LAWA

Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser

Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern – Verfahrensempfehlung

a) Handlungsanleitung

beschlossen …

Ständiger Ausschuss der LAWA „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer (AO)“

Bearbeitet im Auftrag des LAWA-AO von:

Dr. Dr. Dietmar Mehl	biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH
Dr. Tim G. Hoffmann	biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH
Simon Schönrock	biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH
Prof. Dr. Konrad Miegel	Universität Rostock, Institut für Kulturtechnik und Siedlungswasserwirtschaft

Projektbegleitende Arbeitsgruppe:

Verena Friske	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Eckhard Kohlhas	Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (Koordination)
Andreas Küchler	Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern
Christoph Linnenweber	Leitung, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz
Erika Mirbach	Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz
Adrienne Muelenz	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
Christiana Mühlner	Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
Andreas Persy	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
Dr. Katharina Pinz	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Herausgegeben von der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)
Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (LAWA-AO)
Obfrau: Frau Brigitte Schwabe-Hagedorn (Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt)

© Magdeburg, 2017

Nachdruck und Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 6

2 Methodik 8

2.1 Für den Wasserhaushalt relevante Eingriffs- bzw. Belastungstypen 8

2.2 Referenzbedingungen 9

2.3 Methodischer Ansatz 11

2.4 Praxistest 23

3 Klassifizierungsregeln 27

3.1 Grundsätze 27

3.2 Vorgehen bei kumulativ (über das gesamte oberhalb liegende Einzugsgebiet) zu bewertenden Kriterien 28

3.3 Empfehlungen zur Vorgehensweise 31

3.4 Klassifizierungsbogen Wasserhaushalt 33

4 Klassifizierungskriterien und deren Bestimmung 38

4.1 Belastungsgruppe A: Veränderungen/Nutzungen im Einzugsgebiet 38

4.1.1 Kriterium A1: Hydrologisch relevante Landnutzung 38

4.1.2 Kriterium A2: Landentwässerung 40

4.2 Belastungsgruppe B: Wasserentnahmen 42

4.2.1 Kriterium B1: Entnahme Oberflächenwasser 42

4.2.2 Kriterium B2: Einstaubewässerung 44

4.2.3 Kriterium B3: Entnahme Grundwasser 46

4.3 Belastungsgruppe C: Wassereinleitungen 48

4.3.1 Kriterium C1: Einleitung in Oberflächenwasser 48

4.3.2 Kriterium C2: Einleitung ins Grundwasser 50

4.4 Belastungsgruppe D: Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer 52

4.4.1 Kriterium D1: Hydraulische Wirkung des Gewässerausbaus 52

4.4.2 Kriterium D2: Verbindung zum Grundwasser 54

4.4.3 Kriterium D3: Retentionswirkung von Stauanlagen 56

4.4.4 Kriterium D4: Rückstauwirkung und Kolmation durch Stauanlagen 58

4.5 Belastungsgruppe E: Auenveränderungen 60

4.5.1 Kriterium E1: Flächenverlust an natürlichem Auenraum 60

4.5.2 Kriterium E2: Ausuferungsvermögen der Gewässer 62

4.5.3 Kriterium E3: Verlust von wasserhaushaltsbezogenen Auenfunktionen 64

4.6 Belastungsgruppe F: Sonstige Belastungen 66

4.7 Gesamtberechnung der Klassifizierung für das Beispielgebiet 66

5 Sonstige Regeln und Hinweise 68

5.1 Ableitung von Maßnahmen bezüglich des Wasserhaushalts 68

5.2 Ausweisung von erheblich veränderten Wasserkörpern aus Gründen des Wasserhaushalts 69

5.3 Qualitätsstufen des Klassifizierungsverfahrens 78

5.4 Bildung von hydrologisch homogenen Einheiten (HHE) 78

6 Literatur 80

7 Anhang 88

1 Einleitung

Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) verfolgt für die Oberflächengewässer das Ziel eines guten chemischen und ökologischen Zustands. Der ökologische Zustand wird anhand biologischer Qualitätskomponenten bewertet, wobei hydromorphologische Komponenten unterstützend beteiligt sind. Das bedeutet jedoch nicht, dass die Hydromorphologie eine geringe Rolle bei der Umsetzung der WRRL spielt. Der Zustand der Morphologie und die hydrologischen Verhältnisse in Gewässern beeinflussen die Habitatvielfalt aquatischer Lebensräume in hohem Maße und stellen somit eine Schlüsselfunktion für den Zustand der Biozönosen dar. Weitgehend intakte variable Gewässerstrukturen sowie möglichst natürliche hydrologische Verhältnisse sind eine Grundvoraussetzung für das Erreichen des guten ökologischen Zustands.

Gemäß WRRL sollen bei den Fließgewässern die „Hydromorphologischen Parameter“ von Wasserkörpern anhand der drei Komponenten Wasserhaushalt, Durchgängigkeit und Morphologie in Unterstützung der biologischen Komponenten bewertet werden. Bei den Seen sind neben den morphologischen Parametern als wichtige Wasserhaushaltsgrößen die Wasserstandsdynamik, die Wassererneuerungszeit und die Verbindung zum Grundwasserkörper in die Klassifizierung einzubeziehen.

Im Bewirtschaftungsplan mit zugehörigem Maßnahmenprogramm sind insbesondere auch bezüglich der hydromorphologischen Komponenten Maßnahmen zur Erreichung der Ziele der WRRL abzuleiten und darzustellen. Die Bestandsaufnahme hat gezeigt, dass wegen der engen Bindung der biologischen Komponenten an die Hydromorphologie, ein großer Teil der erforderlichen Maßnahmen zur Erreichung des guten Zustands auf die Verbesserung der Hauptkomponenten Morphologie, Durchgängigkeit und Wasserhaushalt zielen muss.

Für jede dieser drei Komponenten werden spezifische Klassifizierungsregeln benötigt. Für die Komponenten Morphologie und Durchgängigkeit wurden länderübergreifend Bewertungsregeln entwickelt und angewendet, für die Komponente „Wasserhaushalt“ fehlen diese bisher bzw. sind nur in Teilbereichen entwickelt, z.B. LAWA (2012) in Bezug auf eine fachlich begründete Begrenzung von Entnahmemengen im Bezug auf das verfügbare Dargebot für die Kühlwassernutzung.

Die Klassifizierungsregeln sind wichtige Grundlagen für Bestandsaufnahme, HMWB-Ausweisung, Maßnahmenidentifikation und letztlich auch für das Reporting. Vor diesem Hintergrund hat sich der LAWA Ausschuss Oberflächengewässer entschlossen, ein entsprechendes Bewertungssystem entwickeln zu lassen. Der vorliegende Leitfaden soll das erarbeitete Verfahren zur Bewertung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern erläutern.

Nach WRRL Anhang V, Ziffer 1.1.1, umgesetzt durch die Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer v. 20.Juni 2016 (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) sind für Fließgewässer die Aspekte "Abfluss und Abflussdynamik" sowie die "Verbindung zu Grundwasserkörpern", bei der die Auen ein wichtiges Bindeglied darstellen, zu bewerten (Tab. 1-1). Zur Klassifizierung dieser hydrologischen Verhältnisse der Wasserkörper ist auch die Betrachtung größerer Einzugsgebiete erforderlich.

Tabelle 1-1: Qualitätskomponentengruppe „Wasserhaushalt“ der Hydromorphologischen Qualitätskomponenten für Flüsse und Seen nach Anhang V WRRL bzw. OGewV

Qualitätskomponentengruppe	Parameter	Flüsse	Seen
Wasserhaushalt	Abfluss und Abflussdynamik	x	
	Verbindung zu Grundwasserkörpern	x	x
	Wasserstandsdynamik		x
	Wassererneuerungszeit		x

2 Methodik

2.1 Für den Wasserhaushalt relevante Eingriffs- bzw. Belastungstypen

WRRL und folglich WHG/OGewV stellen die Qualität der biologischen Qualitätskomponenten in das Zentrum der Betrachtungen zum ökologischen Zustand bzw. Potenzial. Wasserwirtschaftliche Bewirtschaftungsziele und -möglichkeiten bestehen von daher in besonderem Maße im Hinblick auf die Habitatverhältnisse im Sinne des abiotischen Faktorengefüges. Dem Wasserhaushalt kommt dabei eine Schlüsselfunktion zu.

Im Zuge der Umsetzung der WRRL werden einheitliche Datenstandards verwendet, die zugleich auch Kategorisierungen/Typisierungen der wesentlichen Aspekte repräsentieren. Insofern kann hier auf die sogenannte „WFD16-Codelist“ (WFD Template Definition Annex) zurückgegriffen werden, welche unter anderem für den Wasserhaushalt relevante Eingriffs-/Belastungstypen (PressureTypeCode) enthält. Dieses Vorgehen sichert einheitliche Bezüge und Begriffskategorien ab.

Die relevanten Eingriffs-/Belastungstypen werden für die beiden Wasserkörper-Typen (WK-Typ) Oberflächenwasser (OW) und Grundwasser (GW) in der Tabelle 4-2 des Hintergrunddokumentes mit ihren potenziellen Wirkungen auf den Wasserhaushalt der Flüsse (F) und der Seen (S) widergespiegelt, um einfache Regeln im Sinne der Abbildung von „Einfluss“ und „Wirkung“ darzustellen (vgl. auch z.B. die zusammenfassende tabellarische Darstellung zu den Kennzeichen und Auswirkungen anthropogen veränderter hydrologischer Abflussregime im Hinblick auf die biologische Qualität bei BRAGG et al. 2005). Entsprechende kausale Zusammenhänge zwischen den Eingriffs-/Belastungstypen werden für die einzelnen Parameter des Wasserhaushalts nach Anhang V WRRL bzw. OGewV dargestellt:

(1) Abfluss und Abflussdynamik (F)

(2) Verbindung zu Grundwasserkörpern (F, S)

(3) Wasserstandsdynamik (S)

(4) Wassererneuerungszeit (S)

Sofern sich Eingriffs-/Belastungstypen in ihrer Wirkung nicht näher spezifizieren lassen, werden Typen und Wirkungen zusammenfassend gruppiert oder ggf. vermerkt, dass sich die Wirkungen nur fallweise bewerten lassen. Die Angaben werden um geeignete Beispiele aus der Fachliteratur ergänzt.

☞ **Hintergrunddokument, Kapitel 3**

2.2 Referenzbedingungen

Die Referenzbedingungen für Oberflächenwasserkörper werden durch den sehr guten Zustand nach WRRL wiedergegeben. Der sehr gute ökologische Zustand ist entsprechend der allgemeinen Begriffsbestimmung für den Zustand von Flüssen, Seen, Übergangsgewässern und Küstengewässern nach Anhang V WRRL wie folgt definiert:

> „Es sind bei dem jeweiligen Oberflächengewässertyp keine oder nur sehr geringfügige anthropogene Änderungen der Werte für die physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten gegenüber den Werten zu verzeichnen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit diesem Typ einhergehen. Die Werte für die biologischen Qualitätskomponenten des Oberflächengewässers entsprechen denen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Typ einhergehen, und zeigen keine oder nur sehr geringfügige Abweichungen an. Die typspezifischen Bedingungen und Gemeinschaften sind damit gegeben."

Der sehr gute Zustand für die Komponente Wasserhaushalt der hydromorphologischen Qualitätskomponenten für den Zustand von Flüssen ist nach Anhang V WRRL definiert:

> „Menge und Dynamik der Strömung und die sich daraus ergebende Verbindung zum Grundwasser entsprechen vollständig oder nahezu vollständig den Bedingungen bei Abwesenheit störender Einflüsse."

Gleichsam ist der sehr gute Zustand für die Komponente Wasserhaushalt der hydromorphologischen Qualitätskomponenten für den Zustand von Seen nach Anhang V WRRL beschrieben:

> „Menge und Dynamik der Strömung, Pegel, Verweildauer und die sich daraus ergebende Verbindung zum Grundwasser entsprechen vollständig oder nahezu vollständig den Bedingungen bei Abwesenheit störender Einflüsse."

Das höchste ökologische Potenzial von künstlichen oder erheblich veränderten Gewässern wird wie folgt definiert (nach OGewV):

> „Die hydromorphologischen Bedingungen sind so beschaffen, dass sich die Einwirkungen auf das Oberflächengewässer auf die Einwirkungen beschränken, die von den künstlichen oder erheblich veränderten Eigenschaften des Gewässers herrühren, nachdem alle Gegenmaßnahmen getroffen worden sind, um die beste Annäherung an die ökologische Durchgängigkeit sicherzustellen, insbesondere hinsichtlich der Wanderungsbewegungen der Fauna und angemessener Laich- und Aufzuchtgründe."

Die REFCOND-Leitlinie (WFD CIS Guidance No 10 (2004)) gibt zu der Auslegung des WRRL-Begriffes „Referenzbedingungen" folgende Empfehlungen:

- Referenzbedingungen entsprechen nicht unbedingt dem Zustand bei völliger Abwesenheit störender Einflüsse bzw. dem Urzustand. Sie beinhalten auch sehr geringfügige störende Einflüsse, d. h., anthropogene Belastungen sind zulässig, wenn sie keine ökologischen Auswirkungen haben oder diese nur sehr geringfügig sind.

- Referenzbedingungen entsprechen dem sehr guten ökologischen Zustand, d. h., es gibt bei jeder der allgemeinen physikalisch-chemischen, hydromorphologischen und biologischen Qualitätskomponenten keine oder nur sehr geringfügig störende Einflüsse.
- Referenzbedingungen werden bei der Einstufung des ökologischen Zustands durch Werte der relevanten biologischen Qualitätskomponenten abgebildet.
- Referenzbedingungen können ein früherer oder ein aktueller Zustand sein.
- Referenzbedingungen werden für jeden Wasserkörpertyp festgelegt.

Hier wird den Standardkriterien zur Ableitung von Referenzbedingungen im Sinne eines sehr guten ökologischen Zustands nach LAWA (2013c) gefolgt – LAWA AO, RaKon Monitoring Teil B, Arbeitspapier I „Gewässertypen und Referenzbedingungen“ (Stand: 12.09.2013):

> Allgemein
>
> „Referenzbedingungen entsprechen einem aktuellen oder früheren Zustand, der durch sehr geringe Belastungen gekennzeichnet ist, ohne die Auswirkungen bedeutender Industrialisierung, Urbanisierung und Intensivierung der Landwirtschaft und mit nur sehr geringfügigen Veränderungen der physikalisch-chemischen, hydromorphologischen und biologischen Bedingungen.“
>
> Wasserentnahme (aus Flüssen und Seen)
>
> Umfang der Entnahme führt nur zu sehr geringer Verminderung des Abflusses bzw. nur sehr geringer Veränderung der Abflussdynamik; Wasserspiegelveränderungen haben höchstens sehr geringfügige Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten.“
>
> Abflussregulierung (bei Flüssen)
>
> „Ausmaß der Abflussregulierung führt nur zu sehr geringer Veränderung des Abflusses und der Abflussdynamik; Wasserspiegelschwankungen haben höchstens sehr geringfügige Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten.“

Die bisherigen bundesweit orientierten Arbeiten im Hinblick auf Referenzen für Fließgewässer enthalten keine oder nur unkonkrete hydrologische Kennzeichnungen. So waren die sogenannten „Gewässerlandschaften“ nach BRIEM (2003) eine Grundlage der bundesdeutschen Gewässertypenausweisung. Sie enthalten aber weder kartographisch noch steckbriefhaft eine hydrologische Kennzeichnung. Auch die hydrologischen Merkmale der biozönotischen Fließgewässertypen bei POTTGIEßER & SOMMERHÄUSER (2008) sind eher pauschaler Natur und wenig differenziert. Bei der Ausweisung morphologischer Typen und/oder der Spezifizierung der bundesdeutschen Fließgewässertypen in den Bundesländern erfolgte teilweise eine etwas stärkere Ausweisung hydrologischer Merkmale, z.B. in Nordrhein-Westfalen bezüglich Abfluss, Abflussspende und Abflussdynamik (EHLERT et al. 2001) und in Brandenburg über gewässertypabhängige hydrologische Zustandsklassen (LUGV 2011).

Etwas weiter geht auch die hydrologische Kennzeichnung bei den deutschen Seentypen (MATHES et al. 2002, UBA 2012). Die Seentypen weisen die hydrologischen Merkmale

- relative Größe des Einzugsgebietes (klein oder groß) sowie

- Einfluss des Einzugsgebiets auf Wasser- und Stoffhaushalt über den Parameter Volumenquotient (VQ in $km^2/10^6$ m^3; Verhältnis der Fläche des oberirdischen Einzugsgebiets einschließlich Seefläche zum Seevolumen) auf.

Grundsätzlich lassen sich hydrologische Merkmale der Gewässertypen für viele Typen deutschlandweit nur in sehr großen Spannbreiten beschreiben, da die hydrologischen Regime starken regionalen Ausprägungen unterliegen. Grundlagenarbeiten wie z.B. der „Hydrologische Atlas von Deutschland“ (HAD 2000, 2001, 2003) sind demzufolge als makroskalige Bewertungsebene aufzufassen. In vielen Bundesländern sind räumlich höher aufgelöste Daten zwar vorhanden, untereinander und damit deutschlandweit vergleichbar sind sie hingegen nur eingeschränkt (unterschiedliche Ansätze, Zeitreihen, Kriterien etc.).

Angesichts dieses Hintergrundes und auf Grund der Wahl eines belastungsorientierten Ansatzes kann und muss auf eine typbezogene Klassifizierung des Wasserhaushaltes vorerst verzichtet werden. Die Belastungsindikation als Grundlage der Klassifizierung erfolgt von daher mit einem generell gleichartigen Ansatz.

☞ **Hintergrunddokument, Kapitel 4.2**

2.3 Methodischer Ansatz

Aus der Definition in der WRRL und dem fachlichen Gebot einer Überschneidungsfreiheit von Bewertungsansätzen heraus ist zu empfehlen, die Klassifizierung des Wasserhaushalts generell als ein „hydrologisches“ Problem anzusehen und damit auch diese Dimensions-/Maßstabsebene bezüglich der Kriterien nicht zu verlassen; hydraulische (hydrodynamische) Kriterien gehen darüber hinaus und bedürfen sehr detaillierter Ansätze. (Strukturelle) Hydromorphologische Kriterien werden bereits über die Strukturgüte der Fließgewässer und die Strukturen der Seeufer bewertet, so dass sie nicht doppelt bewertet werden sollten.

Bei einer Bewertung hydrologischer Zusammenhänge ist grundsätzlich zwischen induktivem und deduktivem Herangehen zu unterscheiden (Abb. 2-1). Die induktive (genetische) Methode zielt auf eine Bestimmung der für die hydrologischen Prozesse maßgebenden Systemeigenschaften und damit der Einzugsgebietscharakteristika. Sie baut maßgeblich auf der „regionalen Verteilung der Einflussfaktoren“ (DYCK et al. 1980b) auf. Im Gegensatz dazu fußen deduktive (empirische) Methoden auf ermittelten hydrologischen Kenngrößen, vor allem auf Abflussdaten. Bei derartigen Verfahren muss aus der „Gebietsreaktion“ auf die hydrologischen Prozesse und ihre Kennzeichen geschlossen werden.

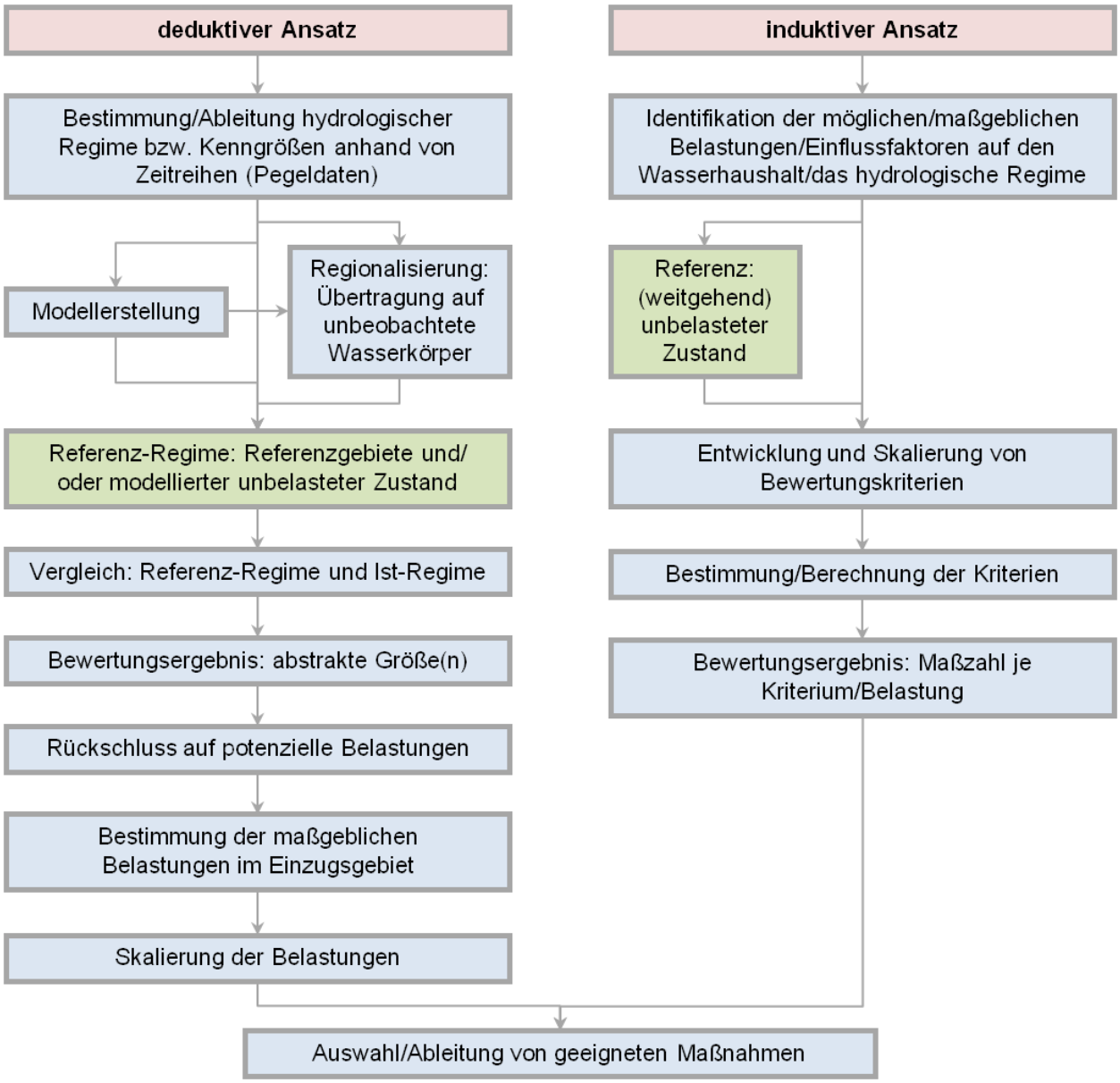


Abbildung 2-1: Gegenüberstellung von deduktivem und induktivem Herangehen an die Klassifizierung des Wasserhaushalts

MERZ et al. (2012) verweisen explizit auf die hohen Unsicherheiten der Bewertung hydrologischer Veränderungen in komplexen Einzugsgebieten (vor allem bei höher aufgelösten Raum-/Zeitskalen) und fordern die Benennung von Grenzen und Unsicherheiten sowie eine entsprechend sachgerechte Kommunikation sowie Berücksichtigung bei Entscheidungsfindungsprozessen. Bei einer Bewertung der anthropogen verursachten Störungen hydrologischer Prozesse und deren ökologischen Folgen trifft man insgesamt auf zahlreiche Schwierigkeiten (vgl. umfangreiche Diskussion im **Hintergrunddokument**), was letztlich gegen eine deduktive Vorgehensweise spricht. Hierzu zählen insbesondere:

- die hohe zeitliche und räumliche Variabilität der Wasserhaushaltsgrößen bzw. ihrer bestimmenden physikalischen Größen und damit die mangelnde Verfügbarkeit von entsprechend hochaufgelösten Daten, einschließlich der Schwierigkeiten einer Nachbildung mit hydrologischen Modellansätzen zur Berechnung und Simulation des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsmodelle, komplexe hydrologische Einzugsgebietsmodelle etc.)
- die unvollständige räumliche/zeitliche Abdeckung durch die gewässerkundlichen Messnetze
- die in Beobachtungsdaten enthaltenen und schwer identifizierbaren anthropogenen Störungen und hydroklimatischen Trends
- die nur in sehr geringem Umfang vorhandenen Referenz-Einzugsgebiete als Maßstab für ungestörte, anthropogen unbeeinflusste hydrologische Verhältnisse
- die räumliche und zeitliche Verschiebung bezüglich Eingriff/Ursache und Wirkung/"Sichtbarkeit"
- die Problematik kumulativer (summarischer) bzw. synergistischer (überlagernder) Wirkungen (wirkungssteigernde Prozessüberlagerung)
- die Problematik von rückkoppelnden Wirkungen (wirkungsdämpfende Prozessüberlagerung)
- die Problematik, dass sich viele hydrologische Faktoren als physikalische und biomechanische Wirkungen auf die Organismen erst auf der topischen und subtopischen Ebene zeigen

☞ **Hintergrunddokument, Kapitel 2.1**

Für die Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern in Deutschland erscheint daher ein induktiver, kausal begründeter und eingriffs- bzw. belastungsbezogener Ansatz als am besten geeignet. Er ermöglicht vor allem:

- eine Klassifizierung nach der durch die in Anhang V WRRL bzw. OGewV vorgegebenen Parameterstruktur der Qualitätskomponentengruppe „Wasserhaushalt",
- einen pragmatischen, auf die Datensituation angepassten Klassifizierungsansatz,
- ein qualitativ orientiertes, aber quantitativ oder semiquantitativ unterstütztes Vorgehen,
- eine hohe Kausalität und damit Nachvollziehbarkeit der Einzelbewertungen und auch
- Validierungen mit empirischen Daten (Pegeldaten).

Die vorgeschlagene Verfahrensstruktur entspricht den rechtlichen Vorgaben von WRRL bzw. OGewV und ist wie folgt abgestuft:

a) **Komponente (Komponentengruppe)**: Gruppe von Qualitätskennzeichen, die eine Reihe von einzelnen Parametern enthält; hier:

Qualitätskomponentengruppe: Wasserhaushalt

b) **Parameter**: Qualitätskennzeichen im Sinne eines Einflussfaktors/einer Steuergröße (F = Fließgewässer, S = Seen); hier:

Parameter: Abfluss und Abflussdynamik (F)

Parameter: Verbindung zu Grundwasserkörpern (F)

Parameter: Wasserstandsdynamik (S)

Parameter: Verweildauer/ Wassererneuerungszeit (S)

Parameter: Verbindung zu Grundwasserkörpern (S)

c) **Kriterium**: (konkretes) qualitäts- bzw. klassifizierungsrelevantes Merkmal für einen oder ggf. mehrere Parameter

d) **Methode**: Verfahren zur Bestimmung des Kriteriums bzw. eines qualitäts- bzw. klassifizierungsrelevanten Merkmals

Der Klassifizierungsansatz folgt der Struktur der hydrologisch relevanten Eingriffs- bzw. Belastungstypen (PressureTypeCode) nach WFD16-Codelist (s. o.). Die Belastungstypen wiederspiegeln hinreichend die Breite maßgeblicher anthropogener Eingriffe. Für die wegen Gleichartigkeit hydrologischer Wirkungen teilweise gruppierten Eingriffstypen soll auf der Basis von Daten und/oder Expertenbewertungen eingeschätzt werden, wie folgenschwer der Eingriff im Vergleich zur Referenz (s. u.) eingeschätzt werden muss.

Es ist vorgesehen, diese Eingriffsbewertung mit einem „einfachen“ Punktverfahren („score“) in direkter Widerspiegelung der 5 Zustands- bzw. 4 Potenzialklassen nach WRRL (Kapitel 5) vorzunehmen. Die jeweilige Klassifizierung einer Eingriffsschwere bzw. –intensität soll dabei sowohl den tatsächlichen Eingriffsumfang in Relation zum jeweiligen (natürlichen) Systemzustand (der Referenz) erfassen, als auch berücksichtigen, inwieweit das hydrologisch bestimmte Ökosystem in der Lage ist, der Belastung zu widerstehen (Resilienz), diese ggf. zu kompensieren oder Formen hydroökologisch funktionsfähiger Anpassung zu entwickeln.

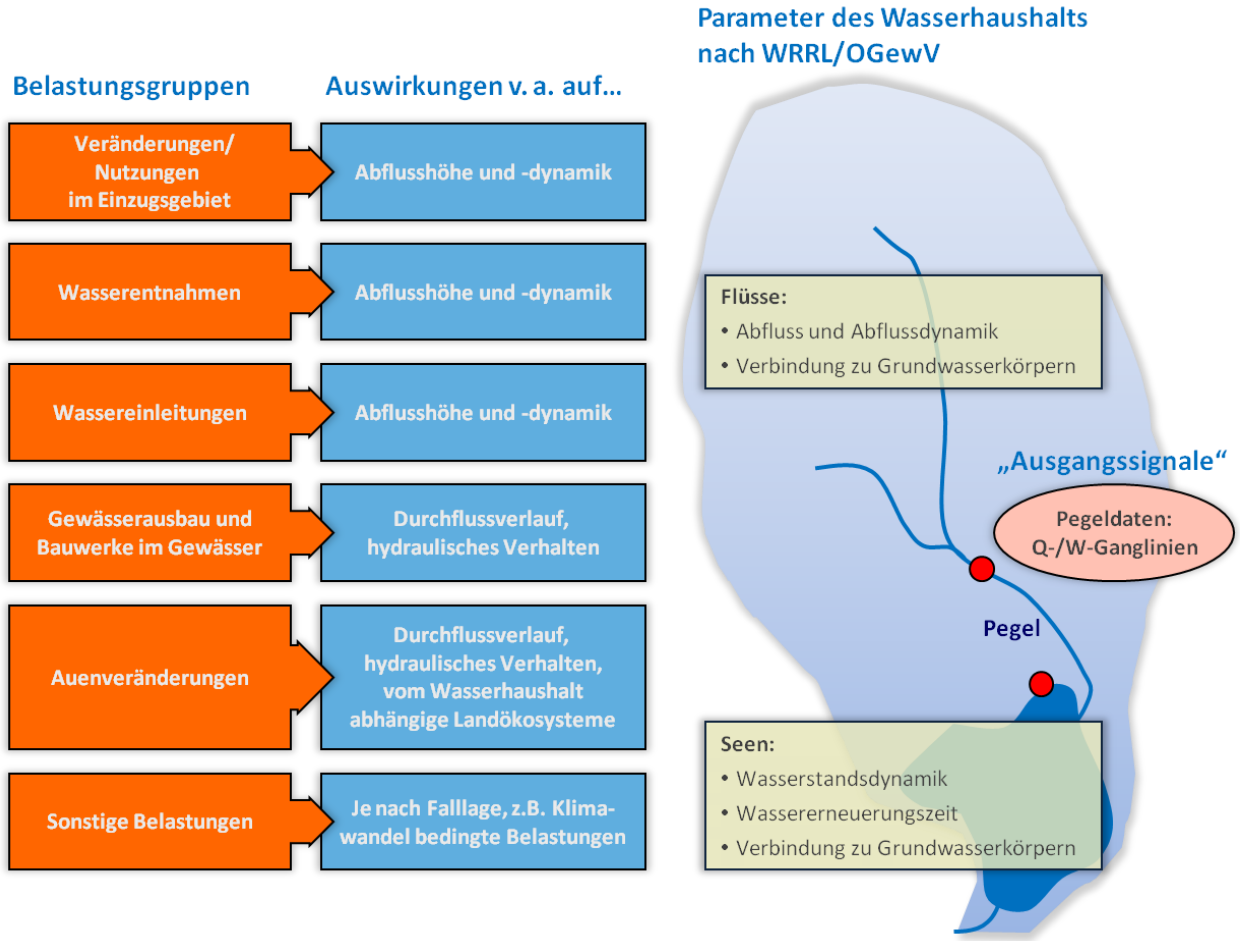


Abbildung 2-2: Gebildete Belastungsgruppen, die wichtigsten hydrologischen Auswirkungen der Belastungen und Zusammenhang mit den Parametern des Wasserhaushalts nach Anhang V WRRL bzw. OGewV

Die einzelnen Eingriffs- bzw. Belastungstypen entsprechend WFD16-Codelist werden nach folgenden sechs übergreifenden Belastungsgruppen im Sinne von Hauptmerkmalen der anthropogenen Beeinflussung des Wasserhaushalts gruppiert (Abb. 2-2, Tab. 2-1):

[1] Belastungsgruppe A: **Veränderungen/Nutzungen im Einzugsgebiet**

[2] Belastungsgruppe B: **Wasserentnahmen**

[3] Belastungsgruppe C: **Wassereinleitungen**

[4] Belastungsgruppe D: **Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer**

[5] Belastungsgruppe E: **Auenveränderungen**

[6] Belastungsgruppe F: **Sonstige Belastungen**

Grundsätzlich sollen stets alle Belastungen klassifiziert werden, also sowohl diejenigen auf der Einzugsgebietsebene des Oberflächenwasserkörpers, als auch diese, die sich ggf. nur (weitgehend) direkt auf den konkreten Oberflächenwasserkörper erstrecken.

Die entsprechend der Gewässernetzstruktur kumulativ wirksamen Eingriffe werden klassifiziert, indem über die Hierarchie und Struktur der Einzugsgebiete eine nach Abfluss- oder ggf. Einzugsgebietsanteilen gewichtete Berücksichtigung von Belastungen aus Zuflussgebieten erfolgt.

Der zwar anthropogen verursachte, aber sich im globalen Maßstab vollziehende Klimawandel (PressureTypeCode: p87) wird zunächst nicht mit betrachtet, da sich dies abgesicherten Feststellungen und Prognosen auf der wasserwirtschaftlichen Handlungsebene weitgehend entzieht. Sonstige (und dann zu spezifizierende) Belastungen sind je nach Falllage zu behandeln und werden in der Belastungsgruppe 6 zusammengefasst. Hierunter sollten, falls sinnvoll bzw. erforderlich, auch die klimawandelbedingten Belastungen fallen.

Tabelle 2-1: Belastungsgruppen und deren Kriterien für eine Bewertung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern nach den Parametern der WRRL bzw. der OGewV (*primäre Betroffenheit)

Value	Belastung	Abfluss und Abfluss-dynamik (F)	Verbindung zu Grundwasserkörpern (F, S)	Wasserstands-dynamik (S)	Wasserneuerungszeit (S)
Belastungsgruppe A: Veränderungen/Nutzungen im Einzugsgebiet					
4.3.1	Hydrologische Veränderung: Landwirtschaft				
4.3.2	Hydrologische Veränderung: Verkehr/Transport				
4.3.3	Hydrologische Veränderung: Wasserkraft				
4.3.4	Hydrologische Veränderung: Öffentliche Wasserversorgung				
4.3.5	Hydrologische Veränderung: Aquakultur				
4.3.6	Sonstige hydrologische Veränderung				
Kriterium A1	Hydrologisch relevante Landnutzung	**x**	**x**	**x**	**x**
Kriterium A2	Flächenanteil der Landentwässerung (Wirkraum)	**x**	**x**	**x**	**x**
Belastungsgruppe B: Wasserentnahmen					
3.1	Wasserentnahme für die Landwirtschaft				
3.2	Wasserentnahme für die öffentliche Wasserversorgung				
3.3	Wasserentnahme für die Industrie				

Value	Belastung	Abfluss und Abfluss-dynamik (F)	Verbindung zu Grundwasserkörpern (F, S)	Wasserstands-dynamik (S)	Wassererneuerungszeit (S)
3.4	Wasserentnahme für Kühlzwecke				
3.5	Wasserentnahme für Wasserkraftanlagen				
3.6	Wasserentnahme für Fischfarmen				
3.7	Sonstige Wasserentnahme				
Kriterium B1/B3	Entnahmemenge im Verhältnis zum mittleren Abfluss oder ggf. saisonaler/temporärer Bezug	**x**	**x**	**x**	**x**
Kriterium B2	Umfang an Einstaubewässerung in den Oberflächengewässern	**x**	**x**		
Belastungsgruppe C: Wassereinleitungen					
1.1	Punktquelle: Städtisches Abwasser				
1.2	Punktquelle: Regen- und Mischwasserentlastungen				
1.7	Punktquelle: Bergbauabwässer				
1.9	Punktquelle: Sonstiges				
4.3.1	Hydrologische Veränderung: Landwirtschaft				
4.3.2	Hydrologische Veränderung: Verkehr/Transport				
4.3.3	Hydrologische Veränderung: Wasserkraft				
4.3.4	Hydrologische Veränderung: Öffentliche Wasserversorgung				
4.3.5	Hydrologische Veränderung: Aquakultur				

Value	Belastung	Abfluss und Abfluss-dynamik (F)	Verbindung zu Grundwasserkörpern (F, S)	Wasserstands-dynamik (S)	Wassererneuerungszeit (S)
4.3.6	Sonstige hydrologische Veränderung				
6.1	Grundwasseranreicherung				
6.2	Grundwasser: Änderung des Wasserstandes oder -volumens				
7	Andere anthropogene Belastung				
Kriterium C1	Einleitmenge im Verhältnis zum mittleren Abfluss oder ggf. saisonaler/temporärer Bezug	**x**	**x**	**x**	**x**
Kriterium C2	Einleitmenge im Verhältnis zum mittleren Abfluss oder ggf. saisonaler/temporärer Bezug	**x**	**x**	**x**	**x**
Belastungsgruppe D: Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer					
4.1.1	Physikalische Veränderung von Gerinne/Bett/Uferbereich/Ufer: Hochwasserschutz				
4.1.2	Physikalische Veränderung von Gerinne/Bett/Uferbereich/Ufer: Landwirtschaft				
4.1.3	Physikalische Veränderung von Gerinne/Bett/Uferbereich/Ufer: Anlagen der Navigation				
4.1.4	Sonstige physikalische Veränderung von Gerinne/Bett/Uferbereich/Ufer:				
4.1.5	Physikalische Veränderung von Gerinne/Bett/Uferbereich/Ufer: unbekannt oder weggefallen				
4.2.1	Dämme, Deiche, Wehre: Wasserkraft				
4.2.2	Dämme, Deiche, Wehre: Hochwasserschutz				

Value	Belastung	Abfluss und Abfluss-dynamik (F)	Verbindung zu Grundwasserkörpern (F, S)	Wasserstands-dynamik (S)	Wassererneuerungszeit (S)
4.2.3	Dämme, Deiche, Wehre: Trinkwasser				
4.2.4	Dämme, Deiche, Wehre: Bewässerung				
4.2.5	Dämme, Deiche, Wehre: Erholung				
4.2.6	Dämme, Deiche, Wehre: Industrie				
4.2.7	Dämme, Deiche, Wehre: Navigation				
4.2.8	Dämme, Deiche, Wehre: Sonstige				
4.2.9	Dämme, Deiche, Wehre: unbekannt				
4.4	Hydromorphologische Veränderung: Physischer Verlust des ganzen oder von Teilen des Wasserkörpers				
4.5	Sonstige hydromorphologische Veränderung				
Kriterium D1	Hydraulische Wirkung des Ausbaus bzw. der sonstigen Randbedingungen	**x**			
Kriterium D2	Konnektivität/Geohydraulische Wirksamkeit von Sohlen-/Uferstruktur: Laufkrümmung, Verrohrung, künstlicher Sohlen- und/oder Uferverbau für den Wasserkörper (FGSK-Daten); Berücksichtigung des Vorhandenseins von GWL		**x**		
4.2.1	Dämme, Deiche, Wehre: Wasserkraft				
4.2.2	Dämme, Deiche, Wehre: Hochwasserschutz				
4.2.3	Dämme, Deiche, Wehre: Trinkwasser				
4.2.4	Dämme, Deiche, Wehre: Bewässerung				

Value	Belastung	Abfluss und Abfluss-dynamik (F)	Verbindung zu Grundwasserkörpern (F, S)	Wasserstands-dynamik (S)	Wassererneuerungszeit (S)
4.2.5	Dämme, Deiche, Wehre: Erholung				
4.2.6	Dämme, Deiche, Wehre: Industrie				
4.2.7	Dämme, Deiche, Wehre: Navigation				
4.2.8	Dämme, Deiche, Wehre: Sonstige				
4.2.9	Dämme, Deiche, Wehre: unbekannt				
Kriterium D3	Retentionswirkung (Verhältnis Volumen zu mittlerem Jahresabfluss); künstlich: für das durch Dämme/Talsperren gestaute Gewässer, für unterhalb liegende Seen: entsprechend Retentionswirkung	**x**		**x**	**x**
Kriterium D4	Rückstauwirkung (FGSK), ggf. ins Grundwasser, und Kolmation	**x**	**x**		
Belastungsgruppe E: Auenveränderungen					
4.1.1	Physikalische Veränderung von Gerinne/Bett/Uferbereich/Ufer: Hochwasserschutz				
4.1.2	Physikalische Veränderung von Gerinne/Bett/Uferbereich/Ufer: Landwirtschaft				
4.1.3	Physikalische Veränderung von Gerinne/Bett/Uferbereich/Ufer: Anlagen der Navigation				
4.1.4	Sonstige physikalische Veränderung von Gerinne/Bett/Uferbereich/Ufer:				
4.1.5	Physikalische Veränderung von Gerinne/Bett/Uferbereich/Ufer: unbekannt oder weggefallen				
4.2.1	Dämme, Deiche, Wehre: Wasserkraft				

Value	Belastung	Abfluss und Abfluss-dynamik (F)	Verbindung zu Grundwasserkörpern (F, S)	Wasserstands-dynamik (S)	Wassererneuerungszeit (S)
4.2.2	Dämme, Deiche, Wehre: Hochwasserschutz				
4.2.3	Dämme, Deiche, Wehre: Trinkwasser				
4.2.4	Dämme, Deiche, Wehre: Bewässerung				
4.2.5	Dämme, Deiche, Wehre: Erholung				
4.2.6	Dämme, Deiche, Wehre: Industrie				
4.2.7	Dämme, Deiche, Wehre: Navigation				
4.2.8	Dämme, Deiche, Wehre: Sonstige				
4.2.9	Dämme, Deiche, Wehre: unbekannt				
Kriterium E1	Flächenverlust an natürlichem Auenraum: Verhältnis rezenter/morphologischer Aue	**x**	**x**	**x**	
Kriterium E2	Ausuferungsvermögen/Einschnitttiefe (Querprofil, Gewässerumfeld aus FGSK)	**x**	**x**		
Kriterium E3	Alternative Kenngrößen zur Beschreibung des Verlustes von wasserhaushaltsbezogenen Auenfunktionen (z.B. Auenretentionsverlust, Laufentwicklung/Laufverkürzung)	**x**	**x**	**x**	
Belastungsgruppe F: Sonstige Belastungen					
4.3.6	Sonstige hydrologische Veränderung				
7	Andere anthropogene Belastung				
Kriterien Fx	je nach Falllage		**je nach Falllage**		

2.4 Praxistest

Das in der vorliegenden Handlungsanleitung beschriebene Verfahren zur Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Fließgewässern wurde im Zuge eines zweiteiligen LFP-Projekts (LFP O 6.15 „Praxistest für den LAWA-Verfahrensentwurf ‚Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern – Verfahrensempfehlung'") exemplarisch für ausgewählte Oberflächenwasserkörper (Beispielgewässer) und Einzugsgebiete (Beispielgebiete) in Deutschland angewendet und getestet. Bei diesem Praxistest bildete neben der Verfahrensanwendung insbesondere die Evaluierung der Methodik und der Praktikabilität der im Zuge der Verfahrensanwendung verwendeten Parameter einen zentralen Bestandteil. Hierzu wurden verschiedene Fragestellungen in Bezug auf die Verfügbarkeit und Qualität der durch die einzelnen Bundesländer bereitgestellten Daten aufgestellt und bearbeitet. Neben den datenbezogenen Fragestellungen wurden zudem Fragestellungen in Bezug auf methodische Aspekte bearbeitet. Die Fragestellungen zielten letztlich auf eine Schärfung des Klassifizierungsverfahrens ab. Dementsprechend wurden die aus den Fragestellungen abgeleiteten Konsequenzen und Schlussfolgerungen im Sinne von Empfehlungen in die vorliegende Handlungsanleitung eingearbeitet. Die zwei Projektberichte zum Praxistest (Berechnungsverfahren - MEHL et al. 2017, Expertenbewertung - TRÄBING et al. 2017) leistet damit u. a. einen Beitrag zur Transparenzschaffung bezüglich der Vorgehensweise, indem die ausgesprochenen Empfehlungen in der vorliegenden Handlungsanleitung auf einzelne, im Zuge des Praxistests ermittelte Problemlagen zurückgeführt werden können, die wiederum als Begründungen für die Aussprache dieser Empfehlungen zu betrachten sind.

Darüber hinaus wurde im Rahmen des ersten Teils des Praxistests zum Berechnungsverfahren die Anwendbarkeit von WRRL/HWRM-RL-Maßnahmen überprüft. So erfolgte eine exemplarische Zuordnung dieser Maßnahmen zu Belastungsschwerpunkten in den Beispielgewässern, die auf Basis der im Praxistest erzielten Klassifizierungsergebnisse ermittelt wurden. Ferner erfolgte eine Prüfung der Umsetzbarkeit dieser Maßnahmen in Bezug auf Ausweisungsgründe für erheblich veränderte Wasserkörper (Heavily Modified Water Body, HMWB).

Zusammenfassend sind folgende Punkte aus dem Praxistest festzuhalten:

- Das Klassifizierungsverfahren hat sich als praxistauglich und anwendbar erwiesen und konnte erfolgreich auf Basis der durch die Bundesländer gelieferten Daten durchgeführt werden. Dementsprechend musste eine **Überarbeitung der Verfahrensempfehlungen** lediglich in geringem Maße erfolgen. Dennoch konnte die Bearbeitung der o.g. Fragestellungen (insbesondere hinsichtlich Daten und methodischer Aspekte) zu einer Schärfung des Verfahrens beitragen. Entsprechende Änderungen (z.B. Empfehlungen, Anpassungen von Algorithmen) sind in die vorliegende Handlungsanleitung eingearbeitet worden und wurden durch die projektbegleitende Arbeitsgruppe bestätigt.
- Als elementarstes Problem im Rahmen des Praxistests trat die **Verfügbarkeit adäquater Datengrundlagen** für die Anwendung des Klassifizierungsverfahrens in Erscheinung.
- Bei Datensätzen, die durch die Länder zur Verfügung gestellt wurden, führten **Inkonsistenzen und Inhomogenitäten in den Daten** vermehrt dazu, dass auf alternative Berechnungsverfahren oder gar alternative Datensätze zurückgegriffen werden musste.

- Durch einen exemplarisch für die Kriterien B1 und C1 erarbeiteten **Modellansatz** konnten fehlende Daten zu Wasserentnahmen und –einleitungen zum Teil kompensiert werden, in einigen Fällen musste jedoch auf die Expertenbewertung verwiesen werden.
- Als Ergebnis der Evaluierung der Verfahrensmethodik sowie einzelner Parameter des Verfahrens konnten den erzielten Klassifizierungsergebnissen entsprechend Abbildung 5-2 verschiedene **Qualitätsstufen** zugeordnet werden. Aufgrund der im Bericht zum Praxistest aufgeführten Problemlagen wurden im Praxistest lediglich die **Qualitätsstufen** C bis E erreicht.
- Die im Rahmen der Projektbearbeitung gewählte Gesamtbewertung als **quadratischer Mittelwert der Belastungsgruppen** bildet sowohl im Berechnungsverfahren als auch in der Expertenbewertung, jeweils gemäß Verfahrensvorschlag, eine geeignete Möglichkeit, die besonders relevanten Belastungsgruppen stärker in das Gesamtbewertungsergebnis einfließen zu lassen als bei Anwendung der arithmetischen Mittelwertbildung.
- Eine Ausweisung von Belastungsschwerpunkten für die Beispielgewässer auf Basis der Klassifizierungsergebnisse des Praxistests sowie eine Zuordnung von WRRL/HWRM-RL-Maßnahmen konnte umgesetzt werden. Eine Realisierung dieser Maßnahmen ist im Einzelfall durch die betroffenen Bundesländer zu prüfen.
- Für eine Reihe von WRRL/HWRM-RL-Maßnahmen konnte deren potenzielle Umsetzbarkeit in Bezug auf Ausweisungsgründe für HMWB bestätigt werden.

Wie der Praxistest gezeigt hat, ist die Anwendbarkeit des Klassifizierungsverfahrens also im hohen Maße von der Verfügbarkeit und von der Qualität von (Geo)Datensätzen aus den einzelnen Bundesländern abhängig. Nur auf einer soliden und zwischen den Bundesländern harmonisierten Datenbasis, lässt sich das Verfahren zielführend anwenden. Auf Basis der im Rahmen des Praxistests durch die Länder zur Verfügung gestellten Daten war dies nur bedingt möglich. Daher sind die berechneten Gesamtklassifizierungen in einigen Fällen mit Unsicherheiten behaftet und in ihrer Aussageschärfe eingeschränkt. Insbesondere eine direkte Vergleichbarkeit von Klassifizierungsergebnissen zwischen verschiedenen Beispielgebieten, aber auch innerhalb von Beispielgebieten (primär bedingt durch Bundesländergrenzen), ist aufgrund der im Projektbericht dokumentierten Inkonsistenzen und Inhomogenitäten nicht unmittelbar gegeben.

Mit Blick auf weitere Anwendungen des getesteten Klassifizierungsverfahrens lassen sich aus den o. a. Punkten die folgenden **Empfehlungen** ableiten:

- Das Klassifizierungsverfahren kann im Zuge der WRRL-Berichterstattung für **weitere bundeslandspezifische Anwendungen** eingesetzt werden.
- **Datenverfügbarkeit:** Zur Umsetzung der WRRL auf nationaler Ebene ist es erforderlich, dass zu bewertende WRRL-Parameter adäquat auf Landesebene erhoben und in Form von Geodatensätzen dokumentiert und bereitgestellt werden. In diesem Sinne wird explizit die Nutzung und Pflege eines digitalen Wasserbuchs empfohlen. Es sollte angestrebt werden, mindestens die obligatorischen Kriterien mit entsprechenden Geodaten abzudecken, um zumindest die Qualitätsstufe B (vgl. Abb. 5-2) zu erzielen.

- **Datenqualität (konsistente, homogene Daten):** Um konsistente und homogene Daten und damit eine allgemein hohe Datenqualität zu gewährleisten, wird eine engere Zusammenarbeit und Abstimmung unter den Bundesländern empfohlen, um die Vereinheitlichung (zumindest einer Angleichung) von fachlich und thematisch zusammenhängenden (Geo)Datensätzen zu forcieren, sowohl in Bezug auf die Datenhaltung und –pflege als auch in Bezug auf die Datenerfassung. Einen Ansatzpunkt hierzu bieten die digitalen Wasserbücher der Bundesländer. Im Idealfall wird ein bundesweit geltender Leitfaden zu Datenanforderungen und zur Datenbereitstellung entwickelt. Eine entsprechende Handlungsempfehlung auf europäischer Ebene als Bestandteil der WRRL wäre langfristig anzustreben, um die Klassifizierung grenzüberschreitender Gewässer qualitativ zu verbessern bzw. überhaupt erst zu ermöglichen. Als Orientierung für entsprechende Standardisierungen könnten hier die europäische INSPIRE-Richtlinie (Infrastructure for Spatial Information in the European Community, Europäische Geodateninfrastruktur) oder die GDI-DE (Geodateninfrastruktur Deutschland) dienen. Eine hohe Datenqualität schlägt sich letztlich auch in den Qualitätsstufen des Verfahrens und damit auch in der Aussagekraft der erzielten Ergebnisse nieder.
- **Alternative Berechnungsverfahren:** Es ist zu überlegen, ob der Einsatz alternativer Berechnungsverfahren auch zur Kompensation von Datenlücken anderer Kriterien (außer B1, C1) in Erwägung gezogen werden kann. Es sollte jedoch berücksichtigt werden, dass das Zurückgreifen auf modellierte Daten prinzipiell eine Möglichkeit für den Umgang mit fehlenden Daten darstellt. Jedoch können auch Modelle nur verlässliche Vorhersagen liefern, wenn sie auf einer soliden Datenbasis beruhen. Eine Kombination von erhobenen und modellierten Daten als Grundlage für das Berechnungsverfahren ist nur zu empfehlen, wenn die Modelldaten aus statistischer und fachlicher Sicht, valide und plausible Werte liefern. Andernfalls würde das komplementäre Zurückgreifen auf Modelldaten zu einer Verzerrung der Gesamtbewertung führen.
- Generell sollte die Bereitstellung adäquater Datengrundlagen durch die einzelnen Länder an erster Stelle stehen. Das Zurückgreifen auf die Anwendung alternativer Berechnungsverfahren sollte lediglich als „Notlösung“ in Betracht gezogen werden, verringert sich durch diese Verfahrensweise doch die **Qualitätsstufe** des Klassifizierungsverfahrens.
- Bei nicht belastbaren Kriterien sollte ggf. im Einzelfall entschieden werden, ob das betroffene Kriterium aus der Gesamtbewertung auszuschließen ist.
- Können die benötigten Datengrundlagen durch die Bundesländer nicht bereitgestellt werden, muss auf **alternative Ansätze** für die Wasserhaushaltsbewertung zurückgegriffen werden (z.B. Bewertung durch Experten mit Ortskenntnissen). Aussagekräftige Ergebnisse auf Basis des LAWA-Verfahrensentwurfs zur Klassifizierung des Wasserhaushalts können nur über eine entsprechende Datenbasis erzielt werden.
- Die Aussagekraft der im Praxistest ermittelten Belastungsschwerpunkte ist eng mit der Verfügbarkeit und Qualität der Daten der Bundesländer verknüpft, so dass die Berücksichtigung der im Verfahren erzielten Qualitätsstufen bei der **Beurteilung der Belastungsschwerpunkte** bzw. der diesen zugeordneten Maßnahmen empfohlen wird.

- In beiden Verfahren (Berechnungsverfahren und Expertenbewertung) besteht ein ähnlicher Aufwand der Datenbeschaffung. Bei Datenlücken erlaubt die Expertenbewertung anhand von Erfahrungswissen eine ggf. robuste Abschätzung.
- Die Expertenbewertung erlaubt die Berücksichtigung lokaler oder regionaler Eigenheiten. Mit zunehmender Ortskenntnis und fachlicher Erfahrung der Anwender sinkt dabei der Aufwand für die Expertenbewertung.

3 Klassifizierungsregeln

3.1 Grundsätze

Die Klassifizierung erfolgt adäquat zur bekannten 5-stufigen Skala entsprechend Anhang V WRRL (QualityStatusCode nach WFD16-Codelist):

1 - unverändert bis sehr gering verändert

2 - gering verändert

3 - mäßig verändert

4 - stark verändert

5 - sehr stark bis vollständig verändert

Damit wird die Vorgabe der WFD-Codelist (vgl. Tab. 3-1), bei den hydromorphologischen und den physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten nur 3-stufig zu bewerten, zunächst bewusst ignoriert. Eine Umwandlung in die 3-stufige Skala der WFD-Codelist ist simpel und jederzeit möglich. Fünf Klassen gewährleisten aber eine größere Nachvollziehbarkeit der Klassifizierung und vor allem eine differenziertere Abbildung von Maßnahmenwirkungen im Hinblick auf die Bewertung des Zustandes, was die Nachvollziehbarkeit wasserwirtschaftlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen verbessert. Dies ist ein Gesichtspunkt, der gerade im Hinblick auf politische und administrative Entscheidungen als fundamental erachtet wird.

Tabelle 3-1: WFD Template Definition Annex: WFD-Codelist, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Stand: 31.01.2013

QualityStatusCode

Chemical Status **(QE3-2, QE3-3, GE2-x, GE3, Protected Area)**	**Ecological Status or Potential** **(QE1-x)**	**Hydromorphological and Physico-Chemical Status** **(QE2-x, QE3-1, QE3-4)**	**Value**
Good (< ½ EQS) (only German Elbe QE3-x)	High (only for status, not for potential)	High (only for status, not for potential)	1
Good	Good	Good	2
Failing to achieve good	Moderate	Less than good	3
Failing to achieve good (> 2 EQS) (only German Elbe QE3-x)	Poor		4
	Bad		5
Unclassified	Unclassified	Unknown/no information	U

Die Klassifizierung erfolgt einzeln für jeden WRRL-Wasserkörper. Entsprechend der Verfahrensstruktur wird für die sechs einzelnen Belastungsgruppen (Hauptmerkmale) jeder Parameter nach Anhang V WRRL bzw. OGewV mit mindestens einem Kriterium 5-stufig klassifiziert. Die Klassifizierung erfolgt vorzugsweise mittels

(1) **Berechnungsverfahren**: bei Vorliegen quantifizierbarer Datensätze quantitativ mit festgelegten Klassengrenzen oder ggf. mittels

(2) **Expertenbewertung**: alternativ semiquantitativ bzw. durch Expertenurteil (verbal-argumentativ bzw. durch Wertstufen untersetzt).

Die Variante (2) berücksichtigt, dass die Verfügbarkeit von Daten und Informationen vor dem Hintergrund der grundlegenden Voraussetzungen in den Bundesländern sehr unterschiedlich ist. Insofern wird auch eine zunächst abschätzende Klassifizierung ermöglicht. Generell sollte aber der Klassifizierung auf Basis quantifizierbarer Größen der Vorzug gegeben werden, da nur diese ein Höchstmaß an Objektivität und Nachvollziehbarkeit sichert.

Alle Einzelbewertungen werden nach dem „worst-case-Prinzip“ jeweils zu einer Teilbewertung der Belastungsgruppe zusammengeführt. Nur die schlechteste Bewertung je Belastungsgruppe wird damit gewertet.

Am Ende des Klassifizierungsalgorithmus werden die für jede Belastungsgruppe vorliegenden Teilbewertungen durch quadratische Mittelwertbildung zu einer Gesamtklassifizierung zusammengeführt. Je nachdem, ob auch „Sonstige Belastungen“ relevant sind, ist die Mittelwertbildung über 5 oder über 6 Teilbewertungen durchzuführen (Abb. 3-1 und 3-2).

3.2 Vorgehen bei kumulativ (über das gesamte oberhalb liegende Einzugsgebiet) zu bewertenden Kriterien

Gerade bei der Thematik des Wasserhaushalts sind viele potenzielle Belastungen in ihrer Wirkung nur sachgerecht bewertbar, wenn das gesamte, oberhalb liegende Einzugsgebiet betrachtet wird. Die fraglichen Kriterien sind im Kapitel 4 dahingehend gekennzeichnet.

Bei der quantitativen Vorgehensweise kann der entsprechende Systembezug problemlos über die Hierarchie der Einzugsgebiete berücksichtigt werden. Sollte die expertengestützte Vorgehensweise zum Tragen kommen (müssen), wird empfohlen

- zum Einen vorzugsweise „von den Quellen zur Mündung“ zu arbeiten, um so entsprechend der Verhältnisse in den Zuflussgebieten urteilen zu können und
- unterschiedliche Bewertungen von Zuflussgebieten und Eigeneinzugsgebiet des jeweiligen Wasserkörpers nach Möglichkeit gewichtet über die Abflussverhältnisse (-anteile), ersatzweise über die Flächengrößen, zu berücksichtigen.

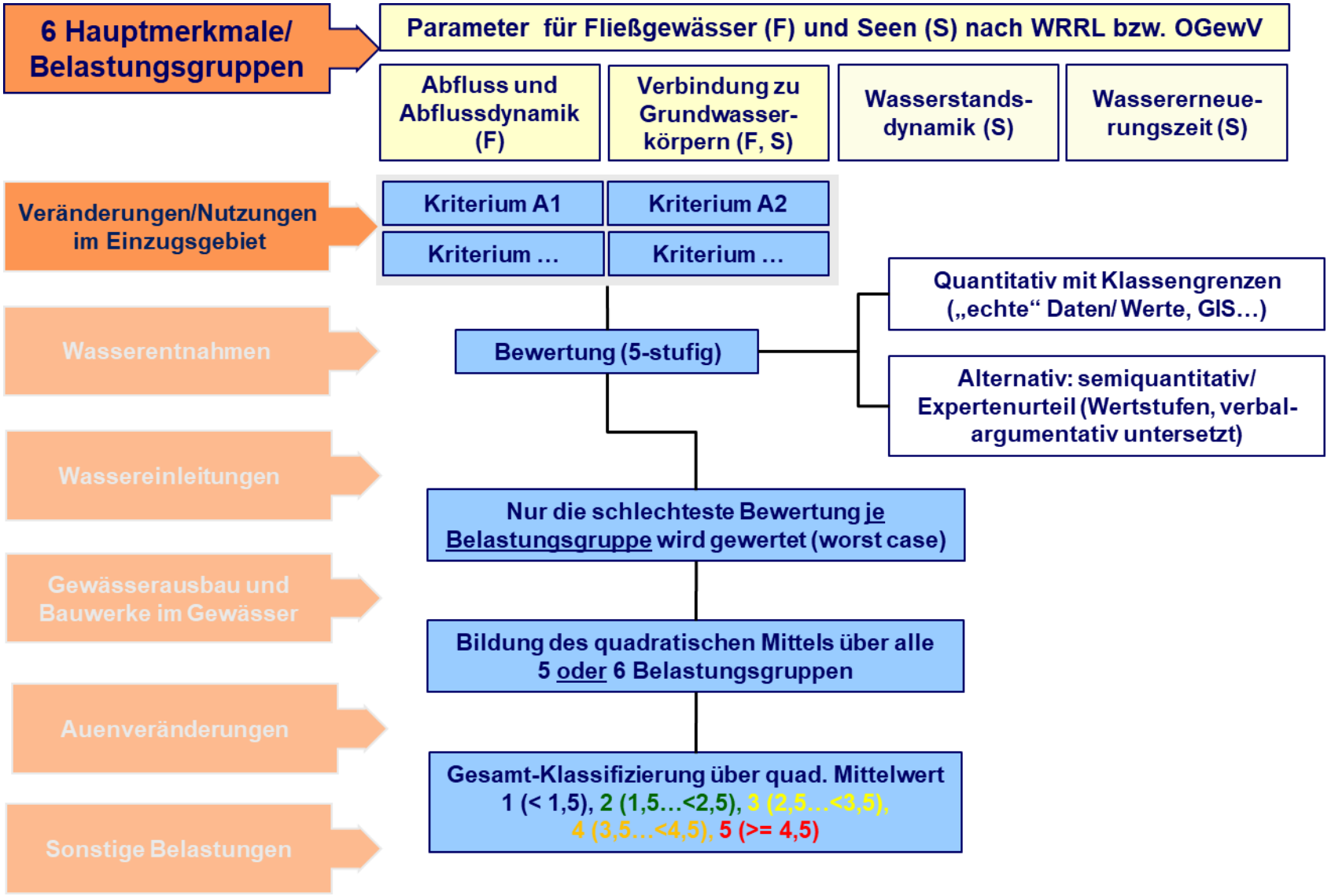


Abbildung 3-1: Veranschaulichung des grundlegenden Bewertungsalgorithmus

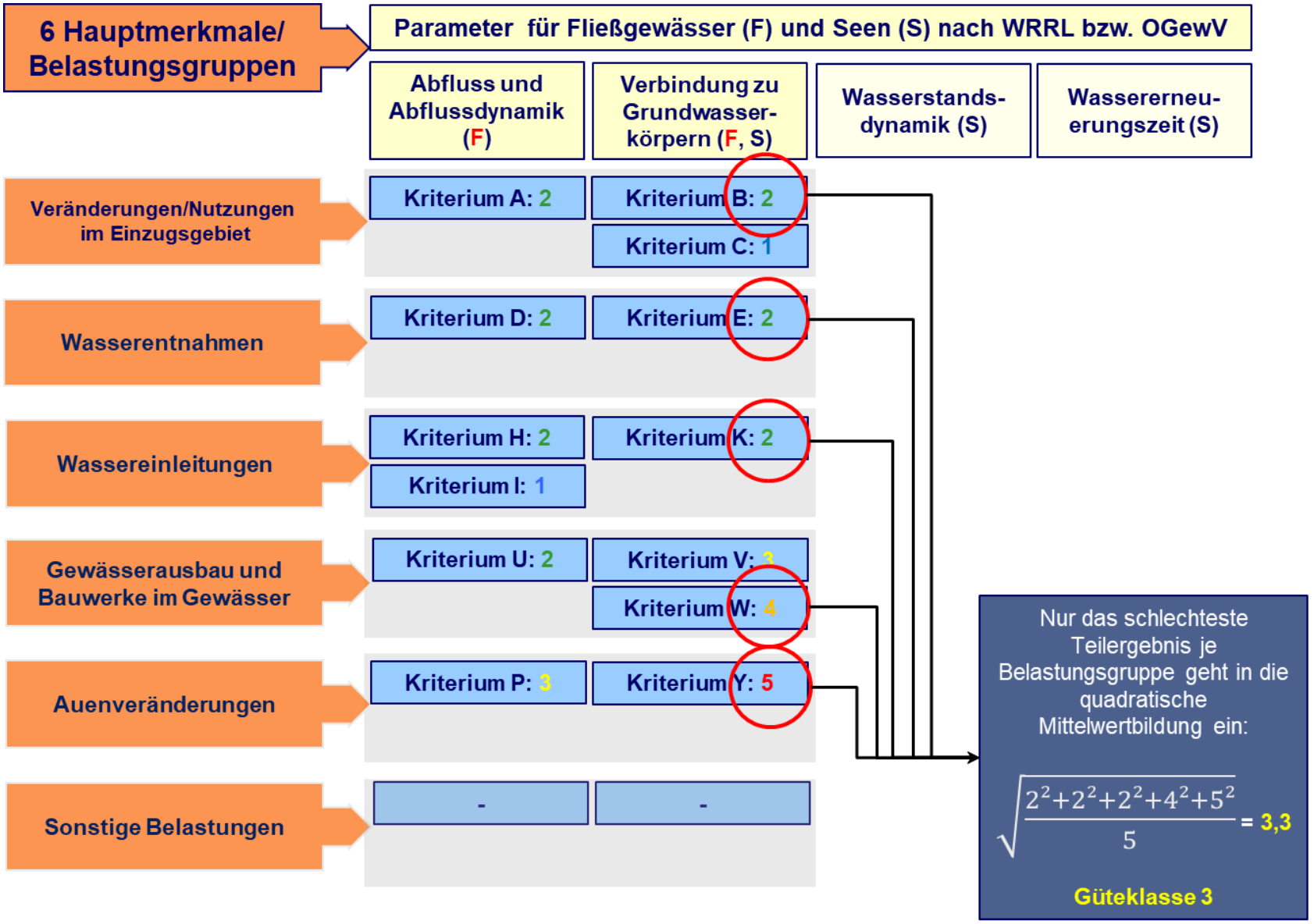


Abbildung 3-2: Veranschaulichung des Bewertungsalgorithmus an einem fiktiven Beispiel für einen Fließgewässer-Wasserkörper

3.3 Empfehlungen zur Vorgehensweise

In Abbildung 3-3 wird die empfohlene Vorgehensweise zur Klassifizierung des Wasserhaushaltes der Wasserkörper schematisch aufgezeigt. Dabei sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Für die Dokumentation des Klassifizierungsverfahrens zum Wasserhaushalt der oberirdischen Gewässer empfiehlt es sich, für jeden Wasserkörper den unter Abschnitt 3.4 beschriebenen **Klassifizierungsbogen** zu verwenden.
- Bei der Durchführung der Klassifizierung auf Basis von statistischen Werten (z.B. Daten aus wasserwirtschaftlichen Informationssystemen) ist damit zu rechnen, dass im Einzelfall vorhandene inkonsistente Daten zu Fehlklassifizierungen führen. Jedes Ergebnis zu Klassifizierungskriterien sollte daher **fachlich plausibilisiert** werden. Im Zweifel ist eine Expertenbewertung durchzuführen.
- Innerhalb jeder Belastungsgruppe ist **mindestens ein Kriterium** heranzuziehen und mit einer Bewertung zu versehen. Die Kriterien
    - **A1** (hydrologisch relevante Landnutzung),
    - **B1** (Entnahme Oberflächenwasser),
    - **C1** (Einleitung in Oberflächenwasser),
    - **D1** (Hydraulische Wirkung des Gewässerausbaus) **für Fließgewässer-Wasserkörper** und,
    - **E2** (Ausuferungsvermögen der Gewässer)

  sind **in jedem Fall** zu bewerten, ggf. über eine Expertenbewertung.
- **Nicht relevante** Klassifizierungskriterien (z.B. Einstaubewässerung oder Landentwässerung im Mittelgebirgsraum) können **unbewertet** bleiben (sofern mindestens ein Kriterium in der Belastungsgruppe verwendet wird).
- Innerhalb der Belastungsgruppe **„Sonstige Belastungen“** sind abweichende und bisher nicht berücksichtigte Belastungen des Wasserhaushalts eines Wasserkörpers mittels eines oder mehrerer geeigneter, eigenständig festzulegender und zu dokumentierender Kriterien zusätzlich zu berücksichtigen.
- Für jedes Kriterium ist die Bewertung anhand eines in der Regel GIS-gestützten und quantitativen **Berechnungsverfahren** oder alternativ mittels qualitativer **Expertenbewertung** möglich. Beide Verfahrensansätze werden in kurzen Steckbriefen zu den Kriterien (Kap. 4) näher erläutert.
- Wenn es angesichts der Datengrundlage zulässig ist, sollte **bevorzugt** das **Berechnungsverfahren** angewendet werden. Nur für die einzelnen Kriterien, für die nicht ausreichend GIS-Daten zur Verfügung stehen, kann auf die alternative Expertenbewertung zurückgegriffen werden.
- Bei der **Expertenbewertung** können neben einer generellen qualitativen Einschätzung des Wasserhaushaltszustandes eines Wasserkörpers auch die **Bewertungsgrenzen** aus dem entsprechenden Berechnungsverfahren als **Richtwert** genutzt werden.

- Je nach Kriterium (z.B. Entnahme Oberflächenwasser), kann bei der Expertenbewertung der Einfluss oberliegender Wasserkörper zu berücksichtigen sein (Raumbezug: Gesamteinzugsgebiet). Hierfür ist ein gewichteter Mittelwert aus der einfachen Bewertungen des Wasserkörpers und der **nicht gerundeten** Bewertung der direkt oberhalb liegenden (und direkt in den zu betrachtenden Wasserkörper entwässernden) Wasserkörper zu berechnen. Gewichtungskoeffizient ist, wenn bekannt der jeweilige Teilabfluss aus dem Teilgebiet oder alternativ die entsprechende Flächengröße. **Beispiel** (für ein Kriterium X):

Einfache Bewertung per Expertenbewertung Abfluss aus dem **Eigeneinzugsgebiet**	**WK1**	**4** 0,5 m³/s
Ungerundete Bewertung des direkt oberhalb liegenden Wasserkörpers Abfluss aus dem Einzugsgebiet	WK2	**3,50** 20 m³/s
Ungerundete Bewertung des direkt oberhalb liegenden Wasserkörpers Abfluss aus dem Einzugsgebiet	WK3	**2,10** 5 m³/s
Ungerundete Bewertung (**4** * 0,5 m³/s + **3,50** * 20 m³/s + **2,10** * 5 m³/s) / (0,5 m³/s + 20 m³/s + 5 m³/s)	**WK1**	**3,24**
Gerundete (endgültige) Bewertung	**WK1**	**3**

- Es sollten **einheitliche Bezugszeiträume** definiert werden, im Idealfall kriterienübergreifend, mindestens aber innerhalb eines EZG in Bezug auf einzelne Kriterien, um die Algorithmen hinsichtlich ihres zeitlichen Bezugs zu schärfen und zu vereinheitlichen.
- Es wird empfohlen, die **Bezugseinheiten** entsprechend der in den Steckbriefen (vgl. Kap. 4) angegebenen Einheiten anzupassen.
- Vor ihrer Freigabe durch die jeweiligen Landesbehörden sollten sämtliche (Geo)Datensätze einer **Plausibilitätskontrolle** hinsichtlich Datenformat, Datentyp, Topologie sowie Geometrien unterzogen werden und in Form von standardisierten Metadatenkatalogen beschrieben und dokumentiert werden.
- Es sollte eine engere, **länderübergreifende Kooperation** unter den beteiligten Bundesländern unter Einbezug von Nachbarstaaten angestrebt werden, um bundesweit möglichst homogene und vergleichbare Datengrundlagen zu schaffen.
- Ist aufgrund von **Inkonsistenzen bzw. Inhomogenitäten in den Daten** von zu unsicheren Klassifizierungsergebnisse auszugehen, sollte die **Expertenbewertung** angewandt werden.
- Die empfohlene Vorgehensweise bei der Klassifikation des Wasserhaushaltes ist für einen Beispielwasserkörper in den Kapitel 4.1 bis 4.5 dieses Dokumentes dargestellt.
- Von einer Transformation von der Übersichtskartierung in die Detailstrukturkartierung wird abgeraten, da sich diese als nicht praxistauglich herausgestellt hat. Dementsprechend ist,

sofern keine Daten aus der Detailstrukturkartierung zur Verfügung stehen, die Expertenbewertung für die o.g. Kriterien anzuwenden.

- **Belastungen in der Fläche** werden den Wasserkörpern über ihr Einzugsgebiet (EZG) zugeordnet. In Auen kann sich das EZG bei Hochwasser verändern, was eine Zuordnung von auentypischen Belastungen erschwert. Liegen keine Informationen zu diesen Hochwasser-EZG vor, ist auf das gewöhnliche EZG zurückzugreifen.
- Bei auftretenden Inkonsistenzen oder Inhomogenitäten in den Daten an **Bundesländergrenzen** sind immer die Daten desjenigen Bundeslandes zu verwenden, das für den jeweiligen Wasserkörper zuständig ist.

3.4 Klassifizierungsbogen Wasserhaushalt

Für die Auswertung kann ein Klassifizierungsbogen genutzt werden (Abb. 3-4a und 3-4b) Dieser fasst alle Teilergebnisse der Klassifizierungskriterien zusammen und dokumentiert die Berechnung der Gesamtklassifizierung.

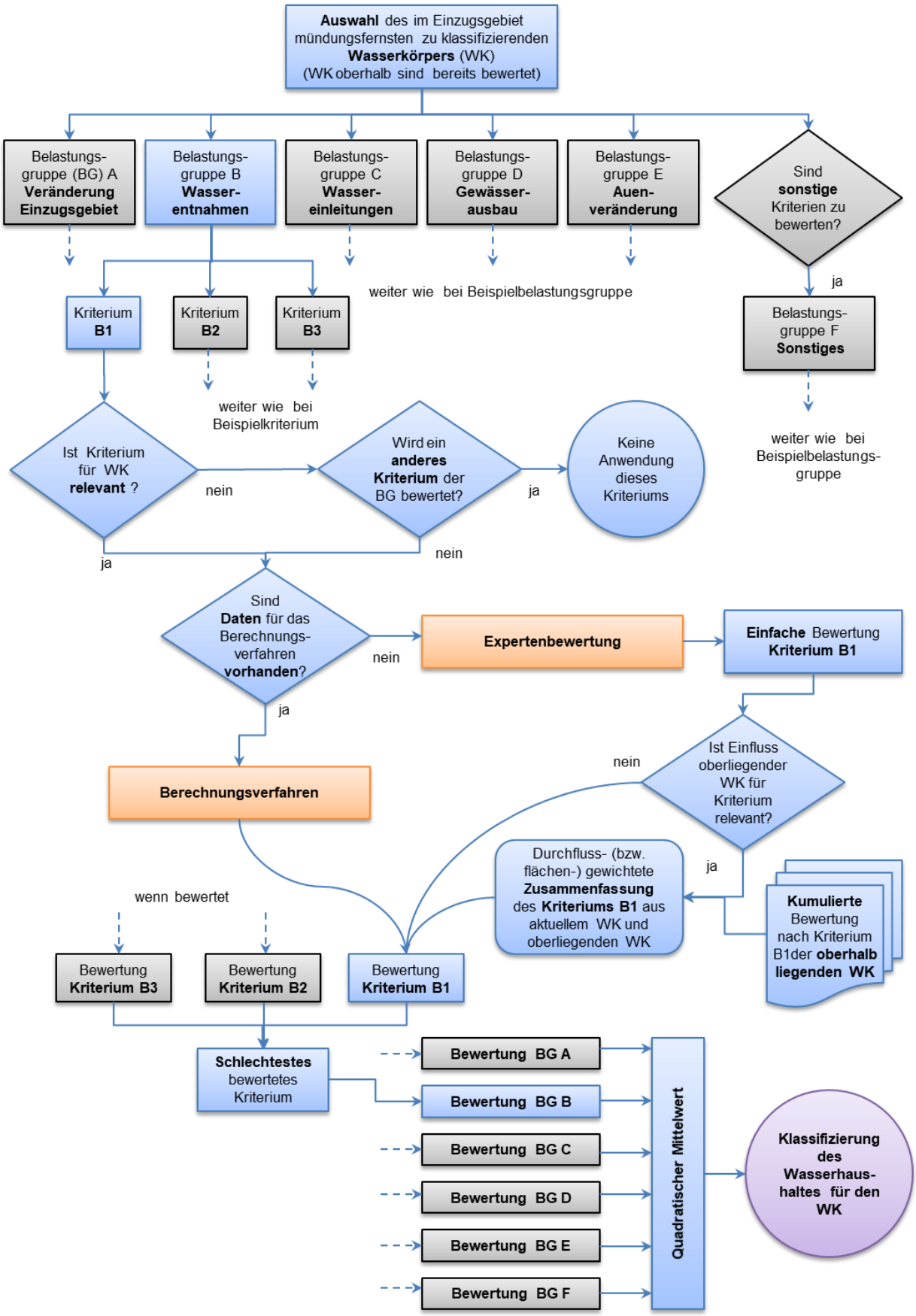


Abbildung 3-3: Schema der empfohlenen Vorgehensweise zur Klassifizierung des Wasserhaushaltes der Wasserkörper (WK), BG = Belastungsgruppe

Hauptblatt

Klassifizierung des Wasserhaushalts von Wasserkörpern und Einzugsgebieten

(Verfahren entsprechend Empfehlungen der LAWA)

Flussgebietseinheit	
Planungsregion	
Wasserkörper	
Beurteilungsjahr	

BV - Berechnungsverfahren
EB - Expertenbewertung
kum - kumulierte Bewertung (für EB Ergänzungsblatt benutzen)

A Veränderung / Nutzung im Einzugsgebiet		
A1 Hydrologisch relevante Landnutzung	(kum)	
BK_{LN}	BV ☐ EB ☐	
A2 Landentwässerung	(kum)	
BK_{LE}	BV ☐ EB ☐	
Gesamtbewertung Belastungsgruppe A		
Max (BK_{LN}, BK_{LE})	**A**	☐
B Wasserentnahmen		
B1 Entnahme Oberflächenwasser	(kum)	
BK_{Ent_OW}	BV ☐ EB ☐	
B2 Einstaubewässerung		
BK_{EB}	BV ☐ EB ☐	
B3 Entnahme Grundwasser	(kum)	
BK_{Ent_GW}	BV ☐ EB ☐	
Gesamtbewertung Belastungsgruppe B		
Max (BK_{Ent_OW}, BK_{EB}, BK_{Ent_GW})	**B**	☐
C Wassereinleitungen		
C1 Einleitung Oberflächenwasser	(kum)	
BK_{Ein_OW}	BV ☐ EB ☐	
C2 Einleitung Grundwasser	(kum)	
BK_{Ein_GW}	BV ☐ EB ☐	
Gesamtbewertung Belastungsgruppe C		
Max (BK_{Ein_OW}, BK_{Ein_GW})	**C**	☐

Anmerkungen

D Gewässerausbau und Bauwerke im Gewäs		
D1 Hydraulische Wirkung des Gewässerausbaus		
BK_{HWG}	BV ☐ EB ☐	
D2 Konnektivität zum Grundwasser		
BK_{KG}	BV ☐ EB ☐	
D3 Retentionswirkung von Stauablagen	(kum)	
BK_{RWS}	BV ☐ EB ☐	
D4 Rückstauwirkung und Kolmation durch Stauanlagen		
BK_{RSS}	BV ☐ EB ☐	
Gesamtbewertung Belastungsgruppe D		
Max (BK_{HWG}, BK_{KG}, BK_{RWS}, BK_{RSS})	**D**	☐
E Auenveränderung		
E1 Flächenverlust an natürlichem Auenraum	(kum)	
BK_{AFV}	BV ☐ EB ☐	
E2 Ausuferungsvermögen der Gewässer		
BK_{AUV}	BV ☐ EB ☐	
E3 Verlust von Auenfunktionen		
BK_{AUF}	BV ☐ EB ☐	
Gesamtbewertung Belastungsgruppe E		
Max (BK_{AFV}, BK_{AUV}, BK_{AUF})	**E**	☐
F Sonstiges		
	(kum)	
	BV ☐ EB ☐	
Gesamtbewertung Belastungsgruppe F		
Max (BK_F)	**F**	☐

A Einzugsgebiet	☐
B Wasserentnahmen	☐
C Wassereinleitungen	☐
D Gewässerausbau	☐
E Auenveränderung	☐
F Sonstiges	☐
Gesamtklassifizierung Wasserhaushalt	
Arithmetisches Mittel von A, B, C, D, E, F	☐
Gesamtklassifizierung (gerundet)	☐

Abbildung 3-4a: Bewertungsbogen Wasserhaushalt (Hauptblatt, Beispiel siehe Kap.4.7)

Ergänzungsblatt

Klassifizierung des Wasserhaushalts von Wasserkörpern und Einzugsgebieten

(Verfahren entsprechend Empfehlungen der LAWA)

Flussgebietseinheit	
Planungsregion	
Wasserkörper	
Beurteilungsjahr	

Kriterium (bitte ankreuzen)	A1	A2	B1	B3	C1	C2	D3
	E1	F					

Oberliegende Wasserkörper (oWKs) (Bu, k vom **Gesamt-EZG**)	**Bewertung ungerundet B_u**	**Abfluss [m³/s] alt. Fläche [km²] k**	**Zwischenprodukt B_u * k**
Zu klassifizierender Wasserkörper (bWK) (B_0, k_0 vom **Eigen-EZG**)	**Bewertung B_0**	**Abfluss / Fläche k_0**	**B_0 * k_0**
Summe (über oWKs und bWK)		**S1**	**S2**
kumulierte Klassifizierung (ungerundet)			
S2 / S1		**B_u**	
kumulierte Klassifizierung (gerundet)			
≈ S2 / S1		**B**	

Kriterium (bitte ankreuzen)	A1	A2	B1	B3	C1	C2	D3
	E1	F					

Oberliegende Wasserkörper (oWKs) (Bu, k vom **Gesamt-EZG**)	**Bewertung ungerundet B_u**	**Abfluss [m³/s] alt. Fläche [km²] k**	**Zwischenprodukt B_u * k**
Zu klassifizierender Wasserkörper (bWK) (B_0, k_0 vom **Eigen-EZG**)	**Bewertung B_0**	**Abfluss / Fläche k_0**	**B_0 * k_0**
Summe (über oWKs und bWK)		**S1**	**S2**
kumulierte Klassifizierung (ungerundet)			
S2 / S1		**B_u**	
kumulierte Klassifizierung (gerundet)			
≈ S2 / S1		**B**	

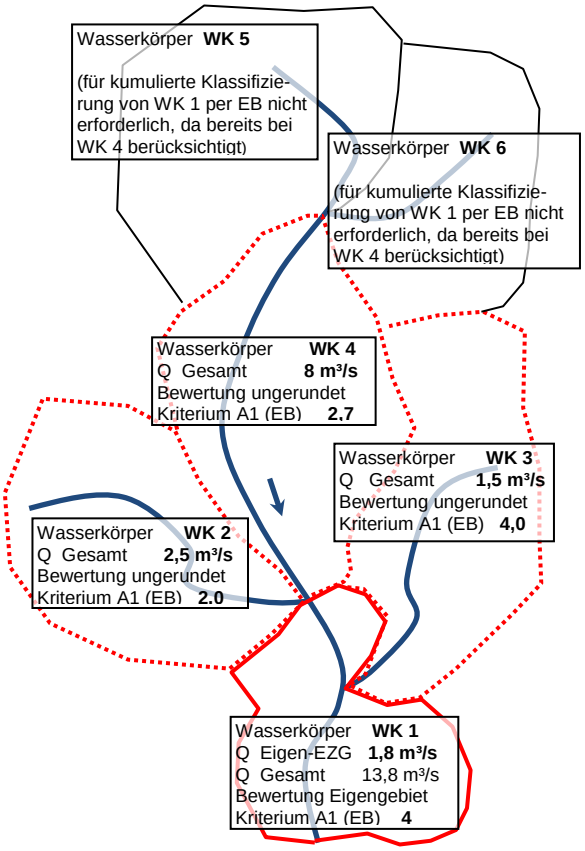
Abbildung 3-4b: Bewertungsbogen Wasserhaushalt (Ergänzungsblatt)

Hinweise zur Nutzung des Ergänzungsblattes

Ein Teil der Klassifizierungskriterien bezieht sich auf das Gesamteinzugsgebiet eines Wasserkörpers, welches in der Regel Einzugsgebiete anderer im Gewässernetz oberhalb liegender Wasserkörper umfassen kann. Diese Kriterien sind im Hauptblatt mit dem Kürzel „(kum)“ gekennzeichnet. Damit für die räumlich in der Regel hierarchisch angeordneten Wasserkörper im Falle der **Expertenbewertung** (EB) eine in sich stimmige und konsistente Klassifizierung des Wasserhaushaltes vorgenommen werden kann, ist eine hierarchische Bearbeitung der Wasserkörper (**von der Quelle zur Mündung**) notwendig. Im Falle der Anwendung des Berechnungsverfahrens besteht diese Notwendigkeit nicht, da Betrachtung des Gesamteinzugsgebietes innerhalb der empfohlenen GIS-Routinen bereits abgedeckt ist.

Für die **hierarchische Bearbeitung per Expertenbewertung** kann das Ergänzungsblatt des Klassifizierungsbogens herangezogen werden. Jeder Bogen umfasst vier Kriterienbereiche, die getrennt genutzt werden können. Sollten die Zeilen für oberliegende Einzugsgebiete nicht ausreichen, kann auf den nächsten Kriterienbereich des Formulars zurückgegriffen werden.

Vor der Klassifizierung eines Wasserkörpers nach EB muss sichergestellt sein, dass zuvor für alle **direkt** oberhalb liegenden Wasserkörper eine Klassifizierung des Wasserhaushalts erfolgt ist (ungerundeten Klassifizierungswerte). In Abbildung 3-5 wird das Vorgehen der Klassifizierung per EB an einer beispielhaften Gebietskonstellation aufgezeigt.



Ergänzungsblatt

Klassifizierung des Wasserhaushalts von Wasserkörpern und Einzugsgebieten

(Verfahren entsprechend Empfehlungen der LAWA)

Flussgebietseinheit	…
Planungsregion	…
Wasserkörper	WK1
Beurteilungsjahr	2014

Kriterium (bitte ankreuzen)							
	X A1	A2	B1	B3	C1	C2	D3
	E1	F					

Oberliegende Wasserkörper (oWKs) (Bu, k vom **Gesamt-EZG**)	**Bewertung ungerundet B_u**	**Abfluss [m³/s] alt. Fläche [km²] k**	**Zwischenprodukt B_u * k**
WK2	2,0	2,5 m³/s	5,0
WK3	4,0	1,5 m³/s	6,0
WK4	2,7	8 m³/s	21,6
Zu klassifizierender Wasserkörper (bWK) (B_0, k_0 vom **Eigen-EZG**)	**Bewertung B_0**	**Abfluss / Fläche k_0**	**B_0 * k_0**
	4	1,8 m³/s	7,2
Summe (über oWKs und bWK)		S1 13,8 m³/s	S2 39,8
kumulierte Klassifizierung (ungerundet)			
S2 / S1		B_u	2,9
kumulierte Klassifizierung (gerundet)			
≈ S2 / S1		B	3

Abbildung 3-5: Berechnungsbeispiel zur EB für ein kumuliert zu bearbeitendes Kriterium

4 Klassifizierungskriterien und deren Bestimmung

4.1 Belastungsgruppe A: Veränderungen/Nutzungen im Einzugsgebiet

4.1.1 Kriterium A1: Hydrologisch relevante Landnutzung

Belastungsgruppe	**A**	**Veränderungen/Nutzungen im Einzugsgebiet**		
Kriterium	**A1**	**Hydrologisch relevante Landnutzung**		**Beschreibung**
Formelzeichen	**BK_{LN}**	**Raumbezug**	Gesamteinzugsgebiet	Bewertung des flächengewichteten Mittelwerts der hydrologisch relevanten Landnutzungsklassen im Einzugsgebiet entsprechend des Natürlichkeitsgrades des Wasserhaushaltes
Wasserkörpertyp	Fließgewässer, See		**OW, GW**	
Belastungen	2.1, 4.3.1, 4.3.6	Diffuse Quellen: Ablauf aus Siedlungsgebieten, Hydrologische Änderung: Landwirtschaft, Hydrologische Änderung :Andere		

Datengrundlage		**Formelz.**	**Einheit**	**Datenquelle**
Zeitlicher Bezug	aktueller Status	-	-	Aktuelle Landnutzungsaufnahme
Räumlicher Bezug	Gesamteinzugsgebiet des Wasserkörpers (Gewässersystem)	A_{EZG}	km²	WRRL-Datensatz
Bewertungsgröße	Bewertungsklasse der hydrologisch relevanten Landnutzung	BK_{LNK}	-	Bewertungsverfahren
Bezugsgröße	Fläche der hydrologisch relevanten Landnutzung	A_{LNK}	km²	Corine Landcover (europäisch einheitlicher Datensatz mit Landbedeckung - http://www.corine.dfd.dlr.de), andere Landnutzungskartierungen (bei entsprechender Übersetzung der Klassen)

Bewertungsmaßstab

Berechnungsverfahren	**Expertenbewertung**
Berechnung der flächengewichteten mittleren Bewertungsklasse über dem Gesamteinzugsgebiet: $$BK_{LN} = \sum_{i=LNK} \frac{G_i \cdot A_i}{A_{EZG}} \cdot BK_i$$	Abschätzung des Einflusses der aktuellen Landnutzung im Einzugsgebiet auf die Veränderung des Wasserhaushalt des zu bewertenden Wasserkörpers; **Beurteilungskriterium:** • Liegt eine Beeinträchtigung des Landschaftswasserhaushaltes durch die Art der Landnutzung vor und wie intensiv ist diese?

Landnutzungsklasse (entsprechend 3-stelligem Corine Landcover-Schlüssel, x - alle Ziffern)	**Gewicht G**	**BK_{LN}**	**Qualitative Beurteilung**
323 (Sklerophytenvegetation), **324** (Wald-Strauch-Übergangsstadien), **31x** (Wälder), **33x** (Offene Flächen ohne oder mit geringer Vegetation), **4xx** (Feuchtflächen), **5xx** (Wasserflächen)	**1 x**	**1**	**Keine oder nur sehr geringfügige** Beeinträchtigung des Landschaftswasserhaushaltes Sehr hoher Anteil naturnaher Vegetationsbedeckung
321 (Natürliches Grünland), **322** (Heiden und Moorheiden)	**1 x**	**2**	**Geringe** Beeinträchtigung des Landschaftswh. **Mittlerer bis hoher** Ant. naturn. Vegetationsbedeckung
14x (Künstlich angelegte nicht landwirtschaftlich genutzte Fläche), **211** (Nicht bewässertes Ackerland), **22x**(Dauerkulturen), **23x** (Grünland), **24x** (Heterogene landw. Flächen)	**1 x**	**3**	**Mäßige** Beeinträchtigung des Landschaftswh. Vorwiegende landwirtschaftliche Nutzung, dabei relativ hoher Anteil extensiver und kulturlandschaftsorientierter Nutzungsformen
112 (nicht durchgängig städtische Prägung), **121** (Industrie- und Gewerbeflächen), **212** (Bewässertes Ackerland), **213** (Reisfelder)	**3 x**	**4**	**Hohe** Beeinträchtigung des Landschaftswh. Vorwiegende intensive landwirtschaftliche / gartenbauliche Nutzung oder signifikante Beeinflussung durch versiegelte Flächen
111 (durchgängig städtische Prägung), **122** (Straßen, Eisenbahn); **123** (Hafengebiete), **124** **(**Flughäfen), **13x** (Abbauflächen, Deponien, Baustellen)	**3 x**	**5**	**Sehr hohe** Beeinträchtigung des Landschaftswh. Dominanter Anteil der versiegelten Flächen

■ Beispiel

Kriterium A1 - Hydrologisch relevante Landnutzung

Vorgehensweise

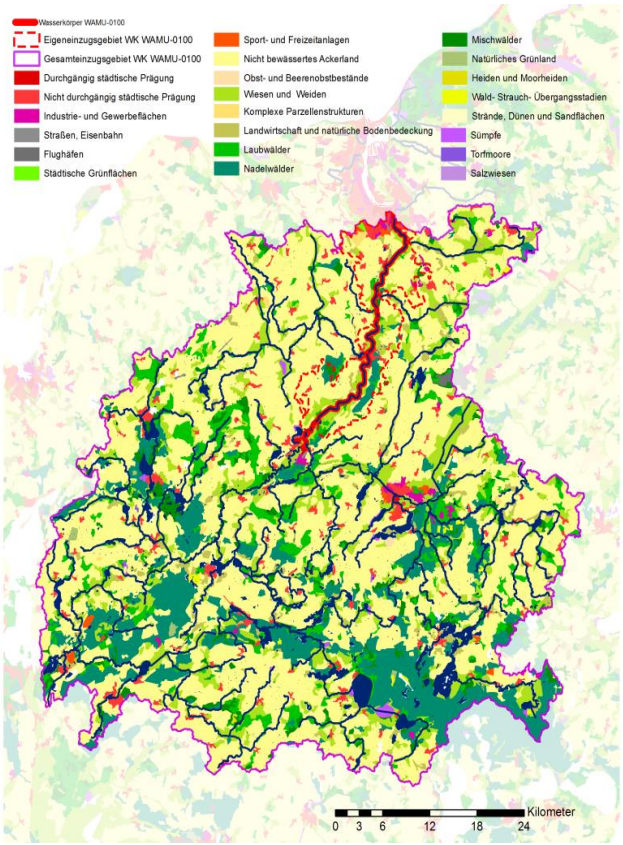
1. Bewertungsraum: Gesamteinzugsgebiet des Wasserkörpers
2. Ermittlung der Flächenverteilung einer geeigneten Landnutzungsklassifizierungen (z.B. Corine Landcover)
3. Zuordnung der hydrologischen Bewertung zu den auftretenden Landnutzungsklassen
4. Berechnung des flächengewichteten Mittelwerts der Bewertungen

→ **Ergebnis des Bewertungskriteriums**

Beispielwasserkörper **Warnow (WK WAMU-0100)**

1. Bewertungsraum: Gesamteinzugsgebiet

Gesamteinzugsgebiet des WK: A_{EZG} = **3.025 km²**



2. Ermittlung der Flächenanteile der Landnutzungsklassen

3. Zuordnung der hydrologischen Bewertung (BK) zu den auftretenden Landnutzungsklassen

(für Corine Landcover siehe Kriteriensteckbrief A1)

CLC	Landnutzungsklasse	Fläche [ha]	G	BK
111	Durchgängig städtische Prägung	141	3	5
112	Nicht durchg. städt. Prägung	9.171	3	4
121	Industrie- und Gewerbeflächen	1.294	3	4
122	Straßen, Eisenbahn	119	3	5
124	Flughäfen	212	3	5
131	Abbauflächen	605	3	5
133	Baustellen	62	3	5
141	Städtische Grünflächen	69	1	3
142	Sport- und Freizeitanlagen	767	1	3
211	Nicht bewässertes Ackerland	164.884	1	3
222	Obst- und Beerenobstbestände	250	1	3
231	Wiesen und Weiden	38.824	1	3
242	Komplexe Parzellenstrukturen	995	1	3
243	Landwirtschaft und natürliche Bodenbedeckung	7.447	1	3
311	Laubwälder	19.415	1	1
312	Nadelwälder	37.539	1	1
313	Mischwälder	7.936	1	1
321	Natürliches Grünland	620	1	1
322	Heiden und Moorheiden	51	1	2
324	Wald- Strauch- Übergangsst.	586	1	2
333	Flächen mit spärlicher Veget.	62	1	1
411	Sümpfe	950	1	1
412	Torfmoore	58	1	1
512	Wasserflächen	10.402	1	1

4. Berechnung des flächengewichteten Mittelwerts der hydrologischen Bewertungen

$$BK_{LN} = \sum_{i=LNK} \frac{A_i}{A_{EZG}} \cdot BK_i$$

BK	Bezeichnung	A Flächen-summe [ha]	A * G* BK Fläche gewichtet [ha]
1	Sehr Gut	76.982	76.982
2	Gut	637	1.274
3	Mäßig	213.236	639.708
4	Unbefriedigend	10.465	125.580
5	Schlecht	1.139	17.085
	Gesamt	**302.459**	**860.629**

Flächengewichteter Mittelwert: 860.629 ha / 302.459 ha **= 2,85**
Gerundeter flächengewichteter Mittelwert = 3

Ergebnis **Kriterium A1** **3**

4.1.2 Kriterium A2: Landentwässerung

Belastungsgruppe	**A**	**Veränderungen/Nutzungen im Einzugsgebiet**			
Kriterium	**A2**	**Landentwässerung**			**Beschreibung**
Formelzeichen	**BK_{LE}**	**Raumbezug**	Gesamteinzugsgebiet		Bewertung des Flächenanteils der künstlichen Landentwässerung durch Dräne, Schöpfwerke, Siele, Gräben (Bodenentwässerung) am gesamten Einzugsgebiet
Wasserkörpertyp	Fließgewässer, See		**OW**		
Belastungen	4.3.1	Hydrologische Änderung: Landwirtschaft			
Datengrundlage			**Formelzeichen**	**Einheit**	**Datenquelle**
Zeitlicher Bezug	aktueller Status		-	-	
Räumlicher Bezug	Gesamteinzugsgebiet des Wasserkörpers (Gewässersystem)		A_{EZG}	km²	WRRL-Datensatz
Bewertungsgröße	Fläche mit künstlicher Landentwässerung (durch Dräne, Schöpfwerke, Siele, Gräben)		A_{LE}	km²	Raumdaten zur Flächenentwässerung
Bezugsgröße			-	-	

Bewertungsmaßstab

Berechnungsverfahren	**Expertenbewertung**
Berechnung der Flächenanteile mit Landentwässerung im Einzugsgebiet: $$Ind_{LE} = \frac{A_{LE}}{A_{EZG}}$$	Abschätzung des Einflusses der Landentwässerung im Einzugsgebiet auf die Veränderung des Wasserhaushaltes des zu bewertenden Wasserkörpers; **Beurteilungskriterien:** • Liegt eine Beeinträchtigung des Landschaftswasserhaushaltes durch die Landentwässerung vor und wie intensiv ist diese? • Das **Gesamteinzugsgebiet** des Wasserkörpers ist zu berücksichtigen.

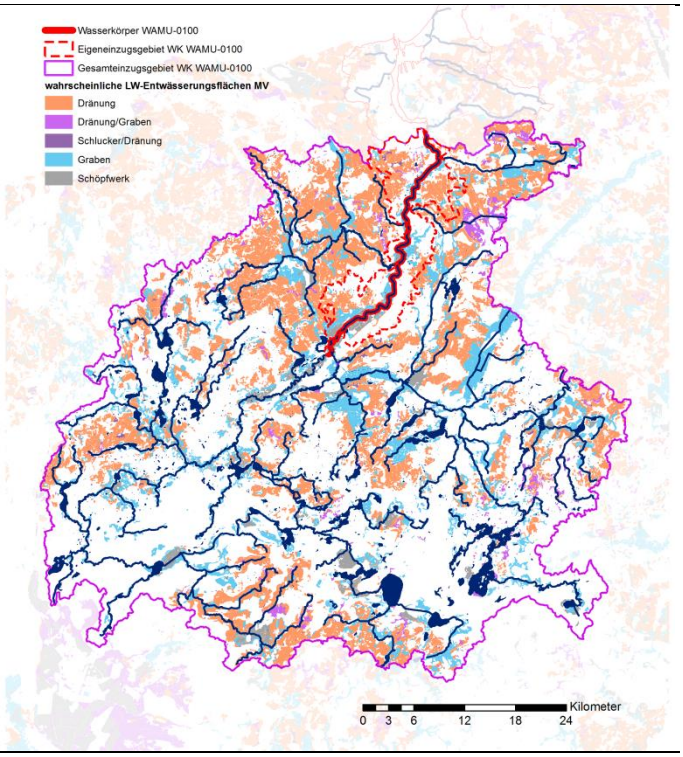
Ind_{LE}	**BK_{LE}**	**Qualitative Beurteilung**
0% - <5%	1	**Keine oder nur sehr geringfügige** Beeinträchtigung des Landschaftswasserhaushaltes
5% - < 10%	2	**Geringe** Beeinträchtigung des Landschaftswasserhaushaltes
10% - < 25%	3	**Mäßige** Beeinträchtigung des Landschaftswasserhaushalts
25% - < 50%	4	**Hohe** Beeinträchtigung des Landschaftswasserhaushaltes Gewässercharakter wird **erheblich** verändert
50% - < 100%	5	**Sehr hohe** Beeinträchtigung des Landschaftswasserhaushaltes Gewässercharakter wird **massiv** verändert

■ Beispiel

Kriterium A2 - Landentwässerung	
Vorgehensweise	1. Bewertungsraum: Gesamteinzugsgebiet des Wasserkörpers 2. Ermittlung des Anteiles der künstlich entwässerten Landwirtschaftsflächen 3. Bewertung mit Bewertungstabelle im Kriteriensteckbrief → **Ergebnis des Bewertungskriteriums**
Beispielwasserkörper	**Warnow (WK WAMU-0100)**

1. Bewertungsraum: Gesamteinzugsgebiet

Gesamteinzugsgebiet des WK: A_{EZG} = **3.025 km²**



2. Ermittlung des Anteiles der künstlich entwässerten Landwirtschaftsflächen

$$Ind_{LE} = \frac{A_{LE}}{A_{EZG}}$$

A_{LE}	Gesamtfläche mit künstlicher Entwässerung im Gesamteinzugsgebiet	**1.095 km²**
Ind_{LE}	Anteil an der Gesamtfläche	**36,22 %**

3. Bewertung mit Bewertungstabelle im Kriteriensteckbrief

Ind_{LE}	BK_{LE}
0% - <5%	1
5% - < 10%	2
10% - < 25%	3
25% - < 50%	4
50% - < 100%	5

Ergebnis	**Kriterium A2**	**4**

4.2 Belastungsgruppe B: Wasserentnahmen

4.2.1 Kriterium B1: Entnahme Oberflächenwasser

Belastungsgruppe	**B**	**Wasserentnahmen**			
Kriterium	**B1**	**Entnahme Oberflächenwasser**			**Beschreibung**
Formelzeichen	**BK_{Ent_OW}**	**Raumbezug**	Gesamteinzugsgebiet		Mittlere Entnahmemenge aus Oberflächenwasserkörpern im Verhältnis zum mittleren Niedrigwasserabfluss, bei Expertenbewertung sinnvoll: Prüfung im Hinblick auf ökologischen Mindestabfluss (Niedrigwasser, ökologische Durchgängigkeit, bettbildende Abflüsse)
Wasserkörpertyp	Fließgewässer, See		**OW**		
Belastungen	3.1...3.7 4.1.1…4.1.5 4.3.1…4.3.6 4.5	Wasserentnahmen: s. Pressure Codes Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste: s. Pressure Codes Hydrologische Änderung: s. Pressure Codes Hydromorphologische Änderung: Andere			

Datengrundlage		**Formelz.**	**Einheit**	**Datenquelle**
Zeitlicher Bezug	Hauptbelastungszeitraum, wenn nicht bekannt, Jahresmittelwert	t	a	Wasserbuch/Wasserrechtliche Genehmigungen, Messungen, Schätzung
Räumlicher Bezug	Gesamteinzugsgebiet des Wasserkörpers (Gewässersystem)	EZG_{OWK}	km²	WRRL-Datensatz
Bewertungsgröße	Genehmigte Gesamtentnahmemenge aus dem Oberflächenwasser (ohne direkte Wiedereinleitung innerhalb **500 m** Fließstrecke)	ΔQ_{Ent_t}	1000 m³/a	Wasserbuch/Wasserrechtliche Genehmigungen, Schätzung,
Bezugsgröße	Mittlerer Niedrigwasserabfluss	MNQ_t	1000 m³/a	Pegelmessung, Abflussregionalisierung, Schätzung

Bewertungsmaßstab

Berechnungsverfahren	**Expertenbewertung**
Berechnung des Verhältnisses der Wasserentnahmen im Einzugsgebiet zum mittleren Niedrigwasserabflusses des Wasserkörpers: $$Ind_{Ent_OW} = \frac{\sum \Delta Q_{Ent_t}}{\frac{EZG_{OWK}}{MNQ_t}}$$	Abschätzung des Einflusses von Wasserentnahmen aus dem Oberflächenwasser im Einzugsgebiet auf den Wasserhaushalt des zu bewertenden Wasserkörpers; **Beurteilungskriterien:** • Liegt eine Beeinträchtigung des natürlichen Abflussverhaltens durch die Wasserentnahme vor und wie intensiv ist diese? • Wird der ökologische Mindestabfluss (ersatzweise MQ/3) in einem Gewässer durch die Entnahme unterschritten? • Das **Gesamteinzugsgebiet** des Wasserkörpers ist zu berücksichtigen.

Ind_{Ent_OW}	**BK_{Ent_OW}**	**Qualitative Beurteilung**
0% - < 25%	**1**	**Keine oder nur sehr geringfügige** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens Ökologischer Mindestabfluss wird durch Entnahme **nicht** unterschritten
25% - < 100%	**2**	**Geringe** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens Ökologischer Mindestabfluss wird durch Entnahme **nicht** oder **nur sehr vereinzelt** unterschritten
100% - < 250%	**3**	**Mäßige** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens Ökologischer Mindestabfluss wird durch Entnahme **selten** oder **dauerhaft gering** unterschritten
250% - < 500%	**4**	**Hohe** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens Ökologischer Mindestabfluss wird durch Entnahme **häufig** oder **dauerhaft deutlich** unterschritten
≥ 500%	**5**	**Sehr hohe** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens Ökologischer Mindestabfluss wird durch Entnahme **sehr häufig** oder **dauerhaft gravierend** unterschritten

■ Beispiel

Kriterium B1 - Entnahme Oberflächenwasser

Vorgehensweise

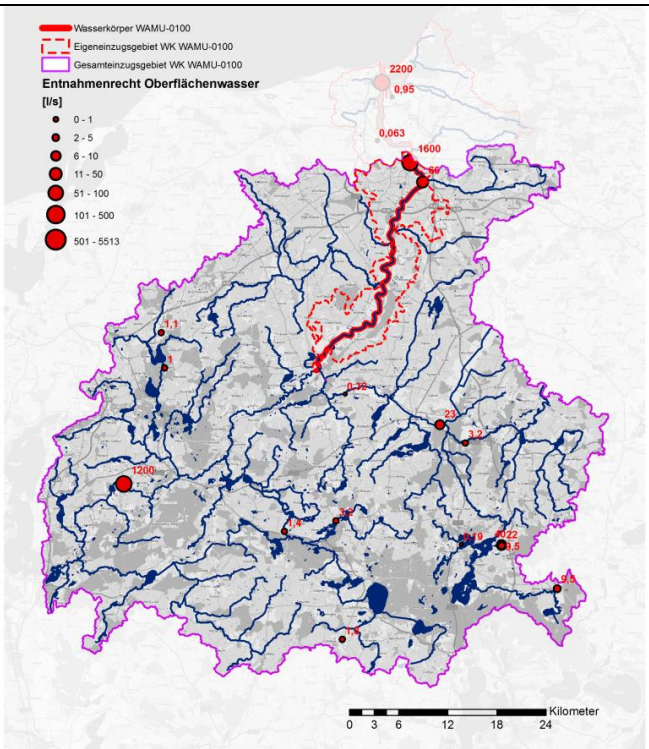
1. Bewertungsraum: Gesamteinzugsgebiet des Wasserkörpers
2. Ermittlung der genehmigten Gesamtentnahmemenge im Gesamteinzugsgebiet und des mittleren jährlichen Abflusses des Wasserkörpers
3. Berechnung des Anteiles der genehm. Gesamtentnahmemenge am mittleren Niedrigwasserabfluss
4. Bewertung mit Bewertungstabelle im Kriteriensteckbrief

→ **Ergebnis des Bewertungskriteriums**

Beispielwasserkörper — **Warnow (WK WAMU-0100)**

1. Bewertungsraum: Gesamteinzugsgebiet

Gesamteinzugsgebiet des WK: **A_{EZG} = 3.025 km²**



2. Ermittlung der genehmigten Gesamtentnahmemenge und des mittleren jährlichen Niedrigwasserabflusses des Wasserkörpers

(Entnahme ohne direkte Wiedereinleitung innerhalb **500 m** Fließstrecke)

3. Berechnung des Anteiles der Gesamtentnahmemenge am mittleren Niedrigwasserabfluss

$$Ind_{Ent_OW} = \frac{\sum \Delta Q_{Ent_t}}{\frac{EZG_{OWK}}{MNQ_t}}$$

ΔQ_{Ent_t}	Genehmigte Gesamtentnahmemenge aus dem Oberflächenwasser	**2,94 m³/s**
MNQ_t	Mittlerer Niedrigwasserabfluss des WK	**18,94 m³/s**
Ind_{Ent_OW}	Anteiles der Gesamtentnahmemenge am mittleren Niedrigwasserabfluss	**16,2 %**

4. Bewertung mit Bewertungstabelle im Kriteriensteckbrief

Ind_{Ent_OW}	BK_{Ent_OW}
0% - < 25%	1
25% - < 100%	2
100% - < 250%	3
250% - < 500%	4
≥500%	5

Ergebnis	**Kriterium B1**	**1**

4.2.2 Kriterium B2: Einstaubewässerung

Belastungsgruppe	**B**	**Wasserentnahmen**		
Kriterium	**B2**	**Einstaubewässerung**		**Beschreibung**
Formelzeichen	**BK_{EB}**	**Raumbezug**	WRRL-berichtspflichtige Gewässer im Eigeneinzugsgebiet	Umfang der Einstaubewässerung an den Oberflächengewässern (Aufstau eines Gewässers zur Bewässerung angrenzender Landwirtschaftsflächen). Verhältnis der Länge von betroffenen Gewässerabschnitten zur Länge des gesamten Gewässernetzes (WRRL-berichtspflichtige Gewässer)
Wasserkörpertyp	Fließgewässer		**OW**	
Belastungen	3.1...3.7 4.1.1…4.1.5 4.3.1…4.3.6 4.5	Wasserentnahmen: s. Pressure Codes Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste: s. Pressure Codes Hydrologische Änderung: s. Pressure Codes Hydromorphologische Änderung: Andere		

Datengrundlage		**Formelz.**	**Einheit**	**Datenquelle**
Zeitlicher Bezug	Hauptbelastungszeitraum, wenn nicht bekannt, Jahresmittelwert	t	a	Wasserbuch/Wasserrechtliche Genehmigungen, Messungen, Schätzung
Räumlicher Bezug	Eigeneinzugsgebiet des Wasserkörpers	$EEZG_{OWK}$	km²	WRRL-Datensatz
Bewertungsgröße	Länge der betroffenen Gewässerabschnitte (WRRL-berichtspflichtige Gewässer)	L_{EB}	km	Wasserbuch/Wasserrechtliche Genehmigungen, Schätzung, Höhenmodell
Bezugsgröße	Gesamtlänge des WRRL-berichtspflichtiges Fließgewässernetzes im EEZG	L_{EEZG}	km	WRRL-Datensatz

Bewertungsmaßstab

Berechnungsverfahren	**Expertenbewertung**
Berechnung des Verhältnisses der vom Einstau betroffenen Gewässerlängen zur Gesamtgewässerlänge: $$Ind_{EB} = \frac{L_{EB}}{L_{EEZG}}$$	Abschätzung des Einflusses von Einstaubewässerung im Eigeneinzugsgebiet auf den Wasserhaushalt des zu bewertenden Wasserkörpers; **Beurteilungskriterien:** • Liegt eine Beeinträchtigung des natürlichen Abflussverhaltens durch die Einstaubewässerung vor und wie intensiv ist diese? • Sind Bauwerke zum Einstau vorhanden?

Ind_{EB}	**BK_{EB}**	**Qualitative Beurteilung**
0 - < 5%	1	**Keine** Einstaubewässerung oder nur **sehr geringfügiger** Anteil
5% - < 10%	2	**Geringer** Streckenanteil mit Einstaubauwerken
10% - < 25%	3	**Mäßiger** Streckenanteil mit Einstaubauwerken
25% - < 50%	4	**Hoher** Streckenanteil mit Einstaubauwerken
≥ 50%	5	**Sehr hoher** Streckenanteil mit Einstaubauwerken

■ kein Beispiel aufgrund fehlender Datenverfügbarkeit

4.2.3 Kriterium B3: Entnahme Grundwasser

Belastungsgruppe	**B**	**Wasserentnahmen**			
Kriterium	**B3**	**Entnahme Grundwasser**			**Beschreibung**
Formelzeichen	**BK_{Ent_GW}**	**Raumbezug**	Gesamtgrundwassereinzugsgebiet		Umfang der Wasserentnahme aus Grundwasserkörpern mit Einfluss auf den Wasserhaushalt an der Oberfläche
Wasserkörpertyp	Fließgewässer, See		**GW**		
Belastungen	3.1...3.7	Wasserentnahmen: s. Pressure Codes			
Datengrundlage			**Formelz.**	**Einheit**	**Datenquelle**
Zeitlicher Bezug	aktueller Stand				
Räumlicher Bezug	Gesamtgrundwassereinzugsgebiet				
Bewertungsgröße					
Bezugsgröße					

Bewertungsmaßstab	
Berechnungsverfahren	**Expertenbewertung**
Ein allgemeines Berechnungsverfahren ist aufgrund der schwierigen Verknüpfbarkeit zwischen Grund- und Oberflächenwasser derzeit nicht möglich; ggf. sollen die quantitativen Bewertungen zur Nutzung des Grundwasserdargebotes adäquat übernommen werden	Abschätzung des Einflusses von Wasserentnahmen aus dem Grundwasser im Einzugsgebiet auf den Wasserhaushalt des zu bewertenden Oberflächenwasserkörpers; **Beurteilungskriterien:** • Liegt eine Beeinträchtigung des natürlichen Abflussverhaltens durch die Wasserentnahme vor und wie intensiv ist diese? • Wie stark ist die räumliche und/oder zeitliche Verschiebung des Grundwasserabflusses (Menge und Dynamik)

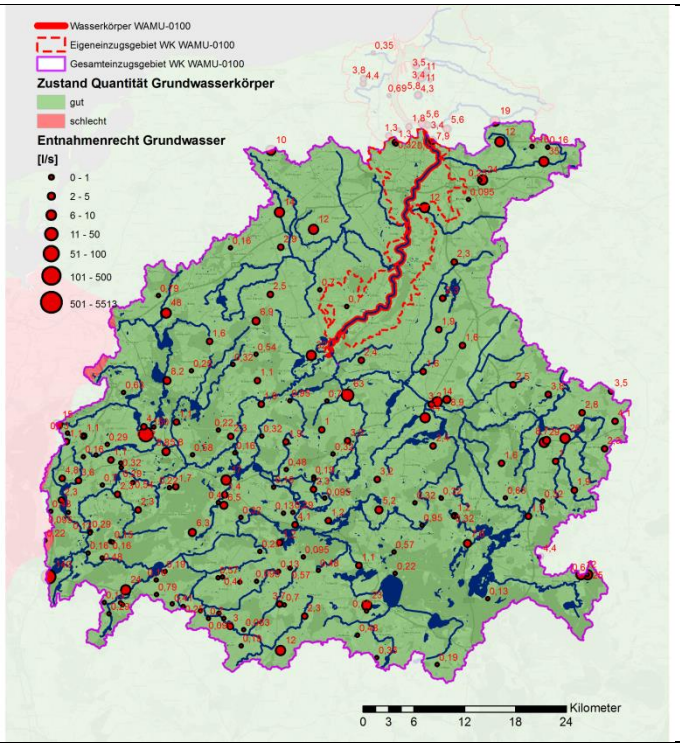
	BK_{Ent_GW}	**Qualitative Beurteilung**
	1	**Keine oder nur sehr geringfügige** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens
	2	**Geringe** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens infolge leicht verringerten Grundwasserabflusses (Höhe und Dynamik)
	3	**Mäßige** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens infolge mäßig verringerten Grundwasserabflusses (Höhe und Dynamik)
	4	**Hohe** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens infolge stark verringerten Grundwasserabflusses (Höhe und Dynamik)
	5	**Sehr hohe** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens infolge gravierend verringerten Grundwasserabflusses (Höhe und Dynamik)

■ Beispiel

Kriterium B3 - Entnahme Grundwasser	
Vorgehensweise	1. Bewertungsraum: Gesamtgrundwassereinzugsgebiet des Wasserkörpers 2. Expertenbeurteilung des Einflusses der Grundwasserentnahmen auf Oberflächenwasserhaushalt 3. Bewertung mit Bewertungstabelle im Kriteriensteckbrief → **Ergebnis des Bewertungskriteriums**
Beispielwasserkörper	**Warnow (WK WAMU-0100)**

1. Bewertungsraum: Gesamteinzugsgebiet

Gesamteinzugsgebiet des WK: $\mathbf{A_{EZG}}$ = **3.025 km²**



2. Expertenbeurteilung des Einflusses der Grundwasserentnahmen auf Oberflächenwasserhaushalt

(z.B. über Zustand Quantität der Grundwasserkörper im Einzugsgebiet)

Zustand „Quantität der Grundwasserkörper“ im Gesamteinzugsgebiet flächendeckend **gut**

→ **Keine oder nur sehr geringfügige** Beeinträchtigung des Oberflächenwasserhaushaltes

3. Bewertung mit Bewertungstabelle im Kriteriensteckbrief

Qualitative Beurteilung	BK_{Ent_GW}
Keine oder nur sehr geringfügige Beeinträchtigung des Abflussverhaltens	1
Geringe Beeinträchtigung des Abflussverhaltens infolge leicht verringerten Grundwasserabflusses (Höhe und Dynamik)	2
Mäßige Beeinträchtigung des Abflussverhaltens infolge mäßig verringerten Grundwasserabflusses (Höhe und Dynamik)	3
Hohe Beeinträchtigung des Abflussverhaltens infolge stark verringerten Grundwasserabflusses (Höhe und Dynamik)	4
Sehr hohe Beeinträchtigung des Abflussverhaltens infolge gravierend verringerten Grundwasserabflusses (Höhe und Dynamik)	5

Ergebnis	**Kriterium B3**	**1**

4.3 Belastungsgruppe C: Wassereinleitungen

4.3.1 Kriterium C1: Einleitung in Oberflächenwasser

Belastungsgruppe	**C**	**Wassereinleitungen**		
Kriterium	**C1**	**Einleitung in Oberflächenwasser**		**Beschreibung**
Formelzeichen	**BK_{Ein_OW}**	**Raumbezug**	Gesamteinzugsgebiet	Mittlere Einleitmenge in Oberflächenwasserkörper im Verhältnis zum mittleren Niedrigwasserabfluss
Wasserkörpertyp	Fließgewässer, See		**OW**	
Belastungen	1.1… 1.9, 4.1.1…4.1.5 4.3.1…4.3.6 4.5	Punktquellen: s. Pressure Codes Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste: s. Pressure Codes Hydrologische Änderung: s. Pressure Codes Hydromorphologische Änderung: Andere		

Datengrundlage		**Formelz.**	**Einheit**	**Datenquelle**
Zeitlicher Bezug	Hauptbelastungszeitraum, wenn nicht bekannt, Jahreswert	t	a	Wasserbuch/Wasserrechtliche Genehmigungen, Messungen, Schätzung
Räumlicher Bezug	Gesamteinzugsgebiet des Wasserkörpers (Gewässersystem)	EZG_{OWK}	km²	WRRL-Datensatz
Bewertungsgröße	Genehmigte Gesamteinleitmenge aus dem Oberflächenwasser	ΔQ_{Ein_t}	1000 m³/a	Wasserbuch/Wasserrechtliche Genehmigungen, Schätzung
Bezugsgröße	Mittlerer Niedrigwasserabfluss	MNQ_t	1000 m³/a	Pegelmessung, Abflussregionalisierung, Schätzung

Bewertungsmaßstab

Berechnungsverfahren	**Expertenbewertung**
Berechnung des Verhältnisses der Wassereinleitungen im Einzugsgebiet zum Niedrigwasserabfluss des Wasserkörpers: $$Ind_{Ein_OW} = \frac{\sum \Delta Q_{Ein_t}}{\frac{EZG_{OWK}}{MNQ_t}}$$	Abschätzung des Einflusses von Wassereinleitungen aus dem Oberflächenwasser im Einzugsgebiet auf den Wasserhaushalt des zu bewertenden Wasserkörpers; **Beurteilungskriterien:** • Liegt eine Beeinträchtigung des natürlichen Abflussverhaltens durch die Wassereinleitungen vor und wie intensiv ist diese? • Wie stark ist die zusätzliche hydrodynamische Belastung des Gewässers (morphologische Veränderungen, Abdrift von Organismen)?

Ind_{Ein_OW}	**BK_{Ein_OW}**	**Qualitative Beurteilung**
0% - < 25%	**1**	**Keine oder nur sehr geringfügige** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens **Keine** Veränderung der hydrodynamischen Belastung
25% - < 100%	**2**	**Geringe** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens **Keine** oder nur **sehr seltene** Veränderung der hydrodynamischen Belastung
1000% - < 250%	**3**	**Mäßige** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens **Seltene** oder **dauerhaft geringe** Veränderung der hydrodynamischen Belastung
250 % - < 500 %	**4**	**Hohe** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens **Häufige** oder **dauerhaft deutliche** Veränderung der hydrodynamischen Belastung Gewässercharakter wird **erheblich** verändert
≥ 500%	**5**	**Sehr hohe** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens **Sehr häufige** oder **dauerhaft gravierende** Veränderung der hydrodynamischen Belastung Gewässercharakter wird **massiv** verändert

■ Beispiel

Kriterium C1 - Einleitung Oberflächenwasser

Vorgehensweise

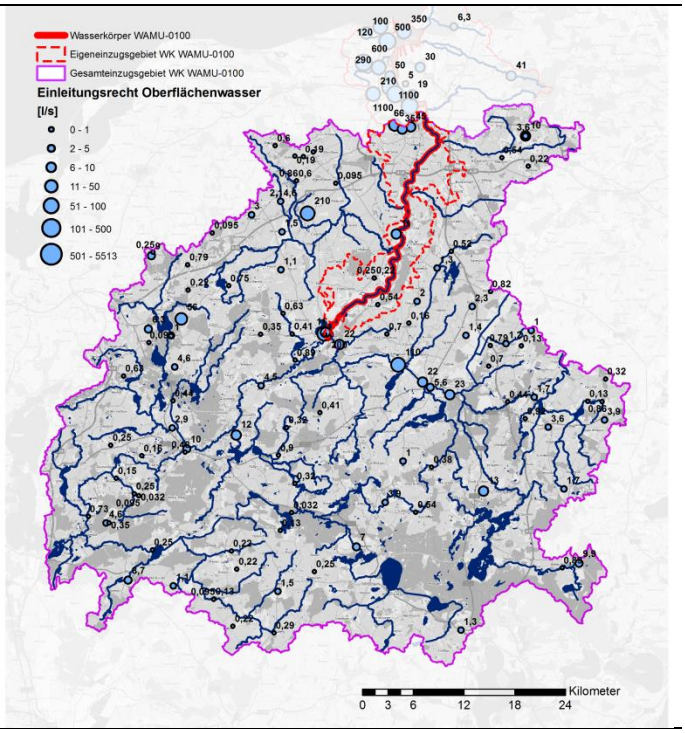
1. Bewertungsraum: Gesamteinzugsgebiet des Wasserkörpers
2. Ermittlung der genehmigten Gesamteinleitungsmenge im Gesamteinzugsgebiet und des mittleren jährlichen Niedrigwasserabflusses des Wasserkörpers
3. Berechnung des Anteiles der genehmigten Gesamteinleitungsmenge am mittleren jährlichen Niedrigwasserabfluss
4. Bewertung mit Bewertungstabelle im Kriteriensteckbrief

→ **Ergebnis des Bewertungskriteriums**

Beispielwasserkörper — **Warnow (WK WAMU-0100)**

1. Bewertungsraum: Gesamteinzugsgebiet

Gesamteinzugsgebiet des WK: A_{EZG} = **3.025 km²**



2. Ermittlung der genehmigten Gesamteinleitungsmenge und des mittleren jährlichen Niedrigwasserabflusses des Wasserkörpers

(nur Einleitungen ohne vorherige Entnahme **500 m** Fließstrecke oberhalb)

ΔQ_{Ein_t}	Genehmigte Gesamteinleitungsmenge	**0,99 m³/s**
MQ_t	Mittlerer jährlicher Niedrigwasserabfluss des WK	**18,94 m³/s**

3. Berechnung des Anteiles der genehmigten Gesamteinleitungsmenge am mittleren jährlichen Niedrigwasserabfluss

Ind_{Ein_OW}	Anteil der Gesamteinleitungsmenge am mittleren jährlichen Niedrigwasserabfluss	**5,5 %**

$$Ind_{Ein_OW} = \frac{\sum \Delta Q_{Ein_t}}{\frac{EZG_{OWK}}{MNQ_t}}$$

4. Bewertung mit Bewertungstabelle im Kriteriensteckbrief

Ind_{Ent_OW}	BK_{Ent_OW}
0% - < 25%	1
25% - < 100%	2
100% - < 250%	3
250% - < 500%	4
≥ 500%	5

Ergebnis	**Kriterium C1**	**1**

4.3.2 Kriterium C2: Einleitung ins Grundwasser

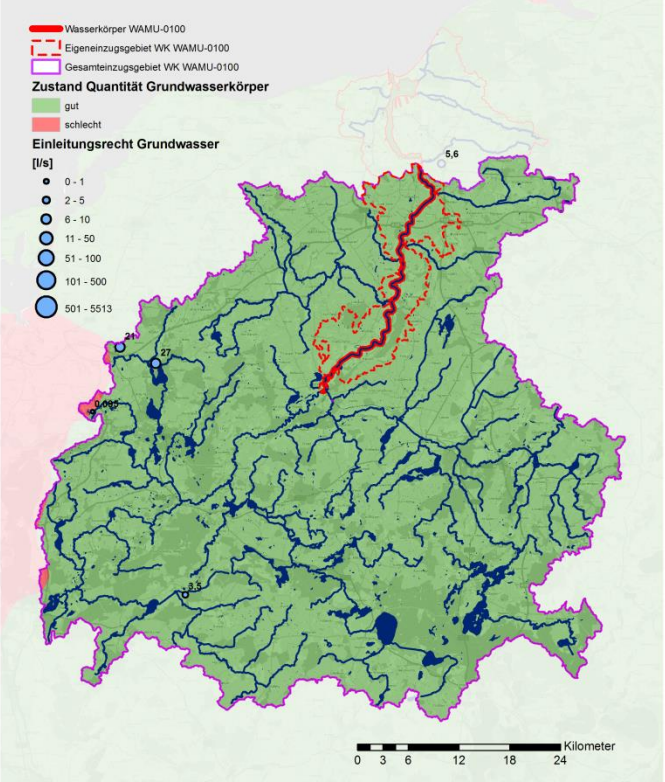
Belastungsgruppe	**C**	**Wassereinleitungen**			
Kriterium	**C2**	**Einleitung ins Grundwasser**			**Beschreibung**
Formelzeichen	**BK_{Ein_GW}**	**Raumbezug**	Gesamtgrundwassereinzugsgebiet		Umfang der Wassereinleitungen in Grundwasserkörper mit Einfluss auf den Wasserhaushalt an der Oberfläche
Wasserkörpertyp	Fließgewässer, See		**GW**		
Belastungen	6.1	Grundwasser: Anreicherung			
Datengrundlage			**Formelz.**	**Einheit**	**Datenquelle**
Zeitlicher Bezug	aktueller Stand				
Räumlicher Bezug	Gesamtgrundwassereinzugsgebiet				
Bewertungsgröße					
Bezugsgröße					

Bewertungsmaßstab

Berechnungsverfahren	**Expertenbewertung**
Ein allgemeines Berechnungsverfahren ist aufgrund der schwierigen Verknüpfbarkeit zwischen Grund- und Oberflächenwasser derzeit nicht möglich; ggf. sollen die quantitativen Bewertungen zur Nutzung des Grundwasserdargebotes adäquat übernommen werden	Abschätzung des Einflusses von Wassereinleitungen in das Grundwasser auf den Wasserhaushalt des zu bewertenden Oberflächenwasserkörpers; **Beurteilungskriterien:** • Liegt eine Beeinträchtigung des natürlichen Abflussverhaltens durch die Wasserentnahme vor und wie intensiv ist diese? • Wie stark ist die räumliche und/oder zeitliche Verschiebung des Grundwasserabflusses (Menge und Dynamik)?

	BK_{Ein_GW}	**Qualitative Beurteilung**
	1	**Keine oder nur sehr geringfügige** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens
	2	**Geringe** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens infolge geringer räumlicher und/oder zeitlicher Verschiebungen des Grundwasserabflusses
	3	**Mäßige** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens infolge mäßiger räumlicher und/oder zeitlicher Verschiebungen des Grundwasserabflusses
	4	**Hohe** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens infolge hoher räumlicher und/oder zeitlicher Verschiebungen des Grundwasserabflusses
	5	**Sehr hohe** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens infolge gravierender räumlicher und/oder zeitlicher Verschiebungen des Grundwasserabflusses

■ Beispiel

Kriterium C2 - Einleitung Grundwasser	
Vorgehensweise	1. Bewertungsraum: Gesamtgrundwassereinzugsgebietes des Wasserkörpers 2. Expertenbeurteilung des Einflusses der Grundwassereinleitung auf Oberflächenwasserhaushalt 3. Bewertung mit Bewertungstabelle im Kriteriensteckbrief → **Ergebnis des Bewertungskriteriums**
Beispielwasserkörper	**Warnow (WK WAMU-0100)**
1. Bewertungsraum: Gesamteinzugsgebiet Gesamteinzugsgebiet des WK: $\mathbf{A_{EZG}}$ = **3.025 km²**	
2. Expertenbeurteilung des Einflusses der Grundwassereinleitungen auf Oberflächenwasserhaushalt (z.B. über Zustand Quantität der Grundwasserkörper im Einzugsgebiet)	Zustand „Quantität der Grundwasserkörper“ im Gesamteinzugsgebiet flächendeckend **gut** → **Keine oder nur sehr geringfügige** Beeinträchtigung des Oberflächenwasserhaushaltes
3. Bewertung mit Bewertungstabelle im Kriteriensteckbrief	**Qualitative Beurteilung** / **BK_{Ent_GW}** **Keine oder nur sehr geringfügige** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens: **1** **Geringe** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens infolge leicht erhöhten Grundwasserabflusses (Höhe und Dynamik): **2** **Mäßige** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens infolge Abflussverhaltens infolge mäßig erhöhten Grundwasserabflusses (Höhe und Dynamik): **3** **Hohe** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens infolge Abflussverhaltens infolge stark erhöhten Grundwasserabflusses (Höhe und Dynamik): **4** **Sehr hohe** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens infolge gravierend erhöhten Grundwasserabflusses (Höhe und Dynamik): **5**
Ergebnis	**Kriterium C2** **1**

4.4 Belastungsgruppe D: Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer

4.4.1 Kriterium D1: Hydraulische Wirkung des Gewässerausbaus

Belastungsgruppe	**D**	**Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer**		
Kriterium	**D1**	**Hydraulische Wirkung des Gewässerausbaus**		**Beschreibung**
Formelzeichen	**BK_{HWG}**	**Raumbezug**	Wasserkörper	Hydraulische Wirkung des Ausbaus bzw. der sonstigen Randbedingungen auf die Retentionsfähigkeit der Gewässer
Wasserkörpertyp	Fließgewässer		**OW**	
Belastungen	4.1.1...4.1.5 4.3.1	Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste: s. Pressure Codes Hydrologische Änderung: Landwirtschaft		

Datengrundlage		**Formelz.**	**Einheit**	**Datenquelle**
Zeitlicher Bezug	aktueller Stand			
Räumlicher Bezug	Wasserkörper	WK		WRRL-Datensatz
Bewertungsgröße	Hauptparameter der FGSK (jeweils mittlere Bewertung) • **Laufentwicklung** • **Längsprofil** • **Querprofil**	SK_{LE} SK_{LP} SK_{QP}		Fließgewässerstrukturkartierung (FGSK)
Bezugsgröße				

Bewertungsmaßstab

Berechnungsverfahren	**Expertenbewertung**
Ermittlung des Maximums der Strukturbewertungsklassen (SK) der relevanten Parameter normiert auf eine fünfstufige Skala $$Ind_{HWG} = Max(SK_x) \times \frac{5}{Anz(K*)}$$ * K = 5 oder 7 für fünf- oder siebenstufige FGSK-Klassifizierung	Abschätzung des Gewässerausbaus des zu bewertenden Wasserkörpers hinsichtlich der Veränderung der Retentionsfähigkeit; **Beurteilungskriterium:** • Liegt eine Beeinträchtigung des natürlichen Abflussverhaltens durch den Gewässerausbau vor und wie intensiv ist diese?

Ind_{HWG}	**BK_{HWG}**	**Qualitative Beurteilung**
0,7 – 1,5	1	**Keine oder nur sehr geringfügige** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens
1,6 – 2,4	2	**Geringe** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens
2,5 - 3,3	3	**Mäßige** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens
3,4 – 4,2	4	**Hohe** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens Gewässercharakter wird **erheblich** verändert
4,3 – 5,0	5	**Sehr hohe** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens Gewässercharakter wird **massiv** verändert

■ Beispiel

Kriterium D1 - Hydraulische Wirkung des Gewässerausbaus

Vorgehensweise

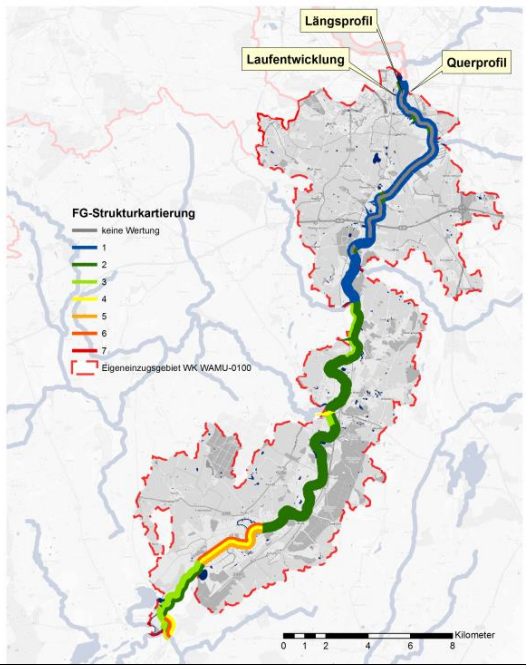
1. Bewertungsraum: Wasserkörper
2. Datenübernahme bzw. Ermittlung der Hauptparameter **Laufentwicklung, Längsprofil** und **Querprofil** aus der Fließgewässerstrukturkartierung für den gesamten Wasserkörper
3. Ermittlung der schlechtesten Bewertung der drei Hauptparameter
4. Normierung auf eine fünfstufig Bewertungsskala
5. Bewertung mit Bewertungstabelle im Kriteriensteckbrief

→ **Ergebnis des Bewertungskriteriums**

Beispielwasserkörper — **Warnow (WK WAMU-0100)**

1. Bewertungsraum: Wasserkörper

Länge: L = **39,2 km**



2. Datenübernahme bzw. Ermittlung der Hauptparameter **Laufentwicklung, Längsprofil und Querprofil** aus der Fließgewässerstrukturkartierung für den gesamten Wasserkörper	SK_{LE}	FGSK-Hauptparameter Bewertung Laufentwicklung	**2,21**
	SK_{LP}	FGSK-Hauptparameter Bewertung Längsprofil	**2,47**
3. Ermittlung des schlechtesten Bewertung der drei Hauptparameter	SK_{QP}	FGSK-Hauptparameter Bewertung Querprofil	**1,53**
	$Max(SK_x)$	Schlechteste Bewertung der Hauptparameter	**2,47**

4. Normierung auf eine fünfstufige Bewertungsskala

FGSK beim Beispiel-WK siebenstufig bewertet →

$$Ind_{HWG} = Max(SK_x) \times \frac{5}{7} = 2{,}47 \times \frac{5}{7} = 1{,}76..$$

4. Bewertung mit Bewertungstabelle im Kriterien-steckbrief

Ind_{HWG}	BK_{HWG}
0,7 – 1,5	1
1,6 – 2,4	2
2,5 - 3,3	3
3,4 – 4,2	4
4,3 – 5,0	5

Ergebnis	**Kriterium D1**	**2**

4.4.2 Kriterium D2: Verbindung zum Grundwasser

Belastungsgruppe	**D**	**Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer**		
Kriterium	**D2**	**Verbindung zum Grundwasser**		**Beschreibung**
Formelzeichen	**BK_{KG}**	**Raumbezug**	Wasserkörper	Geohydraulische Wirksamkeit von Sohlen-/Uferstruktur: u.a. Laufkrümmung, Verrohrung, künstlicher Sohlen- und/oder Uferverbau für den Wasserkörper (FGSK-Daten)
Wasserkörpertyp	Fließgewässer		**OW**	
Belastungen	4.1.1...4.1.5 4.3.1	Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste: s. Pressure Codes Hydrologische Änderung: Landwirtschaft		

Datengrundlage	**Formelz.**	**Einheit**	**Datenquelle**
Zeitlicher Bezug	aktueller Stand		
Räumlicher Bezug	Wasserkörper	WK	WRRL-Datensatz
Bewertungsgröße	Hauptparameter der FGSK (jeweils mittlere Bewertung) • **Sohlenstruktur** • **Uferstruktur**	SK_S SK_U	Fließgewässerstrukturkartierung (FGSK)
Bezugsgröße			

Bewertungsmaßstab

Berechnungsverfahren	**Expertenbewertung**
Ermittlung des Maximums der Strukturbewertungsklassen (SK) der relevanten Parameter normiert auf eine fünfstufige Skala $$Ind_{KG} = Max(SK_x) \times \frac{5}{Anz(K^*)}$$ * K = 5 oder 7 für fünf- oder siebenstufige FGSK-Klassifizierung	Abschätzung der geohydraulischen Wirkung des Gewässerausbaus auf den zu bewertenden Wasserkörper; **Beurteilungskriterium:** • Liegt eine Beeinträchtigung der natürlichen Konnektivität zum Grundwasser durch den Gewässerausbau vor und wie intensiv ist diese?

Ind_{KG}	**BK_{KG}**	**Qualitative Beurteilung**
0,7 – 1,5	**1**	**Keine oder nur sehr geringfügige** Beeinträchtigung der Konnektivität zum Grundwasser
1,6 – 2,4	**2**	**Geringe** Beeinträchtigung der Konnektivität zum Grundwasser
2,5 - 3,3	**3**	**Mäßige** Beeinträchtigung der Konnektivität zum Grundwasser
3,4 – 4,2	**4**	**Hohe** Beeinträchtigung der Konnektivität zum Grundwasser
4,3 – 5,0	**5**	**Sehr hohe** Beeinträchtigung der Konnektivität zum Grundwasser

■ Beispiel

Kriterium D2 - Verbindung zum Grundwasser

Vorgehensweise

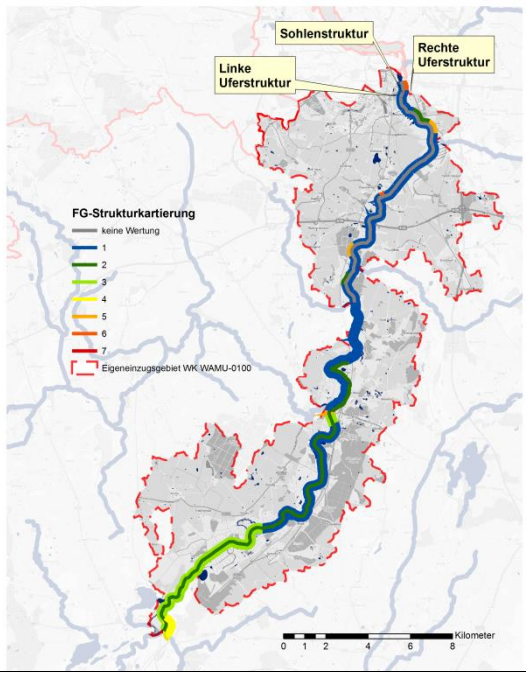
1. Bewertungsraum: Wasserkörper
2. Datenübernahme bzw. Ermittlung der Hauptparameter **Sohlenstuktur** und **Uferstruktur** aus der Fließgewässerstrukturkartierung für den gesamten Wasserkörper
3. Ermittlung des schlechtesten Bewertung der zwei Hauptparameter
4. Normierung auf eine fünfstufig Bewertungsskala
5. Bewertung mit Bewertungstabelle im Kriteriensteckbrief

→ **Ergebnis des Bewertungskriteriums**

Beispielwasserkörper — **Warnow (WK WAMU-0100)**

1. Bewertungsraum: Wasserkörper

Länge: L = **39,2 km**



2. Datenübernahme bzw. Ermittlung der Hauptparameter **Sohlenstruktur und Uferstruktur** aus der Fließgewässerstrukturkartierung für den gesamten Wasserkörper

SK_S	FGSK-Hauptparameter Bewertung Sohlenstruktur	**1,53**
SK_U	FGSK-Hauptparameter Bewertung Uferstruktur	**1,86**

3. Ermittlung des schlechtesten Bewertung der drei Hauptparameter

$Max(SK_x)$	Schlechteste Bewertung der Hauptparameter	**1,86**

4. Normierung auf eine fünfstufige Bewertungsskala

FGSK beim Beispiel-WK siebenstufig bewertet →

$$Ind_{KG} = Max(SK_x) \times \frac{5}{7} = 1{,}86 \times \frac{5}{7} = 1{,}33..$$

4. Bewertung mit Bewertungstabelle im Kriterien-steckbrief

Ind_{KG}	BK_{KG}
0,7 – 1,5	1
1,6 – 2,4	2
2,5 - 3,3	3
3,4 – 4,2	4
4,3 – 5,0	5

Ergebnis — **Kriterium D2** — **1**

4.4.3 Kriterium D3: Retentionswirkung von Stauanlagen

Belastungsgruppe	**D**	**Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer**		
Kriterium	**D3**	**Retentionswirkung von Stauanlagen**		**Beschreibung**
Formelzeichen	**BK_{RWS}**	**Raumbezug**	Gesamteinzugsgebiet	künstlicher Wasserrückhalt durch Stauanlagen im Verhältnis zum mittleren jährlichen Niedrigwasserabfluss
Wasserkörpertyp	Fließgewässer, See		**OW**	
Belastungen	4.1.1…4.1.5 4.2.1…4.2.9 4.3.1…4.3.6 4.4, 4.5	Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste: s. Pressure Codes Dämme, Querbauwerke und Schleusen: s. Pressure Codes Hydrologische Änderung: s. Pressure Codes Hydromorphologische Änderung: s. Pressure Codes		

Datengrundlage		**Formelz.**	**Einheit**	**Datenquelle**
Zeitlicher Bezug	Jahreswert	t	a	
Räumlicher Bezug	Gesamteinzugsgebiet des Wasserkörpers (Gewässersystem)	EZG_{OWK}	km²	WRRL-Datensatz
Bewertungsgröße	Summe des Stauvolumens (Talsperre, staugeregelter See, …)	V_{St}	1000 m³/a	Daten der Talsperrenverwaltung, Gewässerunterhalter
Bezugsgröße	Mittlerer jährlicher Niedrigwasserabfluss	MNQ_t	1000 m³/a	Pegelmessung, Abflussregionalisierung, Schätzung

Bewertungsmaßstab

Berechnungsverfahren	**Expertenbewertung**
Berechnung des Verhältnisses von künstlichem Wasserrückhalt im Einzugsgebiet zum Niedrigwasserabfluss des Wasserkörpers: $$Ind_{RWS} = \frac{\sum V_{St}}{\frac{OWK_{EZG}}{MNQ_t}}$$	Abschätzung des Einflusses von künstlichem Wasserrückhalt im Einzugsgebiet auf den Wasserhaushalt des zu bewertenden Wasserkörpers; **Beurteilungskriterien:** • Liegt eine Beeinträchtigung des natürlichen Abflussverhaltens durch den künstlichen Wasserrückhalt vor und wie intensiv ist diese? • Wird der ökologische Mindestabfluss in einem Gewässer durch den Wasserrückhalt unterschritten?

Ind_{RWS}	**BK_{RWS}**	**Qualitative Beurteilung**
0% - < 25%	1	**Keine oder nur sehr geringfügige** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens Ökologischer Mindestabfluss wird durch Wasserrückhalt **nicht** unterschritten
25% - < 50%	2	**Geringe** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens Ökologischer Mindestabfluss wird durch Wasserrückhalt **nicht** oder **nur sehr vereinzelt** unterschritten
50% - < 125%	3	**Mäßige** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens Ökologischer Mindestabfluss wird durch Wasserrückhalt **selten** oder **dauerhaft gering** unterschritten
125 % - < 250 %	4	**Hohe** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens Ökologischer Mindestabfluss wird durch Wasserrückhalt **häufig** oder **dauerhaft deutlich** unterschritten
≥ 250%	5	**Sehr hohe** Beeinträchtigung des Abflussverhaltens Ökologischer Mindestabfluss wird durch Wasserrückhalt **sehr häufig** oder **dauerhaft gravierend** unterschritten

■ Beispiel

Kriterium D3 - Retentionswirkung von Stauanlagen

Vorgehensweise

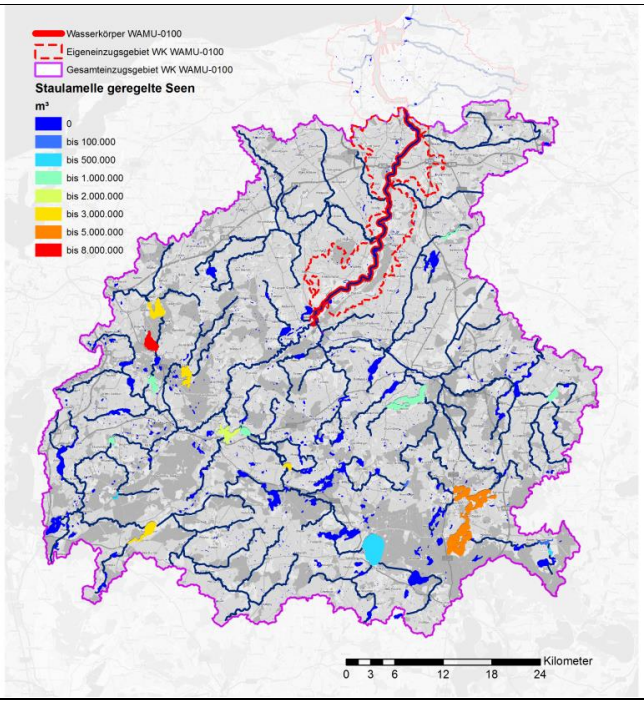
1. Bewertungsraum: Gesamteinzugsgebiet des Wasserkörpers
2. Ermittlung der Summe des Stauvolumens (Talsperren, staugeregelte Seen) im Gesamteinzugsgebiet und des mittleren jährlichen Niedrigwasserabfluss des Wasserkörpers
3. Berechnung des Anteiles des Stauvolumens am mittleren jährlichen Niedrigwasserabfluss
4. Bewertung mit Bewertungstabelle im Kriteriensteckbrief

→ **Ergebnis des Bewertungskriteriums**

Beispielwasserkörper — **Warnow (WK WAMU-0100)**

1. Bewertungsraum: Gesamteinzugsgebiet

Gesamteinzugsgebiet des WK: A_{EZG} = **3.025 km²**



2. Ermittlung der Summe des Stauvolumens (Talsperren, staugeregelte Seen) im Gesamteinzugsgebiet und des mittleren jährlichen Niedrigwasserabflusses des Wasserkörpers

3. Berechnung des Anteiles des Stauvolumens am mittleren jährlichen Niedrigwasserabflussvolumens

$$Ind_{RWS} = \frac{\sum V_{St}}{\frac{OWK_{EZG}}{MNQ_t}}$$

V_{St}	Summe Stauvolumen im Gesamteinzugsgebiet	**38,6 Mm³/a**
MNQ_t	Mittlerer jährlicher Niedrigwasserabfluss des WK	**18,94 m³/s**
	Niedrigwasserabflussvolumen im Jahr	**597 Mm³/a**
Ind_{RWS}	Anteiles des Stauvolumens am Niedrigwasserabflussvolumens im Jahr	**6,7 %**

4. Bewertung mit Bewertungstabelle im Kriteriensteckbrief

Ind_{RWS}	BK_{RWS}
0% - < 25%	1
25% - < 50%	2
50% - < 125%	3
125% - < 250%	4
≥ 250%	5

Ergebnis — **Kriterium D3** — **1**

4.4.4 Kriterium D4: Rückstauwirkung und Kolmation durch Stauanlagen

Belastungsgruppe	**D**	**Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer**		
Kriterium	**D4**	**Rückstauwirkung und Kolmation durch Stauanlagen**		**Beschreibung**
Formelzeichen	**BK_{RSS}**	**Raumbezug**	Eigeneinzugsgebiet	Rückstauwirkung ggf. auch ins Grundwasser und/oder Kolmation hinter Stauanlagen
Wasserkörpertyp	Fließgewässer		**OW**	
Belastungen	4.1.1…4.1.5	Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste: s. Pressure Codes		
	4.2.1…4.2.9	Dämme, Querbauwerke und Schleusen: s. Pressure Codes		
	4.3.1…4.3.6	Hydrologische Änderung: s. Pressure Codes		
	4.4, 4.5	Hydromorphologische Änderung: s. Pressure Codes		

Datengrundlage		**Formelz.**	**Einheit**	**Datenquelle**
Zeitlicher Bezug	aktueller Stand			
Räumlicher Bezug	Eigeneinzugsgebiet des Wasserkörpers	$EEZG_{OWK}$	km²	WRRL-Datensatz
Bewertungsgröße	Länge der betroffenen Gewässerabschnitte (WRRL-berichtspflichtige Gewässer)	L_{RSS}	km	Fließgewässerstrukturkartierung, Schätzung, Höhenmodelle
Bezugsgröße	Gesamtlänge des WRRL-Gewässernetzes im EEZG	L_{EEZG}	km	WRRL-Datensatz

Bewertungsmaßstab

Berechnungsverfahren	**Expertenbewertung**
Berechnung des Verhältnisses der vom Einstau betroffenen Gewässerlängen zur Gesamtgewässerlänge: $$Ind_{RSS} = \frac{L_{RSS}}{L_{EEZG}}$$	Abschätzung des Einflusses von Rückstau im Eigeneinzugsgebiet auf den Wasserhaushalt des zu bewertenden Wasserkörpers; **Beurteilungskriterien:** • Liegt eine Beeinträchtigung des natürlichen Abflussverhaltens durch den Rückstau vor und wie intensiv ist diese? • Sind Bauwerke zum Einstau vorhanden?

Ind_{RSS}	**BK_{RSS}**	**Qualitative Beurteilung**
0 - < 5%	**1**	**Keine** Stauanlagen oder räumlich nur **sehr geringfügige** Auswirkung
5% - < 10%	**2**	**Geringer** Streckenanteil mit Rückstauwirkung durch Stauanlagen
10% - < 25%	**3**	**Mäßiger** Streckenanteil mit Rückstauwirkung durch Stauanlagen
25% - < 50%	**4**	**Hoher/deutlicher** Streckenanteil mit Rückstauwirkung durch Stauanlagen
≥ 50%	**5**	**Sehr hoher/dominanter** Streckenanteil mit Rückstauwirkung durch Stauanlagen

■ Beispiel

Kriterium D4 - Rückstauwirkung und Kolmation durch Stauanlagen

Vorgehensweise

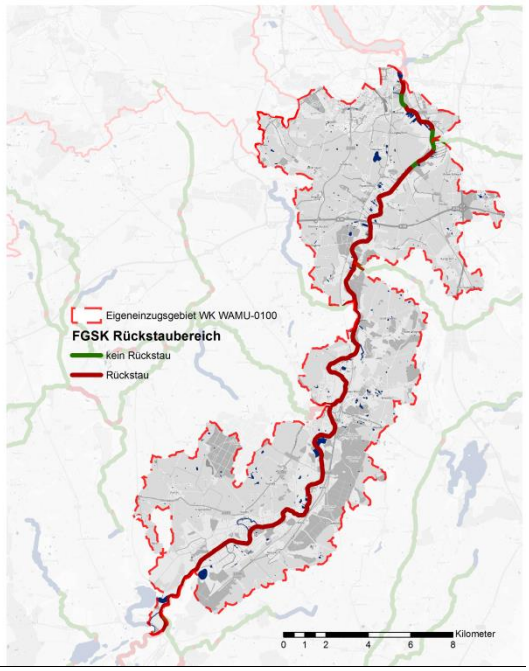
1. Bewertungsraum: Eigeneinzugsgebiet des Wasserkörpers
2. Datenübernahme bzw. Ermittlung der Rückstau-/Kolmationsstrecken und der Gesamtlänge der Gewässerabschnitte
3. Berechnung des Anteiles der rückgestauten / kolmatierten Gewässerabschnitte
4. Bewertung mit Bewertungstabelle im Kriteriensteckbrief

→ **Ergebnis des Bewertungskriteriums**

Beispielwasserkörper — **Warnow (WK WAMU-0100)**

1. Bewertungsraum: Eigeneinzugsgebiet Wasserkörper

Fläche: A = **166 km²**



2. Datenübernahme bzw. Ermittlung der der Rückstau-/Kolmationsstrecken und der Gesamtlänge der Gewässerabschnitte

(jeweils ausschließlich für WRRL-berichtspflichtige Gewässerabschnitte)

3. Berechnung des Anteiles der rückgestauten / kolmatierten Gewässerabschnitte

$$Ind_{RSS} = \frac{L_{RSS}}{L_{EEZG}}$$

L_{RSS}	Länge der durch Rückstau / Kolmation betroffenen Gewässerabschnitte im Eigeneinzugsgebiet des WK	**36,4**
L_{EEZG}	Gesamtlänge aller WRRL-berichtspflichtige Gewässerabschnitte	**39,5**
Ind_{RSS}	Anteil der durch Rückstau / Kolmation betroffenen Gewässerabschnitte	**92,6 %**

4. Bewertung mit Bewertungstabelle im Kriteriensteckbrief

Ind_{RSS}	BK_{RSS}
0 - < 5%	1
5% - < 10%	2
10% - < 25%	3
25% - < 50%	4
≥ 50%	5

Ergebnis — **Kriterium D1** — **5**

4.5 Belastungsgruppe E: Auenveränderungen

4.5.1 Kriterium E1: Flächenverlust an natürlichem Auenraum

Belastungsgruppe	**E**	**Auenveränderungen**		
Kriterium	**E1**	**Flächenverlust an natürlichem Auenraum**		**Beschreibung**
Formelzeichen	**BK_{AFV}**	**Raumbezug**	Eigeneinzugsgebiet	Flächenverlust an natürlichem Auenraum: Verhältnis rezenter (derzeit funktionstüchtiger) zu morphologischer (ursprünglich funktionstüchtiger) Aue
Wasserkörpertyp	Fließgewässer, See		**OW**	
Belastungen	4.1.1…4.1.5	Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste: s. Pressure Codes		
	4.2.1…4.2.9	Dämme, Querbauwerke und Schleusen: s. Pressure Codes		
	4.3.1…4.3.6	Hydrologische Änderung: s. Pressure Codes		
	4.4, 4.5	Hydromorphologische Änderung: s. Pressure Codes		

Datengrundlage		**Formelz.**	**Einheit**	**Datenquelle**
Zeitlicher Bezug	aktueller Stand			
Räumlicher Bezug	Eigeneinzugsgebiet des Wasserkörpers (Gewässersystem)	$EEZG_{OWK}$	km²	WRRL-Datensatz
Bewertungsgröße	Fläche der rezenten Aue im EZG	A_{rezAue}	km²	Auenkartierungen, Auenstudien, Informationen zu Deichen und Längsbauwerken, BRUNOTTE et al. (2009) für Auen > 1.000 km² EZG-Fläche
Bezugsgröße	Fläche der morphologischen Aue im EZG	$A_{morphAue}$	km²	Auenkartierungen, Auenstudien, BRUNOTTE et al. (2009) für Auen > 1.000 km² EZG-Fläche

Bewertungsmaßstab

Berechnungsverfahren	**Expertenbewertung**
Berechnung des Flächenverhältnisses der rezenten Aue zur morphologischen Aue $$Ind_{AFV} = \frac{A_{rezAue}}{A_{morphAue}}$$	Abschätzung des Verlustes an rezenter Aue im Eigeneinzugsgebiet des zu bewertenden Wasserkörpers; **Beurteilungskriterium:** • Wie groß ist der Flächenverlust an rezenter Aue

Ind_{AFV}	**BK_{AFV}**	**Qualitative Beurteilung**
> 95%	1	**Kein** oder nur **sehr geringfügiger** Verlust an rezenter Auenfläche
> 60% - 95%	2	**Geringer** Verlust an rezenter Auenfläche
> 40% - 60%	3	**Mäßiger** Verlust an rezenter Auenfläche
> 20% - 40%	4	**Hoher** Verlust an rezenter Auenfläche
≤ 20%	5	**Sehr hoher** Verlust an rezenter Auenfläche

■ Beispiel

Kriterium E1 - Flächenverlust an natürlichem Auenraum

Vorgehensweise

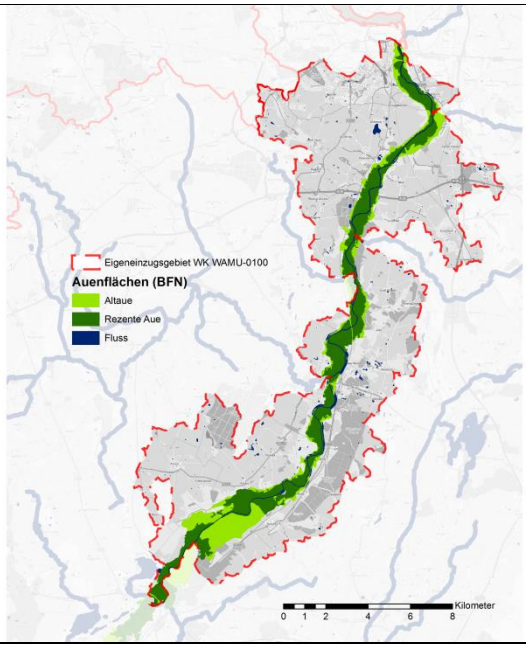
1. Bewertungsraum: Gesamteinzugsgebiet des Wasserkörpers
2. Datenübernahme bzw. Ermittlung der rezenten und morphologischen Auenflächen im Gesamteinzugsgebiet
3. Berechnung des Anteiles der rezenten an der morphologischen Auenfläche
4. Bewertung mit Bewertungstabelle im Kriteriensteckbrief

→ **Ergebnis des Bewertungskriteriums**

Beispielwasserkörper — **Warnow (WK WAMU-0100)**

1. Bewertungsraum: Eigeneinzugsgebiet Wasserkörper

Fläche: A = **166 km²**



2. Datenübernahme bzw. Ermittlung der rezenten und morphologischen Auenflächen im Gesamteinzugsgebiet

A_{rezAue}	Fläche der rezenten Aue	**17,3 km²**
$A_{morphAue}$	Fläche der morphologischen Aue (rezente Aue + Altaue)	**27,6 km²**

3. Berechnung des Anteiles der rezenten an der morphologischen Auenfläche

$$Ind_{AFV} = \frac{A_{rezAue}}{A_{morphAue}}$$

Ind_{AFV}	Anteil der rezenten an der morphologischen Auenfläche	**62,7 %**

4. Bewertung mit Bewertungstabelle im Kriteriensteckbrief

Ind_{RSS}	BK_{RSS}
> 95%	1
> 60% - 95%	2
> 40% - 60%	3
> 20% - 40%	4
≤ 20%	5

Ergebnis — **Kriterium E1** — **2**

4.5.2 Kriterium E2: Ausuferungsvermögen der Gewässer

Belastungsgruppe	**E**	**Auenveränderungen**		
Kriterium	**E2**	**Ausuferungsvermögen der Auengewässer**		**Beschreibung**
Formelzeichen	**BK_{AUV}**	**Raumbezug**	Wasserkörper	Ausuferungsvermögen des Auenfließgewässers ermittelt aus anthropogen veränderter Querprofil und verändertem Gewässerumfeld
Wasserkörpertyp	Fließgewässer		**OW**	
Belastungen	4.1.1…4.1.5 4.2.1…4.2.9 4.3.1…4.3.6 4.4, 4.5	Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste: s. Pressure Codes Dämme, Querbauwerke und Schleusen: s. Pressure Codes Hydrologische Änderung: s. Pressure Codes Hydromorphologische Änderung: s. Pressure Codes		

Datengrundlage		**Formelz.**	**Einheit**	**Datenquelle**
Zeitlicher Bezug	Aktueller Stand			
Räumlicher Bezug	Wasserkörper	WK		WRRL-Datensatz
Bewertungsgröße	Hauptparameter der FGSK (jeweils mittlere Bewertung) • **Querprofil** • **Gewässerumfeld**	 SK_{QP} SK_{GU}		Fließgewässerstrukturkartierung (FGSK)
Bezugsgröße				

Bewertungsmaßstab

Berechnungsverfahren	**Expertenbewertung**
Berechnung des Mittelwertes der beiden Parameter Querprofil und Gewässerumfeld normiert auf eine fünfstufige Bewertungsskala: $$Ind_{AUV} = \frac{\overline{SK_{QP}} + \overline{SK_{GU}}}{2} \times \frac{5}{Anz(K^*)}$$ * K = 5 oder 7 für fünf- oder siebenstufige FGSK-Bewertung	Abschätzung des Einflusses von Gerinnenatürlichkeit und Gerinneeintiefung auf das Ausuferungsvermögen des Wasserkörpers; **Beurteilungskriterium:** • Liegt eine Beeinträchtigung des Ausuferungsvermögens vor und wie intensiv ist diese?

Ind_{AUV}	**BK_{AUV}**	**Qualitative Beurteilung**
0,7 – 1,5	**1**	**Keine oder nur sehr geringfügige** Beeinträchtigung des Ausuferungsvermögens
1,6 – 2,4	**2**	**Geringe** Beeinträchtigung des Ausuferungsvermögens
2,5 - 3,3	**3**	**Mäßige** Beeinträchtigung des Ausuferungsvermögens
3,4 – 4,2	**4**	**Hohe** Beeinträchtigung des Ausuferungsvermögens
4,3 – 5,0	**5**	**Sehr hohe** Beeinträchtigung des Ausuferungsvermögens

■ Beispiel

Kriterium E2 - Ausuferungsvermögen der Gewässer

Vorgehensweise

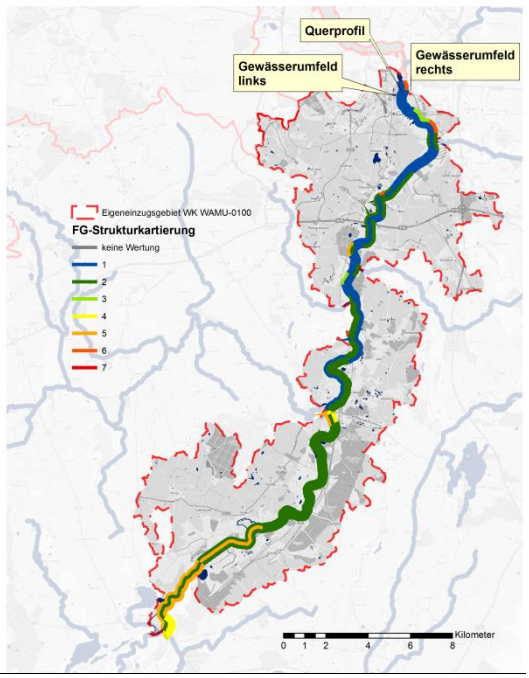
1. Bewertungsraum: Wasserkörper
2. Datenübernahme bzw. Ermittlung der Hauptparameter **Querprofil** und **Gewässerumfeld** aus der Fließgewässerstrukturkartierung für den gesamten Wasserkörper
3. Ermittlung der schlechtesten Bewertung der zwei Hauptparameter
4. Normierung auf eine fünfstufig Bewertungsskala
5. Bewertung mit Bewertungstabelle im Kriteriensteckbrief

→ **Ergebnis des Bewertungskriteriums**

Beispielwasserkörper — **Warnow (WK WAMU-0100)**

1. Bewertungsraum: Wasserkörper

Länge: L = **39,2 km**



2. Datenübernahme bzw. Ermittlung der Hauptparameter **Gewässerumfeld und Querprofil** aus der Fließgewässerstrukturkartierung für den gesamten Wasserkörper

SK_{QP}	FGSK-Hauptparameter Bewertung Gewässerumfeld	**2,10**
SK_{GU}	FGSK-Hauptparameter Bewertung Querprofil	**1,92**

3. Ermittlung der mittleren Bewertung der zwei Hauptparameter

$MW(SK_x)$	Mittlere Bewertung der Haupt-parameter	**2, 01**

4. Normierung auf eine fünfstufig Bewertungsskala

FGSK beim Beispiel-WK siebenstufig bewertet →

$$Ind_{KG} = MW(SK_x) \times \frac{5}{7} = 2{,}01 \times \frac{5}{7} = 1{,}43..$$

4. Bewertung mit Bewertungstabelle im Kriterien-steckbrief

Ind_{KG}	BK_{KG}
0,7 – 1,5	1
1,6 – 2,4	2
2,5 - 3,3	3
3,4 – 4,2	4
4,3 – 5,0	5

Ergebnis — **Kriterium E2** — **1**

4.5.3 Kriterium E3: Verlust von wasserhaushaltsbezogenen Auenfunktionen

Belastungsgruppe	**E**	**Auenveränderungen**		
Kriterium	**E3**	**Alternative Kenngrößen zum Verlust von wasserhaushaltsbezogenen Auenfunktionen**		**Beschreibung**
Formelzeichen	**BK_{AUF}**	**Raumbezug**	Wasserkörper	Alternative Kenngrößen zur Beschreibung des Verlustes von wasserhaushaltsbezogenen Auenfunktionen (z.B. Auenretentionsverlust, Laufentwicklung/Laufverkürzung)
Wasserkörpertyp	Fließgewässer, See		**OW**	
Belastungen	4.1.1…4.1.5 4.2.1…4.2.9 4.3.1…4.3.6 4.4, 4.5	Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste: s. Pressure Codes Dämme, Querbauwerke und Schleusen: s. Pressure Codes Hydrologische Änderung: s. Pressure Codes Hydromorphologische Änderung: s. Pressure Codes		

Datengrundlage	**Formelz.**	**Einheit**	**Datenquelle**
Zeitlicher Bezug	Aktueller Stand		
Räumlicher Bezug	Wasserkörper	WK	WRRL-Datensatz

Bewertungsgröße

- Bewertung der Retentionsfähigkeit des Gewässers, ggf. einschließlich Aue, z.B. nach RÖTTCHER et al. 2008) – Datengrundlagen: Geometrische Daten, Nutzungsdaten, Strukturgütedaten

oder

- Bewertung des Auenretentionsverlustes durch Vergleich Referenz ./. Ist-Zustand nach MEHL et al. (2013) – Datengrundlagen: Geometrische Daten der Aue, Vegetations-/Nutzungsdaten bzw. leidbildkonforme Ausprägungen, liegt bereits als Datensatz vor für Auen > 1.000 km² EZG-Fläche
- aus hydraulischen Berechnungen zur Abgrenzung von Überschwemmungsgebieten abgeleitete Bewertungen
- oder andere sachgerechte Verfahren

Bewertungsmaßstab

Berechnungsverfahren	**Expertenbewertung**
entsprechend der gewählten Methodik, der Datengrundlagen und der naturräumlichen Gegebenheiten anzupassen	Abschätzung des Verlustes der wasserhaushaltsbezogenen Auenfunktionen; **Beurteilungskriterium:** • Liegt eine Beeinträchtigung der wasserhaushaltsbezogenen Auenfunktionen vor und wie intensiv ist diese?

	BK_{AUF}	**Qualitative Beurteilung**
	1	**Keine oder nur sehr geringfügige** Beeinträchtigung der wasserhaushaltsbezogenen Auenfunktionen
	2	**Geringe** Beeinträchtigung der wasserhaushaltsbezogenen Auenfunktionen
	3	**Mäßige** Beeinträchtigung der wasserhaushaltsbezogenen Auenfunktionen
	4	**Hohe** Beeinträchtigung der wasserhaushaltsbezogenen Auenfunktionen
	5	**Sehr hohe** Beeinträchtigung der wasserhaushaltsbezogenen Auenfunktionen

■ kein Beispiel aufgrund fehlender Datenverfügbarkeit

4.6 Belastungsgruppe F: Sonstige Belastungen

Diese Belastungsgruppe ist optional zu verwenden und bei ggf. notwendiger Heranziehung adäquat bei der Mittelwertbildung zu berücksichtigen (folglich bei Verwendung Division durch 6).

Sonstige (und dann näher zu spezifizierende) Belastungen sind je nach Falllage zu behandeln und müssen adäquat zur Thematik und vergleichbar mit den anderen Kriterien in ihren Bewertungsklassen abgebildet werden. Vorher muss aber abgeprüft werden, ob sie nicht zu einer der fünf anderen Belastungsgruppen gehören. Wenn dieses der Fall ist, dann sind in den passenden Belastungsgruppen mit zu behandeln.

Die Ausweisung der Belastungsgruppe F „Sonstige Belastungen“ sichert damit ab, dass bei der praktischen Handhabung keine Belastungen auftreten, deren Zuordnungsmöglichkeiten als nicht gegeben erscheinen. Dies würde auch auf die klimawandelbedingten Belastungen zutreffen, sofern diese einer Bewertung im Hinblick auf den Wasserhaushalt unterworfen werden sollen.

4.7 Gesamtberechnung der Klassifizierung für das Beispielgebiet

Die unmittelbar im Anschluss der Kriteriensteckbriefe dargestellten Beispielrechnungen für die einzelnen Kriterien beziehen sich auf den Wasserkörper **WAMU-0100** der Warnow (siehe Abb. 4-1). In Abbildung 4-2 ist die aus den Einzelkriterien resultierende Klassifizierung des Wasserhaushaltes dieses Wasserkörpers anhand eines ausgefüllten Klassifizierungsbogens aufgezeigt.

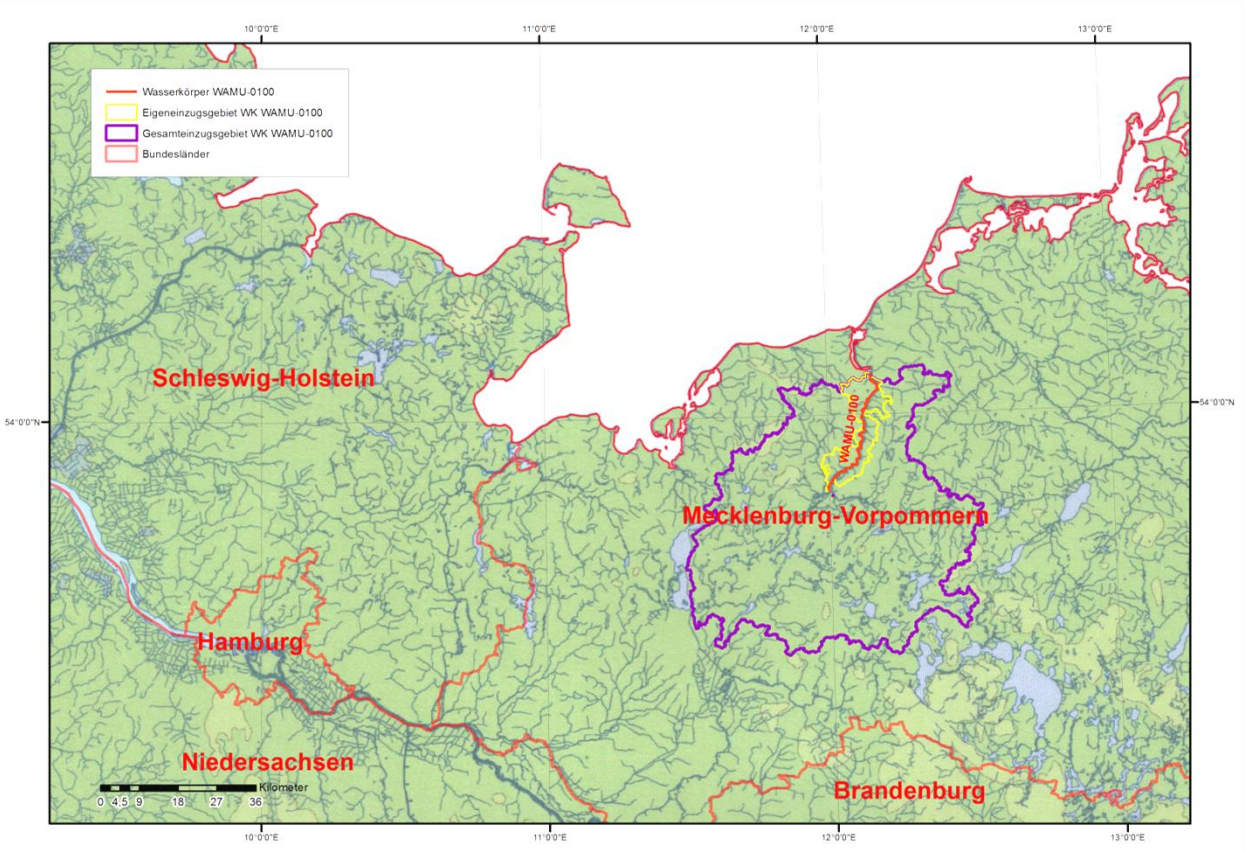


Abbildung 4-1: Lage und Einzugsgebiet des Beispielwasserkörpers WAMU-0100 an der unteren Warnow

■ Beispiel

Hauptblatt

Klassifizierung des Wasserhaushalts von Wasserkörpern und Einzugsgebieten

(Verfahren entsprechend Empfehlungen der LAWA)

Flussgebietseinheit	Warnow/Peene
Planungsregion	Warnow
Wasserkörper	WAMU-0100
Beurteilungsjahr	2013

BV - Berechnungsverfahren
EB - Expertenbewertung
kum - kumulierte Bewertung (für EB Ergänzungsblatt benutzen)

A Veränderung / Nutzung im Einzugsgebiet				
A1 Hydrologisch relevante Landnutzung			(kum)	
BK_{LN}	BV	3	EB	
A2 Landentwässerung			(kum)	
BK_{LE}	BV	4	EB	
Gesamtbewertung Belastungsgruppe A				
Max (BK_{LN}, BK_{LE})	**A**	4		
B Wasserentnahmen				
B1 Entnahme Oberflächenwasser			(kum)	
BK_{Ent_OW}	BV	2	EB	
B2 Einstaubewässerung				
BK_{EB}	BV	-	EB	-
B3 Entnahme Grundwasser			(kum)	
BK_{Ent_GW}	BV		EB	1
Gesamtbewertung Belastungsgruppe B				
Max (BK_{Ent_OW}, BK_{EB}, BK_{Ent_GW})	**B**	2		
C Wassereinleitungen				
C1 Einleitung Oberflächenwasser			(kum)	
BK_{Ein_OW}	BV	2	EB	
C2 Einleitung Grundwasser			(kum)	
BK_{Ein_GW}	BV		EB	1
Gesamtbewertung Belastungsgruppe C				
Max (BK_{Ein_OW}, BK_{Ein_GW})	**C**	2		

D Gewässerausbau und Bauwerke im Gewäs				
D1 Hydraulische Wirkung des Gewässerausbaus				
BK_{HWG}	BV	2	EB	
D2 Konnektivität zum Grundwasser				
BK_{KG}	BV	1	EB	
D3 Retentionswirkung von Stauablagen			(kum)	
BK_{RWS}	BV	2	EB	
D4 Rückstauwirkung und Kolmation durch Stauanlagen				
BK_{RSS}	BV	5	EB	
Gesamtbewertung Belastungsgruppe D				
Max (BK_{HWG}, BK_{KG}, BK_{RWS}, BK_{RSS})	**D**	5		
E Auenveränderung				
E1 Flächenverlust an natürlichem Auenraum			(kum)	
BK_{AFV}	BV	2	EB	
E2 Ausuferungsvermögen der Gewässer				
BK_{AUV}	BV	1	EB	
E3 Verlust von Auenfunktionen				
BK_{AUF}	BV	-	EB	-
Gesamtbewertung Belastungsgruppe E				
Max (BK_{AFV}, BK_{AUV}, BK_{AUF})	**E**	2		
F Sonstiges				
			(kum)	
	BV	-	EB	-
Gesamtbewertung Belastungsgruppe F				
Max (BK_F)	**F**	-		

Anmerkungen

Testbewertung
keine offizielle Bewertung…

A Einzugsgebiet	4
B Wasserentnahmen	2
C Wassereinleitungen	2
D Gewässerausbau	5
E Auenveränderung	2
F Sonstiges	-
Gesamtklassifizierung Wasserhaushalt	
Arithmetisches Mittel von A, B, C, D, E, F	3,0
Gesamtklassifizierung (gerundet)	3

Abbildung 4-2: Ausgefüllter Klassifizierungsbogen für das Beispielgebiet

5 Sonstige Regeln und Hinweise

5.1 Ableitung von Maßnahmen bezüglich des Wasserhaushalts

Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushaltes bzw. seiner Parameter nach Anhang V WRRL bzw. OGewV sind wesentliche Voraussetzung hoher ökologischer Funktionsfähigkeit in Gewässern und Auen und damit eine essentielle Grundlage des möglichst guten Zustandes bzw. Potenzials der Wasserkörper.

Insbesondere Maßnahmen der Gewässer- und Auenentwicklung, zur Stabilisierung des Landschaftswasserhaushalts sowie zur Erhaltung oder Wiederherstellung einer typspezifischen Abflussdynamik in Gewässer und Aue müssen damit im Vordergrund wasserwirtschaftlichen Handelns stehen.

Wasserhaushaltsbezogene WRRL- und auch HWRM-RL-Maßnahmen können im Regelfall eindeutig den einzelnen Belastungsgruppen und deren Kriterien zugeordnet werden.

In Tabelle 6-1 des Hintergrunddokumentes sind demgemäß die WRRL-/HWRM-RL-Maßnahmentypen entsprechend LAWA (2013a) den Belastungsgruppen zur Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern zugeordnet. Zudem werden Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive des Wasserhaushalts gegeben. Möglicherweise bedürfen die WRRL-/HWRM-RL-Maßnahmentypen entsprechend LAWA (2013a) der Ergänzung, falls sich bei praktischer Testung des Klassifizierungsverfahrens und der Maßnahmenableitung entsprechender Bedarf zeigen sollte. Auch die bei LAWA (2013b) (Handbuch zur Bewertung und planerischen Bearbeitung von erheblich veränderten (HMWB) und künstlichen Wasserkörpern (AWB). Version 2.0) vorgeschlagenen potenziellen wasserhaushaltsbezogenen Maßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen Potenzials müssten erheblich ergänzt werden (Überarbeitungsbedarf).

Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts können kurz-, mittel- und langfristig wirken, was bei der Maßnahmenauswahl und –begründung und deren ökologischer Bedeutung zu beachten ist.

☞ **Hintergrunddokument, Kapitel 5**

5.2 Ausweisung von erheblich veränderten Wasserkörpern aus Gründen des Wasserhaushalts

Über die Ausweisung von Belastungsschwerpunkten und einer Zuordnung entsprechender Maßnahmen hinaus kann das Verfahren zur Klassifizierung des Wasserhaushalts auch eingesetzt werden, um begründet auf den erzielten Klassifizierungsergebnissen Wasserköper als „erheblich verändert“ auszuweisen, sofern diese aufgrund anthropogener Eingriffe zu starke Abweichungen von einem natürlichen Zustand aufweisen. Als Grundlage für die Ausweisung von erheblich veränderten Wasserkörpern dient nach dem CIS Leitfaden (CIS 2002) zunächst die Bestandsaufnahme (Schritte 3 bis 5 des HMWB Ausweisungsschema nach CIS 2002, vgl. Abbildung 5-1). Die Beschreibung wesentlicher hydromorphologischer Veränderungen der betrachteten Wasserkörper umfasst grundsätzlich die drei Hauptkomponenten für die Bewertung der Hydromorphologie gemäß Anhang V, EG-WRRL:

- Durchgängigkeit
- Morphologie
- Wasserhaushalt

Bislang wurde dies vornehmlich auf Basis der Veränderungen der Morphologie durchgeführt, da hier bundesweit entsprechende Verfahren vorliegen (LAWA 2013b). Der Wasserhaushalt wurde bislang in Ermangelung eines einheitlichen Verfahrens nicht berücksichtigt, soll jedoch mithilfe des vorliegenden Verfahrens (MEHL et al. 2014a, 2017) ausdrücklich mit einbezogen werden. Wichtig ist, dass in der Bestandsaufnahme alle Belastungen miterfasst werden, auch solche, die nicht unmittelbar mit einer spezifischen Nutzung nach Artikel 4 (3) WRRL zusammenhängen. Die umfassende Betrachtung aller Defizite bildet die Grundlage für die Ableitung geeigneter Maßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen Potentials (LAWA 2013c).

Die Klassifizierungsergebnisse des Wasserhaushalts können auch helfen die vorherrschenden oder prägenden Nutzungen zu identifizieren, um den Ausweisungsgrund zu bestimmen. Die Zuordnung zu den Ausweisungsgründen (LAWA 2013b, c) erfolgt im Hinblick auf spezifische Nutzungen nach Artikel 4 (3) WRRL. Dabei dienen Ergebnisse aus der Klassifizierung der hydromorphologischen Belastungen dazu, die Zuordnung zu plausibilisieren. In Tabelle 5-1 sind zusätzlich zu den morphologischen Kriterien auch solche des Wasserhaushalts aufgeführt.

Tabelle 5-1: Plausibilisierung der Zuordnung zu Ausweisungsgründen (erweitert nach LAWA 2013b,c)

Ausweisungsgrund	Kürzel CODE-list (WFD-Code-list 2016)	Möglichkeiten einer Plausibilisierung der Nutzung für eine eindeutige Zuordnung	Vorschlag für Zusatzkriterien oder Modifikationen zur Plausibilisierung mit Hilfe von Ansätzen des Wasserhaushaltes
Landentwässerung und Hochwasserschutz	**1**	Flächenanteil Acker- und Grünland > 50 %, ggf. zusätzlich Siedlung < 30 % in Gewässerkorridor um WK. Hochwasserschutz (WFD-Code 1) nur, wenn keine Deiche vorhanden bzw. < 25 % seiner Länge von Deichen oder Verwallungen begleitet wird. Sonst WFD-Code 6.	Bewertungskriterium A2 (Landentwässerung): Klassifizierung ≥ 3
Kulturstaue	**2**	Flächenanteil Acker- und Grünland > 50 % in Gewässerkorridor um WK. Steuerbare Wehre, keine natürliche Abflussdynamik vorhanden.	Bewertungskriterium B2 (Einstaubewässerung): Klassifizierung ≥ 3
Urbanisierung	**11**	Flächenanteil Siedlung > 30%, ggf. Siedlung < 30 % jedoch Verkehrswegedichte ≥ 100/ha in Gewässerkorridor um WK. Mit/ohne Vorland ist individuell zu prüfen.	Bewertungskriterium A1 (hydrologisch relevante Landnutzung): Klassifizierung > 3
Hochwasserschutz	**6**	Prüfung / Zuordnung wenn WK beidseitig auf ≥ 25 % seiner Länge von Deichen oder Verwallungen begleitet wird.	Bewertungskriterium D3 (Retentionswirkung von Stauanlagen): Klassifizierung ≥ 3
Schifffahrt	**9**	Prüfung / Zuordnung ausschließlich von Bundeswasserstraßen freifließend, staureguliert und von Hafenanlagen bzw. marinen Stützpunkten (Landesverteidigung)	
Bergbau	**7**	Zuordnung entsprechend des Ergebnisses aus dem Verschneiden mit CORINE Landnutzung-Daten zu Bergbau.	Fallweise Rückgriff auf Kriterien B1 und B3 (Wasserentnahme) sowie C1 und C2 (Wassereinleitung), soweit ursächlich auf Bergbau zurückführbar
Wasserkraft	**3**	Prüfung / Zuordnung nach Ausdehnung des Rückstaus (> 50%)	Bewertungskriterium B1 (Entnahme Oberflächenwasser): Klassifizierung ≥ 3 (Soweit auf Umleitungen im Sinne einer Entnahme zurückführbar)

Wasserversorgung/ Trinkwasser-speicherung	**10**	Zuordnung ausschließlich von Talsperren	Bewertungskriterium B1 (Entnahme Oberflächenwasser): Klassifizierung ≥ 3 (Soweit Wasserentnahmen zurückführbar auf Trinkwassernutzung)
Freizeit und Erholung	**8**	Zuordnung nur bei intensiver Freizeitnutzung und gleichzeitig dadurch veränderter Morphologie. Nutzung prüfen, ob e28 maßgebliche Nutzung ist, sonst Zuordnung zu anderen Nutzungen.	
Umwelt im weiteren Sinne	**12**	Prüfung / Zuordnung entsprechend des Ergebnisses aus dem Verschneiden mit CORINE-Landnutzungsdaten bzw. Schutzgebietskarten plus individuelle Prüfung.	

Für die planerische Bearbeitung von HMWB und AWB Gewässern ist die Ableitung geeigneter und umsetzbarer Maßnahmen zur Erreichung des höchsten und des guten ökologischen Potentials wesentlich (Schritte 11 und 12 in Abbildung 5-1). In LAWA (2013b) werden Maßnahmenkomplexe bezogen auf die hydromorphologischen Defizite hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit in den Fallgruppen geprüft. Tabelle 5-2 gibt eine entsprechende Abschätzung für spezielle Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts.

Tabelle 5-2: Umsetzbarkeit von Maßnahmen zum Wasserhaushalt zur Erreichung des GÖP, x: i.d.R. machbar, (x): im Einzelfall machbar, -: i.d.R. nicht machbar, n.r.: nicht relevant

Nummerierung der Maßnahmen	Maßnahmen-bezeichnung	Landentwässerung und Hochwasserschutz	Landentwässerung und Bewässerung (Kultur-staue)	Urbanisierung mit Vorland	Urbanisierung ohne Vorland	Hochwasserschutz	Schifffahrt auf freifließenden Gewässern	Schifffahrt auf staugeregelten Gewässern	Schifffahrt auf Kanälen	Bergbau	Wasserkraft	Talsperren
WFD-Code		1	2	11		6	9			7	3	10
26	Maßnahmen zur Reduzierung diffuser Stoffeinträge von befestigten Flächen	x	x	x	x.	x	x.	x	x	x	x	x
29	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft	x	x	x	x.	x	x.	x	x	x	x	x
31	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Drainagen	x	x	x	x.	x	x.	x	x	x	x	x
45	Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme für Industrie / Gewerbe	x	x	x	x.	x	x.	x	x	x	x	x
46	Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme infolge Stromerzeugung (Kühlwasser)	x	x	x	x.	x	x.	x	x	x	x	x
47	Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme für Wasserkraftwerke	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	-	-
48	Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme für die Landwirtschaft	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	(x)
49	Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme für die Fischereiwirtschaft	x	x	x	x.	x	x.	x	x	x	x	x
50	Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme für die öffentliche Wasserversorgung	x	x	x	x.	x	x.	x	x	x	x	-
51	Maßnahmen zur Reduzierung der Verluste infolge von Wasserverteilung	x	x	x	x.	x	x.	x	x	x	x	x
52	Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme für die Schifffahrt	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	(x)	(x)	(x)	n.r.	n.r.	n.r.

Nummerierung der Maßnahmen	Maßnahmen-bezeichnung	Landentwässerung und Hochwasserschutz	Landentwässerung und Bewässerung (Kultur-staue)	Urbanisierung mit Vorland	Urbanisierung ohne Vorland	Hochwasserschutz	Schifffahrt auf freifließenden Gewässern	Schifffahrt auf staugeregelten Gewässern	Schifffahrt auf Kanälen	Bergbau	Wasserkraft	Talsperren
WFD-Code		1	2	11		6	9			7	3	10
53	Maßnahmen zur Reduzierung anderer Wasserentnahmen	x	x	x	x.	x	x.	x	x	x	x	x
61	Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses	x	(x)	x	x	X	x	(x)	n.r.	(x)	(x)	(x)
62	Verkürzung von Rückstaubereichen	x	(x)	x	x	x	x	(x)	n.r.	x	(x)	-
63	Sonstige Maßnahmen zur Wiederherstellung des gewässertypischen Abflussverhaltens	x	(x)	x	x.	x	x.	(x)	n.r.	(x)	(x)	-
64	Maßnahmen zur Reduzierung von nutzungsbedingten Abflussspitzen	x	x	x	(x)	x	x.	x	x	x	-	x
65	Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalts	(x)	(x)	x	(x)	(x)	x.	x	x	x	x	x
66	Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts an stehenden Gewässern	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	-
67	Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge Tidesperrwerke/ -wehre bei Küsten- und Übergangsgewässern	-	x	x	x	-	x	x	x	x	x	x
69	Maßnahmen zur Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit an Staustufen/Flusssperren, Abstürzen, Durchlässen und sonstigen wasserbaulichen Anlagen gemäß DIN 4048 bzw. 19700 Teil 13	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	(x)
70	Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung	(x)	(x)	x	-	(x)	(x)	(x)	(x)	x	x	-
71	Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
72	Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	(x)	(x)	x	-	(x)	(x)	(x)	(x)	x	x	-

Nummerierung der Maßnahmen	Maßnahmen-bezeichnung	Landentwässerung und Hochwasserschutz	Landentwässerung und Bewässerung (Kultur-staue)	Urbanisierung mit Vorland	Urbanisierung ohne Vorland	Hochwasserschutz	Schifffahrt auf freifließenden Gewässern	Schifffahrt auf staugeregelten Gewässern	Schifffahrt auf Kanälen	Bergbau	Wasserkraft	Talsperren
WFD-Code		1	2	11		6	9			7	3	10
73	Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich	(x)	(x)	x	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	x	x	-
74	Maßnahmen zur Auenentwicklung und zur Verbesserung von Habitaten	(x)	(x)	x	-	(x)	(x)	(x)	(x)	x	x	-
75	Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
79	Maßnahmen zur Anpassung/ Optimierung der Gewässerunterhaltung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
80	Maßnahmen zur Verbesserung der Morphologie an stehenden Gewässern	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	x
85	Maßnahmen zur Reduzierung anderer hydromorphologischer Belastungen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	n.r.
86	Maßnahmen zur Reduzierung anderer hydromorphologischer Belastungen bei stehenden Gewässern	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	(x)
93	Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge Landentwässerung	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	x	x	x	(x)	x	n.r.
301	Festlegung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten in den Raumordnungs- und Regionalplänen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
302	Festsetzung bzw. Aktualisierung der Überschwemmungsgebiete und Formulierung von Nutzungsbeschränkungen nach Wasserrecht	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
303	Anpassung und/oder Änderung der Bauleitplanung bzw. Erteilung baurechtlicher Vorgaben	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
304	Maßnahmen zur angepassten Flächennutzung	x	x	(x)	(x)	x	x	x	x	(x)	x	x

Nummerierung der Maßnahmen	Maßnahmen-bezeichnung	Landentwässerung und Hochwasserschutz	Landentwässerung und Bewässerung (Kultur-staue)	Urbanisierung mit Vorland	Urbanisierung ohne Vorland	Hochwasserschutz	Schifffahrt auf freifließenden Gewässern	Schifffahrt auf staugeregelten Gewässern	Schifffahrt auf Kanälen	Bergbau	Wasserkraft	Talsperren
WFD-Code		1	2	11		6	9			7	3	10
309	Maßnahmen zur Unterstützung der Vermeidung von Hochwasserrisiken Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
310	Hochwassermindernde Flächenbewirtschaftung	x	x	(x)	(x)	x	x	x	x	(x)	x	x
311	Gewässerentwicklung und Auenrenaturierung, Aktivierung ehemaliger Feuchtgebiete	(x)	(x)	x	-	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	x	-
312	Minderung der Flächenversiegelung	x	x	(x)	(x)	x	x	x	x	x	x	x
313	Regenwassermanagement	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
314	Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen	x	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x
315	Aufstellung, Weiterführung, Beschleunigung und/oder Erweiterung der Bauprogramme zum Hochwasserrückhalt inkl. Überprüfung, Erweiterung und Neubau von Hochwasserrückhalteräumen und Stauanlagen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
319	Freihaltung und Vergrößerung des Hochwasserabflussquerschnitts im Siedlungsraum und Auenbereich	x	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x
321	Sonstige Maßnahme zur Verbesserung des Schutzes gegen Überschwemmungen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
329	Sonstige Maßnahmen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
501	Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Nummerierung der Maßnahmen Maßnahmen-bezeichnung	Landentwässerung und Hochwasserschutz	Landentwässerung und Bewässerung (Kultur-staue)	Urbanisierung mit Vorland	Urbanisierung ohne Vorland	Hochwasserschutz	Schifffahrt auf freifließenden Gewässern	Schifffahrt auf staugeregelten Gewässern	Schifffahrt auf Kanälen	Bergbau	Wasserkraft	Talsperren
WFD-Code	1	2	11		6	9			7	3	10
502 Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
503 Informations- und Fortbildungsmaßnahmen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
504 Beratungsmaßnahmen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
505 Einrichtung bzw. Anpassung von Förderpro-grammen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
507 Zertifizierungssysteme	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
508 Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
509 Untersuchungen zum Klimawandel	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

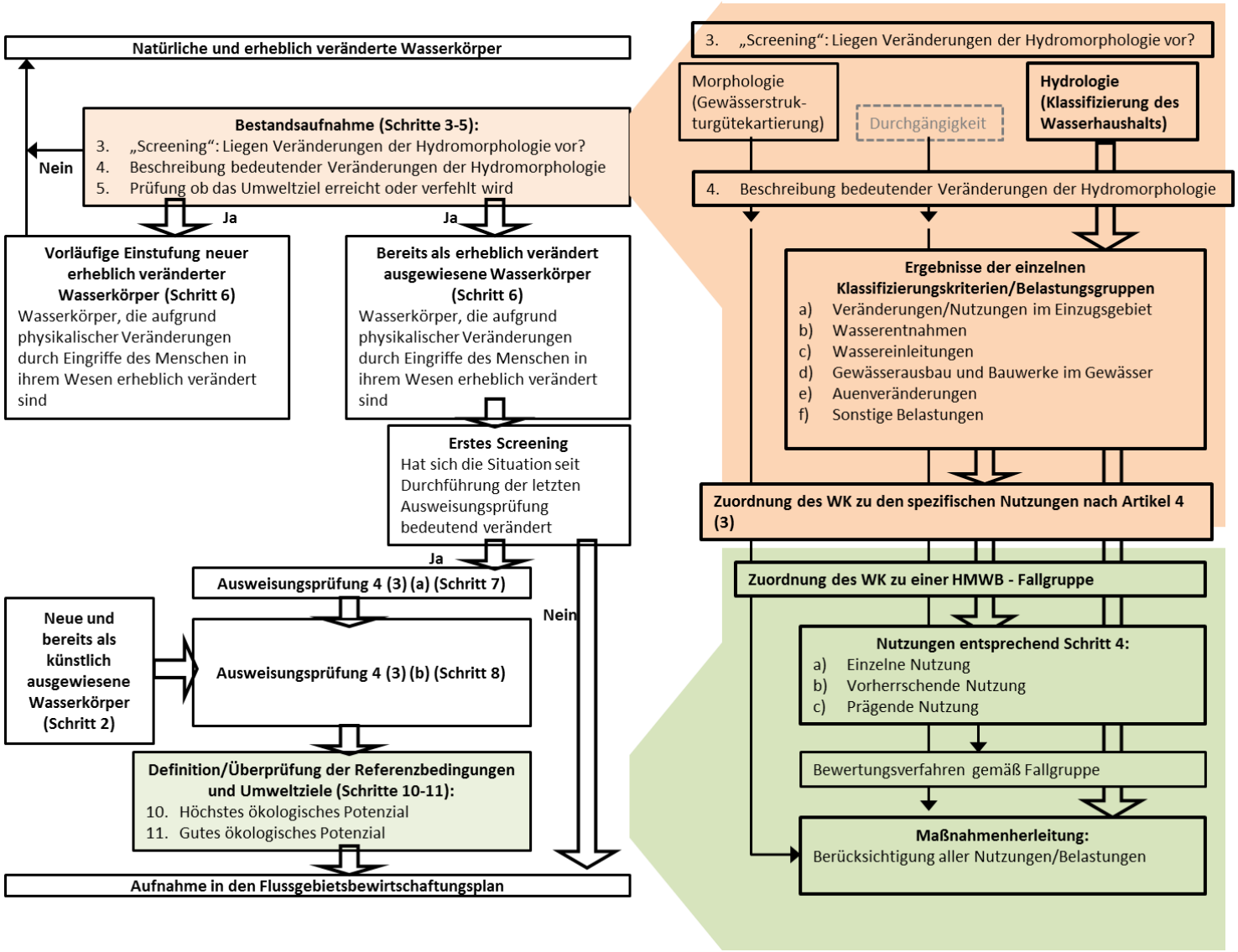


Abbildung 5-1: Einzelschritte der Ausweisungsprüfung gemäß Art. 4 Abs. 3 WRRL im zweiten Bewirtschaftungsplan, analog LAWA (2013d)

5.3 Qualitätsstufen des Klassifizierungsverfahrens

Je nachdem, welches Klassifizierungsverfahren angewandt wurde, weisen die Klassifizierungen damit in Abhängigkeit von Qualität und Verfügbarkeit der Datengrundlagen unterschiedliche Qualitätsstufen auf (vgl. Abb. 5-2).

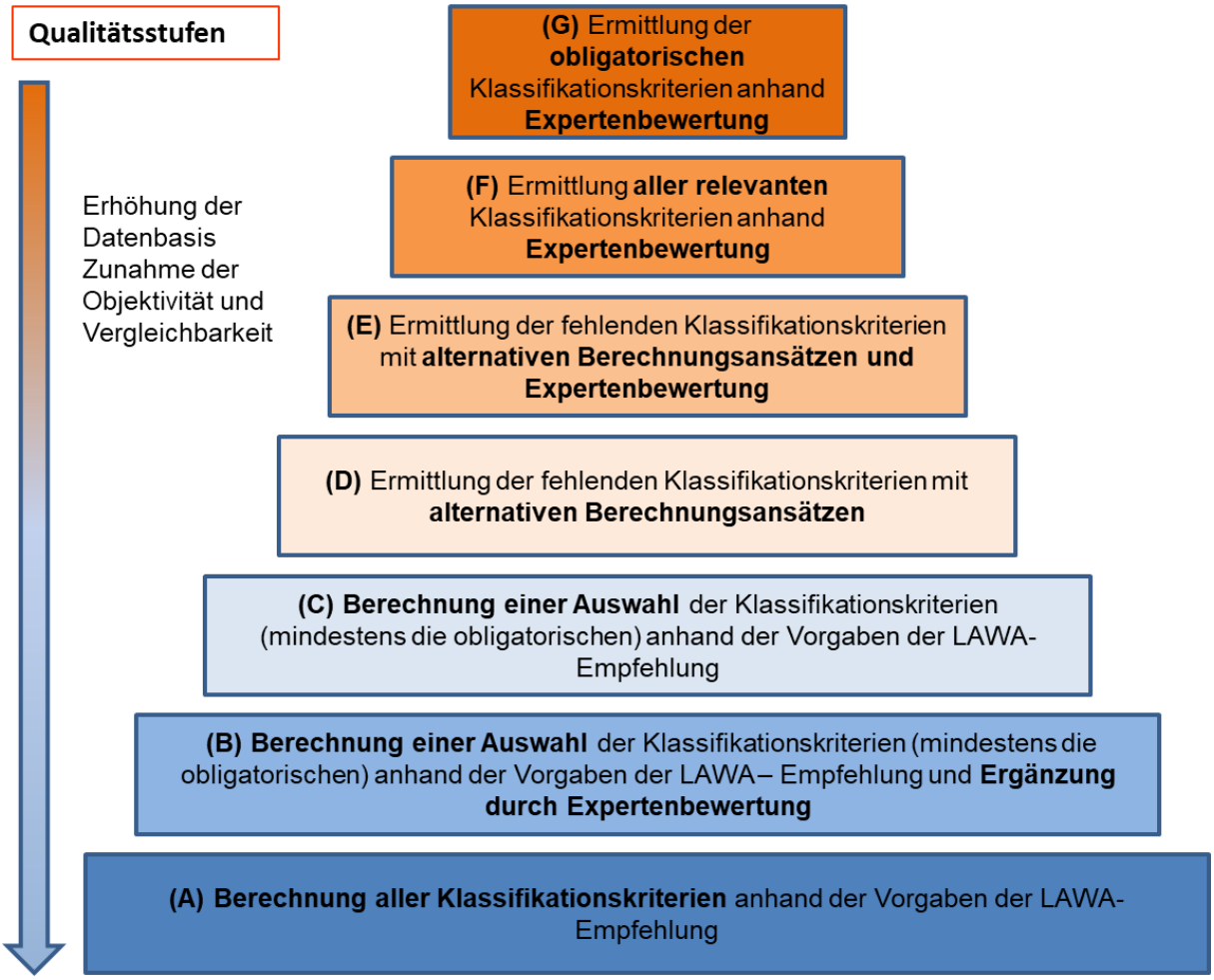


Abbildung 5-2: Qualitätsstufen des Verfahrens in Abhängigkeit von der Datenqualität und des Umfanges an Expertenbewertung

5.4 Bildung von hydrologisch homogenen Einheiten (HHE)

Nach WRRL und folgend im WHG §3 wird ein Wasserkörper (WK) eines Oberflächengewässers als „einheitlicher und bedeutender Abschnitt“ dieses Gewässers definiert. Die Einheitlichkeit bezieht sich dabei auf alle Abschnittsparameter und somit auch auf den Zustand des Wasserhaushaltes. Deshalb wird verfahrensbedingt die Klassifizierung des Wasserhaushalts für den Auslass der Wasserkörper ermittelt und ist auf den homogenen Rest des Abschnittes übertragbar.

Bei sehr großen Wasserkörpern und/oder bei Zusammenfassung vieler paralleler Gewässerabschnitte ist dann ggf. keine Homogenität bezüglich des Wasserhaushalts gegeben und die Klassifizierung nicht möglich.

In diesem Fall sind die vorhandenen Wasserkörper in **hydrologisch homogene Einheit (HHE)** nach folgenden Kriterien zu zerlegen:

- Die HHE weisen eine grundsätzlich homogene Hydrologie (tolerierbare Schwankungen der mittleren Abflüsse) und einheitliche Belastungen des Wasserhaushalts auf.
- Eine Trennung von Haupt- und Nebenarmen, von Stand- und Fließgewässer, natürlichen, künstlichen und erheblich veränderten Gewässerabschnitten wird sichergestellt.
- Der Auslass des HHE repräsentiert alle zu betrachtenden Gewässerabschnitte.
- Die Generalisierungsebene (Einzugsgebietsgröße) der HHE ist ähnlich.

Für diese HHE wird entsprechend der Vorgaben die Klassifizierung des Wasserhaushalts durchgeführt. Besteht Bedarf für eine Gesamtklassifizierung des ursprünglichen Wasserkörpers werden die Klassifizierungen der einzelnen Belastungsgruppen (A...F) aller HHE abschließend nach dem Worst-Case-Prinzip zusammengefasst und abschließend nach dem Standardverfahren ein Gesamtwert ermittelt (s. Abschlussbericht Praxistest LAWA-WH - MEHL et al. 2017).

6 Literatur

ACREMAN, M., ALDRICK, J., BINNIE, C., BLACK, A., COWX, I., DAWSON, H. et al. (2009): Environmental flows from dams: the water framework directive. – Engineering Sustainibility (162): 13–22.

ALEXY, M. & FAULHABER, P. (2011): Hydraulische Wirkung der Deichrückverlegung Lenzen an der Elbe. – Wasserwirtschaft 12: 17-22.

ARTHINGTON, A. H. & PUSEY, B. J. (2003): Flow restoration and protection in Australian rivers. – River Research and Applications 19: 377-395.

AURADA, K.-D., HOFFMANN, T. & RÖDEL, R. (2005): Steuerfunktionen kooperativer Speichersysteme. – 13. Deutsches Talsperrensymposium in Weimar.

BRASS, C. (2006): Betriebsoptimierung von Talsperren mittels Stochastisch Dynamischer Programmierung (SDP) unter Berücksichtigung veränderlicher Ziele und Randbedingungen. – Dissertation, Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Bauingenieurwesen, 156 S.

BRAUNS, M., GARCIA, X.-F. & PUSCH, M. T. (2008): Potential effects of water-level fluctuations on littoral invertebrates in lowland lakes. - Hydrobiologia 613: 5-12.

BRIEM, E. (2003): Gewässerlandschaften der Bundesrepublik Deutschland. Morphologische Merkmale der Fließgewässer und ihrer Auen. – Hennef: ATV-DVWK, 176 S.

BRUNOTTE, E., DISTER, E., GÜNTHER-DIRINGER, D., KOENZEN, U. & MEHL, D. [Hrsg.] unter Mitarbeit von: AMBERGE, P., BONN, R., DÖPKE, M., KISCHKA, J., KURTH, A., LANGER, S., LINDEN, J., LÜBKER, T., MACH, S., QUICK, I., STEINHÄUSER, A., SCHOTT, M., VAN DE WEYER, K. & ZELLMER, U. (2009): Flussauen in Deutschland. Erfassung und Bewertung des Auenzustandes. – Schriftenr. Naturschutz und biologische Vielfalt 87, 141 S. + Anhang und Kartenband.

BUSCH, N. & HAMMER, M. (2006): Modellgestützter Nachweis der Auswirkungen von geplanten Rückhaltemaßnahmen in Sachsen und Sachsen-Anhalt auf Hochwasser der EIbe. – BfG-Bericht 1542, 49 S. und Anhang.

CIS (2002): Leitfaden zur Identifizierung und Ausweisung von erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern. – Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2006/60/EC).

COLEMAN, J. C., MILLER, M. C. & MINK, F. L. (2011): Hydrologic disturbance reduces biological integrity in urban streams. – Environmental Monitoring and Assessment 172 (1-4): 663–687.

DISTER, E. (1985): Auenlebensräume und Retentionsfunktion. – Laufener Seminarbeiträge 3: 74-90.

DOHMS, A., FRÖHLICH, J. & FAIST, H. (1990): Hydrologische und flußmorphologische Veränderungen der Elbe in den vergangenen drei Jahrzehnten. – DGM 34 (4): 105-110.

DVWK (1982): Katalog von Übertragungsfunktionen. Materialien für die „Arbeitsanleitung zur Anwendung von Niederschlags-Abfluß-Modellen in kleinen Einzugsgebieten“. – Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (DVWK), Merkblätter zur Wasserwirtschaft, Hamburg, Berlin (Verlag Paul Parey).

DVWK (1986): Auswirkungen der Urbanisierung auf den Hochwasserabfluß kleiner Einzugsgebiete. Verfahren zur quantitativen Abschätzung. – Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (DVWK), DVWK-Schriften 75, Hamburg, Berlin (Verlag Paul Parey).

DVWK (1988): Katalog von Übertragungsfunktionen. Materialien für die „Arbeitsanleitung zur Anwendung von Niederschlags-Abfluß-Modellen in kleinen Einzugsgebieten“. Ergänzungsband zum Katalog 1982. – Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (DVWK), Merkblätter zur Wasserwirtschaft, Hamburg, Berlin (Verlag Paul Parey).

DVWK (1989): Regeln zur Wasserwirtschaft 113: Arbeitsanleitung zur Anwendung von Niederschlags-Abfluß-Modellen in kleinen Einzugsgebieten. Teil II: Synthese. – Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (DVWK), Hamburg, Berlin (Verlag Paul Parey).

DVWK (1990): Regeln zur Wasserwirtschaft 112: Arbeitsanleitung zur Anwendung von Niederschlags-Abfluß-Modellen in kleinen Einzugsgebieten. Teil I: Analyse. – Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (DVWK), 2. duchges. Aufl., Hamburg, Berlin (Verlag Paul Parey).

DVWK (1996): Wirkungen wasserbaulicher Maßnahmen auf abiotische und biotische Faktoren - Arbeitsmaterialien zur ökologischen Wirkungsanalyse. – DVWK-Materialien 1/1996.

DYCK, S. & PESCHKE, G. (1983): Grundlagen der Hydrologie. – Berlin (Verlag für Bauwesen), 388 S.

DYCK, S. et al. (1980a): Angewandte Hydrologie. Teil 1. – Berlin (VEB Verlag für das Bauwesen), 2. völlig überarb. Aufl., 528 S.

DYCK, S. et al. (1980b): Angewandte Hydrologie. Teil 2. – Berlin (VEB Verlag für das Bauwesen), 2. überarb. Aufl., 544 S.

EBNER VON ESCHENBACH, A.-D. (2003): Analyse und Bewertung von Bewirtschaftungsmaßnahmen anhand von Niedrigwasserkenngrößen. – Dissertation, Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät.

ECKHOLDT, M. [Hrsg.] (1998): Flüsse und Kanäle. Die Geschichte der deutschen Wasserstraßen. – Hamburg (DSV-Verlag).

EISELE, M. & LEIBUNDGUT, C. (2006): Hydrologische Güte - ein Beitrag zur erweiterten Bewertung von Flusseinzugsgebieten im Gewässerschutz. Freiburg i. Br.: Institut für Hydrologie, 90 S.

EISELE, M., STEINBRICH, A. & LEIBUNDGUT, C. (2002): Anwendung des einzugsgebietsbezogenen Bewertungsverfahrens „Hydrologische Güte“, in: GELLER, W., PUNCOCHAR, P, GUHR, H, V. TÜMPLING, W., MEDEK, J. SMRT'AK, J & FELDMANN, H.: Die Elbe – neue Horizonte des Flussgebietsmanagements. 10. Magdeburger Gewässerschutzseminar, 243-246.

EHLERT, T., POTTGIEßER, T. & KOENZEN, U. (2001): Leitbilder für die mittelgroßen bis großen Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen. Merkblätter Nr. 34. – Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen [Hrsg.], 130 S.

EULENSTEIN, F. & WENKEL, K.-O. (2003): Wasserrückhalt in Agrarlandschaften. Beitrag der Landnutzung an der Versickerung von Wasser zur Grundwasser-Neubildung am Beispiel Mittlerer Fläming. – www.fachverband-feldberegnung.de/pdf/Eulenstein.pdf

FAIST, H. & TRABANDT, W. (1996): Stromregelungen und Ausbau der Elbe. – WWt 7/96: 22-27.

FAULHABER, P. (2000): Veränderung hydraulisch-morphologischer Parameter der Elbe. Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Wasserbau Nr. 82: 97-117.

FITZHUGH, T. W. & VOGEL, R. M. (2011): The impact of dams on flood flows in the United States. – River Research and Applications 27 (10): 1192–1215.

FOECKLER, F., ORENDT, C., KRETSCHMER, W. & SCHMIDT, H. (1994): Gewässertypisierung und -bewertung im Bereich der Donauaue bei Straubing (Bayern) anhand von Weichtiergemeinschaften. – Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum 8: 119-125.

HAD (2000, 2001, 2003): Hydrologischer Atlas von Deutschland. – Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit [Hrsg.], Bonn/Berlin, 2000 (1. Lieferung), 2001 (2. Lieferung), 2003 (3. Lieferung).

HATTERMANN, F. F., WEILAND, M., HUANG, S. C., KRYSANOVA, V. & KUNDZEWICZ, Z. W. (2011): Model-Supported Impact Assessment for the Water Sector in Central Germany under Climate Change-A Case Study. – Water Resources Management 25 (13): 3113–3134.

HAUPT, R., MIEGEL, K., SCHRAMM, M. & WALTHER, J. (1999): Saisonalität und Regionalisierung von Hochwasserscheiteldurchflüssen in Mecklenburg-Vorpommern. – Wasserwirtschaft 89: 7-8.

HENNIG, H. & HILGERT, T. (2007): Dränabflüsse – Der Schlüssel zur Wasserbilanzierung im nordostdeutschen Tiefland. – Hydrologie und Wasserbewirtschaftung 51 (6): 248-257.

HODGKINS, G. A., DUDLEY, R. W. & HUNTINGTON, T. G. (2003): Changes in the timing of high river flows in New England over the 20th Century. – Journal of Hydrology 278: 244-252.

HOFFMANN, T. G. (2005): Entwicklung eines Geoinformationssystems zur Abflusszeitreihenanalyse und -modellierung in globalen, hydrologischen Netzwerken. – Dissertation, Universität Greifswald, Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät, 183 S.

HOFFMANN, T. G., MEHL, D., WEILAND, M. & MÜHLNER, C. (2010): HYDREG – Ein Verfahren zur Natürlichkeitsbewertung des hydrologischen Regimes der Oberflächenwasserkörper gemäß EU-WRRL. 2. Methoden und Ergebnisse. – KW Korrespondenz Wasserwirtschaft 3 (9): 474-484.

HWRM-RL (Europäische Hochwasserrichtlinie): Richtlinie 2007/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken, Amtsblatt der EG Nr. L 288 vom 06.11.2007.

IMHOFF, K. & IMHOFF, K. (1990): Taschenbuch der Stadtentwässerung. – München, Wien (R. Oldenbourg Verlag), 422 S.

JÄHRLING, K.-H: (2009): Zur Situation auentypischer Gewässer aus historischer Sicht und Erfahrungen bei der Altarmreaktivierung an der Elbe. – Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 46 (Sonderheft): 17–28.

JORDE, K. (1997): Ökologisch begründete, dynamische Mindestwasserregelungen bei Ausleitungskraftwerken. – Mitteilungen des Institutes für Wasserbau, Universität Stuttgart 90: 1-158.

KOCH, F., KÜCHLER, A., MEHL, D. & HOFFMANN, T. G. (2010): Ermittlung von Art und Intensität künstlicher Entwässerung von landwirtschaftlichen Nutzflächen in Mecklenburg-Vorpommern. – Scientific Technical Report 10/10 des DeutschenGeoForschungszentrums (GFZ): 110-115.

KUSTU, M. D., FAN, Y. & ROBOCK, A. (2010): Large-scale water cycle perturbation due to irrigation pumping in the US High Plains: A synthesis of observed streamflow changes. – Journal of Hydrology 390 (3-4): 222–244.

LAWA (2001): Empfehlungen zur Ermittlung von Mindestabflüssen in Ausleitungsstrecken von Wasserkraftanlagen und zur Festsetzung im wasserrechtlichen Vollzug. – Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) [Hrsg.], Kulturbuch-Verlag GmbH, 31 S.

LAWA (2012): Grundlagen für die Beurteilung von Kühlwassereinleitungen in Gewässer. – Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), ausgearbeitet vom LAWA-ad-hoc-Unterausschuss „Kühlwassereinleitungen“, Stand 31.07.2012.

LAWA (2013a): Fortschreibung LAWA-Maßnahmenkatalog (WRRL, HWRMRL), beschlossen auf der 146. LAWA-VV am 26. / 27. September 2013 in Tangermünde. – Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung, Kleingruppe „Fortschreibung LAWA-Maßnahmenkatalog“.

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". – Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA).

LAWA (2013c): LAWA AO, RaKon Monitoring Teil B, Arbeitspapier I „Gewässertypen und Referenzbedingungen“ (Stand: 12.09.2013), Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA).

LAWA (2013d): Empfehlung zur Ausweisung HMWB/AWB im zweiten Bewirtschaftungsplan in Deutschland - Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer – LAWA-AO“.

LEIBUNDGUT, C. & EISELE, M. (2005): Weiterentwicklung des Bewertungsverfahrens „Hydrologische Güte“ als Expertensystem zum operationellen Einsatz im Flussgebietsmanagement, Abschlussbericht zum Projektvorhaben BWC 21013. Forschungszentrum Karlsruhe. URL: http://www.hydrology.uni-freiburg.de/forsch/hydgue/BW-Plus-Endbericht-2005-BWC-21013.pdf

LUGV (2011): Leistungsbeschreibung zur Aufstellung von Gewässerentwicklungskonzepten (GEK) nach WRRL im Land Brandenburg. Anlage 7_1: Brandenburger Methodik zur Ermittlung der hydrologischen Zustandsklassen. Stand: 10.06.2011. – Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg.

MACEDA-VEIGA, A., MONROY, M., VISCOR, G. & SOSTOA, A. D. (2010): Changes in non-specific biomarkers in the Mediterranean barbel (Barbus meridionalis) exposed to sewage effluents in a Mediterranean stream (Catalonia, NE Spain). – Aquatic Toxicology 100 (3): 229–237.

MATHES, J., PLAMBECK, G., SCHAUMBURG, J. (2002): Der Entwurf zur Seetypisierung in Deutschland im Hinblick auf die Anwendung der Wasserrahmenrichtlinie der EU. – Deutsche Gesellschaft für Limnologie, Tagungsbericht 2002 (Braunschweig), 1-6.

MCKERCHAR, A. I. & HENDERSON, R. D. (2003): Shifts in flood and low-flow regimes in New Zealand due to interdecadal climate variations. – Hydrological Sciences-Journal-des-Sciences Hydrologiques 48 (4): 637-653.

MEHL, D. (1991): Anpassung eines hydrologischen Einzugsgebietsmodells an Teilgebiete der Warnow. – Dipl.-Arb., Technische Universität Dresden, Institut für Hydrologie und Meteorologie, 83 S.

MEHL, D. (2004): Grundlagen hydrologischer Regionalisierung: Beitrag zur Kennzeichnung der hydrologischen Verhältnisse in den Flußgebieten Mecklenburgs und Vorpommerns. – Dissertation, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, 156 S. + Anlagen.

MEHL, D., HOFFMANN, T. G., WEILAND, M. & MÜHLNER, C. (2010): HYDREG – Ein Verfahren zur Natürlichkeitsbewertung des hydrologischen Regimes der Oberflächenwasserkörper gemäß EU-WRRL. 1. Hintergrund, Zielstellung und Grundlagen. – KW Korrespondenz Wasserwirtschaft 3 (6): 300-304.

MEHL, D., HOFFMANN, T. G. & MIEGEL, K. (2014): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern – Verfahrensempfehlung. b) Hintergrunddokument. – Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer (LAWA-AO), Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden, 161 S.

MEHL, D., HOFFMANN, T. G., SCHÖNROCK, S., FOY, T., EWERT, J. & EBERTS, J. (2017): Praxistest für den LAWA-Verfahrensentwurf „Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern – Verfahrensempfehlung“ - Berechnungsverfahren. Projekt-Nr. O 6.15 a im Rahmen des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“; Abschlussbericht – Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer (LAWA-AO), Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt, Magdeburg, 143 S. + Anhang.

MEHL, D., MARQUARDT, A., KOLLATSCH, R.-A. & NEUMANN, B. (2003): Bestandsaufnahme nach Wasserrahmenrichtlinie in Mecklenburg-Vorpommern: Zum Ausmaß der Fließgewässerverrohrung. – Die Wasserwirtschaft 09/2003: 42-46.

MEHL, D., STEINHÄUSER, A. & KLITZSCH, S. (2004): Die Trends der mittleren Niederschlags- und Abflußverhältnisse in den Flußgebieten Mecklenburg-Vorpommerns. – Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung 43 (4): 63-134.

MEHL, D., STEINHÄUSER, A., KASPERIDUS, H. D. & SCHOLZ, M. (2012): Hochwasserretention, in: SCHOLZ, M., MEHL, D., SCHULZ-ZUNKEL, C., KASPERIDUS, H. D., BORN, W. & HENLE, K. [Hrsg.]: Ökosystemfunktionen in Flussauen. Analyse und Bewertung von Hochwasserretention, Nährstoffrückhalt, Treibhausgas-Senken-/Quellenfunktion und Habitatfunktion. – Schriftenr. Naturschutz und biologische Vielfalt 124: 34-47.

MEHL, D., THIELE, V., DEGEN, B. & WOLFF, A. (2002): Ökologische Wirkungsanalysen im Zusammenhang mit Bundeswasserstraßenplanungen, 148 S., in: UBA-Texte 02/02: Umweltorientierte Bewertung von Bundeswasserstraßenplanungen. – Forschungsbericht 298 85 106, Umweltbundesamt, UBA-FB 000292 – Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

MERZ, B., MAURER, T. & KAISER, K. (2012): Wir gut können wir vergangene und zukünftige Veränderungen des Wasserhaushalts quantifizieren? – Hydrologie und Wasserbewirtschaftung 56 (5): 244-256.

MESSING, S. (2011): Planung und Bau der "Flutmulde Rees" am Niederrhein. – Wasserwirtschaft 101 (6): 33-38.

MIEGEL, K. & ZACHOW, B. (2006): Bestimmung der Verdunstungsvariabilität an der Lysimeteranlage Groß Lüsewitz im Zusammenhang mit sich ändernden klimatologischen Einflüssen und die Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt, insbesondere die Grundwasserneubildung. Kurzfassung. – Universität Rostock, Institut für Umweltingenieurwesen, 12 S.

MOOG, O., JUNGWIRTH, M, MUHAR, S. & SCHÖNBAUER, B. (1993): Berücksichtigung ökologischer Gesichtspunkte bei der Wasserkraftnutzung durch Ausleitungskraftwerke. – Österreichische Wasserwirtschaft 45: 197-210.

MÜHLNER, C., HOFFMANN, T. G. & MEHL, D. (2011): HYDREG - Ein Verfahren zur Natürlichkeitsbewertung des hydrologischen Regimes der Oberflächenwasserkörper gemäß Europäischer Wasserrahmenrichtlinie in Sachsen-Anhalt. – Bundesanstalt für Gewässerkunde - BfG [Hrsg.], Schriftenreihe BfG-Veranstaltungen 1/2011: 42-63.

NESTLER, J. M. & LONG, K. S. (1997): Development of hydrological indices to aid cumulative impact analysis of riverine wetlands. – Regulated Rivers: Research & Management 13: 317–334.

NOGES, P., VAN DE BUND, W., CARDOSO, A. C. & HEISKANEN, A. S. (2007): Impact of climatic variability on parameters used in typology and ecological quality assessment of surface waters - implications on the Water Framework Directive. – Hydrobiologia 584: 373–379.

OGewV: Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung) vom 20. Juni 2016 (BGBL. I Nr. 28 S. 1373)

OSTROWSKI, M. & FROEHLICH, F. (2006): Ansätze zur ökologisch orientierten Bewirtschaftung von Hochwasserschutzräumen in Talsperren. – Tag der Hydrologie 2006, Tagungsband, 12 S.

PETERMEIER, A., SCHÖLL, F. & TITTIZER, T. (1996): Die ökologische und biologische Entwicklung der deutschen Elbe. – Lauterbornia 24: 1-95.

PFAUNDLER, M., DÜBENDORFER, C. & ZYSSET, A. (2011): Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer. Hydrologie – Abflussregime Stufe F (flächendeckend). – Bundesamt für Umwelt [Hrsg.], Bern, Umwelt-Vollzug Nr. 1107, 113 S.

POTTGIEßER, T. & SOMMERHÄUSER, M. (2008): Begleittext. Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen (Teil A) und Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzbedingungen und Bewertungsverfahren aller Qualitätselemente (Teil B). – http://www.umweltbundesamt.de /wasser/ themen/downloads/gewaessertypen/begleittext_steckbriefe_anhang.pdf, download am 29.12.2012.

PREIßLER, G. & BOLLRICH, G. (1985): Technische Hydromechanik. – Berlin (Verlag für Bauwesen), 549 S.

QARA-FALLAH, R. (2008): Auswirkung von Klimaänderungen auf hydrometeorologisch relevante Parameter. – Dissertation, Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, 179 S.

RÖDEL, R. & HOFFMANN, T. (2005): Quantifying the efficiency of river regulation. – Advances in Geosciences (2005) 5: 75–82.

RÖDEL, R. (2001): Die Auswirkungen des historischen Talsperrenbaus auf die Zuflußverhältnisse der Ostsee. – Greifswalder Geographische Arbeiten 18, 118 S.

RÖTTCHER, K., ANDERS, C., FRANKE, H., HONECKER, U., KIRCHHOFFER, E., RIEDEL, G. & WEIß, A. (2009): Abschätzung der Retentionsfähigkeit von Gewässernetzen im Hinblick auf einen Beitrag zur Hochwasserminderung. – Hydrologie und Wasserbewirtschaftung 52 (4): 179-186.

ROWAN, J. S., CARWARDINE, J., DUCK, R. W., BRAGG, O. M., BLACK, A. R., CUTLER, M. E. J. ET AL. (2006): Development of a technique for Lake Habitat Survey (LHS) with applications for the European Union Water Framework Directive. – Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 16 (6): 637–657.

ROWAN, J. S., GREIG, S. J., ARMSTRONG, C. T., SMITH, D. C. & TIERNEY, D. (2012): Development of a classification and decision-support tool for assessing lake hydromorphology. – Environmental Modelling & Software 36 (SI): 86–98.

SCHMITT, T. G. (2012): Weiterentwicklung des DWA-Regelwerks für Regenwetterabflüsse. – KA – Korrespondenz Abwasser, Abfall 3/2012: 192-200.

SCHOLZ, M., MEHL, D., SCHULZ-ZUNKEL, C., KASPERIDUS, H. D., BORN, W & K. HENLE, K. [Hrsg.] (2012): Ökosystemfunktionen in Flussauen. Analyse und Bewertung von Hochwasserretention, Nährstoffrückhalt, Treibhausgas-Senken-/Quellenfunktion und Habitatfunktion. Schriftenr. Naturschutz und biologische Vielfalt 124, 257 S.

SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. [Hrsg.] (2001): Landschaftsökologische Moorkunde. – Stuttgart (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Obermiller)), 2. völlig neu bearb. Aufl., 622 S.

TETZLAFF, B., KUHR, P. & WENDLAND, F. (2008): Ein neues Verfahren zur differenzierten Ableitung von Dränflächenkarten für den mittleren Maßstabsbereich auf der Basis von Luftbildern und Geodaten. – Hydrologie und Wasserbewirtschaftung 52 (1): 9-18.

TOCKNER, K. & STANFORD, J. A. (2002): Riverine floodplains: present state and future trends. – Environmental Conservation 29: 308-330.

TRÄBING, K., PEDERSEN, T. & THEOBALD, S. (2017): Praxistest für den LAWA-Verfahrensentwurf „Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern – Verfahrensempfehlung" – Expertenbewertung. Projekt-Nr. O 6.15 b im Rahmen des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall"; Abschlussbericht – Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer (LAWA-AO), Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt, Magdeburg, 68 S. + Anhang.

TREPEL, M. (2007): Dränung – Nährstoffausträge, Flächenausweisung und Management. – Wasserwirtschaft 97 (6): 30-32.

UBA (2012): http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/wrrl/wrrl_styp.htm (download am 25.12.2012)

WALSH, C. J., FLETCHER, T. D., BURNS, M. J. & GILBERT, J. A. (2012): Urban Stormwater Runoff: A New Class of Environmental Flow Problem. – PLOS ONE 7 (9): e45814.

WEYAND, M. (2012): Zusammenspiel zwischen hydromorphologischem Gewässerzustand und Einleitungen aus der Siedlungsentwässerung. Drittes DWA-Wasserrahmenrichtlinienforum. – KW Korrespondenz Wasserwirtschaft 5 (12): 649-652.

WFD CIS Guidance No 10 (2004): Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance document No 10. Rivers and Lakes - Typology, Reference Conditions and Classification Systems (references conditions inland waters – REFCOND). – European Communities, deutsche Übersetzung: Leitfaden zur Ableitung von Referenzbedingungen und zur Festlegung von Grenzen zwischen ökologischen Zustandsklassen für oberirdische Binnengewässer, 108 S.

WFD Annex: WFD16-Codelist, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Stand: 11.09.2016.

WHG: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 6. Oktober 2011 (BGBl. I S. 1986).

WIRTZ, C. (2004): Hydromorphologische und morphodynamische Analyse von Buhnenfeldern der unteren Mittelelbe im Hinblick auf eine ökologische Gewässerunterhaltung. – Dissertation, Freie Universität Berlin, 305 S.

WRRL (Europäische Wasserrahmenrichtlinie): 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, Amtsblatt der EG Nr. L 327/1 vom 22.12.2000.

ZARNCKE, T. (1989): Untersuchungen zum Abflußverhalten kleiner Einzugsgebiete im nördlichen Flachland der DDR bei Verwendung eines deterministischen Einzugsgebietsmodells. – Dissertation, Universität Rostock, 131 S.

7 Anhang

Anhang 1: Zuordnung der WRRL-/HWRM-RL-Maßnahmen entsprechend LAWA (2013a) zu Belastungstypen nach WRRL und Belastungsgruppen zur Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern entsprechend MEHL et al. (2014)

Erläuterung wichtiger Tabellenspalten und der Eintragungen:

WRRL-/HWRM-RL-Maßnahmen entsprechend LAWA (2013a)

Zuordnung zu Belastungstypen nach WRRL und Belastungsgruppen zur Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern entsprechend MEHL et al. (2014)

Relevanz WRRL/HWRM-RL: Erläuterung der Relevanz der Maßnahmen der WRRL und der HWRM-RL hinsichtlich der Bewirtschaftungsziele der WRRL bzw. der Ziele des Hochwasserrisikomanagements

- *M1: Maßnahmen, die die Ziele der jeweils anderen Richtlinie unterstützen*
- *M2: Maßnahmen, die ggf. zu einem Zielkonflikt führen können und einer Einzelfallprüfung unterzogen werden müssen*
- *M3: Maßnahmen, die für die Ziele der jeweils anderen Richtlinie nicht relevant sind*

Wirksamkeit (gekennzeichnet ist die maximal mögliche)

- *W1: niedrig*
- *W2: mittel*
- *W3: hoch*
- *-: keine/negative Wirkung*

Hinweise zur Maßnahmenumsetzung

Mögliche Flächen-/Gewässernutzungseinschränkungen

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
			Maßnahmen der WRRL						
26	WRRL/ OW	Diffuse Quellen: Bebaute Gebiete	Maßnahmen zur Reduzierung diffuser Stoffeinträge von befestigten Flächen	Maßnahmen zur Verringerung ungesteuerter diffuser stofflicher Belastungen von befestigten Flächen, z. B. Abkopplung von versiegelten Flächen vom Kanalnetz, Entsiegelung von Flächen zur Erhöhung der Versickerungsrate, Begrünung von Dachflächen	W2	M1	Wassereinleitungen	Versickerungslösungen sollten im gleichen Einzugsgebiet des jeweiligen Wasserkörpers liegen, hoher quantitativer Umfang von Maßnahmen erforderlich	Grundsätzlich keine
29	WRRL/ OW	Diffuse Quellen: Landwirtschaft	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft	Maßnahmen zur Erosionsminderung auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, die über die gute fachliche Praxis hinausgehen, z. B. pfluglose, konservierende Bodenbearbeitung, erosionsmindernde Schlagunterteilung, Hangrinnenbegrünung, Zwischenfruchtanbau	W1	M1	Veränderungen/ Nutzungen im Einzugsgebiet	Im Regelfall nur geringe Wirkungen auf den Wasserhaushalt	Ggf. und dann sehr geringe Flächenverluste
31	WRRL/ OW	Diffuse Quellen: Landwirtschaft	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Drainagen	Maßnahmen zur Reduzierung von Stoffeinträgen aus Dränagen u. a. Änderung der Bewirtschaftung drainierter Flächen bzw. techn. Maßnahmen am Drainagesystem (Controlled Drainage, spezielle Rohrmaterialien, Drainteiche, technische Filteranlagen usw.)	W3	M1	Veränderungen/Nutzungen im Einzugsgebiet	Verringerung der Intensität von Landentwässerungs-maßnahmen möglich, im Regelfall hoher quantitativer Umfang erforderlich	Ggf. Flächeninan-spruchnahmen für technische Lösungen, z. B. Drainteiche

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
45	WRRL/ OW	Wasserent-nahmen: Industrie / Gewerbe	Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme für Industrie/ Gewerbe	Maßnahmen zur Verringerung der Wasserentnahme aus OW und GW für Industrie und Gewerbe zur Verbesserung des Wasserhaushalts des OWK, z. B. Anpassung der behördlichen Genehmigung	W3	M2	Wasserentnahmen	Hohe hydroökologische Wirksamkeit, vor allem zu abflussschwachen Zeiten	Einschränkung der Entnahme, ggf. Anpassung von Technologien, vor allem wassersparende Lösungen
46	WRRL/ OW	Wasserent-nahmen: Industrie / Gewerbe	Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme infolge Stromerzeugung (Kühlwasser)	Maßnahmen zur Verringerung der Kühlwasserentnahme aus OW zur Verbesserung des Wasserhaushalts des OWK, z. B. Anpassung der behördlichen Genehmigung	W3	M2	Wasserentnahmen	Hohe hydroökologische Wirksamkeit, vor allem zu abflussschwachen Zeiten	Einschränkung der Entnahme, ggf. Anpassung von Technologien, vor allem wassersparende Lösungen
47	WRRL/ OW	Wasserent-nahmen: Industrie / Gewerbe	Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme für Wasserkraftwerke	Technische Maßnahmen, wie den Einsatz neuer Turbinen, die eine Reduzierung der Wasserentnahme bewirken, oder die zusätzliche Installation von Wasserkraftschnecken am Staubauwerk, die eine Verringerung der Wassermenge, die über den eigentlichen Triebwerkkanal zu den Turbinen ausgeleitet wird, zu verringern (keine Festlegung von Mindestwasserabflüssen, vgl. Nr. 61)	W3	M3	Wasserentnahmen	Hohe hydroökologische Wirksamkeit, vor allem zu abflussschwachen Zeiten	Einschränkung der Entnahme, ggf. Anpassung von Technologien, vor allem wassersparende Lösungen
48	WRRL/ OW	Wasserent-nahmen: Landwirtschaft	Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme für die Landwirtschaft	Maßnahmen zur Verringerung der Wasserentnahme aus OW und GW für die Landwirtschaft zur Verbesserung des Wasserhaushalts des OWK, z. B.	W3	M3	Wasserentnahmen	Hohe hydroökologische Wirksamkeit, vor allem zu abflussschwachen Zeiten; bei Einstaubewässerung	Einschränkung der Entnahme, ggf. Anpassung von Technologien/Anbau

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
				technische Maßnahmen zur wassersparenden Bewässerung				positive Synergien für die ökologische Durchgängigkeit und Verringerung von hydromorphologischen Staueffekten (Rückstau, Sedimentation etc.)	weniger bewässerungsintensiver Kulturen
49	WRRL/ OW	Wasserent-nahmen: Fischereiwirt-schaft	Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme für die Fischereiwirtschaft	Maßnahmen zur Verringerung der Wasserentnahme aus OW und GW für die Fischereiwirtschaft zur Verbesserung des Wasserhaushalts des OWK, z. B. Förderung einer naturschutzgerechten Teichbewirtschaftung mit Festlegungen zur Bewirtschaftungsintensität (u. a. mehrjährige Bespannung der Teiche)	W3	M3	Wasserentnahmen	Hohe hydroökologische Wirksamkeit, vor allem zu abflussschwachen Zeiten	Einschränkung der Entnahme, ggf. Anpassung von Technologien, vor allem wassersparende Lösungen
50	WRRL/ OW	Wasserent-nahmen: Wasserver-sorgung	Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme für die öffentliche Wasserversorgung	Maßnahmen zur Verringerung der Wasserentnahme aus OW und GW für die öffentliche Wasserversorgung zur Verbesserung des Wasserhaushalts des OWK, z. B. Rückbau von Förderbrunnen	W1	M3	Wasserentnahmen	Hohe hydroökologische Wirksamkeit, vor allem zu abflussschwachen Zeiten	Ggf. Ausweichen auf geeignetere Räume
51	WRRL/ OW	Wasserent-nahmen: Wasserver-sorgung	Maßnahmen zur Reduzierung der Verluste infolge von Wasserverteilung	Maßnahmen zur Verringerung der Verluste infolge von Wasserverteilung, z. B. Sanierung des Versorgungsnetzes	W1	M3	Wasserentnahmen	Hohe hydroökologische Wirksamkeit, vor allem zu abflussschwachen Zeiten	Grundsätzlich keine

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
52	WRRL/ OW	Wasserent-nahmen: Schifffahrt	Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme für die Schifffahrt	Maßnahmen zur Verringerung der Wasserentnahmen aus OW für die Schifffahrt zur Verbesserung des Wasserhaushalts des OWK, z. B. angepasste Steuerung der Wasserüberleitungen in Schifffahrtskanäle	W2	M3	Wasserentnahmen	Hohe hydroökologische Wirksamkeit, vor allem zu abflussschwachen Zeiten	Ggf. Anpassung von Technologien bzw. Bewirtschaftungsformen
53	WRRL/ OW	Wasserent-nahmen: Sonstige Wasserent-nahmen	Maßnahmen zur Reduzierung anderer Wasserentnahmen	Maßnahmen zur Verringerung der Wasserentnahmen aus OW und GW zur Verbesserung des Wasserhaushalts des OWK, die nicht einem der vorgenannten Belastungsgruppen (vgl. Nr. 45 bis 52) zuzuordnen sind	W3	M2	Wasserentnahmen	Hohe hydroökologische Wirksamkeit, vor allem zu abflussschwachen Zeiten	Einschränkung der Entnahme, ggf. Anpassung von Technologien, vor allem wassersparende Lösungen
54	WRRL/ GW	Wasserent-nahmen: Industrie / Gewerbe	Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme für Industrie/ Gewerbe (IED)	Maßnahmen zur Verringerung der Wasserentnahme aus GW für Industrie und Gewerbe (nur IED-Anlagen) zur Verbesserung des mengenmäßigen Zustands des GWK, z. B. Anpassung der behördlichen Genehmigung	W3	M3	Wasserentnahmen	Wirksam für den Basisabfluss (größere Menge, größere Zeitandauer bei Abflussrückgang infolge Niederschlagsdefizit)	Einschränkung der Entnahme, ggf. Anpassung von Technologien, vor allem wassersparende Lösungen
55	WRRL/ GW	Wasserent-nahmen: Industrie / Gewerbe	Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme für Industrie/ Gewerbe	Maßnahmen zur Verringerung der Wasserentnahme aus GW für Industrie und Gewerbe (exkl. IED-Anlagen) zur Verbesserung des mengenmäßigen Zustands des GWK, z. B. Anpassung der behördlichen Genehmigung	W3	M3	Wasserentnahmen	Wirksam für den Basisabfluss (größere Menge, größere Zeitandauer bei Abflussrückgang infolge Niederschlagsdefizit)	Einschränkung der Entnahme, ggf. Anpassung von Technologien, vor allem wassersparende Lösungen

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
56	WRRL/ GW	Wasserent-nahmen: Bergbau	Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme für den Bergbau	Maßnahmen zur Verringerung der Wasserentnahme aus GW für den Bergbau zur Verbesserung des mengenmäßigen Zustands des GWK, z. B. Anpassung der behördlichen Genehmigung	W3	M3	Wasserentnahmen	Wirksam für den Basisabfluss (größere Menge, größere Zeitandauer bei Abflussrückgang infolge Niederschlagsdefizit)	Einschränkung der Entnahme, ggf. Anpassung von Technologien, vor allem wassersparende Lösungen
57	WRRL/ GW	Wasserent-nahmen: Landwirtschaft	Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme für die Landwirtschaft	Maßnahmen zur Verringerung der Wasserentnahme aus GW für die Landwirtschaft zur Verbesserung des mengenmäßigen Zustands des GWK, z. B. Anpassung der behördlichen Genehmigung	W3	M3	Wasserentnahmen	Wirksam für den Basisabfluss (größere Menge, größere Zeitandauer bei Abflussrückgang infolge Niederschlagsdefizit)	Einschränkung der Entnahme, ggf. Anpassung von Technologien/Anbau weniger bewässerungsintensiver Kulturen
58	WRRL/ GW	Wasserent-nahmen: Wasserver-sorgung	Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme für die öffentliche Wasserversorgung	Maßnahmen zur Verringerung der Wasserentnahme aus GW für die öffentliche Wasserversorgung zur Verbesserung des mengenmäßigen Zustands des GWK, z. B. Anpassung der behördlichen Genehmigung	W2	M3	Wasserentnahmen	Wirksam für den Basisabfluss (größere Menge, größere Zeitandauer bei Abflussrückgang infolge Niederschlagsdefizit)	Einschränkung der Entnahme, ggf. Anpassung von Technologien
59	WRRL/ GW	Wasserent-nahmen: Sonstige Wasserent-nahmen	Maßnahmen zur Grundwasseranreicherung zum Ausgleich GW-entnahmebedingter mengenmäßiger Defizite	Maßnahmen zur Grundwasseranreicherung zum Ausgleich entnahmebedingter mengenmäßiger Defizite des GWK, z. B. durch zusätzliche Wasserzufuhr und Versickerung	W3	M3	Wasserentnahmen	Wirksam für den Basisabfluss (größere Menge, größere Zeitandauer bei Abflussrückgang infolge Niederschlagsdefizit)	Grundsätzlich keine

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
60	WRRL/ GW	Wasserent-nahmen: Sonstige Wasserent-nahmen	Maßnahmen zur Reduzierung anderer Wasserentnahmen	Maßnahmen zur Verringerung der Wasserentnahme aus GW zur Verbesserung des mengenmäßigen Zustands des GWK, die nicht einem der vorgenannten Belastungsgruppen (vgl. Nr. 54 bis 58) zuzuordnen sind	W3	M3	Wasserentnahmen	Wirksam für den Basisabfluss (größere Menge, größere Zeitandauer bei Abflussrückgang infolge Niederschlagsdefizit)	Einschränkung der Entnahme, ggf. Anpassung von Technologien
61	WRRL/ OW	Abflussregu-lierungen und morphologische Veränderungen: Wasserhaushalt	Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses	Maßnahmen zur Sicherstellung der ökologisch begründeten Mindestwasserführung im Bereich von Querbauwerken, Staubereichen etc. (Restwasser, Dotationsabfluss in Umgehungsgewässern) z. B. durch behördliche Festlegung nach § 33 WHG (nicht Niedrigwasseraufhöhung)	W3	M3	Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer	Hohe hydroökologische Wirksamkeit, vor allem zu abflussschwachen Zeiten; positive Synergien für die ökologische Durchgängigkeit und Verringerung von negativen hydromorpho-logischen und physiko-chemischen Effekten (Kolmation, Sauerstoffhaushalt etc.)	Geringere Entnahmemöglichkeiten
62	WRRL/ OW	Abflussregu-lierungen und morphologische Veränderungen: Wasserhaushalt	Verkürzung von Rückstaubereichen	Maßnahmen zur Verkürzung von Rückstaubereichen an Querbauwerken, z. B. Absenkung des Stauzieles	W3	M3	Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer	Hohe hydroökologische Wirksamkeit durch Annäherung an Fließgewässerverhalten, positive Synergien für die ökologische Durchgängigkeit und Verringerung von negativen	Ggf. geringere Speichermöglichkeiten

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
								hydromorphologischen und physiko-chemischen Effekten (Kolmation, Sauerstoff- und Wärmehaushalt etc.)	
63	WRRL/ OW	Abflussregu-lierungen und morphologische Veränderungen: Wasserhaushalt	Sonstige Maßnahmen zur Wiederherstellung des gewässertypischen Abflussverhaltens	Maßnahmen des Wassermengenmanagements zur Wiederherstellung eines bettbildendenden oder in Menge und Dynamik gewässertypischen Abflusses (nicht Mindestabflüsse, vgl. Nr. 61)	W3	M2	Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer	Hohe hydroökologische Wirksamkeit; positive Synergien für die ökologische Durchgängigkeit und Verringerung von negativen hydromorphologischen und physiko-chemischen Effekten (Morphodynamische Prozesse, Sauerstoffhaushalt etc.)	Je nach Einzelfall
64	WRRL/ OW	Abflussregu-lierungen und morphologische Veränderungen: Wasserhaushalt	Maßnahmen zur Reduzierung von nutzungsbedingten Abflussspitzen	Maßnahmen zur Reduzierung von hydraulischem Stress durch Abflussspitzen oder Stoßeinleitungen (Schwallbetrieb), z. B. durch streckenweise Aufweitung in Bereichen abschlagsbedingter Abflussspitzen, Reduzierung der Auswirkungen von Schwallbetrieb bei Wasserkraftanlagen	W3	M1	Wassereinleitungen, Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer	Hohe hydroökologische Wirksamkeit, Verringerung von negativen hydromorphologischen und ökologischen Effekten (Morphodynamische	ggf. Anpassung von Bewirtschaftungsregimen, ggf. mehr notwendiger Stauraum, damit ggf. geringere Entnahmemöglichkeiten

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
								Prozesse, hydraulischer Stress etc.)	
65	WRRL/ OW	Abflussregu-lierungen und morphologische Veränderungen: Wasserhaushalt	Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalts	Maßnahmen zum natürlichen Wasserrückhalt, z. B. durch Bereitstellung von Überflutungsräumen durch Rückverlegung von Deichen, Wiedervernässung von Feuchtgebieten, Moorschutzprojekte, Wiederaufforstung im EZG	W3	M1	Veränderungen/Nutzungen im Einzugsgebiet, Auenveränderungen	Vielfältige positive Wirkungen auf den Wasserhaushalt und das Abflussverhalten, signifikante Unterstützung des Hochwasserschutzes	Flächenverluste für intensive landwirtschaftliche Kulturen
66	WRRL/ OW	Abflussregu-lierungen und morphologische Veränderungen: Wasserhaushalt	Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts an stehenden Gewässern	Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserstandsdynamik an stehenden Gewässern (betrifft ausschließlich Standgewässer, die als OWK (Talsperren und Seen > 50 ha) gemeldet wurden), z. B. die Einhaltung des gütewirtschaftlich bedingten Mindeststauraums, Ausrichtung der Wassermengenbewirtschaftung der Talsperre/ des Speichers auf einen möglichst hohen Füllungsstand im Frühjahr und auf eine im Jahresverlauf möglichst späte Absenkung des Wasserspiegels sowie die Vermeidung der Absenkung in die Nähe oder unter das Absenkziel	W3	M2	Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer	Hohe hydroökologische Wirksamkeit, Verringerung von negativen hydromorphologischen und ökologischen Effekten (z. B. Trockenfallen von Uferbereichen und Gefährdung von vom Wasserhaushalt abhängigen Landökosystemen)	Geringere Entnahmemöglichkeiten

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
67	WRRL/ OW	Abflussregu-lierungen und morphologische Veränderungen: Wasserhaushalt	Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge Tidesperrwerke/ -wehre bei Küsten- und Übergangsgewässern	Maßnahmen zu Reduzierung der Belastungen durch Tidesperrwerke/-wehre	W3	M2	Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer	Hohe hydroökologische Wirksamkeit, Verringerung von negativen hydromorphologischen und ökologischen Effekten infolge verminderter Tidedynamik in den Binnengewässern	Ggf. Flächennutzungseinsch ränkungen bei lw. Nutzung
69	WRRL/ OW	Abflussregu-lierungen und morphologische Veränderungen: Durchgängigkeit	Maßnahmen zur Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit an Staustufen/Flusssperren, Abstürzen, Durchlässen und sonstigen wasserbaulichen Anlagen gemäß DIN 4048 bzw. 19700 Teil 13	Maßnahmen an Wehren, Abstürzen und Durchlassbauwerken zur Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit, z. B. Rückbau eines Wehres, Anlage eines passierbaren Bauwerkes (Umgehungsgerinne, Sohlengleite, Rampe, Fischauf- und -abstiegsanlage), Rückbau/Umbau eines Durchlassbauwerkes (Brücken, Rohr- und Kastendurchlässe, Düker, Siel- u. Schöpfwerke u. ä.), optimierte Steuerung eines Durchlassbauwerks (Schleuse, Schöpfwerk u. ä.), Schaffen von durchgängigen Buhnenfeldern	W3	M2	Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer	Fallweise auch Verbesserungen des Wasserhaushalts möglich	Grundsätzlich keine, ggf. kleinere Flächen für Gerinne/technische Anlagen

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
70	WRRL/ OW	Abflussregu-lierungen und morphologische Veränderungen: Morphologie	Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung	Bauliche oder sonstige (z. B. Flächenerwerb) Maßnahme mit dem Ziel, dass das Gewässer wieder eigenständig Lebensräume wie z. B. Kolke, Gleit- und Prallhänge oder Sand- bzw. Kiesbänke ausbilden kann. Dabei wird das Gewässer nicht baulich umverlegt, sondern u.a. durch Entfernung von Sohl- und Uferverbau und Einbau von Strömungslenkern ein solcher Prozess initiiert	W3	M1	Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer	Verringerung der durch (nicht naturnahen) Gewässerausbau verursachten Beeinträchtigungen des Abflussverhaltens (im Hinblick auf Retention, Rauigkeit, hydraulische Diversität etc.); vor allem in Oberläufen auch Vorteile für den Wasserrückhalt durch verminderte Fließgeschwindigkeit (Hochwasserschutz)	Typspezifischer und abflussgrößenabhängiger Entwicklungskorridor erforderlich
71	WRRL/ OW	Abflussregu-lierungen und morphologische Veränderungen: Morphologie	Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil	Bauliche Maßnahmen zur Verbesserung der Sohlstruktur, Breiten-/ und Tiefenvarianz ohne Änderung der Linienführung (insbesondere wenn keine Fläche für Eigenentwicklung vorhanden ist), z. B. Einbringen von Störsteinen oder Totholz zur Erhöhung der Strömungsdiversität, Erhöhung des Totholzdargebots, Anlage von Kieslaichplätzen	W3	M1	Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer	Verringerung der durch (nicht naturnahen) Gewässerausbau verursachten Beeinträchtigungen des Abflussverhaltens (im Hinblick auf Retention, Rauigkeit, hydraulische Diversität etc.); vor allem in Oberläufen auch Vorteile für den Wasserrückhalt durch	Grundsätzlich keine

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
								verminderte Fließgeschwindigkeit (Hochwasserschutz)	
72	WRRL/ OW	Abflussregu-lierungen und morphologische Veränderungen: Morphologie	Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	Bauliche Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur von Sohle und Ufer mit baulicher Änderung der Linienführung z. B. Maßnahmen zur Neutrassierung (Remäandrierung) oder Aufweitung des Gewässergerinnes. Geht im Gegensatz zu Maßnahme 70 über das Initiieren hinaus.	W3	M1	Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer	Verringerung der durch (nicht naturnahen) Gewässerausbau verursachten Beeinträchtigungen des Abflussverhaltens (im Hinblick auf Retention, Rauigkeit, hydraulische Diversität etc.); vor allem in Oberläufen auch Vorteile für den Wasserrückhalt durch verminderte Fließgeschwindigkeit (Hochwasserschutz)	Flächenbereitstellung für Gewässer und Entwicklungskorridor
73	WRRL/ OW	Abflussregu-lierungen und morphologische Veränderungen: Morphologie	Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich	Anlegen oder Ergänzen eines standortheimischen Gehölzsaumes (Uferrandstreifen), dessen sukzessive Entwicklung oder Entfernen von standortuntypischen Gehölzen; Ersatz von technischem Hartverbau durch ingenieurbiologische Bauweise; Duldung von Uferabbrüchen Hinweis: primäre Wirkung ist	W3	M2	Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer	Verringerung der durch (nicht naturnahen) Gewässerausbau verursachten Beeinträchtigungen des Abflussverhaltens (im Hinblick auf Retention, Rauigkeit, hydraulische Diversität etc.); vor allem	Flächenbereitstellung für Gewässer und Entwicklungskorridor

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
				Verbesserung der Gewässermorphologie (Abgrenzung zu Maßnahme 28)				in Oberläufen auch Vorteile für den Wasserrückhalt durch verminderte Fließgeschwindigkeit (Hochwasserschutz)	
74	WRRL/ OW	Abflussregu-lierungen und morphologische Veränderungen: Morphologie	Maßnahmen zur Auenentwicklung und zur Verbesserung von Habitaten	Maßnahmen zur Auenentwicklung und zur Verbesserung von Habitaten in der Aue, z. B. Reaktivierung der Primäraue (u.a. durch Wiederherstellung einer natürlichen Sohllage) , eigendynamische Entwicklung einer Sekundäraue, Anlage einer Sekundäraue (u. a. durch Absenkung von Flussufern), Entwicklung und Erhalt von Altstrukturen bzw. Altwassern in der Aue, Extensivierung der Auennutzung oder Freihalten der Auen von Bebauung und Infrastrukturmaßnahmen	W3	M2	Auenveränderungen	Rückgewinnung von natürlichem Auenraum, Wiederherstellung des Ausuferungsvermögen der Gewässer, Reetablierung von wasserhaushaltsbezogen en Auenfunktionen, Vorteile für den Wasserrückhalt durch Retention und verminderte Fließgeschwindigkeit, Absenkung des Wasserspiegels durch mehr Querschnittsfläche (Hochwasserschutz)	Flächenbereitstellung für Gewässer, Auenelemente und Entwicklungskorridor, ggf. Einschränkungen bei lw. Intensivnutzungen
75	WRRL/ OW	Abflussregu-lierungen und morphologische	Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung)	Maßnahmen zur Verbesserung der Quervernetzung, z. B. Reaktivierung von Altgewässern (Altarme, Altwässer), Anschluss sekundärer	W3	M1	Auenveränderungen	Reetablierung von wasserhaushaltsbezogen en Auenfunktionen, Vorteile für den	Flächenbereitstellung für Gewässer, Auenelemente und Entwicklungskorridor,

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
		Veränderungen: Morphologie		Auengewässer (Bodenabbaugewässer)				Wasserrückhalt durch Retention und ein insgesamt vergrößertes Abflussprofil, Absenkung des Wasserspiegels durch mehr Querschnittsfläche möglich (Hochwasserschutz)	ggf. Einschränkungen bei lw. Intensivnutzungen
79	WRRL/ OW	Abflussregu-lierungen und morphologische Veränderungen: Morphologie	Maßnahmen zur Anpassung/ Optimierung der Gewässerunterhaltung	Anpassung/Optimierung/Umstellung der Gewässerunterhaltung (gemäß § 39 WHG) mit dem Ziel einer auf ökologische und naturschutzfachliche Anforderungen abgestimmten Unterhaltung und Entwicklung standortgerechter Ufervegetation	W3	M2	Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer	Verringerung der durch (nicht naturnahen) Gewässerausbau verursachten Beeinträchtigungen des Abflussverhaltens (im Hinblick auf Retention, Rauigkeit, hydraulische Diversität etc.); vor allem in Oberläufen auch Vorteile für den Wasserrückhalt durch verminderte Fließgeschwindigkeit (Hochwasserschutz)	Grundsätzlich keine

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
80	WRRL/ OW	Abflussregu-lierungen und morphologische Veränderungen: Morphologie	Maßnahmen zur Verbesserung der Morphologie an stehenden Gewässern	Maßnahmen zur Verbesserung der Morphologie stehender Gewässer, z. B. Anlegen von Flachwasserzonen und Schaffung gewässertypischer Uferstrukturen, Entschlammung (betrifft ausschließlich Standgewässer, die als OWK (Talsperren und Seen > 50 ha) gemeldet wurden)	W3	M3	Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer	Verringerung der Beeinträchtigungen der geohydraulischen Verbindung zwischen Oberflächen- und Grundwasser	Ggf. Einschränkungen für Fischerei und Angelsport sowie Freizeitschifffahrt
85	WRRL/ OW	Abflussregu-lierungen und morphologische Veränderungen: Sonstige hydromorphologi sche Belastungen	Maßnahmen zur Reduzierung anderer hydromorphologischer Belastungen	Maßnahmen zur Verringerung hydromorphologischer Belastungen bei Fließgewässern, die nicht einem der vorgenannten Teilbereiche (vgl. Nr. 61 bis 79) zuzuordnen sind, z. B. Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung aufgrund von Fischteichen im Hauptschluss, Verminderung / Beseitigung der Verschlammung im Gewässerbett infolge Oberbodeneintrag (Feinsedimente, Verockerung)	W3	M2	Fallweise	Fallweise	Nutzungsabhängig, einzelfallbezogen
86	WRRL/ OW	Abflussregu-lierungen und morphologische Veränderungen: Sonstige hydromorpholo-	Maßnahmen zur Reduzierung anderer hydromorphologischer Belastungen bei stehenden Gewässern	Maßnahmen zur Verringerung hydromorphologischer Belastungen bei stehenden Gewässern (betrifft ausschließlich Standgewässer, die als OWK (Talsperren und Seen > 50 ha) gemeldet wurden), die nicht einem der	W3	M2	Fallweise	Fallweise	Nutzungsabhängig, einzelfallbezogen

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
		gische Belastungen		vorgenannten Teilbereiche (vgl. Nr. 66 & 80) zuzuordnen sind					
93	WRRL/ OW	Andere anthropogene Auswirkungen: Landent-wässerung	Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge Landentwässerung	Maßnahmen zur Verringerung von Belastungen durch Landentwässerung umfassen z. B. den Verschluss und/oder Rückbau von Drainagen sowie Abschottung von Gräben, Laufverlängerungen zur Verbesserung des Wasserrückhaltes.	W3	M1	Veränderungen/Nutzungen im Einzugsgebiet	Hydrologisch wirksame Veränderungen in Richtung flächenanteilig größerer Naturnähe der Nutzungen, Verringerung des Flächenanteiles (bzw. der der Intensität) von Landentwässerungsmaßnahmen, im Regelfall hoher quantitativer Umfang erforderlich	Ggf. Änderungen in der Intensität der Landnutzung, Orientieren auf andere Kulturen, ggf. Flächenverluste durch Vernässung und/für Gewässerstrecken (Laufverlängerung)
			Maßnahmen des HWRM						
301	HWRM-RL	Vermeidung	Festlegung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten in den Raumordnungs- und Regionalplänen	Darstellung bereits bestehender und noch fehlender Vorrang- und Vorbehaltsgebieten in den Raumordnungs- und Regionalplänen. Weiterhin u.a. Anpassung der Regionalpläne, Sicherung von Retentionsräumen, Anpassung der Flächennutzungen, Bereitstellung von	W3	M1	Auenveränderungen	Reetablierung von wasserhaushaltsbezogenen Auenfunktionen, Vorteile für den Wasserrückhalt durch Retention und ein insgesamt vergrößertes Abflussprofil, Absenkung	Nur bei bestehenden Nutzungen ggf. Einschränkungen

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
				Flächen für Hochwasserschutz und Gewässerentwicklung				des Wasserspiegels durch mehr Querschnittsfläche möglich (Hochwasserschutz)	
302	HWRM-RL	Vermeidung	Festsetzung bzw. Aktualisierung der Überschwemmungsgebiete und Formulierung von Nutzungsbeschränkungen nach Wasserrecht	rechtliche Sicherung von Flächen als Überschwemmungsgebiet; Ermittlung und vorläufige Sicherung noch nicht festgesetzter ÜSG, Wiederherstellung früherer ÜSG; Formulierung und Festlegung von Nutzungsbeschränkungen in ÜSG, gesetzliche Festlegung von Hochwasserentstehungsgebieten	W3	M1	Auenveränderungen, Veränderungen/Nutzungen im Einzugsgebiet	Reetablierung von wasserhaushaltsbezogenen Auenfunktionen, Vorteile für den Wasserrückhalt durch Retention und ein insgesamt vergrößertes Abflussprofil, Absenkung des Wasserspiegels durch mehr Querschnittsfläche möglich (Hochwasserschutz), ggf. hydrologisch wirksame Veränderungen in Richtung flächenanteilig größerer Naturnähe der Nutzungen	Nur bei bestehenden Nutzungen ggf. Einschränkungen

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
303	HWRM-RL	Vermeidung	Anpassung und/oder Änderung der Bauleitplanung bzw. Erteilung baurechtlicher Vorgaben	Änderung bzw. Fortschreibung der Bauleitpläne, Überprüfung der ordnungsgemäßen Berücksichtigung der Belange des Hochwasserschutzes bei der Neuaufstellung von Bauleitplänen bzw. bei baurechtlichen Vorgaben	W1	M1	Auenveränderungen, Veränderungen/Nutzungen im Einzugsgebiet	Reetablierung von wasserhaushaltsbezogenen Auenfunktionen, Vorteile für den Wasserrückhalt durch Retention und ein insgesamt vergrößertes Abflussprofil, Absenkung des Wasserspiegels durch mehr Querschnittsfläche möglich (Hochwasserschutz), ggf. hydrologisch wirksame Veränderungen in Richtung flächenanteilig größerer Naturnähe der Nutzungen	Ggf. hochwasserangepasstes Bauen erforderlich
304	HWRM-RL	Vermeidung	Maßnahmen zur angepassten Flächennutzung	hochwasserangepasste Planungen und Maßnahmen, z. B. Anpassung bestehender Siedlungen, Umwandlung von Acker in Grünland in Hochwasserrisikogebieten, weiterhin Beseitigung/Verminderung der festgestellten Defizite, z. B. durch neue Planungen zur Anpassung von Infrastruktureinrichtungen	W2	M1	Auenveränderungen, Veränderungen/Nutzungen im Einzugsgebiet	Reetablierung von wasserhaushaltsbezogenen Auenfunktionen, Vorteile für den Wasserrückhalt durch Retention und ein insgesamt vergrößertes Abflussprofil, Absenkung des Wasserspiegels	Hochwasserangepasste Nutzungen erforderlich, ggf. nur Grünland-oder Waldnutzung zulässig

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
								durch mehr Querschnittsfläche möglich (Hochwasserschutz), ggf. hydrologisch wirksame Veränderungen in Richtung flächenanteilig größerer Naturnähe der Nutzungen	
309	HWRM-RL	Vermeidung: sonstige Vorbeugungs-maßnahmen	Maßnahmen zur Unterstützung der Vermeidung von Hochwasserrisiken Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten	weitere Maßnahmen zur Bewertung der Anfälligkeit für Hochwasser, Erhaltungsprogramme oder –maßnahmen usw., Erarbeitung von fachlichen Grundlagen, Konzepten, Handlungsempfehlungen und Entscheidungshilfen für das Hochwasserrisikomanagement APSFR-abhängig entsprechend der EU-Arten z. B. Fortschreibung/Überprüfung der gewässerkundlichen Messnetze und -programme, Modellentwicklung, Modellanwendung und Modellpflege bspw. von Wasserhaushaltsmodellen	W1	M2	Fallweise	Fallweise	Nutzungsabhängig, einzelfallbezogen

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
310	HWRM-RL	Schutz: Management natürlicher Über-schwemmungen / Abfluss und Einzugsgebiets-management	Hochwassermindernde Flächenbewirtschaftung	Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalt in der Fläche, mit denen das Wasserspeicherpotenzial der Böden und der Ökosysteme erhalten und verbessert werden soll z. B. bei der Bewirtschaftung von land- und forstwirtschaftlichen Fläche durch pfluglose konservierende Bodenbearbeitung, Anbau von Zwischenfrüchten und Untersaaten, Erstaufforstung, Waldumbau etc. sowie bei flächenrelevanten Planungen (Raumordnung, Bauleitplanung, Natura 2000, WRRL) einschl. der Erstellung entsprechender Programme zur hochwassermindernden Flächenbewirtschaftung	W2	M1	Veränderungen/Nutzungen im Einzugsgebiet, ggf. Auenveränderungen,	Hydrologisch wirksame Veränderungen in Richtung flächenanteilig größerer Naturnähe der Nutzungen, ggf. Reetablierung von wasserhaushaltsbezogen en Auenfunktionen, Vorteile für den Wasserrückhalt durch Retention und ein insgesamt vergrößertes Abflussprofil, Absenkung des Wasserspiegels durch mehr Querschnittsfläche möglich (Hochwasserschutz)	Ggf. Nutzungsänderung in Wald
311	HWRM-RL	Schutz: Management natürlicher Über-schwemmungen / Abfluss und Einzugsgebiets-management	Gewässerentwicklung und Auenrenaturierung, Aktivierung ehemaliger Feuchtgebiete	Maßnahmen zur Förderung der natürlichen Wasserrückhaltung in der Fläche, mit denen das Wasserspeicherpotenzial der Böden und der Ökosysteme erhalten und verbessert werden soll z. B. Modifizierte extensive Gewässerunterhaltung; Aktivierung	W3	M1	Auenveränderungen, Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer	Reetablierung von wasserhaushaltsbezogen en Auenfunktionen, Vorteile für den Wasserrückhalt durch Retention und ein insgesamt vergrößertes Abflussprofil, Absenkung	Flächenbereitstellung für Gewässer, Auenelemente und Entwicklungskorridor, ggf. Einschränkungen bei lw. Intensivnutzungen

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
				ehemaliger Feuchtgebiete; Förderung einer naturnahen Auenentwicklung, Naturnahe Ausgestaltung von Gewässerrandstreifen, Naturnahe Aufweitungen des Gewässerbettes, Wiederanschluss von Geländestrukturen (z. B. Altarme, Seitengewässer) mit Retentionspotenzial				des Wasserspiegels durch mehr Querschnittsfläche möglich (Hochwasserschutz), Verringerung der durch (nicht naturnahen) Gewässerausbau verursachten Beeinträchtigungen des Abflussverhaltens (im Hinblick auf Retention, Rauigkeit, hydraulische Diversität etc.); vor allem in Oberläufen auch Vorteile für den Wasserrückhalt durch verminderte Fließgeschwindigkeit (Hochwasserschutz)	
312	HWRM-RL	Schutz: Management natürlicher Übers-chwemmungen / Abfluss und	Minderung der Flächenversiegelung	Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalt in der Fläche durch Entsiegelung von Flächen und Verminderung der ausgleichlosen Neuversiegelung insbesondere in Gebieten mit erhöhten Niederschlägen bzw. Abflüssen	W1	M1	Veränderungen/Nutzungen im Einzugsgebiet, Wassereinleitungen	Hydrologisch wirksame Veränderungen in Richtung flächenanteilig größerer Naturnähe der Nutzungen, Verringerung von (direkten)	Nutzungsabhängig, einzelfallbezogen

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
		Einzugsgebiet-smanagement						Einleitungen in Oberflächenwasser	
313	HWRM-RL	Schutz: Management natürlicher Über-schwemmungen / Abfluss und Einzugsgebiets-management	Regenwassermanagement	Maßnahmen zum Wasserrückhalt durch z. B. kommunale Rückhalteanlagen zum Ausgleich der Wasserführung, Anlagen zur Verbesserung der Versickerung (u. a. Regenversickerungsanlagen, Mulden-Rigolen-System), sonstige Regenwassernutzungsanlagen im öffentlichen Bereich, Gründächer etc.	W1	M1	Wassereinleitungen	Verringerung von (direkten) Einleitungen in Oberflächenwasser	Flächenbereitstellung für Anlagen
314	HWRM-RL	Schutz: Management natürlicher Über-schwemmungen / Abfluss und Einzugsgebiets-management	Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen	Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalt in der Fläche durch Beseitigung / Rückverlegung / Rückbau von nicht mehr benötigten Hochwasserschutzeinrichtungen (Deiche, Mauern), die Beseitigung von Aufschüttungen etc., Reaktivierung geeigneter ehemaliger Überschwemmungsflächen etc.	W3	M1	Veränderungen/Nutzungen im Einzugsgebiet, ggf. Auenveränderungen,	Hydrologisch wirksame Veränderungen in Richtung flächenanteilig größerer Naturnähe der Nutzungen, ggf. Reetablierung von wasserhaushaltsbezogen en Auenfunktionen, Vorteile für den Wasserrückhalt durch Retention (Hochwasserschutz)	Hochwasserangepasste Nutzungen erforderlich, ggf. nur Grünland-oder Waldnutzung zulässig
315	HWRM-RL	Schutz: Regulierung Wasserabfluss	Aufstellung, Weiterführung, Beschleunigung und/oder Erweiterung der Bauprogramme zum	Diese Maßnahme beschreibt z. B. die Erstellung von Plänen zum Hochwasserrückhalt im/am Gewässer und/oder für die Binnenentwässerung	-	M2	Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer	Positive Synergien nur bei Orientierung an hoher ökologischer	Flächenbedarf für technische Anlagen

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
			Hochwasserrückhalt inkl. Überprüfung, Erweiterung und Neubau von Hochwasserrückhalteräumen und Stauanlagen	von Deichabschnitten sowie Plänen zur Verbesserung des techn.-infrastrukturellen HWS (z. B. Hochwasserschutzkonzepte) sowie die Maßnahmen an Anlagen, wie Talsperren, Rückhaltebecken, Fluss-/Kanalstauhaltung und Polder einschl. von Risikobetrachtungen an vorhandenen Stauanlagen bzw. Schutzbauwerken				Funktionsfähigkeit der Lösungen	
319	HWRM-RL	Schutz: Management von Oberflächenge-wässern	Freihaltung und Vergrößerung des Hochwasserabflussquerschnitts im Siedlungsraum und Auenbereich	Beseitigung von Engstellen und Abflusshindernissen im Gewässer (Brücken, Durchlässe, Wehre, sonst. Abflusshindernisse) und Vergrößerung des Abflussquerschnitts im Auenbereich z. B. Maßnahmen zu geeigneten Abgrabungen im Auenbereich	-	M2	Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer, Auenveränderungen	Positive Synergien nur bei Orientierung an hoher ökologischer Funktionsfähigkeit der Lösungen	Flächenbedarf für Maßnahmen
321	HWRM-RL	Schutz: sonstige Schutzmaß-nahmen	Sonstige Maßnahme zur Verbesserung des Schutzes gegen Überschwemmungen	weitere Maßnahmen die unter den beschriebenen Maßnahmenbereichen des Schutzes bisher nicht aufgeführt waren z. B. Hochwasserschutzkonzepte	W1	M2	Fallweise	Fallweise	Nutzungsabhängig, einzelfallbezogen
329	HWRM-RL	Sonstiges	Sonstige Maßnahmen	Maßnahmen, die keinem der EU-Aspekte zu den Maßnahmen zum Hochwasserrisikomanagement zugeordnet werden können, die	W1	M2	Fallweise	Fallweise	Nutzungsabhängig, einzelfallbezogen

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
				aufgrund von Erfahrungen relevant sind					
			Konzeptionelle Maßnahmen						
501	KONZ	Konzeptionelle Maßnahmen	Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten	Erarbeitung von fachlichen Grundlagen, Konzepten, Handlungsempfehlungen und Entscheidungshilfen für die Umsetzung der WRRL entsprechend der Belastungstypen und/oder das Hochwasserrisikomanagement APSFR-unabhängig entsprechend der EU-Arten	W3	M1	Fallweise	Fallweise	Nutzungsabhängig, einzelfallbezogen
502	KONZ	Konzeptionelle Maßnahmen	Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben	z. B. Demonstrationsvorhaben zur Unterstützung des Wissens- und Erfahrungstransfers / Forschungs- und Entwicklungsverfahren, um wirksame Maßnahmen zur Umsetzung der WRRL und/oder zum vorbeugenden Hochwasserschutz zu entwickeln, standortspezifisch anzupassen und zu optimieren / Beteiligung an und Nutzung von europäischen, nationalen und Länderforschungsprogrammen und Projekten zur Flussgebietsbewirtschaftung und/oder zum Hochwasserrisikomanagement	W3	M1	Fallweise	Fallweise	Nutzungsabhängig, einzelfallbezogen

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
503	KONZ	Konzeptionelle Maßnahmen	Informations- und Fortbildungsmaßnahmen	WRRL: z. B. Maßnahmen zur Information, Sensibilisierung und Aufklärung zum Thema WRRL z. B. durch die gezielte Einrichtung von Arbeitskreisen mit den am Gewässer tätigen Akteuren wie z. B. den Unterhaltungspflichtigen, Vertretern aus Kommunen und aus der Landwirtschaft, Öffentlichkeitsarbeit (Publikationen, Wettbewerbe, Gewässertage) oder Fortbildungen z. B. zum Thema Gewässerunterhaltung. HWRM-RL APSFR-unabhängig: Aufklärungsmaßnahmen zu Hochwasserrisiken und zur Vorbereitung auf den Hochwasserfall z.B.Schulung und Fortbildung der Verwaltung (Bau- und Genehmigungsbehörden) und Architekten zum Hochwasserrisikomanagement, z. B. zum hochwasserangepassten Bauen, zur hochwassergerechten Bauleitplanung, Eigenvorsorge, Objektschutz, Optimierung der zivil-militärischen Zusammenarbeit / Ausbildung und Schulung für	W3	M1	Fallweise	Fallweise	Nutzungsabhängig, einzelfallbezogen

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
				Einsatzkräfte und Personal des Krisenmanagements					
504	KONZ	Konzeptionelle Maßnahmen	Beratungsmaßnahmen	WRRL: u. a. Beratungs- und Schulungsangebote für landwirtschaftliche Betriebe HWRM-RL APSFR-unabhängig: Beratung von Betroffenen zur Vermeidung von Hochwasserschäden, zur Eigenvorsorge, Verhalten bei Hochwasser, Schadensnachsorge WRRL und HWRM-RL: Beratung von Land- und Forstwirten zur angepassten Flächenbewirtschaftung	W3	M1	Fallweise	Fallweise	Nutzungsabhängig, einzelfallbezogen
505	KONZ	Konzeptionelle Maßnahmen	Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen	WRRL: z. B. Anpassung der Agrarumweltprogramme, Einrichtung spezifischer Maßnahmenpläne und -programme zur Umsetzung der WRRL (z. B. Förderprogramme mit einem Schwerpunkt für stehende Gewässer oder speziell für kleine Maßnahmen an Gewässern) im Rahmen von europäischen, nationalen und Länderförderrichtlinien HWRM-RL: z. B. spezifische Maßnahmenpläne und -programme für das Hochwasserrisikomanagement im	W3	M1	Fallweise	Fallweise	Nutzungsabhängig, einzelfallbezogen

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
				Rahmen von europäischen, nationalen und Länderförderrichtlinien					
507	KONZ	Konzeptionelle Maßnahmen	Zertifizierungssysteme	WRRL: z. B. freiwillige Zertifizierungssysteme für landwirtschaftliche Erzeugnisse und Lebensmittel, insb. für die Bereiche Umweltmanagement, Ökolandbau sowie nachhaltige Ressourcennutzung/Umweltschutz unter Berücksichtigung der Mitteilung der KOM zu EU-Leitlinien für eine gute fachliche Praxis (2010/C 314/04; 16.12.2010) und nationaler oder regionaler Zertifizierungssysteme	W3	M1	Fallweise	Fallweise	Nutzungsabhängig, einzelfallbezogen
508	KONZ	Konzeptionelle Maßnahmen	Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	WRRL: z. B. Vertiefende Untersuchungen zur Ermittlung von Belastungsursachen sowie zur Wirksamkeit vorgesehener Maßnahmen in den Bereichen Gewässerschutz	W3	M1	Fallweise	Fallweise	Nutzungsabhängig, einzelfallbezogen

Nr. lt. LAWA-Maßnahmenkatalog	Zuordnung Richtlinie	Belastungstyp nach WRRL, Anhang II ---------- -- EU-Art nach HWRM-RL	Maßnahmenbezeichnung	Erläuterung / Beschreibung (Textbox)	Wirksamkeit	Relevanz WRRL/HWRM-RL	Relevante Belastungsgruppe(n) Wasserhaushalt	Hinweise zur Maßnahmenumsetzung aus der Perspektive „Wasserhaushalt“	Mögliche Flächen-/ Gewässernutzungs-einschränkungen
509	KONZ	Konzeptionelle Maßnahmen	Untersuchungen zum Klimawandel	WRRL: Untersuchungen zum Klimawandel hinsichtlich der Erfordernisse einer künftigen Wasserbewirtschaftung, z. B. Erarbeitung überregionaler Anpassungsstrategien an den Klimawandel HWRM-RL APSFR-unabhängig: Ermittlung der Auswirkungen des Klimawandels, z. B. Erarbeitung von Planungsvorgaben zur Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels für den technischen Hochwasserschutz	W3	M2	Fallweise	Fallweise	Nutzungsabhängig, einzelfallbezogen