simulieren der mittleren Nitratkonzentration im Sickerwasser wird für die einzelnen Grundwasserkörper der Flächenanteil mit einer Konzentration von > 40 mg/l Nitrat berechnet. Ein Flächenanteil von

²⁷ Eisele et al. (2012)

²⁸ UBA (2018)

> 20 % mit > 40 mg/l Nitrat im Sickerwasser im jeweiligen Grundwasserkörper kann ein Hinweis auf eine potenzielle Gefährdung sein.

2.2.1.2 Pflanzenschutzmittel (PSM)

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 2.2.2.1).

2.2.1.3 Schadstoffe aus Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen

Umsetzung in Bayern

Standorte von Altlasten (Altablagerungen und Altstandorte) sowie Bereiche mit schädlichen Bodenveränderungen stellen eine potenzielle Belastung des Grundwassers dar. Die Schadstoffquellen selbst sind dabei häufig räumlich begrenzt, wohingegen es im Grundwasser zu einer großräumigen Ausbreitung der Schadstoffe mit Ausbildung einer Schadstoff-Abstromfahne kommen kann.

Die Art der Schadstoffe hängt vom ehemals betriebenen Gewerbe bei Altstandorten bzw. den abgelagerten Materialien bei Altablagerungen ab. Hierzu gehören sowohl anorganische Stoffe, wie z. B. Arsen, Antimon, Blei, Zink oder Cyanide, sowie organische Stoffe, wie z. B. leichtflüchtige Halogen-Kohlenwasserstoffe (LHKW, u. a. Tri- und Perchlorethylen), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) oder per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS).

2.2.1.4 Sonstige Schadstoffe, Säureeintrag

Umsetzung in Bayern

Andere anthropogene Schadstoffe (nach GrwV Anlage 2)

Gemäß Artikel 5 und 10 WRRL in Verbindung mit Anlage 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 (NH_4^+), Chlorid (Cl^-), Nitrit (NO_2^-), ortho-Phosphat (PO_4^{3-}) und Sulfat (SO_4^{2-}) 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 andere anthropogene Belastung wird die Versauerung betrachtet. Beim Verbrennen von fossilen Energieträgern werden Schwefeldioxid (SO_2) und Stick(stoff)oxide (NO_x) freigesetzt. SO_2 und NO_x können in der Atmosphäre mit Wasser zu Schwefelsäure und Salpetersäure reagieren. Diese Säuren gelangen mit den Niederschlägen auf die Erde und wirken dort verändernd auf die Artenzusammensetzungen, versauernd auf Böden und Gewässer und zerstörend auf Baudenkmäler. 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.

2.2.1.5 Grundwasserentnahmen und künstliche Grundwasseranreicherungen

Umsetzung in Bayern

Grundwasserentnahmen

Für die Überprüfung und Aktualisierung der Belastung durch Grundwasserentnahmen sind fassungsbezogene Entnahmemengen der öffentlichen und nichtöffentlichen Wasserversorgung herangezogen worden.

Bei der Bilanzberechnung zur Beurteilung der Auswirkungen auf den GWK geht nur das unmittelbar niederschlagsgesteuerte Grundwasserdargebot ein und es wurden nur Entnahmen aus Brunnen berücksichtigt. Quellwasser, das direkt über die Vorfluter frei abfließt oder durch die Wasserversorgung genutzt wird, blieb unberücksichtigt. Für die weitere Bilanzbetrachtung ebenfalls unberücksichtigt bleiben

- Entnahmen aus tieferen Grundwasserstockwerken,
- Entnahmen aus Uferfiltrat beeinflussten Gewinnungsanlagen,
- Grundwasser, das nach Nutzung in den Aquifer rückgeleitet wird.

Die Entnahmedaten der öffentlichen Wasserversorgung entstammen dem Informationssystem Wasserversorgung und beruhen auf Angaben der Betreiber der Wasserversorgungsanlagen für das Jahr 2016. Für die nichtöffentliche Wasserversorgung musste auf die Angaben der Umweltstatistik 2013 des Bayerischen Landesamtes für Statistik zurückgegriffen werden.

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.

Künstliche Grundwasseranreicherungen

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

2.2.2 Auswirkungen der Belastungen auf den Zustand des Grundwassers

Stoffeinträge aus diffusen und punktuellen Quellen können eine Veränderung der natürlichen Grundwasserbeschaffenheit zur Folge haben.

Die Methoden zur Bewertung der Auswirkungen sowohl durch chemische als auch durch mengenmäßige Belastungen des Grundwasserkörpers auf mit dem Grundwasser verbundene Oberflächengewässer (GVAÖ) oder grundwasserabhängige Landökosysteme (gwa LÖS) werden zusammengefasst in Kapitel 4.2.4 beschrieben.

2.2.2.1 Diffuse Belastungen

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.

Pflanzennährstoffe

Zur immissionsseitigen Betrachtung der GWK für die Durchführung der Risikoanalyse, die im Rahmen der Bestandsaufnahme 2019 durchgeführt wurde, werden zunächst Überwachungsdaten der Grund-

und Rohwasserbeschaffenheit der Grundwassermessstellen des WRRL-Messnetzes, von Wasserfassungen von Wasserversorgern und von weiteren geeigneten Messstellen aus dem Informationssystem Wasserwirtschaft (INFO-Was) sowie zusätzliche Daten aus dem Bodeninformationssystem (BIS) aus dem Zeitraum von 2013 bis 2018 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 Quaritär-Messstellen werden dabei grundsätzlich als geeignet für die GWK-Bewertung angesehen.
- Messstellen, die Tiefengrundwasser bzw. Tiefengrundwasser-Mischwasser erschließen, werden zunächst nicht berücksichtigt. Dies soll sicherstellen, dass die ankommende Belastung im Hinblick auf die Bewertung des GWK richtig erkannt bzw. wiedergegeben wird.
- Messstellen, welche nachweislich von Punktquellen beeinflusst werden, wie z. B. Deponiemessstellen, werden für die weitere Betrachtung nicht berücksichtigt.
- Liegen Belastungen an Messstellen vor, deren erschlossener Grundwasserleiter nicht der maßgeblichen Hydrogeologie des jeweiligen GWK entspricht bzw. die Tiefengrundwasser bzw. Tiefengrundwasser-Mischwasser erfassen, 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 mittels IDW (Inverse Distance Weighting) die Nitratkonzentration bzw. die PSM-Konzentration bayernweit abgeschätzt. IDW ist eine einfache Interpolationsmethode, die den Abstand zwischen den Messpunkten und dem zu berechnenden Punkt verwendet. Dabei verringert sich der Einfluss eines Messpunktes mit seinem Abstand. Über den Potenzwert ist dieser Einfluss steuerbar.

Das Ausgaberraster (1.000 x 1.000 m) wird anschließend genutzt, 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 und für PSM-Einzelstoffe 0,075 bzw. 0,1 µg/l übersteigt. Das Flächenkriterium pro GWK beträgt 20 %.

Pflanzenschutzmittel

Zur immissionsseitigen Betrachtung der GWK hinsichtlich PSM (Wirkstoffe und relevante Metaboliten) für die Durchführung der Risikoanalyse, die im Rahmen der Bestandsaufnahme 2019 durchgeführt wurde, werden zunächst Überwachungsdaten der Grund- und Rohwasserbeschaffenheit der Grundwassermessstellen des Landesgrundwasserdienstes, von Wasserfassungen von Wasserversorgern und von weiteren geeigneten Messstellen aus dem Informationssystem Wasserwirtschaft (INFO-Was) aus dem Zeitraum von 2013 bis 2018 ausgewertet. Hinsichtlich der Auswahl geeigneter Messstellen für die Bewertung der GWK (Regionalisierung) gelten die in Kapitel 2.2.2.1 genannten Kriterien.

Ergänzend zu den PSM-Wirkstoffen und relevanten Metaboliten erfolgt anhand vorliegender Überwachungsdaten eine immissionsseitige Betrachtung der Stoffgruppe der nicht relevanten Metaboliten (nrM) von PSM-Wirkstoffen.

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 2-4). Bei Überschreitung der Prüfwerte wurde eine Experteneinschätzung hinsichtlich der Frage vorgenommen, ob es sich um eine geogene oder eine anthropogene Ursache handelt, sowie eine ergänzende Charakterisierung hinsichtlich des Eintragspfads (ob diffus oder punktuell).

Tabelle 2-4: Prüfwerte für die "Sonstigen Schadstoffe" im Rahmen der WRRL-Bestandsaufnahme 2019

Indikatorparameter	Schwellenwert gemäß Anlage 2 GrwV	Prüfwert für Bestandsaufnahme 2019 (75 % Schwellenwert GrwV)
Arsen (As)	10 µg/l	7,5 µg/l
Cadmium (Cd)	0,5 µg/l	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
Nitrit (NO ₂ ⁻)	0,5 mg/l	0,375 mg/l
ortho-Phosphat (PO ₄ ³⁻)	0,5 mg/l	0,375 mg/l
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	250 mg/l	187,5 mg/l

Datengrundlage für die Beurteilung im Rahmen der Bestandsaufnahme 2019

Für die Erfassung der Auswirkungen (Immission) der Schadstoffe wurden für die oben genannten Indikatorparameter Messwerte des Zeitraums 2013 bis 2018 der Datenbank INFO-Was berücksichtigt, sowie supplementär Messwerte von Messstellen (die nicht in INFO-Was erfasst sind) aus dem Bodeninformationssystem Bayern BIS (Zeitraum 2013 bis 2018). 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 (z. B. Abfallentsorgungsanlagen, Deponie-Messstelle, Industrieanlagen, Schadensfälle oder Untergrundverunreinigung). Punktquellen, insbesondere Schadstoffe aus Altlasten, werden im Kapitel 2.2.2.2 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 (ABU-DIS) 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 2-5).

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 2-5: Klassifizierung auf Grundlage der Beurteilungskriterien (Experteneinschätzung)

Attribut der Experteneinschätzung (auf Basis der verwendeten Datengrundlage 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)
anthropogen (diffus/punktuell)	anthropogene Herkunft der Schadstoffquelle plausibel
vermutlich anthropogen (diffus/punktuell)	anthropogene Herkunft der Schadstoffquelle grundsätzlich plausibel (geogene Herkunft, Messfehler und/oder Eingabefehler, etc. grundsätzlich möglich)
fraglich	Fraglich, geogene oder anthropogene Herkunft möglich (Klassifizierung ohne weitere Detailinformationen bzw. Recherche nicht möglich)

Versauerung

Für die Erfassung der Auswirkungen (Immission) wurde als Indikatorparameter der pH-Wert des Zeitraums 2013 bis 2018 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 (z. B. Abfallentsorgungsanlagen, Deponie-Messstelle, Industrieanlagen, Schadensfälle oder Untergrundverunreinigung).

Hinweis:

Für die Zustandsbeurteilung des Grundwassers im Hinblick auf diffuse Stoffeinträge wurden Immissionsdaten bis 2020 ausgewertet (siehe Kapitel 4.2); Rückschlüsse aus diesen Daten und Auswertungen auf Belastungen und deren Auswirkungen fanden im Rahmen der Maßnahmenplanung Berücksichtigung (vgl. auch Hinweis zu Kapitel 3.2).

2.2.2.2 Punktquellen: Schadstoffe aus Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen

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 beschränkten Stoffumfangs (in der Regel gemäß Anlage 2 GrwV) und der Lage der vorhandenen Messstellen ist eine Erfassung von Altlasten und schädlichen 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. 1b) – die Flächenausdehnung von Grundwasserkontaminationen durch Altlasten und schädliche Bodenveränderungen herangezogen. Für alle punktuellen Schadstoffquellen, von denen eine signifikante Grundwasserbelastung ausgeht, wird durch die zuständigen Wasserwirtschaftsämter zu diesem Zweck die Fläche der Grundwasserkontaminationsfahne bestimmt. Als signifikant wird eine Grundwasserbelastung dann angesehen, wenn ausgehend von Altlasten oder schädlichen Bodenveränderungen die Signifikanzschwellen im Grundwasser in einer Fläche von mehr als 5 km² überschritten werden. Als Signifikanzschwellen werden die Stufe-1-Werte entsprechend Anhang 3 Tabelle 3 im LfW-Merkblatt 3.8/1 (2001) bzw. für PFAS die vorläufigen Stufe-1-Werte entsprechend Tabelle 3 in den „Leitlinien zur vorläufigen Bewertung von PFC-Verunreinigungen in Wasser und Boden“ (LfU, 2017) betrachtet.

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

2.2.2.3 Grundwasserentnahmen und künstliche Anreicherungen

Umsetzung in Bayern

Grundwasserentnahmen

Eine Beeinträchtigung des mengenmäßigen Zustands bei Entnahmen ist dann gegeben, wenn die Entnahmemenge über zehn Prozent der langjährigen mittleren Grundwasserneubildung liegt.

Die Bilanzierung erfolgte anhand eines Bilanzquotienten aus Gesamtentnahme und der mittleren modellierten Grundwasserneubildung der Jahresreihe 1986 bis 2015 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 das gleiche Grundwassereinzugsgebiet handelt.

Künstliche Grundwasseranreicherungen

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

3 Risikoanalyse der Zielerreichung

Ziel der Risikoanalyse ist die Abschätzung, wie wahrscheinlich es ist, dass ein Wasserkörper ohne weitere ergänzende Maßnahmen die für diesen Wasserkörper festgelegten Umweltziele bis zum Ende des anstehenden Bewirtschaftungszeitraums erreicht oder nicht erreicht. Das Ergebnis der Risikoanalyse ist damit zusammen mit dem ermittelten Defizit Grundlage der anschließenden Maßnahmenplanung.

3.1 Risikoabschätzung für oberirdische Gewässer

Leitlinie auf EU-Ebene

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

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-AO (2018): Handlungsempfehlung zur Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach Wasserrahmenrichtlinie bis Ende 2019 – Kriterien zur Ermittlung signifikanter anthropogener Belastungen in Oberflächengewässern, Beurteilung ihrer Auswirkungen und Abschätzung der Zielerreichung bis 2027, (ehemals PDB 2.1.2).

Umsetzung in Bayern

Die Risikoabschätzung erfolgt unter Berücksichtigung der einschlägigen EU-Vorgaben und im Wesentlichen auf der Grundlage der o. g. LAWA-Arbeitshilfe.

Die Risikoanalyse für Oberflächengewässer beantwortet die Frage:

Welche Veränderungen des Gewässerzustands sind bis Ende des nächsten Bewirtschaftungszeitraums zu erwarten, aufgrund

- a. der in den vorangegangenen Bewirtschaftungszeiträumen umgesetzten Maßnahmen,
- b. möglicher künftiger Entwicklungen inklusive der Berücksichtigung der Umsetzung von grundlegenden Maßnahmen, jedoch ohne Berücksichtigung etwaiger neuer ergänzender Maßnahmen?

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

Das Ergebnis der Einschätzung der Zielerreichung wird in zwei bzw. drei Klassen dargestellt: Zielerreichung ist

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

Lautet das Ergebnis für einen Wasserkörper „unwahrscheinlich“ oder „unklar“, sind für diesen ergänzende Maßnahmen zur Zielerreichung oder zum Erhalt des guten Zustands zu planen und im jeweiligen Maßnahmenprogramm für den kommenden Bewirtschaftungszeitraum aufzunehmen.

Abbildung 3-1 gibt einen Überblick über die einzelnen Schritte.

Schritt I	Schritt II	Schritt III	Schritt IV
Gewässerzustand nicht gut oder Überschreitung der Anforderungen nach Anlage 7 OGewV	Welche Belastungen sind verantwortlich bzw. leisten hierzu einen Beitrag?	Welche Entwicklung ist aufgrund bereits durch- geführter Maßnahmen sowie zukünftiger Ent- wicklungen zu erwarten?	Werden die Umweltziele ohne ergänzende Maßnah- men im nächsten Bewirt- schaftszeitraum bis zu dessen Ende erreicht?
ja*	Feinbelastung 1	Verbesserung	wahrscheinlich (oder un- klar)
		keine Änderung	unwahrscheinlich
		Verschlechterung	unwahrscheinlich
	Feinbelastung 2	Verbesserung	wahrscheinlich (oder un- klar)
		keine Änderung	unwahrscheinlich
		Verschlechterung	unwahrscheinlich
	...	...	...
	Feinbelastung xy	Verbesserung	wahrscheinlich (oder un- klar)
		keine Änderung	unwahrscheinlich
		Verschlechterung	unwahrscheinlich

*generelle Vorgehensweise: Ist der Zustand gut und liegen keine Überschreitungen von Anforderungswerten vor, ist die Zielerreichung grundsätzlich „wahrscheinlich“.

Abbildung 3-1: Schema zur Durchführung der Bestandsaufnahme für bayerische Oberflächengewässer

Die Bestandsaufnahme erfolgt belastungsspezifisch. Das bedeutet, dass die Prüfschritte II – IV „signifikante Belastungen – Abschätzung der Maßnahmenwirkung – Abschätzung der Zielerreichung“ jeweils getrennt für die Belastungsbereiche organische Belastung, Nährstoffe, Schadstoffe, Kolmation und hydromorphologische Veränderungen erfolgen. Diese Vorgehensweise erlaubt eine differenzierte Darstellung und Auswertung und bildet eine gute Grundlage für die anschließende Maßnahmenplanung.

Hydromorphologische Belastungen werden erst bei einer Verfehlung des guten Zustands bei den einschlägigen biologischen Qualitätskomponenten *Fischfauna* und *MZB - Allgemeine Degradation* bzw. nur *Fischfauna* bei Defiziten hinsichtlich der Durchgängigkeit als signifikant eingestuft und in der Risikoanalyse berücksichtigt. Sollten Maßnahmen zum Erhalt des guten Zustands in Bezug auf hydromorphologische Belastungen erforderlich sein, werden diese direkt bei der Maßnahmenplanung berücksichtigt, mit der Begründung „Erhalt guter Zustand“.

ERLÄUTERUNGEN ZUM SCHRITT I: Prüfung Gewässerzustand, Überschreitung von Anforderungen oder Signifikanzkriterien

Für jeden OWK ist zu prüfen, ob er den guten ökologischen Zustand/das gute ökologische Potenzial oder den guten chemischen Zustand verfehlt. Zudem ist zu prüfen, ob eine Überschreitung der Anforderungen für allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (Anlage 7 OGewV) vorliegt.

Wenn keines dieser Kriterien erfüllt ist, wird die Zielerreichung mit wahrscheinlich bewertet, ist mindestens eines erfüllt, so ist für den betroffenen OWK eine detailliertere Betrachtung im Rahmen der Risikoanalyse erforderlich. Hierzu werden die in der Bestandsaufnahme (s. Kapitel 2.1) ermittelten signifikanten Belastungen zugrunde gelegt.

ERLÄUTERUNGEN ZUM SCHRITT II: Zuordnung der relevanten Feinbelastungen

Die im Schritt I in den einzelnen Belastungsbereichen identifizierten signifikanten Belastungen müssen anschließend den sogenannten Feinbelastungen zugewiesen werden (siehe Kapitel 2 und Anlage 1). Die Feinbelastungen geben u. a. Aufschluss über die jeweiligen Verursacher der Belastungen.

ERLÄUTERUNGEN ZUM SCHRITT III: Abschätzung der Wirkung bisher durchgeführter Maßnahmen und zukünftiger Entwicklungen bis zum Ende des nächsten Bewirtschaftungszeitraums

1. Abschätzung der Wirkung der bisher durchgeführten Maßnahmen

Diese Abschätzung kann nur mit Hilfe von Vor-Ort-Kenntnissen und Expertenwissen erfolgen.

Zur besseren Nachvollziehbarkeit wird die Anzahl der bereits durchgeführten bzw. in Umsetzung befindlichen Maßnahmen betrachtet. Deren Wirkung muss im Zusammenhang mit den vorhandenen Belastungen und weiteren Auswirkungen abgeschätzt werden. Die Bewertung erfolgt in drei Kategorien:

- 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 die Belastungsbereiche und getrennt für den ökologischen und den chemischen Zustand.

Relevante Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustands:

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

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

Bei den **landwirtschaftlichen Maßnahmen** (z. B. Maßnahmen zur Erosionsminderung oder Gewässerrandstreifen, die einerseits den Bodeneintrag in das Gewässer, andererseits den Nährstoffeintrag vermindern) erfolgt keine Quantifizierung der Anzahl der Maßnahmen; sie werden berücksichtigt, wenn im unmittelbar angrenzenden Einzugsgebiet eines Flusswasserkörpers Maßnahmen durchgeführt wurden.

Die **hydromorphologischen Maßnahmen** werden unterteilt in

- Maßnahmen im Bereich Wasserhaushalt (Wasserentnahmen und Abflussregulierungen)
- Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit
- Maßnahmen zur Verbesserung der Morphologie (Gewässerstruktur)

Relevante Maßnahmen zur Verbesserung des chemischen Zustands:

Relevante Maßnahmen sind vor allem im Bereich der Zulassung und Verwendung von Schadstoffen zu finden. Hier kommen grundlegende sowie konzeptionelle Maßnahmen in Betracht. Zur Reduzierung flussgebietsspezifischer sowie ubiquitärer Schadstoffe sind insbesondere Maßnahmen des Immissionssschutzes erforderlich. Zur Risikominimierung der Gewässerbelastung durch Pflanzenschutzmittel wurden durch die Landwirtschaftsverwaltung neben grundlegenden Maßnahmen konzeptionelle Maßnahmen (Beratung) geplant.

2. Künftige Entwicklung mit potenziellen Auswirkungen auf die Oberflächengewässer

Die Abschätzung der zukünftigen Entwicklung wird lediglich unter Berücksichtigung der allgemein (also unabhängig vom jeweiligen Wasserkörperzustand) umzusetzenden grundlegenden Maßnahmen, jedoch ohne Einbeziehung noch zu planender ergänzender Maßnahmen zum Erreichen der Bewirtschaftungsziele vorgenommen.

Der Einfluss des Klimawandels vollzieht sich im Vergleich zum 6-Jährigen Bewirtschaftungszeitraum in längeren Zeitspannen. Die existierenden Klimaprojektionen reichen in der Regel von 2050 bis 2100. Für 6-Jahres-Zeiträume liegen jedoch keine verlässlichen Prognosen vor. Daher ist keine Abschätzung bis zum Ende des nächsten Bewirtschaftungszeitraums möglich. Einzelne Gewässer können jedoch schon jetzt durch die klimatischen Veränderungen negativ betroffen sein. Dies soll bei der Abschätzung der zukünftigen Entwicklung für jeden Wasserkörper einzeln betrachtet werden (s. hierzu auch 7.2 und 7.3).

Potenzielle Auswirkungen durch zukünftige neue oder veränderte menschliche Aktivitäten werden für Gesamt-Bayern abgeschätzt. Für den Bewirtschaftungszeitraum 2022 bis 2027 wird grundsätzlich mit keinen nennenswerten Auswirkungen gerechnet. Für einzelne Gewässer können die zukünftigen neuen oder veränderten menschlichen Aktivitäten bis zum Ende des dritten Bewirtschaftungszeitraums ggf. auch negative bzw. positive Auswirkungen haben. In diesen Fällen ist durch Expertenabschätzungen vor Ort eine Abweichung von bayernweit abgeschätzten Auswirkungen möglich.

ERLÄUTERUNGEN ZUM SCHRITT IV: Abschätzung der Zielerreichung

Durch die Verknüpfung der Prüfschritte gelangt man zum Ergebnis der Abschätzung der Zielerreichung (wahrscheinlich, unwahrscheinlich oder unklar) für den Zeitpunkt des Endes des jeweiligen Bewirtschaftungszeitraums.

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

Die Abschätzung der Zielerreichung ist stark von der Ausgangssituation und von den zu erwartenden Verbesserungen bzw. Verschlechterungen abhängig. 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 sollen durch Einzelfallprüfung nach Möglichkeit in „wahrscheinlich“ oder „unwahrscheinlich“ umgewandelt werden. Wenn dies nicht ohne weiteres möglich ist, besteht auch die Möglichkeit, den Handlungsbedarf im Rahmen der Maßnahmenplanung durch konzeptionelle Maßnahmen wie „Vertiefte Untersuchungen und Kontrollen“ zu klären.

3.2 Risikoabschätzung für das Grundwasser

Leitlinie auf EU-Ebene

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

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA (2019a): Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie 2003 – Aktualisierte und überarbeitete Fassung Teil III, Kapitel II.1.2, Grundwasser vom 06.08.2019 (Kapitel 1.2.1.6/1.2.2)

Umsetzung in Bayern

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

Die Risikoanalyse für Grundwasser erfolgt anhand von vier Prüfschritten (Abbildung 3-2):

- 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 2027 zu erwarten,
 - a. aufgrund der bisher umgesetzten Maßnahmen
 - b. aufgrund möglicher künftiger Entwicklungen bis 2027 (ohne Berücksichtigung etwaiger ergänzender Maßnahmen)?
- 4) Werden die Umweltziele bis 2027 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 2027 – Prüfschritt 4 – kann dementsprechend sein:

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

Durch die sogenannte weitergehende Beschreibung (mit entsprechender Auswertung weiterer Informationen) wird anschließend für die Fälle, in denen 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.

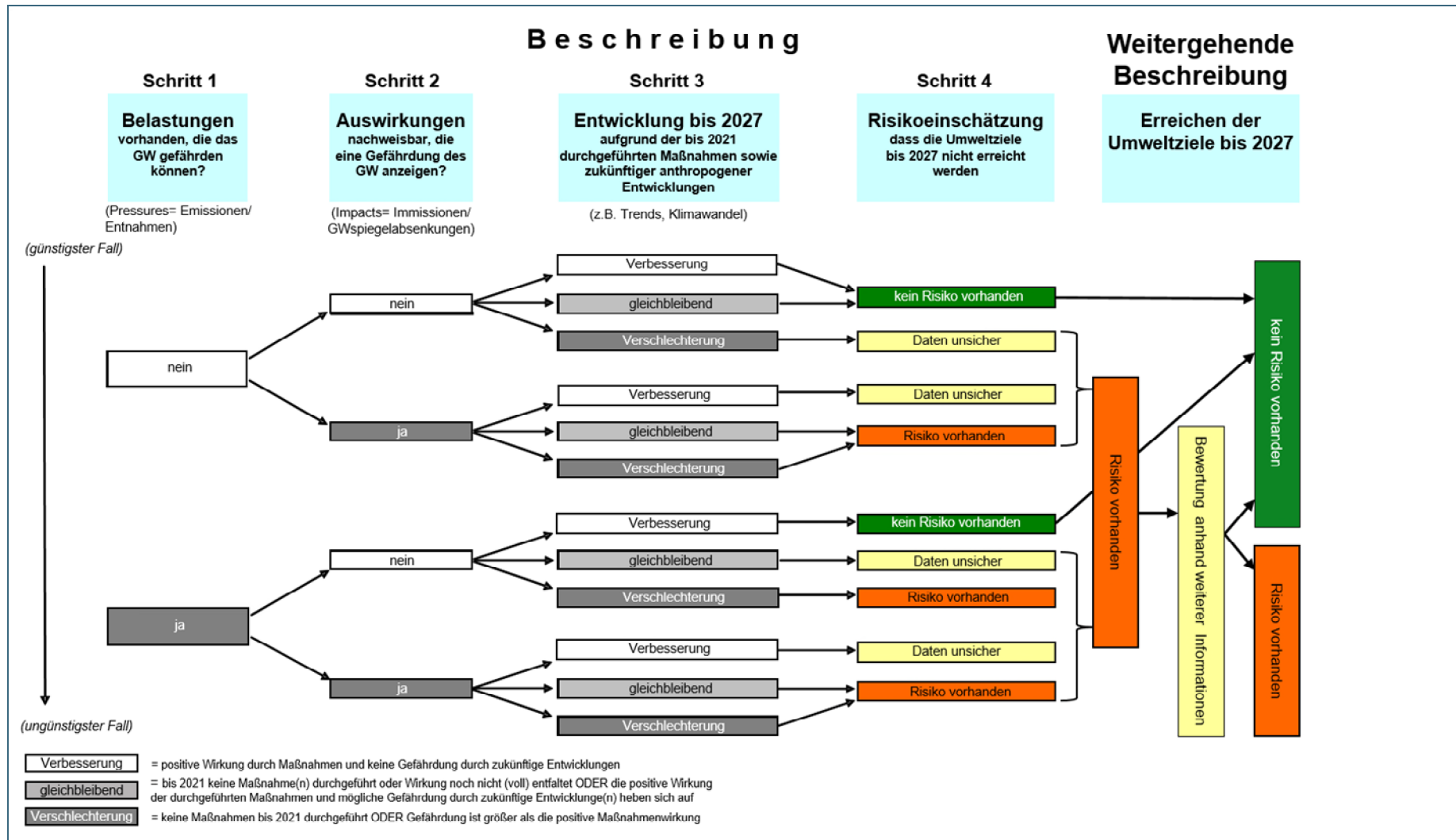


Abbildung 3-2: Schema zur Durchführung der Risikoanalyse für die Grundwasserkörper (nach LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie – Aktualisierte und überarbeitete Fassung Teil III, Kapitel II.1.2, Grundwasser vom 06.08.2019)

Nach EG-Wasserrahmenrichtlinie und Grundwasserverordnung (GrwV Anlage 1 Nr. 1) ist in einem ersten Schritt eine allgemeine Charakterisierung 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 möglicherweise nicht erreicht werden. Nur für diese Grundwasserkörper wird im sich anschließenden Schritt der weitergehenden Beschreibung eine vertiefende Analyse in Hinblick auf die für die Art der Gefährdung relevanten Sachverhalte vorgenommen. Das stufenweise Vorgehen zur Durchführung der Risikobeurteilung und der Ermittlung der gefährdeten Grundwasserkörper ist schematisch in Abbildung 3-2 dargestellt, die einzelnen Bearbeitungsschritte werden nachfolgend erläutert.

ERLÄUTERUNG ZUM SCHRITT 1: Aktualisierung der Belastungen, die das Grundwasser gefährden können

Die Auflistung der Belastungen und deren Darstellung erfolgt im Rahmen der Beschreibung der Grundwasserkörper zunächst **unabhängig von der Beurteilung ihrer Auswirkungen**. Die WRRL spricht beim Grundwasser nicht von signifikanten Belastungen, sondern nur von **Belastungen bzw. anthropogenen Einwirkungen** (siehe Kapitel 2.2.1). 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: Aktualisierung der 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)**, siehe Kapitel 2.2.2) 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.

ERLÄUTERUNG ZUM SCHRITT 3: Aktualisierung der Überprüfung von Maßnahmenwirkungen bis 2021 sowie Abschätzung von künftigen Entwicklungen bis 2027

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

Bislang waren nur **landwirtschaftliche Maßnahmen zur Verbesserung des chemischen Zustands** zur Stickstoffreduktion notwendig und Teil der bisherigen Maßnahmenprogramme. 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 das Grundwasser

Die Abschätzung der zukünftigen Entwicklung wird ohne Einbeziehung noch zu planender WRRL-Maßnahmen zum Erreichen der Bewirtschaftungsziele vorgenommen.

Der Einfluss des Klimawandels vollzieht sich im Vergleich zum 6-Jährigen Bewirtschaftungszeitraum in längeren Zeitspannen. Die existierenden Klimaprojektionen reichen in der Regel von 2050 bis 2100. Für 6-Jahres-Zeiträume liegen jedoch keine verlässlichen Prognosen vor. Daher ist keine Abschätzung bis zum Ende des nächsten Bewirtschaftungszeitraums möglich.

Potenzielle Auswirkungen durch zukünftige neue oder veränderte menschliche Aktivitäten wurden für die folgenden Bereiche abgeschätzt: Wassernachfrage, Abwassereinleitungen, Wasserkraft, Landwirtschaft, Schifffahrt und Hochwasserschutz. Bisher ist für keinen dieser Bereiche mit Auswirkungen zu rechnen, die so umfangreich sind, dass sie den Zustand ganzer Grundwasserkörper beeinflussen würden. Es wird daher davon ausgegangen, dass derzeit 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? – Aktualisierung der Einschätzung der Zielerreichung bis 2027

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 Beschreibung nach Anhang II, Nr. 2.1 WRRL (Anlage 1, Nr. 1 GrwV 2010) führt gemäß Abbildung 3-2 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 Beschreibung ein Risiko hinsichtlich der Zielerreichung ermittelt wurde oder noch Unsicherheiten bestehen, ist gemäß Anhang II 2.2. der WRRL bzw. § 3 Abs. 2 GrwV eine **weitergehende 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 dann als „nicht gefährdet“ eingestuft.

Im Rahmen der weitergehenden Beschreibung findet auch eine Beurteilung des Risikos einer Schädigung von grundwasserabhängigen Landökosystemen (gwa LÖS) sowie grundwasserverbundenen aquatischen Ökosysteme (GVAÖ) statt. Bei den gwa LÖS beschränkt sich dieser Schritt auf wasserwirtschaftlich bedeutende Anteile am GWK. Die Methodik ist zum besseren Verständnis zusammengefasst in Kapitel 4.2.4 beschrieben.

Hinweis:

Die sogenannte „Risiko-Kulisse“ umfasst alle GWK, die nach der Risikoanalyse in „Risiko vorhanden“ eingestuft wurden, sowie alle GWK, für die nach Zustandsbeurteilung ein „schlechter Zustand“ festgestellt wurde.

Die „Risiko-Kulisse“ beinhaltet somit alle GWK, für die ohne die Umsetzung weiterer Maßnahmen im nächsten Bewirtschaftungszeitraum die Zielerreichung zum Ende des Bewirtschaftungszeitraums nicht gegeben oder gefährdet ist. Für diese Kulisse sind Maßnahmen umzusetzen. Eine Ausnahme stellen dabei PSM dar: hier ergibt sich nur in den GWK ein Maßnahmenbedarf, in denen Wirkstoffe bzw. Metaboliten aus aktuell zugelassenen PSM in erhöhten Konzentrationen im Grundwasser nachgewiesen wurden.

4 Überwachung und Zustandsbewertung der Wasserkörper und Schutzgebiete

4.1 Oberflächengewässer

Der ökologische und chemische Zustand (der Abschnitt gilt entsprechend auch für das ökologische Potenzial) von Oberflächengewässern wird mit Hilfe von repräsentativen Messnetzen und Messprogrammen überwacht. Die Konzeption der verschiedenen Messnetze sowie die Überwachung und Zustandsbewertung erfolgt entsprechend der fachlichen und rechtlichen Anforderungen der WRRL bzw. OGewV. Der ökologische Zustand ergibt sich aus der Bewertung von Untersuchungsergebnissen der biologischen Qualitätskomponenten (s. 4.1.2) und der Einhaltung von Grenzwerten der flussgebietsspezifischen Schadstoffe. Hierzu findet eine Worst-Case-Verschneidung statt: Das jeweils schlechteste Ergebnis der einzelnen biologischen Qualitätskomponenten bestimmt zusammen mit den flussgebietsspezifischen Schadstoffen den ökologischen Zustand. Ist ein Grenzwert eines flussgebietsspezifischen Schadstoffs überschritten, kann das Ergebnis des ökologischen Zustands bestenfalls mit „mäßig“ bewertet werden. Der Gesamtzustand eines Oberflächengewässers ergibt sich dann wiederum aus der Worst-Case-Verschneidung mit dem chemischen Zustand (s. 4.1.4), auch hier ist das schlechteste Bewertungsergebnis bestimmend.

4.1.1 Überwachung der Gewässerqualität von Fließgewässern und Seen

Leitlinien auf EU-Ebene

Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik ist. ABl. L 327/1 vom 22. Dezember 2000

Richtlinie 2014/101/EU vom 30.10.2014 zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik

CIS - Guidance Document No 7 - Monitoring under the Water Framework Directive

Durchführungsbeschluss (EU) 2015/495 der Kommission vom 20. März 2015 zur Erstellung einer Beobachtungsliste von Stoffen für eine unionsweite Überwachung im Bereich der Wasserpolitik gemäß der Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates

Durchführungsbeschluss (EU) 2018/840 der Kommission vom 5. Juni 2018 zur Erstellung einer Beobachtungsliste von Stoffen für eine unionsweite Überwachung im Bereich der Wasserpolitik gemäß der Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates

Bundesverordnung

Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2016)

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-AO (2017b): Rahmenkonzeption zur Aufstellung von Monitoringprogrammen und zur Bewertung des Zustands von Oberflächengewässern (Stand: 17.10.2017)

LAWA-AO (2016b): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier IV.2: Empfehlung zur langfristigen Trendermittlung nach der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Stand: 20.06.2016)

LAWA-AO (2015b): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier VII: Strategie zur Vorgehensweise bei der Auswahl von flussgebietsspezifischen Schadstoffen (gemäß Anhang VIII Richtlinie 2000/60/EG – WRRL) zur Ableitung und Festlegung von Umweltqualitätsnormen zur Beurteilung des ökologischen Zustands/Potenzials (Stand: 17.06.2015)

Umsetzung in Bayern

4.1.1.1 Überblicksweise Überwachung

Mit der überblicksweisen Überwachung wird eine Bewertung des Gesamtzustands von Oberflächengewässern gewährleistet und die möglichen langfristigen Veränderungen der Wasserkörper erfasst. Dies erfolgt belastungsunabhängig an repräsentativen Messstellen. Mit der überblicksweisen Überwachung werden folgende Ziele verfolgt:

- Ergänzung und Validierung der Bestandsaufnahme nach Art. 5 sowie der generellen Beschreibung des Gesamtzustands der Gewässer in der Flussgebietseinheit,
- wirksame und effiziente Gestaltung künftiger Überwachungsprogramme,
- Bewertung der langfristigen Veränderungen der natürlichen Gegebenheiten,
- Bewertung der langfristigen Veränderungen auf Grund ausgedehnter menschlicher Tätigkeiten.

Bei der überblicksweisen Überwachung werden alle biologischen Qualitätskomponenten untersucht. Für Oberflächengewässer bedeutet dies, dass wenn möglich die vier biologischen Qualitätskomponenten (Phytoplankton, Makrophyten & Phytobenthos, Makrozoobenthos und Fischfauna) betrachtet werden.

Ebenso werden die unterstützenden Qualitätskomponenten untersucht. Dabei handelt es sich um die hydromorphologischen Qualitätskomponenten und die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten. Prioritäre Stoffe werden überwacht, wenn es Einleitungen oder Einträge im Einzugsgebiet der Messstelle gibt und sonstige Schadstoffe, wenn sie in signifikanten Mengen eingeleitet werden.

4.1.1.2 Operative Überwachung

Mit der operativen Überwachung werden das Ausmaß und die Auswirkung der Belastung konkret beschrieben. Sie liefert damit eine wichtige Planungsgrundlage für die zur Erreichung der Umweltziele erforderlichen Maßnahmen. Bei der operativen Überwachung gelten folgende weitere Grundsätze:

- repräsentative Erfassung der Belastung durch Punktquellen und diffuse Quellen, von hydromorphologischen Veränderungen inklusive unterbrochener Durchgängigkeit bei Fließgewässern und anderen signifikanten Belastungen,
- ausschließliche Untersuchung belastungsrelevanter Qualitätskomponenten in Wasserkörpern bzw. Wasserkörpergruppen.

Um Referenzdaten insbesondere für Auswirkungsprognosen im Zusammenhang mit dem Verschlechterungsverbot zu gewinnen, findet eine stichprobenartige Überwachung an ausgewählten weiteren Untersuchungsstellen in nicht belasteten Oberflächenwasserkörpern statt.

Die Auswahl der Qualitätskomponenten erfolgt in Abhängigkeit von der jeweiligen Belastungssituation. Bei der maßnahmenbezogenen operativen Überwachung werden im Bereich der Oberflächengewässer die biologischen Qualitätskomponenten untersucht, die am sensitivsten die spezifischen Belastungen aufzeigen.

Schadstoffe werden untersucht, wenn sie in signifikanten Mengen eingeleitet werden oder sich im Rahmen eines flächendeckenden Schadstoffscreenings eine Relevanz ergeben hat. Durch diese Auswahl ist eine zuverlässige und kosteneffiziente Bewertung gewährleistet.

4.1.1.3 Überwachung zu Ermittlungszwecken

Die Überwachung zu Ermittlungszwecken wird immer dann durchgeführt, wenn Unklarheit über Belastungsquellen, Belastungsursachen oder zunächst (z. B. bei „neuen“ Schadstoffen) über das Belastungsausmaß herrscht, insbesondere:

- wenn Gründe für UQN-Überschreitungen von Schadstoffen (OGewV) unbekannt sind.
- wenn aus der Überblicksüberwachung hervorgeht, dass die Bewirtschaftungsziele für den OWK voraussichtlich nicht erreicht werden können und noch keine operative Überwachung chemischer Parameter festgelegt ist.
- um das Ausmaß und die Auswirkung unbeabsichtigter Verschmutzungen festzustellen.

Die Untersuchungsmethodik und Bewertung der Untersuchungsergebnisse erfolgt in der Regel entsprechend der Überblicksüberwachung und der operativen Überwachung. Zum Teil kann eine Verdichtung der Daten in der Fläche zum Zwecke der Ermittlung notwendig sein.

Des Weiteren werden anlassbezogen, z. B. bei Meldungen über Schadensfälle oder Vorkommen bestimmter Mikroverunreinigungen in der Umwelt oder beim Anlaufen von Alarmplänen (Alarmplan Main, Donau), Untersuchungsprogramme durchgeführt, wie z. B.

- spezielle Untersuchungen bei Gewässerverunreinigungen und Fischsterben,
- spezielle Untersuchungen bei Niedrigwasser,
- Wirkungsmonitoring Vitellogenin,
- Toxizitätstests (Fischartest, Daphnientest, Algentest usw.).

4.1.1.4 Trendmonitoring

Für prioritäre Stoffe, die sich in Sedimenten, Schwebstoff oder Biota anreichern können, wird ein Trendmonitoring nach OGewV in Oberflächengewässer durchgeführt. Eine Trendermittlung wird durchgeführt, wenn fünf Jahreswerte vorliegen.

4.1.1.5 Landesweite Messnetze

Zusätzlich zur Überwachung nach WRRL werden in Bayern weitere Untersuchungen zur Gewässerqualität, z. B. im Rahmen der landesweiten Überwachung, zur Grundwasserbelastung mit sonstigen Schadstoffen oder zur Gewässerversauerung durchgeführt. Im weiteren Sinn zählt hierzu auch die Erkundung von Altlasten mit dem Ziel der Sanierung von Boden- und Grundwasserbelastungen.

4.1.1.6 Untersuchungsprogramme für neue Stoffe (Sondermessprogramme)

In den letzten Jahren mehrten 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 noch nichts oder nur wenig bekannt. Die EU-Kommission hat daher eine Beobachtungsliste (Watch List) aufgestellt. Diese Liste enthält Stoffe, deren Überwachung verstärkt werden soll. Die EU-Mitgliedstaaten messen diese in Gewässern an repräsentativen Probenahmestellen. Das Messprogramm dient der EU-weiten Datensammlung und unterstützt die Risikobewertung zur Ermittlung neuer prioritärer Stoffe.

In analoger Weise wird auch auf Bundesebene für die flussgebietsspezifischen Stoffe eine nationale Beobachtungsliste aufgestellt, mit Stoffen, die in Deutschland relevant und deren abgeleitete Umweltqualitätsnormen hinreichend belastbar sind. Bei der gemäß WRRL durchgeführten regelmäßigen Überprüfung der national festgelegten flussgebietsspezifischen Stoffe sind die untersuchten Stoffe der Beobachtungsliste zu bewerten und bei festgestellter Relevanz entsprechend aufzunehmen.

Dem Vorsorgegedanken Rechnung tragend, werden in Bayern Sondermessprogramme zur Überwachung dieser Stoffe durchgeführt.

4.1.2 Bewertung des ökologischen Zustands

Leitlinien auf EU-Ebene

Richtlinie 2008/105/EG vom 16.12.2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG

Richtlinie 2009/90/EG vom 31.07.2009 zur Festlegung technischer Spezifikationen für die chemische Analyse und die Überwachung des Gewässerzustands gemäß der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates

CIS - Guidance Document No 10 - Rivers and Lakes – Typology, Reference Conditions and Classification Systems, Luxemburg.

CIS - Guidance Document No 13 – Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential, Luxemburg.

CIS-Technical Report 2009: Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) - Guidance Document n.° 19 – Surface water chemical monitoring

CIS-Technical Report 2009: Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) - Guidance Document n.° 25 – Chemical monitoring of Sediment and Biota

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-AO (2015a): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier II: Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend EG-WRRL (Stand: 09.01.2015)

LAWA-AO (2016a): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier III: Untersuchungsverfahren für biologische Qualitätskomponenten (Stand: 16.03.2016)

LAWA-AO (2017a): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier IV.1: Untersuchungsverfahren für chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten Anlage 3: Analytik für Biota-Untersuchungen (Stand: 16.05.2017)

LAWA-AO (2016d): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier IV.4: Empfehlung für Schwebstoff- und Sedimentuntersuchungen an Überblicksmessstellen nach der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Stand: 20.06.2016)

LAWA-AO (2019c): Handlungsanleitung für ein harmonisiertes Vorgehen zur Bewertung flussgebietsspezifischer Schadstoffe bei der Beurteilung des ökologischen Zustands/Potenzials (Entwurfassung: 26.9.2019)

Umsetzung in Bayern

4.1.2.1 Biologische Qualitätskomponenten

Die biologischen Bewertungsverfahren²⁹ wurden in Deutschland zentral entwickelt und gelten für alle deutschen Flusseinzugsgebiete. Sie erfüllen die Anforderungen der WRRL und der OGewV. Demnach liegen für alle Gewässertypen in Bayern und für alle biologischen Qualitätskomponenten in Fließgewässern und Seen interkalibrierte Bewertungsverfahren für die Bewertung des ökologischen Zustands vor. Die Verfahren für Fließgewässer befinden sich für alle Komponenten in der Praxisanwendung. Bei Seen gilt dies für drei Komponenten, das Verfahren für die Komponente Makrozoobenthos wird bei natürlichen Seen angewendet, für künstliche und erheblich veränderte Gewässer nicht. Genaue Beschreibungen zu den Verfahren finden sich unter den Internetlinks bei den biologischen Qualitätskomponenten:

- Makrophyten & Phytobenthos (FWK):³⁰

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 der Komponente *Makrophyten & Phytobenthos* erfolgt durch arithmetische Mittelung der Einzelergebnisse der drei Teilkomponenten Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen, die die Kriterien für eine gesicherte Bewertung erfüllt haben. Dieser Mittelwert wird in eine der 5 ökologischen Zustandsklassen überführt. Den Bewertungsindizes der einzelnen Teilkomponenten sind typabhängig ebenso Qualitätsklassen zugeordnet.

- Makrophyten & Phytobenthos (SWK):³¹

Die Qualitätskomponente *Makrophyten & Phytobenthos* setzt sich aus zwei Teilkomponenten zusammen, den Makrophyten (höhere Wasserpflanzen inklusive Wassermoose und Armleuchteralgen) 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) und werden stärker als die Diatomeen von der Sedimentbeschaffenheit beeinflusst.

Die SWK-Bewertung 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.

²⁹ www.gewaesser-bewertung.de > Fließgewässer > Biologische Qualitätskomponenten

³⁰ www.gewaesser-bewertung.de > Fließgewässer > Biologische Qualitätskomponenten > Makrophyten / Phytobenthos > Phytobenthos ohne Diatomeen > Software

³¹ www.gewaesser-bewertung.de > Seen > Biologische Qualitätskomponenten > Makrophyten / Phytobenthos > Makrophyten > Software

- Phytoplankton (FWK):³²

Die Bewertungskomponente *Phytoplankton* bezeichnet die im Gewässer freischwebenden Algen und reagiert besonders sensibel auf Nährstoffbelastungen, insbesondere auf leicht bioverfügbare Phosphorkomponenten. Phytoplankton kann nur in planktonführenden 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 9.1 K, 9.2 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 drei bis fünf Einzelkenngrößen je bewertungsrelevanten Fließgewässertypen aufgebaut. Die Einzelkenngrößen charakterisieren zum einen die ausgebildete Biomasse und zum anderen die taxonomische Zusammensetzung des Phytoplanktons.

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

- Phytoplankton (SWK):³³

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

- Makrozoobenthos (FWK):³⁴

Mit der Qualitätskomponente Makrozoobenthos werden die Module Saprobie, Degradation und Versauerung erfasst.

Im Modul **Saprobie** spiegeln sich Belastungen wider, die die biologischen Abbauvorgänge im Gewässer intensivieren. Ursache ist der Eintrag leicht abbaubarer organischer Stoffe. Solche Stoffe stammen überwiegend aus den Abläufen von Kläranlagen, sie können aber auch durch absterbendes Pflanzenmaterial (z. B. Algen nach Algenblüten, Falllaub) im Gewässer selbst entstehen oder eingetragen werden. Durch Maßnahmen im Bereich der technischen Abwasserreinigung hat sich die Saprobie vieler Gewässer in den letzten 50 Jahren stark verbessert. Die noch auftretenden Belastungen sind vor allem in ländlich geprägten Regionen zu finden.

Die Ergebnisse des Saprobienindex werden unter Berücksichtigung des Gewässertyps in eine der fünf ökologischen Zustandsklassen überführt.

Das Bewertungsmodul **Degradation** spiegelt eine Vielzahl verschiedener Einflussgrößen, vorwiegend aus dem Bereich der Hydromorphologie, jedoch auch nutzungsbedingte Belastungen im Ein-

³² www.gewaesser-bewertung.de > Fließgewässer > Biologische Qualitätskomponenten > Phytoplankton

³³ www.gewaesser-bewertung.de > Seen > Biologische Qualitätskomponenten > Phytoplankton

³⁴ www.gewaesser-bewertung.de > Fließgewässer > Biologische Qualitätskomponenten > Makrozoobenthos

zugsgebiet des Gewässers wider. Ganz entscheidend sind Angebot und Variabilität an Lebensräumen am Gewässergrund und die Strömungsverhältnisse im Gewässer. Befestigung, Versiegelung, Verschlammung und Aufstau sind daher häufige Belastungsfaktoren, die zu einer nicht-guten Bewertung im Modul Allgemeine Degradation führen. Das Ergebnis des Moduls Allgemeine Degradation kann jedoch auch durch stoffliche Belastungen, zum Beispiel leicht abbaubare organische Stoffe, beeinflusst werden.

Das Bewertungsmodul **Versauerung** spielt nur bei silikatischen Bächen des Gewässertyps 5 und 5.1 eine Rolle und soll den Säurezustand dieser Fließgewässer in versauerungsgefährdeten Gebieten dokumentieren.

Die Gesamtbewertung der Komponente *Makrozoobenthos* erfolgt durch worst-case-Verschneidung der Module Saprobie, Degradation und Versauerung.

- Makrozoobenthos (SWK):³⁵

Bezüglich der Bewertung hydromorphologischer Belastungen (Wellenschlag und Verlust von Habitat- und Strukturvielfalt) kann gezeigt werden, dass das Makrozoobenthos des Eulitorals (der oberen Uferzone zwischen der mittleren Hoch- und Niedrigwasserlinie) auf Habitat- und Strukturverlust sowie Wellenschlag reagiert.

- Fischfauna (FWK):³⁶

Als Grundlage für die Bewertung der Qualitätskomponente „Fischfauna“ mit dem fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer (fiBS) dienen die Fisch-Referenzzönosen. Die aktuellen Referenzzönosen für die WRRL-relevanten bayerischen Fließgewässer können auf der Internetseite der LfL heruntergeladen werden³⁷.

Entscheidend für eine intakte Fischzönose ist einerseits die Durchgängigkeit eines Gewässers, da alle Fischarten mehr oder weniger lange Wanderbewegungen durchführen müssen, um die für ihren langfristigen Populationserhalt notwendigen Teillebensräume aufsuchen zu können. Andererseits sind für die verschiedenen Fischlebensstadien geeignete Gewässerstrukturen, z. B. eine entsprechende Breiten- und Tiefenvarianz, angebundene Altarme, Unterstände, Kieslaichplätze usw. erforderlich. Für die vielen heimischen kieslaichenden Fischarten spielt in diesem Zusammenhang der Eintrag von Feinsediment eine große Rolle: Dieses kann die Gewässersohle flächig bedecken und das Kieslückensystem fest verschließen (Kolmation), sodass keine geeigneten Laichplätze zur Verfügung stehen. Bei der Bewertung der Fischfauna spielen aufgrund des Wanderverhaltens auch unter- und oberliegende Gewässerbereiche insbesondere in Bezug auf die Durchgängigkeit eine Rolle. Daher wird ein Oberflächenwasserkörper bei der Bewertung oft nicht singular betrachtet.

In Einzelfällen gibt es auch Gewässerbereiche, die im Sinne der Bewertung nicht fischrelevant sind. Dies können z. B. sehr kleine Oberläufe oder Bergbäche mit sehr hohem Gefälle sein. Hier zeigen Fische eventuelle Belastungen nicht oder nicht in einem ausreichenden Umfang an bzw. hier ist eine Bewertung der Gewässer anhand der Fischfauna zum Teil nicht möglich. Gleiches gilt für künstliche Gewässer wie z. B. Kanäle. Hier ist die Anwendung des fischbasierten Bewertungssystems fiBS ausgeschlossen, da es keine Referenzzönose gibt.

³⁵ www.gewaesser-bewertung.de > Seen > Biologische Qualitätskomponenten > Makrozoobenthos

³⁶ www.lazbw.de > Themen > Fischereiforschungsstelle > Umsetzung Richtlinien und Verordnungen > Wasserrahmenrichtlinie > fiBS - Das fischbasierte Bewertungssystem

³⁷ www.lfl.bayern.de/ifi/flussfischerei > Fischfaunistische Referenzen-WRRL

- **Fischfauna (SWK):³⁸**

Anhand der Fischfauna lassen sich anthropogene Belastungen von Seen integrativ bewerten. Durch ihre Mobilität und Langlebigkeit sind Fische geeignet, die Intensität der Belastungen in ihrer gemeinschaftlichen Auswirkung auf den ganzen Wasserkörper anzuzeigen. Dabei spielen Eutrophierung und Störungen durch Uferverbau oder Nutzung eine besondere Rolle.

Als Datengrundlage für die Bewertung im 3. BWP werden in der Regel die Daten aus dem Untersuchungszeitraum 2014 bis 2018 für die Bestandsaufnahme und 2014 bis 2019 für den Bewirtschaftungsplan herangezogen

4.1.2.2 Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Den allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten kommt eine unterstützende Bedeutung bei der Beurteilung des ökologischen Zustandes zu.

Es wurden Hintergrund - und Orientierungswerte in einem umfangreichen Prozess auf Bundesebene fachlich abgeleitet, geprüft und abgestimmt³⁹. Entsprechende Anforderungen sind in der OGewV verbindlich festgelegt.

Bei den gewässertypspezifischen Anforderungen handelt es sich um keine gesetzlich verbindlichen Grenzwerte oder allgemein anzustrebenden Sanierungswerte, sondern um Werte, die diejenigen Parameterausprägungen markieren sollen, die den Übergang vom „sehr guten“ zum „guten“ ökologischen Zustand (Hintergrundwerte) und den Übergang vom „guten“ zum „mäßigen“ ökologischen Zustand (Orientierungswerte) verursachen können.

Die Nichteinhaltung der Anforderungen führt nicht automatisch zu einer Abwertung des Bewertungsergebnisses des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials. Die Bewertung des ökologischen Zustands erfolgt grundsätzlich auf Grundlage der Bewertungsergebnisse der biologischen Qualitätskomponenten. Die physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten geben jedoch einen Hinweis auf ein mögliches Defizit, das die Zielerreichung unter Umständen verhindern kann und ist bei der fachlichen Prüfung der Bewertungsergebnisse (Experteneinstufung) zu berücksichtigen.

Als Datengrundlage für die Bewertung im 3. BWP werden in der Regel die Daten aus dem Untersuchungszeitraum 2014 bis 2018 für die Bestandsaufnahme und 2014 bis 2019 für den Bewirtschaftungsplan herangezogen

4.1.2.3 Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Die hydromorphologischen Komponenten gehen gemäß Anhang V WRRL als Unterstützung der biologischen Komponenten im Rahmen der Experteneinstufung in die Bewertung ein. Zur Bewertung der hydromorphologischen Qualitätskomponenten (Tabelle 4-1) werden im Rahmen der Experteneinschätzung folgende Daten, die auch im Rahmen der Bestandsaufnahme herangezogen wurden, genutzt:

- **Wasserhaushalt:** Daten zu Wasserentnahmen, Ausleitungen/Mindestwasser, Rückstau, Schwellbetrieb
- **Durchgängigkeit:** Daten aus der Kartierung der Durchgängigkeit von Querbauwerken

³⁸ www.ifb-potsdam.de > Veröffentlichungen > Downloads > Band 41 Verfahrensvorschlag zur Bewertung des ökologischen Zustands von Seen anhand der Fische

³⁹ www.gewaesser-bewertung.de > Rakon - Arbeitspapier II Stand 09012015.PDF

- Morphologie: Gewässerstrukturkartierung Fließgewässer 2017, Gewässerstrukturkartierung Seen (Uferstruktur), Seebeckenvermessung

Es werden die bei der Bestandsaufnahme angewandten Schwellenwerte (s. Kapitel 2.1.3) genutzt.

Zudem wird bei der operativen Überwachung der Fließgewässer bzgl. der Daten zur Morphologie eine begleitende Erhebung im Bereich der operativen Messstelle durchgeführt.

Tabelle 4-1: Hydromorphologische Qualitätskomponenten

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

Weisen diese unterstützenden Komponenten auf einen besseren oder schlechteren Zustand hin oder liegen weiterführende Informationen z. B. zur Belastungssituation vor, kann das Bewertungsergebnis der biologischen Qualitätskomponenten um eine Zustandsklasse auf- oder abgewertet werden. Die Experteneinschätzung ist in diesen Fällen zu begründen und gesondert zu dokumentieren.

4.1.2.4 Flussgebietsspezifische Schadstoffe

Zusätzlich zu den vier biologischen Qualitätskomponenten und den unterstützenden Komponenten sind für die Bewertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials auch Schadstoffe zu betrachten, die in Deutschland eine flussgebietsspezifische Relevanz haben. Eine Liste dieser Stoffe findet sich in Anlage 6 der Oberflächengewässerverordnung (OGewV). Darin sind Qualitätsnormen genannt, deren Einhaltung anhand von Jahresdurchschnittswerten (JD) in der Wasserphase und zum Teil in Schwebstoffen oder Sediment überprüft wird. Für die Schwermetalle Arsen, Chrom, Kupfer und Zink wurden ausschließlich Umweltqualitätsnormen für den Schwebstoff festgelegt. Für einige Pflanzenschutzmittel wurden darüber hinaus zulässige Höchstkonzentrationen (ZHK) aufgenommen. Werden die Umweltqualitätsnormen (UQN) eingehalten, entspricht die Bewertung des ökologischen Zustands dem auf Basis der biologischen Qualitätskomponenten ermittelten Ergebnis. Bei Überschreitung mindestens einer der festgelegten UQN in der Gesamtbewertung kann maximal der mäßige ökologische Zustand erreicht werden. Ergeben die biologischen Qualitätskomponenten allein bereits die Bewertung „mäßig“ oder schlechter, erfolgt bei gleichzeitiger UQN-Überschreitung keine weitere Abstufung.

Als Datengrundlage für die Bewertung der Parameter in Wasser und Schwebstoff werden die Daten aus dem Untersuchungszeitraum 2014 bis 2018 für die Bestandsaufnahme und 2014 bis 2019 für den Bewirtschaftungsplan herangezogen. Die Schwebstoffproben wurden mit Hilfe von Sedimentfangkästen oder wo diese nicht eingesetzt werden konnten mit Hilfe der Durchflusszentrifuge gewonnen.

Angaben zu Untersuchungsfrequenzen und –intervallen sind in der Anlage 10 der OGewV festgehalten und in Kapitel 4.1.6 beschrieben. Darüber hinaus wurden als Mindestanforderung an das Datenkollektiv für die Berechnung des Jahresdurchschnittswertes zum Vergleich mit der JD-UQN in Wasser mindestens drei Untersuchungen verteilt über drei verschiedene Quartale bzw. in Schwebstoff zwei

Untersuchungen verteilt über zwei Quartale festgelegt. Die Bewertung der einzelnen Parameter erfolgt jahresweise anhand der Jahresmittelwerte mit Bezug zur Jahresdurchschnittskonzentration (JD-UQN) in Wasser oder Schwebstoff bzw. für bestimmte Parameter ergänzend auch mit Bezug zur maximal zulässigen Höchstkonzentration (ZHK-UQN).

Liegen für einen Stoff im Berichtszeitraum Beurteilungsergebnisse aus mehreren Jahren vor, so wird das schlechteste Ergebnis des Betrachtungszeitraums zur Beurteilung herangezogen. Von dieser Vorgehensweise kann abgewichen werden, wenn Maßnahmen durchgeführt wurden, die zu einer Verbesserung der Gewässersituation führten. Dieses Vorgehen ist in der LAWA „Handlungsanleitung für ein harmonisiertes Vorgehen zur Bewertung flussgebietsspezifischer Schadstoffe bei der Beurteilung des ökologischen Zustands/Potenzials (Entwurfassung 26.9.2019)“ beschrieben. Die Vorgehensweise im 3. BWP unterscheidet sich damit gegenüber der des 2. BWP. Im 2. BWP wurde bei Zielverfehlung und anschließender zweimaliger Überprüfung und Einhaltung der UQN als Ergebnis für den Betrachtungszeitraum die Zieleinhaltung übernommen.

4.1.3 Bewertung des ökologischen Potenzials

Leitlinien auf EU-Ebene

Richtlinie 2008/105/EG vom 16.12.2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG

Richtlinie 2009/90/EG vom 31.07.2009 zur Festlegung technischer Spezifikationen für die chemische Analyse und die Überwachung des Gewässerzustands gemäß der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates

CIS - Guidance Document No 10 - Rivers and Lakes – Typology, Reference Conditions and Classification Systems, Luxemburg.

CIS - Guidance Document No 13 – Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential, Luxemburg.

CIS-Technical Report 2011: Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) - Guidance Document n.° 14 – Guidance on the Intercalibration Process (2008-2011)

CIS-Technical Report 2009: Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) - Guidance Document n.° 19 – Surface water chemical monitoring

CIS-Technical Report 2010: Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) - Guidance Document n.° 25 – Chemical monitoring of Sediment and Biota

CIS - Guidance Document No. 37: Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies, 17.02.2020

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-AO (2015a): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier II: Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend EG-WRRL (Stand: 09.01.2015)

LAWA-AO (2016a): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier III: Untersuchungsverfahren für biologische Qualitätskomponenten (Stand: 16.03.2016) ⁴⁰

LAWA-AO (2017a): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier IV.1: Untersuchungsverfahren für chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten Anlage 3: Analytik für Biota-Untersuchungen (Stand: 16.05.2017)

LAWA-AO (2016d): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier IV.4: Empfehlung für Schwebstoff- und Sedimentuntersuchungen an Überblicksmessstellen nach der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Stand: 20.06.2016)

LAWA-AO (2017c): Rahmenkonzeption Arbeitspapier VI: Ermittlung des guten ökologischen Potentials - Fließgewässer - (Stand 13.07.2017)

LAWA-AO (2015c): Empfehlung zur Ausweisung HMWB/AWB im zweiten Bewirtschaftungsplan in Deutschland (13.8.2015) ⁴¹

Umsetzung in Bayern

Die Anforderungen der EU, der OGewV sowie der LAWA werden in Bayern angewandt.

Für erheblich veränderte Wasserkörper (HMWB) sowie künstliche Wasserkörper (AWB) wird an Stelle des ökologischen Zustandes das ökologische Potenzial ermittelt. Die Ausweisung von Oberflächengewässern als „erheblich verändert“ wird in Kapitel 1 näher erläutert. Die Ermittlung des ökologischen Potentials erfolgt in Anlehnung an die ökologische Zustandsbewertung auf der Basis der Bewertungsverfahren für die natürlichen Gewässer. Die Bewertung erfolgt unter Berücksichtigung der prägenden Nutzung am Gewässer. Hat unter dem Einfluss der Nutzungen ein Wechsel der Gewässerkategorie (z. B. wenn ein Fließgewässer durch Aufstau zum See wird) stattgefunden, ist die Bewertung mit der neuen Kategorie durchzuführen.

Bei Fließgewässern erfolgt eine Anpassung der Bewertungsverfahren bei den biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos und Fische. Für alle übrigen Qualitätskomponenten wird das Bewertungsergebnis der ökologischen Zustandsbewertung von NBW auch bei der Bewertung des ökologischen Potentials herangezogen, da bei stoffbedingten Belastungen der gute Zustand durch entsprechende Maßnahmen erreicht werden kann, ohne die relevante Nutzung signifikant zu beeinträchtigen.

Im Rahmen eines Forschungsvorhabens in Kooperation zwischen Umweltbundesamt (UBA) und der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) wurde ein deutschlandweites Bewertungsverfahren für erheblich veränderte Flusswasserkörper entwickelt. Das Verfahren ist im „Handbuch zur Bewertung und planerischen Bearbeitung von erheblich veränderten (HMWB) und künstlichen Wasserkörpern (AWB)“ ([Internetseite Gewässer Bewertung>Handbuch zur Bewertung und planerischen Bearbeitung von erheblich veränderten \(HMWB\) und künstlichen Wasserkörpern \(AWB\) Version 3.0](#)) beschrieben und findet in Bayern Anwendung. Die Bewertung des ökologischen Potentials erfolgt analog zur Zustandsbewertung jeweils für Fallgruppen, die sich aus einer Kombination aus natürlichem Gewässertyp und vorherrschender prägender Nutzung ergeben.

⁴⁰ BUND/ Länder-Arbeitsgemeinschaft (2016)

⁴¹ BUND/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2013b); www.flussgebiete.nrw.de > Lawa Empfehlungen HMWB Ausweisung Stand20130226_0.PDF

Bei der Fischfauna erfolgt zum Zwecke der Potenzialbewertung eine systematische Anpassung der Referenzzönosen vor der Bewertung mit dem fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer – fiBS.⁴²

Künstliche Gewässer (Kanäle) sind nach gegenwärtigem Stand der nationalen WRRL-Bewertungsverfahren nicht bewertbar. So sind in der Regel keine biologischen Untersuchungen mittels der gültigen Bewertungsverfahren möglich. Gründe hierfür liegen einerseits in nicht vorhandenen Referenzzönosen, andererseits aber auch in der mangelnden Arbeitssicherheit. Dies trifft insbesondere für Kanäle mit Kastenprofil oder mit sehr hoher Strömungsgeschwindigkeit zu. Im Fall, dass eine biologische Untersuchung einer Teilkomponente oder durch Anwendung einer alternativen Untersuchungsmethode (z. B. Ausbringen künstlicher Exponate) möglich ist, erfolgt auf dieser Basis eine Bewertung. Dabei sind jene Bewertungskriterien (Klassengrenzen) heranzuziehen, die für den jeweiligen Vorfluter (aufnehmendes Gewässer) des künstlichen Gewässers gelten (Typzuordnung des Vorfluters entscheidend). Falls keine biologischen Untersuchungen möglich sind, erfolgt eine Bewertung auf Grundlage der unterstützenden Qualitätskomponenten nach OGewV. Bei Seen wurden für die am häufigsten in Deutschland vorkommenden Arten künstlicher Seen sowie erheblich veränderter Seen (Talsperren und Speicher) bundesweit einheitliche, abgestimmte Bewertungsverfahren für Phytoplankton und Makrophyten & Phytobenthos auf der Basis der vorliegenden Verfahren für die ökologische Zustandsbewertung entwickelt⁴³. Dabei wurden diese Gewässer soweit möglich dem ähnlichsten natürlichen Typ zugeordnet und wie dieser bewertet. Wo das nicht möglich war, wurden neue, den öko-regionalen Bedingungen angepasste Bewertungen erarbeitet. Für die Bewertung des ökologischen Potenzials von künstlichen und erheblich veränderten Seen findet in Bayern die LAWA-Empfehlung von 2013⁴⁴ Anwendung, in der diese Anpassungen festgelegt sind. Die Fischfauna in erheblich veränderten Seen wird analog zum Vorgehen in den Fließgewässern anhand des für natürliche Seen entwickelten Bewertungsverfahrens DELFI-SITE⁴⁵, jedoch auf der Basis einer von der Referenzzönose abgeleiteten Potenzialzönose bewertet.

Die Bewertung der Schadstoffe nach OGewV Anlage 6 wird für die Bewertung des ökologischen Potenzials analog zum ökologischen Zustand durchgeführt. Entsprechend der Vorgehensweise bei der Bewertung des ökologischen Zustandes findet auch bei der Potenzialermittlung eine Einschätzung der Zuverlässigkeit und Genauigkeit statt.

4.1.4 Bewertung des chemischen Zustands

Leitlinien auf EU-Ebene

Richtlinie 2008/105/EG vom 16.12.2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG

Richtlinie 2009/90/EG vom 31.07.2009 zur Festlegung technischer Spezifikationen für die chemische Analyse und die Überwachung des Gewässerzustands gemäß der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates

⁴² www.lfl.bayern.de > Fischerei > Flussfischerei

⁴³ www.gewaesser-bewertung.de > Fließgewässer > Biologische Qualitätskomponenten > Makrophyten / Phytobenthos > Phytobenthos ohne Diatomeen > Software

⁴⁴ BUND/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2013b)

⁴⁵ BRÄMICK, U., RITTERBUSCH, D. (2010)

Richtlinie 2013/39/EG vom 12.08.2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik

CIS-Technical Report 2009: Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) - Guidance Document n.° 19 – Surface water chemical monitoring

CIS-Technical Report 2010: Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) - Guidance Document n.° 25 – Chemical monitoring of Sediment and Biota

CIS-Technical Report 2014: Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) - Guidance Document n.° 32 – Biota Monitoring

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-AO (2017a): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier IV.1: Untersuchungsverfahren für chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten Anlage 3: Analytik für Biota-Untersuchungen (Stand: 16.05.2017)

LAWA-AO (2016c): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier IV.3 Konzeption für Biota-Untersuchungen zur Überwachung von Umweltqualitätsnormen nach der Verordnung zum Schutz von Oberflächengewässern (Stand 14.02.2020)

LAWA-AO (2016d): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier IV.4: Empfehlung für Schwebstoff- und Sedimentuntersuchungen an Überblicksmessstellen nach der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Stand: 20.06.2016)

LAWA-AO (2016e): Technische Anleitung zur Oberflächengewässerverordnung: Arbeitspapier 2 Berücksichtigung der Bioverfügbarkeit bei der Beurteilung von Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen von Blei und Nickel (Stand 31.1.2016)

LAWA-AO (2019b): Handlungsanleitung für ein harmonisiertes Vorgehen bei der Einstufung des chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper (Stand 18./19.9.2019)

Umsetzung in Bayern

Die Bewertung des chemischen Zustands der Wasserkörper erfolgt entsprechend der Anforderungen der EU, der OGewV sowie der LAWA-Arbeitshilfe für jene Schadstoffe, die in der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) Anlage 8 aufgeführt sind.

Die Liste der prioritären Stoffe wurde im Vergleich zum 2. BWP um 12 neue Stoffe ergänzt, da für diese Stoffe in Europa ein erhebliches Risiko für die Oberflächengewässer identifiziert wurde.

Für die Stoffe Quecksilber und Summe der bromierten Diphenylether weisen die Ergebnisse sowie die Erkenntnisse über das ubiquitäre Vorkommen darauf hin, dass die Biota-UQN flächendeckend überschritten sind.

Als Datengrundlage für die Bewertung der Parameter in Wasser werden die Daten aus dem Untersuchungszeitraum 2014 bis 2018 für die Bestandsaufnahme und 2014 bis 2019 für den Bewirtschaftungsplan herangezogen. Als Datengrundlage für die Bewertung der Parameter in Biota werden für die Bestandsaufnahme und den Bewirtschaftungsplan die Daten aus dem Untersuchungszeitraum 2013 bis 2018 herangezogen.

Als Mindestanforderung an das Datenkollektiv für die Berechnung des Jahresdurchschnittswertes zum Vergleich mit der JD-UQN in Wasser wurden mindestens drei Untersuchungen verteilt über drei verschiedene Quartale festgelegt.

Die Überwachungsergebnisse werden entsprechend der OGewV Anlage 9 Nr. 3 beurteilt. Die UQN für die Jahresdurchschnittswerte gelten als eingehalten, wenn die Jahresdurchschnittswerte (JD-UQN) der gemessenen Konzentrationen die UQN an den Messstellen nicht überschreiten. Für ausgewählte prioritäre Stoffe wurden zulässige Höchstkonzentrationen (ZHK-UQN) festgelegt. Die zulässigen Höchstkonzentrationen gelten als eingehalten, wenn die Konzentrationen bei jeder Einzelmessung den Normwert nicht überschreiten. Liegt die Bestimmungsgrenze über der UQN und der berechnete Jahresmittelwert unter der Bestimmungsgrenze, so wird das Ergebnis für die Zwecke der Einstufung des chemischen Zustands nicht berücksichtigt. Sind für einen Stoff UQN für Biota und Wasser geregelt und liegen Biota-Ergebnisse vor, wird die JD-UQN für Wasser nicht berücksichtigt. Allerdings ist die ZHK-UQN für Wasser zu berücksichtigen auch wenn Biota Ergebnisse vorliegen. Für den Parameter Perfluoroktansulfonsäure (PFOS) werden zur Bewertung des chemischen Zustands allein die Ergebnisse der Biotadaten berücksichtigt. Die Untersuchungsergebnisse in Wasser dienen dem Screening und veranlassen bei Hinweisen auf Einträge bzw. Einleitungen in den OWK künftige Untersuchungen in Biota.

Für neun Stoffe sind UQN in Biota (Fischen) einzuhalten. Die Mindestanforderung an das Datenkollektiv ist eine Poolprobe aus mindestens drei Fischen unter Verwendung der Fischmuskulatur.

Für die Stoffe Fluoranthen und PAK sind die Biota-UQN mit Weichtieren zu überprüfen.

Bei der Bewertung der Überwachungsergebnisse können Wasserqualitätsparameter berücksichtigt werden, die die Bioverfügbarkeit von Metallen beeinflussen. Dies erfolgte durch die Bereitstellung des Bioligandenmodells für die Stoffe Blei (Anlage 8 Tabelle 1 Nr. 20 OGewV) und Nickel (Anlage 8 Tabelle 1 Nr. 23 OGewV), mit der die bioverfügbaren Konzentrationen berücksichtigt werden können. Im 2. BWP stand dieses Modell noch nicht zur Verfügung. Liegen für einen Stoff im Berichtszeitraum Beurteilungsergebnisse aus mehreren Jahren vor, so wird das schlechteste Ergebnis des Betrachtungszeitraums zur Beurteilung herangezogen. Von dieser Vorgehensweise kann abgewichen werden, wenn Maßnahmen durchgeführt wurden, die zu einer Verbesserung der Gewässersituation führten (s. hierzu 4.1.2.4).

4.1.5 Qualitätssicherung

Gemäß Art. 8 WRRL muss die Überwachung und die Beurteilung des Gewässerzustands zuverlässige und europaweit vergleichbare Ergebnisse liefern. Hierzu sind die Untersuchungen an repräsentativen Messstellen und zu aussagekräftigen Zeitpunkten durchzuführen. Die Bewertung ist nach einheitlichen Kriterien vorzunehmen. Entsprechende Handlungsanweisungen zu diesen Punkten wurden erarbeitet. Alle wesentlichen Bestandteile der Gewässerüberwachung und -bewertung wurden bundesweit abgestimmt und in der Rahmenkonzeption der Bund/ Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) Teil B⁴⁶ beschrieben. Die Datenhaltung erfolgt in neu entwickelten Datenbanksystemen, die eine Vielzahl an Plausibilisierungen ermöglichen. Ein wesentlicher Bestandteil der etablierten Qualitätssicherungssysteme ist die stetige Schulung und Weiterbildung des Personals.

Bei den chemisch-physikalischen Untersuchungen werden für Probenahme und Analyse genormte Verfahren angewandt. Die beteiligten Labore sind eingebunden in ein Qualitätssicherungs- bzw. Qua-

⁴⁶ www.gewaesser-bewertung.de > Rakon B - Arbeitspapier II Stand09012015.PDF

litätsmanagementsystem, das auch die regelmäßige Beteiligung an verfügbaren Ringversuchen vorsieht. Europaweit einheitliche Vorgaben wurden mit der „Richtlinie zur Festlegung technischer Spezifikationen für die chemische Analyse und die Überwachung des Gewässerzustandes“ eingeführt, die zum 31.7.2009 verabschiedet wurde.

Bei den biologischen Untersuchungen findet in Bayern neben der Anwendung genormter bzw. standardisierter Verfahren, die bereits grundlegende Anforderungen der Qualitätssicherung berücksichtigen, eine ergänzende umfangreiche Qualitätssicherung statt. Diese umfasst die weitere Standardisierung der Probenahme, die Verwendung ausgewählter Bestimmungsliteratur, die Anwendung und Pflege der Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands, die Plausibilitätsprüfung der Befunde durch sogenannte Taxonomische Arbeitsgruppen oder andere Expertengremien, die regelmäßige Teilnahme an Ringversuchen sowie die Durchführung von Vergleichskartierungen oder Untersuchungen mit durchmischten Probenahme-Teams und Probenahmeworkshops.

Zuverlässigkeit und Genauigkeit

Die Mitgliedstaaten sind nach WRRL aufgefordert, eine Einschätzung der Zuverlässigkeit und Genauigkeit (englisch: confidence and precision) der Bewertungsergebnisse vorzunehmen. Bei der Entwicklung der Bewertungsverfahren wurde diesem Aspekt bereits Rechnung getragen, indem z. B. die jahreszeitliche Varianz untersucht wurde (siehe auch Links zur Dokumentation der Bewertungsverfahren). Es kann davon ausgegangen werden, dass die vorliegenden WRRL-konformen Verfahren generell eine hohe Zuverlässigkeit besitzen, da es sich um wissenschaftlich abgeleitete Verfahren handelt, die hochgradig standardisiert sind. Wie die Interkalibrierung nach WRRL (siehe folgendes Kapitel) zeigt, sind auch die Bewertungsergebnisse im europaweiten Kontext vergleichbar. Vor der Einführung in den wasserwirtschaftlichen Vollzug wurden die Verfahren einem umfangreichen Praxistest unterzogen und auf Plausibilität geprüft. Grundlage dafür war die in der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung vorhandene langjährige Erfahrung auf der Basis früherer biologischer Untersuchungen. Eine dauerhafte Durchführung von Untersuchung und Bewertung auf hohem Niveau gewährleisten insbesondere die oben dargestellten Maßnahmen zur Qualitätssicherung.

Nach folgenden Kriterien wurde die Zuverlässigkeit des Ergebnisses für den (gesamt-)ökologischen und den chemischen Zustand den drei Stufen „niedrig“, „mittel“ und „hoch“ zugeordnet:

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

Europaweite Interkalibrierung

Um die Vergleichbarkeit der biologischen Zustandsbewertung in Europa zu gewährleisten, ist im Anhang V 1.4.1 der WRRL ein Verfahren zur Interkalibrierung festgelegt. Der Prozess ist für Deutschland abgeschlossen und das Ergebnis im Beschluss der Kommission vom 12.02.2018 *„zur Festlegung der Werte für die Einstufungen im Rahmen des Überwachungssystems des jeweiligen Mitgliedstaats als Ergebnis der Interkalibrierung gemäß der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung des Beschlusses 2013/480/EU“* veröffentlicht. Damit sind alle in Bayern verwendeten biologischen Verfahren zur Zustandsermittlung rechtskonform interkalibriert.

Aktuell wird in der EU CIS-Arbeitsgruppe ECOSTAT die Interkalibrierung von Verfahren zur Bewertung erheblich veränderten Gewässer (HMWB) bearbeitet. Hierzu ist Anfang 2020 der CIS-Leitfaden

Nr. 37 "Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies" erschienen. Das deutsche HMWB Verfahren, das auch in Bayern angewendet wird, ist vollständig mit dem neue Leitfanden konform. Ein europaweiter Vergleich der Bewertungsergebnisse und daraus abgeleiteter Maßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen Potenzials ist voraussichtlich bis Ende 2021 in Bearbeitung.

Weiterführende Informationen zum Thema Interkalibrierung finden sich im Beschluss zur Festlegung der Werte für die Einstufungen im Rahmen des Überwachungssystems des jeweiligen Mitgliedstaats als Ergebnis der Interkalibrierung gemäß der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung des Beschlusses 2013/480/EU⁴⁷.

4.1.6 Überwachungsprogramme Fließgewässer

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-AO (2017b): Rahmenkonzeption zur Aufstellung von Monitoringprogrammen und zur Bewertung des Zustands von Oberflächengewässern (Stand: 17.10.2017)

Umsetzung in Bayern

Die Überwachung der Fließgewässer erfolgt in Bayern nach den Vorgaben der OGewV und gemäß der bundesweit abgestimmten LAWA-Arbeitshilfe.

Auswahlkriterien der Messstellen für die überblicksweise Überwachung

Die überblicksweise Überwachung wird an Stellen durchgeführt, an denen

- ein zusammenhängender und umfassender Überblick über den Zustand der Gewässer in der Flussgebietseinheit möglich ist,
- der Abfluss, bezogen auf die gesamte Flussgebietseinheit, bedeutend ist. Dies schließt gemäß WRRL Stellen an großen Flüssen ein, deren Einzugsgebiet größer als 2500 km² ist,
- das Volumen des vorhandenen Wassers für die Flussgebietseinheit, einschließlich größerer stehender Gewässer, kennzeichnend ist,
- entsprechend der Entscheidung 77/795/EWG eine Ausweisung über den Informationsaustausch vorliegt,
- die Möglichkeit der Nutzung bestehender Messnetze zur Beobachtung langfristiger Trends besteht,
- das Erfordernis besteht, die in die Meeresumwelt gelangenden Schadstoffbelastungen zu ermitteln,
- die in der Flussgebietseinheit vorhandenen Gewässertypen repräsentativ zu erfassen sind.

Die Überwachung an repräsentativen und bedeutsamen Messstellen erfordert ein fixes, grobmaschiges Messstellennetz. Die Probenahme für die biologischen und chemischen Qualitätskomponenten kann aufgrund der Zugänglichkeit und der Repräsentanz an unterschiedlichen Standorten im Gewässer erfolgen. Für die Auswahl der Messstellen wurden bereits bestehende Messnetze genutzt. Hierdurch ist eine rückwärtige Trendbeobachtung möglich. Die Anforderungen hinsichtlich der Berichterstattung aus anderen EG-Richtlinien (Nitrat-RL 91/676/EWG und 2006/11/EG) und internationalen Übereinkommen werden durch das Überblicksmessnetz abgedeckt. An den Staaten-/Ländergrenzen

⁴⁷ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018D0229&from=DE>

wurde die Einrichtung der Überblicksmessstellen mit den benachbarten Bundesländern und Staaten abgestimmt.

Die Fließgewässer werden in ganz Bayern an 38 Überblicksmessstellen überwacht (im Mittel eine Messstelle pro 1.900 km²). Durch den Wasserreichtum und die Dichte des Gewässernetzes befinden sich 32 Messstellen davon im Donaeinzugsgebiet.

Untersuchte Qualitätskomponenten in der überblicksweisen Überwachung

Bei der überblicksweisen Überwachung werden alle biologischen Qualitätskomponenten beurteilt. Das Phytoplankton ist jedoch nur für planktondominierte Fließgewässer relevant. Flussgebietsspezifische Schadstoffe werden überwacht, wenn sie in signifikanten Mengen eingeleitet werden. Kriterium für eine Signifikanz der Einleitung ist neben einer Prüfung der Einleitungen anhand von Emissionsdaten und Experteneinschätzung die Überschreitung der halben Qualitätsnorm im Jahresmittel im Gewässer.

- Nach Anhang V der WRRL werden zur Einstufung des ökologischen Zustands, unterstützend zu den biologischen Qualitätskomponenten und den flussgebietsspezifischen Schadstoffen, die hydromorphologischen Qualitätskomponenten Wasserhaushalt, Morphologie und Durchgängigkeit sowie ausgewählte allgemeine chemisch-physikalische Messgrößen nach OGewV berücksichtigt.

Prioritäre Stoffe sind zu überwachen, wenn sie in einen Oberflächenwasserkörper eingeleitet werden. Eine weniger intensive Überwachung ist für ubiquitäre Stoffe nach OGewV möglich. Eine Prüfung auf Relevanz wurde im Rahmen des ersten Bewirtschaftungsplans durchgeführt, durch die Stoffe ausgeschlossen wurden, für die

- unter Berücksichtigung der Abfrage beim Verband der Chemischen Industrie (VCI) und der Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft (vbw) keine Einleitungen bekannt sind,
- ein Verbot der Herstellung und Anwendung besteht,
- kein Einsatzbereich für Bayern bekannt ist.

Die emissionsseitige Experteneinschätzung wird durch Ergebnisse orientierender Gewässeruntersuchungen sowie Wirktests im Ablauf von Industrieanlagen gestützt. In den Jahren 2018 und 2019 wurden rund 180 Messstellen orientierend auf flussgebietsspezifische und prioritäre Stoffe in Wasser untersucht.

Messfrequenzen der überblicksweisen Überwachung

Nachfolgende Tabelle fasst die bei der Überblicksüberwachung einzuhaltenden Messfrequenzen zusammen.

Tabelle 4-2: Messfrequenzen der überblicksweisen Überwachung der Fließgewässer

Bewertung ökologischer Zustand

Biologische Qualitätskomponenten			
Phytoplankton	Phytobenthos/ Makrophyten	Makrozoobenthos	Fischfauna
7x im Jahr, in der Vegetationsperiode, 2x in 6 Jahren	1x im Jahr, alle 3 Jahre	1x im Jahr, alle 3 Jahre	1–2x im Jahr, abhängig vom Gewässer 2–3 Befischungen in 6 Jahren
Chemische Qualitätskomponenten			
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (OGewV, Anlage 7)		Flussgebietsspezifische Schadstoffe (OGewV Anlage 6)	
12x im Jahr, jährlich		4–13x im Jahr, alle 3 Jahre	

Hydromorphologische Qualitätskomponenten		
Durchgängigkeit	Morphologie	Wasserhaushalt
Aktualisierung alle 6 Jahre bzw. kontinuierliche Fortschreibung (Querbauwerksdaten)	Aktualisierung alle 6 Jahre bzw. kontinuierliche Fortschreibung (Gewässerstrukturdaten)	Kontinuierlich (Pegelwesen)

Bewertung chemischer Zustand

Prioritäre Stoffe, bestimmte andere Schadstoffe und Nitrat (OGewV, Anlage 8)
12x im Jahr alle 3 Jahre (Wasser) 1x in 6 Jahren (Fische) 2x im Jahr alle 6 Jahre (Muscheln), an OWK mit Nachweisen von <i>Dreissena polymorpha</i>

Auswahlkriterien 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. 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. Liegen vergleichbare Belastungen aus diffusen Quellen oder durch hydromorphologische Veränderungen vor, wurden – in wenigen Ausnahmefällen und soweit fachlich vertretbar – Oberflächenwasserkörper gruppiert. Aus der Oberflächenwasserkörpergruppe wurde dann im Idealfall ein, z. T. aber auch mehrere repräsentative Oberflächenwasserkörper ausgewählt und untersucht. Gewässertypen und typspezifische Belastungen sind für die Gruppierung ausschlaggebend. Die Möglichkeit der Gruppierung wurde bei hydromorphologischen Beeinträchtigungen nur sehr selten, bei diffusen Stoffbelastungen im eingeschränkten Maße in Anspruch genommen.

Die diffusen Einträge von Pflanzenschutzmitteln werden aufgrund des erheblichen Aufwandes exemplarisch überwacht. Mögliche Einträge von Pflanzenschutzmitteln in Gewässer können am ehesten in kleineren Gewässereinzugsgebieten in landwirtschaftlich intensiv genutzten Regionen oder in sensiblen Gebieten wie z. B. Karstlandschaften festgestellt werden. Daher wurden für die beispielhaften Untersuchungen gezielt solche Gewässereinzugsgebiete ausgewählt.

Der Auswahl der repräsentativen Messstelle kommt eine entscheidende Rolle zu, da die Bewertungsergebnisse auf den gesamten Oberflächenwasserkörper übertragen werden. Eine Messstelle aus der überblicksweisen Überwachung kann, sofern sie für den Wasserkörper oder die Wasserkörpergruppe repräsentativ ist, gleichzeitig eine Messstelle für die operative Überwachung sein. Die Auswahl einer repräsentativen Messstelle innerhalb eines FWK erfolgt nach folgenden hierarchisch geordneten Kriterien:

Allgemein:

- Sind in einem FWK unterschiedliche Gewässertypen aggregiert, erfolgt die Auswahl der Messstelle innerhalb des Gewässertyps mit der dominanten Länge.
- Auswahl der Messstelle möglichst am Hauptgewässer sowie im Unterlauf des FWK.
- Soweit vorhanden sollten bereits vorhandene Messstellen berücksichtigt werden.

- Die Messstelle sollte leicht zugänglich sein.
- Sofern FFH-Gebiete vorhanden sind, sollten diese bei der Probestellenauswahl berücksichtigt werden, soweit die übrigen Kriterien erfüllt sind.

Belastung Saprobie:

- Berücksichtigung der Lage signifikanter Punktquellen: die Auswahl der Messstelle erfolgt jeweils unterhalb der Punktquelle, nach vollständiger Durchmischung. Sind mehrere solcher Punktquellen in einem FWK vorhanden, so ist die Messstelle unterhalb der letzten signifikanten Punktquelle zu legen. Die Punktquelle ist signifikant, wenn ihr Einfluss zu einer Änderung der Zustandsklasse führt.
- Sind mehrere Gewässer mit unterschiedlicher Punktbelastung zu einem FWK zusammengefasst, sollte die Messstelle den gesamten FWK repräsentativ erfassen.

Belastung Hydromorphologie:

- Haben die Daten aus der Gewässerstrukturkartierung (GSK) der Abschnitte eines FWK unterschiedliche Ergebnisse in der Gewässerstrukturklasse (Gesamtbewertung), erfolgt die Auswahl der Messstelle innerhalb der Abschnitte, bei denen die Gewässerstrukturklasse möglichst dem Mittelwert der Gewässerstrukturklassen aller Abschnitte des FWK entspricht.
- In FWK mit Staubereichen sind die Probestellen in frei fließende Strecken (Unterwasser) zu legen, da vom Rückstau geprägte FWK-Abschnitte nach gegenwärtigem Stand der nationalen WRRL-Bewertungsverfahren weder beprobbar noch bewertbar sind. In diesen Fällen ist durch die Auswahl der Messstelle im näheren räumlichen Umgriff des Staubereichs sicherzustellen, um dessen Auswirkung durch die Untersuchung erfassen und bewerten zu können.
- Die Messstelle sollte in einen Abschnitt gelegt werden, der hinsichtlich der Durchgängigkeit als repräsentativ anzusehen ist.
- Um die Auswirkung von Querbauwerken als Wanderhindernis für Fische zu erfassen, sollte die Messstelle zur Untersuchung der Qualitätskomponente Fische oberhalb eines relevanten Querbauwerkes, evtl. des mündungsnächsten, untersten bzw. der Messstelle der übrigen biologischen Qualitätskomponenten nächstliegenden Querbauwerkes, jedoch nicht in den Staubereich gelegt werden.
- Zusätzlich sollten Kenntnisse bezüglich der Ausprägung weiterer Einflussgrößen, die gegebenenfalls durch die Gewässerstrukturkartierung nicht ausreichend erfasst werden, (z. B. Altarme) sowie prägende Abflussveränderungen (z. B. Schwall/Sunk) Berücksichtigung finden.
- Die Lage von Wasserkraftanlagen ist zu berücksichtigen.

Belastung Trophie:

- Auswahl repräsentativer Abschnitte hinsichtlich diffuser und punktueller Quellen.
- Auswahl repräsentativer Abschnitte hinsichtlich der Flächennutzung.
- Auswahl repräsentativer Abschnitte hinsichtlich Beschattung.
- In planktondominierten Fließgewässern: Messstelle nach Möglichkeit im Unterlauf des FWK.

Stoffliche und thermische Belastung - Unterstützende Chemie/Schadstoffe (nach OGewV):

- Lage unterhalb signifikanter Punktquellen (auch Fischteiche) oder im Falle einer signifikanten flächenhaften Belastung (Pflanzenschutzmittel) in einem die Belastung integrierenden FWK-Abschnitt.
- Möglichst gemeinsame Lage der Messstelle für die unterstützende Chemie und die Schadstoffe.
- Falls möglich, in der Nähe eines Pegels zur Frachtabschätzung.
- Falls möglich, im näheren Umfeld zur Biologie-Messstelle.
- Bei FWK mit mehreren Seitenarmen:
- Punktquellen, soweit im Rahmen der Bestandsaufnahme als signifikante Belastung erfasst, sind für die Lage der Schadstoff-Messstelle zu berücksichtigen.
- Sind keine Punktquellen im FWK bekannt, ist die Untersuchung im aufnehmenden FWK durchzuführen.

Vorgehensweise zur Festlegung operativer Messstellen Chemie:

Die Festlegung operativer Messstellen Chemie erfolgt auf Grundlage der im 2. Bewirtschaftungsplan festgestellten UQN-Überschreitungen.

Bei Mehrfachbelastungen (Saprobie, Trophie, Hydromorphologie, Chemie) sollte nach Möglichkeit eine Messstelle ausgewählt werden, die soweit möglich im Unterlauf liegt und alle Belastungen repräsentiert. Das Messnetz für die operative und die überblicksweise Überwachung ist in Karte 4.1 dargestellt.

Monitoring bei temporär trockengefallenen Gewässern

Bislang gibt es keine bundesweit einheitliche Regelung zum Umgang mit trockenfallenden Gewässern. Bei trockenfallenden Gewässerstrecken wird in Bayern wie folgt vorgegangen:

- Wenn eine Messstelle temporär keine Wasserführung aufweist, ist die Beprobung zu einem nächstmöglichen Zeitpunkt durchzuführen.
- Wenn kleinere Strecken von wiederholter oder dauerhafter Trockenheit betroffen sind, ist zu prüfen, ob eine Messstellenverlegung möglich ist.

Sollten Fälle auftreten, in denen weder Variante 1 noch Variante 2 möglich sind, wird das Vorgehen für den Einzelfall festgelegt.

Untersuchte Qualitätskomponenten in der operativen Überwachung

Je nach Art der Belastung im OWK wurden die sensitivsten biologischen Qualitätskomponenten untersucht. Bei Einträgen von Nährstoffen wurden beispielsweise bevorzugt die Pflanzenkomponenten Makrophyten & Phytobenthos sowie Phytoplankton untersucht. Hydromorphologische Veränderungen von Gewässern wurden vorwiegend mit Makrozoobenthos und Fischen dokumentiert. Da Makrozoobenthos verschiedene Belastungsarten anzeigt, fand eine Untersuchung an nahezu allen operativen Messstellen statt. Die Festlegung der Überwachungsprogramme für prioritäre Stoffe und flussgebietsspezifische Schadstoffe fand wie bei der überblickswisen Überwachung auf der Basis der Relevanzprüfung im Rahmen eines Schadstoffscreenings statt.

Messfrequenzen der operativen Überwachung

Nachfolgende Tabelle fasst die bei der operativen Überwachung einzuhaltenden Messfrequenzen zusammen.

Tabelle 4-3: Messfrequenzen der operativen Überwachung der Fließgewässer

Bewertung ökologischer Zustand/ökologisches Potenzial

Biologische Qualitätskomponenten			
Phytoplankton	Phytobenthos/ Makrophyten	Makrozoobenthos	Fischfauna
7x im Jahr, in der Vegetationsperiode, 2x in 6 Jahren	1x im Jahr, alle 3 Jahre	1x im Jahr, alle 3 Jahre	2–3 Befischungen in 6 Jahren
Chemische Qualitätskomponenten			
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (OGewV, Anlage 7)		Flussgebietsspezifische Schadstoffe (OGewV, Anlage 6)	
4–13x im Jahr, in der Regel im Jahr des biologischen Monitorings, alle 3 Jahre		4–13x im Jahr, alle 3 Jahre	
Hydromorphologische Qualitätskomponenten			
Durchgängigkeit	Morphologie	Wasserhaushalt	
Aktualisierung alle 6 Jahre bzw. kontinuierliche Fortschreibung (Querbauwerksdaten)	Aktualisierung alle 6 Jahre bzw. kontinuierliche Fortschreibung (Gewässerstrukturdaten)	Kontinuierlich (Pegelwesen)	

Bewertung chemischer Zustand

Prioritäre Stoffe, bestimmte andere Schadstoffe und Nitrat (OGewV, Anlage 8)
12x im Jahr alle 3 Jahre (Wasser)* 1x in 3 Jahren (Fische)* 2x im Jahr alle 3 Jahre (Muscheln), an OWK mit Nachweisen von <i>Dreissena polymorpha</i> * *für ubiquitäre Stoffe (OGewV, Anlage 8 Tabelle 1, Spalte 7) ist eine weniger intensive Untersuchung möglich

Für FWK mit bereits erreichten Umweltzielen ist, sofern keine Änderung der Belastungssituation stattfindet, das Verschlechterungsverbot alle 12 Jahre zu prüfen.

Überwachung zu Ermittlungszwecken

Eine Überwachung zu Ermittlungszwecken ist vor allem dann durchzuführen,

- wenn Gründe für Überschreitungen unbekannt sind,
- um in bestimmten Fällen Gründe für das Nichterreichen der Umweltziele festzustellen,
- um das Ausmaß und die Auswirkungen unbeabsichtigter Verschmutzungen festzustellen.

4.1.7 Überwachungsprogramme Seen**Arbeitshilfen der LAWA**

LAWA-AO (2017b): Rahmenkonzeption zur Aufstellung von Monitoringprogrammen und zur Bewertung des Zustands von Oberflächengewässern (Stand: 17.10.2017)

Umsetzung in Bayern

In Bayern wurden die Überwachungsprogramme für Seen nach den Vorgaben der OGewV und der Arbeitshilfen der LAWA konzipiert.

Auswahl von Messstellen an Seen

Für jeden Seewasserkörper gibt es eine Messstelle zur Beprobung des Freiwassers (in der Regel an der tiefsten Stelle), zur Beprobung der chemischen und physikalisch-chemischen Kriterien sowie der Biokomponente Phytoplankton. Weitere repräsentative Ufer-Messstellen (Transekte) dienen der Untersuchung und Bewertung der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos und der Probenahme des Makrozoobenthos). Die Anzahl der Ufermessstellen richtet sich nach der Seegröße und Vielseitig-

keit der Ufermorphologie; deren Lage wird proportional zu den Anteilen der Ufernutzung bzw. Ufermorphologie festgelegt. Für die fischbasierte Bewertung von Seen werden im Zuge von Versuchsfischereien des Instituts für Fischerei der LfL und der Fachberatungen für Fischerei der Bezirke erhobene Fischbestandsdaten sowie Fangergebnisse oder -statistiken der Berufs- und Angelfischerei herangezogen. Für die Auswahl der Messstellen wurden nach Möglichkeit bereits bestehende Messnetze genutzt. Hierdurch ist eine Trendbeobachtung möglich.

Auswahlkriterien der Messstellen für die überblicksweise Überwachung

Die überblicksweise Überwachung wird an Stellen durchgeführt, an denen

- ein zusammenhängender und umfassender Überblick über den Zustand der Gewässer in der Flussgebietseinheit möglich ist,
- die Möglichkeit der Nutzung bestehender Messnetze zur Beobachtung langfristiger Trends besteht,
- das Volumen des vorhandenen Wassers für die Flussgebietseinheit, einschließlich größerer stehender Gewässer kennzeichnend ist,
- die in der Flussgebietseinheit vorhandenen Seetypen repräsentativ erfasst sind,
- Grenzüberschreitende Messstellen beinhaltet sind

Die Immissionsdaten an diesen Messstellen bieten eine belastbare Grundlage für die Berichterstattung, für die großräumige Bewirtschaftungsplanung und für die Bewertung von langfristigen Veränderungen durch natürliche Gegebenheiten und aufgrund von menschlichen Tätigkeiten.

Die Anforderungen für die Berichterstattung aufgrund der EG-Nitratrichtlinie (91/676/EWG) und internationaler Übereinkommen (Europäisches Umweltinformations- und Umweltbeobachtungsnetz EIONET, United Nations Economic Commission for Europe UNECE) werden durch das Überblicksmessnetz abgedeckt.

Für bayerische Seen wurden 11 Wasserkörper für die überblicksweise Überwachung festgelegt, 9 davon liegen im bayerischen Donaueinzugsgebiet.

Untersuchte Qualitätskomponenten in der überblicksweisen Überwachung

Bei der überblicksweisen Überwachung werden gemäß WRRL alle biologischen Qualitätskomponenten untersucht.

Nach Anhang V der WRRL und OGewV werden zur Einstufung des ökologischen Zustands, unterstützend zu den biologischen Qualitätskomponenten, chemische und allgemeine physikalisch-chemische Messgrößen (nach OGewV, Anlage 7), flussgebietsspezifische Schadstoffe (OGewV, Anlage 6) sowie die hydromorphologischen Qualitätskomponenten Wasserhaushalt und Beckenmorphologie berücksichtigt. Zur Bewertung des chemischen Zustands werden prioritäre Schadstoffe nach OGewV Anlage 8 zeitgleich mit den chemischen- und allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten in der Wasserphase an der tiefsten Stelle untersucht.

Messfrequenzen der überblicksweisen Überwachung

Nachfolgende Tabelle fasst die bei der überblicksweisen Überwachung einzuhaltenden Messfrequenzen zusammen.

Tabelle 4-4: Messfrequenzen der überblicksweisen Überwachung der Seen

Bewertung ökologischer Zustand/ökologisches Potenzial

Biologische Qualitätskomponenten			
Phytoplankton	Phytobenthos/ Makrophyten	Makrozoobenthos	Fischfauna
monatlich, alle 3-6 Jahre	1x im Jahr, alle 3–6 Jahre	1x im Jahr, alle 6 Jahre	1 Bewertung alle 6 Jahre unter Verwendung aller vorhandenen Daten

Chemische Qualitätskomponenten	
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (OGewV, Anlage 7)	Flussgebietspezifische Schadstoffe (OGewV Anlage 6)
12x im Jahr, alle 3 Jahre	12x im Jahr, alle 3 Jahre

Hydromorphologische Qualitätskomponenten	
Morphologie	Wasserhaushalt
Aktualisierung bei Bedarf (Seebeckenvermessung)	Kontinuierlich (Pegelwesen)

Bewertung chemischer Zustand

Prioritäre Stoffe, bestimmte andere Schadstoffe und Nitrat (OGewV, Anlage 8)
12x im Jahr alle 3 Jahre (Wasser)
1x im Jahr alle 6 Jahre (Biota - Fische)

Auswahlkriterien der Messstellen für die operative Überwachung

Alle Seen > 0,5 km², die gemäß Bestandsaufnahme die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie verfehlen, werden operativ überwacht. Alle Seen die den guten Zustand erreicht haben, werden regelmäßig überwacht um die Ergebnisse der Bestandsaufnahme zu überprüfen und eine Verschlechterung auszuschließen.

Ein Seewasserkörper unterliegt unterschiedlichen Belastungen, deren Ursachen in der Regel 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 verschiedenen 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 biologischen Qualitätskomponenten 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 Messstellenverteilung werden sowohl Belastungen der freien Wassersäule, als auch Belastungen der Uferabschnitte erfasst.

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

- Je größer und komplexer ein Gewässer ist, desto mehr Stellen werden untersucht, abhängig von der Seefläche und der Vielseitigkeit der Ufermorphologie wird die genaue Anzahl der Transekte bestimmt.
- Die Messstellen müssen sämtliche, naturnahe als auch anthropogen beeinflusste Uferstrukturen, repräsentativ erfassen.
- Durch Zuflüsse beeinflusste Uferbereiche bleiben unberücksichtigt.

Untersuchte Qualitätskomponenten in der operativen Überwachung

Die Auswahl der Qualitätskomponenten, die Untersuchungsfrequenzen und die Dauer der Untersuchungen erfolgt belastungsorientiert. Bei der operativen Überwachung werden die biologischen Qualitätskomponenten untersucht, die am sensitivsten die spezifischen Belastungen aufzeigen. Nach derzeitigem Kenntnisstand spielen bei Seen Belastungen aus Nährstoffeinträgen die entscheidende Rolle. Sie werden durch die biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton und Makrophyten & Phytobenthos abgebildet. Untersuchungen von Makrozoobenthos und Fischen waren bisher im Rahmen des operativen Monitorings nicht veranlasst, können jedoch erforderlich werden, wenn weitere signifikante Belastungen im Zuge der Bewirtschaftung wirksam werden (z. B. in Hinblick auf Struktur, Hydrologie, ökologische Funktion).

Die unterstützenden physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten entsprechen denen, die bei der überblicksweisen Überwachung bereits beschrieben wurden. Die Parameter zur Ermittlung des chemischen Zustands werden bedarfsweise gemäß den gesetzlichen Bestimmungen überwacht.

Messfrequenzen der operativen Überwachung

Nachfolgende Tabelle fasst die bei der operativen Überwachung einzuhaltenden Messfrequenzen zusammen.

Tabelle 4-5: Messfrequenzen der operativen Überwachung der Seen

Bewertung ökologischer Zustand/ökologisches Potenzial

Biologische Qualitätskomponenten			
Phytoplankton	Phytobenthos/ Makrophyten	Makrozoobenthos	Fischfauna
monatlich, alle 3–6 Jahre	1x im Jahr, alle 3–6 Jahre	keine Untersuchungen	keine Untersuchungen
Chemische Qualitätskomponenten			
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (OGewV, Anlage 7)		Flussgebietsspezifische Schadstoffe (OGewV, Anlage 6)	
12x im Jahr, alle 3 Jahre		12x im Jahr, alle 3 Jahre	
Hydromorphologische Qualitätskomponenten			
Morphologie		Wasserhaushalt	
Aktualisierung bei Bedarf (Seebeckenvermessung)		Kontinuierlich (Pegelwesen)	

Bewertung chemischer Zustand

Prioritäre Stoffe, bestimmte andere Schadstoffe und Nitrat (OGewV, Anlage 8)
12x im Jahr, alle 3 Jahre (Wasser)* 1x in 3 Jahren (Fische)*
*für ubiquitäre Stoffe (OGewV, Anlage 8, Tabelle 1, Spalte 7) ist eine weniger intensive Untersuchung möglich

Für Seewasserkörper, die bereits die Umweltziele gesichert erreicht haben und keine Änderung der Belastungssituation vorliegt, ist das Verschlechterungsverbot alle 12 Jahre zu prüfen

Überwachung zu Ermittlungszwecken

Eine Überwachung zu Ermittlungszwecken ist vor allem dann durchzuführen,

- wenn Gründe für Überschreitungen unbekannt sind,
- um in bestimmten Fällen Gründe für das Nichterreichen der Umweltziele festzustellen,
- um das Ausmaß und die Auswirkungen unbeabsichtigter Verschmutzungen festzustellen.

Die Festlegung von Messnetz, Untersuchungskomponenten und Messfrequenzen erfolgt bedarfs- und zielorientiert gemäß der SWK-spezifischen Fragestellung.

4.2 Grundwasser

4.2.1 Überwachungsprogramme

Der mengenmäßige und chemische Zustand des Grundwassers wird mit Hilfe von Messnetzen und Messprogrammen in allen Grundwasserkörpern überwacht.

4.2.1.1 Überwachung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers

Durch mindestens monatliche Messungen wird die Beurteilung des mengenmäßigen Zustands unter Berücksichtigung langfristiger Schwankungen des Grundwasserstandes bzw. der Quellschüttungen gewährleistet. Aussagen zum Trend sind bei Vorliegen entsprechend langer Datenreihen möglich. Das Messnetz sieht eine ausreichende Zahl von repräsentativen Überwachungsstellen in jedem GWK vor. Für die Eignung als repräsentative Messstelle sind neben der räumlichen Verteilung und der jeweiligen Hydrogeologie insbesondere bautechnische Anforderungen sowie die Verfügbarkeit bisheriger Datenreihen maßgeblich. Die Messstellen werden regelmäßig Maßnahmen zur Qualitätssicherung unterzogen.

Um die Auswirkungen von Grundwassernutzungen, aber auch langfristiger Klimatrends auf den GWK beurteilen zu können, wurde mindestens eine geeignete Messstelle je GWK, bzw. innerhalb des GWK mindestens eine geeignete Messstelle je hydrogeologischer Einheit ausgewählt. Die Messstellendichte variiert in den einzelnen GWK, da sie u. a. von der Komplexität des Aufbaus des Grundwasserkörpers abhängt.

4.2.1.2 Überwachung des chemischen Zustands des Grundwassers

Überblicksweise Überwachung

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

Ergänzend werden unter Berücksichtigung der Anlage 2 der GrwV in Abhängigkeit von den Experteneinschätzungen zur Grundwasserrelevanz weitere Parameter erhoben und bei der Darstellung der Grundwasserverhältnisse berücksichtigt (Tabelle 4-6).

Soweit aufgrund der vorliegenden Kenntnisse – insbesondere unter Berücksichtigung der bekannten Landnutzungen und der Erfahrungen über Stoffeinträge – angezeigt, werden darüber hinaus fallbezogen weitere Parameter in teilweise speziell angepassten Messprogrammen untersucht. Durch eigenständige Erhebungen wird zudem sichergestellt, dass neue grundwasserrelevante Schadstoffe erkannt und gegebenenfalls in künftige Überwachungen einbezogen werden.

Tabelle 4-6: Parameter und Beurteilungsgrundlagen für das Grundwasser

Grundwasserüberwachungsprogramm (Mindestprogramm)		Schwellenwerte nach GrwV vom 9.11.2010
Leitparameter nach Anhang V WRRL		
	Sauerstoff	
	pH-Wert	
	Leitfähigkeit	
	Nitrat	50 mg/l
	Ammonium	0,5 mg/l
Weitere physikalisch-chemische Parameter zur Charakterisierung des Grundwassers		
	Wassertemperatur	
	Calcium	
	Magnesium	
	Natrium	
	Kalium	
	Hydrogencarbonat	
	Sulfat	250 mg/l
	Chlorid	250 mg/l
	Nitrit	0,5 mg/l
	Phosphat (ortho-)	0,5 mg/l
	Eisen	
	Mangan	
	Gelöster organisch gebundener Kohlenstoff (DOC)	
Ergänzende Untersuchung im Bedarfsfall: Belastungsspezifische Parameter, insbesondere		
	Wirkstoffe in Pestiziden einschließlich relevanter Stoffwechselprodukte, Abbau- und Reaktionsprodukte	0,1 µg/l 0,5 µg/l insgesamt
	Nicht relevante Metaboliten von PSM-Wirkstoffen (nrM)	1 bzw. 3 µg/l (entspricht dem GOW)
	Arsen	10 µg/l
	Cadmium ^{a)}	0,5 µg/l
	Blei	10 µg/l
	Quecksilber	0,2 µg/l
	Flüchtige organische Verbindungen (VOC) einschließlich Tri- und Tetrachlorethen	Summe Tri-/Tetrachlorethen: 10 µg/l
	PAK	

Das Überblicksmessnetz liefert ein repräsentatives Bild der Grundwasserqualität bzw. der Belastungssituation in jedem GWK. Der fachliche Fokus des Monitorings liegt dabei auf dem oberflächen-nahen Grundwasser, um die Beurteilung jedes Grundwasserkörpers hinsichtlich flächenhafter Einflüsse zu ermöglichen. Für die Eignung als repräsentative Messstelle wurden Landnutzung, Hydrogeologie und der Chemismus als grundlegende Kriterien berücksichtigt.

Operative Überwachung

Nach § 9 Abs. 2 GrwV ist für Grundwasserkörper, die im schlechten chemischen Zustand sind, oder für die nach der Bestandsaufnahme das Risiko besteht, dass sie die Umweltziele verfehlen, eine operative Überwachung durchzuführen. Für die operative Überwachung werden

- geeignete Messstellen der Überblicksüberwachung sowie

- ergänzende Messstellen zur räumlichen Verdichtung der Überblicksüberwachung und repräsentativen Erfassung der Auswirkungen der getroffenen Maßnahmen ausgewählt.

Die Messstellen des operativen Überwachungsmessnetzes werden in der Regel zweimal jährlich (Frühjahr/Herbst) beprobt. Die Messnetzdichte liegt in den entsprechenden Grundwasserkörpern durchschnittlich etwa bei einer Messstelle pro 100 km².

4.2.2 Zustand des Grundwassers

4.2.2.1 Einstufung des mengenmäßigen Zustands

Die Beurteilung des mengenmäßigen Zustands baut auf der Überwachung der oberflächennahen Grundwasserstockwerke auf. Für die einzelnen Grundwasserkörper wurde eine flächendeckende Bilanzierung des nutzbaren Grundwasserdargebots erstellt. Hierfür wurde die gesamte Grundwasserentnahme aus dem Jahr 2016 bzw. 2013 der mittleren langjährigen Grundwasserneubildung der Jahresreihe 1986 bis 2015 gegenübergestellt. Die Bewertung der Bilanz in den einzelnen Grundwasserkörpern erfolgte stufenweise. Sofern die prozentuale Summe der Grundwasserentnahmen unter 30 % der Grundwasserneubildung liegt, ist der Grundwasserkörper als unkritisch anzusehen. Bei Werten über 30 % erfolgt eine weitergehende Betrachtung zur konkreten Situation im jeweiligen Grundwasserkörper. Darüber hinaus wurden Trendanalysen der Grundwasserstände bzw. Quellschüttungen mit möglichst langen Zeitreihen durchgeführt.

Für ausgewählte tiefere Grundwasservorkommen werden die Grundwasserstände ebenfalls überwacht. Im Allgemeinen erfolgt die Erneuerung des Tiefenwassers hier sehr langfristig durch Zusicke- rung aus den überlagernden Grundwasserstockwerken. Dem Schutz vor langfristiger Übernutzung dienen die strengen Auflagen in den wasserrechtlichen Genehmigungen, gegebenenfalls in Verbin- dung mit detaillierten Bilanzbetrachtungen.

Die flächendeckende Bilanzierung machte deutlich, dass die Grundwasserentnahmen landesweit nur etwa 3,8 % der mittleren Grundwasserneubildung betragen. Ein Vergleich von Wasserbilanz und Trends zeigte, dass in den meisten Fällen keine Beziehung zwischen Bilanz und Trend hergestellt werden kann.

4.2.2.2 Einstufung des chemischen Zustands

Vorgehensweise Zustandsbeurteilung für die Komponente Nitrat

Um ein möglichst abgesichertes Bild für den Zustand der GWK im Hinblick auf den Parameter Nitrat zu erhalten, wurde ein mehrstufiges Verfahren gewählt, in das auch Messdaten aus dem wasserwirt- schaftlichen Datenpool einfließen. Die Vorgehensweise der Zustandsbeurteilung für den Parameter Nitrat erfolgt gemäß nachfolgendem Schema in bis zu drei Verfahrensschritten (Abbildung 4-1).

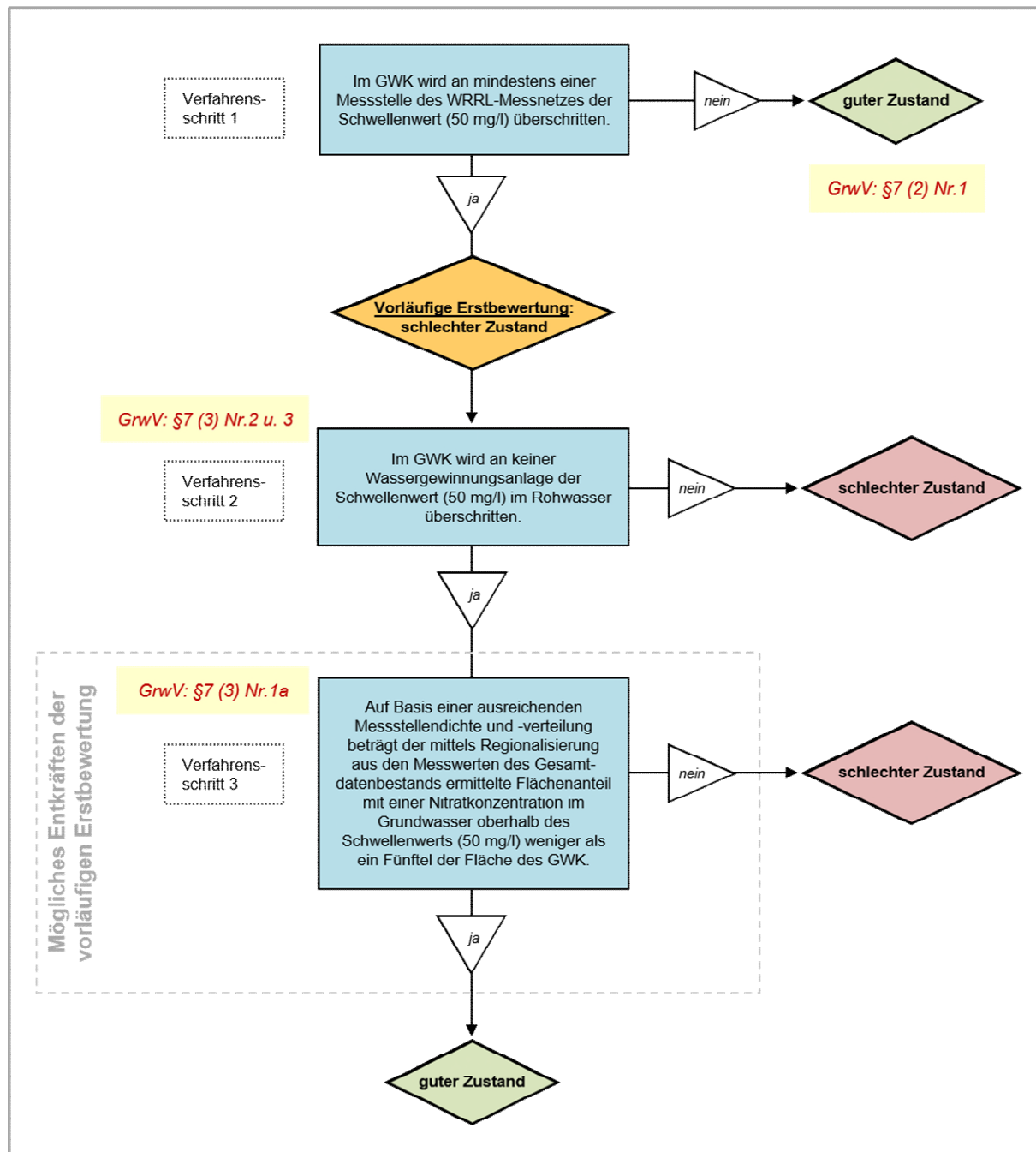


Abbildung 4-1: Schema zur Vorgehensweise bei der Ermittlung des Zustands der Grundwasserkörper für den Parameter Nitrat

Im ersten Verfahrensschritt wird der Median der jährlichen Mittelwerte der einzelnen Messstellen des WRRL-Messnetzes aus den Jahren 2018-2020 mit dem Schwellenwert (Nitrat: 50 mg/l) verglichen. Die Überschreitung des Schwellenwerts an einer oder mehreren Messstellen des WRRL-Messnetzes innerhalb eines GWK führt zur vorläufigen Erstbewertung „schlechter chemischer Zustand – Komponente Nitrat“. GWK, in denen keine Messstelle des WRRL-Messnetzes eine SW-Überschreitung anzeigt, werden als „im guten chemischen Zustand – Komponente Nitrat“ eingestuft.

Für den zweiten Verfahrensschritt werden Beschaffenheitsdaten aus dem Rohwasser von für die öffentliche Trinkwasserversorgung genutzten Gewinnungsanlagen mit einer Entnahmemenge > 100 m³/d ausgewertet. Weist innerhalb eines GWK mindestens eine Wassergewinnungsanlage eine

Konzentration im Rohwasser oberhalb des Schwellenwerts auf, so bestätigt sich für diesen GWK die vorläufige Erstbewertung aus dem ersten Verfahrensschritt. Der GWK gilt somit als „im schlechten chemischen Zustand – Komponente Nitrat“.

Weist der GWK keine entsprechend belastete Wassergewinnungsanlage auf, so folgt der dritte Verfahrensschritt. In diesem Schritt wird auf Grundlage des Gesamtdatenbestands je GWK der Flächenanteil mit Konzentration oberhalb des Schwellenwerts ermittelt. Es werden hier nur solche Messstellen berücksichtigt, die die maßgebliche Hydrogeologie des jeweiligen GWK repräsentieren. Insbesondere handelt es sich dabei um geeignete Daten von Brunnen und Quellen der Wasserversorgung. Für jede Messstelle wird zunächst der Median der jährlichen Mittelwerte für Nitrat aus dem Zeitraum 2018 bis 2020 ausgewertet. Insgesamt konnten hier Messdaten von gut 6.100 Messstellen berücksichtigt werden. Um die zugrunde gelegten Messstellen und deren Nitratwerte in die Fläche übertragen zu können, wird die Interpolationsmethode IDW (Inverse Distance Weighting) verwendet (Regionalisierung). IDW ist eine einfache Interpolationsmethode, die den Abstand zwischen den Messpunkten und dem zu berechnenden Punkt verwendet. Dabei verringert sich der Einfluss eines Messpunktes mit seinem Abstand. Über den Potenzwert ist dieser Einfluss steuerbar. Gängig ist es, die Grundeinstellung – und damit einen Potenzwert von zwei – auf die Interpolation anzuwenden. Die Interpolation in GIS (ArcGIS Pro) wird unter der Verwendung von Grenzen bzw. „Barrieren“ durchgeführt. Beträgt der ermittelte Flächenanteil (größer Schwellenwert) bei einer ausreichenden Messstellendichte und -verteilung weniger als ein Fünftel der GWK-Fläche, so wird die vorläufige Erstbewertung aus Verfahrensschritt 1 entkräftet; der GWK wird also in den „guten chemischen Zustand – Komponente Nitrat“ eingestuft. Wird die vorläufige Erstbewertung aus Verfahrensschritt 1 nicht entkräftet, so gilt der GWK als „im schlechten chemischen Zustand – Komponente Nitrat“.

Die für Verfahrensschritt drei zur Verfügung stehenden Messstellen sind nicht gleichmäßig über Bayern verteilt. Es wurde eine erforderliche Messstellendichte von mindestens einer Messstelle je 50 km² festgelegt. Um in diesem Zusammenhang auch eine ausreichende Verteilung der Messstellen je GWK zu überprüfen, wurde je GWK ein Abdeckungsgrad mit Hilfe von Pufferflächen (50 km²) um die vorhandenen Messstellen berechnet. Nur wenn dieser Abdeckungsgrad mindestens 80 % der GWK-Fläche beträgt, wird das Ergebnis der Regionalisierung als aussagekräftig für den GWK bewertet.

Abweichend hiervon wird der grenzüberschreitende Tiefengrundwasserkörper „Thermalwasser“ allein auf der Basis der Nitrat-Daten aus der kontinuierlichen Überwachung beurteilt.

Vorgehensweise Pflanzenschutzmittel – Einzelstoffe

Die Zustandsbeurteilung der GWK hinsichtlich der PSM-Einzelstoffe erfolgt analog zum Parameter Nitrat gemäß dem in Abbildung 4-1 dargestellten Schema. Anders als bei der Beurteilung zu Nitrat findet der nach Grundwasserverordnung geltende Schwellenwerte für PSM-Einzelstoffe (0,1 µg/l) in den Verfahrensschritten 1 bis 3 Anwendung. Für den dritten Verfahrensschritt konnte insgesamt auf Messdaten von 5.130 Messstellen zurückgegriffen werden.

Für den grenzüberschreitenden Tiefengrundwasserkörper „Thermalwasser“ erfolgt die Beurteilung im Rahmen einer Experteneinschätzung unter Berücksichtigung der hydrogeologischen Verhältnisse (mächtige Grundwasserüberdeckung, gespannter Grundwasserleiter).

Vorgehensweise nicht relevante Metaboliten von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen (nrM)

Im Gegensatz zu Nitrat und PSM erfolgt die Zustandsbeurteilung hinsichtlich nrM allein auf Grundlage der an den Messstellen des WRRL-Messnetzes erhobenen Messwerte. Dabei wird der Median der jährlichen Mittelwerte der einzelnen Messstellen des WRRL-Messnetzes aus den Jahren 2018 bis 2020 mit dem Schwellenwert (entspricht dem jeweiligen gesundheitlichen Orientierungswert in Höhe von 1,0 bzw. 3,0 µg/l) verglichen. Die Überschreitung des Schwellenwerts an einer oder mehreren

Messstellen des WRRL-Messnetzes innerhalb eines GWK führt zur Bewertung „schlechter chemischer Zustand – Komponente nrM“. GWK, in denen keine Messstelle des WRRL-Messnetzes eine Schwellenwert-Überschreitung anzeigt, werden als „im guten chemischen Zustand – Komponente nrM“ eingestuft.

Vorgehensweise für Schadstoffe aus Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen

Die Zustandsbeurteilung der GWK hinsichtlich Schadstoffen aus Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen beruht auf der im Zuge der 2019 durchgeführten Aktualisierung der Bestandsaufnahme. Für diesen Zweck werteten die Wasserwirtschaftsämter alle sich in ihrem Amtsbereich befindlichen Grundwasserbelastungen bezüglich der Flächenausdehnung ihrer jeweiligen Grundwasserkontaminationsfahne aus. Als signifikant wird eine Grundwasserbelastung dann angesehen, wenn ausgehend von Altlasten oder schädlichen Bodenveränderungen die Signifikanzschwellen im Grundwasser in einer Fläche von mehr als 5 km² überschritten werden. Als Signifikanzschwellen werden die Stufe-1-Werte entsprechend Anhang 3 Tabelle 3 im LfW-Merkblatt 3.8/1 (2001) bzw. für PFC die vorläufigen Stufe-1-Werte entsprechend Tabelle 3 in den „Leitlinien zur vorläufigen Bewertung von PFC-Verunreinigungen in Wasser und Boden“ (LfU, 2017) betrachtet.

Für die Beurteilung des chemischen Grundwasserzustandes – Komponente Schadstoffe aus Altlasten und schädliche Bodenveränderungen – wird die Flächensumme aller Kontaminationsfahnen mit Überschreitungen von Schwellenwerten gemäß GrwV § 5 Abs. 1 je Grundwasserkörper anhand ihrer räumlichen Ausdehnung bewertet. Maßgeblich für die Beurteilung des chemischen Grundwasserzustandes sind demnach die in Anlage 2 GrwV aufgeführten bzw. von der zuständigen Behörde nach § 5 Abs. 1 Satz 2 GrwV festgelegten Schwellenwerte. Gemäß GrwV § 7 Abs. 3 Nr. 1b ist der chemische Grundwasserzustand dann als „schlecht“ einzustufen, wenn die pro Grundwasserkörper festgestellte Flächensumme der so ermittelten Kontaminationsfahnen mehr als 25 km², bzw. bei kleinen Grundwasserkörpern (bis 250 km²) mehr als 10 % der Fläche des Grundwasserkörpers beträgt.

4.2.3 Trendbetrachtungen zu Schadstoffkonzentrationen

Als Voraussetzung für die Trendermittlung an einer Messstelle müssen innerhalb eines 6-Jahres-Intervalls mindestens aus fünf Jahren entsprechende Messwerte vorliegen. Da für den 6-Jahres-Zeitraum von 2015 bis 2020 nicht ausreichend Messwerte für den Parameter PSM vorhanden sind, können Trends nur für den Parameter Nitrat ermittelt werden. Die entsprechenden Trends je Grundwasserkörper wurden gemäß der im Papier „Fachliche Umsetzung der Richtlinie zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (2006/118/EG)“ des LAWA-Ausschuss „Grundwasser und Wasserversorgung“⁴⁸ beschriebenen Vorgehensweise bestimmt.

4.2.4 Grundwasserabhängige Oberflächengewässer- und Landökosysteme

Leitlinien auf EU-Ebene

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

CIS-Technical Report No. 9. Technical Report on Groundwater Associated Aquatic Ecosystems – 2015 – 093. Deutsche Fassung: Umweltbundesamt und Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 2016.

⁴⁸BUND/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2008)

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA (2012): Handlungsempfehlungen zur Berücksichtigung grundwasserabhängiger Landökosysteme bei der Risikoanalyse und Zustandsbewertung der Grundwasserkörper (GWK). Ausschuss Grundwasser und Wasserversorgung (LAWA AG). 29.2.2012.

LAWA-AO (2018): Handlungsempfehlung zur Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach Wasserrahmenrichtlinie bis Ende 2019 – Kriterien zur Ermittlung signifikanter anthropogener Belastungen in Oberflächengewässern, Beurteilung ihrer Auswirkungen und Abschätzung der Zielerreichung bis 2027, (ehemals PDB 2.1.2).

Umsetzung in Bayern

Werden grundwasserabhängige Oberflächengewässer- und Landökosysteme durch damit hydraulisch in Verbindung stehende Grundwasserkörper soweit belastet, dass sie den guten Zustand nicht mehr erreichen können, bzw. sie signifikant geschädigt sind, ist der GWK in den schlechten Zustand einzustufen und es sind entsprechende Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung zu ergreifen (s. § 4 und § 7 GrwV). Das Vorgehen zur Ableitung einer möglichen Verbindung zum Grundwasser und der entsprechenden Risiko- und Zustandsbewertung wird im Folgenden für die grundwasserabhängigen **Landökosysteme** (gwa LÖS) und für die grundwasserverbundenen **aquatischen Ökosysteme** (GVAÖ) beschrieben. Zum besseren Verständnis der komplexen vernetzten Methoden werden hier die Bestandteile Bestandsaufnahme, Risikoanalyse und Zustandsbewertung zusammengefasst dargestellt sowie Hinweise zur Maßnahmenplanung gegeben.

Voraussetzungen zur Bewertung

In Bezug auf GVAÖ und gwa LÖS gibt es in der WRRL folgende Vorgaben. In Artikel 1 a) steht „Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie Schutz und Verbesserung des Zustands der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt. Im Aufzählungspunkt 34 (WRRL) wird angeführt: „Zum Zwecke des Umweltschutzes müssen die qualitativen und quantitativen Aspekte sowohl bei Oberflächengewässern als auch bei Grundwässern stärker integriert werden, wobei die natürlichen Fließbedingungen von Wasser innerhalb des hydrologischen Kreislaufs zu berücksichtigen sind“. Des Weiteren werden in Anhang V die Kriterien zur Bewertung des mengenmäßigen und chemischen Grundwasserzustands z. B. auf Grundlage der Ziele für einen guten Zustand für verbundene Oberflächengewässer und unmittelbar abhängende Landökosysteme festgelegt.

Konkretisiert werden diese Anforderungen in der Grundwasserrichtlinie (GWRL) § 4 und § 7: Nach § 4 kann ein GWK nur dann mengenmäßig in den guten Zustand eingestuft werden, wenn durch menschliche Tätigkeiten bedingte Änderungen des Grundwasserstandes zukünftig nicht dazu führen, dass

- die Bewirtschaftungsziele nach den §§ 27 und 44 des Wasserhaushaltsgesetzes für die Oberflächengewässer, die mit dem Grundwasserkörper in hydraulischer Verbindung stehen, verfehlt werden,
- sich der Zustand dieser Oberflächengewässer im Sinne von § 3 Nummer 8 des Wasserhaushaltsgesetzes signifikant verschlechtert,
- Landökosysteme, die direkt vom Grundwasserkörper abhängig sind, signifikant geschädigt werden.

Der chemische Zustand von GWK ist gem. § 7 gut, wenn

- die Grundwasserbeschaffenheit keine signifikante Verschlechterung des ökologischen oder chemischen Zustands der Oberflächengewässer zur Folge hat und dementsprechend nicht zu einem

Verfehlen der Bewirtschaftungsziele in den mit dem Grundwasser in hydraulischer Verbindung stehender Oberflächengewässern führt und

- die Grundwasserbeschaffenheit nicht zu einer signifikanten Schädigung unmittelbar von dem Grundwasserkörper abhängender Landökosysteme führt.

4.2.4.1 Grundwasserabhängige Landökosysteme (gwa LÖS)

Zur Bewertung der gwa LÖS wurde im letzten Bewirtschaftungszeitraum das bestehende Vorgehen weiterentwickelt und konkretisiert. Es orientierte sich an den oben genannten Arbeitshilfen und berücksichtigte die Verfügbarkeit von Daten in Bayern sowie der für den 2. BWP entwickelten Gefährdungsabschätzung⁴⁹.

Bei dieser ersten Gefährdungsabschätzung wurden die gwa LÖS ausschließlich auf der Basis wasserabhängiger Biotoptypen ermittelt.

Wesentliche Datengrundlage war die Biotopkartierung Bayern, ergänzt um die Wald-Lebensraumtypen in FFH-Gebieten (Natura 2000) sowie die Übersichtsbodenkarten (M 1:25 000) für Bayern.

Die grundlegenden Arbeitsschritte zur Gebietsausweisung der ersten Gefährdungsabschätzung umfassten:

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

Auf dieser Grundlage wurden für ganz Bayern 489 bedeutende gwa LÖS (funktionale Räume) ermittelt. Sie sind u.a. in den Karten 2.15 und 2.16 zum 2. BWP – Gesamtkarten Bayern – dargestellt⁵⁰.

Im nächsten Schritt wurde abgeschätzt, welche gwa LÖS (funktionale Räume) mit großer Wahrscheinlichkeit („höchstwahrscheinlich“ bzw. „wahrscheinlich“) geschädigt sein könnten. Die Ermittlung erfolgte durch eine Kombination der Kriterien „Nutzungsintensivierung“ und „Absenkung des Grundwasserspiegels“ unter Berücksichtigung von Mindestflächenanteilen und Empfindlichkeiten beeinträchtigter Biotope. Als Datenquellen für mögliche Belastungen dienten Beeinträchtigungshinweise aus der Biotopkartierung Bayern sowie Daten des „Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystems“ (InVeKoS) der bayerischen Landwirtschaftsverwaltung.

Ausgehend von den 489 bedeutenden gwa LÖS aus der ersten Gefährdungsabschätzung wurden für die Risikoeinschätzungen und Zustandseinstufungen des 3. BWP die GWK ausgewählt, in denen die gwa LÖS mit „sehr hohem“ Schädigungsrisiko bzgl. Nutzungsintensivierung oder Grundwasserspiegelabsenkung einen Flächenanteil von > 20 % an dem zugeordneten GWK besitzen. Bei geringeren

⁴⁹ Abschlussbericht PAN Planungsbüro für angewandten Naturschutz GmbH, München, August 2014

⁵⁰ www.lfu.bayern.de > Wasser > Wrrl > Bewirtschaftungspläne 16 - 21 > Karten

Flächenanteilen ist nicht von einer wesentlichen gegenseitigen Beeinflussung zwischen gwa LÖS und GWK auszugehen.

Daraus resultierend haben gwa LÖS in 13 GWK in Bayern ein sehr hohes Schädigungsrisiko bzgl. Nutzungsintensivierung und in 9 GWK ein sehr hohes Schädigungsrisiko bzgl. Grundwasserspiegelabsenkung. In Abbildung 4-2 wird das Vorgehen für die Ermittlung eines Schädigungsrisikos durch Belastungen aus dem GWK bezüglich Nutzungsintensivierung und in Abbildung 4-3 für Grundwasserspiegelabsenkungen beschrieben.

Der letzte Bewertungsschritt – die Feststellung einer tatsächlichen Schädigung eines gwa LÖS durch den Grundwasserpfad – konnte bisher noch nicht abgeschlossen werden, da zurzeit die in der Naturschutzverwaltung zu Verfügung stehenden Daten für eine belastbare Beurteilung nicht ausreichend sind. Hier müssen weitere vertiefte Untersuchungen folgen. Ergibt sich im Prüfverfahren nur ein Schädigungsrisiko für gwa LÖS aber keine einschlägige anthropogene Belastung aus dem Grundwasserpfad, liegt keine Relevanz für die Bewertung und Maßnahmenplanung nach WRRL vor, diese gwa LÖS werden ggf. weiter naturschutzfachlich bearbeitet.

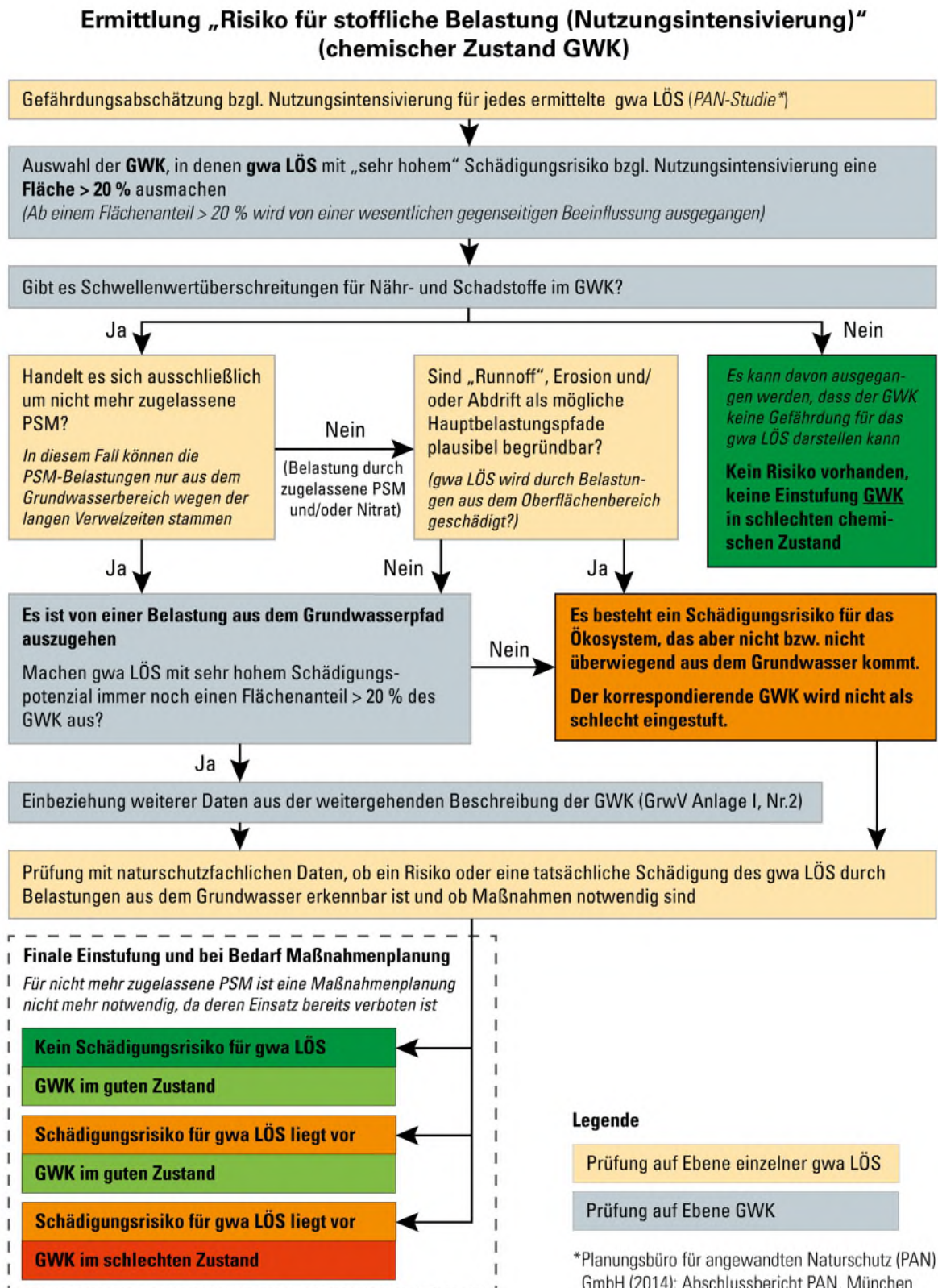


Abbildung 4-2: Einstufung von Risiko des gwa LÖS und GWK-Zustand bei Belastungen durch Nutzungsintensivierung

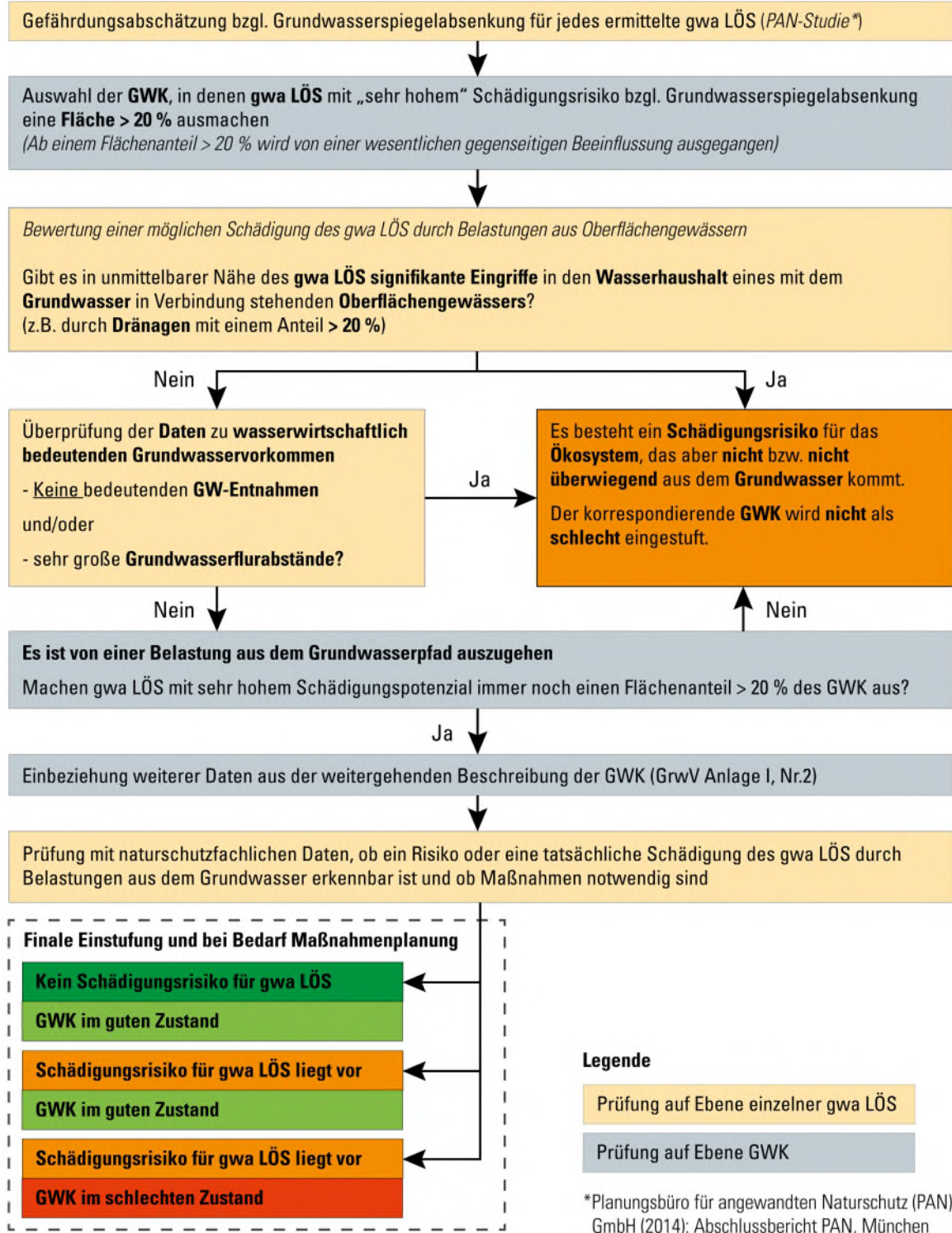
Ermittlung „Risiko durch Grundwasserspiegelabsenkung“ (mengenm. Zustand GWK)

Abbildung 4-3: Einstufung von Risiko des gwa LÖS und GWK-Zustand bei Belastungen durch Grundwasserspiegelabsenkung

4.2.4.2 Grundwasserverbundene aquatische Ökosysteme (GVAÖ)

Definition GVAÖ

Der CIS-Technical Report No. 9 definiert das GVAÖ wie folgt:

Ein Ökosystem, das sich innerhalb eines oder mehrerer Oberflächenwasserkörper (Flüsse, Seen, Übergangs- oder Küstengewässer) befindet und dessen Zustand (ökologisch oder chemisch) oder Umweltziele durch Veränderungen des Grundwasserspiegels oder durch das Grundwasser übertragene Schadstoffe beeinflusst werden können.

Der Grad der Grundwasserabhängigkeit des GVAÖ kann von Jahr zu Jahr bzw. saisonal variieren; die Abhängigkeit vom Grundwasser ist jedenfalls ausschlaggebend dafür, dass ein Ökosystem als GVAÖ gilt.

Umsetzung in Bayern

Da aktuell kleinräumige Daten zu „einzelnen Ökosystemen“ fehlen, wurde in Bayern die Bearbeitung auf Ebene der Wasserkörper durchgeführt. Dabei wurde ermittelt, inwieweit die Zielerreichung in Oberflächenwasserkörpern durch Belastungen aus Grundwasserkörpern verhindert wird. Seen wurden mit Ausnahme der Tagebauseen aus der weiteren Betrachtung herausgenommen, da es derzeit im LfU keine belastbaren Daten zum Grundwasserzustrom gibt. Bei den Tagebauseen liegen entsprechende Untersuchungen zur hydraulischen Verbindung zum GWK vor.

GVAÖ – Abschätzung der Schadstoffbelastung aus dem Grundwasser

Die Prüfung einer Gefährdung des ökologischen und chemischen Zustands von FWK durch Belastungen aus dem Grundwasser wurde in folgenden Schritten vorgenommen:

1. Besteht eine hydraulische Verbindung zwischen OWK und GWK:
Zu Beginn wurde geprüft, ob eine hydraulische Verbindung zwischen Grundwasserkörper und Oberflächenwasserkörper besteht. In Bayern erfolgt dies aufgrund der bestehenden langjährigen hydrologischen Grundlagen. Da alle Fließgewässer Bayerns quellgespeist sind und der Grundwasseranteil über den „baseflow“ im Gewässer ausgewiesen werden kann, wird davon ausgegangen, dass mehr oder weniger alle FWK in Bayern hydraulisch mit dem Grundwasser in Verbindung stehen. Dabei wird ein FWK vom gesamten darüber liegenden Einzugsgebiet beeinflusst.
2. Prüfung auf Zielverfehlungen im ökologischen und chemischen Zustand:
Für alle FWK und Tagebauseen wurde überprüft, ob Überschreitungen der Umweltqualitätsnorm für flussgebietsspezifische und prioritäre Schadstoffe mit der Belastungsursache bzw. den Feinbelastungen „Anthropogene Belastungen – unbekannt“, „Anthropogene Belastungen – historische Belastungen“, „Diffuse Quellen – Bergbau“, „Punktquellen – Minenwasser“, „Diffuse Quellen – Kontaminierte Gebiete oder aufgegebene Industriegelände“ oder „Punktquellen – Kontaminierte Gebiete oder aufgegebene Industriegelände“ vorliegen. OWK ohne entsprechende Überschreitungen bedürfen keiner weiteren Betrachtung. Überschreitungen für Pflanzenschutzmittel wurden an dieser Stelle nicht berücksichtigt, da davon ausgegangen wird, dass der Eintrag dieser Schadstoffe i. d. R. nicht aus Altlasten oder schädlichen Bodenveränderungen stammt.
3. Ermittlung ob Stoffbelastungen aus dem Grundwasser zur Zielverfehlung geführt haben können:
Hierfür muss grundsätzlich eine Belastung im Grundwasser vorliegen. Dafür wurden die mit den belasteten OWK aus Schritt 2 in Verbindung stehenden GWK auf Überschreitungen der einschlägigen Stoffe oder entsprechende bekannte Altlasten/schädliche Bodenveränderungen geprüft. Von einer signifikanten Belastung eines OWK durch den GWK kann ausgegangen werden, wenn der Anteil der Stoffbelastung zu mehr als 50 % aus dem GW stammt. Für korrespondierende

Schadstoffbelastungen muss auf regionale Daten der WWA zurückgegriffen werden (Einzelfallbetrachtung). Bei eindeutiger Zuweisung einer signifikanten OWK-Belastung aus einem GWK ist dieser GWK in den „schlechten Zustand“ einzustufen und entsprechende Maßnahmen zur Belastungsreduktion sind zu planen.

Mengenmäßiger Zustand

Die Ermittlung signifikanter mengenmäßiger Belastungen von grundwasserverbundenen aquatischen Ökosystemen setzt auf Schritt 1 der Abschätzung der Schadstoffbelastung auf (Prüfung hydraulische Verbindung).

1. Ermittlung der GWK im mengenmäßig schlechten Zustand

Zunächst werden die GWK im mengenmäßig schlechten Zustand ermittelt. Es wird davon ausgegangen, dass GWK im mengenmäßig guten Zustand keine bedeutenden Belastungen durch Grundwasserentnahmen haben und somit über diese GWK auch keine Belastung der OWK stattfinden kann.

2. Verschneidung der GWK im mengenmäßig schlechten Zustand mit FWK

Für die GWK im mengenmäßig schlechten Zustand wurden die hydraulisch in Verbindung stehenden FWK auf Belastungen durch Wassermangel geprüft. Ein Wassermangel existiert, wenn in der Gewässerstrukturkartierung Fließgewässer 2017 mindestens 30 % der Gesamtlänge des FWK als trockengefallen verzeichnet sind. Dabei sollen zum einen die Gewässerstrecken nicht typgemäß temporär wasserführend sein und zum anderen keine Ausleitung haben.

Da aus Schritt 2 und 3 keine FWK mit einer mengenmäßigen anthropogenen Belastung aus dem Grundwasser resultieren, sind keine weiteren Schritte in der Risikoanalyse, Zustandsbewertung oder Maßnahmenplanung erforderlich.

4.3 Schutzgebiete

4.3.1 Gewässer zur Entnahme von Trinkwasser gemäß Art. 7 WRRL

Oberflächen- und Grundwasserkörper, aus denen Trinkwasser entnommen wird, werden zur Sicherung der öffentlichen Wasserversorgung besonders geschützt, um nachteilige Einwirkungen auf das Wasser zu vermeiden. Die Überwachung des Trinkwasser fällt in den Gesundheitsbereich.⁵¹

Alle Trinkwasserentnahmen unterliegen der Überwachung durch die Gesundheitsämter nach § 18 ff Trinkwasserverordnung (TrinkwV). Die Überwachungsergebnisse für Anlagen > 1000 m³/d unterliegen der EU-Meldepflicht nach TWRL.

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

Grundlage für die Überwachung der Badegewässerqualität ist die „EG-Richtlinie über die Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung“, die am 24. März 2006 in Kraft getreten ist (EG-Badegewässerrichtlinie). Sie wird in Bayern durch die „Verordnung über die Qualität und die Bewirtschaftung der Badegewässer“ (Bayerische Badegewässerverordnung – BayBadeGewV) in Landesrecht umgesetzt.

⁵¹ [Gesundheit: Trinkwasser \(bayern.de\)](https://www.gesundheit.bayern.de/gesundheitsmanagement/gesundheitsberichterstattung/gesundheitsberichte/gesundheitsberichte-trinkwasser)

Untersucht werden im Wesentlichen:

- Mikrobiologische Faktoren (Untersuchungen auf zwei große Gruppen von Darmbakterien der beiden Gruppen *Escherichia coli* (E.c.) und die Intestinalen Enterokokken (I.E.))
- Physikalisch-chemische Faktoren
- Weitere biologische Faktoren

Die Überwachungsergebnisse der bayerischen EU-Badegewässer sind nach den Vorgaben der EU-Richtlinie bzw. der bayerischen Badegewässerverordnung in geeigneter Weise der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen. Dazu erstellt das Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit zu Beginn der jeweiligen Badesaison eine Übersicht aller in Bayern gemeldeten EU-Badestellen. Diese wird in Form einer Badegewässerkarte auf der Homepage veröffentlicht.⁵²

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

Nach Art. 11 der FFH-Richtlinie ist eine allgemeine Überwachung des Erhaltungszustandes der Arten und Lebensraumtypen von gemeinschaftlichem Interesse durchzuführen, dies umfasst die Lebensraumtypen nach Anhang I sowie die Arten der Anhänge II, IV und V FFH-Richtlinie. Die allgemeine Überwachung (Monitoring) betrifft alle Schutzgüter dieser Anhänge außerhalb und innerhalb der Natura 2000-Gebiete. Für die wasserabhängigen Natura 2000-Gebiete sind die Lebensraumtypen des Anhangs I und die Arten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie bzw. des Art. 4 Abs. 2 und Anhang I der Vogelschutzrichtlinie relevant.

Für Fische ergeben sich hinsichtlich der Umsetzung von WRRL und FFH-RL große Synergieeffekte. Zwar weichen die Bewertungssysteme beider Richtlinien deutlich voneinander ab, die standardisierte Erfassungsmethodik ist jedoch grundsätzlich sehr ähnlich. Somit können mit Ausnahme weniger Arten an ausgewählten Messstellen beide Richtlinien bedient werden. Neben der Fischfauna ergeben sich auch weitreichende Synergien durch die Übernahme von WRRL-Parametern in der Bewertung der FFH-Fließgewässer-Lebensraumtypen. Zusammen mit dem geplanten FFH-Monitoring der Stillgewässer-Lebensraumtypen resultieren hier Synergien bei weiteren Untersuchungsflächen.

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

⁵² [Gesundheit: interaktive Karte: Übersicht der EU-Badestellen in Bayern und deren Bewertung](#)

5 Umwelt-/Bewirtschaftungsziele

Leitlinien auf EU-Ebene

CIS-Technical Report - 2009: Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Guidance Document No. 20 – Guidance Document on exemptions to the environmental Objectives

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA-AO 17 (2017e): Handlungsempfehlung zur Ableitung der bis 2027 erreichbaren Quecksilberwerte in Fischen, Stand 2017

LAWA-AO 35-37 (2017f): LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung, Produktdatenblätter AO WRRL – 35, 36 und 37: Empfehlung für eine harmonisierte Vorgehensweise zum Nährstoffmanagement (Defizitanalyse, Nährstoffbilanzen, Wirksamkeit landwirtschaftlicher Maßnahmen) in Flussgebietseinheiten, Stand Juli 2017

LAWA-AO (2019a): Empfehlung für die Begründung von Fristverlängerungen auf Grund von „natürlichen Gegebenheiten“ für die Ökologie, Stand 18. Oktober 2019

LAWA (2020a): Gemeinsames Verständnis von Begründungen zu Fristverlängerungen nach § 29 und § 47 Abs. 2 WHG (Art. 4 Abs. 4 WRRL) und abweichenden Bewirtschaftungszielen nach § 30 und § 47 Abs. 3 Satz 2 WHG (Art. 4 Abs. 5 WRRL), Fassung vom 28.02.2020, beschlossen auf der Telefonkonferenz zu 159. LAWA-Vollversammlung am 19./20. März 2020 in München

LAWA (2020b): Begründung von Fristverlängerungen aufgrund natürlicher Gegebenheiten für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe (Stoffe der Anlage 6 OGewV 2016)

LAWA (2020c): Begründung von Fristverlängerungen aufgrund natürlicher Gegebenheiten für die Stoffe der Anlage 8 OGewV (2016)

LAWA (2020d) Empfehlung für die Schätzung des Zeithorizonts für die Zielerreichungsprognose zur Reduzierung der Nitratbelastungen im Grundwasser bei der Begründung von Fristverlängerungen auf Grund von „natürlichen Gegebenheiten“

Umsetzung in Bayern

Für alle Wasserkörper, die die Bewirtschaftungsziele bis zum Ende der zweiten Bewirtschaftungsperiode nicht erreichen, wird auf Basis der gegenwärtigen Belastungs- und Zustandssituation und der Maßnahmenplanung eine Abschätzung getroffen, bis wann mit dem Erreichen der Bewirtschaftungsziele gerechnet werden kann. Diese Abschätzung ist eine Experteneinschätzung auf Grundlage insbesondere von Erkenntnissen aus der Vergangenheit, Ergebnissen von Untersuchungen sowie Veröffentlichungen. Diese ist jedoch auch mit Unsicherheiten behaftet, da die bisherigen Bewirtschaftungszeiträume nicht ausgereicht haben, um eine umfassende und für alle Fallkonstellationen belastbare Datengrundlage zu erstellen bzw. Wissensbasis zu schaffen, die eine genaue Vorhersage ablaufender Wiederherstellungsprozesse erlauben.

Insbesondere spielt bei der Maßnahmenwirkung auch der Einfluss natürlicher Gegebenheiten eine wesentliche Rolle. Die LAWA hat sich in Bezug auf die Aspekte Ökologie, prioritäre Stoffe und Nährstoffe (Grundwasser) näher mit diesem Thema beschäftigt und Empfehlungen in Bezug auf die Wirkung von einschlägigen Maßnahmen erarbeitet. Diese Empfehlungen beziehen die Vorgaben der EU mit ein und bilden ebenfalls eine Grundlage für die Abschätzung durch die Wasserwirtschaftsämter.

Folgende Bewirtschaftungsziele für oberirdische Gewässer (§ 27 WHG) und das Grundwasser (§ 47 WHG) sind grundsätzlich vorgegeben:

- Der gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial der Oberflächengewässer,
- der gute chemische Zustand der Oberflächengewässer,
- der gute chemische Zustand des Grundwassers und
- der gute mengenmäßige Zustand des Grundwassers.

Diese Bewirtschaftungsziele sollten grundsätzlich bis Ende 2015 erreicht sein. WRRL bzw. WHG räumen jedoch für begründete Fälle die Möglichkeit von Fristverlängerungen (§ 29 Abs. 2 WHG) und unter bestimmten Voraussetzungen des Festsetzens abweichender Bewirtschaftungsziele (§ 30 WHG) ein. Zudem ist auch eine vorübergehende Abweichung von den Bewirtschaftungszielen zulässig (§ 31 WHG).

Es gibt Wasserkörper, die 2027 absehbar nicht im guten Zustand sein werden. Gründe dafür sind zum einen, dass die Wirkung durchgeführter Maßnahmen zum Teil erst nach 2027 messbar sein wird, zum anderen aber auch, dass aus Gründen der technischen Durchführbarkeit und/oder wegen unverhältnismäßigen Aufwands nicht alle notwendigen Maßnahmen bis 2027 ergriffen werden können. Dies führt dazu, dass die ehrgeizigen Ziele der WRRL innerhalb der von der Richtlinie festgelegten, verlängerten Frist bis 2027 nicht in allen Wasserkörpern erreichbar sind. In Kapitel 7 der Bewirtschaftungspläne bzw. in den Maßnahmenprogrammen wird erläutert, aufgrund welcher Datenlage und welcher Methodik welche Maßnahmen zur Zielerreichung identifiziert wurden und aus welchen Gründen ihre vollständige Umsetzung bis 2027 nicht erreichbar ist, verbunden mit einer Einschätzung, wann aus heutiger Sicht die Maßnahmen umgesetzt werden können (Transparenz-Ansatz). Für die betreffenden Wasserkörper findet ebenfalls eine Prognose statt, in welchem Zeitraum die Bewirtschaftungsziele voraussichtlich erreicht werden können.

5.1 Ziele und Ausnahmen für Oberflächenwasserkörper

Für alle OWK, die die Umweltziele noch nicht erreicht haben, müssen begründete Fristverlängerungen angegeben werden. Folgende Hauptgründe für die Inanspruchnahme von Fristverlängerungen können vorliegen (vgl. auch LAWA (2020a)):

- Natürliche Gegebenheiten (N),
- Technische Durchführbarkeit (T),
- Unverhältnismäßig hoher Aufwand (U).

Die folgende Liste beinhaltet die Einzelbegründungen, die zur Inanspruchnahme einer Fristverlängerung führen können. Für jeden Wasserkörper mit einer Zielverfehlung wird für jede Qualitätskomponente, die bei der Zustandsbewertung noch ein Defizit aufweist, eine Begründung für eine Fristverlängerung ausgewählt und im Bewirtschaftungsplan erfasst.

- Technische Durchführbarkeit T)
 - T1 Ursache für Abweichungen ist unbekannt
 - T2 Zwingende technische Abfolge von Maßnahmen
 - T3 Unveränderbare Dauer der Verfahren
 - T4 Forschungs- und Entwicklungsbedarf
 - T5 Sonstige technische Gründe

- T6 Erhebliche unverträgliche Auswirkungen auf die Umwelt oder die menschliche Gesundheit/Unversehrtheit
- T7 Entgegenstehende (EG-) rechtliche Anforderungen
- Unverhältnismäßig hoher Aufwand (U)
 - U1 Überforderung der nichtstaatlichen Kostenträger, erforderliche zeitliche Streckung der Kostenverteilung
 - U2 Überforderung der staatlichen Kostenträger, erforderliche zeitliche Streckung der Kostenverteilung
 - U3 Verfassungsrechtlich festgelegte, demokratiebedingte Finanzautonomie von Maßnahmenträgern
 - U4 Kosten-Nutzen-Betrachtung, Missverhältnis zwischen Kosten und Nutzen
 - U5 Unsicherheit über die Effektivität der Maßnahmen zur Zielerreichung
 - U6 Begrenzende Faktoren aus Marktmechanismen
- Natürliche Gegebenheiten (N)
 - N1 Verzögerungszeit bei der Wiederherstellung der Wasserqualität
 - N2 Verzögerungszeit bei der Wiederherstellung hydromorphologischer Bedingungen
 - N3 Verzögerungszeit bei der ökologischen Regeneration
 - N4 Verzögerungszeit bei der Wiederherstellung des Wasserspiegels

Im Weiteren wird für jeden OWK der Zeitpunkt der Zielerreichung abgeschätzt. Es wird angegeben, ob die Bewirtschaftungsziele voraussichtlich bis 2027, bis 2033, bis 2039, bis 2045 oder nach 2045 erreicht werden. Zudem werden die für die spätere Zielerreichung relevanten Qualitätskomponenten (beim ökologischen Zustand) oder relevanten Schadstoffe (beim chemischen Zustand OWK und GWK) für jeden OWK dargelegt.

Das folgende Schema (Abbildung 5-1) zeigt die einzelnen Prüfschritte, die bei der systematische Abschätzung der Umweltzielerreichung sowie Festlegung von Ausnahmen zu durchlaufen sind.

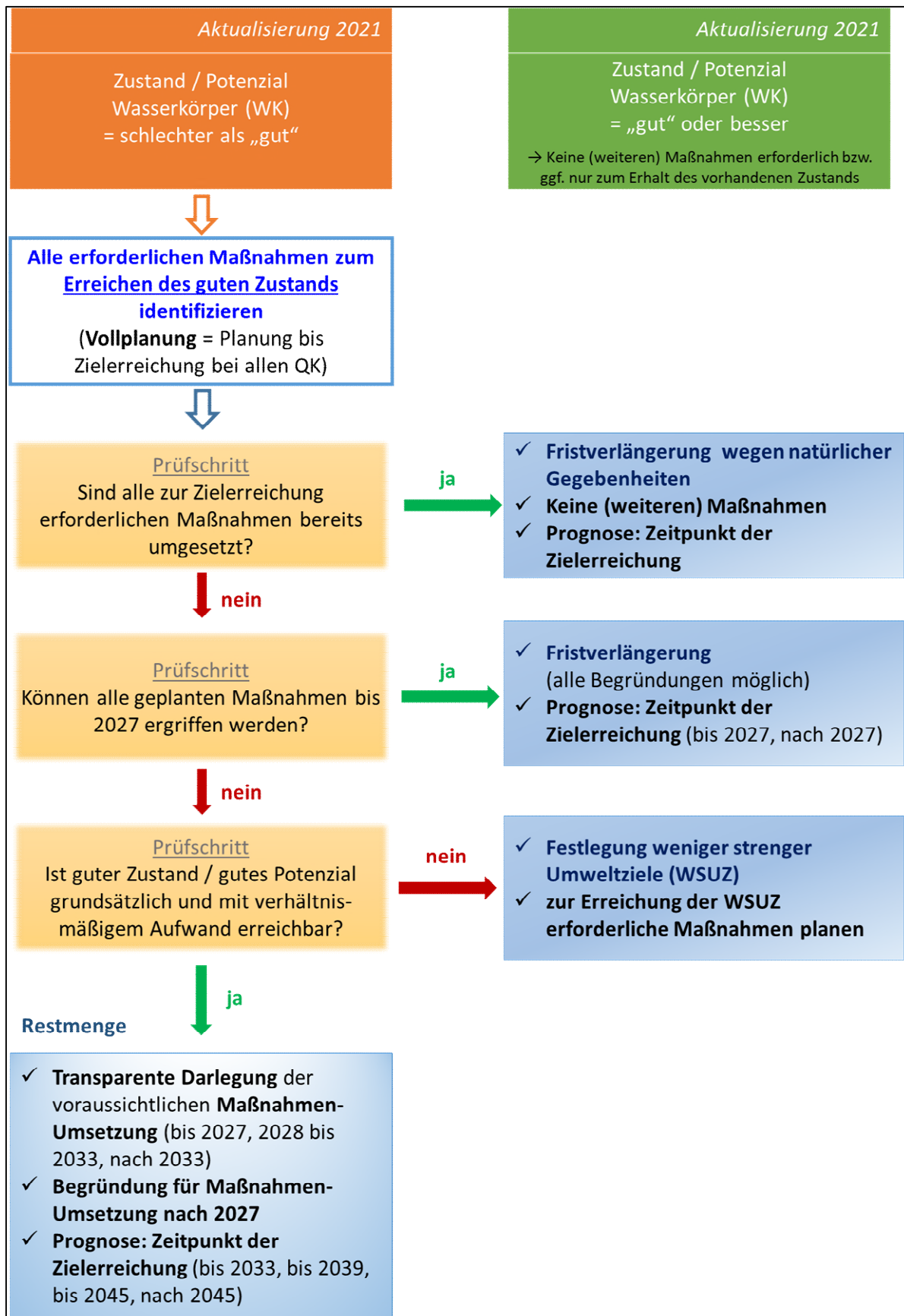


Abbildung 5-1: Arbeitsschritte zur Abschätzung der Umweltzielerreichung und Inanspruchnahme von Fristverlängerungen bei der Aufstellung der BWP für den 3. Bewirtschaftungszeitraum

5.2 Ziele und Ausnahmen für Grundwasserkörper

Durch die Erteilung und Überwachung von Wasserrechten zur Entnahme von Grundwasser mit Prüfung des nutzbaren Grundwasserdargebots und möglicher landschaftsökologischer Beeinträchtigungen in einer Einzelfallbetrachtung wird bis auf wenige Ausnahmen auch zukünftig von einer Gewährleistung des guten **mengenmäßigen Zustandes** bei GWK ausgegangen.

Für die Einschätzung der Zielerreichung bezüglich des **chemischen Zustands** nach 2021 wurden Prognosen für die Konzentrationsentwicklung der Belastungsparameter Nitrat und Pflanzenschutzmittel getroffen. Für Nitrat wurden von der Landwirtschaftsverwaltung der Rückgang der Stickstoffsalden aufgrund der Maßnahmen in den einzelnen Grundwasserkörpern abgeschätzt. Um die Wirkung der Maßnahmen auf den Nitratreintrag ins Grundwasser für die Bewirtschaftungsperioden bis 2027, bis 2033, bis 2039, bis 2045 (und ggf. auch nach 2045) abzuschätzen, wurde die Verweilzeit in der ungesättigten Zone unterhalb des durchwurzelten Bodens, die gemessenen Nitratkonzentrationen an den WRRL-Messstellen bezogen auf die aktuelle Bewirtschaftungsperiode inklusive der Trendauswertung und das bayernweit vorliegende Nitratreintragsmodell NEMo genutzt.

Für diesen Zweck werden die von der Landesanstalt für Landwirtschaft berechneten Stickstoffsalden (aktuell: Mittelwert 2017–2019) als Eingangsgrößen für das Nitratreintragsmodell Bayern verwendet. Dieser Datensatz bildet den Referenzzustand bzw. die aktuelle Bewirtschaftungsperiode ab. Die von der LfL abgeschätzte Minderung der Stickstoffsalden auf räumlicher Ebene der Grundwasserkörper wurde in einer zweiten Modellierung zur Abschätzung der Verminderung der Nitratkonzentration im Sickerwasser verwendet. Die Verweilzeit in der ungesättigten Zone wurde dabei nicht innerhalb des Nitratreintragsmodells berücksichtigt, sondern separat betrachtet.

Um eine Aussage zu treffen, ob ein Grundwasserkörper, der derzeit hinsichtlich Nitrat im schlechten Zustand ist, bis 2027/2033/2039/2045/nach 2045 den guten Zustand erreichen wird, wurden verschiedene Kriterien herangezogen:

- Die Verweilzeit bezogen auf den Grundwasserkörper reicht grundsätzlich aus, um an der Bodenoberfläche getroffene Maßnahmen im Grundwasser sichtbar werden zu lassen.
- Steigende Trends an Messstellen müssen zunächst umgekehrt werden. Die hierfür notwendige Zeit wird über einen Zuschlag berücksichtigt.
- Die über die beiden Modellläufe abschätzbare Minderung der Nitratkonzentration im Sickerwasser wird auf aktuelle Werte an den WRRL-Messstellen bezogen.

Es wurde davon ausgegangen, dass die Bewirtschaftungsziele grundsätzlich dort erreicht werden können, wo nur eine Minderung der Nitratgehalte um wenige mg/l erforderlich ist, um den Schwellenwert zu unterschreiten.

Für die Pflanzenschutzmittel/Pflanzenschutzmittelabbauprodukte wurde eine Experteneinschätzung vorgenommen, ob aufgrund der Konzentrationsverläufe und -schwankungen mit der Zielerreichung bis 2027 bzw. 2033 zu rechnen ist. Dabei wurde auf Erfahrungen zum Abbauverhalten von Atrazin und langjährigen Beobachtungen von Pflanzenschutzmittelfunden zurückgegriffen.

5.3 Umweltziele in Schutzgebieten

In den Schutzgebieten sollen die Ziele der WRRL bis 2027 erreicht werden, sofern Vorschriften des Gemeinschaftsrechts, auf deren Grundlage die einzelnen Schutzgebiete ausgewiesen wurden, keine anderweitigen Bestimmungen erhalten (Art 4 Abs. 1 c WRRL).

Die Umweltziele für die Schutzgebiete sind in den jeweiligen Schutzgebietsbestimmungen festgelegt. Hierbei ergeben sich die allgemeinen Bestimmungen aus den rechtlichen Vorgaben; die spezifischen Ziele werden anhand der örtlichen Situation von den Fachverwaltungen konkretisiert (Tabelle 5-1).

Tabelle 5-1: Übersicht der Umweltziele in Schutzgebieten

Schutzgebiet	Umweltziele
Gebiete zur Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch	1. Schutz der Gewässer im Interesse der öffentlichen Wasserversorgung 2. Einhalten der Bestimmungen der spezifischen Verordnung zum jeweiligen Wasserschutzgebiet
Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten	(1) Schutz vor Einschleppung von bestimmten Fischkrankheiten
Erholungsgewässer (Badegewässer)	(1) Erhalt, Schutz und Verbesserung der Qualität der Umwelt in Ergänzung zur WRRL (2) Schutz der Gesundheit des Menschen
Nährstoffsensible und empfindliche Gebiete nach Nitrat- und Kommunalabwasserrichtlinie	(1) Minderung der durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen verursachte oder ausgelöste Gewässerverunreinigung (2) Vermeidung der Gewässerverschmutzung infolge unzureichender Abwasserreinigung
Vogelschutz(SPA)- und FFH-Gebiete	(1) Gewährleisten/Wiederherstellen eines günstigen Erhaltungszustands aquatischer Lebensraumtypen und Arten (2) Sicherstellen ausreichender, gewässertypspezifischer hydromorphologischer Bedingungen (3) Sicherstellen eines ausreichenden Wasserdargebots und guter Wasserqualität

Die speziellen Erhaltungsziele in FFH- und SPA-Gebieten werden in den jeweiligen Managementplänen konkretisiert. Eine Berücksichtigung und Integration dieser Ziele für wasserabhängige Lebensraumtypen und Arten in Natura 2000-Gebieten die in einem funktionalem Zusammenhang mit einem OWK liegen, erfolgt gemäß der Ausführungen in Kapitel 7.2.5.

6 Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung

Die Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung soll den ökonomischen Hintergrund der gegenwärtigen Nutzungen und Belastungen der Gewässer darstellen und auch die weitere Entwicklung maßgebender sozioökonomischer Faktoren prognostizieren, um die Maßnahmen danach ausrichten zu können. Umgekehrt sollen bei der Maßnahmenplanung die ökonomischen Auswirkungen auf die Wassernutzung berücksichtigt werden, um die Ziele der Richtlinie möglichst kosteneffizient umzusetzen. Anhang III WRRL konkretisiert die Aufgaben der Wirtschaftlichen Analyse: Sie soll die nötigen Informationen beschaffen, um erstens den Anforderungen des Art. 9 WRRL zur Kostendeckung der Wasserdienstleistungen Rechnung zu tragen und um zweitens die kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen beurteilen zu können. Die Wirtschaftliche Analyse zum Bewirtschaftungszeitraum 2022 bis 2027 wurde für alle Bundesländer einheitlich durch die LAWA erstellt.

Leitlinien auf EU-Ebene

CIS-Guidance Document No. 1 “Economics and the Environment – The Implementation Challenge of the Water Framework Directive Produced by Working Group 2.6 – WATECO”

Arbeitshilfen der LAWA

LAWA (2020e): LAWA-Hintergrunddokument „Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse (WA) der Wassernutzungen gemäß Artikel 5 Abs. 1 und 2 WRRL bzw. §§ 3 und 4 Oberflächengewässerverordnung sowie §§ 2 und 3 Grundwasserverordnung für den Bewirtschaftungszeitraum 2021-2027 (Handlungsempfehlung und Mustertext)“:

https://www.lawa.de/documents/handlungsanleitung-wirtschaftliche-analyse_2_3_1607682700.pdf

7 Maßnahmenplanung/Maßnahmenprogramme

Leitlinien auf EU-Ebene

CIS-Guidance Document No.11 – Planning Process

CIS-Guidance document No. 24 – River Basin Management in a changing Climate

Arbeitshilfen der LAWA

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

LAWA (2014b): LAWA-Kleingruppe „Maßnahmenplanung auf Basis des DPSIR Ansatzes“, Textbaustein für die Darstellung der Umsetzung des DPSIR-Ansatzes bei der Maßnahmenplanung

LAWA (2014a): Empfehlungen zur koordinierten Anwendung der EG-MSRL und EG-WRRL – - Parallelen und Unterschiede in der Umsetzung

LAWA-AO (2017g): Empfehlung zur Übertragung flussbürtiger, meeres-ökologischer Reduzierungsziele ins Binnenland (LAWA AO 06)

LAWA (2020h): LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (WRRL, HWRMRL, MSRL), beschlossen auf der 150. LAWA-Vollversammlung am 17./18. September 2015 in Berlin ergänzt durch die 155. LAWA-Vollversammlung am 14./15. März 2018 in Erfurt und die 159. LAWA-Vollversammlung am 19. März 2020 (Telefonkonferenz) sowie LAWA Umlaufverfahren 2/2020 i. Mai/ Juni 2020

LAWA (2020f): LAWA Hintergrunddokument „Erläuterungen zur Abschätzung der Kosten von Maßnahmen zur Umsetzung der EG Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland“

LAWA (2020g) Vorgehen für eine harmonisierte Berichterstattung in den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen für den dritten Bewirtschaftungszeitraum

7.1 Grundsätze und Vorgehen bei der Maßnahmenplanung

7.1.1 Rechtliche Grundlagen

§ 82 WHG bzw. Artikel 11 der WRRL enthalten die grundsätzlichen Regelungen zu den Maßnahmenprogrammen (MNP). Gemäß Art. 51 Abs.2 BayWG werden die MNP durch das bayerische StMUV im Allgemeinen Ministerialblatt veröffentlicht. Sie sind für alle staatlichen Behörden verbindlich. Eine Zusammenfassung des jeweiligen MNP ist gemäß Anhang VII Nr. 7 WRRL auch im zugehörigen Bewirtschaftungsplan (BWP) wiederzugeben.

Die MNP sind gemäß § 35 in Verbindung mit Anlage 5 Nr. 1.4 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) einer Strategischen Umweltprüfung (SUP) zu unterziehen. Dabei werden die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Durchführung eines MNP in einem Umweltbericht ermittelt, beschrieben und bewertet. Dieser wird zusammen mit dem MNP einer Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung unterzogen. Nach deren Abschluss überprüft die zuständige Behörde die Darstellungen und Bewertungen des Umweltberichts unter Berücksichtigung der ihr übermittelten Stellungnahmen und Äußerungen. Das Verfahren wird mit der Veröffentlichung einer zusammenfassenden Umwelterklärung abgeschlossen.

7.1.2 Vorgehen in Deutschland

Die Aufstellung der Maßnahmenprogramme beruht auf einem bundesweit abgestimmten Vorgehen und erfolgt – soweit erforderlich – im Einvernehmen mit den einschlägigen Bundesbehörden sowie in koordinierter Abstimmung mit Nachbarländern und -staaten, insbesondere im Rahmen der Zusammenarbeit in den Flussgebietsgemeinschaften und internationalen Kommissionen.

Gemäß Artikel 11 Abs. 2 WRRL muss jedes Maßnahmenprogramm die sogenannten grundlegenden Maßnahmen enthalten und kann, soweit erforderlich, die sogenannten ergänzenden Maßnahmen und Zusatzmaßnahmen enthalten.

Als bundesweit einheitliche Basis für die Maßnahmenplanung wurde durch die LAWA für Deutschland ein gemeinsamer Katalog mit standardisierten Maßnahmen für die einzelnen Handlungsbereiche erstellt (LAWA-BLANO-Maßnahmenkatalog). Dieser wird in Bayern für die Planung der ergänzenden Maßnahmen herangezogen.

Neben Maßnahmen, die bestimmten Belastungsbereichen und Verursachern zugeordnet sind, enthält der LAWA-BLANO-Maßnahmenkatalog auch sogenannte konzeptionelle Maßnahmen, die das Erreichen der Umweltziele in einem Wasserkörper unterstützen können oder auf die Notwendigkeit weitergehender Untersuchungen oder zusätzlicher Konzepte hinweisen. Hierzu zählen z. B. Gewässerentwicklungs- und Umsetzungskonzepte, Forschungsprojekte, Kooperationen und Beratungsmaßnahmen sowie Priorisierungs- und Maßnahmenkonzepte für einzelne Handlungsbereiche.

7.1.3 Umsetzung in Bayern

Die Gesamtkoordinierung beim Aufstellen der MNP und die Verantwortung für die strategische Umweltprüfung sowie die Veröffentlichung der MNP liegen beim StMUV. Die konkrete Planung und Abstimmung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen wird im Regelfall von den Wasserwirtschaftsämtern durchgeführt. Maßnahmenplanungen Dritter (z. B. von Kommunen oder der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung) werden berücksichtigt. Die Regierungen koordinieren den Gesamtprozess der Maßnahmenplanung im jeweiligen Regierungsbezirk und führen die finale Abstimmung zu den in die MNP aufzunehmenden Maßnahmen durch. Das Landesamt für Umwelt ist zuständig für die Bereitstellung von Basisinformationen und Fachdaten, das Datenmanagement und -reporting einschließlich der erforderlichen Datenauswertungen und -darstellungen, die Aufbereitung der Informationen für das Internet und den Betrieb der einschlägigen Internet-Seiten sowie die Aufstellung von Umweltberichten im Rahmen der SUP der MNP. Die Landwirtschafts-, die Naturschutz- und die Forstverwaltung erstellen in Abstimmung mit der Wasserwirtschaftsverwaltung eigene Beiträge für die MNP.

Ergänzende Maßnahmen, die in die Maßnahmenprogramme aufgenommen werden, werden auf Ebene der Wasserkörper geplant, die die kleinste Einheit der Bewirtschaftungsplanung bilden. In den MNP wird keine weitere räumliche, d. h. lagegenaue Verortung vorgenommen.

Detaillierte Erläuterungen zu den Planungsebenen enthält Kapitel 1.

7.1.4 Auswahl von Maßnahmen zur Aufnahme in das Maßnahmenprogramm

In Bayern erfolgt die Planung für die Maßnahmenprogramme ausschließlich auf Basis des LAWA-BLANO-Maßnahmenkatalogs.⁵³

Für Wasserkörper mit unzureichenden Kenntnissen über das Zusammenwirken von Belastungen oder auch bei Unsicherheiten über die Wahl der geeignetsten und kosteneffizientesten Maßnahme(n) kann

⁵³ Darüber hinaus kommt in Bayern beispielsweise in Umsetzungskonzepten der weiter differenzierte „Bayern-Katalog“ zur Anwendung; er wird auch zur Dokumentation der umgesetzten Maßnahmen verwendet

zunächst die konzeptionelle Maßnahme „Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen“ veranlasst sein. Konkrete Maßnahmen werden dann später als Zusatzmaßnahmen in ein MNP aufgenommen.

Da grundsätzlich die Anforderungen der WRRL bzw. des WHG auch für kleinere oberirdische Gewässer (Seen unter 50 ha sowie Bäche mit Einzugsgebieten unter 10 km²) gelten, können auch Maßnahmen dort angezeigt sein und durchgeführt werden. Dort umgesetzte Maßnahmen wirken sich z. B. nach dem Strahlwirkungsprinzip vorteilhaft auf die Unterliegerabschnitte aus, d. h. auf den berichtspflichtigen Flusswasserkörper.

Siehe dazu: www.lfu.bayern.de/wasser/gewaessernachbarschaften/themen/wrrl/doc/arbeitshilfe.pdf (Seite 6).

Grundsätzliches Vorgehen

Die Auswahl von geeigneten und umsetzbaren Maßnahmen und deren Aufnahme in das einschlägige MNP erfolgt grundsätzlich nach einem einheitlichen Vorgehen in drei Schritten:

1. Feststellung (Bestandsaufnahme) und Quantifizierung (Defizitanalyse) des Handlungsbedarfs
2. Auswahl geeigneter, umsetzbarer und kosteneffizienter Maßnahmen aus dem LAWA-BLANO-Maßnahmenkatalog für den Programmentwurf unter Berücksichtigung von Synergien und eines Klima-Checks (s.u.)
3. Festlegung und Dokumentation des erforderlichen Maßnahmenumfangs je Maßnahme und Abschätzung der zugehörigen Kosten

Eine wasserkörperbezogene Maßnahmenplanung wird grundsätzlich nur bei ergänzenden Maßnahmen durchgeführt.

Schritt 1: Handlungsbedarf für Wasserkörper feststellen und quantifizieren

Für Wasserkörper, die laut **Risikoanalyse** gemäß aktualisierter Bestandsaufnahme die Bewirtschaftungs- bzw. Umweltziele voraussichtlich nicht erreichen, sind stets Maßnahmen zu planen.

Hinweise auf **Verursacher von Belastungen und relevante Maßnahmenbereiche** ergeben sich sowohl aus den im Rahmen der Bestandsaufnahme zugewiesenen Feinbelastungen (siehe Kapitel 2) als auch aus den Ergebnissen des Monitorings bzw. der Zustandsbewertung für Wasserkörper.

Der Umfang der erforderlichen Maßnahmen ergibt sich aus der **Defizitanalyse**. Der geplante Maßnahmenumfang muss prinzipiell geeignet sein, die Belastungen so weit zu reduzieren, dass der gute Zustand der Wasserkörper erreicht werden kann. Im Rahmen der Defizitanalyse wird für diese Wasserkörper für jede im Zuge der Bestandsaufnahme ermittelte Belastung (bzw. sogenannte „Feinbelastungen“ s. Kapitel 2) festgelegt, um wie viel diese reduziert werden muss, um die Bewirtschaftungsziele zu erreichen. Grundlage zur Ermittlung des Defizits ist das Kriterium, ab wann eine Belastung als signifikant eingestuft wird und demnach mit großer Wahrscheinlichkeit die Zielerreichung nicht mehr möglich ist. Das Defizit (Minderungsbedarf) ergibt sich somit aus den Überschreitungen der festgelegten Signifikanzkriterien für die jeweiligen Belastungen (siehe Kapitel 2). Auf dieser Basis werden wasserkörperbezogene Reduktions- bzw. Maßnahmenziele abgeleitet, an denen sich die Maßnahmenplanung orientiert (z. B. Reduktion von Nährstofffrachten, Anzahl der durchgängig zu gestaltenden Querbauwerke, Umfang der zu verbessernden Gewässerstruktur).

Schritt 2: Maßnahmen für den Programmentwurf bestimmen

Aus dem LAWA-BLANO-Maßnahmenkatalog sind die Maßnahmen zu identifizieren, die in der jeweils im Wasserkörper gegebenen Belastungssituation fachlich zur Defizitbehebung geeignet sind und zur Zielerreichung führen sollen.

Aufbauend auf der Defizitanalyse sind im Zuge der konkreten Maßnahmenplanung alle Maßnahmen, die notwendig sind, um die identifizierten Defizite zu beheben, sowie deren Umfang, anhand von Expertenwissen so präzise wie möglich zu ermitteln

Hinweise für geeignete Maßnahmen geben auch das jeweilige MNP zum vorhergehenden Bewirtschaftungszeitraum und dort die Angabe zu weiteren geplanten Maßnahmen an Wasserkörpern, für die im zugehörigen BWP eine Fristverlängerung für die Zielerreichung angezeigt wurde (aktuell siehe Anhänge zu Kapitel 5 der BWP 2016–2021⁵⁴). Maßnahmen aus dem MNP für den vorhergehenden Bewirtschaftungszeitraum, die voraussichtlich nicht in diesem umgesetzt werden, müssen, sofern sie weiterhin für die Zielerreichung erforderlich sind, in das aktuell aufzustellende MNP übernommen werden. Bei der Auswahl hydromorphologischer Maßnahmen wird, soweit bereits vorhanden, auf Umsetzungskonzepte zurückgegriffen. Zudem können auch anderen Fachplanungen (z. B. Gewässerentwicklungskonzepte) herangezogen werden.

Im Rahmen dieses Schrittes der Maßnahmenplanung sind Anforderungen und ggf. konkret geplante Maßnahmen seitens Dritter (Bund, Kommunen, private Unternehmen und Personen) zu erheben und zu integrieren. Dies bedeutet ggf. auch eine „Übersetzung“ der Maßnahmenplanung Dritter in Maßnahmen gemäß LAWA-BLANO-Maßnahmenkatalog (z. B. bei Maßnahmen des Naturschutzes).

Bei der Auswahl von Maßnahmen sind – soweit auf dieser Ebene der strategischen, noch nicht verordneten Maßnahmenplanung bereits möglich – auch andere Schutzziele (u. a. Hochwasserschutz, Naturschutz, Denkmalschutz) und Nutzungen (z. B. Wasserkraft, Landwirtschaft, Schifffahrt) zu berücksichtigen. Insbesondere sind mögliche Synergien zu nutzen, vor allem zwischen Maßnahmen zum Erreichen der Bewirtschaftungsziele und Hochwasserschutzmaßnahmen (Hinweise auf potenziell nutzbare Synergieeffekte zwischen WRRL- und HWRM-RL-veranlassten Maßnahmen enthält der LAWA-BLANO-Maßnahmenkatalog) sowie Maßnahmen, die der Erhaltung der Schutzgüter in wasserabhängigen Natura 2000-Gebieten dienen.

Bei der Auswahl der Maßnahmen ist zudem grundsätzlich die Auswirkung des Klimawandels im Rahmen eines „Klima-Checks“ zu berücksichtigen. Der Klimawandel kann die Effizienz einer Maßnahme vermindern oder vergrößern bzw. die zugrundeliegende Belastung kleiner oder größer werden lassen. Zudem wird die Maßnahme selbst auf ihren Einfluss auf das Klima z. B. durch Emissionen geprüft. Hierzu wurden die Maßnahmen des LAWA-BLANO-Maßnahmenkatalogs entsprechend ihrer Wirksamkeit unter Bedingungen des Klimawandels und ihrer Wirkung auf den Klimawandel eingestuft.

Schließlich muss überprüft werden, ob die gewählte Kombination an Maßnahmen die kosteneffizienteste ist, um die Umweltziele für den jeweiligen Wasserkörper zu erreichen. Sofern sich alternative Maßnahmen zur Behebung bzw. Verminderung einer Belastung anbieten, sollte die Maßnahme/Maßnahmenkombination gewählt werden, die das günstigste Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweist.

54 www.lfu.bayern.de > Wasser > WRRL > Bewirtschaftungspläne 16 - 21

Schritt 3: Dokumentation des erforderlichen Maßnahmenumfangs je Maßnahme und der zugehörigen Kosten

Zeitpunkt der Maßnahmenumsetzung

Alle notwendigen Maßnahmen sind grundsätzlich bis 2027 zu ergreifen. Im einzelnen Fällen wird es erforderlich sein, die Umsetzung von Einzelmaßnahmen auch für einen weiteren nachfolgenden Bewirtschaftungszeitraum vorzusehen.

In diesen Fällen sind eine detaillierte Begründung zum Erfordernis der zeitlichen Verschiebung der Maßnahmenumsetzung sowie der Zeitpunkt, wann die Maßnahmenumsetzung erfolgen wird, anzugeben (siehe Tabelle 7-1).

Die in Tabelle 7-1 aufgeführten Detailbegründungen für eine Maßnahmenumsetzung nach 2027 können einschlägig sein und werden im MNP aufgeführt.

Tabelle 7-1: Begründungen sowie möglicher Zeitpunkt für Maßnahmenumsetzung nach 2027

Auswahlliste Begründung für Fristverlängerung	Möglicher Zeitpunkt Umsetzung
Technische Durchführbarkeit	
T1 Ursache für Abweichungen ist unbekannt	2028–2033; nach 2033
T2 Zwingende technische Abfolge von Maßnahmen	2028–2033; nach 2033
T3 Unveränderbare Dauer der Verfahren	2028–2033; nach 2033
T4 Forschungs- und Entwicklungsbedarf	2028–2033; nach 2033
T5 Sonstige technische Gründe	2028–2033; nach 2033
Unverhältnismäßig hoher Aufwand	
U1 Überforderung der nichtstaatlichen Kostenträger, erforderliche zeitliche Streckung der Kostenverteilung	2028–2033; nach 2033
U2 Überforderung der staatlichen Kostenträger, erforderliche zeitliche Streckung der Kostenverteilung	2028–2033; nach 2033
U3 Verfassungsrechtlich festgelegte, demokratiebedingte Finanzautonomie von Maßnahmenträgern	2028–2033; nach 2033
U4 Kosten-Nutzen-Betrachtung Missverhältnis zwischen Kosten und Nutzen	2028–2033; nach 2033
U5 Unsicherheit über die Effektivität der Maßnahmen zur Zielerreichung	2028–2033; nach 2033
U6 Begrenzende Faktoren aus Marktmechanismen	2028–2033; nach 2033

Maßnahmenumfang:

Der Maßnahmenumfang orientiert sich am identifizierten Defizit. Der Umfang muss so gewählt werden, dass das Defizit nach aktuellem Kenntnisstand damit behoben wird.

Wie bei einzelnen Belastungen bzw. Belastungsarten vorgegangen wird, ist den nachfolgenden Ausführungen in den Kapiteln 7.1.5 und 7.1.6 zu entnehmen.

Maßnahmenkosten:

Ergänzend zum Maßnahmenumfang werden Kosten für die Erreichung der Umweltziele (Vollplanung) inklusive Grunderwerbskosten abgeschätzt und den Zeiträumen einer möglichen Maßnahmenumsetzung zugeordnet. Für Maßnahmen, die ausschließlich aus Natura 2000-Managementplänen übernommen werden, liegen Angaben zu Umfang und Kosten nur vor, wenn seitens der Naturschutzverwaltung konkrete Angaben zum Maßnahmenumfang gemacht werden.

Weitere Informationen enthält das LAWA Hintergrunddokument „Erläuterungen zur Abschätzung der Kosten von Maßnahmen zur Umsetzung der EG Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland bearbeitet im Auftrag der LAWA-VV von den Mitgliedern des LAWA-Expertenkreises „Wirtschaftliche Analyse““: https://www.lawa.de/documents/hintergrundpapier_methode_kosten_1607681723.pdf

7.2 Oberflächenwasserkörper

7.2.1 Maßnahmenplanung hinsichtlich stofflicher und thermischer Belastungen

Belastungen durch Schad- und Nährstoffe

Ausgangspunkt für die Maßnahmenplanung bei Schadstoffen ist die Überschreitung der UQN in belasteten OWK. In Bezug auf prioritäre Stoffe sowie flussgebietsspezifische Schadstoffe wurden in Deutschland auf nationaler Ebene Stoffdatenblätter und Handlungsanleitungen erstellt^{55, 56}. Diese umfassen insbesondere gesetzliche Regelungen (Gesetze, Gesetzesverordnungen usw.) bezüglich Maßnahmen zur Verringerung der Emissionen an der Quelle und zur Verringerung von Einträgen von Schadstoffen in Gewässer. Bei den ubiquitären Belastungen durch Quecksilber und BDE wurde in Übereinstimmung mit Festlegungen der LAWA pauschal die LAWA-Maßnahme 36 (Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen) zugewiesen. Dies spiegelt die deutschlandweiten Maßnahmen zur flächendeckenden Minderung der Emissionen beider Stoffe wieder. Sind konkrete Belastungen dieser Stoffe z. B. aus Altlasten oder Schadensfällen in OWK bekannt, so wurde zusätzlich eine geeignete LAWA-Maßnahme zur Behebung geplant.

Grundlage der Planung bei Nährstoffen ist die berechnete erforderliche Frachtreduktion. Hierzu wird die gemessene Stoffkonzentration den Orientierungswerten nach OGewV gegenübergestellt.

Für Phosphor in FWK wird die mit dem Nährstoffmodell MONERIS errechnete Jahresfracht mit den Orientierungswerten nach OGewV rechnerisch verglichen und so der Minderungsbedarf ermittelt. Mit Hilfe von MONERIS wird dieser zur Maßnahmenplanung den Belastungspfaden zugewiesen (s. 2.1.1).

Für alle SWK mit Überschreitungen des Orientierungswertes für Phosphor ist zunächst mit Hilfe des Vollenweider-Modells⁵⁷ eine tolerable Fracht für die Zuläufe des Gesamt-See-Einzugsgebietes berechnet worden. Eingangsgrößen für das Vollenweider-Modell sind seenspezifische Kenngrößen wie die mittlere Tiefe, Aufenthaltszeit und der typspezifische Orientierungswert. Das Defizit (Minderungsbedarf) ergibt sich dann aus der Differenz zur Gesamtfracht in den Zuläufen.

Ergänzende Maßnahmen im Bereich der Landwirtschaft wählen die Fachzentren für Agrarökologie an den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) in Zusammenarbeit mit der LfL für alle GWK, die mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“ („Risiko vorhanden“) eingestuft wurden und für alle GWK in schlechtem Zustand aus.

Kolmation bei Flusswasserkörpern (z. B. durch Bodeneintrag)

Als Grundlage für die Maßnahmenplanung wurden – wie in Kapitel 2.1.1.1 beschrieben – die bezüglich Kolmation signifikant belasteten FWK ermittelt.

⁵⁵ www.bmu.de > Neue prioritäre/prioritär gefährliche Stoffe der Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates.PDF und www.umweltbundesamt.de > Emissionsminderung für prioritäre und prioritär gefährliche Stoffe der WRRL.PDF und www.wasserblick.net->Anhang 2 zur Handlungsanleitung CHEM

⁵⁶ www.wasserblick.net -> Anhang 2 zur Handlungsanleitung Öko-Stoffe.pdf

⁵⁷ Vollenweider, H.A.: Advances in defining critical loading levels for phosphorus in lake eutrophication. Men. 1st. Ital. Idrobiol. 33: 53-83, 1976.

Maßnahmen für den Programmentwurf bestimmen

Für die Reduzierung der anthropogen verursachten Kolmation sind einerseits Bodenschutzmaßnahmen zielführend, die den Bodenabtrag von Ackerflächen vermindern und den Eintrag in die Gewässer verhindern. Geeignete Maßnahmen aus dem Bereich Landwirtschaft wählen die Fachzentren für Agrarökologie an den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) in Zusammenarbeit mit der LfL aus dem Maßnahmenkatalog aus.

Zur Vermeidung bzw. Verminderung einer Kolmation der Gewässersohle dienen andererseits hydromorphologische Maßnahmen im und am Gewässer sowie Maßnahmen, die ein natürliches Abflussschehen wiederherstellen. (z. B. LAWA-Code 62, 69, 77, 85).

Wärmeeintrag

Wärmeeinleitungen werden grundsätzlich im Rahmen der wasserrechtlichen Erlaubnis geregelt. Für die Flüsse Donau, Main und Isar werden zudem Wärmelastrechnungen durchgeführt, um auch Summationseffekte beurteilen zu können (laufendes Projekt „Wärmelastrechnungen Bayern“).

Handlungsbedarf besteht bei Wasserkörpern, die signifikante Belastungen durch Überschreitung der maximalen Wassertemperatur nach OGewV aufzeigen bzw. bei denen eine Zielverfehlung der biologischen Qualitätskomponente Fischfauna auf Wärmeeinträge zurückzuführen ist. Zum letzteren wird geprüft, ob sich aus den Befischungsdaten Anzeichen für einen Einfluss von Wärmebelastungen ableiten lässt. Belastungen entstehen z. B. durch industrielle Wärmeeinleiter, Aufstau des Gewässers oder fehlende Gewässerbeschattung. Auch weitere Anhaltspunkte zur Maßnahmenplanung ergeben sich aus der Auswertung der Befischungsdaten.

Neben den in den wasserwirtschaftlichen Messnetzen ermittelten signifikanten Wärmebelastungen können zusätzliche Belastungen vor Ort durch ergänzende Messungen und Experteneinschätzung identifiziert werden.

Maßnahmen für den Programmentwurf bestimmen

Geeignete Maßnahmen, um Wassertemperaturüberschreitungen nach OGewV zu reduzieren, werden aus den LAWA-Codes 17, 45-53, 61-66, 70-75 ausgewählt.

7.2.2 Maßnahmenplanung zur Reduzierung der P-Einträge bei Punktquellen

Grundsätzliches Vorgehen zur Ableitung effizienter P-Maßnahmen bei Kläranlagen

Abwassereinleitungen haben in der Regel lokal begrenzte Auswirkungen auf den Gewässerzustand hinsichtlich der Parameter BSB₅, CSB/TOC und Ammonium. Sofern erforderlich, können sinnvolle Maßnahmen zum Erreichen des guten Zustands diesbezüglich daher unmittelbar aus der isolierten Betrachtung des jeweiligen Flusswasserkörpers und der Auswirkungen der dort vorhandenen Punktquellen abgeleitet werden.

Für den Nährstoff Phosphor reicht diese Betrachtungsweise nicht aus. Phosphor wird im Gewässer nicht abgebaut. Eingetragene P-Frachten summieren sich in aufeinanderfolgenden Flusswasserkörpern. Im einzelnen Flusswasserkörper wirkt sich daher stets die gesamte P-Fracht seines Einzugsgebiets aus. Für die effiziente Verringerung einer zu hohen P-Fracht müssen die Bewirtschaftungsmaßnahmen daher die Ausgangssituation und die Maßnahmenwirkung im gesamten jeweiligen Einzugsgebiet berücksichtigen. Für diesen Zweck hat das Landesamt für Umwelt ein entsprechendes, EDV-gestütztes Erfassungs- und Prognose-Tool entwickelt.

Die generelle Zielvorgabe für die Maßnahmenplanung ist die Einhaltung der Orientierungswerte für Phosphor gemäß Anlage 7 Tabelle 2.1.2 OGewV.

Ermittlung des relevanten P-Defizits

Das relevante P-Defizit ist die P-Fracht, um die der P-Gehalt im Gewässer verringert werden muss, um das Erreichen bzw. Erhalten des guten ökologischen Zustands nicht zu gefährden. Der P-Eintrag erfolgt im Wesentlichen über Abwassereinleitungen (Punktquellen) sowie über diffuse Einträge aus dem Bereich der Landwirtschaft (z. B. Erosion). Anhand einer Bilanzierung mit MONERIS kann das P-Defizit verursachergerecht auf die beiden Herkunftsbereiche aufgeteilt werden. Daraus leitet sich letztendlich dasjenige P-Defizit ab, das durch abwasserbezogene Maßnahmen beseitigt werden soll.

Entsprechend dem Fortschritt des Erkenntnisstands bzgl. des abzubauenen Defizits und der Wirkung möglicher Maßnahmen erfolgt die abwasserbezogene Maßnahmenplanung in 2 Phasen.

1. Planungsphase

Zur Reduzierung des P-Defizits wurden folgende „Phosphor-Handlungsgebiete“ festgelegt, in denen weitergehende Anforderungen für P_{ges} bei Kläranlagen einzuhalten sind:

- (1) WRRL-Planungsräume, an deren Ausgang der Orientierungswert für P_{ges} gemäß Anlage 7 Tabelle 2.1.2 der OGewV überschritten wird und in denen kommunale Kläranlagen einen Anteil am Gesamteintrag von Phosphor von mehr als 25 % aufweisen (gemäß Frachtbilanzierung mit MONERIS).
- (2) Außerhalb der Planungsräume nach Nr. 1: WRRL-Planungseinheiten bzw. hydrologische Einzugsgebiete von Oberflächenwasserkörpern, in denen der Orientierungswert für P_{ges} überschritten wird und in denen kommunale Kläranlagen einen Anteil am Gesamteintrag des Phosphors von mehr als 25 % aufweisen (gemäß Frachtbilanzierung mit MONERIS).
- (3) WRRL-Planungsräume und Planungseinheiten, in denen bereits die Kläranlageneinleitungen alleine zu einer Orientierungswertüberschreitung für P_{ges} führen würden.

In den Phosphor-Handlungsgebieten sind unabhängig von der jeweiligen Einleitungssituation großräumig die folgenden erhöhten Anforderungen einzuhalten, die deutlich über den derzeitigen Stand der Technik hinausgehen:

1. GK 5: 0,5 mg/l
2. GK 3+4: 1 mg/l
3. GK 2 (> 2000 EW) 2 mg/l

Die P-Fracht aus Anlagen unter 2000 EW repräsentiert nur ca. 15 % der Gesamtfracht aus Kläranlagen. Diese meist naturnahen kleinen Anlagen wurden zunächst nicht berücksichtigt. Die P-Fällung ist dort aus betrieblichen Gründen problematisch und mit hohen spezifischen Kosten verbunden.

Diese Vorgehensweise wurde mit dem LfU-Merkblatt 4.4/22 „Anforderungen an die Einleitungen von Schmutz- und Niederschlagswasser“ (Stand: März 2018) (LfU-Merkblatt Nr. 4.4/22) festgelegt und dokumentiert. Es stellt die fachliche Grundlage für die Ableitung der P-Maßnahmen in der Planungsphase 1 dar. Damit wurde in einem ersten Schritt eine wesentliche flächendeckende Verringerung der P-Elimination durch kosteneffiziente Maßnahmen konzipiert.

2. Planungsphase

Durch die Zusammenschau der Auswirkungsprognosen für die kläranlagenbezogenen Maßnahmen der Planungsphase 1 und für die Maßnahmen im Bereich der Landwirtschaft wurden Flusswasserkörper (FWK) identifiziert, bei denen zusätzliche abwasserbezogene Maßnahmen für einen ausreichenden Abbau des P-Defizits in einer 2. Planungsphase festzulegen sind. Dies betrifft grundsätzlich Kläranlagen (weitergehende Anforderungen über das LfU Merkblatt 4.4/22 hinaus) und andere Punktquellen (insb. Mischwassereinleitungen, Einleitungen aus Trennsystemen, Kleinkläranlagen).

Eine weitere flächendeckende Verschärfung von Anforderungswerten für Kläranlagen würde in vielen Fällen zu nicht mehr kosteneffizienten Maßnahmen führen. Stattdessen ist eine detaillierte Untersuchung der Minderungspotenziale bei den betroffenen FWK erforderlich, die dort mit noch vertretbarem Aufwand erreichbar sind.

Für FWK mit einem kleinen Einzugsgebiet (maximal ca. 5 FWK im Oberlauf der maßgeblichen Messstelle) und Kläranlagen, die signifikant zur P-Fracht beitragen, werden sinnvolle Maßnahmen bei Kläranlagen mit folgender Zielvorgabe festgelegt:

4. GK 2b (≥ 2000 EW): 1,5 mg/l
5. GK 5: 0,5 mg/l, (auch außerhalb der P-Handlungsgebieten)
6. GK 4 und GK 3: 1,0 mg/l, (auch außerhalb der P-Handlungsgebieten)

Bei komplexeren Verhältnissen hinsichtlich des jeweiligen Einzugsgebietes, der Kläranlagensituation und des Beitrags anderer Punktquellen sind jedoch aufwändige Detailanalysen erforderlich (vertiefende Untersuchungen und Kontrollen). Die erforderlichen Maßnahmen können in diesen Fällen nach Vorliegen der Untersuchungsergebnisse endgültig festgelegt werden.

Folgende Handlungsfelder sind bei den Untersuchungen insbesondere zu prüfen:

7. Zusammenschluss kleiner Kläranlagen
8. Verlegung von Kläranlagen-Einleitungsstellen
9. Fremdwassersanierungen
10. Optimierung von vorhandenen Anlagen zur Mischwasserbehandlung
11. Zusätzliche Behandlung von Misch- und Regenwasser.

7.2.3 Maßnahmenplanung bei hydromorphologischen Veränderungen

Die Maßnahmenplanung bei hydromorphologischen Veränderungen kann prinzipiell für Flusswasserkörper und Seewasserkörper erforderlich sein. Da jedoch nach aktueller Datenlage und Kenntnis kein Seewasserkörper wegen hydromorphologischer Belastungen das Ziel des mindestens guten ökologischen Zustands/Potenzials verfehlt (s. Kapitel 2.1.4), ist bei Seen derzeit keine Planung hydromorphologischer Maßnahmen veranlasst.

Die zugeordneten Feinbelastungen deuten auf den Hauptverursacher (Driver) der entsprechenden Belastung hin und helfen bei der Maßnahmenplanung einen möglichst ursachenorientierten Ansatz zu wählen. Vorliegende Umsetzungskonzepte (UK) und Gewässerentwicklungskonzepte (GEK) sind Grundlage der Maßnahmenplanung, konzeptionelle Hinweise der LfU-Merkblätter 5.1/3 und 5.1/4 dienen als Ergänzung.

Wasserhaushalt

Wie bei stofflichen Belastungen müssen bei der Planung von Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts besonders die Auswirkungen auf angrenzenden FWK berücksichtigt werden.

Wasserentnahmen (Entnahmen ohne Rückleitung):

Konkrete Maßnahmen werden vor Ort im Bedarfsfall identifiziert.

Abflussregulierungen:

- Ausleitungen (Entnahmen mit Rückleitung): Der Maßnahmenumfang muss alle Ausleitungsbauwerke mit „wahrscheinlicher“ oder „gravierender“ „Restwasserproblematik“ berücksichtigen, die für die Zielerreichung maßgebend sind.
- Rückstau: Der Maßnahmenumfang entspricht den zu reduzierenden Rückstaulängen, die notwendig sind, um die Rückstaubereiche auf weniger als 25 % der FWK-Länge zu begrenzen bzw.

die Auswirkungen des Rückstaus soweit zu vermindern, dass der gute Zustand/das gute Potenzial erreicht werden kann. Hierbei werden HMWB-relevante Nutzungen auch in natürlichen Wasserkörpern in der Regel ausgenommen, da diese Maßnahmen die Nutzung in der Regel signifikant beeinträchtigt.

- Schwellbetrieb: Der Maßnahmenumfang muss alle Wasserkraftanlagen berücksichtigen, deren Schwellbetrieb für die Zielverfehlung maßgebend ist.

Maßnahmen, die für eine Verbesserung des Wasserhaushalts geeignet sind, enthalten im Wesentlichen die LAWA-Codes 45 bis 53 sowie LAWA-Codes 61 bis 66. In Einzelfällen können auch andere Maßnahmentypen direkt oder indirekt zu einer Verbesserung beitragen, z. B. das Aufstellen von Niedrigwassermanagementplänen. In diesem Fall sind die hydrologisch relevanten bzw. betroffenen Wasserkörper in den Niedrigwassermanagementplan einzubeziehen.

Durchgängigkeit

Die Maßnahmenplanung im Hinblick auf die Durchgängigkeit der Fließgewässer liegt schwerpunktmäßig auf der aufwärts gerichteten Durchwanderbarkeit für Fische und Invertebraten. Primär wird geprüft, ob ein Querbauwerk noch eine Funktion hat und ggf. beseitigt oder zumindest in eine Sohlgleite umgebaut werden kann. Damit kann die Durchgängigkeit meist komplett (Fischauf-/abstieg und freier Sedimenttransport) hergestellt werden. Der Sedimenttransport kann hierbei sowohl unter dem Aspekt der Durchgängigkeit, als auch des Wasserhaushalts betrachtet werden. Da die entsprechenden Maßnahmen des LAWA-Katalogs thematisch dem Bereich „Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen“ zugeordnet sind, wird die Thematik Sedimenttransport im Unterkapitel Morphologie behandelt.

Grundsätzlich ist die biologische Durchgängigkeit in allen nach der Bestandsaufnahme mit einem Risiko zur Zielverfehlung bei den einschlägigen Biokomponenten identifizierten Gewässern herzustellen.

Welche Querbauwerke konkret bzgl. biologischer Durchgängigkeit passierbar umgestaltet werden müssen, hängt im Wesentlichen von den Fisch-Referenzzönosen, von ihrer Lage im Gewässernetz (Lebensraumvernetzung und Lebensraumzugewinn) und zu den wesentlichen Lebensräumen im Gewässer ab. Quellnahe Querbauwerke haben in der Regel weniger Bedeutung für eine gesunde stabile Fischzönose als Querbauwerke im unteren Teil bzw. am Ende eines Flusses, die bei fehlender Durchgängigkeit für die Wanderfische den ökologischen Zustand des Wasserkörpers maßgeblich negativ beeinflussen können. Die Maßnahmen werden so geplant, dass die Durchgängigkeit in den einzelnen FWK im Sinne eines großräumigen Gewässerkontinuums hergestellt wird. Betrachtet werden also auch die oberhalb und unterhalb liegenden FWK. Insofern können auch Maßnahmen zur Durchgängigkeit in einem FWK notwendig sein, für den selbst die Zielerreichung als wahrscheinlich eingestuft ist bzw. der ökologische Zustand oder das ökologische Potenzial bereits gut oder besser ist.

Im „Praxishandbuch Fischaufstiegsanlagen in Bayern“ sind alle relevanten Kriterien und Grundlagen für die Planung, bauliche Ausführung und den Betrieb von Fischaufstiegsanlagen dargelegt. Dabei werden die geographischen und fischfaunistischen Besonderheiten der bayerischen Fließgewässer besonders berücksichtigt (www.bestellen.bayern.de/shoplink/ifu_was_00072.htm).

Maßnahmen für den Programmentwurf bestimmen

Für die Durchgängigkeit sind die Maßnahmen mit dem LAWA-Code 69 und teilweise LAWA-Code 68 einschlägig.

Morphologie

Der Maßnahmenumfang für FWK orientiert sich an dem Defizit, das auf Grundlage der Bestandsaufnahme (s. Kapitel 2.1 und Kapitel 3.1) wie folgt wasserkörperbezogen quantifiziert wurde:

- Überschreitet der Mittelwert der Gewässerstrukturklassen (Gesamtbewertung) den Schwellenwert für eine signifikante Belastung (4,0), wird das Defizit, d.h. die Überschreitung, einer der folgenden Kategorien zugeordnet: a) eine halbe, b) bis zu einer oder c) mehr als eine Gewässerstrukturklasse.
- Hat der FWK auf mehr als 30 % der Gesamtlänge die Gewässerstrukturklasse (Gesamtbewertung) ≥ 5 , dann entspricht das Defizit der Gewässerlänge, die verbessert werden müsste, damit die o. g. 30 %-Schwelle unterschritten wird.

Den zur Behebung dieses zunächst pauschal ermittelten Defizits nötigen Verbesserungen (konkrete Wirkungen und Wirklängen) werden planerisch Maßnahmen (ggf. auch mehrere auf ein und denselben Strecke) zugeordnet. Bei Bedarf sind zudem Maßnahmen gemäß im Einzelfall festgestellten Belastungen zu planen, z. B. Maßnahmen zur Habitatverbesserung.

Der Sedimenttransport wird im Einzelfall berücksichtigt. Eine systematische Erfassung und Bewertung ist noch nicht möglich, da derzeit allgemein anerkannte Verfahren immer noch in Entwicklung sind (siehe auch Kapitel 2.1.3). Grundsätzlich spielt der Sedimenttransport auch bei der Durchgängigkeit eine Rolle, die entsprechenden Maßnahmen des LAWA-Kataloges sind jedoch dem Bereich „Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen“ zugeordnet. Im Rahmen des EU-Projektes „DanubeSediment“ wurde für die gesamte Donau eine Sedimentbilanz erstellt, ein Sedimentmanagementkonzept entwickelt und Empfehlungen zur Verbesserung des Sedimenthaushalts erarbeitet, die im Handbuch für Praktiker (Sediment Manual for Stakeholders ([Interreg Danube \(interreg-danube.eu\)](https://www.interreg-danube.eu/))) zu finden sind. Unter [Danube Sediment - LfU Bayern](#) sind Hinweise auf weiterführende Dokumente gelistet.

Grundlage für die Auswahl geeigneter Maßnahmen zur Verbesserung der Morphologie sind vor allem die detaillierten Angaben und Bewertungen in der Gewässerstrukturkartierung zu über 20 Einzel- und Hauptparametern. Die Maßnahmen werden unter Beachtung ihrer Wirklängen sowie Strahlwirkungen dimensioniert und angeordnet. Synergien mit Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit sowie Maßnahmen des natürlichen Rückhalts werden beachtet.

Maßnahmen zur Verbesserung der Morphologie sind in den LAWA- Maßnahmentypen 70 bis 86 enthalten.

Was den Teilaspekt des Sedimenttransports betrifft, wird der LAWA-Code 77 verwendet. Liegen noch keine ausreichenden Grundlagen für die Maßnahmenplanung auf strategischer Ebene vor, so kommen konzeptionelle Maßnahmen in Betracht (LAWA-Maßnahme 501).

7.2.4 Maßnahmenplanung hinsichtlich sonstiger anthropogener Belastungen

Sofern im Rahmen der Bestandsaufnahme entsprechende sonstige anthropogene Belastungen in einem OWK festgestellt wurden, sind die Maßnahmen generell im Rahmen einer Einzelfallprüfung zu planen.

7.2.5 Maßnahmen aus Managementplänen zu Natura 2000-Gebieten

Die Grundgesamtheit der zu bearbeitenden Gebiete sind die wasserabhängigen Natura 2000-Gebiete, die in einem funktionalen Zusammenhang mit einem (oder mehreren) OWK stehen. 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 korrespondierendem Grundwasser des FWK abhängt).

Für die Bearbeitung werden nur Natura 2000-Managementpläne herangezogen, die bereits abgeschlossen sind (für die Maßnahmenplanung zum dritten Bewirtschaftungszeitraum: Stand: 31.01.2020).

Maßnahmen werden im MNP jeweils einem Wasserkörper zugeordnet, d. h. es findet keine weitergehende räumliche Verortung innerhalb des Wasserkörpers statt.

In den Natura 2000-Managementplänen sind die Maßnahmen zur Erreichung eines günstigen Erhaltungszustandes für die Offenland-Lebensraumtypen und Arten (Federführung Naturschutz) nicht standardisiert. Deshalb erfolgt eine Übertragung („Übersetzung“) der Natura 2000-Maßnahmen in Maßnahmen des LAWA-BLANO-Maßnahmenkatalogs. Dies erfolgt nicht zentral oder automatisiert, sondern gebietsweise durch die zuständigen Regierungen. Für die wasserabhängigen Wald-Lebensraumtypen und Arten liegen hingegen standardisierte Maßnahmen in zentraler Datenhaltung vor, so dass die Bearbeitung zentral durch die LWF erfolgt.

Arbeitsschritte

- Identifizieren der wasserabhängigen Natura 2000-Gebiete mit abgeschlossener Managementplanung
- Überprüfen des funktionalen Zusammenhangs zwischen den Natura 2000-Gebieten und den OWK zur Selektion der weiter zu bearbeitenden Pläne
- Zusammenstellung der Erhaltungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen für die wasserabhängigen Schutzgüter je Gebiet
- „Übersetzung“ der Natura 2000-Maßnahmen für die wasserabhängigen Schutzgüter in LAWA-Maßnahmen) und OWK-Zuordnung durch die Regierungen bzw. die LWF
- Integration der in Bayern-Maßnahmen übertragenen Natura 2000-Maßnahmen (Synergien und weiterreichende Ziele) in den MNP-Entwurf (für Wald-Schutzgüter in Abstimmung mit der Forstverwaltung (LWF))

Für die in den vorangegangenen Arbeitsschritten ermittelten landwirtschaftlichen Maßnahmen erfolgt analog ein Abgleich mit den weiteren landwirtschaftlichen Maßnahmen durch die Landwirtschaftsverwaltung. Die Übertragung der landwirtschaftlichen Maßnahmen in das MNP erfolgt, nach Meldung der entsprechenden Maßnahmen durch die Landwirtschaftsverwaltung an das LfU, zusammen mit den Maßnahmen der LWF zentral durch das LfU.

7.3 Grundwasserkörper

7.3.1 Nährstoffe – Nitrat

Belastungen durch Nährstoffe, im Wesentlichen Nitrat, wurden im Rahmen der Aktualisierung der Bestandsaufnahme 2019 geprüft. Belastungen und deren Auswirkungen wurden dabei durch Auswertungen von Immissions- und Emissionsdaten erhoben. Hinsichtlich der Immissionsdaten stehen als Datenquellen die Fachdatenbanken der Wasserwirtschaft zur Verfügung. Für die emissionsseitige Betrachtung werden die Ergebnisse des bayernweiten Nitratreintragsmodells verwendet, welches u. a. Stickstoffüberschüsse der Landwirtschaft, die von der Landesanstalt für Landwirtschaft für die Jahre

2017 bis 2019 berechnet und über das StMELF/LfL im September 2020 zur Verfügung gestellt wurden, für die Modellierung heranzieht (siehe Kapitel 2.2.1.1).

Das zu behebende Defizit kann aus der Höhe der Überschreitung des Schwellenwertes für Nitrat gemäß Anlage 2 der GrwV abgeschätzt werden. Wieviel Stickstoff aus der Landwirtschaft bezogen auf die Fläche verträglich ist, wird dabei ausgehend von einer Nitratkonzentration im Sickerwasser von 50 mg/l unter Berücksichtigung der Sickerwasserrate, der Denitrifikation, der Immobilisierung und der Deposition berechnet. Durch eine Gegenüberstellung des Ergebnisses zu den Überschüssen aus der Landwirtschaft, wird das Defizit abgeleitet. Hierbei wurden N-Überschüsse der LfL verwendet (Mittelwert über die Jahre 2017-2019). Das Defizit bezogen auf die Grundwasserkörper wurde zur Maßnahmenplanung der Landwirtschaftsverwaltung übergeben.

Ergänzende Maßnahmen im Bereich der Landwirtschaft wählen die Fachzentren für Agrarökologie an den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) in Zusammenarbeit mit der LfL für alle GWK, die mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“ („Risiko vorhanden“) eingestuft wurden und für alle GWK in schlechtem Zustand aus.

7.3.2 Schadstoffe – Pflanzenschutzmittel

Belastungen des Grundwassers durch Pflanzenschutzmittel wurden im Rahmen der Aktualisierung der Bestandsaufnahme 2019 durch Auswertungen von Immissionsdaten erhoben. Hierzu stehen als Datenquelle die Fachdatenbanken der Wasserwirtschaft zur Verfügung.

Bei PSM wird zwischen Wirkstoffen und Metaboliten aus derzeit zugelassenen und solchen aus derzeit nicht-zugelassenen PSM-Präparaten unterschieden. Dementsprechend ist für GWK, die mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“ („Risiko vorhanden“) eingestuft sind und erhöhte Befunde für Wirkstoffe bzw. Metaboliten aus derzeit zugelassene PSM aufweisen, entsprechender Handlungsbedarf angezeigt (Maßnahmengebiete). Bei nicht mehr zugelassenen PSM ist die wirksamste Maßnahme in Form des Verbots des Wirkstoffs bereits umgesetzt, der Schadstoff benötigt jedoch noch Zeit um aus dem Boden- und Grundwasser ausgetragen oder abgebaut zu werden. Die genaue Vorgehensweise bei der Risikoabschätzung ist im Kapitel 3.2 beschrieben.

Das zu behebende Defizit kann aus der Höhe der Überschreitung des Schwellenwertes für PSM gemäß Anlage 2 der GrwV abgeschätzt werden.

In den Maßnahmengebieten sind Beratungsmaßnahmen vorgesehen. Die Landwirtschaftsverwaltung sensibilisiert die Anwender bzw. Landwirte für einen vorbeugenden gewässerschonenden Pflanzenschutzmitteleinsatz. Für die Umsetzung eines wirkstoffspezifischen und flächenbezogenen Risikomanagements wurde für auffällige Wirkstoffe eine an das spezifische Belastungsrisiko der Behandlungsflächen angepasste Vermeidungsstrategie entwickelt.

7.3.3 Wasserentnahmen

Für die Ermittlung von Belastungen des Grundwasserhaushalts in Bezug auf die Menge wurden aktuelle, überwiegend fassungsbezogene Entnahmemengen der öffentlichen und nichtöffentlichen Wasserversorgung herangezogen. Datenquellen sind die Fachdatenbanken der Wasserwirtschaft sowie Angaben der Umweltstatistik 2013 des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung.

Eine Beeinträchtigung des mengenmäßigen Zustands bei Entnahmen ist dann gegeben, wenn ein Missverhältnis zwischen Entnahmemenge und langjähriger mittlerer Neubildung besteht.

Über eine entsprechende Bilanzierung und – bei Entnahmen in der Summe über 10 % der Grundwasser-neubildung – weiterführende Bilanzbetrachtungen wurde für jeden Grundwasserkörper die Aussage getroffen, ob ein Risiko besteht, bis 2027 das Ziel „guter Zustand“ zu verfehlen. Für GWK, die mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“ („Risiko vorhanden“) auf Grund der Bilanzierungsergebnisse von Grundwasserneubildung und Entnahmen eingestuft sind, ist entsprechender Handlungsbedarf angezeigt (Maßnahmengebiete). Die genaue Vorgehensweise zur Risikoabschätzung ist im Kapitel 3.2 beschrieben.

Ergänzende Maßnahmen zur Reduzierung von mengenmäßigen Belastungen des Grundwassers werden aus den LAWA-Codes 54 bis 58 ausgewählt. Bei Bedarf werden dabei Planungen zum Niedrigwassermanagement für einen oder mehrere Grundwasserkörper in das Maßnahmenprogramm aufgenommen und die hydrologisch relevanten bzw. betroffenen Oberflächenwasserkörper einbezogen.

7.3.4 Punktquellen – Altlasten

Im Rahmen der Bestandsaufnahme 2019 wurden die signifikanten Grundwasserkontaminationen gemäß Punkt 2.2.2.2 im Sinne einer Risikoanalyse erfasst und bewertet. Mit diesem Verfahren wurde für jeden Grundwasserkörper die Aussage getroffen, ob ein Risiko besteht, bis 2027 das Ziel „guter chemischer Zustand“ gem. GrwV § 7 Abs. 3 Nr. 1b zu verfehlen. Für GWK, die mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“ auf Grund der Belastung durch Punktquellen eingestuft sind, ist entsprechender Handlungsbedarf angezeigt. Weiterer Handlungsbedarf besteht für GWK, die eine Schadstoffbelastung mit Überschreitung einer UQN in einem OWK verursachen, so dass dadurch die Umweltziele der WRRL im betroffenen OWK nicht mehr erreicht werden können (s. 4.2.4.2).

Geeignete Maßnahmen können aus den LAWA-Codes 19 bis 23 ausgewählt werden.

8 Zusammenfassung der Änderungen und Aktualisierungen gegenüber dem vorangegangenen Bewirtschaftungsplan

8.1 Änderungen Wasserkörperzuschnitt, Gewässertypen, Aktualisierung Schutzgebiete

Im Rahmen der kontinuierlich zu wiederholenden Bestandsaufnahme werden die Zuschnitte der Wasserkörper und deren Typzuordnung gem. den in Kap. 1 beschriebenen Kriterien überprüft und ggf. angepasst.

8.2 Änderungen der Gewässerbelastungen und der Beurteilung ihrer Auswirkungen

8.2.1 Oberflächengewässer

Zur Einschätzung, wann ein Wasserkörper aufgrund einer Belastung den guten ökologischen Zustand nicht mehr erreichen kann, werden Signifikanzkriterien verwendet (s. Kapitel 2). Aufgrund von verbesserten Datengrundlagen in vielen Bereichen konnten diese zum Teil deutlich verbessert werden, bzw. deren Beziehung zur biologischen Bewertung statistisch untermauert werden.

Tabelle 8-1 gibt einen Überblick über die geänderten Signifikanzkriterien und deren zugrundeliegende Datengrundlage.

Tabelle 8-1: Vergleich der Signifikanzkriterien des 2. und 3. Bewirtschaftungszeitraumes

		Methodenband 2015	Methodenband 2021
Ökologischer Zustand	Stoffliche Belastungen		
	<i>Organische Belastungen (2015)</i> <i>Verschmutzung mit sauerstoffzehrenden Stoffen (punktueller Eintrag)(2021)</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	Signifikante Belastung, wenn eine Überschreitung der Orientierungswerte (guter Zustand) für allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (Anlage 7 OGewV) im OWK vorliegt.
	<i>Nährstoffbelastungen (Phosphor) - Punktquellen:(2015)</i> <i>Nährstoffbelastungen (Phosphor) - Diffuse Quellen (2015)</i> <i>Nährstoffbelastungen Phosphor (o-PO₄, P_{ges}) Summe diffuser und punktueller Einträge (2021)</i>	Punktquellen Signifikante Belastung, wenn spezifische Phosphor-Fracht (Gesamteintrag) aus unmittelbarem Einzugsgebiet des FWK mindestens 0,4 kg P/(ha*a) 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 ⁵⁸ ; Datenstand: 2011 Diffuse Quellen Signifikante Belastung, wenn die spezifische Phosphor-Fracht (Gesamteintrag) aus dem unmittelbaren Einzugsgebiet 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	Signifikante Belastung, wenn eine Überschreitung der Orientierungswerte (guter Zustand) für allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (Anlage 7 OGewV) im OWK vorliegt.
	<i>Ammonium (NH₄⁺), Ammoniak (NH₃), Nitrit (NO₂⁻)</i>	keine	Signifikante Belastung, wenn eine Überschreitung der Orientierungswerte (guter Zustand) für allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (Anlage 7 OGewV) im OWK vorliegt.
	<i>(Säureeintrag, Salzeintrag, Wärmeeintrag, Eisen)</i>	keine	Signifikante Belastung, wenn eine Überschreitung der Orientierungswerte (guter Zustand) für allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (Anlage 7 OGewV) im OWK vorliegt.
	<i>Schadstoffe</i>	Signifikante Belastung, wenn eine PRTR ⁵⁹ - berichtspflichtige Einleitung eines flussgebietsspezifischen Schadstoffs an diesem FWK im Zeitraum 2010 bis 2012 gemeldet wurde. Datenbasis: PRTR - Bericht; Datenstand: Okt.2013 (Methodenband 2015 ⁶⁰ s. Anhang II)	Signifikante Belastung, wenn eine UQN-Überschreitung für Flussgebietsspezifische Schadstoffe (Anlage 6 OGewV) im OWK vorliegt.
	<i>Bodeneintrag (2015)</i> <i>Kolmation bei FWK (z. B. durch Bodeneintrag) (2021)</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	Signifikante Belastung, wenn Zustand/Potenzial der Biokomponenten Fischfauna und/oder MZB - Allgemeine Degradation schlechter als gut und der FWK als potenziell kolmatiert in Klasse I bis IV eingestuft ist. (s. Kapitel 2.1.1.1. und Anlage 2)

⁵⁸ 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.

⁵⁹ 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 Schadstofffreisetzung- 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.

⁶⁰ [www.lfu.bayern.de > Wasser > WRRL > Bestandsaufnahme > Methodenband.pdf](http://www.lfu.bayern.de/Wasser/WRRL/Bestandsaufnahme/Methodenband.pdf)

	Methodenband 2015		Methodenband 2021		
Ökologischer Zustand	Hydromorphologische Belastungen				
	Wasserhaushalt (FWK)	Wasserentnahmen	Signifikante Belastung, wenn vorhandene Entnahme nach fachlicher Einschätzung WWA eine „gravierende“ oder „wahrscheinliche“ Restwasserproblematik aufweist. Datenbasis: Gewässeratlas Bayern; Stand: Oktober 2013	Signifikante Belastung, wenn Zustand/ Potenzial Fischfauna und/ oder MZB - Allgemeine Degradation schlechter als gut und für den FWK die (mittlere) Entnahmemenge mindestens so groß wie der langjährige MNQ und/oder 20 % des MQ des Gewässers ist.	
		Abflussregulierung	Ausleitung	s. Wasserentnahmen	Signifikante Belastung, wenn Zustand/ Potenzial Fischfauna und/ oder MZB - Allgemeine Degradation schlechter als gut und mindestens ein Querbauwerk eine „gravierende“ oder „wahrscheinliche“ Restwasserproblematik aufweist.
			Rückstau	Signifikante Belastung, wenn Rückstau $\geq$ 100 m vorhanden ist. Datenbasis: Gewässeratlas Bayern; Stand: Oktober 2013	Signifikante Belastung, wenn Zustand/ Potenzial Fischfauna und/ oder MZB - Allgemeine Degradation schlechter als gut und das Verhältnis der Länge des Einstau-Bereiches im FWK zur gesamten FWK Länge mindestens 25 % beträgt.
			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	Signifikante Belastung, wenn Zustand/ Potenzial Fischfauna und/ oder MZB - Allgemeine Degradation schlechter als gut und an mindestens einer Wasserkraftanlage nach Experteneinschätzung durch Auswirkungen eines Schwellbetriebs das Risiko besteht, dass der FWK den guten ökologischen Zustand/das gute ökologische Potenzial auch in Zukunft nicht erreicht.
	Abflussregulierungen – Durchgängigkeit (FWK) (2015)		Signifikante Belastung, wenn Querbauwerk oder Hochwasserrückhaltebecken mit „mangelhaft durchgängig“ bzw. „nicht durchgängig“ bewertet ist (analog Priorisierungskonzept Fischbiologische Durchgängigkeit in Bayern). Datenbasis: Gewässeratlas Bayern; Stand: Okt.2013	Signifikante Belastung, wenn Zustand/ Potenzial Fischfauna schlechter als gut und mindestens ein Querbauwerk mit „mangelhaft durchgängig“ oder „nicht durchgängig“ bewertet ist.	
	Durchgängigkeit (Fischauftstieg) (FWK) (2021)				
	Morphologische Veränderungen (FWK) (2015)		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) ⁶¹	FWK: Signifikante Belastung, wenn Zustand/Potenzial Fischfauna und/ oder MZB - Allgemeine Degradation schlechter als gut und mindestens eines der beiden folgenden Kriterien erfüllt ist: der FWK im Mittelwert eine Gewässerstruktur-Bewertung $> 4,0$ und/oder mehr als 30 % des FWK mit einer Gewässerstrukturklasse ≥ 5 bewertet sind.	
	Morphologie (FWK und SWK) (2021)			SWK: Signifikante Belastung, wenn Zustand/Potenzial MZB schlechter als gut bewertet ist.	
Chemischer Zustand	Stoffliche Belastungen (diffuse und punktuelle Einträge)				
	Schadstoffe	Punktquellen: Signifikante Belastung, wenn eine PRTR-berichtspflichtige Einleitung eines prioritären Schadstoffs am FWK im Zeitraum 2010 bis 2012 gemeldet wurde. Datenbasis: PRTR-Bericht; Datenstand: Okt.2013	Signifikante Belastung, wenn eine UQN-Überschreitung für Prioritäre Stoffe und Nitrat (Anlage 8 OGewV) im OWK vorliegt).		

⁶¹ 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.

Für die Ermittlung hydromorphologischer Belastungen der Fließgewässer hat sich die Datenlage durch die Gewässerstrukturkartierung Fließgewässer Bayern (s. 2.1.3) im Vergleich zum 2. BWP deutlich verbessert. Dies gilt auch für Informationen zu Querbauwerken und Fischaufstiegsanlagen. Die aktualisierte Datenlage ermöglicht Verbesserungen und eine Konsolidierung der Ergebnisse bei der Ermittlung der signifikanten Belastungen, vor allem für die Teilkomponente Morphologie, der Maßnahmenplanung wie auch bei der HMWB-Ausweisung. Das Kriterium für signifikante morphologische Belastungen wurde um einen Anforderungswert für den Mittelwert der Gewässerstrukturbewertung des FWK ergänzt. In der Teilkomponente Wasserhaushalt wurden erstmalig Belastungen durch Wasserentnahmen geprüft. Signifikante Belastungen ergaben sich hier jedoch nicht. Das Kriterium für signifikante Belastungen durch Rückstau wurde präzisiert: Bisher wurde eine bestimmte Streckenlänge des Rückstaus als Kriterium genutzt, nun ist ein prozentualer Anteil des FWK maßgebend.

Für die Berechnung der Belastungen durch Phosphor- und Stickstoffeinträge in den Oberflächengewässern und deren Aufteilung auf unterschiedliche Belastungspfade wird das in Kapitel 2.1.1.1 beschriebene Stoffeintragsmodell MONERIS verwendet. Hier haben sich in der Modellstruktur und den Datengrundlagen folgende Änderungen ergeben:

- **Kläranlagen:**
Bei den *kommunalen* Kläranlagen werden mittlere Frachten aus den Daten von 2014 bis 2018 verwendet anstatt der Daten für ein Bezugsjahr (2011) im 2. BWP.
- **Trennsystem:**
Die Siedlungsfläche wird mit dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem ALKIS ermittelt, das deutlich differenzierter ist als das vorher angewandte ATKIS.
- **Mischsystem:**
Berücksichtigt werden die im Datenverbund Abwasser Bayern (DABay) aufgelisteten Mischwasserbehandlungsanlagen. Hierbei handelt es sich um eine Fortschreibung der Regenbeckendatenbank des 2. BWP.
- **Kleinkläranlagen:**
Hier erfolgte außer der Aktualisierung der Datengrundlagen (s. 2.1.1.1) keine Änderung der Vorgehensweise.
- **Erosion:**
Für den 3. BWP wurden Erosionsdaten im 5 × 5 Raster anstatt wie bisher im 10 × 10 m-Raster der LfL verwendet. Größere Änderungen ergaben sich durch die mittlerweile von der LfL weiterentwickelten Faktoren der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG). Der R-Faktor (Regenerosivität) hat sich dabei mit einer mittleren Zunahme von rund 60 % am meisten verändert. Zudem wurden die Pcal-Werte für den aktuellen Zeitraum von der LfL plausibilisiert. Beim 2. BWP kamen Rohdaten der Pcal-Werte zur Anwendung. Für die Vergleichsrechnungen wurden die Pcal-Werte für das Jahr 2011 ebenfalls plausibilisiert, was im Mittel in Bayern zu einem geringeren Phosphorgehalt der Oberböden geführt hat.
- **Atmosphärische Deposition:**
Für den 3. BWP wurden die aktuellsten Daten des UBA zur atmosphärischen Deposition (UBA 2018) und die Wasserfläche aus ALKIS genutzt. Beim 2. BWP wurde die Wasserfläche mit dem weniger differenzierten ATKIS ermittelt. Zudem kamen Depositionsdaten des Umweltbundesamtes (UBA 2015) zur Anwendung, die im Mittel in Bayern höhere Stickstoff-Depositionswerte vorgaben. Die nun verwendeten Daten stimmen besser mit den Messwerten in Bayern überein.
- **Abschwemmung, Oberflächenabfluss:**
Die landwirtschaftliche Nutzfläche wurde für den 3. BWP mit ALKIS ermittelt anstatt mit dem weniger differenzierten ATKIS im 2. BWP.

- **Dränagen:**
Für den Stickstoffeintrag wurden im 3. BWP die Nitratkonzentrationen des Sickerwassers aus dem Nitratreintragsmodell NEMo Bayern verwendet anstatt dem Berechnungsansatz in MONERIS. Durch die Nutzung der mittlerweile vollständig für Bayern zur Verfügung stehenden Übersichtsbodenkarte 1:25 000 (ÜBK 25) und von ALKIS statt ATKIS konnte die Studie „Ermittlung potentiell gedränter Flächen in Bayern“ optimiert werden. Die neu ermittelten potentiell gedrännten Flächen in Bayern haben sich um gut 13 % verringert.
- **Grundwasser:**
Durch die Übernahme des Grundwasserabfluss aus dem Bodenwasserhaushaltsmodell GWN-BW (siehe 2.2.1.1) sowie der Nitratkonzentration des Sickerwassers und der Sickerwasserrate aus NEMo Bayern wurde die Berechnung der Stoffeinträge über das Grundwasser im 3. BWP optimiert. Für den 2. BWP kamen weder Daten aus GWN-BW noch NEMo Bayern zur Anwendung, sondern der Berechnungsansatz in MONERIS.

Die in Kapitel 2.1.6 beschriebene Beurteilung der Auswirkungen blieb beim 3. BWP in Bezug auf den 2. BWP unverändert.

Änderungen bei der Ermittlung von Belastungen durch flussgebietsspezifische und prioritäre Schadstoffe sind im Abschnitt 8.4.1 beschrieben.

8.2.2 Grundwasser

Stoffliche Belastungen und Wasserentnahmen

Die emissionsseitigen Nitratkonzentrationen in den Grundwasserkörpern (GWK) werden auf Grundlage der N-Überschüsse aus der Landwirtschaft mit dem bayernweiten Nitratreintragsmodell (NEMo Bayern) betrachtet. Dabei wurden im Vergleich zum 2. BWP die Datengrundlagen wie in Kapitel 2.2.1.1 beschrieben aktualisiert und die Modellanwendung weiterentwickelt. Für den 3. BWP wurden „nicht-relevante“ Metabolite von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen (nrM-PSM) erstmalig erfasst.

Bei der Bilanzierung von Grundwasserentnahmen und künstliche Grundwasseranreicherungen sind keine methodischen Änderungen vorgenommen worden.

8.3 Aktualisierung der Risikoanalyse zur Zielerreichung

Im Vergleich zum 2. Bewirtschaftungszeitraum gab es keine Änderungen.

8.4 Ergänzung/Fortschreibung von Bewertungsmethoden und Überwachungsprogrammen, Veränderungen bei der Zustandsbewertung mit Begründungen

8.4.1 Überwachung und Bewertung der Oberflächenwasserkörper

Überwachungsprogramme

Die Kriterien zur Auswahl (Repräsentativität) der Messstellen der überblicksweisen und operativen Überwachung sind für Seen und Fließgewässer unverändert geblieben. Gleiches gilt für die Messfrequenzen. Die Anzahl der berichtspflichtigen Seen hat sich um zwei erhöht, da mit dem Steinberger- und Knappensee zwei Tageauseen hinzugekommen sind, die aus dem Bergrecht entlassen wurden und inzwischen bewertet werden können. Die Anzahl der Messstellen bei den FWK hat sich deutlich erhöht: Im Rahmen eines bayernweiten Screening-Programms werden zahlreiche Messstellen zusätzlich auf flussgebietsspezifische und prioritäre Stoffe in Wasser untersucht.

Änderungen bei der biologischen Zustandsbewertung

Bis auf kleine Anpassungen der Bewertungsverfahren sind die interkalibrierten biologischen Verfahren für Fließgewässer – Perlodes (Makrozoobenthos), Phylib (Makrophyten & Phytobenthos) und fiBS (Fischfauna) – unverändert geblieben. Im Rahmen eines Forschungsvorhabens in Kooperation zwischen Umweltbundesamt (UBA) und der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) wurde ein deutschlandweites Bewertungsverfahren für erheblich veränderte Flusswasserkörper entwickelt (http://gewaesser-bewertung.de/files/handbuch_v3.0_2015.pdf). Die Bewertung des ökologischen Potenzials erfolgt dabei analog zur Zustandsbewertung jeweils für Fallgruppen, die sich aus einer Kombination aus natürlichem Gewässertyp und vorherrschender prägender Nutzung ergeben. Dieses neue LAWA-HMWB Verfahren konnte alternativ zum bisher angewendeten bayerischen Verfahren für die Bewertung von erheblich veränderten Wasserkörpern (HMWB) zur Erstellung des 3. Bewirtschaftungsplans verwendet werden.

Für das Phytoplankton Bewertungsverfahren wurde die neue PhytoFluss Version 5.0 eingeführt (https://www.gewaesser-bewertung.de/index.php?article_id=463&clang=0). Hieraus ergaben sich nur geringfügige Änderungen bei den Bewertungsergebnissen.

Bei den Verfahren für Seen gab es folgende Änderungen: Seit 2018 steht eine aktualisierte Version (7.1) des Bewertungsverfahrens für Phytoplankton PHYTOSEE zur Verfügung (https://www.gewaesser-bewertung.de/index.php?article_id=163&clang=0). Außerdem wurde sowohl das Bewertungsverfahren AESHNA für Makrozoobenthos 2016 aktualisiert und basierend auf diesem Verfahren ein Expertensystem entwickelt, das zur Plausibilisierung und Experteneinstufung zusätzlich herangezogen wird. Alle genannten neuen Verfahren sind inzwischen von der LAWA zur Anwendung empfohlen.

Einige Änderungen des ökologischen Zustands bei der Biokomponente Fischfauna kommen daher, dass im 2. BWP mehrere FWK u.a. aufgrund der vorangehenden Wasserkörperneuzuteilung anhand der Gewässerstruktur per Experteneinschätzung bewertet wurden. Hierbei wurden nur die Einstufungen „gut“ für Zielerreichung und „mäßig“ für Zielverfehlung vergeben. Zum 3. BWP liegen nun für nahezu alle FWK Fischbewertungen anhand von Elektrofischungen vor, die teilweise schon wegen der somit möglichen Spreizung über alle fünf Zustandsklassen (von „sehr gut“ bis „schlecht“) schlechter ausfallen können als die vorausgehenden Expertenbewertungen.

Bewertung der flussgebietsspezifischen Schadstoffe⁶²

Nach Anlage 6 OGewV sind zur Einstufung des ökologischen Zustands/Potenzials 67 flussgebietsspezifische Schadstoffe (60 synthetische Schadstoffe sowie 7 nicht synthetische Schadstoffe (7 Elemente)) zu beurteilen.

In der OGewV 2011 waren noch 167 flussgebietsspezifische Schadstoffe enthalten. Im Vergleich zur OGewV 2011 ergaben sich folgende Änderungen:

- PCB 118, Heptachlorepoxid und Dichlorvos sind in Anlage 8 als prioritäre Schadstoffe geregelt.
- Für die übrigen Stoffe, die nicht mehr in Anlage 6 der OGewV 2016 geregelt sind, wurden die UQN im Hinblick auf die Weiterentwicklung des Stands von Wissenschaft und Technik überprüft. Diese Prüfung ergab, dass deren Eintrag in signifikanter Menge derzeit nicht zu erwarten ist.
- Neun Schadstoffe wurden neu aufgenommen Für sieben Schadstoffe wurde die UQN angepasst.

In Tabelle 8-2 sind die Änderungen der Stoffliste der flussgebietsspezifischen Schadstoffe dargestellt.

⁶² LAWA-AO(2020a): Handlungsanleitung für ein harmonisiertes Vorgehen zur Bewertung flussgebietsspezifischer Schadstoffe bei der Einstufung des ökologischen Zustands/Potenzials der Oberflächenwasserkörper, Stand 29.1.2020

Tabelle 8-2: Änderungen der Stoffliste der Flussgebietspezifischen Schadstoffe (ohne Berücksichtigung der nicht mehr zu untersuchenden Parameter) im Vergleich zum 2. Bewirtschaftungsplan.

Nr. in OGewV	CAS-Nr.	Stoffname	OGewV vom 20.6.2016		OGewV vom 25.7.2011	Art der Änderung
			JD-UQN oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer	ZHK-UQN oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer	UQN oberirdische Gewässer einschließlich Übergangsgewässer sowie Küstengewässer	
			Wasser (µg/l)	Wasser (µg/l)	Wasser (µg/l)	
2	100-00-5	1-Chlor-4-nitrobenzol	30		10	JD-UQN abgesenkt
3	94-75-7	2,4-D	0,2	1	0,1	JD-UQN abgesenkt; ZHK neu
12	10605-21-7	Carbendazim	0,2	0,7		neu aufgenommen
14	79-11-8	Chloressigsäure	0,6	8	10	JD-UQN verschärft; ZHK neu
21	60-51-5	Dimethoat	0,07	1	0,1	JD-UQN verschärft; ZHK neu
22	149961-52-4	Dimoxystrobin	0,03	2		neu aufgenommen
26	67564-91-4	Fenpropimorph	0,02	20		neu aufgenommen
28	142459-58-3	Flufenacet	0,04	0,2		neu aufgenommen
29	96525-23-4	Flurtamone	0,02	1		neu aufgenommen
31	105827-78-9 138261-41-3	Imidacloprid	0,002	0,1		neu aufgenommen
35	94-74-6	MCPA	2		0,1	JD-UQN abgesenkt
41	1746-81-2	Monolinuron	0,2	20	0,1	JD-UQN abgesenkt; ZHK neu
42	111991-09-04	Nicosulfuron	0,009	0,09		neu aufgenommen
44	1113-02-6	Omethoat	0,004	2	0,1	JD-UQN verschärft; ZHK neu
62	99105-77-8	Sulcotrion	0,1	5		neu aufgenommen
65	3380-34-5	Triclosan	0,02	0,2		neu aufgenommen

Bewertung chemischer Zustand/prioritäre Stoffe (Fließgewässer und Seen)

In diesem Bereich sind Änderungen insbesondere auf die Fortschreibung der OGewV, d. h. die Aufnahme weiterer chemischer Stoffe sowie Grenzwertverschärfungen zurückzuführen. Zur Einstufung des chemischen Zustandes werden weitere zwölf neu geregelte Stoffe (34–45) herangezogen. Durch die Einführung des Bioligandenmodells können für die Stoffe Blei (20) und Nickel (23) die bioverfügbaren Konzentrationen verglichen werden⁶³.

⁶³ LAWA-AO(2020b): Handlungsanleitung für ein harmonisiertes Vorgehen bei der Einstufung des chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper, Stand 29.1.2020

8.4.2 Überwachung und Bewertung der Grundwasserkörper

Grundwasser – chemischer Zustand

Auf Grund der Änderung der GrwV wurden für den vorliegenden Bewirtschaftungsplan die Stoffgruppe der „nicht relevanten“ Metabolite von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen (nrM-PSM) in die Bewertung miteinbezogen.

Grundwasser – mengenmäßiger Zustand

Keine Änderung

Bewertung von grundwasserabhängigen Landökosystemen (gwa LÖS)

Für den 2. Bewirtschaftungsplan wurden die grundwasserabhängigen Landökosysteme (gwa LÖS) ermittelt, die ein sehr hohes Risiko für eine Schädigung bzgl. Nutzungsintensivierung und Grundwasserspiegelabsenkung haben. Für eine Beurteilung einer tatsächlichen Schädigung durch anthropogene Belastungen aus dem Grundwasserpfad wurden auf dieser Grundlage für den 3. BWP Bewertungsverfahren entwickelt und angewandt, welche in den Abbildungen 4-2 und 4-3 dargestellt sind. Die Vorgehensweise ist in Kapitel 4.2.4.1 dargestellt.

Bewertung von grundwasserverbundenen aquatischen Ökosystemen (GVAÖ)

Im 3. Bewirtschaftungsplan wurden erstmalig anthropogene Belastungen von Oberflächengewässern aus dem Grundwasserpfad in die Zustandsbewertung von GWK einbezogen. Das Vorgehen wird in Kapitel 4.2.4.2 beschrieben.

9 Umsetzung des vorherigen Maßnahmenprogramms und Stand der Umweltzielerreichung

Das methodische Vorgehen zur Erfassung der Umsetzung des vorherigen Maßnahmenprogramms sowie des Stands der Umweltzielerreichung für den 3. BWP richtet sich nach dem LAWA Papier „Vorgehen für eine harmonisierte Berichterstattung in den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen für den dritten Bewirtschaftungszeitraum“ (2020g).

10 Literaturverzeichnis

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.

Bramick, U, Ritterbusch, D. (2010): Praxistest Seenbewertung sowie Interkalibrierung Seenbewertung für Fische.

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

Durchführungsbeschluss (EU) 2015/495 der Kommission vom 20. März 2015 zur Erstellung einer Beobachtungsliste von Stoffen für eine unionsweite Überwachung im Bereich der Wasserpolitik gemäß der Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates

Durchführungsbeschluss (EU) 2018/840 der Kommission vom 5. Juni 2018 zur Erstellung einer Beobachtungsliste von Stoffen für eine unionsweite Überwachung im Bereich der Wasserpolitik gemäß der Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates

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

Heidecke, C.; Hirt, U., Kreins, P., Kuhr, P., Kunkel, R., Mahnkopf, J., Schott, M., Tetzlaff, B., Venohr, M., Wagner, A., Wendland, F. (2015): Endbericht zum Forschungsprojekt „Entwicklung eines Instrumentes für ein flussgebietsweites Nährstoffmanagement in der Flussgebietseinheit Weser“ AGRUM+-Weser. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 380 p, Thünen Rep 21.

Holting, B., Haertle, T., Hoheberger, K. H., Nachtigall, K.H., Villinger, E., Weinzierl, W. & Wrobel, J. P. (1995): Konzept zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung.

Illies, J. (1978): Limnofauna Europaea.- 2., überarbeitete und ergänzte Auflage, G. Fischer Verlag, Stuttgart, New York; Swets & Zeitlinger B.V., Amsterdam.

LAWA (2003): Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie.

LAWA (2008): Fachliche Umsetzung der Richtlinie zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (2006/118/EG).

LAWA (2012): Handlungsempfehlungen zur Berücksichtigung grundwasserabhängiger Landökosysteme bei der Risikoanalyse und Zustandsbewertung der Grundwasserkörper (GWK). Ausschuss Grundwasser und Wasserversorgung (LAWA AG).

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

LAWA (2013b): Handbuch zur Bewertung und planerischen Bearbeitung von erheblich veränderten (HMWB) und künstlichen Wasserkörpern (AWB). Version 2.0, erstellt im Rahmen des Projektes „Bewertung von HMWB/AWB-Fließgewässern und Ableitung des HÖP/GÖP (LFP O 3.10)“, finanziert durch das Länderfinanzierungsprogramm "Wasser, Boden und Abfall".

LAWA (2013c): Handlungsempfehlung zur Darstellung des Zustands der für die Trinkwasserversorgung genutzten Grundwasserkörper in den Bewirtschaftungsplänen.

LAWA (2014a): Empfehlungen zur koordinierten Anwendung der EG-MSRL und EG-WRRL – Parallelen und Unterschiede in der Umsetzung

LAWA (2014b): LAWAKleingruppe „Maßnahmenplanung auf Basis des DPSIR Ansatzes“, Textbaustein für die Darstellung der Umsetzung des DPSIR-Ansatzes bei der Maßnahmenplanung

LAWA (2015): Handbuch zur Bewertung und planerischen Bearbeitung von erheblich veränderten (HMWB) und künstlichen Wasserkörpern (AWB), Version 3.0.

LAWA (2018): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern – Verfahrensempfehlung.

LAWA (2019a): Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Aktualisierte und überarbeitete Fassung Teil III.

LAWA (2019b): LAWAVerfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine bis mittelgroße Fließgewässer.

LAWA (2019c): LAWAVerfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für mittelgroße bis große Fließgewässer.

LAWA (2019d): Verfahrensanleitung zur uferstrukturellen Gesamtseenklassifizierung (Übersichtsverfahren)

LAWA (2020a): Gemeinsames Verständnis von Begründungen zu Fristverlängerungen nach § 29 und § 47 Abs. 2 WHG (Art. 4 Abs. 4 WRRL) und abweichenden Bewirtschaftungszielen nach § 30 und § 47 Abs. 3 Satz 2 WHG (Art. 4 Abs. 5 WRRL), Fassung vom 28.02.2020, beschlossen auf der Telefonkonferenz zu 159. LAWAVollversammlung am 19./20. März 2020 in München

LAWA (2020b): Begründung von Fristverlängerungen aufgrund natürlicher Gegebenheiten für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe (Stoffe der Anlage 6 OGewV 2016)

LAWA (2020c): Begründung von Fristverlängerungen aufgrund natürlicher Gegebenheiten für die Stoffe der Anlage 8 OGewV (2016)

LAWA (2020d) Empfehlung für die Schätzung des Zeithorizonts für die Zielerreichungsprognose zur Reduzierung der Nitratbelastungen im Grundwasser bei der Begründung von Fristverlängerungen auf Grund von „natürlichen Gegebenheiten“

LAWA (2020e): LAWA-Hintergrunddokument „Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse (WA) der Wassernutzungen gemäß Artikel 5 Abs. 1 und 2 WRRL bzw. §§ 3 und 4 Oberflächengewässerverordnung sowie §§ 2 und 3 Grundwasserverordnung für den Bewirtschaftungszeitraum 2021-2027 (Handlungsempfehlung und Mustertext)“:

https://www.lawa.de/documents/handlungsanleitung-wirtschaftliche-analyse_2_3_1607682700.pdf

LAWA (2020f): LAWA Hintergrunddokument „Erläuterungen zur Abschätzung der Kosten von Maßnahmen zur Umsetzung der EG Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland“

LAWA (2020g) Vorgehen für eine harmonisierte Berichterstattung in den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen für den dritten Bewirtschaftungszeitraum

LAWA (2020h): LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (WRRL, HWRMRL, MSRL), beschlossen auf der 150. LAWA-Vollversammlung am 17./18. September 2015 in Berlin ergänzt durch die 155. LAWA-Vollversammlung am 14./15. März 2018 in Erfurt und die 159. LAWA-Vollversammlung am 19. März 2020 (Telefonkonferenz) sowie LAWA Umlaufverfahren 2/2020 i. Mai/ Juni 2020

LAWA-AO(2013a): Empfehlung zur Ausweisung HMWB/AWB im zweiten Bewirtschaftungsplan in Deutschland, PDB 2.4.1.

LAWA-AO (2013b): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier I „Gewässertypen und Referenzbedingungen“.

LAWA-AO (2015a): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier II „Hintergrund und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten“, www.wasserblick.net/servlet/is/142684/.

LAWA-AO (2015b): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier VII: Strategie zur Vorgehensweise bei der Auswahl von flussgebietsspezifischen Schadstoffen (gemäß Anhang VIII Richtlinie 2000/60/EG – WRRL) zur Ableitung und Festlegung von Umweltqualitätsnormen zur Beurteilung des ökologischen Zustands/Potenzials (Stand: 17.06.2015)

LAWA-AO (2015c): Empfehlung zur Ausweisung HMWB/AWB im zweiten Bewirtschaftungsplan in Deutschland (13.8.2015) ⁶⁴

LAWA-AO (2016a): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier III „Untersuchungsverfahren für biologische Qualitätskomponenten“ (Entwurf), www.wasserblick.net/servlet/is/142684/.

LAWA-AO (2016b): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B, Arbeitspapier IV.2 Empfehlungen zur langfristigen Trendermittlung nach der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer.

LAWA-AO (2016c): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier IV.3 Konzeption für Biota-Untersuchungen zur Überwachung von Umweltqualitätsnormen gemäß RL 2008/105/EG, geändert durch 2013/39/EU, www.wasserblick.net/servlet/is/142684/.

LAWA-AO (2016d): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier IV.4 Empfehlung für Schwebstoff- und Sedimentuntersuchungen an Überblicksmessstellen nach der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer, www.wasserblick.net/servlet/is/142684/.

LAWA-AO (2016e): Technische Anleitung zur Oberflächengewässerverordnung: Arbeitspapier 2 Berücksichtigung der Bioverfügbarkeit bei der Beurteilung von Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen von Blei und Nickel

⁶⁴ BUND/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2013b); www.flussgebiete.nrw.de > Lawa Empfehlungen HMWB Ausweisung Stand20130226_0.PDF

LAWA-AO (2017a): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B, Arbeitspapier IV.1 Untersuchungsverfahren für chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten Anlage 3: Analytik für Biota-Untersuchungen www.wasserblick.net/servlet/is/142684/ .

LAWA-AO (2017b): Rahmenkonzeption zur Aufstellung von Monitoringprogrammen und zur Bewertung des Zustands von Oberflächengewässern, www.wasserblick.net/servlet/is/142681/.

LAWA-AO (2017c): Rahmenkonzeption Arbeitspapier VI Ermittlung des guten ökologischen Potenzials – Fließgewässer, www.wasserblick.net/servlet/is/142684/.

LAWA-AO (2017d): Rahmenkonzeption VI „Bewertung des ökologischen Potenzials – Seen, www.gewaesser-bewertung.de/files/lawa_ek_seen_pdb_oekologischespotenzial_seen_okt2017.pdf.

LAWA-AO 17 (2017e): Handlungsempfehlung zur Ableitung der bis 2027 erreichbaren Quecksilberwerte in Fischen, Stand 2017

LAWA-AO 35-37 (2017f): LAWА-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung, Produktdatenblätter AO WRRL – 35, 36 und 37: Empfehlung für eine harmonisierte Vorgehensweise zum Nährstoffmanagement (Defizitanalyse, Nährstoffbilanzen, Wirksamkeit landwirtschaftlicher Maßnahmen) in Flussgebietseinheiten, Stand Juli 2017

LAWA-AO (2017g): Empfehlung zur Übertragung flussbürtiger, meeresökologischer Reduzierungsziele ins Binnenland (LAWA AO 06)

LAWA-AO (2018): Handlungsempfehlung zur Überprüfung und Aktualisierung der Bestandsaufnahme nach Wasserrahmenrichtlinie bis Ende 2019 – Kriterien zur Ermittlung signifikanter anthropogener Belastungen in Oberflächengewässern, Beurteilung ihrer Auswirkungen und Abschätzung der Zielerreichung bis 2027, (ehemals PDB 2.1.2).

LAWA-AO (2019a): Empfehlung für die Begründung von Fristverlängerungen auf Grund von „natürlichen Gegebenheiten“ für die Ökologie, Stand 18. Oktober 2019

LAWA-AO (2019b): Handlungsanleitung für ein harmonisiertes Vorgehen bei der Einstufung des chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper

LAWA-AO (2019c): Handlungsanleitung für ein harmonisiertes Vorgehen zur Bewertung flussgebietsspezifischer Schadstoffe bei der Einstufung des ökologischen Zustands/Potenzials der Oberflächenwasserkörper

LAWA-AO(2020a): Handlungsanleitung für ein harmonisiertes Vorgehen zur Bewertung flussgebietsspezifischer Schadstoffe bei der Einstufung des ökologischen Zustands/Potenzials der Oberflächenwasserkörper, Stand 29.1.2020

LAWA-AO(2020b):Handlungsanleitung für ein harmonisiertes Vorgehen bei der Einstufung des chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper, Stand 29.1.2020

LAWA-AO (2021a): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier I „Gewässertypen und Referenzbedingungen“, www.wasserblick.net/servlet/is/142684/.

LAWA-AO (2021b): Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Arbeitspapier II „Unterstützende chemisch-physikalische Qualitätskomponenten“ LAWА Broschüre „Umsetzungsstand der Maßnahmen nach Wasserrahmenrichtlinie - Zwischenbilanz 2018, www.wasserblick.net > LAWА-Umsetzungsstand_WRRL_final_barfrei.pdf

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).

Planungsbüro für angewandten Naturschutz (PAN) GmbH (2014): Abschlussbericht PAN, München.

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

Umweltbundesamt (2018): PINETI-3: Modellierung atmosphärischer Stoffeinträge von 2000 bis 2015 zur Bewertung der ökosystem-spezifischen Gefährdung von Biodiversität durch Luftschadstoffe in Deutschland (UBA-Texte 79/2018), Kapitel 2.2.1.1.

Internetquellen

www.bestellen.bayern.de > [Wasserwirtschaft und Hochwasserschutz](#) > [Wasserwirtschaft](#) (Abruf am 16. November 2021, 9:32 Uhr)

www.climate-service-center.de > [Warnsignalklima - Wasser Kap 2.2.9 Zimmermann.PDF](#) (Abruf am 16. November 2021, 9:34 Uhr)

dabay.bayern.de (Abruf am 16. November 2021, 9:36 Uhr)

eur-lex.europa.eu (Abruf am 16. November 2021, 9:37 Uhr)

www.gewaesser-bewertung.de > [Fließgewässer](#) > [Allgemeine Grundlagen](#) > [Fließgewässertypologie](#) (Abruf am 16. November 2021, 9:39 Uhr)

www.gewaesser-bewertung.de > [Seen](#) > [Biologische Qualitätskomponenten](#) (Abruf am 16. November 2021, 9:40 Uhr)

www.gewaesser-bewertung.de > [Handbuch V3.0_2015.PDF](#) (Abruf am 16. November 2021, 9:41 Uhr)

www.gewaesser-bewertung.de > [Rakon - Arbeitspapier II Stand 09012015.PDF](#) (Abruf am 16. November 2021, 9:42 Uhr)

www.gewaesser-bewertung.de > [Seen](#) > [Biologische Qualitätskomponenten](#) > [Phytoplankton](#) > [Software](#) (Abruf am 16. November 2021, 9:44 Uhr)

www.gewaesser-bewertung.de > [Seen](#) > [Biologische Qualitätskomponenten](#) > [Phytoplankton](#) > [Software](#) (Abruf am 16. November 2021, 9:45 Uhr)

www.lawa.de > [Publikationen](#) > [Wasserrahmenrichtlinie](#) > [newsID=685](#) (Abruf am 16. November 2021, 9:47 Uhr)

www.lfu.bayern.de > [Analytik und Stoffe](#) > [Mikroplastik](#) (Abruf am 16. November 2021, 9:48 Uhr)

www.lfu.bayern.de > [Bürger](#) > [Wissen](#) > [Wasser](#) > [Mikroplastik in Gewässern](#) (Abruf am 16. November 2021, 9:49 Uhr)

www.lfl.bayern.de > [Fischerei](#) > [Flussfischerei](#) (Abruf am 16. November 2021, 9:51 Uhr)

www.lfl.bayern.de > OGewV Zuordnung Fischgewässertypen 2020-09-02-neu.PDF (Abruf am 16. November 2021, 9:52 Uhr)

www.lfu.bayern.de > Wasser > Durchgaengigkeit > Kartiervverfahren_durchgang_querbauwerke.pdf (Abruf am 16. November 2021, 9:54 Uhr)

www.lfu.bayern.de > Wasser > WRRL > Bewirtschaftungsplaene 16 - 21 > Karten (Abruf am 16. November 2021, 9:55 Uhr)

www.lgl.bayern.de > Gesundheit > Hygiene > Wasserhygiene > Badeseen (Abruf am 16. November 2021, 9:55 Uhr)

www.umweltbundesamt.de > Publikationen > Berechnung von Stoffeinträgen (Abruf am 16. November 2021, 9:57 Uhr)

www.umweltbundesamt.de > Themen > Wasser > Seen > Typologie (Abruf am 16. November 2021, 9:58 Uhr)

www.umweltatlas.bayern.de (Abruf am 16. November 2021, 9:59 Uhr)

www.wasserblick.net > Öffentliches Forum > LAWA-Info > Rahmenkonzeption (Abruf am 16. November 2021, 10:00 Uhr)

Bearbeitungsstand 2016 unter: www.gewaesser-bewertung.de > Gewässerbewertung gemäß WRRL > Weiterführende Literatur (Abruf am 16. November 2021, 10:00 Uhr)

www.wasserblick.net > LAWA-Umsetzungsstand WRRL final barfrei.PDF (Abruf am 16. November 2021, 10:02 Uhr)

www.wrrl.bayern.de (Abruf am 16. November 2021, 10:03 Uhr)

Geringfügigkeitsschwellenwerte der LAWA: www.lawa.de > Dokumente > Veröffentlichungen nach Sachgebieten > Grundwasser > Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser 2004 (in Überarbeitung) (Abruf am 16. November 2021, 10:07 Uhr)

11 Anlagen

Anlage 1: LAWA Codeliste Feinbelastungen (Pressure Type Code)

Code	Bedeutung
1.1	Punktquellen – kommunales Abwasser
1.2	Punktquellen – Niederschlagswasserentlastungen
1.3	Punktquellen – IED-Anlagen
1.4	Punktquellen – Nicht-IED-Anlagen
1.5	Punktquellen – Kontaminierte Gebiete oder aufgegebene Industriegelände
1.6	Punktquellen – Deponien
1.7	Punktquellen – Minenwasser
1.8	Punktquellen – Aquakultur
1.9	Punktquellen – Andere
2.1	Diffuse Quellen – Ablauf aus Siedlungsgebieten
2.2	Diffuse Quellen – Landwirtschaft
2.3	Diffuse Quellen – Forstwirtschaft
2.4	Diffuse Quellen – Verkehr
2.5	Diffuse Quellen – Kontaminierte Gebiete oder aufgegebene Industriegelände
2.6	Diffuse Quellen – Ableitungen ohne Anschluss an ein Kanalnetz
2.7	Diffuse Quellen – Atmosphärische Deposition
2.8	Diffuse Quellen – Bergbau
2.9	Diffuse Quellen – Aquakultur
2.10	Diffuse Quellen – Andere
3.1	Wasserentnahme – Landwirtschaft
3.2	Wasserentnahme – öffentliche Wasserversorgung
3.3	Wasserentnahme – Industrie
3.4	Wasserentnahme – Kühlung
3.5	Wasserentnahme – Wasserkraft
3.6	Wasserentnahme – Fischfarmen
3.7	Wasserentnahme – Andere
4.1.1	Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste – Hochwasserschutz
4.1.2	Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste – Landwirtschaft
4.1.3	Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste – Schifffahrt
4.1.4	Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste – Andere
4.1.5	Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste – Unbekannt oder obsolet
4.2.1	Dämme, Querbauwerke und Schleusen – Wasserkraft
4.2.2	Dämme, Querbauwerke und Schleusen – Hochwasserschutz
4.2.3	Dämme, Querbauwerke und Schleusen – Trinkwasser
4.2.4	Dämme, Querbauwerke und Schleusen – Bewässerung
4.2.5	Dämme, Querbauwerke und Schleusen – Freizeit
4.2.6	Dämme, Querbauwerke und Schleusen – Industrie
4.2.7	Dämme, Querbauwerke und Schleusen – Schifffahrt
4.2.8	Dämme, Querbauwerke und Schleusen – Andere
4.2.9	Dämme, Querbauwerke und Schleusen – Unbekannt oder obsolet
4.3.1	Hydrologische Änderung – Landwirtschaft
4.3.2	Hydrologische Änderung – Verkehr
4.3.3	Hydrologische Änderung – Wasserkraft
4.3.4	Hydrologische Änderung – öffentliche Trinkwasserversorgung
4.3.5	Hydrologische Änderung – Aquakultur

Code	Bedeutung
4.3.6	Hydrologische Änderung – Andere
4.4	Hydromorphologische Änderung – physischer Verlust eines ganzen oder Teilen eines Wasserkörpers
4.5	Hydromorphologische Änderung – Andere
5.1	Eingeführter Spezies und Krankheiten
5.2	Nutzung oder Entfernung von Tieren oder Pflanzen
5.3	Müll oder wilde Entsorgung
6.1	Grundwasser – Anreicherung
6.2	Grundwasser – Änderung des Wasserstandes oder –volumens
7	Anthropogene Belastungen – Andere
8	Anthropogene Belastungen – unbekannt
9	Anthropogene Belastungen – Historische Belastungen

Bayerisches Landesamt für Umwelt



WRRL – Maßnahmenplanung für den dritten Bewirtschaftungszyklus

Anlage 2 zum Methodenband für die Bewirtschaftungsplanung in den bayerischen Flussgebietsanteilen

Hintergrunddokument für die Maßnahmenplanung bei signifikanter Belastung durch Kolmation

Potentiell kolmatiierte Flusswasserkörper (FWK) Bayerns

Für den BWP 2021 wurden auf Basis aktueller Daten die potentiell kolmatiierten Flusswasserkörper Bayerns von verschiedenen mittelbaren und unmittelbaren Indikatoren abgeleitet. Für die Maßnahmenplanung bei signifikanten Belastungen durch Kolmation können diese Ergebnisse als Arbeitshilfe herangezogen werden. Grundlage der Auswertung bilden neben der Experteneinschätzung von 2014 im Wesentlichen die aktuellen Ergebnisse des biologischen Monitorings, die neuen Daten zur Bodenerosion sowie die Ergebnisse aus der detaillierten Gewässerstrukturkartierung für alle WRRL-berichtspflichtigen, natürlichen FWK.

Die Gesamtbewertungen der FWK sind in fünf Klassen eingeteilt. Dabei zeigen die FWK der Klasse I das höchste Potential einer Kolmation, die FWK der Klasse V zeigen dagegen eine geringe Wahrscheinlichkeit einer möglichen Kolmation. Die Klassen II-IV weisen entsprechend ein sehr hohes, hohes bzw. mittleres Potential einer Kolmation auf.

Ein FWK gilt bezüglich Kolmation als signifikant belastet, wenn er den Klassen I, II, III oder IV zugeordnet ist. Dabei ist das Eingangskriterium „Zustand Fische / MZB (Allg. Degradation) schlechter als gut“ bereits berücksichtigt.

Die Ergebnisse je FWK sind nachfolgend als Liste zusammengestellt.

Liste der potenziell kolmatierten Flusswasserkörper (FWK) Bayerns Auswahl und Bewertung – Stand Februar 2020

Hinweise zur Tabelle:

- Es sind die FWK-Codes für BWP 2021 mit Stand Dezember 2019 wiedergegeben.
- In Spalten drei bis sieben sind die Streckenlängen der einzelnen Gewässerordnung im FWK gemäß Fachklasse „BWP 2021“ verzeichnet.
- Das Kolmationspotenzial hat folgende Klassen:
 - I höchstes Kolmationspotenzial
 - II sehr hohes Kolmationspotenzial
 - III hohes Kolmationspotenzial
 - IV mittleres Kolmationspotenzial
 - V geringes Kolmationspotenzial
 - keine Kolmationsbewertung
- Als signifikant belastet durch Kolmation werden die FWK eingeschätzt, deren Kolmationspotential mit den Klassen I bis IV bewertet wurde.

FWK-Code	Zuständiges WWA	I. Ord. BWStr [km]	I. Ord. Land [km]	II. Ord. [km]	III. Ord. u. sonstige [km]	Ord. unbekannt [km]	Kolmationspotential (FWK), Klasse	signifikante Belastung Kolmation
1_F001	Kempton	0,0	13,7	0,0	20,5	0,0	V	nein
1_F002	Kempton	0,0	0,0	0,0	24,4	0,0	--	nein
1_F003	Kempton	0,0	0,0	0,0	28,4	0,0	--	nein
1_F004	Kempton	0,0	17,8	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F005_BW	Donauwörth	0,0	16,2	0,0	0,0	1,6	--	nein
1_F006	Kempton	0,0	12,6	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F007	Kempton	0,0	14,3	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F008_BW	Kempton	0,0	30,5	0,0	0,0	0,0	IV	ja
1_F009_BW	Donauwörth	0,0	29,2	0,0	0,0	4,7	III	ja
1_F010	Donauwörth	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	III	ja
1_F011	Kempton	0,0	0,0	0,0	27,3	0,0	V	nein
1_F012	Kempton	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	V	nein
1_F013	Kempton	0,0	0,0	0,0	70,0	0,0	--	nein
1_F014	Kempton	0,0	9,6	0,0	19,6	0,0	--	nein
1_F015	Kempton	0,0	0,0	2,6	1,4	0,0	V	nein
1_F016	Kempton	0,0	0,0	0,0	14,2	0,0	--	nein
1_F017	Kempton	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	--	nein
1_F018	Kempton	0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	--	nein
1_F019	Kempton	0,0	0,0	0,0	8,1	0,0	V	nein
1_F020	Kempton	0,0	0,0	0,0	66,1	0,0	--	nein
1_F021	Kempton	0,0	1,7	0,0	55,3	0,0	--	nein

FWK-Code	Zuständiges WWA	I. Ord. BWStr [km]	I. Ord. Land [km]	II. Ord. [km]	III. Ord. u. sonstige [km]	Ord. unbekannt [km]	Kolmationspotential (FWK), Klasse	signifikante Belastung Kolmation
1_F022	Kempten	0,0	0,0	0,0	31,6	0,0	V	nein
1_F023	Kempten	0,0	0,0	0,0	34,9	0,0	--	nein
1_F024	Kempten	0,0	0,0	0,0	22,6	0,0	--	nein
1_F025	Kempten	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0	V	nein
1_F026	Kempten	0,0	0,0	0,0	53,0	0,0	V	nein
1_F030_BW	Donauwörth	0,0	31,9	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F031	Donauwörth	0,0	0,0	5,7	39,4	0,0	IV	ja
1_F032	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	29,9	0,0	V	nein
1_F033	Donauwörth	0,0	0,0	18,6	14,1	0,0	--	nein
1_F034	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	V	nein
1_F035	Donauwörth	0,0	0,0	1,8	11,9	0,0	IV	ja
1_F036	Donauwörth	0,0	0,0	22,2	39,9	0,0	V	nein
1_F037	Kempten	0,0	0,0	0,0	34,6	0,0	V	nein
1_F038	Kempten	0,0	0,0	16,9	50,5	0,0	V	nein
1_F039	Kempten	0,0	0,0	0,0	10,5	0,0	V	nein
1_F040	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	10,7	0,0	V	nein
1_F041	Kempten	0,0	58,0	0,0	2,5	0,0	IV	ja
1_F042	Kempten	0,0	0,0	0,0	22,1	0,0	--	nein
1_F043	Kempten	0,0	0,0	0,0	35,8	0,0	--	nein
1_F044	Kempten	0,0	0,0	17,4	12,5	0,0	--	nein
1_F045	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	49,9	0,0	--	nein
1_F046	Kempten	0,0	0,0	0,0	15,9	0,0	--	nein
1_F047	Donauwörth	0,0	0,0	10,1	0,0	0,0	--	nein
1_F049	Kempten	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	V	nein
1_F050	Kempten	0,0	0,0	35,6	8,5	0,0	--	nein
1_F051	Kempten	0,0	0,0	0,0	13,4	0,0	V	nein
1_F052	Kempten	0,0	0,0	6,4	12,1	0,0	V	nein
1_F053	Kempten	0,0	0,0	9,8	22,1	0,0	--	nein
1_F054	Donauwörth	0,0	36,5	23,7	6,6	0,0	--	nein
1_F055	Kempten	0,0	0,0	0,0	32,9	0,0	V	nein
1_F056	Kempten	0,0	0,0	0,0	52,8	0,0	--	nein
1_F057	Donauwörth	0,0	0,0	17,5	0,0	0,0	V	nein
1_F058	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	26,9	0,0	V	nein
1_F059	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	38,8	0,0	V	nein
1_F060	Kempten	0,0	0,0	14,1	21,4	0,0	V	nein
1_F061	Donauwörth	0,0	0,0	45,3	0,0	0,0	V	nein
1_F062	Donauwörth	0,0	44,4	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F063	Donauwörth	0,0	0,0	19,7	8,4	0,0	V	nein
1_F064	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	10,7	0,0	V	nein
1_F065	Donauwörth	0,0	11,2	0,0	0,0	0,0	V	nein

FWK-Code	Zuständiges WWA	I. Ord. BWStr [km]	I. Ord. Land [km]	II. Ord. [km]	III. Ord. u. sonstige [km]	Ord. unbekannt [km]	Kolmationspotential (FWK), Klasse	signifikante Belastung Kolmation
1_F066	Donauwörth	0,0	0,0	22,6	20,5	0,0	V	nein
1_F067	Donauwörth	0,0	0,0	23,9	1,9	0,0	V	nein
1_F068	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	22,4	0,0	V	nein
1_F069	Donauwörth	0,0	0,0	4,4	17,5	0,0	IV	ja
1_F070	Donauwörth	0,0	0,0	6,8	2,1	0,0	IV	ja
1_F071	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	29,6	0,0	IV	ja
1_F072	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	45,4	0,0	IV	ja
1_F073	Donauwörth	0,0	0,0	27,2	14,3	0,0	IV	ja
1_F074	Donauwörth	0,0	15,4	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F075	Donauwörth	0,0	0,0	18,9	9,5	0,0	V	nein
1_F076	Donauwörth	0,0	21,7	10,5	0,3	0,0	--	nein
1_F077	Donauwörth	0,0	0,0	36,9	0,0	0,0	--	nein
1_F078	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	49,3	0,0	V	nein
1_F079	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0	V	nein
1_F080	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	11,8	0,0	V	nein
1_F082	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	19,7	0,0	IV	ja
1_F083	Donauwörth	0,0	9,6	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F084	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	32,3	0,0	--	nein
1_F085	Donauwörth	0,0	18,1	14,5	0,0	0,0	--	nein
1_F086	Donauwörth	0,0	0,0	34,4	0,0	0,0	V	nein
1_F087	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	30,1	0,0	V	nein
1_F088	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	41,0	0,0	V	nein
1_F089	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	12,5	0,0	V	nein
1_F090	Donauwörth	0,0	8,9	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F091	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	V	nein
1_F092	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	20,9	0,0	V	nein
1_F093	Ansbach	0,0	15,7	46,3	9,3	0,0	--	nein
1_F094	Donauwörth	0,0	16,0	0,0	0,5	0,0	--	nein
1_F095	Donauwörth	0,0	17,5	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F096	Donauwörth	0,0	27,0	0,0	0,0	0,0	III	ja
1_F097	Ansbach	0,0	0,0	17,0	31,3	0,0	--	nein
1_F098	Ansbach	0,0	0,0	18,5	32,1	1,0	--	nein
1_F099	Ansbach	0,0	0,0	34,5	33,2	0,0	--	nein
1_F100	Donauwörth	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	V	nein
1_F101	Donauwörth	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	IV	ja
1_F102	Ansbach	0,0	0,0	10,1	8,8	0,0	--	nein
1_F103	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	13,7	0,0	V	nein
1_F104	Donauwörth	0,0	0,0	6,8	35,0	0,0	III	ja
1_F105	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	15,2	0,0	IV	ja
1_F106	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	10,1	0,0	IV	ja

FWK-Code	Zuständiges WWA	I. Ord. BWStr [km]	I. Ord. Land [km]	II. Ord. [km]	III. Ord. u. sonstige [km]	Ord. unbekannt [km]	Kolmationspotential (FWK), Klasse	signifikante Belastung Kolmation
1_F107	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	59,3	0,0	IV	ja
1_F108	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	18,8	0,0	IV	ja
1_F109	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0	V	nein
1_F110	Donauwörth	0,0	0,0	24,0	0,0	0,0	--	nein
1_F111	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	10,3	0,0	IV	ja
1_F112	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	5,3	1,2	V	nein
1_F113	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	12,8	0,0	III	ja
1_F114	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	11,1	0,0	V	nein
1_F115	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	III	ja
1_F116	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	4,6	0,0	V	nein
1_F117	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	IV	ja
1_F118	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	26,8	0,0	--	nein
1_F119	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	11,1	0,0	V	nein
1_F120	Kempten	0,0	0,0	7,2	35,9	0,0	--	nein
1_F121	Kempten	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F122	Donauwörth	0,0	19,7	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F123	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	13,0	0,0	V	nein
1_F124	Donauwörth	0,0	19,3	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F125	Weilheim	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F126	Donauwörth	0,0	8,1	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F127	Donauwörth	0,0	9,8	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F128	Weilheim	0,0	14,7	0,0	0,0	0,0	IV	ja
1_F129	Kempten	0,0	11,8	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F130	Weilheim	0,0	6,4	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F131	Weilheim	0,0	23,5	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F132	Weilheim	0,0	44,6	0,0	0,0	0,0	IV	ja
1_F133	Kempten	0,0	0,0	0,0	10,8	0,0	V	nein
1_F134	Kempten	0,0	0,0	0,0	20,6	0,0	--	nein
1_F135	Kempten	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	V	nein
1_F136	Kempten	0,0	0,0	0,0	9,7	0,0	--	nein
1_F137	Kempten	0,0	0,0	0,0	17,7	0,0	--	nein
1_F138	Kempten	0,0	0,0	0,0	29,3	0,0	V	nein
1_F139	Kempten	0,0	0,0	0,0	13,8	0,0	--	nein
1_F140	Weilheim	0,0	0,0	0,0	35,8	0,0	--	nein
1_F141	Kempten	0,0	0,0	0,0	12,7	0,0	V	nein
1_F142	Weilheim	0,0	0,0	0,0	49,5	0,0	V	nein
1_F143	Weilheim	0,0	0,0	0,0	31,0	0,0	V	nein
1_F144	Weilheim	0,0	0,0	0,0	27,7	0,0	--	nein
1_F145	Weilheim	0,0	0,0	0,0	23,7	0,0	V	nein
1_F146	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	39,7	0,0	V	nein

FWK-Code	Zuständiges WWA	I. Ord. BWStr [km]	I. Ord. Land [km]	II. Ord. [km]	III. Ord. u. sonstige [km]	Ord. unbekannt [km]	Kolmationspotential (FWK), Klasse	signifikante Belastung Kolmation
1_F148	Donauwörth	0,0	8,3	0,0	0,0	0,0	IV	ja
1_F149	Kempten	0,0	79,1	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F150	Donauwörth	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F152	Kempten	0,0	0,0	0,0	18,6	0,0	--	nein
1_F153	Kempten	0,0	0,0	11,1	54,7	0,0	--	nein
1_F154	Kempten	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	--	nein
1_F155	Kempten	0,0	0,0	16,4	17,8	0,0	V	nein
1_F156	Kempten	0,0	0,0	11,4	64,6	0,0	V	nein
1_F157	Kempten	0,0	0,0	0,0	31,7	0,0	V	nein
1_F158	Donauwörth	0,0	0,0	14,5	0,0	0,0	--	nein
1_F159	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	18,7	0,0	V	nein
1_F160	Kempten	0,0	0,0	1,2	18,4	0,0	V	nein
1_F161	Donauwörth	0,0	0,0	30,7	0,9	0,0	V	nein
1_F162	Donauwörth	0,0	0,0	12,3	21,9	0,0	--	nein
1_F163	Ingolstadt	0,0	53,5	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F164	Donauwörth	0,0	0,0	4,3	39,9	0,0	IV	ja
1_F165	Ingolstadt	0,0	0,0	11,7	0,0	0,0	IV	ja
1_F166	Ingolstadt	0,0	0,0	0,0	19,6	0,0	II	ja
1_F167	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	V	nein
1_F168	Ingolstadt	0,0	0,0	11,9	11,2	0,0	V	nein
1_F169	Ingolstadt	0,0	0,0	0,0	9,7	0,0	V	nein
1_F170	Ingolstadt	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	IV	ja
1_F172	Ingolstadt	0,0	0,0	3,2	6,8	0,0	III	ja
1_F173	Ingolstadt	0,0	0,0	25,4	0,0	0,0	I	ja
1_F174	Ingolstadt	0,0	0,0	0,0	57,4	0,0	III	ja
1_F175	Ingolstadt	0,0	0,0	0,0	10,7	0,0	V	nein
1_F176	Ingolstadt	0,0	55,5	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F177	Donauwörth	0,0	23,9	26,8	9,0	0,0	--	nein
1_F178	Weilheim	0,0	0,0	4,1	24,2	0,0	V	nein
1_F179	Donauwörth	0,0	0,0	16,7	12,2	0,0	V	nein
1_F180	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	18,8	0,0	IV	ja
1_F181	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	21,2	0,0	V	nein
1_F182	Donauwörth	0,0	0,0	9,5	11,1	0,0	IV	ja
1_F183	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	II	ja
1_F184	Ingolstadt	0,0	0,0	16,2	12,6	0,0	IV	ja
1_F185	Ingolstadt	0,0	0,0	0,0	15,8	0,0	IV	ja
1_F186	Ingolstadt	0,0	0,0	37,8	10,2	0,0	V	nein
1_F187	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	7,4	0,0	V	nein
1_F188	Ingolstadt	0,0	0,0	8,0	5,0	0,0	V	nein
1_F189	Ingolstadt	0,0	0,0	0,0	7,3	0,0	IV	ja

FWK-Code	Zuständiges WWA	I. Ord. BWStr [km]	I. Ord. Land [km]	II. Ord. [km]	III. Ord. u. sonstige [km]	Ord. unbekannt [km]	Kolmationspotential (FWK), Klasse	signifikante Belastung Kolmation
1_F192	Ingolstadt	0,0	0,0	4,4	37,6	0,0	V	nein
1_F194	Ingolstadt	0,0	0,0	12,5	9,3	0,0	V	nein
1_F195	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	II	ja
1_F196	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	8,6	0,0	V	nein
1_F197	Donauwörth	0,0	0,0	37,0	0,0	0,0	III	ja
1_F198	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	18,8	0,0	III	ja
1_F199	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	14,7	0,0	IV	ja
1_F200	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	V	nein
1_F201	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	7,2	0,0	II	ja
1_F202	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	18,5	0,0	V	nein
1_F203	Weilheim	0,0	0,0	14,0	19,5	0,0	V	nein
1_F204	Landshut	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F205	Landshut	3,3	8,4	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F206	Ingolstadt	0,0	0,0	0,0	19,7	0,0	V	nein
1_F207	Ingolstadt	0,0	8,2	0,0	0,7	0,0	--	nein
1_F208	Ingolstadt	0,0	0,0	0,0	8,1	0,0	V	nein
1_F209	Ingolstadt	0,0	0,0	0,0	12,8	0,0	V	nein
1_F210	Landshut	0,0	0,0	0,0	7,2	0,0	IV	ja
1_F211	Ingolstadt	0,0	0,0	0,0	16,0	0,0	IV	ja
1_F212	Landshut	0,0	28,8	27,7	0,0	0,0	IV	ja
1_F213	München	0,0	0,0	1,5	22,8	0,0	IV	ja
1_F214	Landshut	0,0	0,0	0,1	65,9	0,0	IV	ja
1_F215	Landshut	0,0	0,0	0,0	19,1	0,0	V	nein
1_F216	Ingolstadt	0,0	18,9	34,8	0,0	0,0	V	nein
1_F217	Ingolstadt	0,0	0,0	21,1	10,2	0,0	IV	ja
1_F218	Ingolstadt	0,0	0,0	9,5	14,3	0,0	IV	ja
1_F219	Ingolstadt	0,0	0,0	0,0	15,3	0,0	V	nein
1_F220	Ingolstadt	0,0	0,0	0,0	7,1	0,0	IV	ja
1_F221	Ingolstadt	0,0	0,0	9,4	23,4	0,0	V	nein
1_F222	Ingolstadt	0,0	0,0	0,0	51,7	0,0	V	nein
1_F223	Regensburg	26,2	0,0	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F224	Landshut	0,0	0,0	0,0	23,1	0,0	V	nein
1_F225	Landshut	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	IV	ja
1_F226	Landshut	34,3	0,0	0,0	0,0	0,0	IV	ja
1_F227	Ansbach	0,0	22,7	23,6	10,8	0,0	--	nein
1_F228	Ansbach	0,0	44,6	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F229	Ingolstadt	0,6	94,5	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F230	Ansbach	0,0	0,0	24,4	89,6	0,0	--	nein
1_F231	Ansbach	0,0	6,9	0,0	69,6	0,0	--	nein
1_F232	Ansbach	0,0	0,0	25,6	27,0	0,0	--	nein

FWK-Code	Zuständiges WWA	I. Ord. BWStr [km]	I. Ord. Land [km]	II. Ord. [km]	III. Ord. u. sonstige [km]	Ord. unbekannt [km]	Kolmationspotential (FWK), Klasse	signifikante Belastung Kolmation
1_F233	Ansbach	0,0	0,0	25,5	52,4	0,0	V	nein
1_F234	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	23,6	0,0	V	nein
1_F235	Ingolstadt	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0	V	nein
1_F236	Ingolstadt	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0	III	ja
1_F237	Nürnberg	0,0	0,0	40,1	42,8	0,0	--	nein
1_F238	Ingolstadt	0,0	0,0	32,2	18,9	0,0	V	nein
1_F239	Regensburg	0,0	0,0	0,0	11,3	0,0	V	nein
1_F240	Ingolstadt	0,0	0,0	11,6	0,0	0,0	V	nein
1_F241	Regensburg	0,0	0,0	8,7	26,9	0,0	V	nein
1_F242	Regensburg	0,0	0,0	15,5	29,3	0,0	V	nein
1_F244	Regensburg	0,0	0,0	9,7	0,0	0,0	V	nein
1_F245	Regensburg	0,0	0,0	7,8	17,7	0,0	--	nein
1_F246	Ingolstadt	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	V	nein
1_F247	Ingolstadt	0,0	0,0	4,3	15,5	0,0	V	nein
1_F248	Regensburg	0,0	0,0	57,5	2,4	0,0	I	ja
1_F249	Regensburg	0,0	0,0	0,1	19,7	0,0	IV	ja
1_F250	Regensburg	0,0	0,0	9,8	10,6	0,0	V	nein
1_F251	Weiden	0,0	42,9	32,9	0,0	0,0	V	nein
1_F252	Weiden	0,0	0,0	0,0	20,2	0,0	V	nein
1_F253	Weiden	0,0	0,0	13,2	3,0	0,0	V	nein
1_F254	Weiden	0,0	0,0	0,0	16,3	0,0	V	nein
1_F255	Weiden	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	V	nein
1_F256	Weiden	0,0	0,0	0,0	35,7	0,0	V	nein
1_F257	Weiden	0,0	0,0	0,0	19,9	0,0	V	nein
1_F258	Weiden	0,0	0,0	12,4	33,4	0,0	--	nein
1_F259	Weiden	0,0	0,0	26,6	0,0	0,0	IV	ja
1_F260	Weiden	0,0	0,0	0,0	48,0	0,0	V	nein
1_F261	Weiden	0,0	0,0	0,0	19,7	0,0	V	nein
1_F262	Weiden	0,0	0,0	4,1	38,8	0,0	V	nein
1_F263	Weiden	0,0	0,0	0,0	76,3	0,0	V	nein
1_F264	Weiden	0,0	0,0	5,9	59,2	0,0	V	nein
1_F265	Weiden	0,0	24,6	29,5	0,0	0,0	V	nein
1_F266	Hof	0,0	0,0	0,0	17,1	0,0	V	nein
1_F267	Weiden	0,0	0,0	0,0	32,5	0,0	V	nein
1_F268	Weiden	0,0	0,0	20,4	62,9	0,0	V	nein
1_F269	Weiden	0,0	0,0	0,0	14,5	0,0	IV	ja
1_F270	Weiden	0,0	0,0	0,0	10,9	0,0	V	nein
1_F271	Weiden	0,0	0,0	0,0	9,4	0,0	V	nein
1_F272	Weiden	0,0	0,0	6,0	14,9	0,0	V	nein
1_F273	Weiden	0,0	98,6	0,0	1,3	0,0	--	nein

FWK-Code	Zuständiges WWA	I. Ord. BWStr [km]	I. Ord. Land [km]	II. Ord. [km]	III. Ord. u. sonstige [km]	Ord. unbekannt [km]	Kolmationspotential (FWK), Klasse	signifikante Belastung Kolmation
1_F274	Weiden	0,0	0,0	14,6	55,3	0,0	--	nein
1_F275	Weiden	0,0	0,0	8,9	39,1	0,0	V	nein
1_F276	Weiden	0,0	0,0	0,0	51,9	0,0	V	nein
1_F277	Weiden	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	V	nein
1_F278	Weiden	0,0	0,0	0,0	16,6	0,0	V	nein
1_F279	Weiden	0,0	0,0	0,0	9,0	4,0	--	nein
1_F280	Weiden	0,0	0,0	24,5	18,4	0,0	V	nein
1_F281	Weiden	0,0	0,0	19,2	0,0	0,0	III	ja
1_F282	Weiden	0,0	0,0	11,2	0,0	0,0	IV	ja
1_F283	Weiden	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	--	nein
1_F284	Regensburg	0,0	0,0	35,2	6,1	0,0	V	nein
1_F285	Regensburg	0,0	0,0	0,0	15,5	0,0	V	nein
1_F286	Regensburg	0,0	0,0	0,4	37,0	0,0	V	nein
1_F287	Regensburg	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	V	nein
1_F288	Regensburg	0,0	0,0	0,0	12,6	0,0	V	nein
1_F289	Regensburg	0,0	0,0	0,0	29,0	0,0	V	nein
1_F290	Weiden	0,0	8,6	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F291	Weiden	0,0	0,0	11,4	37,8	0,0	V	nein
1_F292	Weiden	0,0	36,2	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F293	Weiden	0,0	0,0	0,0	11,3	0,0	V	nein
1_F294	Weiden	0,0	0,0	14,9	24,4	2,3	V	nein
1_F295	Weiden	0,0	0,0	0,0	29,5	0,0	V	nein
1_F296	Weiden	0,0	0,0	26,7	64,8	0,0	V	nein
1_F297	Weiden	0,0	0,0	2,6	6,9	0,0	V	nein
1_F298	Weiden	0,0	0,0	0,0	31,2	0,0	V	nein
1_F299	Weiden	0,0	0,0	0,0	5,8	0,0	V	nein
1_F300	Weiden	0,0	25,7	7,4	0,0	0,0	V	nein
1_F301	Weiden	0,0	0,0	26,1	0,0	0,0	IV	ja
1_F302	Weiden	0,0	0,0	10,3	11,4	0,0	IV	ja
1_F303	Weiden	0,0	14,6	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F304	Weiden	0,0	0,0	0,0	18,6	0,0	V	nein
1_F305	Weiden	0,0	0,0	0,0	51,6	0,0	V	nein
1_F306	Weiden	0,0	0,0	0,0	14,0	0,0	V	nein
1_F307	Weiden	0,0	0,0	0,0	6,1	0,0	IV	ja
1_F308	Weiden	0,0	0,0	3,6	13,5	0,0	V	nein
1_F309	Weiden	0,0	0,0	0,0	26,2	0,0	V	nein
1_F310	Weiden	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	V	nein
1_F311	Weiden	0,0	0,0	0,0	16,8	0,0	V	nein
1_F312	Weiden	0,0	0,0	32,2	35,2	0,0	--	nein
1_F313	Regensburg	0,0	0,0	7,5	5,8	0,0	V	nein

FWK-Code	Zuständiges WWA	I. Ord. BWStr [km]	I. Ord. Land [km]	II. Ord. [km]	III. Ord. u. sonstige [km]	Ord. unbekannt [km]	Kolmationspotential (FWK), Klasse	signifikante Belastung Kolmation
1_F314_CZ	Regensburg	0,0	0,0	0,0	2,8	1,7	V	nein
1_F315	Regensburg	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	--	nein
1_F316	Deggendorf	0,0	0,0	7,3	34,2	1,8	--	nein
1_F317	Deggendorf	0,0	50,1	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F318	Regensburg	0,1	117,0	8,9	0,0	0,0	--	nein
1_F319	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	4,1	1,7	--	nein
1_F320	Deggendorf	0,0	0,0	5,5	117,4	0,0	V	nein
1_F321	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	21,4	0,0	V	nein
1_F322	Deggendorf	0,0	0,0	4,1	42,7	0,0	--	nein
1_F323	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	29,3	0,0	V	nein
1_F324	Regensburg	0,0	0,0	5,8	14,7	0,0	V	nein
1_F325	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	60,2	0,0	V	nein
1_F326	Regensburg	0,0	0,0	7,3	28,2	0,0	--	nein
1_F327	Regensburg	0,0	0,0	0,0	24,6	0,0	--	nein
1_F328	Regensburg	0,0	0,0	30,8	0,0	0,0	V	nein
1_F329	Regensburg	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	V	nein
1_F330	Regensburg	0,0	0,0	15,4	35,1	10,4	V	nein
1_F331	Regensburg	0,0	0,0	23,8	0,0	0,0	III	ja
1_F332	Regensburg	0,0	0,0	3,2	20,3	0,0	V	nein
1_F333	Regensburg	0,0	0,0	0,0	6,1	0,0	V	nein
1_F334	Regensburg	0,0	0,0	0,0	5,2	0,0	V	nein
1_F335	Regensburg	0,0	0,0	0,0	21,5	0,0	V	nein
1_F336	Regensburg	0,0	0,0	0,0	26,7	0,0	V	nein
1_F337	Regensburg	0,0	0,0	0,0	13,5	0,0	V	nein
1_F338	Regensburg	0,0	0,0	0,0	13,7	0,0	V	nein
1_F339	Regensburg	0,0	0,0	1,6	36,9	0,0	V	nein
1_F340	Regensburg	0,0	0,0	0,0	6,8	0,0	V	nein
1_F341	Regensburg	0,0	0,0	0,0	27,8	0,0	V	nein
1_F342	Regensburg	0,0	0,0	0,0	43,1	0,0	V	nein
1_F343	Regensburg	0,0	0,0	0,0	15,3	0,0	V	nein
1_F344	Weiden	0,0	0,0	0,0	27,7	0,0	V	nein
1_F345	Weiden	0,0	0,0	0,0	23,8	0,0	V	nein
1_F346	Regensburg	0,0	0,0	0,0	38,2	0,0	V	nein
1_F347	Regensburg	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	V	nein
1_F348	Regensburg	62,2	0,0	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F349	Regensburg	0,0	0,0	0,0	11,3	0,0	IV	ja
1_F350	Regensburg	0,0	0,0	4,0	39,6	0,0	V	nein
1_F351	Regensburg	0,0	0,0	0,0	30,2	0,0	IV	ja
1_F352	Regensburg	0,0	0,0	0,0	34,1	0,0	IV	ja
1_F353	Regensburg	0,0	3,9	18,8	0,0	0,0	IV	ja

FWK-Code	Zuständiges WWA	I. Ord. BWStr [km]	I. Ord. Land [km]	II. Ord. [km]	III. Ord. u. sonstige [km]	Ord. unbekannt [km]	Kolmationspotential (FWK), Klasse	signifikante Belastung Kolmation
1_F354	Regensburg	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0	--	nein
1_F355	Regensburg	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	--	nein
1_F356	Regensburg	0,0	0,0	0,0	12,6	0,0	V	nein
1_F357	Regensburg	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	IV	ja
1_F358	Regensburg	0,0	1,6	0,0	37,3	0,0	IV	ja
1_F359	Regensburg	0,0	1,9	10,9	14,9	0,0	IV	ja
1_F360	Regensburg	0,0	0,0	0,0	16,9	0,0	V	nein
1_F361	Deggendorf	45,9	0,0	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F362	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	104,8	0,0	V	nein
1_F363	Deggendorf	0,0	0,0	22,1	100,1	0,0	V	nein
1_F364	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	33,4	0,0	V	nein
1_F365	Deggendorf	0,0	0,0	28,1	70,1	0,0	V	nein
1_F366	Deggendorf	2,1	0,0	7,3	9,2	0,0	V	nein
1_F367	Deggendorf	0,0	1,0	0,0	65,2	0,0	V	nein
1_F368	Landshut	0,0	0,0	0,7	46,6	0,0	IV	ja
1_F369	Regensburg	0,0	32,7	55,5	6,6	0,0	IV	ja
1_F370	Regensburg	0,0	0,0	0,0	38,1	0,0	IV	ja
1_F371	Landshut	0,0	0,0	0,0	99,5	0,0	IV	ja
1_F372	Deggendorf	0,0	0,0	52,3	0,0	0,0	IV	ja
1_F373	Weilheim	0,0	13,0	0,0	0,7	0,0	--	nein
1_F374	Weilheim	0,0	23,2	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F375	Weilheim	0,0	23,0	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F376	Weilheim	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F377	Weilheim	0,0	21,3	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F378	Weilheim	0,0	0,0	0,0	7,9	0,0	--	nein
1_F379	Weilheim	0,0	0,0	0,0	14,3	0,0	V	nein
1_F382	Weilheim	0,0	0,0	0,0	10,3	0,0	--	nein
1_F383	Weilheim	0,0	0,0	0,0	37,2	0,0	--	nein
1_F384	Weilheim	0,0	0,0	0,0	7,9	0,0	V	nein
1_F385	Weilheim	0,0	0,0	0,0	61,0	0,0	--	nein
1_F386	Weilheim	0,0	0,0	0,0	13,2	0,0	--	nein
1_F387	Weilheim	0,0	0,0	0,0	38,0	0,0	V	nein
1_F388	Weilheim	0,0	0,0	0,0	51,4	0,0	--	nein
1_F391	Weilheim	0,0	35,9	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F392	Weilheim	0,0	43,2	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F393	Weilheim	0,0	0,0	0,0	12,7	0,0	--	nein
1_F394	Weilheim	0,0	0,0	0,0	16,4	0,0	--	nein
1_F395	Weilheim	0,0	0,0	0,0	33,5	0,0	--	nein
1_F396	Weilheim	0,0	0,0	11,1	22,8	0,0	--	nein
1_F397	Weilheim	0,0	0,0	0,9	7,2	0,0	--	nein

FWK-Code	Zuständiges WWA	I. Ord. BWStr [km]	I. Ord. Land [km]	II. Ord. [km]	III. Ord. u. sonstige [km]	Ord. unbekannt [km]	Kolmationspotential (FWK), Klasse	signifikante Belastung Kolmation
1_F399	Weilheim	0,0	0,0	0,0	19,2	0,0	V	nein
1_F400	Weilheim	0,0	0,0	0,0	25,7	0,0	--	nein
1_F401	Weilheim	0,0	0,0	0,0	12,3	0,0	V	nein
1_F402	München	0,0	27,2	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F403	München	0,0	5,4	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F404	München	0,0	48,5	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F405	Landshut	0,0	12,6	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F406	München	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F408	München	0,0	0,0	0,0	29,5	0,0	V	nein
1_F409	München	0,0	0,0	20,2	0,0	0,0	V	nein
1_F410	München	0,0	0,0	0,0	41,4	0,0	V	nein
1_F411	München	0,0	0,0	12,6	0,0	0,0	V	nein
1_F412	München	0,0	0,0	17,9	43,6	0,0	V	nein
1_F413	München	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	--	nein
1_F414	München	0,0	0,0	24,5	15,9	0,0	--	nein
1_F415	München	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	V	nein
1_F416	München	0,0	0,0	0,0	33,4	0,0	V	nein
1_F418	München	0,0	0,0	0,0	18,1	0,0	V	nein
1_F419	München	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	V	nein
1_F422	München	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	IV	ja
1_F423	München	0,0	0,0	59,1	0,0	0,0	V	nein
1_F424	München	0,0	0,0	9,7	16,4	0,0	V	nein
1_F425	München	0,0	0,0	4,2	14,7	0,0	V	nein
1_F426	München	0,0	0,0	34,8	23,8	0,0	V	nein
1_F428	Landshut	0,0	0,0	0,0	21,8	0,0	V	nein
1_F429	Landshut	0,0	73,0	0,0	0,0	0,0	III	ja
1_F430	Deggendorf	0,0	10,6	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F431	Landshut	0,0	0,0	0,0	20,6	0,0	IV	ja
1_F432	Landshut	0,0	4,2	7,8	60,7	0,0	IV	ja
1_F433	Landshut	0,0	0,0	0,0	102,0	0,0	IV	ja
1_F435	Landshut	0,0	0,0	0,0	40,3	0,0	IV	ja
1_F436	Landshut	0,0	0,0	0,0	45,5	0,0	V	nein
1_F437	Landshut	0,0	0,0	0,0	15,2	0,0	IV	ja
1_F438	Deggendorf	0,0	3,4	8,1	41,1	0,0	V	nein
1_F439	Landshut	0,0	0,0	0,0	34,1	0,0	IV	ja
1_F440	München	0,0	31,8	0,0	14,2	0,0	--	nein
1_F441	München	0,0	36,2	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F442	München	0,0	30,9	0,0	0,6	0,0	--	nein
1_F443	München	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F444	Weilheim	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	--	nein

FWK-Code	Zuständiges WWA	I. Ord. BWStr [km]	I. Ord. Land [km]	II. Ord. [km]	III. Ord. u. sonstige [km]	Ord. unbekannt [km]	Kolmationspotential (FWK), Klasse	signifikante Belastung Kolmation
1_F445	Weilheim	0,0	4,1	7,9	42,9	0,0	--	nein
1_F446	Weilheim	0,0	0,0	22,2	34,3	0,0	V	nein
1_F447	Weilheim	0,0	0,0	0,0	8,6	0,0	V	nein
1_F448	München	0,0	0,0	9,6	44,2	0,0	V	nein
1_F449	München	0,0	30,6	0,0	3,4	0,0	--	nein
1_F450	München	0,0	0,1	5,0	57,6	0,0	V	nein
1_F451	Weilheim	0,0	8,8	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F452	München	0,0	0,0	0,0	11,7	0,0	V	nein
1_F453	München	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	V	nein
1_F454	München	0,0	2,8	0,0	36,3	0,0	V	nein
1_F455	Weilheim	0,0	3,1	0,0	1,8	0,0	V	nein
1_F456	Weilheim	0,0	0,0	0,0	46,3	0,0	V	nein
1_F457	München	0,0	14,1	0,0	27,6	0,0	V	nein
1_F459	München	0,0	0,0	8,4	7,3	0,0	V	nein
1_F461	München	0,0	0,0	38,6	0,0	0,0	IV	ja
1_F462	München	0,0	0,0	0,0	78,7	0,0	V	nein
1_F463	München	0,0	1,1	0,0	58,7	0,0	V	nein
1_F464	München	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	V	nein
1_F466	München	0,0	0,0	5,0	24,9	0,0	V	nein
1_F467	Weilheim	0,0	22,2	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F468	Weilheim	0,0	0,0	15,4	24,8	0,0	--	nein
1_F469	Weilheim	0,0	0,0	11,8	18,5	0,0	--	nein
1_F470	Weilheim	0,0	0,0	0,0	33,2	0,0	V	nein
1_F471	Weilheim	0,0	0,0	0,0	54,4	0,0	V	nein
1_F472	Weilheim	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	--	nein
1_F473	Weilheim	0,0	0,0	0,0	60,6	0,0	--	nein
1_F474	Weilheim	0,0	33,6	0,0	12,4	0,0	--	nein
1_F477	Deggendorf	33,4	0,0	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F478	Deggendorf	25,6	0,0	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F480	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	18,1	0,0	V	nein
1_F481	Deggendorf	0,0	0,0	8,9	56,9	0,0	V	nein
1_F482	Deggendorf	0,0	0,0	10,0	5,1	0,0	V	nein
1_F483	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	V	nein
1_F484	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	55,5	0,0	V	nein
1_F485	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	35,2	0,0	V	nein
1_F486	Landshut	0,0	22,9	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F487	Landshut	0,0	0,0	27,5	0,0	0,0	V	nein
1_F488	Landshut	0,0	37,1	0,0	0,0	0,0	III	ja
1_F489	Deggendorf	0,0	36,8	0,0	0,1	0,0	--	nein
1_F490	München	0,0	0,0	0,5	10,5	0,0	IV	ja

FWK-Code	Zuständiges WWA	I. Ord. BWStr [km]	I. Ord. Land [km]	II. Ord. [km]	III. Ord. u. sonstige [km]	Ord. unbekannt [km]	Kolmationspotential (FWK), Klasse	signifikante Belastung Kolmation
1_F491	München	0,0	0,0	11,8	0,0	0,0	IV	ja
1_F492	München	0,0	0,0	0,0	47,7	0,0	IV	ja
1_F493	Landshut	0,0	0,0	0,0	40,5	0,0	II	ja
1_F495	Landshut	0,0	0,0	0,0	14,1	0,0	V	nein
1_F496	Landshut	0,0	0,0	20,6	38,5	0,0	V	nein
1_F497	Landshut	0,0	6,4	0,0	53,5	0,0	III	ja
1_F500	Deggendorf	0,0	0,0	35,1	7,6	0,0	IV	ja
1_F501	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	65,9	0,0	V	nein
1_F502	Deggendorf	0,0	0,0	11,2	24,0	0,0	V	nein
1_F503	Deggendorf	0,0	0,2	0,0	36,9	0,0	IV	ja
1_F504	Deggendorf	0,0	0,0	18,8	38,3	0,0	IV	ja
1_F505	Deggendorf	2,0	0,0	0,0	29,4	0,0	--	nein
1_F506	Deggendorf	0,0	0,0	20,3	0,0	0,0	V	nein
1_F507	Deggendorf	0,0	0,0	6,2	83,7	0,0	V	nein
1_F509	Deggendorf	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F510	Deggendorf	0,0	50,4	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F511	Rosenheim	0,0	29,5	21,4	12,1	0,0	IV	ja
1_F512	Deggendorf	0,0	8,6	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F513	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	24,8	0,0	V	nein
1_F514	Deggendorf	0,0	0,0	13,6	30,0	0,0	V	nein
1_F515	Deggendorf	0,0	0,2	18,5	126,5	0,0	--	nein
1_F516	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	59,2	0,0	IV	ja
1_F517	Deggendorf	0,0	0,9	0,0	94,4	0,0	V	nein
1_F518	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	11,3	0,0	V	nein
1_F520	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	24,2	0,0	--	nein
1_F521	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	14,7	0,0	--	nein
1_F522	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	24,0	0,0	--	nein
1_F523	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	--	nein
1_F524	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	V	nein
1_F525	Rosenheim	0,0	0,6	0,0	11,2	0,0	--	nein
1_F526	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	17,9	0,0	V	nein
1_F527	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	8,1	0,0	--	nein
1_F528	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	26,2	0,0	V	nein
1_F529	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	16,5	0,0	V	nein
1_F530	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	27,2	0,0	V	nein
1_F531	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	--	nein
1_F532	Rosenheim	0,0	23,1	0,0	0,0	0,0	III	ja
1_F533	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	15,9	0,0	V	nein
1_F534	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	14,2	0,0	--	nein
1_F535	Rosenheim	0,0	35,1	0,0	13,0	0,0	V	nein

FWK-Code	Zuständiges WWA	I. Ord. BWStr [km]	I. Ord. Land [km]	II. Ord. [km]	III. Ord. u. sonstige [km]	Ord. unbekannt [km]	Kolmationspotential (FWK), Klasse	signifikante Belastung Kolmation
1_F536	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	47,7	0,0	--	nein
1_F538	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	9,5	0,0	--	nein
1_F539	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	13,1	0,0	--	nein
1_F540	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	--	nein
1_F541	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	--	nein
1_F542	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	13,9	0,0	--	nein
1_F543	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	19,8	0,0	--	nein
1_F544	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	41,1	0,0	--	nein
1_F545	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	3,9	0,0	--	nein
1_F546	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	13,4	0,0	V	nein
1_F548	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	20,9	0,0	--	nein
1_F551	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	17,8	0,0	V	nein
1_F552	Rosenheim	0,0	0,0	18,2	15,4	0,0	--	nein
1_F553	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	8,1	0,0	V	nein
1_F554	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	5,7	0,0	V	nein
1_F555	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	11,2	0,0	V	nein
1_F556	Traunstein	0,0	16,1	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F557	Rosenheim	0,0	32,5	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F558	Rosenheim	0,0	56,4	0,0	7,6	0,0	--	nein
1_F559	Rosenheim	0,0	0,0	27,2	71,1	0,0	V	nein
1_F561	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	25,7	0,0	V	nein
1_F563	Rosenheim	0,0	1,0	27,1	7,0	0,0	--	nein
1_F564	Rosenheim	0,0	0,0	9,3	10,9	0,0	V	nein
1_F565	Rosenheim	0,0	0,0	15,5	8,8	0,0	V	nein
1_F566	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	8,1	0,0	V	nein
1_F567	Rosenheim	0,0	0,0	7,7	15,5	0,0	V	nein
1_F568	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	15,5	0,0	V	nein
1_F569	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	63,6	0,0	V	nein
1_F570	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	98,8	0,0	V	nein
1_F571	Traunstein	0,0	0,0	7,5	44,2	0,0	V	nein
1_F573	Rosenheim	0,0	45,5	29,2	2,0	0,0	III	ja
1_F574	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	14,1	0,0	V	nein
1_F575	Rosenheim	0,0	0,0	17,0	99,2	0,0	V	nein
1_F576	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	12,7	0,0	V	nein
1_F577	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	11,6	0,0	V	nein
1_F578	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	18,1	0,0	V	nein
1_F579	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	32,1	0,0	V	nein
1_F580	München	0,0	0,0	0,0	14,9	0,0	V	nein
1_F581	Traunstein	0,0	0,0	0,0	24,3	0,0	V	nein
1_F582	Traunstein	0,0	0,0	0,0	6,8	0,0	V	nein

FWK-Code	Zuständiges WWA	I. Ord. BWStr [km]	I. Ord. Land [km]	II. Ord. [km]	III. Ord. u. sonstige [km]	Ord. unbekannt [km]	Kolmationspotential (FWK), Klasse	signifikante Belastung Kolmation
1_F583	Traunstein	0,0	12,9	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F584	Traunstein	0,0	25,8	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F586	Traunstein	0,0	45,4	0,0	6,0	0,0	V	nein
1_F587	Traunstein	0,0	18,2	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F588	Traunstein	0,0	0,0	0,0	18,3	0,0	--	nein
1_F589	Traunstein	0,0	0,0	0,0	17,3	0,0	--	nein
1_F592	Traunstein	0,0	0,0	0,0	17,3	0,0	V	nein
1_F593	Traunstein	0,0	0,0	0,0	12,6	0,0	V	nein
1_F594	Traunstein	0,0	0,0	0,0	22,0	0,0	V	nein
1_F595	Traunstein	0,0	0,0	0,0	25,4	0,0	V	nein
1_F596	Traunstein	0,0	0,0	0,0	12,8	0,0	V	nein
1_F597	Traunstein	0,0	0,0	0,0	41,7	0,0	V	nein
1_F598	Traunstein	0,0	0,0	0,0	13,8	0,0	V	nein
1_F599	Traunstein	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	V	nein
1_F600	Traunstein	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	--	nein
1_F601	Traunstein	0,0	0,0	0,0	44,1	0,0	--	nein
1_F602	Traunstein	0,0	28,9	0,0	7,0	0,0	V	nein
1_F603	Traunstein	0,0	0,0	0,0	25,9	0,0	--	nein
1_F606	Traunstein	0,0	0,0	0,0	13,2	0,0	V	nein
1_F607	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	46,3	0,0	V	nein
1_F609	Deggendorf	0,0	1,3	0,0	52,2	0,0	--	nein
1_F610	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	86,5	0,0	V	nein
1_F612	Traunstein	0,0	0,0	0,0	86,3	0,0	--	nein
1_F616	Traunstein	0,0	0,0	32,0	46,1	0,0	V	nein
1_F617	Traunstein	0,0	0,0	0,0	16,2	0,0	V	nein
1_F618	Traunstein	0,0	0,0	0,0	17,6	0,0	--	nein
1_F619	Traunstein	0,0	0,0	28,6	53,1	0,0	V	nein
1_F620	Traunstein	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	--	nein
1_F621	Traunstein	0,0	0,0	0,0	38,4	0,0	--	nein
1_F622	Deggendorf	0,0	9,2	18,1	0,0	0,0	--	nein
1_F623	Deggendorf	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F624	Deggendorf	0,0	0,0	9,3	27,8	0,0	--	nein
1_F625	Deggendorf	0,0	8,5	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F626	Deggendorf	0,0	0,0	9,2	36,0	0,0	--	nein
1_F627	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	33,2	0,0	--	nein
1_F628	Deggendorf	0,0	0,0	6,3	4,0	0,0	--	nein
1_F629	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	39,4	0,0	--	nein
1_F630	Deggendorf	0,0	0,0	34,0	44,2	0,0	--	nein
1_F631	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	25,6	0,0	--	nein
1_F632	Deggendorf	0,0	0,0	11,7	60,2	0,0	V	nein

FWK-Code	Zuständiges WWA	I. Ord. BWStr [km]	I. Ord. Land [km]	II. Ord. [km]	III. Ord. u. sonstige [km]	Ord. unbekannt [km]	Kolmationspotential (FWK), Klasse	signifikante Belastung Kolmation
1_F633	Deggendorf	23,4	0,0	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F634	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	28,5	0,0	--	nein
1_F635	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	65,4	0,0	V	nein
1_F636	Deggendorf	0,0	0,0	32,3	0,0	0,0	V	nein
1_F639	Donauwörth	0,0	0,0	0,0	6,2	0,0	IV	ja
1_F640	Traunstein	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F641	Traunstein	0,0	53,1	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F642	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	21,9	0,0	V	nein
1_F643	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	37,4	0,0	V	nein
1_F644	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	5,7	0,0	V	nein
1_F645	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	17,5	0,0	--	nein
1_F646	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	51,2	0,0	V	nein
1_F647	Traunstein	0,0	0,0	0,0	45,4	0,0	--	nein
1_F648	Traunstein	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0	--	nein
1_F649	Traunstein	0,0	0,0	0,0	10,8	0,0	--	nein
1_F650	Traunstein	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F651	Traunstein	0,0	9,5	0,0	1,4	0,0	--	nein
1_F652	Traunstein	0,0	9,0	0,0	0,0	0,0	--	nein
1_F653	Traunstein	0,0	11,7	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F654	Deggendorf	0,0	48,8	0,0	12,0	0,0	V	nein
1_F655	Deggendorf	0,0	14,4	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F656	Rosenheim	0,0	13,5	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F657	Rosenheim	0,0	19,5	0,0	24,1	0,0	V	nein
1_F658	Weilheim	0,0	0,0	0,0	12,5	0,0	--	nein
1_F659	Weilheim	0,0	15,2	0,0	33,2	0,0	V	nein
1_F660	Weilheim	0,0	0,0	0,0	12,4	0,0	--	nein
1_F661	Weilheim	0,0	0,0	0,0	46,1	0,0	--	nein
1_F662	Rosenheim	0,0	0,0	27,1	23,9	0,0	--	nein
1_F663	Rosenheim	0,0	0,0	0,0	33,5	0,0	--	nein
1_F664	Kempten	0,0	2,2	0,0	28,3	0,0	--	nein
1_F665	Kempten	0,0	27,8	0,0	0,0	0,0	V	nein
1_F666	Kempten	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	--	nein
2_F001	Kempten	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	--	nein
2_F003	Kempten	0,0	0,0	0,0	20,3	0,0	--	nein
2_F004	Kempten	0,0	0,0	0,0	6,3	1,0	--	nein
2_F005	Kempten	0,0	0,0	2,7	10,0	0,0	--	nein
2_F007	Kempten	0,0	0,0	0,0	12,8	0,0	--	nein
2_F011	Kempten	0,0	0,0	0,0	32,3	0,0	--	nein
2_F012	Kempten	0,0	0,0	0,0	29,2	0,0	--	nein
2_F013	Kempten	0,0	0,0	0,0	18,8	0,0	--	nein

FWK-Code	Zuständiges WWA	I. Ord. BWStr [km]	I. Ord. Land [km]	II. Ord. [km]	III. Ord. u. sonstige [km]	Ord. unbekannt [km]	Kolmationspotential (FWK), Klasse	signifikante Belastung Kolmation
2_F014	Kempten	0,0	0,0	0,0	26,3	0,0	--	nein
2_F015	Ansbach	0,0	0,0	9,9	92,9	0,0	--	nein
2_F016	Nürnberg	0,0	35,5	0,0	0,0	0,0	--	nein
2_F017	Nürnberg	0,0	0,0	58,1	0,0	0,0	--	nein
2_F018	Nürnberg	0,0	10,9	0,0	0,0	0,0	--	nein
2_F019	Ansbach	0,0	4,0	24,1	51,0	0,0	--	nein
2_F020	Nürnberg	0,0	10,9	0,0	0,0	0,0	--	nein
2_F021	Nürnberg	0,0	9,9	0,0	0,0	0,0	--	nein
2_F022	Nürnberg	0,0	2,0	5,4	47,9	0,0	--	nein
2_F023	Nürnberg	0,0	0,0	17,6	27,7	0,0	--	nein
2_F024	Nürnberg	0,0	0,0	8,2	43,0	0,0	--	nein
2_F025	Nürnberg	0,0	0,0	10,7	32,9	0,0	--	nein
2_F026	Regensburg	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	V	nein
2_F027	Regensburg	0,0	0,0	3,2	15,8	0,0	V	nein
2_F028	Nürnberg	0,0	0,0	34,7	37,5	0,0	--	nein
2_F029	Regensburg	0,0	0,0	0,0	26,3	0,0	--	nein
2_F030	Regensburg	0,0	0,0	0,0	7,1	0,0	V	nein
2_F031	Nürnberg	0,0	0,0	0,0	42,9	0,0	--	nein
2_F032	Nürnberg	0,0	0,0	36,3	102,8	0,0	--	nein
2_F034	Hof	0,0	0,0	15,5	24,1	0,0	--	nein
2_F035	Nürnberg	0,0	21,9	0,0	0,0	0,0	V	nein
2_F036	Nürnberg	0,0	39,5	25,5	0,0	0,0	V	nein
2_F037	Nürnberg	0,0	8,4	0,0	0,0	0,0	V	nein
2_F038	Nürnberg	0,0	8,9	0,0	0,0	0,0	II	ja
2_F039	Weiden	0,0	0,0	1,8	33,0	0,0	V	nein
2_F040	Nürnberg	0,0	0,0	11,0	45,0	0,0	V	nein
2_F041	Nürnberg	0,0	0,0	18,7	70,0	0,0	V	nein
2_F042	Nürnberg	0,0	0,0	7,5	60,8	0,0	--	nein
2_F043	Nürnberg	0,0	0,0	0,0	36,0	0,0	--	nein
2_F044	Nürnberg	0,7	29,1	0,0	0,8	0,0	V	nein
2_F045	Nürnberg	0,0	0,0	10,1	13,8	0,0	--	nein
2_F046	Nürnberg	0,0	0,0	16,5	52,4	0,0	--	nein
2_F047	Nürnberg	0,0	0,0	30,8	0,0	0,0	--	nein
2_F048	Nürnberg	0,0	0,0	4,8	30,2	0,0	--	nein
2_F049	Nürnberg	0,0	0,0	5,5	25,7	0,0	--	nein
2_F050	Nürnberg	0,0	0,0	25,2	14,4	0,0	--	nein
2_F051	Nürnberg	0,0	0,0	0,0	24,0	0,0	--	nein
2_F052	Nürnberg	0,0	0,1	8,6	80,3	0,0	--	nein
2_F053	Kronach	0,0	0,0	4,3	38,5	0,0	V	nein
2_F054	Nürnberg	0,0	0,0	18,9	0,0	0,0	--	nein

FWK-Code	Zuständiges WWA	I. Ord. BWStr [km]	I. Ord. Land [km]	II. Ord. [km]	III. Ord. u. sonstige [km]	Ord. unbekannt [km]	Kolmationspotential (FWK), Klasse	signifikante Belastung Kolmation
2_F056	Kronach	0,0	0,0	0,0	18,7	0,0	V	nein
2_F057	Kronach	0,0	39,8	29,9	14,6	0,0	V	nein
2_F059	Kronach	0,0	0,0	36,2	42,6	0,0	V	nein
2_F060	Hof	0,0	0,0	23,9	38,7	0,0	--	nein
2_F061	Hof	0,0	0,0	8,0	49,7	0,0	V	nein
2_F062	Kronach	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	IV	ja
2_F064	Kronach	0,6	16,4	0,0	0,0	0,0	V	nein
2_F065	Kronach	2,9	4,9	0,0	0,0	0,0	IV	ja
2_F066	Kronach	0,0	0,0	0,0	44,8	0,0	V	nein
2_F067	Ansbach	0,0	0,0	2,9	86,2	0,0	--	nein
2_F068	Kronach	0,0	59,5	19,5	0,0	0,0	--	nein
2_F070	Ansbach	0,0	0,0	4,6	101,7	0,0	--	nein
2_F071	Ansbach	0,0	0,0	35,7	62,2	0,0	--	nein
2_F072	Aschaffenburg	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	--	nein
2_F073	Nürnberg	0,0	0,0	0,0	49,6	0,0	--	nein
2_F074	Nürnberg	0,0	0,0	0,0	22,5	0,0	--	nein
2_F075	Kronach	0,0	0,0	9,1	34,6	0,0	--	nein
2_F076	Kronach	0,0	0,0	24,4	48,6	0,0	--	nein
2_F077	Kronach	0,0	0,0	23,7	16,1	0,0	--	nein
2_F078	Kronach	0,0	0,0	36,4	0,7	0,0	--	nein
2_F079	Kronach	0,0	0,0	5,6	19,1	0,0	--	nein
2_F080	Kronach	0,0	0,0	32,3	0,0	0,0	--	nein
2_F081	Kronach	0,0	0,0	0,0	10,9	0,0	--	nein
2_F082	Hof	0,0	13,8	0,0	0,0	0,0	V	nein
2_F083	Hof	0,0	9,3	13,3	0,0	0,0	V	nein
2_F084	Hof	0,0	0,0	4,8	14,1	0,0	V	nein
2_F085	Hof	0,0	0,0	21,5	71,8	0,0	V	nein
2_F086	Hof	0,0	0,0	0,0	10,3	0,0	V	nein
2_F087	Hof	0,0	0,0	12,5	46,6	0,0	--	nein
2_F088	Hof	0,0	0,0	18,3	37,4	0,0	V	nein
2_F089	Hof	0,0	0,0	9,5	70,2	0,0	V	nein
2_F090	Hof	0,0	1,5	6,5	0,0	0,0	V	nein
2_F091	Hof	0,0	31,6	0,0	0,0	0,0	V	nein
2_F092	Hof	0,0	0,0	27,9	41,2	0,0	--	nein
2_F093	Hof	0,0	0,0	0,0	10,2	0,0	V	nein
2_F094	Hof	0,0	0,0	17,5	0,4	0,0	V	nein
2_F097	Hof	0,0	12,7	0,0	0,0	0,0	V	nein
2_F098	Kronach	0,0	30,5	0,0	4,0	0,0	IV	ja
2_F099	Kronach	3,5	35,9	0,0	0,0	0,0	V	nein
2_F100	Hof	0,0	0,0	0,0	22,2	0,0	--	nein

FWK-Code	Zuständiges WWA	I. Ord. BWStr [km]	I. Ord. Land [km]	II. Ord. [km]	III. Ord. u. sonstige [km]	Ord. unbekannt [km]	Kolmationspotential (FWK), Klasse	signifikante Belastung Kolmation
2_F101	Kronach	0,0	0,0	0,0	32,9	0,0	--	nein
2_F102	Kronach	0,0	0,0	9,6	39,2	0,0	V	nein
2_F103	Kronach	0,0	0,0	7,4	40,1	0,0	V	nein
2_F104	Kronach	0,0	11,0	14,9	0,0	0,0	--	nein
2_F105	Kronach	0,0	52,0	33,6	7,6	7,7	--	nein
2_F106	Kronach	0,0	0,0	14,3	33,2	10,4	--	nein
2_F107	Kronach	0,0	0,0	2,5	46,8	0,0	--	nein
2_F108	Kronach	0,0	0,0	9,3	25,2	1,4	--	nein
2_F109	Kronach	0,0	0,0	4,5	51,3	0,0	--	nein
2_F110	Bad Kissingen	0,0	0,0	23,0	73,9	1,3	--	nein
2_F111	Kronach	0,0	0,0	21,7	0,0	0,0	--	nein
2_F112	Kronach	0,0	0,0	24,2	47,8	0,0	V	nein
2_F113	Kronach	0,0	0,0	5,3	23,9	12,1	V	nein
2_F114	Kronach	0,0	0,0	20,2	204,2	15,8	V	nein
2_F115	Kronach	0,0	0,0	0,0	17,3	2,4	--	nein
2_F116	Kronach	0,0	15,1	24,6	8,9	0,0	V	nein
2_F117	Kronach	0,0	39,4	0,0	0,0	0,0	IV	ja
2_F119	Aschaffenburg	89,6	0,0	0,0	0,0	0,0	V	nein
2_F120	Bad Kissingen	71,2	0,0	0,0	0,0	0,0	V	nein
2_F121	Aschaffenburg	12,1	0,0	0,0	0,0	0,0	V	nein
2_F122	Kronach	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	IV	ja
2_F123	Kronach	0,7	0,0	0,0	5,2	0,0	--	nein
2_F124	Bad Kissingen	0,0	0,0	14,4	49,6	0,0	--	nein
2_F125	Bad Kissingen	0,0	0,0	0,0	7,9	0,0	--	nein
2_F126	Bad Kissingen	0,0	0,0	0,0	12,1	0,0	--	nein
2_F127	Bad Kissingen	0,0	0,0	0,0	15,7	0,0	--	nein
2_F128	Bad Kissingen	0,0	0,0	0,0	15,9	0,0	--	nein
2_F129	Bad Kissingen	0,0	0,0	0,0	33,5	0,0	V	nein
2_F130	Bad Kissingen	0,0	0,0	0,0	60,0	0,0	--	nein
2_F131	Bad Kissingen	0,0	0,0	10,1	39,3	0,0	--	nein
2_F132	Aschaffenburg	0,0	0,0	0,0	89,6	0,0	--	nein
2_F133	Bad Kissingen	0,0	0,0	16,4	30,6	0,0	--	nein
2_F134	Bad Kissingen	0,0	0,0	11,4	46,8	0,0	--	nein
2_F135	Bad Kissingen	0,9	0,0	0,0	38,3	0,0	--	nein
2_F136	Bad Kissingen	0,0	0,0	0,0	30,1	0,0	V	nein
2_F137	Aschaffenburg	0,0	0,0	0,0	11,8	0,0	V	nein
2_F138	Aschaffenburg	0,0	0,0	12,8	45,4	0,0	--	nein
2_F139	Aschaffenburg	0,0	0,0	0,0	33,5	0,0	V	nein
2_F140	Aschaffenburg	0,0	0,0	0,0	80,0	0,0	--	nein
2_F141	Aschaffenburg	0,0	0,0	7,0	28,6	0,0	--	nein

FWK-Code	Zuständiges WWA	I. Ord. BWStr [km]	I. Ord. Land [km]	II. Ord. [km]	III. Ord. u. sonstige [km]	Ord. unbekannt [km]	Kolmationspotential (FWK), Klasse	signifikante Belastung Kolmation
2_F142	Aschaffenburg	0,0	0,0	14,9	62,6	0,0	--	nein
2_F143	Aschaffenburg	0,0	0,0	17,5	72,4	0,0	--	nein
2_F144	Aschaffenburg	0,0	30,0	7,7	0,0	0,0	V	nein
2_F146	Aschaffenburg	34,8	0,0	0,0	0,0	0,0	V	nein
2_F147	Aschaffenburg	29,4	0,0	0,0	0,0	0,0	V	nein
2_F148_BW	Aschaffenburg	37,6	0,0	0,0	0,0	0,0	V	nein
2_F149	Aschaffenburg	42,7	0,0	0,0	0,0	0,0	V	nein
2_F150	Aschaffenburg	0,0	0,0	12,6	20,6	0,0	V	nein
2_F151	Aschaffenburg	0,0	0,0	0,0	17,9	0,0	V	nein
2_F152	Aschaffenburg	0,0	0,0	12,6	45,4	0,0	V	nein
2_F153	Aschaffenburg	0,0	0,0	0,0	9,4	0,0	V	nein
2_F154	Aschaffenburg	0,0	0,0	17,2	16,7	15,5	V	nein
2_F155	Aschaffenburg	0,0	0,0	8,5	32,9	0,0	V	nein
2_F156	Aschaffenburg	0,0	0,0	0,0	52,9	0,0	--	nein
2_F157	Aschaffenburg	0,0	0,0	0,0	15,9	0,0	--	nein
2_F158	Aschaffenburg	0,0	0,0	29,8	42,7	4,9	--	nein
2_F159	Aschaffenburg	0,0	0,0	10,6	35,5	0,0	V	nein
2_F160	Aschaffenburg	0,0	0,0	14,4	28,0	1,3	V	nein
2_F161	Aschaffenburg	0,0	0,0	0,0	41,9	0,0	--	nein
2_F162	Aschaffenburg	0,0	0,0	14,3	0,0	0,0	V	nein
2_F163	Aschaffenburg	0,0	0,0	12,1	0,0	0,0	V	nein
2_F164	Aschaffenburg	0,0	0,0	0,0	4,6	2,8	V	nein
2_F165	Aschaffenburg	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	V	nein
2_F166	Aschaffenburg	0,0	0,0	0,0	14,6	0,0	V	nein
2_F167	Aschaffenburg	0,0	0,0	0,0	9,1	1,4	V	nein
2_F168	Aschaffenburg	0,0	0,0	0,0	26,8	0,0	V	nein
2_F169	Aschaffenburg	0,0	0,0	0,0	11,0	0,0	V	nein
2_F170	Aschaffenburg	0,0	0,0	8,4	0,0	0,0	V	nein
2_F171	Aschaffenburg	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	V	nein
2_F172	Aschaffenburg	0,0	0,0	3,6	35,7	0,0	V	nein
2_F173	Aschaffenburg	0,0	1,2	0,0	12,4	4,9	IV	ja
2_F174	Aschaffenburg	0,0	0,0	11,4	0,0	0,0	V	nein
2_F175	Aschaffenburg	0,0	0,0	7,6	0,0	0,0	V	nein
2_F176	Aschaffenburg	0,0	0,0	14,0	0,0	0,0	V	nein
2_F181	Bad Kissingen	0,0	0,0	26,2	0,0	0,0	--	nein
2_F182	Bad Kissingen	0,0	0,0	17,3	15,4	0,0	IV	ja
2_F183	Bad Kissingen	0,0	0,0	2,4	56,5	0,0	--	nein
2_F184	Bad Kissingen	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0	IV	ja
2_F185	Bad Kissingen	0,0	58,0	0,0	0,0	0,0	IV	ja
2_F186	Bad Kissingen	0,0	38,3	0,0	0,0	0,0	V	nein

FWK-Code	Zuständiges WWA	I. Ord. BWStr [km]	I. Ord. Land [km]	II. Ord. [km]	III. Ord. u. sonstige [km]	Ord. unbekannt [km]	Kolmationspotential (FWK), Klasse	signifikante Belastung Kolmation
2_F187	Bad Kissingen	0,0	0,0	0,0	14,4	0,0	V	nein
2_F188	Bad Kissingen	0,0	0,0	19,2	52,1	7,3	V	nein
2_F189	Bad Kissingen	0,0	0,0	17,9	2,3	16,1	V	nein
2_F190	Bad Kissingen	0,0	0,0	0,0	47,4	0,0	--	nein
2_F191	Bad Kissingen	0,0	0,0	0,0	97,1	3,9	V	nein
2_F192	Bad Kissingen	0,0	0,0	26,5	0,0	0,0	--	nein
2_F193	Bad Kissingen	0,0	0,0	0,0	84,8	0,0	--	nein
2_F194	Bad Kissingen	0,0	0,0	0,0	34,4	0,0	V	nein
2_F195	Bad Kissingen	0,0	0,0	20,6	59,0	0,0	V	nein
2_F196	Bad Kissingen	0,0	0,0	20,9	37,5	0,0	--	nein
2_F197	Bad Kissingen	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0	V	nein
2_F198	Aschaffenburg	0,0	28,2	0,0	12,2	6,7	--	nein
2_F199	Bad Kissingen	0,0	0,0	0,0	11,9	0,0	V	nein
2_F200	Aschaffenburg	0,0	1,5	4,9	18,9	0,0	V	nein
2_F201	Aschaffenburg	0,0	0,0	0,0	62,3	1,1	--	nein
2_F202	Ansbach	0,0	0,0	25,5	10,5	0,6	IV	ja
2_F203	Aschaffenburg	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	IV	ja
2_F204	Ansbach	0,0	0,0	0,0	64,7	0,0	V	nein
2_F205	Ansbach	0,0	0,0	0,0	14,2	0,0	V	nein
2_F206	Aschaffenburg	0,0	0,0	20,3	0,0	0,0	--	nein
2_F207	Ansbach	0,0	0,0	6,8	43,0	0,0	--	nein
2_F209	Kempten	0,0	0,0	0,0	35,4	0,0	--	nein
2_F210	Kempten	0,0	0,0	0,0	12,6	0,0	--	nein
2_F212	Kempten	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	--	nein
2_F213	Kempten	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	--	nein
2_F214	Kempten	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0	V	nein
2_F215	Kempten	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	--	nein
2_F216	Kempten	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	V	nein
2_F222	Kempten	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	--	nein
2_F223	Kempten	0,0	0,0	0,0	4,6	0,0	--	nein
5_F001	Weiden	0,0	0,0	0,0	4,5	4,0	V	nein
5_F002_CZ	Hof	0,0	1,0	0,0	0,0	1,3	V	nein
5_F003_CZ	Hof	0,0	2,4	0,0	0,0	1,4	V	nein
5_F004	Hof	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	V	nein
5_F005	Hof	0,0	0,0	15,9	6,6	0,0	V	nein
5_F006	Hof	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0	V	nein
5_F007	Hof	0,0	2,7	13,3	0,0	0,0	V	nein
5_F008	Hof	0,0	0,0	9,3	77,6	0,0	V	nein
5_F009	Weiden	0,0	0,0	0,0	35,5	0,0	--	nein
5_F010	Hof	0,0	13,3	8,7	0,0	0,0	V	nein

FWK-Code	Zuständiges WWA	I. Ord. BWStr [km]	I. Ord. Land [km]	II. Ord. [km]	III. Ord. u. sonstige [km]	Ord. unbekannt [km]	Kolmationspotential (FWK), Klasse	signifikante Belastung Kolmation
5_F011	Hof	0,0	0,0	21,8	50,4	0,0	V	nein
5_F012	Weiden	0,0	0,0	21,8	19,1	0,5	IV	ja
5_F013	Weiden	0,0	0,0	15,6	0,0	0,0	IV	ja
5_F014	Weiden	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	V	nein
5_F015	Weiden	0,0	0,0	0,0	5,7	1,1	V	nein
5_F016	Weiden	0,0	0,0	0,0	11,7	0,0	V	nein
5_F017	Weiden	0,0	0,0	0,0	14,9	0,0	V	nein
5_F018	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	9,7	0,0	--	nein
5_F019	Deggendorf	0,0	0,0	0,0	20,5	0,0	V	nein
5_F021	Hof	0,0	14,6	0,0	0,0	0,0	V	nein
5_F022	Hof	0,0	14,0	15,6	8,3	0,0	--	nein
5_F023	Hof	0,0	5,9	0,0	0,0	0,0	V	nein
5_F024	Hof	0,0	18,5	0,0	0,0	0,0	V	nein
5_F025	Hof	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	V	nein
5_F026	Hof	0,0	0,0	11,5	23,8	0,0	V	nein
5_F027	Hof	0,0	0,0	12,9	23,0	1,0	V	nein
5_F029	Hof	0,0	0,0	0,0	47,3	22,8	V	nein
5_F030	Hof	0,0	0,0	22,6	8,9	0,9	V	nein
5_F031	Hof	0,0	0,0	0,0	11,9	0,0	V	nein
5_F032	Hof	0,0	0,0	26,5	10,5	0,0	V	nein
5_F033	Hof	0,0	0,0	0,0	52,9	0,0	--	nein
5_F034	Hof	0,0	0,0	0,0	10,1	0,0	--	nein



Eine Behörde im Geschäftsbereich
Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz

