

Umgang mit trockenfallenden Fließgewässern

Ansätze bei der Abgrenzung, der Typisierung, dem Monitoring und der Bewertung im Kontext der WRRL – Empfehlungen für die Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne 2027



Mai 2024

LAWA
Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser

Impressum

Herausgeber:

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)
unter dem Vorsitz des Ministeriums für Land- und Ernährungswirtschaft, Umwelt und
Verbraucherschutz des Landes Brandenburgs
Henning-von-Tresckow-Straße 2-13
14467 Potsdam
Tel.: +49 331 866 7808/-7390
E-Mail: LAWA@MLEUV.Brandenburg.de
Homepage: www.lawa.de

Bearbeitung und Redaktion:

Kleingruppe

bestehend aus folgenden Personen:

- Julia Mußbach (BB, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz)
- Dr. Martin Mörtl (BY, Bayerisches Landesamt für Umwelt)
- Dr. Gregor Ollesch (Flussgebietsgemeinschaft Elbe)

Federführung:

LAWA Ausschuss Oberirdische Gewässer und Küstengewässer

Unter Mitwirkung von:

LAWA-AO Expertenkreis Biologische Bewertung Fließgewässer und Interkalibrierung

Stand:

Mai 2024

Das Papier wurde durch die 168. LAWA-Vollversammlung am 26./27.09.2024 in Potsdam beschlossen.

Lizensierung:

Der Text dieses Werkes wird, wenn nicht anders vermerkt unter, der Lizenz Creative Commons Namensnennung 4.0 International zur Verfügung gestellt.

CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>)

Quellenangaben siehe jeweilige Abbildung, Abbildungen von der LAWA haben keine Angaben

Zitiervorschlag:

LAWA (2024): Umgang mit trockenfallenden Fließgewässern. Ansätze bei der Abgrenzung, der Typisierung, dem Monitoring und der Bewertung im Kontext der WRRL – Empfehlungen für die Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne 2027. Handlungsempfehlung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA).

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	2
Tabellenverzeichnis.....	2
1 Einleitung	3
2 Bundesländer-Umfrage zu niedrigwasserbedingten Problemen bei der Probenahme und Zustandsbewertung	4
2.1 Auswertung der Antworten zu „Problemen bei der Probenahme“	4
2.2 Auswertung der Antworten zu "Problemen bei der WRRL-Zustandsbewertung und Umgang damit"	5
2.3 Auswertung der Antworten zu "Umgang mit trockenfallenden/temporär trockenen Gewässern"	6
2.4 Auswertung der Antworten zu „Langfristig trockenfallenden Wasserkörpern“ ..	7
3 Ansätze bei der Abgrenzung, der Typisierung, dem Monitoring und der Bewertung von Wasserkörpern bei Trockenfallen	8
3.1 Ansätze bei der Abgrenzung von Wasserkörpern	8
3.2 Ansätze im Rahmen der Typisierung.....	11
3.3 Ansätze im Rahmen des Monitorings	12
3.3.1 Wiederholung der Probenahme zu einem Zeitpunkt, wenn Wasser vorhanden ist.....	13
3.3.2 Neue Messstelle/Verlegen der Messstelle.....	14
3.3.3 Auslassen von Qualitätskomponenten beim Reporting	14
3.3.4 Abweichen vom empfohlenen Verfahren/Probenahmezeitraum	14
3.4 Ansätze für die WRRL-Zustandsbewertung	14
3.4.1 Bewertung durch Expertenwissen	15
3.4.2 Rückgriff auf andere Probenahme/Bewertungszeitraum	15
3.4.3 Darstellen der Unsicherheiten	16
4 Beispiele für das Vorgehen in anderen betroffenen EU-Mitgliedsstaaten	17
5 Empfehlungen.....	19
6 Zusammenfassung.....	22
Literaturverzeichnis.....	I
Abkürzungsverzeichnis	III

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Umgang mit Problemen der Probenahme und Zustandseinstufung (Grundlage LAWA-AO Bundesländerumfrage, 70. LAWA-AO)	7
Abbildung 2: Beispielhafte Darstellung der Unsicherheiten des Monitorings für Chemie (oben) und Ökologie (unten) in den Stufen "alto" (hoch), "medio" (mittel) und "basso" (gering) im Monitoringprogramm Sardinien als Livello di confidenza oder LC in den Spaltenköpfen (Quelle: Monitoringprogramm Sardinien 2016 - 2021).....	18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Von Niedrigwasser/Trockenfallen betroffene NWB, HMWB und AWB.....	5
--	---

1 Einleitung

Im Zuge der klimawandelbedingten Veränderungen des Wasserhaushalts zeigen zunehmend bisher dauerhaft wasserführende Gewässerbereiche (perennierende Gewässer) meist oberlaufnah extrem niedrige Abflüsse auf oder fallen ganz trocken. Messstellen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) sind davon teilweise betroffen. Dies führt teilweise dazu, dass Probenahmen nicht turnusgemäß stattfinden können. Dabei sind die Qualitätskomponenten Makrophyten/Phytobenthos und Fischfauna stärker betroffen, deren Probenahmezeiträume im Sommer oder Herbst liegen und zumeist nur einmal pro Jahr untersucht werden. Das Makrozoobenthos wird vor allem in kleinen Fließgewässern meist im Frühjahr beprobt, währenddessen oft eine noch ausreichende Wasserführung vorliegt. Neben der Wasserführung sind bei den Probenahmen zudem noch weitere räumliche und zeitliche Aspekte zu berücksichtigen: Ein Trockenfallen eines Fließgewässerabschnitts im Umfeld der Messstelle oder ein vergangenes Trockenfallen der Messstelle bzw. eine Kombination beider Aspekte kann Auswirkungen auf das jeweilige Monitoringergebnis haben.

Diese Problematik wurde im LAWA-AO im Zusammenhang mit der Thematik zu Niedrigwasserstrategien der Bundesländer in einem ausschussübergreifenden Arbeitsprogramm aufgegriffen (als Nr. 7). In der 70. Sitzung LAWA-AO am 06./07.06.2023 wurde eine Kleingruppe bestehend aus Mitarbeitenden von BB, BY und der Geschäftsstelle der Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Elbe beauftragt, einen Entwurf für eine „Handlungsempfehlung zum möglichen Umgang mit den Auswirkungen des Klimawandels bei der Abgrenzung der Oberflächenwasserkörper (OWK)“ zu erstellen.

In diesem Dokument werden folgende Aspekte behandelt:

- Ergebnisse einer Umfrage des LAWA-AO zu Häufigkeiten des Trockenfallens von Messstellen, dem jeweiligen Vorgehen der Bundesländer in diesen Fällen und den Auswirkungen auf Bewertungsergebnisse.
- Es werden Ansätze bei der Abgrenzung, der Typisierung, dem Monitoring und der Zustandsbewertung von Wasserkörpern vorgestellt.
- Es wird skizziert, wie andere europäische Mitgliedsstaaten mit dem Thema "trockenfallende Gewässer" umgehen.

2 Bundesländer-Umfrage zu niedrigwasserbedingten Problemen bei der Probenahme und Zustandsbewertung

Probleme bei der Probenahme aufgrund der zunehmenden Trockenheit wurden in den vergangenen Jahren immer wieder in den Gremien der LAWA, aber auch in einigen Flussgebietsgemeinschaften, thematisiert. Bereits 2021 wurde im Rahmen der Arbeitsgruppe Oberflächengewässer der FGG Elbe eine Bundesländerumfrage zu dem Thema durchgeführt. Um einen bundesweiten Überblick zu bekommen, hat der LAWA-AO in seiner 69. Sitzung (25./26.01.2023) beschlossen, eine weitere Bundesländerabfrage, koordiniert von der Geschäftsstelle der FGG Elbe, durchzuführen. Die Ergebnisse lagen zur 70. Sitzung (06./07.06.2023) des LAWA-AO vor.

In der LAWA-AO-Bundesländerumfrage wurden folgende Themen abgefragt:

- niedrigwasserbedingte Probleme bei der Probenahme und der Umgang damit,
- niedrigwasserbedingte Probleme bei der WRRL-Zustandsbewertung und der Umgang damit sowie
- langfristiger Umgang mit trockenfallenden/temporär trockenen Oberflächenwasserkörpern.

In den folgenden Unterkapiteln werden die eingegangenen Rückmeldungen zusammengefasst dargestellt.

2.1 Auswertung der Antworten zu „Problemen bei der Probenahme“

Betroffenheit der Bundesländer

Mit Ausnahme des Saarlands gaben alle Bundesländer die Rückmeldung, dass bei ihnen bereits niedrigwasserbedingte Probleme bei der Probenahme für das WRRL-Monitoring aufgetreten sind.

Betroffene Qualitätskomponenten

Ausfälle der Probenahme betrafen die biologischen Qualitätskomponenten Makrophyten/Phytobenthos, Makrozoobenthos und Fischfauna sowie die Probenahme für die Bestimmung chemischer Parameter. Aufgrund geringer oder fehlender Wasserführung ergaben sich Ausfälle häufig für Makrophyten/Phytobenthos und Fischfauna, da die Untersuchungen nach den bundesweit abgestimmten Bewertungsverfahren im Sommer/Herbst durchgeführt werden müssen. Weniger Probenahmeausfälle waren für die biologische Komponente Makrozoobenthos zu beobachten, da die Beprobung gemäß des bundesweiten Bewertungssystems Perlodes schon im Frühjahr (März, April) erfolgt. Bei den nicht durchführbaren Probenahmen für chemische Parameter war die fehlende Mindestwassertiefe ursächlich.

Betroffene NWB, HMWB und AWB

Bezüglich der Betroffenheit von Niedrigwasser/Trockenfallen in Abhängigkeit von der Einstufung als natürlich (NWB), erheblich verändert (HMWB) oder künstlich (AWB) waren in den meisten Bundesländern keine Unterschiede erkennbar:

Tabelle 1: Von Niedrigwasser/Trockenfallen betroffene NWB, HMWB und AWB

Land	NWB	HMWB	AWB
BB	x	x	x
BE	x (Schwerpunkt)	x	x
BW	x		
BY	x (Schwerpunkt)	x	x
HB	x	x	
HH	-	x	
HE	x (Schwerpunkt)	x	
MV	x	x	x
NI	x (Schwerpunkt)	x	x
NW	x	x	x
RP	keine Angabe bzgl. der Einstufung		
SN	x	x	
ST	x	x	x
SH	x	x	x
TH	keine Angabe bzgl. der Einstufung		

2.2 Auswertung der Antworten zu "Problemen bei der WRRL-Zustandsbewertung und Umgang damit"

Zehn Bundesländer geben an, dass sie Probleme bei der Zustandsbewertung der Wasserkörper gemäß WRRL hatten, dazu zählen BB, BE, BY, HE, MV, NI, NW, RP, SN und ST. In BW, HB, HH, SL und TH ergaben sich bislang keine Probleme bei der Zustandsbewertung, teilweise kamen bereits einige der nachfolgend aufgeführten Strategien zur Anwendung. In SH war noch keine abschließende Bewertung der Situation möglich.

Bundesländer, die Probleme mit der Zustandsbewertung hatten, haben noch folgende Hinweise gegeben:

- Im Einzelfall wurden ganzjährig trockenfallende Gewässer aus dem WRRL-berichtspflichtigen Fließgewässernetz entfernt und werden künftig nicht mehr betrachtet.
- Die durch Niedrigwasser und Trockenheit verursachten steigenden Wassertemperaturen führen (perspektivisch) zu einer Verschiebung der Arten sowie zu Massenentwicklungen wenig spezialisierter Arten, auch wenn die Gewässer nicht trockenfallen.
- Es wird als erforderlich angesehen, dass thermophile, invasive Arten mittelfristig bei den Bewertungsverfahren berücksichtigt werden.
- Durch die geringe Verdünnung von Regen- und Klarwasser aus den Kläranlagen gewinnt die Saprobie wieder an Bedeutung.

- Teils kam es zu Massenentwicklung einzelner Arten in Folge von Versalzungen.
- Es wurde beobachtet, dass sich Makrozoobenthos-Bewertungen im Jahr, das auf ein Trockenjahr folgt, verschlechtern.
- Bei geringen Abflüssen sind die Probenahmevergebnisse häufig nicht plausibel und nicht gesichert.
- Es ist häufig schwierig zu ermitteln, ob die Gewässer natürlicherweise dazu neigen, temporär trocken zu fallen, ob dies eine Folge des Klimawandels ist oder andere anthropogene Belastungen die Ursache sind.
- Wenn das Trockenfallen mit hinreichender Wahrscheinlichkeit anthropogen bedingt war, wurde der Wasserkörper als „schlecht“ eingestuft; wenn die Ursache des Trockenfallens unklar war oder vermutlich natürlich, dann erfolgte keine Bewertung des Wasserkörpers.
- In Einzelfällen stützte sich die Bewertung nur auf die Qualitätskomponente Makrozoobenthos.

Bundesländer, die keine Probleme mit der Zustandsbewertung hatten, begründen dies wie folgt:

- Durch Vorliegen mehrerer Messstellen im Wasserkörper für dieselbe Qualitätskomponente war der Ausfall einer Probenahmestelle nicht relevant für die Zustandsbewertung.
- Aufgrund von monatlichen Messungen der chemischen Parameter war der Wegfall von ein oder zwei Probenahmen nicht einschränkend für die Zustandsbewertung.
- Hinsichtlich der Einstufung der Qualitätskomponente Fischfauna konnten Daten aus anderen Jahren genutzt werden.
- Die Probenahmen konnten zu einem späteren Zeitpunkt nachgeholt werden.

2.3 Auswertung der Antworten zu "Umgang mit trockenfallenden/temporär trockenen Gewässern"

Die Bundesländer wurden zudem befragt, wie sie prinzipiell mit Problemen bei der Probennahme und bei der Zustandsbewertung umgehen. Die Ergebnisse können dem Balkendiagramm entnommen werden. Auf weitere Auswertungen wurde aufgrund der Heterogenität der Rückmeldungen verzichtet.



Abbildung 1: Umgang mit Problemen der Probenahme und Zustandseinstufung (Grundlage LAWA-AO Bundesländerumfrage, 70. LAWA-AO)

2.4 Auswertung der Antworten zu „Langfristig trockenfallenden Wasserkörpern“

In der LAWA-AO-Bundesländerabfrage wurden die Bundesländer gefragt, ob bei ihnen bereits Ansätze und Diskussionen oder Konzepte zum langfristigen Umgang mit trockenfallenden Wasserkörpern vorliegen. Über die Antworten unter 2.3 hinaus wurden dazu folgende Hinweise gegeben:

- Es sollte die Möglichkeit einer Verschiebung der Probezeiträume in den Bewertungsverfahren diskutiert werden.
- Die Bewertungsverfahren müssen ggf. angepasst werden (z.B. Anpassung der Bewertung Makrophyten/Phytobenthos in den verschiedenen Tiefenstufen von Seen, Umgang mit thermophilen Neophyten).
- In Einzelfällen ist zu prüfen, ob der OWK weiterhin als Teil des WRRL-berichtspflichtigen Fließgewässernetzes anzusehen ist.
- Es ist zu prüfen, ob insbesondere bei künstlichen (Entwässerungs-) Gräben von der Möglichkeit Gebrauch gemacht werden kann, Gewässer von wasserwirtschaftlich untergeordneter Bedeutung auszuweisen, um sie aus dem WRRL-berichtspflichtigen Fließgewässernetz zu entlassen.
- Es ist zu prüfen, ob Wasserkörper neu gruppiert/zusammengelegt werden können.
- Es ist zu prüfen, ob für künstliche Fließgewässer, ausgenommen Schifffahrtskanäle, die sich nicht mit Fischen bewerten lassen, die Berichtspflicht entfallen sollte.

3 Ansätze bei der Abgrenzung, der Typisierung, dem Monitoring und der Bewertung von Wasserkörpern bei Trockenfallen

Die Ergebnisse der LAWA-AO-Umfrage bestätigen die Beobachtung, dass die vergangenen trockenen Sommer regional unterschiedlich zu teils erheblich verminderten Abflüssen in Fließgewässern geführt haben. Teilweise sind Gewässer erstmalig seit Pegelaufzeichnung oder in jüngerer Vergangenheit trockengefallen – ein oberflächlicher Abfluss war nicht mehr erkennbar. Betroffen waren

- häufig kleinste Fließgewässer und -abschnitte (< 10 km² Einzugsgebiet),
- seltener Fließgewässer mit größeren Einzugsgebieten (10 km² bis 100 km², „kleine Flüsse“ nach Anhang II WRRL).

Das Trockenfallen der Gewässer kann alle Gewässer unabhängig von ihrer Einstufung als NWB, HMWB oder AWB, beispielsweise Moorentwässerungsgräben in Brandenburg, betreffen.

Dies hatte unmittelbare Auswirkungen auf die Ökologie (z.B. Fischsterben) und auf Nutzungen (z.B. Wasserentnahmen). Im Folgenden werden einige Ansätze beschrieben, wie mit dem Problem des Trockenfallens im Rahmen der erforderlichen (administrativen) Arbeitsschritte Identifizierung von Wasserkörpern, Typisierung, Monitoring und Zustandsbewertung innerhalb eines WRRL-Bewirtschaftungszyklus umgegangen werden kann. Vor dem Hintergrund der unterschiedlichen Betroffenheit dienen diese Ansätze als Denkanstoß. Sie sind von den Bundesländern auf die jeweils regionale Anwendbarkeit zu prüfen und vom LAWA-AO Expertenkreis (EK) Biologische Bewertung der Fließgewässer und Interkalibrierung ggf. zu untermauern.

3.1 Ansätze bei der Abgrenzung von Wasserkörpern

Bei kleinräumiger Geometrie der OWK können alle Gewässerabschnitte eines OWK temporär über den gesamten Monitoringzeitraum eines Bewirtschaftungszyklus trockenfallen, so dass keine Probenahme und/oder belastbare Zustandsbewertung (auch nicht durch Gruppierung oder Experteneinschätzung) vorgenommen werden kann. Dieses Problem ist mit regional unterschiedlicher Häufigkeit in mehreren Bundesländern bereits aufgetreten und wird in Anbetracht der prognostizierten Klimaänderungen in Zukunft voraussichtlich ein (noch) größeres Ausmaß (räumlich und zeitlich) annehmen.

In diesen Fällen kann es sinnvoll sein, für die betroffenen Wasserkörper im Rahmen der Überprüfung und Aktualisierung der Lage, Grenzen und Zuordnung der Oberflächengewässer (§ 3 Oberflächengewässerverordnung (OGewV)) einen Neuzuschnitt inkl. einer Zusammenlegung von mehreren Wasserkörpern (derselben Einstufung (NWB, HMWB oder AWB) und desselben Typs) vorzunehmen oder, wenn dies nicht möglich ist, das Fließgewässer oder den -abschnitt nicht mehr als Bestandteil des WRRL-berichtspflichtigen Fließgewässernetz anzusehen. Das Ergebnis dieser Überprüfung im Rahmen der Bestandsaufnahme gilt mindestens für den betreffenden Bewirtschaftungszeitraum. Dies gilt insbesondere für künstliche Wasserkörper, die oftmals für Be- und Entwässerung landwirtschaftlicher Flächen hergestellt wurden. Vor

einer Herausnahme aus der Berichtspflicht sollte bei natürlichen oder erheblich veränderten Wasserkörpern zuvor zwingend geprüft werden, ob das Trockenfallen auf eine Übernutzung der verfügbaren Wasserressourcen zurückzuführen ist.

Bevor erwogen wird, ein Gewässer/Wasserkörper aus der Berichtspflicht zu entlassen, sollte daher obligatorisch eine Prüfung auf anthropogene Ursachen erfolgen. Neben der Betrachtung der mengenmäßigen Übernutzung sollte geprüft werden, ob der aktuelle wasserwirtschaftliche Ausbauzustand des Gewässernetzes die Folgen von Trockenperioden verstärkt sowie ob und wo eine anthropogene Grundwasserabsenkung Trockenperioden verschärft. Darüber hinaus sollte dringend geprüft werden, ob naturnahe Lösungen zum Wasserrückhalt, insbesondere mit Bezug zum Fließgewässer, die Niedrigwassersituation verhindern oder zumindest reduzieren können. Ggf. muss nach einer Einzelfallprüfung eine entsprechende Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen in Anspruch genommen werden.

Das europäische Berichtswesen des WISE-Reportings zum WRRL-berichtspflichtigen Fließgewässernetz erlaubt technisch nicht nur die Veränderung des Zuschnitts oder das Zusammenlegen von Fließgewässer-Wasserkörpern, sondern auch deren Lösung¹. Innerhalb der Datenschablonen oder der Formulare ("Targeted Questions") ist dazu keine Begründung anzugeben. Notwendige fachliche Erläuterungen sind im bisherigen Kapitel 13.1 der Bewirtschaftungspläne anzugeben.

Insbesondere für die bereits mehrfach erwähnten künstlichen Entwässerungsgräben, die seit Jahren (saisonal) trockenfallen, erscheint eine Entlassung aus der Berichtspflicht bzw. ein Löschen WRRL-berichtspflichtiger Fließgewässer aus den folgenden Gründen angezeigt:

- *Fehlende Einordnung in hydrologische und wasserwirtschaftliche Leitbilder*
Ein im wasserwirtschaftlichen Sinne gutes Potenzial der hydrologischen Komponenten ist z.B. in vielen künstlichen Entwässerungsgräben nicht definierbar. Ein gewässertypspezifischer Abfluss – als die wichtigste ökologische Grundlage von perennierenden Fließgewässern – war unter den Klimabedingungen der vergangenen Jahre weder wasserhaushaltlich noch technisch zu gewährleisten und wird trotz etwaiger allgemeiner Verbesserung im Landschaftswasserhaushalt für die Zukunft teilweise als komplett unmöglich beurteilt. Eine Entwicklung eines entsprechenden Leitbildes und evtl. eine Entwicklung entsprechender Typen und Bewertungsverfahren sollte erwogen werden.
- *Schädliche Wirkung auf den Wasserhaushalt, insbesondere auf den mengenmäßigen Schutz der Grundwasserressourcen*
Die Grundwasserstände sind, verstärkt durch den Klimawandel, teilweise fallend oder sie schwanken stärker als in früheren Jahrzehnten. Durch die Veränderungen des Klimas in Mitteleuropa wirken insbesondere Entwässerungsgräben, als eine große Gruppe künstlicher Fließgewässer, heute im wasserwirtschaftlichen Sinne negativ auf den mengenmäßigen Schutz der Grundwasserressourcen. Eine enge Abstimmung bei der Bewirtschaftung von Fließgewässern und Wasserkörper ist essentiell. Soweit künstliche Wasserkörper auch im Sinn der WRRL eine negative Auswirkung auf die Grundwasserkörper haben, könnte ihr

¹ https://lawawiki.wasserblick.net/schablonen:wfd_rwcharacter:wiseevolutiontype, letzter Abruf 09.04.2024
9

Rückbau ins Maßnahmenprogramm für die entsprechenden Grundwasserkörper aufgenommen werden. Nach ihrem Rückbau würden sie nicht mehr als berichtspflichtiges Gewässer ausgewiesen.

- *Nichtanwendbarkeit biologischer Verfahren zur Bewertung des ökologischen Potenzials*
 - Eine gesicherte Bewertung anhand der Fischfauna mit dem Bewertungsverfahren fiBS (fischbasiertes Bewertungssystem) ist in trockenfallenden künstlichen Fließgewässern wegen Artenarmut oder Fehlen der Referenz-ichthyozönosen und wegen ungenügender Abundanzen der Fische nicht möglich.
 - Die Bewertung der biologischen Qualitätskomponente Makrozoobenthos ist in trockenfallenden künstlichen Fließgewässern unsicher und ungenau, da die Mehrzahl der wertgebenden wirbellosen Tierarten in trockenfallenden künstlichen und erheblich veränderten Fließgewässern ihren Entwicklungszyklus regelmäßig nicht beenden kann².
 - Für die Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos fällt der Termin der Überwachung in die Zeit des Trockenfallens. Sofern überhaupt eine Artenerfassung bzw. Probenahme möglich ist, bleibt die Bewertung der biologischen Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos in trockenfallenden künstlichen Fließgewässern unsicher oder ist unmöglich.
- *Nichtüberwachbarkeit des Verbesserungsgebotes und des Verschlechterungsverbotes*
 - Die Nichtanwendbarkeit bzw. Unsicherheit aller biologischen Bewertungsverfahren im Falle eines langandauernden oder regelmäßigen saisonalen Trockenfallens hat zur Folge, dass sich positive oder negative Entwicklungen des ökologischen Potenzials nicht mehr feststellen lassen. Die Auswirkungen von Vorhaben sind daher nicht prognostizierbar, so dass die Möglichkeit entfällt, Vorhaben auf Zulässigkeit zu prüfen.

Die oben aufgeführten Gründe können auch bei erheblich veränderten oder natürlichen Fließgewässern zum Tragen kommen.

Die Identifizierung von überwiegend trockenen OWK, für die eine Entlassung aus der Berichtspflicht geprüft werden könnte, kann auf verschiedenen Wegen erfolgen. Folgend werden einige Beispiele dargestellt, wie in den Bundesländern bereits mit dem Thema umgegangen wurde oder welche Ansätze ggf. weiterentwickelt werden könnten:

- In Niedersachsen liegt ein Verfahren vor, mit dem für nicht berichtspflichtige Gewässer eine regelmäßige Trockenheit (mehr als sechs Monate, seit mindestens fünf Jahren) geprüft wird. Das Verfahren beruht u.a. auf der Einstufung der Grundwasserstufe, der bodenkundlichen Feuchtestufe und der Vegetation in der Gewässersohle bzw. im Gewässerbett.

² Im Rahmen des LFP-Projektes AO 60 - O 4.22 wird ein Arbeitspaket zu natürlicherweise trockenfallenden Fließgewässern in die Bewertungsmethode PERLODES implementiert.

- In Sachsen wurden im Vorlauf zum 3. Bewirtschaftungsplan Modellierungen zum Abfluss durchgeführt und ein Mindestabfluss für die Überprüfung als berichtspflichtige Gewässer definiert.
- In Brandenburg wurden in Vorbereitung des 4. Bewirtschaftungszeitraums (2028-2033) auf der Grundlage von Trockenmeldungen der Gutachter für das biologische Monitoring, landesweiter Abflussmodellierungen (mehr als 180 Tage im Jahr weniger als 1 l/s) und der geographischen Lage (AWB (Einzugsgebiet kleiner 30 km²) in Hochfläche, ohne Anschluss zum Grundwasser) OWK identifiziert, für die eine Entlassung aus der Berichtspflicht in Betracht kommen könnte. Diese sogenannten Prüfkandidaten wurden den unteren Wasserbehörden zur Prüfung vorgelegt. Die Rückmeldungen erfolgten teils in Rücksprache mit den zuständigen Wasser- und Bodenverbänden. Die Erkenntnisse sind eine der wesentlichen Grundlagen der Aktualisierung des WRRL-Berichtsnetzes.

Einige Bundesländer identifizieren Gewässer mit wasserwirtschaftlich untergeordneter Bedeutung, für die das WHG und die jeweiligen Wassergesetze des Landes nicht anzuwenden sind (§ 2 Abs. 2 WHG). Dazu zählen z.B. künstliche Entwässerungsgräben, die ganzjährig kein oder nur selten bei unwetterartigen Niederschlägen Wasser führen. Die Kriterien zur Abgrenzung unterscheiden sich von Bundesland zu Bundesland. Eine Überprüfung der Ausweisungskriterien und der Gewässer mit wasserwirtschaftlich untergeordneter Bedeutung kann eine weitere Möglichkeit darstellen, Gewässer künftig nicht mehr als eigenständige Wasserkörper auszuweisen.

Zur Festlegung eines "bedeutsamen Gewässerabschnittes" als OWK nach Art. 2 WRRL verweist CIS-Guidance No 2 auf die Mindestgröße gemäß System A von 10 km² Einzugsgebietsgröße, erlaubt den Mitgliedsstaaten aber selbst zu entscheiden, ob sie tatsächlich zur Erreichung der WRRL-Ziele alle nach diesem Kriterium abgrenzbaren Gewässerabschnitte als eigene OWK ausweisen oder nicht.

Die Überprüfung der Wasserkörperausweisung ist im Rahmen der Bestandsaufnahme alle 6 Jahre vorgesehen.

3.2 Ansätze im Rahmen der Typisierung

Die Gewässertypisierung ist die Grundlage für die sich an biozönotischen Gegebenheiten orientierende Bewertung und Bewirtschaftung der Gewässer nach WRRL. In Deutschland wurde nach Anhang II WRRL - System B typisiert. Auf dieser Grundlage werden insgesamt 27 Fließgewässertypen unterschieden, davon vier für die Ökoregionen der Alpen und des Alpenvorlandes, elf für das Mittelgebirge, acht für das Norddeutsche Tiefland und vier Ökoregion-unabhängige Typen. Die Fließgewässertypen werden teilweise in Subtypen untergliedert. Für die meisten Typen werden auch natürlicherweise temporäre also trockenfallende Gewässerabschnitte benannt (Pottgiesser 2018).

Berlin und Brandenburg hatten die Festlegung eines „Sondertyps“ für OWK angeregt, die wiederholt trockenfallen, aber nicht als natürlicherweise temporäre Gewässerabschnitte des jeweiligen Fließgewässertyps benannt sind. Dieses Vorgehen sollte wei-

terverfolgt werden, sobald einerseits weitergehende Informationen zu Austrocknungsereignissen in Fließgewässern und -abschnitten vorliegen und andererseits anhand von Monitoringergebnissen die Auswirkungen und Veränderungen besser benannt werden können. In diesem Zusammenhang wäre es sinnvoll, Erfahrungen aus anderen Mitgliedsstaaten wie Spanien, Italien, Frankreich oder Griechenland heranzuziehen, die vor ähnlichen Herausforderungen stehen und bei denen auch verschiedene und weitgehend vergleichbare Belastungen die natürlichen Prozesse überlagern.

Bei der Umsetzung des adaptiven Managements der WRRL soll die klimasensitive Zuordnung eines OWK zu einem Gewässertyp überprüft werden. Das CIS Guidance document No. 24 "RIVER BASIN MANAGEMENT IN A CHANGING CLIMATE" (2009) und auch die aktualisierte Entwurfsversion dieses Dokuments (Stand März 2024) erläutern zur Klimasensitivität der Gewässertypisierung, dass sich diese auf drei Ebenen bezieht: hydrologisch/hydromorphologisch, chemisch/chemisch-physikalisch und biologisch-ökologisch. Darüber hinaus treten sekundäre Effekte auf. Aufgrund der Vereinfachung in der Gewässertypologie ist es nicht ausgeschlossen, dass ein OWK durch sukzessive Klimaänderung oder eine Abfolge von Extremwetterereignissen verändert wird und einem anderen Gewässertyp zugeordnet werden muss. Grundsätzlich ist es daher auch nicht ausgeschlossen, dass ein OWK bei dauerhaftem Trockenfallen keinem bestehenden Gewässertyp mehr zugeordnet werden kann. Der im Rahmen der Weiterentwicklung von Perlodes erarbeitete Fließgewässertyp tFG bietet für natürlicherweise trockenfallende Fließgewässer die Möglichkeit einer Bewertung des Makrozoobenthos. Dadurch stehen verbesserte Interpretations- und Lösungsansätze zur Verfügung.

3.3 Ansätze im Rahmen des Monitorings

Das Monitoring im Rahmen der WRRL umfasst

- biologische Messprogramme (Qualitätskomponenten Makrozoobenthos, Makrophyten/Phytobenthos, Phytoplankton, Fischfauna),
- chemische Messprogramme (allgemeine chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (ACP), flussgebietsspezifische Schadstoffe und prioritäre Stoffe)
- und das Monitoring von hydromorphologischen Qualitätskomponenten (Wasserhaushalt (quantitativer Aspekt), Durchgängigkeit, Gewässerstruktur).

Diese Untersuchungen werden an Messstellen unterschiedlicher Messnetze (z.B. Überblicksmessnetz, operative Überwachung, Überwachung zu Ermittlungszwecken, Überwachung des Verschlechterungsverbots, etc.) in unterschiedlichen Intervallen durchgeführt.

In Phasen extremen Niedrigwassers und insbesondere in gänzlich trockengefallenen Abschnitten sind Probenahmen für chemische und biologische Parameter nicht sinnvoll oder schlicht nicht möglich. Da Probenahmen zur Bewertung der Umweltqualitätsnormen für prioritäre Stoffe und flussgebietsspezifische Schadstoffe im Jahresverlauf mehrmals (gemäß OGewV 4 - 13 Proben/Jahr) erfolgen, ist hier der Ausfall einzelner Probenahmen oftmals weniger schwerwiegend. Mittelwerte zur Bewertung können ab drei Proben pro Jahr berechnet werden. Eine Bewertung mit Expertenwissen ist unter Umständen auch mit Einzelwerten möglich. Für die Beurteilung der ACP ist dies jedoch

nicht möglich, da ein trockenfallenbedingter Ausfall der Messung auch bedeutet, dass der OWK die Anforderungen nicht eingehalten hat. Ein solcher OWK erfüllt demnach nicht die Orientierungswerte, wenn z.B. nur noch im Herbst/Winter gemessen wird. Im Folgenden liegt der Schwerpunkt auf dem biologischen Monitoring, das in der Regel an einem Untersuchungstermin im Jahr erfolgt.

Die von den Bundesländern bereits praktizierten Vorgehensweisen, mit den oben genannten Defiziten umzugehen, sind pragmatische Ansätze (Kap. 2). Das Durchführen der Probenahme an einem geeigneteren Termin mit ausreichender Wasserführung oder das Verlegen der Messstelle ermöglichen es, die Monitoringverpflichtungen zu erfüllen. Die Entscheidung, ob ein solches Vorgehen sinnvoll ist, müssen vor allem die Experten vor Ort treffen. Im Folgenden werden weitere Hinweise zu den einzelnen Ansätzen gegeben.

3.3.1 Wiederholung der Probenahme zu einem Zeitpunkt, wenn Wasser vorhanden ist

Im Nachgang einer nicht möglichen Probenahme kann eine Probenahme erfolgen, sobald eine Wasserführung ausreichend lange wieder vorliegt. Dies könnte beispielsweise noch im gleichen Jahr oder im Folgejahr der Fall sein. Da chemische Probenahmen (ACP – unterstützende QK) oft im gleichen Jahr der biologischen Untersuchungen stattfinden, stellt ein Nachholen mit einer Herbst- oder Winterprobenahme die Vorzugsvariante vor allem aus Gründen der Arbeitseffizienz und Interpretation der biologischen Untersuchungen dar. Bei der Erhebung von Makrophyten/Phytobenthos kann bei austrocknungsgefährdeten Gewässern auch die Probenahme vorgezogen werden, sofern die Wasserpflanzenbestände bereits ausreichend gut entwickelt sind.

Fachlich können für eine erfolgreiche Wiederbesiedlung nach Trockenfallen längere Zeiträume notwendig werden, da sie von der betrachteten Organismengruppe bzw. QK, der Dauer und Intensität der Störung und den Wiederbesiedlungspotenzialen (z.B. Güte des Interstitials und anderer Refugialräume, Zuflüsse, Durchgängigkeit) abhängt. Für die Bewertung der Fischfauna ist ein anderer Probenahmetermin, z.B. eine Befischung im Frühjahr, wegen der Vergleichbarkeit der Ergebnisse aus früheren Jahren sowie auch fehlender Nachweise der Reproduktion der Leitarten nicht sinnvoll. Eine kurSORISCHE PrÜfung der Literatur ergab Zeiträume für eine erfolgreiche Wiederbesiedlung von wenigen Wochen bis hin zu rund einem Jahr (nach Schönborn, Fließgewässerbiologie und darin zitierte Literatur, 1992). Demgegenüber kann die Zeitspanne bis zum Erreichen des guten ökologischen Zustands nach vollständiger Maßnahmenumsetzung deutlich davon abweichen (LAWA 2019).

Daher sollte jeweils auf Basis der Fachexpertise vor Ort die notwendige Wiederbesiedlungsdauer abgeschätzt werden. Dennoch bleibt eine Veränderung des biologischen Befundes möglich, was sich eventuell in einer veränderten Bewertung gegenüber vorherigen Zustandsbewertungen oder unplausiblen Bewertungsergebnissen niederschlägt, insbesondere wenn die Häufigkeit und Intensität von Phasen mit sehr geringen Abflüssen zunimmt (siehe 3.4).

Ein Hinweis auf eine zeitlich abweichende Probenahme sollte protokolliert und in den jeweiligen Datenbanken aufgenommen werden.

3.3.2 Neue Messstelle/Verlegen der Messstelle

Der Auswahl des Standorts der repräsentativen Messstelle(n) kommt eine erhebliche Bedeutung zu, da die dort erhobenen Bewertungsergebnisse für den gesamten Oberflächenwasserkörper gelten. Ein Verlegen der Messstellen sollte für chemische Parameter nur in Ausnahmefällen erfolgen. Daher sollten bei einem notwendigen Verlegen der Messstelle oder der Festlegung einer neuen Messstelle folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Der Standort der Messstelle sollte möglichst im Hauptgewässer sowie im Unterlauf des Wasserkörpers liegen.
- Weitere Repräsentativitätskriterien hinsichtlich etwaiger signifikanter saprobieller, trophischer, stofflicher, thermischer und hydromorphologischer Belastungen sind zu beachten.
- Für die biologische Qualität an der Messstelle ist die oberstromige Besiedlung ebenfalls entscheidend – insbesondere für die Qualitätskomponente Makrozoobenthos (Drift). Die Kenntnis über die Wasserführung bzw. ein Trockenfallen oberhalb sollte nach Möglichkeit vorliegen.
- Der Anteil gereinigten Abwassers an der Wasserführung kann in Trockenphasen deutlich ansteigen. Dadurch sind aufgrund reduzierter oder fehlender Verdunstung messbare Auswirkungen auf chemische und biologische Parameter nicht auszuschließen.

3.3.3 Auslassen von Qualitätskomponenten beim Reporting

Sollte die Beprobung einer aufgrund der vorhandenen Belastung erforderlichen Qualitätskomponente nicht möglich sein und liegen keine anderen, früheren Ergebnisse im Monitoringzeitraum vor, sollte für diese der Wert „7 – unknown“ im Reporting genutzt werden³.

3.3.4 Abweichen vom empfohlenen Verfahren/Probenahmezeitraum

Innerhalb gewisser Grenzen kann ein Abweichen vom empfohlenen Verfahren bzw. vom empfohlenen Probenahmezeitraum/Beprobungszeitraum befürwortet werden. Die Makrophyten- und Phytabenthosprobenahme könnte nicht erst im Sommer (gewöhnlich Mitte Juni bis Mitte September), sondern bereits etwas früher im Jahr stattfinden. Hier ist jedoch eine ausreichende Bestimmbarkeit der Wasserpflanzen mitentscheidend. Ähnliches kann für etwaige Befischungen gelten. Dieses Vorgehen erfolgt quasi vorausschauend an entsprechend bekannten „Kandidatengewässern“, an denen ein Trockenfallen zu erwarten ist.

3.4 Ansätze für die WRRL-Zustandsbewertung

Aufbauend auf den Monitoringergebnissen erfolgt die Bewertung der Qualitätskomponenten und des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials. Wie in der Bundesländerabfrage (vgl. Kap. 2) bereits im Überblick dargestellt, existieren mehrere

³ EU Reporting guidance: If there is no monitoring information for a QE and/or status is unknown then select ‘Unknown’ from the enumeration list. Vgl. auch: <https://lawawiki.wasserblick.net/schablonen:wfdcodelists:qestatuscode> (letzter Abruf 09.04.2024)

Möglichkeiten, nicht vorliegende Ergebnisse zu kompensieren, die im Folgenden kommentiert werden.

Aktuell wird eine Anpassung der Bewertungsverfahren an den Klimawandel kritisch gesehen, da die Datengrundlagen für eine Anpassung bislang noch nicht vorliegen, die es ermöglichen, Klimawandelleffekte von anderen potentiellen Störgrößen (wie Abwasser, Strukturdefizite, Wasserentnahmen, Landnutzung, Versiegelung) zu unterscheiden. Hinweise auf Trockenfallen und Klimaveränderungen wurden in Perlodes-Online jedoch in die letzte Überarbeitung aufgenommen. So könnten zumindest die Gesamtauswirkungen (Klimawandel und interagierende Effekte) an den beprobenen Standorten erfasst und die unter 3.2 beschriebene erforderliche Datenlage unterstützt werden.

Eine Anpassung der Bewertungsverfahren an sich verändernde Faunen- und Florenelemente erfolgt kontinuierlich (Anpassung der Bundestaxaliste), wobei diese Prozesse langwierig sind und eine Berücksichtigung von Neobiota einer entsprechenden ökologischen Einstufung bedarf, die bisher überwiegend nicht vorliegt.

Zudem spielt die Differenzierung in „anthropogen beeinträchtigte“ bzw. in „natürliche“ oder „unklare“ Ursachen des Trockenfallens eine entscheidende Rolle. Bei vorliegenden Nutzungen bzw. signifikanten Belastungen wie Wasserentnahmen oder Grundwasserabsenkungen liegt eindeutig eine „anthropogene Beeinträchtigung“ vor.

3.4.1 Bewertung durch Expertenwissen

Allein auf der Basis von Expertenwissen ist eine zutreffende Bewertung möglich, hat allerdings möglicherweise eine vergleichsweise niedrigere Bestimmungssicherheit des Bewertungsergebnisses zur Folge. Darunter fällt auch die Übertragung von Bewertungsergebnissen angrenzender oder benachbarter Wasserkörper oder eine Bewertung alleine auf der Basis unterstützender Qualitätskomponenten.

Kann das Trockenfallen auf anthropogene Prozesse (Entnahmen, Grundwasserabsenkung) zurückgeführt werden, kann die unterstützende Qualitätskomponente "Wasserhaushalt" bewertet werden.

3.4.2 Rückgriff auf andere Probenahme/Bewertungszeitraum

In der überblicksweisen und in der operativen Überwachung sollten mindestens alle drei Jahre Untersuchungsergebnisse vorliegen. Daher ist die Nutzung vorliegender Bewertungsergebnisse aus dem aktuellen Monitoringzeitraum eine weitere Möglichkeit, bei nicht möglicher Probenahme oder unplausiblen Ergebnissen eine Wasserkörperbewertung vorzunehmen. Inwieweit ein Zurückgreifen auf ältere Ergebnisse aus vorhergehenden Bewirtschaftungszeiträumen sinnvoll ist, obliegt der Einschätzung durch Expertenwissen. Generell kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Zuverlässigkeit von Bewertungsergebnissen aus vorhergehenden Bewirtschaftungszeiträumen niedrig ist. Eine Angabe von "unbekannt" oder ggf. "schlecht" o.ä. sollte daher geprüft werden.

3.4.3 Darstellen der Unsicherheiten

Entsprechend der Defizite im Monitoring, die bei trockenfallenden Gewässern auftreten können, erscheint es sinnvoll, die damit einhergehenden Unsicherheiten der Bewertung zu benennen. Gemäß CIS-Guidance Document No. 7 "Monitoring under the Water Framework Directive" wird die Zuverlässigkeit des Ergebnisses für den (gesamt) ökologischen und den chemischen Zustand den drei Stufen „niedrig“, „mittel“ und „hoch“ zugeordnet:

- *Niedrige Zuverlässigkeit*: Bewertung beruht ausschließlich auf Expertenwissen.
- *Mittlere Zuverlässigkeit*: Es liegen noch nicht alle Bewertungsergebnisse mit WRRL-konformen und durch die LAWA empfohlenen Verfahren zu den relevanten Qualitätskomponenten vor.
- *Hohe Zuverlässigkeit*: Bewertungsergebnisse mit WRRL-konformen und durch die LAWA empfohlenen Verfahren zu den relevanten Qualitätskomponenten sind vorhanden.
- Diese inhaltliche Festlegung erfolgte für Deutschland durch eine LAWA-interne Festlegung⁴. Der CIS-Guidance No.7 definiert hingegen die Unsicherheit im weitesten Sinne als berechnetes Konfidenzniveau des Probenahmekollektivs im Vergleich zu einer Idealverteilung (S. 98 ff). Eine Darstellung des Konfidenzniueaus im Bewirtschaftungsplan für Wasserkörper, bei denen Monitoring- und Bewertungsprobleme vorhanden sind, erscheint sinnvoll, ebenso wie die damit verbundenen Unsicherheiten bei der Maßnahmenableitung und Zielerreichung.

⁴ https://lawawiki.wasserblick.net/schablonen:wfd_rwstatus:swchemicalassessmentconfidence, letzter Abruf 05.04.2024

4 Beispiele für das Vorgehen in anderen betroffenen EU-Mitgliedsstaaten

In den südlichen Mitgliedstaaten der Europäischen Union (EU) treten neben perennierenden, ganzjährig wasserführenden Strömen auch viele Fließgewässer mit torrentiellem, das heißt einem deutlich episodischem Abflussverhalten auf, für die die Bewirtschaftungsziele der WRRL gelten. In der Regel entstehen diese torrentiellen Gewässer durch das mediterrane Winterregenklima, ggf. auch in einigen Bereichen durch lithologische Eigenschaften. Obwohl diese Fließgewässer häufig sehr klein sind, haben sie doch eine große Bedeutung für den Landschaftswasserhaushalt und den Stoff- und Energiefluss in einem Einzugsgebiet, wenn z.B. ein niederschlagsreicheres Gebirgsrückland mit einer Küstenebene verbunden ist und dort zur Grundwasseranreicherung beiträgt. Die Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme aus Malta, Zypern und Sardinien wurden ausgewählt, da diese naturraumbedingt den Umgang mit trockenfallenden Fließgewässern und -abschnitten darstellen müssen und darüber hinaus kein anderes Bewirtschaftungsthema, wie z.B. Wasserentnahmen zur Bewässerungszwecken wie in Teilen Südspaniens oder Tourismus, diese Darstellung vollständig überlagert. In den betrachteten Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen wird zwischen permanenten oder mehrjährigen Flüssen, intermittierenden Fließgewässern mit oder ohne stagnierende Wasserreste/Pools in Trockenphasen und ephemere bzw. episodische Gewässer unterschieden. Insbesondere bei den intermittierenden Fließgewässern ist die Wasserqualität aufgrund ihrer Habitatfunktion und Rückzugsmöglichkeiten für aquatische Lebewesen in den Trockenphasen von großer Bedeutung.

In zwei der drei ausgewerteten Beispiele erfolgt die Typisierung von Wasserkörpern wie auch in Deutschland nach Anhang II WRRL - System B und der entsprechenden CIS Dokumente. Es wird betont, dass die optionalen Faktoren, insbesondere Flussabfluss- (Durchfluss-) Klasse, zu einer ausreichenden Differenzierung führen. In Zypern wurde die Typzuordnung aus dem ersten Bewirtschaftungsplan geprüft und 67 Fließgewässer aus der Berichterstattung entfernt. Für Malta wird festgestellt, dass die Typisierung von Fließgewässern weder nach System A noch System B möglich und sinnvoll ist, da es sich bei den Fließgewässern in Malta um wadi-ähnliche Abflussbahnen und damit um hydrologische Besonderheiten in der EU handelt.

Die räumliche und zeitliche Dynamik der Fließgewässer erschwert die Zustandsbewertung aller Qualitätskomponenten. Die Werte der allgemeinen chemischen und physikalischen Parameter sind abflussabhängig, so dass beispielsweise in Sardinien bei der Einstufung die mittlere Dauer des Trockenfallens im Vergleich zur aktuellen Monitoringperiode mitberücksichtigt wird. Dem Problem, dass mit zunehmendem Trockenfallen die aquatischen Habitate nur noch schwer zu bewertenden Nischencharakter haben, wird durch zeitliche Ausdehnung des Monitoringzeitraums auf mehrere Jahre begegnet. Die Qualitätskomponente Fischfauna wird nur in permanent fließenden Gewässern bewertet. Die trotzdem weiterhin notwendige Gruppierung von Wasserkörpern wird methodisch umfangreich erläutert. Die Monitoringergebnisse einschließlich der Anzahl der möglichen Probenahmen werden in tabellarischer Form in den Bewirtschaftungsplan aufgenommen und insbesondere die Unsicherheiten bei der Bewertung

tung zusätzlich dargestellt. Abb. 2 zeigt einen Ausschnitt aus dem Monitoringprogramm Sardiniens, in dem die Bewertungszuverlässigkeit als „livello di confidenza“ (LC) aufgeführt ist.

Anagrafica					Rischio	Giudizio da EQ				classificazione finale		
Tipo 2015	Bacino idrografico	Denominazione	ID_CI_WISE	id_stazione		Giudizio EOB 2015	LC EQB 2015	LIMeco 2011-2014	LC EQ- CF 2011-2014	Stato non prioritario 2011-2014	STATO ECOLOGICO	Livello di confidenza
EFF	Flumini Mannu	Flumini Mannu	0001-CF000101	000100010101	R	BUONO	Alto	ELEVATO	Alto	BUONO	BUONO	ALTO
INT	Flumini Mannu	Flumini Mannu	0001-CF000103	000100010301	R	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
PER	Flumini Mannu	Flumini Mannu	0001-CF000105	000100010501	R	N.C.	N.C.	SUFFICIENTE	Alto	BUONO	BUONO	ALTO
EFF	Flumini Mannu	Torrente Leni	0001-CF002101	000100210101	R	BUONO	Alto	ELEVATO	Alto	BUONO	BUONO	MEDIO
EFF	Flumini Mannu	Riu Mannu di San Sperate	0002-CF000101	000200010101	R	BUONO	Alto	SCARSO	Alto	BUONO	SUFFICIENTE	ALTO
INT	Flumini Mannu	Riu Mannu di San Sperate	0002-CF000102	000200010201	R	BUONO	Medio	SUFFICIENTE	Alto	BUONO	SUFFICIENTE	MEDIO
EFF	Riu di Sestu	Riu di Sestu	0003-CF000102	000300010201	R	CATTIVO	Alto	SCARSO	Alto	BUONO	CATTIVO	ALTO
EP	Riu Foxi	Riu Foxi	0007-CF000100	000700010001	R	CATTIVO	Basso	SCARSO	Alto	ELEVATO	CATTIVO	MEDIO
EFF	Riu di Corongiu	Riu di Corongiu	0008-CF000102	000800010201	R	SCARSO	Alto	BUONO	Medio	SCARSO	SCARSO	MEDIO
EFF	Riu Geremeas	Riu Geremeas	0014-CF000102	001400010201	NR	BUONO	Medio	ELEVATO	Basso	ELEVATO	BUONO	BASSO
EFF	Riu Solanas	Riu Solanas	0016-CF000100	001600010001	NR	BUONO	Basso	ELEVATO	Medio	ELEVATO	BUONO	BASSO
EFF	Rio Picocca	Rio Cannas	0035-CF000101	003500010101	NR	BUONO	Medio	ELEVATO	Alto	BUONO	BUONO	MEDIO

Anagrafica					Bacino idrografico	Denominazione	Tipo 2009	Tipo 2015	Mtypo 2009 - M1 - PB	Mtypo 2015 - M1 - PB	Classe di rischio 2009	Giudizio Macroinvertebrati 2011	Giudizio Macroinvertebrati 2012	Giudizio Macroinvertebrati 2013	Giudizio Macroinvertebrati 2014	Giudizio Macroinvertebrati 2015	Giudizio Diatomee 2011	Giudizio Diatomee 2012	Giudizio Diatomee 2013	Giudizio Diatomee 2014	Giudizio Diatomee 2015	Giudizio Macrofite 2011	Giudizio Macrofite 2012	Giudizio Fauna ittica 2011	Giudizio Fauna ittica 2012	Giudizio complessivo	
ID_CI_WISE	id_stazione	Macroinvertebrati		Diatomee	Macrofite	Fauna ittica	Giudizio complessivo	LCQ 2011-2015	LEVELLO DI CONFIDENZA																		
0164-CF000101	016400010101	Fiume Liscia	Fiume Liscia	INTERM	EFF	M5	M5	R	2	1	2																
0164-CF000102	016400010201	Fiume Liscia	Fiume Liscia	INTERM	INTERM	M5	M5	R	2	2	3																
0164-CF000103	016400010301	Fiume Liscia	Fiume Liscia	INTERM	INTERM	M5	M5	R	1	2	2																
0176-CF000101	017600010101	Fiume Coghinas	Fiume Coghinas	PER	EFF	M1	M5	R		1	2																
0176-CF000105	017600010501	Fiume Coghinas	Fiume Coghinas	PER	PER	M2	M2	R	2	1	3																
0176-CF000106	017600010601	Fiume Coghinas	Fiume Coghinas	PER	PER	M2	M2	R	2	2	2																
0176-CF000500	017600050001	Riu Giobaduras	Riu Altana	EFF	EFF	M5	M5	R	1	2	3																
0176-CF000460	017600460001	Riu Mannu	Riu Rizzolu	PER	EFF	M1	M5	R	2	1	2	1															
0177-CF000102	017700010201	Riu Mannu	Riu Mannu di Berchidda	INTERM	INTERM	M5	M5	R	2	1	3																

Abbildung 2: Beispielhafte Darstellung der Unsicherheiten des Monitorings für Chemie (oben) und Ökologie (unten) in den Stufen "alto" (hoch), "medio" (mittel) und "basso" (gering) im Monitoringprogramm Sardiniens als Livello di confidenza oder LC in den Spaltenköpfen (Quelle: Monitoringprogramm Sardinien 2016 - 2021)

Die Erläuterungen umfassen nicht nur die rechnerische Herangehensweise, teilweise in einem gesonderten Kapitel, sondern auch Ausführungen dazu, wie eine hohe Unsicherheit bei der Bewirtschaftung berücksichtigt wird und sich z.B. auf die Maßnahmenauswahl auswirkt.

Im Hinblick auf die Anwendung von Art. 4.6 WRRL (vorübergehende Verschlechterung) wird im zweiten Bewirtschaftungsplan für Zypern ausführlich erläutert, wie eine langanhaltende Dürre festzustellen ist. Dazu werden in aufeinanderfolgenden Schritten unterschiedliche Indizes genutzt. Art. 4.6 WRRL wurde im zweiten Bewirtschaftungszeitraum für Zypern jedoch nicht genutzt, da die Indizes nicht einen eindeutigen Schluss zuließen. Inwieweit dies auch für den dritten Bewirtschaftungszeitraum zutrifft, konnte nicht in Erfahrung gebracht werden.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass die mit der hohen Variabilität der Abflüsse verbundenen Schwierigkeiten der Probenahme und Bewertung durch erhöhten Monitoringaufwand kompensiert werden, indem das Monitoring an mehreren aufeinanderfolgenden Jahren durchgeführt wird, solange bis eine ausreichende Bewertungsgrundlage vorhanden ist. Der Monitoringaufwand wird durch gezielte und das Monitoring berücksichtigende Gruppierung von Fließgewässern reduziert und so eine Verhältnismäßigkeit erreicht.

5 Empfehlungen

Allgemeine Empfehlungen:

Die Darstellung der Auswirkungen von Trockenfallen von Fließgewässern oder -abschnitten auf das Monitoring und die Zustandsbewertung, ggf. auch auf die Wasserkörperabgrenzung und Maßnahmenplanung ist ein Aspekt, der in seiner Umfänglichkeit im Bewirtschaftungsplan aufgegriffen werden soll.

Weiterhin wird vorgeschlagen neben den in Kapitel 4 aufgeführten Erkenntnissen auch Erfahrungen aus anderen Mitgliedsstaaten wie etwa Spanien, Italien, Frankreich oder Griechenland heranzuziehen, die vor ähnlichen Herausforderungen stehen und bei denen auch verschiedene und weitgehend vergleichbare Belastungen die natürlichen Prozesse überlagern.

Empfehlungen zu den Teilespekten:

Monitoring:

- 1) Das Monitoring sollte in geeigneter Weise an die Änderungen des Wasserhaushaltes angepasst werden. Ggf. sollte eine Typänderung geprüft werden.
- 2) Es wird empfohlen, die bereits praktizierten (Kap. 2) und in Kapitel 3 erläuterten Anpassungen im Monitoring anzuwenden, um auf Austrocknungsereignisse zu reagieren und den Monitoringverpflichtungen nachzukommen. Dazu zählen unter anderem:
 - das Wiederholen der Probenahme,
 - das Auslassen einzelner Qualitätskomponenten und
 - Ersatz oder Verlegung der Messstelle.

Zustandsbewertung:

- 1) Wenn das Monitoring bekannte Belastungen nicht anzeigen kann, z.B. weil eine einschlägige Qualitätskomponente nicht untersucht werden konnte, kann auch eine Gruppierung von Wasserkörpern oder eine Bewertung durch Expertenwissen geprüft werden. Es kann auch geprüft werden, ob ein vorheriger Monitoringzeitraum für die Bewertung genutzt werden kann. In jedem Fall sollten Unsicherheiten, die durch ein unvollständiges Monitoring entstehen, kenntlich gemacht werden.
- 2) Sollte keine sinnvolle Zustandsbewertung und demzufolge keine Ableitung von Maßnahmen möglich sein, wird empfohlen die Abgrenzung des OWK (Zuschnitt, evtl. Zusammenlegung) nach CIS-Guidance No 2 zu prüfen. Wird die Abgrenzung geändert, sollten die Gründe im Rahmen der Bestandsaufnahme dokumentiert werden.
- 3) Allein auf der Basis von Expertenwissen ist eine zutreffende Bewertung möglich, bedingt allerdings eine niedrige Bestimmungssicherheit des Bewertungsergebnisses. Darunter fällt auch die Übertragung von Bewertungsergebnissen angrenzender oder benachbarter Wasserkörper oder eine Bewertung alleine auf der Basis unterstützender Qualitätskomponenten. Mit zunehmender Unsicherheit steigt die Wahrscheinlichkeit,

dass eine Zustandsbewertung falsch ist. Im CIS Guidance Document. No. 7 werden Beispiele für die Anzahl an Probenahmen und die Anzahl an Probenahmestandorten erläutert, um die Unsicherheit bzw. die Konfidenz zu berechnen. Die Darstellung von Unsicherheiten bei der Zustandsbewertung können wichtige Informationen im Bewirtschaftungsplan sein. Es wird empfohlen, in der LAWA einen bundesweit einheitlichen Ansatz zu entwickeln und entsprechende LAWA-Textbausteine für den Bewirtschaftungsplan 2027 zu erstellen. Für die anschließende Interpretation der Monitoringergebnisse und Bewertung des Gewässers wären weitergehende Informationen über die räumliche und zeitliche Verteilung des Austrocknens vorteilhaft. Ggf. könnten diese mit Hilfe von Citizen-Science-Projekten erhoben werden.

- 4) Als ultima ratio können Wasserkörper aus der Berichtspflicht herausgenommen werden. Auch dies ist im Bewirtschaftungsplan zu begründen. Vor einer Herausnahme sollten anthropogene Ursachen geprüft werden. Liegen solche Ursachen vor, sollte eine Bewertung mit Expertenwissen erfolgen und sollten die Maßnahmen im Maßnahmenprogramm adressiert werden.
- 5) Ob und in welchem Umfang Zustandsveränderungen auftreten, ist bundesweit aktuell nicht abzusehen. Die Auswertungen des laufenden Monitoringzeitraums für den 4. Bewirtschaftungsplan können hier nützliche Hinweise ergeben. Da künftig mit zunehmenden Trockenheitsphänomenen zu rechnen ist, bedarf es weiterer Untersuchungen und Entwicklungen wie beispielsweise aktuell laufend im LAWA-Länder-Finanzierungsprogramm (LFP)-Projekt „Entwicklung von Schwellenwerten und Methoden zur Niedrigwasserbewertung in Fließgewässern und zur Identifizierung von vulnerablen Fließgewässerabschnitten“ (Projektnummer O2.24).

Typisierung:

- 1) Wenn ein OWK durch sukzessive Klimaänderung z.B. eine Abfolge von Extremwetterereignissen verändert wird, sollte geprüft werden, ob er einem anderen Gewässertyp zugeordnet werden kann. Eine Typänderung sollte nur durchgeführt werden, wenn Belastungen, die nicht mit dem Klimawandel in Zusammenhang stehen weiterhin dokumentiert werden und entsprechende Maßnahmen abgeleitet werden können. Die geänderte Typzuordnung sollte im BWP in einer einheitlichen Sprachregelung dokumentiert werden.
- 2) Mittelfristig sollte sofern möglich für Makrozoobenthos ein Gewässertyp für natürlich trockenfallende Gewässer eingeführt werden.
- 3) Auch die Festlegung eines „Sondertyps“ für OWK, die wiederholt trockenfallen, aber nicht als natürlicherweise temporäre Gewässerabschnitte des jeweiligen Fließgewässertyps benannt sind, sollte mittelfristig geprüft werden, sobald einerseits weitergehende Informationen zu Austrocknungsergebnissen in Fließgewässern und -abschnitten vorliegen und andererseits anhand von Monitoringergebnissen die Auswirkungen und Veränderungen besser benannt werden können.

Abgrenzung von Wasserkörpern:

1) Im Rahmen der Bestandsaufnahme werden die Lage, Grenzen und Zuordnung der Oberflächengewässer überprüft. Dabei kann es zu einem Neuzuschnitt inkl. einer Zusammenlegung von mehreren Wasserkörpern kommen, der eine Bewertung ermöglicht. Wenn dies nicht möglich ist, kann das Fließgewässer oder der -abschnitt nicht mehr als Bestandteil des WRRL-berichtspflichtigen Fließgewässernetz angesehen werden. Bei letztem Schritt muss eine obligatorische Prüfung auf anthropogene Ursachen erfolgen, die oben näher skizziert ist (Kap. 3.1.). Die technische Umsetzung in den Vorgaben des WISE-Reportings zum WRRL-berichtspflichtigen Fließgewässernetz sind zu befolgen und die Begründung entsprechend im Bewirtschaftungsplan ist verpflichtend.

Reporting:

- 1) Beim Auslassen einzelner Qualitätskomponenten sollte „unknown“ entsprechend Kapitel 3.3.3 in den entsprechenden Datenschablonen angegeben werden.
- 2) In der Schablone WFD_SWSTN werden die Grunddaten für Messstellen angegeben. Dazu gehören allgemeine Eigenschaften wie Name oder Messstellen-Zweck im Sinne von Messstelle z.B. für Chemie oder Ökologie. Zur Lagebestimmung werden Geokoordinaten in den Attributen 2.7 und 2.8 angegeben. Während diese Angaben in der Regel bei einer Probenahmestelle für den chemischen Zustand noch eindeutig sind, trifft dies bei Messstellen zur Untersuchung der biologischen Qualitätskomponenten oder Hydromorphologie nicht so zu. Es besteht die Möglichkeit, die Geokoordinaten am Beginn des Wasserkörpers (stromaufwärts) oder den Mittelpunkt des Wasserkörpers anzugeben. Diese Angaben sind nicht für die Aussagen im Bewirtschaftungsplan aber für das WISE-Reporting von Relevanz⁵. Bei einer Verlegung der Messstelle wird empfohlen, eine Änderung einer Messstelle in der Schablone WFD_SWSTN nur bei dauerhafter Anpassung des Monitorings aufgrund der in Kap. 3.3 diskutierten Gründe unter Benennung einer Vorläufermessstelle vorzunehmen. Im Falle der Bundesländer, die einen (fiktiven) Punkt (z.B. WK-Mittelpunkt, WK-Beginn stromaufwärts) gemeldet haben, ist dies nicht notwendig.
- 3) Es wird empfohlen, zu prüfen, ob ein zusätzliches (nicht WISE-Reporting) Attribut in Form eines Kommentarfeldes oder eine Ergänzung für das Attribut EVOLUTIONT (z. B. changeDueToDraught und DeactivationDueToDraught) in die Schablone WFD_SWSTN aufgenommen werden kann, oder ob in den Angaben zur Schablone EMFSW/EMFADAT ein Attribut definiert werden soll, durch das Angaben zu temporären Abweichungen bei der Messstellenlage dokumentiert werden können.

⁵ https://lawawiki.wasserblick.net/schablonen:wfd_swstn, letzter Abruf 03.04.2024

6 Zusammenfassung

Klimabedingte Veränderungen des Wasserhaushalts führen zunehmend zu Änderungen in der Wasserführung von Oberflächengewässern, die sich auch oberlaufnah in extrem niedrigen Abflüssen oder gar Trockenfallen von zumindest einzelnen Gewässerabschnitten ausdrücken können. Davon können auch Messstellen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie betroffen sein, so dass Probenahmen und Zustandsbewertung nicht gesichert umgesetzt werden können. Diese Problematik wurde im LAWA-AO im Zusammenhang mit der Diskussion zu Niedrigwasserstrategien der Bundesländer aufgegriffen und eine Kleingruppe gebeten, eine „Handlungsempfehlung zum möglichen Umgang der Auswirkungen des Klimawandels bei der Abgrenzung der OWK“ zu erstellen.

Im Zuge dieser Diskussion zu Niedrigwasserstrategien der Bundesländer wurde im LAWA-AO eine Abfrage durchgeführt, bei der alle Bundesländer angaben, dass niedrigwasserbedingte Probleme der Probenahme und Bewertung nach WRRL aufgetreten sind. Ausfälle bei der Probenahme betrafen die biologischen Qualitätskomponenten Makrophyten/Phytobenthos, Makrozoobenthos und Fischfauna sowie Probenahmen für Parameter des chemischen Zustands. Darüber hinaus haben zehn Bundesländer angegeben, dass Probleme bei der Zustandsbewertung aufgetreten sind. Verschiedene inhaltliche Ergänzungen erläutern die beobachteten Phänomene wie die Massenentwicklung einzelner Arten oder eine Verschlechterung der Zustandsbewertung. Die Bundesländer haben die Probleme bei der Probenahme und bei der Zustandsbewertung ad-hoc z.B. dadurch gelöst, in dem sie den Probenahmetermin verschoben oder auf Ergebnisse aus vorherigen Bewertungszeiträumen zurückgegriffen haben. Weiterhin wurde die Probenahmestelle verschoben oder auf eine andere Messstelle ausgewichen sowie vermehrt Expertenwissen genutzt. Bei extrem abflussarmen oder langfristig trockenfallenden Wasserkörpern wurde auch angemerkt, dass diese unter Anwendung von CIS-Guidance No 2 überprüft und ggf. im Rahmen der Bestandsaufnahme nach § 3 OgewV aus dem WRRL-berichtspflichtigen Fließgewässernetz entlassen werden sollten.

Gewässer können unabhängig von der Einstufung als NWB, HMWB oder AWB trockenfallen. Bei einer kleinräumigen Geometrie der Oberflächenwasserkörper können alle Gewässerabschnitte über den gesamten Monitoringzeitraum betroffen sein, so dass keine Probenahme und/oder belastbare Zustandsbewertung möglich sind. In diesen Fällen kann es sinnvoll sein, einen Neuzuschnitt inkl. Zusammenlegen von Wasserkörpern vorzunehmen und, wenn dies nicht möglich ist, das Fließgewässer nicht mehr als Teil des WRRL-berichtspflichtigen Fließgewässernetzes anzusehen. Es sollte jedoch geprüft und dokumentiert werden, ob das Trockenfallen alleine auf den Klimawandel, auf eine Übernutzung oder sonstige Ursachen zurückzuführen ist. Übernutzungen sollten zunächst abgestellt werden. Bevor ein OWK nicht mehr als Teil des WRRL-berichtspflichtigen Fließgewässernetzes angesehen wird, sollten alle anderen Handlungsoptionen geprüft werden.

Im Rahmen der Gewässertypisierung wird für die meisten Gewässertypen darauf hingewiesen, dass es auch natürlicherweise trockenfallende Gewässerabschnitte geben

kann. Im CIS Guidance No. 24 wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass ein Oberflächenwasserkörper durch sukzessive Klimaänderung oder eine Abfolge von Extremereignissen einem anderen prägenden Gewässertyp zugeordnet werden kann.

Ist eine Probenahme wegen unzureichender Wasserführung nicht möglich, so kann diese zu einem Zeitpunkt erfolgen, an dem Wasser vorhanden ist. Idealerweise wird die Probenahme im selben Jahr durchgeführt, in dem auch die chemischen Parameter und unterstützenden Komponenten beprobt werden. Bei Makrophyten/Phytobenthos kann eine Probenahme auf einen zeitlich früheren Zeitpunkt vorgezogen werden, sofern die Wasserpflanzenbestände bereits ausreichend gut entwickelt sind. Die Wiederbesiedlung eines Gewässerabschnitts nach Trockenfallen kann unterschiedlich lange Zeiträume benötigen. Die Wiederbesiedlungsdauer sollte daher durch Fachexperten vor Ort abgeschätzt werden und bei der Zustandsbewertung berücksichtigt werden. Neben der zeitlichen Verschiebung der Probenahme ist auch eine räumliche Verlagerung der Messstelle durchaus eine Möglichkeit, einen Oberflächenwasserkörper trotz abschnittsweisem Trockenfallen zu bewerten. Bei einer notwendigen Verlegung einer Messstelle sind Repräsentativitätskriterien zu beachten. Ist eine Beprobung nicht möglich und keine anderweitige Lösung sinnvoll, so ist im Reporting der Wert „7 – unknown“ zu nutzen.

Eine Anpassung der Bewertungsverfahren an sich verändernde Faunen- und Florenelemente erfolgt kontinuierlich. Unsicher ist, inwieweit eine Anpassung der Bewertungsverfahren an den Klimawandel möglich ist, da bislang die Datengrundlage für eine solche Anpassung noch nicht vorliegt. Eine Differenzierung in „anthropogen beeinträchtigt“ bzw. „natürliche“ oder „unklar“ als Ursache eines Trockenfallens ist von grundlegender Bedeutung. Eine zutreffende Bewertung kann ggf. auf Basis von Expertenwissen erfolgen. Ggf. ist auch der Rückgriff auf andere Probenahmen oder Bewertungszeiträumen sinnvoll. Die damit einhergehende Unsicherheit bei der Zustandsbewertung sollte berücksichtigt und im Bewirtschaftungsplan dargestellt werden. Bei einer Inanspruchnahme von weniger strengen Bewirtschaftungszielen ist der Klimawandel nicht allgemein als Begründung nutzbar, sondern es ist eine umfassende Begründung notwendig. Ein nachweisbarer Trend muss eindeutig dem Klimawandel zu schreibbar sein.

In südlichen, durch ein mediterranes Winterregenklima geprägten Einzugsgebieten von EU-Mitgliedstaaten tritt das Phänomen des mindestens abschnittsweisen Trockenfallens regelmäßig auf. Mit zunehmender Intensität des Trockenfallens weisen die aquatischen Habitate nur noch Nischencharakter auf, der schwer zu bewerten ist. Dem wird durch eine zeitliche Ausdehnung des Monitorings auf mehrere Jahre begegnet. Die hydrologischen Randbedingungen des Probenahmejahres werden im Vergleich zu langjährigen Bedingungen bei der Bewertung berücksichtigt und die Unsicherheiten bei der Zustandsbewertung dargestellt.

Abschließend werden die diskutierten Aspekte der Typisierung sowie Abgrenzung von Oberflächenwasserkörpern, des Monitorings und der Zustandsbewertung aufgegriffen und konkrete Handlungsempfehlungen formuliert.

Literaturverzeichnis

OGewV (2016): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV); Ausfertigungsdatum: 20.06.2016 (BGBI. I S. 1373)

EU-KOM (2000): 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. ABl. L 327 vom 22.12.2000. (Europäische Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL))

EU-KOM (2003): Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Guidance Document No. 2 – Identification of water bodies – Produced by Working Group on water bodies. Luxemburg

EU-KOM (2003): Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Guidance Document No. 7 – Monitoring under the Water Framework Directive – Produced by Working Group 2.7 – Monitoring. Luxemburg

EU-KOM (2009): Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Guidance Document No. 24 – River basin management in a changing climate. Luxemburg

EU-KOM (Entwurf): Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Guidance Document No. 24 – River basin management in a changing climate. Version 10, Date March 2024. Luxemburg

LAWA (2019): LAWA-AO, Empfehlung für die Begründung von Fristverlängerungen auf Grund von „natürlichen“ Gegebenheiten für die Ökologie, Stand: 18.10.2019. https://www.wasserblick.net/servlet/is/205333/empfehlungen_fristverl_nat_gegebenheiten_oekologie.pdf?command=downloadContent&filename=empfehlungen_fristverl_nat_gegebenheiten_oekologie.pdf (letzter Abruf 10.04.2024)

LAWA (2023): LAWA-Konzept Klimafolgenmonitoring für den Wassersektor Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA). https://www.lawa.de/documents/lawa-klimaindikatoren-schlussbericht-barrfrei-lawa-gs-barrierefrei_2_1693839356.pdf (letzter Abruf 24.04.2024)

LDK Consultants Engineers & Planners S.A. and ECOS Consulting S.A. (2016): River Basin Management Plan of Cyprus for the Implementation of the Directive 2000/60/EC (Period 2016-2021), S. 465

Pottgieser, T. (2018): Zweite Überarbeitung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen S. 225 (https://gewaesser-bewertung.de/media/steckbriefe_fliessgewaessertypen_dez2018.pdf, letzter Abruf 10.04.2024)

Regione autonoma della Sardegna (2016): Riesame e aggiornamento del piano di gestione del distretto idrografico della Sardengna, 2° ciclo di pianificazione 2016 - 2021. Relazione generale, S. 295

Regione autonoma della Sardegna (2016): Riesame e aggiornamento del piano di gestione del distretto idrografico della Sardengna, 2° ciclo di pianificazione 2016 -

2021. Allegato N.6 Sez. N.1, Monitoraggio e classificazione delle acque superficiali. S. 148

Schönborn, W. (1992): Fließgewässerbiologie. Jena. S. 504

Sustainable Energy and Water Conservation Unit, Environment and Resources Authority (2015): The 2nd Water Catchment Management Plan for the Malta Water Catchment District 2015 - 2021. S. 592

Abkürzungsverzeichnis

ACP	allgemeine chemische und chemisch-physikalische Parameter
AWB	artificial water body, künstlicher Wasserkörper
BB	Länderkürzel für Brandenburg
BE	Länderkürzel für Berlin
BW	Länderkürzel für Baden-Württemberg
BY	Länderkürzel für Bayern
CIS	Common Implementation Strategy, Gemeinsame Umsetzungsstrategie zur Umsetzung der WRRL der europäischen Kommission
EK	Expertenkreis
EU	Europäische Union
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
fiBS	fischbasiertes Bewertungssystem
HB	Länderkürzel für die Hansestadt Bremen
HH	Länderkürzel für die Hansestadt Hamburg
HE	Länderkürzel für Hessen
HMWB	heavily modified water body, erheblich veränderter Wasserkörper
LAWA	Bund- Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LAWA-AO	Ausschuss für Oberirdische Gewässer und Küstengewässer der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LFP	Länderfinanzierungsprogramm der LAWA
MV	Länderkürzel für Mecklenburg-Vorpommern
NI	Länderkürzel für Niedersachsen
NW	Länderkürzel für Nordrhein-Westfalen
NWB	natural water body, natürlicher Wasserkörper
OGewV	Oberflächengewässer-Verordnung
OWK	Oberflächenwasserkörper
QK	Qualitätskomponente
RP	Länderkürzel für Rheinland-Pfalz
SH	Länderkürzel für Schleswig-Holstein
SN	Länderkürzel für Sachsen

ST	Länderkürzel für Sachsen-Anhalt
TH	Länderkürzel für Thüringen
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WISE	Water Information System for Europe
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union