

# Überwachungsprogramme Fließgewässer ■ Seen ■ Grundwasser

↻ Aktualisierung 2015 zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Baden-Württemberg





# Überwachungsprogramme Fließgewässer ■ Seen ■ Grundwasser

↻ Aktualisierung 2015 zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Baden-Württemberg

**BEARBEITUNG** LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg  
Postfach 100163, 76231 Karlsruhe  
Uwe Bergdolt, Dr. Wolfgang Feuerstein, Verena Friske, Christian Haile,  
Andreas Hoppe, Jochen Leve , Dr. Frauke Lüddeke, Dr. Anna Noffke,  
Renate Semmler-Elpers

**STAND** Dezember 2015

Nachdruck - auch auszugsweise - ist nur mit Zustimmung der LUBW unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ÜBERWACHUNG DER OBERFLÄCHENGEWÄSSER</b>	<b>5</b>
2.1	Fließgewässer	6
2.1.1	Überblicksweise Überwachung	18
2.1.2	Operative Überwachung	21
2.1.3	Überwachung zu Ermittlungszwecken/weitergehende Untersuchungen	22
2.2	Seen	23
2.2.1	Überblicksweise Überwachung	26
2.2.2	Operative Überwachung	29
2.2.3	Überwachung zu Ermittlungszwecken	29
<b>3</b>	<b>ÜBERWACHUNG DES GRUNDWASSERS</b>	<b>30</b>
3.1	Überwachung des mengenmässigen Zustands des Grundwassers	30
3.2	Überwachung des chemischen Zustands des Grundwassers	33
3.2.1	Überblicksweise Überwachung des chemischen Zustands	33
3.2.2	Operative Überwachung des chemischen Zustands des Grundwassers	33
<b>4</b>	<b>ÜBERWACHUNG DER SCHUTZGEBIETE</b>	<b>34</b>
<b>5</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>36</b>
	<b>ANHANG</b>	<b>37</b>

# 1 Einleitung

Seit dem 22. Dezember 2000 hat die Europäische Union ein einheitliches Wasserrecht: die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) [1]. Sie ist die gemeinsame Basis allen wasserwirtschaftlichen Handelns in den Mitgliedstaaten und soll gewährleisten, dass Wasser als unverzichtbare Ressource in ganz Europa schonend und nachhaltig bewirtschaftet wird.

Mit In-Kraft-Treten der WRRL sind die Anforderungen an die Gewässerbewirtschaftung deutlich anspruchsvoller geworden. Im Fokus des wasserwirtschaftlichen Handelns stehen die einzugsgebietsbezogene Bewirtschaftung und das Erreichen des guten ökologischen und chemischen Zustands für die Oberflächengewässer und des guten chemischen und mengenmäßigen Zustands für das Grundwasser.

Bei Oberflächengewässern wird somit der Schritt von der Verbesserung der **Wasserqualität** zur Herstellung ökologischen **Gewässerqualität** vollzogen.

Das Erreichen der Bewirtschaftungsziele ist künftig anhand der Überwachung der Oberflächengewässer und des Grundwassers nachzuweisen.

Mit den Überwachungsprogrammen soll für jede Flussgebietseinheit ein zusammenhängender und umfassender Überblick über den Zustand der Gewässer gewonnen werden. Die Überwachungsergebnisse dienen im Wesentlichen

- der Bewertung des Zustands der Oberflächen- und Grundwasserkörper, insbesondere als Voraussetzung für die Ableitung des wasserwirtschaftlichen Handlungsbedarfs in der Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans 2015,
- als Grundlage für die Maßnahmenplanung im Zuge der Fortschreibung der Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne im Rahmen der Aktualisierung 2015 einschließlich der Erfolgskontrolle,
- zur Erfassung langfristiger Trends.

Mit der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) vom 20. Juli 2011 [2] bzw. deren geplanten Novellierung für das Jahr 2016 wurden bzw. werden die fachlichen Anforderungen der WRRL an die zukünftige Überwachung in nationales Recht umgesetzt. Im Hinblick auf die durch die Novellierung der OGewV zu erwartenden Änderungen wurden diese Anforderungen bereits teilweise fortgeschrieben, sind jedoch nicht Gegenstand des Leitfadens. Vor diesem Hintergrund beschreibt der vorliegende Bericht die auf die Zielerfüllung ausgerichteten aktuellen Anforderungen an die Überwachung der Gewässer in Baden-Württemberg.

Mit der Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 [15] wurde die Grundwasserrichtlinie 2006/60/EG [14] in nationales Recht überführt. Darin sind die Vorgaben für die quantitativen und qualitativen Überwachungsmessnetze beschrieben.

### Gewässerüberwachung in Baden-Württemberg

Gewässerüberwachung hat in Baden-Württemberg eine lange Geschichte: So wurde bereits Anfang des letzten Jahrhunderts ein erstes quantitatives Grundwassermessnetz im heutigen Landesgebiet etabliert. Regelmäßige und flächendeckende Untersuchungen der Gewässergüte erfolgen verstärkt seit den 1970er Jahren. Die Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit wird seit den 1990er Jahren intensiv durchgeführt.

Es bestehen seit Jahrzehnten Überwachungsprogramme für Oberflächengewässer (biologisch-ökologischer und physikalisch-chemischer Zustand) und für Grundwasser (Beschaffenheit und mengenmäßige Situation). Sie liefern durch Aufzeigen des Handlungsbedarfs und als Instrument zur Erfolgskontrolle wesentliche Informationen für das wasserwirtschaftliche Handeln vor Ort.

Nach in Krafttreten der WRRL war eine Neuausrichtung der Überwachungsprogramme auf die Gebietskulisse der Wasserkörper erforderlich. Zusätzlich wurde die Anzahl der biologischen Untersuchungsstellen deutlich erhöht. Somit lagen für die Ersteinschätzung des Gewässerzustands nach WRRL für die Aufstellung des Bewirtschaftungsplans 2009 schon aussagekräftige Daten vor, die teilweise jedoch noch lückenhaft waren.

Die bestehenden Programme wurden nach der Veröffentlichung des Bewirtschaftungsplans 2009 an die neu gewonnenen Erkenntnisse und fortgeschriebenen Anforderungen zur Gewässerüberwachung gemäß Oberflächengewässerverordnung 2011 [2] und wo es möglich war bereits im Vorgriff auf die Novellierung der Oberflächengewässerverordnung 2016 angepasst. Einige Messnetze wurden nachverdichtet und repräsentativer aufgebaut; neue Stoffparameter wurden ins Monitoring aufgenommen oder in neuen Medien (Wasser, Schwebstoffe, Sediment, Biota) erfasst. Neben der Berichtspflicht gegenüber der europäischen Kommission können damit auch die erforderlichen zusätzlichen Anforderungen für den wasserwirtschaftlichen Vollzug vor Ort erfüllt werden.

## 2 Überwachung der Oberflächengewässer

Die WRRL sieht folgende drei sich ergänzende Überwachungsarten vor:

### Überblicksweise Überwachung

Die fortlaufende überblicksweise Überwachung dient der großräumigen und repräsentativen Erfassung des Gewässerzustandes, zur Bewertung langfristiger, natürlich bzw. anthropogen bedingter Veränderungen, der Validierung und Ergänzung der Ergebnisse der Gefährdungsabschätzung sowie als Informationsquelle für die Weiterentwicklung und Optimierung der Überwachungsprogramme.

### Operative Überwachung

Ergänzend wird eine operative Überwachung in allen Wasserkörpern durchgeführt, bei denen im Rahmen der Gefährdungsabschätzung und/oder bei der überblickswesen Überwachung festgestellt wurde, dass sie die Bewirtschaftungsziele der WRRL möglicherweise bzw. voraussichtlich nicht erreichen. Ziel ist die Bestimmung des Zustands und der Auswirkungen der Maßnahmenprogramme in diesen Wasserkörpern.

### Überwachung zu Ermittlungszwecken/weitergehende Untersuchungen

Bedarfsweise werden bei unfallbedingten Gewässerverschmutzungen zur Feststellung von Ausmaß und Auswirkungen Überwachungsprogramme zu Ermittlungszwecken durchgeführt. In Wasserkörpern in denen die Ursache für das Nichterreichen der Umwelt- und Bewirtschaftungsziele nicht bekannt ist, werden weitergehende Untersuchungen durchgeführt

Diese Überwachungsprogramme sind problembezogen und werden temporär aufgestellt. Damit sollen geeignete Maßnahmen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele bzw. zur Beseitigung der Auswirkungen von Gewässerverschmutzungen getroffen werden können.

### Ökologischer und chemischer Zustand der Oberflächenwasserkörper

**Umweltziel / Bewirtschaftungsziel** nach WRRL für Oberflächengewässer ist das **Erreichen des guten ökologischen und chemischen Zustands** der Wasserkörper. Bei erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern ist anstelle des guten ökologischen Zustands **das gute ökologische Potenzial** zu erreichen.

Die **ökologische Zustandsbewertung** der Oberflächenwasserkörper erfolgt anhand **biologischer Qualitätskomponenten - Fischfauna, Makrozoobenthos, Makrophyten und Phytobenthos** sowie **Phytoplankton**. Wesentliche Bewertungsaspekte sind das jeweils örtlich vorhandene Artenspektrum und die Populationsdichte, bei der Fischfauna zusätzlich die Altersstruktur, bei Phytoplankton auch die Biomasse. Die Bewertung erfolgt gewässertypbezogen und im Hinblick auf den anthropogen weitgehend unbeeinflussten Gewässerzustand (Referenzbedingungen) [5].

Grundlage für das leitbildorientierte Bewertungssystem sind die 25 Fließgewässer- und die 14 Seetypen, die für das gesamte Bundesgebiet zentral im Auftrag der LAWA erarbeitet wurden. Die aktuelle Typenkarte Baden-Württemberg beruht auf der LAWA Einteilung und enthält 15 Fließgewässer- [LUBW 2014] und 7 Seetypen, die teilweise weiter untergliedert sind.

Unterstützend werden bei der Bewertung auch die **hydromorphologischen Komponenten** Morphologie, Wasserhaushalt und bei Flüssen zusätzlich Durchgängigkeit Anlage 3 der OGewV 2011 [2], **sowie die physikalisch-chemischen Parameter Anlage 6 der OGewV 2011 [2] herangezogen**. Außerdem gehen die flussgebietspezifischen Schadstoffe mit ihren entsprechenden Umweltqualitätsnormen nach Anlage 5 der OGewV 2011 [2] in die Bewertung ein.

Der **chemische Zustand** eines Wasserkörpers wird anhand von Umweltqualitätsnormen für die in den Anhängen IX und X der WRRL bzw. in Anlage 7 der OGewV 2011 [2] aufgeführten Stoffe bewertet. Erst wenn alle einschlägigen Umweltqualitätsnormen in einem Wasserkörper erfüllt sind, wird sein chemischer Zustand als „gut“ bewertet.

Umweltqualitätsnormen beziehen sich dabei stoffspezifisch auf eines oder mehrere der folgenden Umweltmedien: Wasserphase, Festphase (Schwebstoff, Sediment), Biota (Fische, Muscheln).

## 2.1 FLIESSGEWÄSSER

Die Programme zur Fließgewässerüberwachung geben einen zusammenhängenden und umfassenden Überblick über den Zustand der Flusswasserkörper in Baden-Württemberg. Sie sind - gemeinsam mit der Fortschreibung der Gefährdungsabschätzung und der Emissionsüberwachung - zentrales Instrument für den integrierten Gewässerschutz und für die qualitative Bewirtschaftung zur nachhaltigen Entwicklung der Gewässer.

Das bestehende Landesmessnetz zur qualitativen Fließgewässerüberwachung in Baden-Württemberg, nachfolgend Landesüberwachungsnetz genannt, wird ständig an neue Erkenntnisse und Überwachungsanforderungen angepasst.

Das **Landesüberwachungsnetz** bildet das **Grundgerüst für die Zustandskontrolle** der Wasserkörper im Hinblick auf Zielerreichung und Trendermittlung. Mit fortlaufenden Überwachungsprogrammen ist es für einen langfristigen Einsatz angelegt und umfasst sämtliche Flusswasserkörper in Baden-Württemberg (s. Anhang, Tabelle I).

Ein temporäres Gewässermonitoring zu Ermittlungszwecken und zur Planung der Erfolgskontrolle konkreter Maßnahmen ist nicht Gegenstand des Landesüberwachungsnetzes.

Die Vorgehensweise bei der Fließgewässerüberwachung in Baden-Württemberg ist nachfolgend schematisch dargestellt (s. Abb. 3).



<b>Landesüberwachungsnetz Fließgewässer</b> (LUBW, FFS)  <b>Kennzeichen</b> Grundgerüst der Überwachung (Landesüberblick), mittel- bis langfristig angelegt  <b>Untersuchungsstellen</b> • Fischfauna: 428 • Makrozoobenthos: 908 • Wasserpflanzen: 549 • Phytoplankton: 13 <b>Messstellen</b> • chemische und physikalisch-chemische Kenngrößen: ca. 160		<b>Maßnahmen- begleitende Überwachung</b> (RP, UVB)  <b>Kennzeichen</b> flexibel, bedarfsweise, kurz- bis mittelfristig angelegt  <b>Untersuchungs-/ Messstellen</b> Problemspezifisch ausgerichtet	<b>Überwachung zu Ermittlungszwecken</b> (Flussgebietsbehörden)  <b>Kennzeichen</b> bedarfsweise  <b>Untersuchungs-/ Messstellen</b> problemspezifisch ausgerichtet
<b>Ziele</b> ⇒ Überwachung von Zustand und Trend der 164 Wasserkörper (Zielerreichung / Verschlechterungsverbot) ⇒ Grobraster der Überwachung zur Maßnahmenplanung / Grobraster für		<b>Ziele</b> ⇒ Überwachung zur lokalen Maßnahmenplanung / Erfolgskontrolle	<b>Ziele</b> ⇒ Überwachung zur lokalen Maßnahmenplanung / Erfolgskontrolle
<b>Überblicksweise Überwachung</b>	<b>Operative Überwachung</b> Hydromorphologische Überwachung: streckenbezogen durch geeignete Strukturverfahren / -parameter	<b>Operative Messstellen für den Vor-Ort-Vollzug</b>	<b>Messstellen für den Vor-Ort-Vollzug</b>
← <b>Berichtsebene EU</b> →		← <b>landesintern</b> →	← <b>landesintern</b> →
Bedeutung: international / national / überregional	Bedeutung: überregional / regional / lokal	Bedeutung: lokal	Bedeutung: lokal

Abb. 1: Überwachungsnetz Fließgewässer für Biologie und Chemie

Bestandteile der Fließgewässerüberwachung sind biologische Qualitätskomponenten, die Hydromorphologie sowie physikalisch-chemische und chemische Qualitätskomponenten.

Die Mess- bzw. Untersuchungsstellen des Landesüberwachungsnetzes sind räumlich so verteilt, dass **jeder Wasserkörper repräsentativ und umfassend hinsichtlich der geforderten Kenngrößen und Güteaspekte** für biologische und physikalisch-chemische bzw. chemische Qualitätskomponenten bewertet werden kann.

Während im Hinblick auf die physikalisch-chemischen und chemischen Güteaspekte in aller Regel die Überwachung am Gebietsauslass des Wasserkörpers ausreichend ist, erfordert die repräsentative Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten die Untersuchung charakteristischer Teilstrecken im Wasserkörper (s. Prinzipskizze 1).

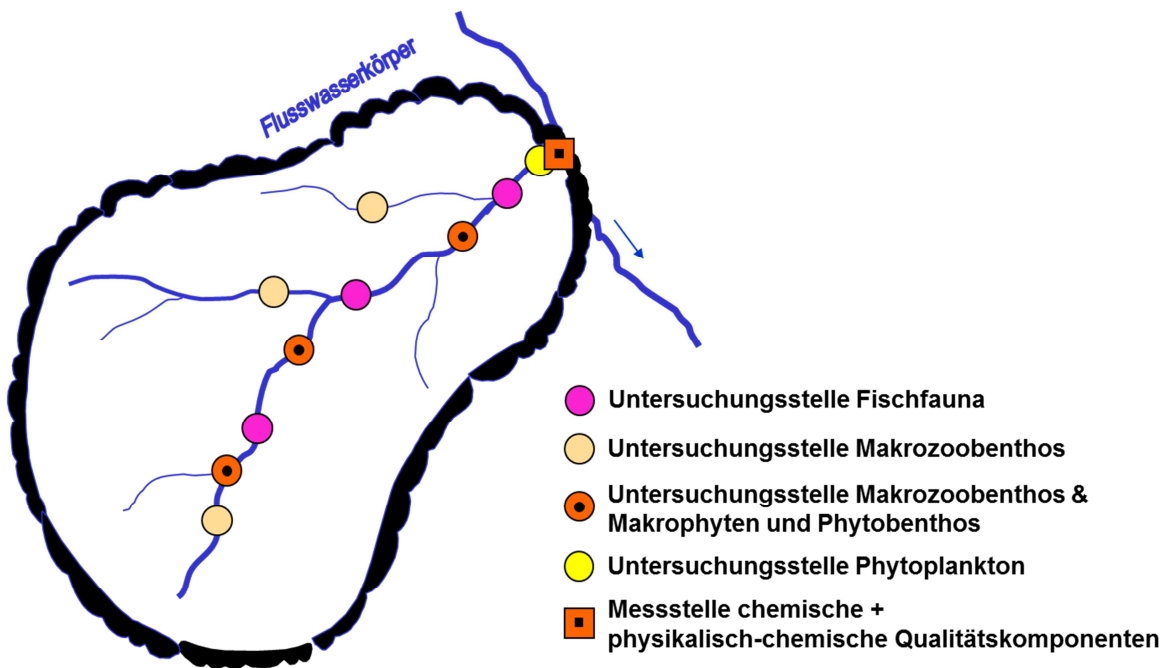


Abb. 2: Prinzipskizze 1 Überwachung der Fließgewässer

#### Untersuchungs-, Mess- und Überwachungsstelle

##### Untersuchungsstelle:

Ort oder Abschnitt im Gewässer, an dem biologische Qualitäts-komponenten (Fische, Kleinlebewesen der Gewässersohle, Wasserpflanzen, freischwimmende Algen) beprobt werden

##### Messstelle:

Ort im Gewässer, an dem chemische und physikalisch-chemische Kenngrößen gemessen werden

##### Überwachungsstelle:

repräsentativer Ort oder Abschnitt im Gewässer, auf den die Ergebnisse aus mehreren Untersuchungsstellen zusammenfassend bezogen bewertet werden

Bei grenzüberschreitenden Gewässern werden die betroffenen Nachbarländer bzw. -staaten konsultiert, um eine kohärente Überwachung zu gewährleisten. Die getroffenen Vereinbarungen stellen eine sinnvolle Aufgabenteilung bei den Überwachungsaufgaben sicher. Sie beinhalten konkrete Vereinbarungen über den Austausch der erhobenen Daten und sie gewährleisten Abstimmungsgespräche mit dem Ziel, eine einheitliche Bewertung der Ergebnisse und der daraus zu ziehenden Schlussfolgerungen herbeizuführen.

#### ■ Biologische Qualitätskomponenten

Die ökologische Zustandsbewertung fordert die Berücksichtigung der biologischen Qualitätskomponenten „Fischfauna“, „Makrozoobenthos“, „Makrophyten und Phytobenthos“ und „Phytoplankton“.

Die Häufigkeit der biologischen Untersuchungen erfolgt für jede Qualitätskomponente abgestimmt auf ihre besonderen Indikator-Eigenschaften sowie unter Berücksichtigung der Anforderungen für die überblicksweise (s. Kap. 3.1.1) und die operative Überwachung (s. Kap. 3.1.2). Der Messzyklus, d.h. der Jahresrhythmus, in dem die Überwachungen stattfinden, und die Messfrequenz (s. Tab. 1) orientieren sich an den Vorgaben der OGewV 2011. Von diesen Vorgaben wird nur abgewichen, wenn nach Ansicht der zuständigen Fachbe-

hörde der Zustand der Wasserkörper durch die alternative Vorgehensweise zuverlässig und genau bewertet werden kann.

Tab. 1: Messzyklen und -frequenzen bei der Überwachung biologischer Qualitätskomponenten

Biologische Qualitätskomponente	Überwachung	Messzyklus (Jahresrhythmus / Bewirtschaftungszyklus)	Messfrequenz (Anzahl / Jahr)
Fischfauna	überblicksweise	mindestens 2 mal in 6 Jahren	1
	operativ		
Makrozoobenthos	überblicksweise	zweimal in 6 Jahren	1
	operativ	einmal in 6 Jahren	
Makrophyten und Phyto-benthos	überblicksweise	zweimal in 6 Jahren /	1
	operativ	einmal in 6 Jahren	
Phytoplankton	überblicksweise	jährlich	7
	keine operative Überwachung		

## Fischfauna

Fische sind aufgrund ihrer Mobilität sehr gut in der Lage, den ökologischen, insbesondere den hydromorphologischen Gewässerzustand, über größere Strecken hinweg zu integrieren und abzubilden.

Bei der Festlegung der Untersuchungsstellen für die Fischfauna wurden die Anforderungen der Flora-Fauna-Habitat-(FFH)-Richtlinie [6] berücksichtigt (s. Kap. 5).

Das Überwachungsnetz für die Zustandsbewertung im Rahmen der 1. Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne besteht aus 428 über das Land verteilten Untersuchungsstellen. Bei der Auswahl der zu untersuchenden Teilabschnitte stand die ausgewogene Berücksichtigung hydromorphologischer Belastungen innerhalb des Wasserkörpers im Vordergrund. Daher wurden die Daten zu den hydromorphologischen Qualitätskomponenten zugrunde gelegt. Die einzelnen Untersuchungsergebnisse werden für die Gesamtaussage zur Fischfauna im Wasserkörper zusammengefügt. Auf diese Weise wird die geforderte Repräsentativität für den jeweiligen Wasserkörper gewährleistet.

Für die Bewertung nach WRRL kommt das in der LAWA für Deutschland abgestimmte, fischbasierte Bewertungsverfahren „fiBS“ [18, 19] zum Einsatz. Die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungsstellen werden repräsentativ gewichtet und ergeben eine Gesamtbewertung für den Wasserkörper.

Die festgelegten Untersuchungsstellen wurden mindestens zwei Mal in 6 Jahren beprobt. Bewertungen aus mehreren Jahren eines Berichtszeitraumes werden für die Berichterstattung zu einer Gesamtbewertung zusammengeführt, um natürlicherweise auftretende Schwankungen im Fischbestand Rechnung zu tragen.

## Makrozoobenthos

Zu dieser heterogenen Organismengruppe gehören alle benthischen, d.h. am Boden lebenden, mit bloßem Auge sichtbaren, wirbellosen Gewässertiere wie Krebse, Insekten, Schnecken, Muscheln, Würmer, Egel, Strudelwürmer und Schwämme.

Das Makrozoobenthos ist in der Lage, anthropogen bedingte Störungen durch eine veränderte strukturelle und funktionale Zusammensetzung der Biozönose anzuzeigen und damit eine Bewertung von Fließgewässern zu ermöglichen. Neben der organischen Verschmutzung von Fließgewässern kann mit Hilfe des Makrozoobenthos auch die Gewässerversauerung und die Defizite der Gewässermorphologie indiziert werden.

Das Makrozoobenthos wurde für die Zustandsbewertung im Rahmen der 1. Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne an 908 Stellen untersucht. Pro Wasserkörper werden durchschnittlich 3 bis 6 Untersuchungsstellen ausgewählt. Diese sind repräsentativ für die Belastungssituation und berücksichtigen die Fließgewässertypen.

Die Probennahmen finden in Bächen und kleineren Flüssen im Frühjahr, bei größeren Flüssen im Frühsommer bei Niedrig- bis Mittelwasser in mehrjährigem Abstand statt. Die Erfassung des Makrozoobenthos erfolgt in der Regel quantitativ, so dass für den Nachweis der einzelnen Arten eine flächenbezogene Häufigkeitsangabe in Individuen/m<sup>2</sup> möglich ist.



Bild: Peter Rey

Abb. 3: Makrozoobenthos

## Makrophyten und Phytobenthos

Die benthische Flora vereinigt drei Teilorganismengruppen, die sich in ihrer Indikation ergänzen: Makrophyten (Gefäßpflanzen, submerse Moose und Armeleuchteralgen), Diatomeen (Kieselalgen) und Phytobenthos ohne Diatomeen (alle übrigen benthischen Algengruppen).

Während die Makrophyten in erster Linie die Nährstoffbelastung der Sedimente und Belastungen durch hydraulischen Stress (z. B. Wellenschlag) anzeigen, erlaubt das Phytobenthos vorwiegend

Rückschlüsse auf den Nährstoffgehalt im Wasser. Dabei üben jedoch die Beschattung, Fließgeschwindigkeit, Geologie und Sedimentverhältnisse einen entscheidenden Einfluss auf die Zusammensetzung der Gewässerflora aus.

Die in mehrjährigem Abstand durchzuführenden Probennahmen erfolgen in den Sommermonaten. Erfasst werden die Artenzusammensetzung und die relative Häufigkeit (Dominanz).

Für die Zustandsbewertung im Rahmen der 1. Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne wurde die Qualitätskomponente Makrophyten und Phytobenthos an 549 Stellen untersucht, dies entspricht durchschnittlich etwa 3,5 Stellen pro Wasserkörper. Die Untersuchungsstellen wurden so festgelegt, dass sie hinsichtlich der Nährstoffbelastung und der Gewässerstruktur eine repräsentative Bewertung erlauben.

## Phytoplankton

Diese Organismengruppe umfasst alle im Freiwasser schwebenden Algen. Das Phytoplankton dient als Belastungsanzeiger für die Eutrophierung in planktondominierten Fließgewässertypen (große Flüsse und Ströme). In Baden-Württemberg sind dies Rhein, Donau, Neckar, Main, Kocher und Jagst. Die Auswirkung der Eutrophierung ist stark von den Faktoren Wasseraufenthaltszeit, Beschattungsgrad und Nährstoffangebot abhängig.

Neben der Eutrophierung kann auch eine Salzbelastung mittels Phytoplankton indiziert werden, da sie die Lebensgemeinschaft des Phytoplanktons nachhaltig verändert.

Auf Grund der kurzfristigen Entwicklungszeiten des Planktons und starken Bestandsschwankungen im Jahresverlauf wird das Phytoplankton jährlich fortlaufend während der Vegetationszeit von April bis Oktober monatlich untersucht.



Bild: LUBW

Abb. 4: Makrophyten

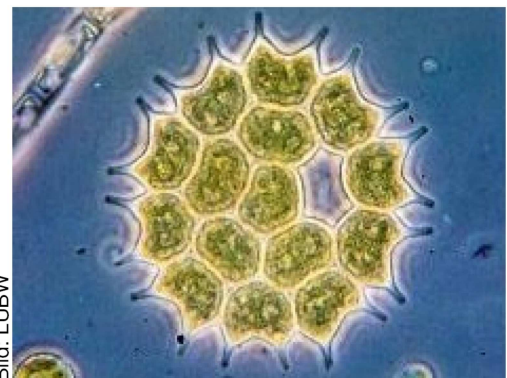


Bild: LUBW

Abb. 5: Phytoplankton

# Biologisches Überwachungsnetz der Flusswasserkörper

## Zeichenerklärung

- Untersuchungsstelle Makrozoobenthos & Makrophyten / Phytobenthos
- Untersuchungsstelle Makrozoobenthos
- Untersuchungsstelle Makrophyten und Phytobenthos
- Untersuchungsstelle Phytoplankton
- Untersuchungsstelle Fische

## Teilbearbeitungsgebiete

- Grenze TBG (mit Gebietsnummer)

## Sonstiges

- Grenze Regierungsbezirk



Grundlage: © LGL BW, LUBW

LUBW

Abb. 6: Karte 1 Biologisches Überwachungsnetz der Flusswasserkörper

## ■ Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Zu den hydromorphologischen Qualitätskomponenten bei Fließgewässern zählen „Wasserhaushalt“, „Durchgängigkeit“ und „Morphologie“ mit jeweils definierten Parametern, die bei der Überwachung des ökologischen Zustands der Gewässer zu berücksichtigen sind.

Die hydromorphologische Überwachung erfolgt nicht mit einem Messnetz im klassischen Sinn (Ausnahme Pegelnetz).

### **Wasserhaushalt**

Baden-Württemberg verfügt über ein langjähriges, landesweites Pegelnetz, mit dem kontinuierlich Wasserstandsdaten erhoben und in Abflusswerte umgerechnet werden. Sofern keine Pegel vorhanden sind, können mit Hilfe so genannter Regionalisierungsmethoden Abflüsse ermittelt werden. Mindestabflüsse und Brauchwasserentnahmen werden erfasst und können aus einer zentralen Datenbank (WIBAS-Fachanwendung Anlagenkataster Wasserbau (AKWB)) ausgewertet werden.

### **Durchgängigkeit**

Wasserbauliche Anlagen werden landesweit in einem zentralen Anlagenkataster (WIBAS-Fachanwendung Anlagenkataster Wasserbau (AKWB)) erfasst und kontinuierlich erweitert. Bewertungen zur Durchgängigkeit sind daher jederzeit möglich. Im Rahmen der Aktualisierung der Bestandsaufnahme 2013 wurden die signifikanten, d.h. nicht durchgängigen Querbauwerke berücksichtigt.

### **Morphologie**

Gewässermorphologische Bedingungen werden anhand streckenbezogener Strukturmerkmale, die auch das Gewässerumfeld berücksichtigen, beschrieben.

Strukturdaten beziehen sich auf das WRRL-Teilnetz (ca. 14.300 km), als Untermenge des AWGN (Amtliches Digitales Wasserwirtschaftliches Gewässernetz).

Die landesweite Kartierung erfolgt nach dem Feinverfahren Baden-Württemberg [Literatur]. Da diese Kartierung 2015 nicht überall vorlag, musste teilweise auf ältere Daten der Übersichtskartierung zurückgegriffen werden. Aktuell liegt deshalb eine Mischbewertung aus Feinabschnitten (je nach Gewässerbreite zwischen 50 m bis 1.000 m Länge, Datenstand 2010 bis 2013) und Übersichtsabschnitten (in der Regel 1.000 m Länge, Datenstand 2004) vor.

Bei der Gewässerstrukturkartierung werden Einzelparameter erhoben. Die Bewertungsmethodik des Feinverfahrens Baden-Württemberg bildet sechs Hauptparameter ab:

- Laufentwicklung
- Längsprofil
- Querprofil
- Sohlenstruktur
- Uferstruktur
- Gewässerumfeld.

Die Gesamtbewertung eines Gewässerabschnitts erfolgt durch arithmetische Mittelwertbildung der Hauptparameter. Die Bewertung erfolgt gemäß der LAWA-Einteilung in einer 7-stufigen Bewertung. Die Strukturklasse 1 definiert den besten Zustand, der keine oder lediglich sehr geringfügige Veränderungen gegenüber dem Leitbild aufweist. In Baden-Württemberg wurde zusätzlich die 5-stufige Darstellung der Ergebnisse eingeführt, dabei werden die Strukturklassen 1 und 2 sowie 6 und 7 zu jeweils einer Klasse zusammengefasst.

Die Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung für das WRRL-Teilnetz werden verwendet zur

- Einstufung der signifikanten morphologischen Belastungen,
- Bewertung der unterstützenden Teilkomponente Morphologie,
- Ausweisung der erheblich veränderten und künstlichen Gewässerabschnitte bzw. Flusswasserkörper,
- Einschätzung von Auswirkungen auf die Gewässerökologie.

#### ■ Chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

##### Bedeutung chemischer Kenngrößen

Die **allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten** beschreiben die für die aquatische Lebensgemeinschaft maßgeblichen limnologischen Güteaspekte wie Temperaturverhältnisse, Sauerstoffhaushalt, Nährstoffverhältnisse, Salzgehalt und Säurezustand.

Ergänzend sind **Stoffe** zu untersuchen, die aufgrund ihrer ökotoxikologischen und sonstigen Umwelteigenschaften wie z. B. Akkumulierbarkeit oder Abbaubarkeit kritisch für die aquatische Lebensgemeinschaften oder die Nutzbarkeit des Wassers sind. In der WRRL wird unterschieden zwischen den europaweit geregelten Stoffen (Anhang IX (Stoffe der Tochterrichtlinien zur EU-Richtlinie 76/464) und Anhang X (Liste der prioritären und prioritär gefährlichen Stoffe bzw. Stoffgruppen) WRRL bzw. Anlage 7 OGeWV 2011) sowie den national geregelten, flussgebietsspezifischen Schadstoffen gemäß Anhang VIII WRRL bzw. Anlage 5 OGeWV 2011.

In aller Regel wird ein Wasserkörper am Gebietsauslass physikalisch-chemisch und chemisch überwacht. Nur dort wo es fachlich begründet ist, z. B. in Gebieten mit geringem Belastungsdruck, kann im Einzelfall eine Messstelle auch mehrere, hydrologisch zusammenhängende Wasserkörper abdecken. Die Messstellen werden gemäß ihrer wasserwirtschaftlichen Bedeutung und hinsichtlich des Beobachtungsziels in fünf Kategorien unterteilt (s. Tab. 2).



Tab. 2: Kategorien für chemische/physikalisch-chemische Messstellen in Baden-Württemberg

Messstellenkategorie	Beobachtungsziel	Anzahl
<b>BG-Messstellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ national und international abgestimmte Messstellen mit überragender Bedeutung für das BG in hydrologisch herausragenden Abschnitten → Gesamteinzugsgebiet &gt; 2.500 km<sup>2</sup></li> <li>▪ Umfassende Überwachung, inkl. der Beschaffenheit von Schwebstoffen,               <ul style="list-style-type: none"> <li>- im Bereich der Landesgrenzen,</li> <li>- unterhalb von Industrie- und Ballungsräumen.</li> </ul> </li> <li>▪ Bilanzierung von Schadstofffrachten</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>8</b></p> <p>davon in Kooperation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit der Schweiz: 1</li> <li>• mit Rheinland-Pfalz und Hessen: 1</li> </ul>
<b>TBG-Messstellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bilanzierung und Kontrolle der TBG auf Belastungen mit überörtlicher und nachhaltiger Wirkung → Einzugsgebiet bis max. 2.500 km<sup>2</sup></li> </ul>	<b>12</b>
<b>WK-R-Messstellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regionale Bedeutung: Bilanzierung und Kontrolle der aufgrund der Einzugsgebietsgröße bzw. Belastungsanzeichen regional bedeutsamen WK → Einzugsgebietsgröße 150 bis &lt; 1.000 km<sup>2</sup></li> </ul>	<b>90</b>
<b>WK-L-Messstellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lokale Bedeutung: Kontrolle von WK mit geringem Belastungsdruck im Hinblick auf Zustand und Verschlechterungsverbot</li> </ul>	<b>55</b>
<b>Referenzmessstellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Messstellen zur Erfassung der natürlichen Verhältnisse (in aller Regel im Oberlauf)</li> </ul>	<b>3</b>

Der Umfang und die Intensität der an den einzelnen Messstellen durchgeführten physikalisch-chemischen und chemischen Überwachung werden an der Messstellenkategorie sowie der Belastungssituation vor Ort (s. Tab. 3) ausgerichtet.

Die Überwachung erfolgt in aller Regel anhand von Wasserproben. Ergänzend werden an ausgewählten Messstellen in Schwebstoff- und Sedimentproben Stoffe erfasst, die sich vorwiegend an die Festphase anlagern. Zur Überprüfung von Biota-bezogenen Umweltqualitätsnormen werden Fische und Muscheln untersucht.

Allen Messstellen ist ein Grundprogramm zur Erfassung der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten gemeinsam. Diese Grundüberwachung wird modular um weitere Kenngrößen gemäß Messstellenkategorie und in Abhängigkeit der ortsspezifischen Erfordernisse um die jeweils relevanten prioritären und flussgebietspezifischen Schadstoffe ergänzt. Das Maximalprogramm mit einer umfassenden Überwachung sämtlicher prioritärer und flussgebietspezifischer Schadstoffe erfolgt zur großräumigen Kontrolle lediglich an den BG-Messstellen an Rhein, Neckar und Donau. Die Überwachung ist hier aufgrund der

vorhandenen Ballungsräume und Industriezentren besonders intensiv. Auch summieren sich in den großen Strömen letztendlich die Belastungen aus den Nebengewässern.

Die Messfrequenzen und der Wiederholungsturnus sind ebenfalls im Hinblick auf die erforderliche Aussage-sicherheit zeitlich und räumlich gestuft. Die Wasserphase wird grundsätzlich 13-mal pro Jahr (vierwöchent-lich) untersucht. Schwebstoffe werden an großen Flüssen 6 bzw. 13 Mal pro Jahr beprobt. Sedimente und Biota werden einmal pro Jahr beprobt. Dies gewährleistet das erforderliche Mindestmaß an Zuverlässigkeit und Genauigkeit sowie die ausreichende Erfassung von Veränderungen. Lediglich in Wasserkörpern mit geringem Belastungsdruck können die Messfrequenzen bzw. der Wiederholungsturnus reduziert oder die Überwachung zeitweise ausgesetzt werden.

Tab. 3: Messfrequenzen und Messzyklus der physikalisch-chemischen und chemischen Überwachung

Programmpakete (Messgrößen)		Messstellen					
		BG-Messstellen	TBG-Messstellen <sup>2</sup>	WK-R-Messstellen	WK-L-Messstellen	Referenz-messstellen	
		EZG = >2.500 km <sup>2</sup>	EZG = 1.000 – 2.500 km <sup>2</sup>	EZG = ~150 – 1.000 km <sup>2</sup>	geringer Be-lastungsdruck	unbelastet	
Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (Grundprogramm)	Temperatur (T) Sauerstoffhaushalt (O <sub>2</sub> , BSB5) Salzgehalt (elektr. Lf, Cl) Versauerung (pH) Nährstoffe (NO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> , NO <sub>2</sub> , o-PO <sub>4</sub> )	jedes Jahr, zwei-wöchentlich	jedes Jahr, zwei-wöchentlich	jedes Jahr, vier-wöchentlich	alle 3 Jahre, vier-wöchentlich	alle 6 Jahre, vier-wöchentlich	
Ergänzungsprogramme	Mineralstoffe	jedes Jahr, vier-wöchentlich	jedes Jahr, vier-wöchentlich	-	-	alle 6 Jahre, vier-wöchentlich	
	Prioritäre Stoffe (Anh. X) / Stoffe Anh. IX:	- relevant im Einzugs-gebiet	jedes Jahr vier-wöchentlich	jedes Jahr, vier-wöchentlich	alle 3 Jahre, vier-wöchentlich	-	-
		- nicht relevant im Einzugsgebiet	alle 6 Jahre, vier-wöchentlich	-	-	-	-
	flussgebiets-spezifische Schadstoffe (Anh. VIII)	jedes Jahr, vier-wöchentlich	jedes Jahr, vier-wöchentlich	alle 3 Jahre, vier-wöchentlich	-	-	
Summenkenngrößen, Wasserwerks-relevante Stoffe	jedes Jahr vier-wöchentlich	-	-	-	-		

# Chemisches Überwachungsnetz der Flusswasserkörper

## Zeichenerklärung

- BG-Messstelle
- TBG-Messstelle
- WK-R-Messstelle
- ▲ WK-L-Messstelle
- ⊕ Referenzmessstelle

## Teilbearbeitungsgebiete

- 33 Grenze TBG (mit Gebietsnummer)

## Sonstiges

- Grenze Regierungsbezirk



Abb. 7: Karte 2 Chemisches Überwachungsnetz der Flusswasserkörper

### 2.1.1 ÜBERBLICKSWEISE ÜBERWACHUNG

#### Anforderungen zur überblicksweisen Überwachung von Oberflächenwasserkörpern

Um die geforderte Bewertung des **Gesamtzustands** der Oberflächengewässer **in einem Einzugsgebiet oder Teileinzugsgebiet** einer Flussgebietseinheit zu gewährleisten, muss die überblicksweise Überwachung an einer **ausreichenden Zahl** von Oberflächenwasserkörpern erfolgen.

An den Überblicks-Messstellen werden repräsentativ und umfassend überwacht:

- alle bewertungsrelevanten **biologischen Qualitätskomponenten OGeWV 2011 Anlage 3**,
- eingetragene **Prioritäre Schadstoffe** (gemäß WRRL Anhang IX und X bzw. OGeWV 2011 Anlage 7) und
- **andere flussgebietspezifische Schadstoffe**, die in signifikanten Mengen eingeleitet werden (u.a. Schadstoffe gem. WRRL Anhang VIII bzw. OGeWV 2011 Anlage 5).

Ergänzend - zur Unterstützung der biologischen Qualitätskomponenten - sind auch kennzeichnende Kenngrößen für alle **hydromorphologischen** (mindestens alle 6 Jahre) und die **physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten OGeWV 2011 Anlage 6** (mindestens alle 3 Monate) zu überwachen.

Die EU-Mitgliedstaaten müssen sicherstellen, dass die tatsächlich erreichte Genauigkeit und Zuverlässigkeit der erhobenen Daten eine sinnvolle Zustandsbewertung der Wasserkörper und Aussagen zu langfristigen Trends ermöglicht. Die hierzu im Anhang V der WRRL aufgeführten Mindestanforderungen sind jeweils den spezifischen Verhältnissen anzupassen.

Die überblicksweise Überwachung erfolgt an ca. 50 **ausgewählten Überwachungsstellen** des Landesüberwachungsnetzes (s. Karte 3) zur großräumigen Kontrolle. Sie geben einen repräsentativen Überblick über den Gewässerzustand sowie über langfristige Veränderungen im Land.

Die Messstellen liegen:

- an den Strömen Rhein, Neckar und Donau im Bereich der Staats- und Landesgrenzen, an bedeutsamen Flussabschnitten sowie unterhalb von Ballungs- und Industriezentren,
- im Mündungsbereich bedeutender Zuflüsse,
- an einer Auswahl regional bedeutsamer Wasserkörper, um die verschiedenen Gewässertypen sowie Belastungszustände repräsentativ abzudecken, sowie
- an ausgesuchten anthropogen weitgehend unbelasteten Gewässeroberläufen.

#### ■ Biologische Qualitätskomponenten

Die Überwachungsstellen zur überblicksweisen Überwachung werden umfassend auf alle maßgeblichen biologischen Qualitätskomponenten untersucht. Hierzu werden für die einzelnen biologischen Qualitätskomponenten repräsentative Untersuchungsstellen ausgewählt.

Da Fische, Makrozoobenthos und Makrophyten langfristige integrative Aussagen über den Gewässerzustand zulassen, können anhand einer Untersuchung pro Jahr die jeweils kennzeichnenden Parameter sicher und repräsentativ bestimmt werden.

Diese Erhebungen werden mindestens alle drei Jahre wiederholt, um Veränderungen aufzeigen zu können (s. Kap. 3.1, Tab. 1).

Die Überwachung des Phytoplanktons findet nur in den Strömen Rhein, Neckar, Donau, Main, Kocher und Jagst statt, da sich in den anderen Flüssen und Bächen des Landes aufgrund der Fließverhältnisse Phytoplankton in ausreichendem Umfang nicht entwickeln kann.

#### ■ Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Die Überwachung der Komponenten Wasserhaushalt, Durchgängigkeit und Morphologie im Sinne der überblicksweisen Überwachung ist nicht erforderlich, da eine Bewertung der Gewässerstruktur flächendeckend vorliegt.

■ **Chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten**



Die überblicksweise Überwachung umfasst physikalisch-chemische Messstellen aller fünf - im Hinblick auf die Überwachungsintensität - definierten Kategorien (s. Kap. 3.1, Tab. 2).

Ausnahmslos der überblicksweisen Überwachung zugeordnet sind die BG- und TBG-Messstellen. Diese dienen der großräumigen Kontrolle sowie zu Bilanzierungszwecken der für die gesamte Flussgebietseinheit bedeutsamen Einzugsgebiete.


Die weiteren Messstellen wurden dagegen in erster Linie zur Erzielung eines repräsentativen Überblicks bzw. - aus methodischen Gründen - zur Erfassung weitgehend anthropogen unbeeinträchtigter Gewässer ausgewählt.

# Überblicksweise Überwachung der Oberflächenwasserkörper

## Zeichenerklärung

-  Überwachungsstelle  
Flusswasserkörper
-  Überwachungsstelle  
Seewasserkörper

## Teilbearbeitungsgebiete

-  Grenze TBG  
(mit Gebietsnummer)

## Sonstiges

-  Grenze Regierungs-  
bezirk



Grundlage: © LGL BW, LUBW

Abb. 8: Karte 3 Überblicksweise Überwachung der Oberflächenwasserkörper

### Anforderungen an die operative Überwachung von Oberflächenwasserkörpern

Um das jeweilige Ausmaß der für die Gefährdung eines Wasserkörpers ursächlichen **signifikanten Belastungen** mit hinreichender Sicherheit bewerten zu können, erfolgt die operative Überwachung **innerhalb des Wasserkörpers** an einer **ausreichenden Anzahl** von Mess- bzw. Untersuchungsstellen. Dies gilt auch für Wasserkörper, in die *Prioritäre Schadstoffe* eingeleitet werden.

Die operative Überwachung ist - zusammen mit der Emissionsüberwachung - Grundlage für die Aufstellung der Maßnahmenprogramme. Die Auswahl und Anzahl der Untersuchungsstellen im Wasserkörper ist für die einzelnen ökologischen und chemischen Qualitätskomponenten so festgelegt, dass Ausmaß und Auswirkungen der jeweils vorliegenden hydromorphologischen und stofflichen Belastungen auf den Zustand jedes Wasserkörpers (chemisch und ökologisch) repräsentativ und problemorientiert erfasst werden.

Entsprechend der wasserwirtschaftlichen Erfordernisse wird die operative Überwachung fortgeschrieben.

#### ■ **Biologische Qualitätskomponenten**

Zur Verifizierung der Bestandsaufnahme 2004 und um für die regionale Maßnahmenplanung Daten in ausreichend räumlicher Dichte zu erhalten, wurde für den Bewirtschaftungsplan 2009 eine operative Überwachung der biologischen Qualitätskomponenten in allen Wasserkörpern durchgeführt. Das hierfür eingerichtete operative Monitoring wurde für den zweiten Bewirtschaftungszyklus beibehalten.

Für eine repräsentative Bewertung des ökologischen Zustandes sind in der Regel mehrere biologische Untersuchungsstellen innerhalb eines Wasserkörpers erforderlich. Durch Aggregation aller Ergebnisse kann eine Gesamtbewertung des Wasserkörpers vorgenommen werden.

#### ■ **Hydromorphologische Qualitätskomponenten**

Bei der Aktualisierung der Bestandsaufnahme 2013 wurden die vielerorts fehlende Durchgängigkeit und die verbreiteten gewässerstrukturellen Belastungen wieder als bedeutendste Defizite identifiziert. Daher werden viele gewässerökologische Maßnahmen durchgeführt werden müssen. Hier ist eine zielgerichtete operative Überwachung und maßnahmenbegleitende Erfolgskontrolle, die auch die biologischen Qualitätskomponenten beinhaltet, erforderlich.

Der Erfolg gewässerökologischer Maßnahmen wird sich meist zuerst über die hydromorphologischen Parameter abbilden, da sich die Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten erst verzögert zeigen. Daher kommt der Überwachung der hydromorphologischen Komponenten in Gewässern mit hydromorphologischen Maßnahmen besondere Bedeutung zu.

Die operative Überwachung der hydromorphologischen Qualitätskomponenten beruht auf mehreren Säulen:

- Dokumentation aller durchgeführten Maßnahmen zur Verbesserung der Hydromorphologie (Maßnahmendokumentation),
- Dokumentation mindestens der nach WRRL geforderten hydromorphologischen Teilkomponenten bei durchgeführten Maßnahmen,
- Überprüfung der Wirkung der hydromorphologischen Komponenten auf die Biologie im Abgleich mit der biologischen Überwachung,
- Fremdüberwachung und Eigenkontrolle bei Maßnahmen an wasserbaulichen Anlagen.

#### ■ **Chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten**

Der operativen Überwachung im Landesüberwachungsnetz sind ausschließlich physikalisch-chemische Messstellen mit regionaler und lokaler Bedeutung - Messstellenkategorien „WK-R“ und „WK-L“ (s. Kap. 3.1, Tab.2) - zugeordnet. Deren Überwachung ist sowohl hinsichtlich der Auswahl der untersuchten Parameter als auch im Hinblick auf die Überwachungsintensität auf den jeweils vorhandenen Informationsbedarf zugeschnitten. Die Auswahl der Messstellen und der zu untersuchenden Parameter erfolgt auf Grundlage der Ergebnisse der Bestandsaufnahme, durchgeführter Sonderuntersuchungen zur Schließung von Datenlücken, der Erkenntnisse der überblicksweisen Überwachung sowie unter Berücksichtigung der Erfordernisse der ökologischen Zustandsbewertung im Hinblick auf die Erfassung chemisch-physikalischer Kenngrößen.

#### 2.1.3 ÜBERWACHUNG ZU ERMITTLUNGSZWECKEN / WEITERGEHENDE UNTERSUCHUNGEN

##### Anforderungen für die Überwachung zu Ermittlungszwecken bei Oberflächenwasserkörpern

Eine **Überwachung zu Ermittlungszwecken** ist durchzuführen,

- um bei unfallbedingten Gewässerverschmutzungen das Ausmaß und die Auswirkungen festzustellen.

Eine weitergehende Untersuchung ist durchzuführen,

- wenn die **Gründe für das Nichterreichen von Umweltzielen / Bewirtschaftungszielen** in einem Wasserkörper (noch) **nicht bekannt** sind, um die **Ursachen zu identifizieren**.

Diese Überwachungsergebnisse sind konkret auf das zu untersuchende Problem bezogen. Damit sollen geeignete Maßnahmen zum Erreichen der Bewirtschaftungsziele bzw. zur Beseitigung der Auswirkungen der Verschmutzungen getroffen werden können.

Im Zuge der Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne 2015 hat sich gezeigt, dass in einzelnen Wasserkörpern die Ursache für die festgestellten Defizite noch nicht abschließend identifiziert werden konnte. Die Flussgebietsbehörden haben die Notwendigkeit von weitergehenden Untersuchungen in einzelnen Wasserkörpern/Wasserkörpergruppen zum Ausdruck gebracht.

Die Untersuchungen sollen dabei primär zur Aufklärung der Ursachen der im Rahmen des Landesmonitorings WRRL festgestellten Defizite und der Identifikation geeigneter Maßnahmen zu deren Behebung dienen. Im Fokus sollen dabei Gewässer stehen, bei denen die Ursachen für die festgestellten Defizite nicht primär über stoffliche Belastungen erklärbar sind und sich nicht unmittelbar aus den Ergebnissen des Landesmonitorings WRRL ableiten lassen. Die Projekte zu den weitergehenden Untersuchungen laufen bis Mitte 2017.



## 2.2 SEEN

Grundsätzlich erfolgt die Untersuchung der Seewasserkörper in Baden-Württemberg unter Berücksichtigung der Anforderungen für die überblicksweise (siehe 3.2.1) und operative (siehe 3.2.2) Überwachung mindestens einmal pro Überwachungszeitraum. Als charakteristische Messstelle wird bei allen Seen jeweils die tiefste Stelle angesehen. Je nach zu bewertender Qualitätskomponente kommen weitere Mess- bzw. Untersuchungsstellen hinzu (Prinzipskizze 2). Parameter des Seenmonitorings sind die biologischen Qualitätskomponenten, die Hydromorphologie sowie chemische und chemisch-physikalische Kennwerte. Da der Zustand von Seen im Hinblick auf ihre Nährstoffsituation und potentielle Schadstoffbelastung stark durch die Zuflüsse beeinflusst wird, erfolgt in diesen ebenfalls eine fortlaufende Überwachung der chemischen und chemisch-physikalischen Komponenten.

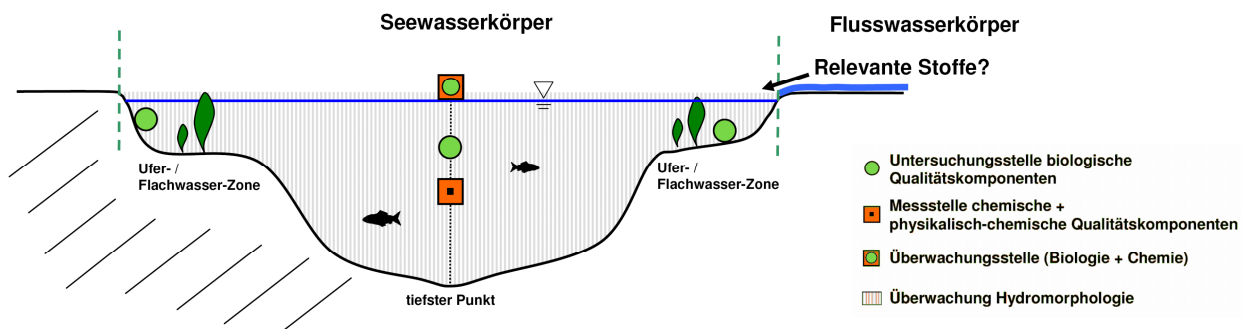


Abb. 9:Prinzipskizze 2 Überwachung der Seen

### Bodensee und weitere natürliche Seen

Der Bodensee gehört zu den natürlichen Seen und ist international nach Abstimmung unter den Anrainerstaaten Österreich, Schweiz und Deutschland (Bayern und Baden-Württemberg) in folgende Seewasserkörper aufgeteilt: „Obersee“, „Untersee“, sowie die „Flachwasserzone Baden-Württemberg“ am Obersee. Die Wasserkörper „Bodensee-Obersee“ und „Bodensee-Untersee“ werden unterschieden, da der ca. drei Kilometer lange Seerhein mit Flusscharakter einen Niveau-Unterschied von rund 20 Zentimeter zwischen den beiden Seeteilen hervorruft. Die Flachwasserzone ist als Bereich mit 550 m Abstand zur Uferlinie definiert.

Neben den Wasserkörpern des Bodensees gibt es in Baden-Württemberg fünf weitere natürliche Seen mit einer Fläche über 50 ha: Mindelsee, Titisee, Federsee, Illmensee und Rohrsee (s. Anhang Tabelle III).

## Baggerseen und Talsperren

Bei allen weiteren 18 Seewasserkörpern > 50 ha handelt es sich ausnahmslos um künstliche Wasserkörper: drei Stauseen bzw. Talsperren sowie insgesamt 15 Baggerseen in der Oberrheinebene (s. Anhang Tabelle III).

Neun der fünfzehn Baggerseen befinden sich noch in der Phase der Rohstoffgewinnung. Aufgrund laufender Auskiesungen ergeben sich häufig Beeinträchtigungen in der Morphometrie (Beckenform, Ufer) und in der Wasserbeschaffenheit (mineralische Trübung, beeinflusste Temperaturschichtung des Wasserkörpers durch Baggerung), so dass eine intensive Überwachung und Bewertung dieser jungen Seen erst nach Auskiesungs-ende zielführend ist und daher grundsätzlich nicht durchgeführt wird. Die restlichen sechs Baggerseen werden im selben Untersuchungsrhythmus wie die natürlichen Seen überwacht, wobei physikalische, chemische und biologische Prozess durch Zufluss des umgebenden Grundwassers bzw. durch Zuflüsse geprägt sein können.

## Überwachung der Seen in Baden-Württemberg

### ■ Biologische Qualitätskomponenten

Im Rahmen der Überwachung werden üblicherweise die biologischen Komponenten Fischfauna, Makrozoobenthos, Makrophyten und Phytobenthos sowie Phytoplankton erhoben und dokumentiert. Die regelmäßige Untersuchung dieser Organismengruppen gewährleistet eine fortlaufende biologische Bewertung der Seen und liefert wichtige Hinweise zu ökologischen Entwicklungstendenzen.

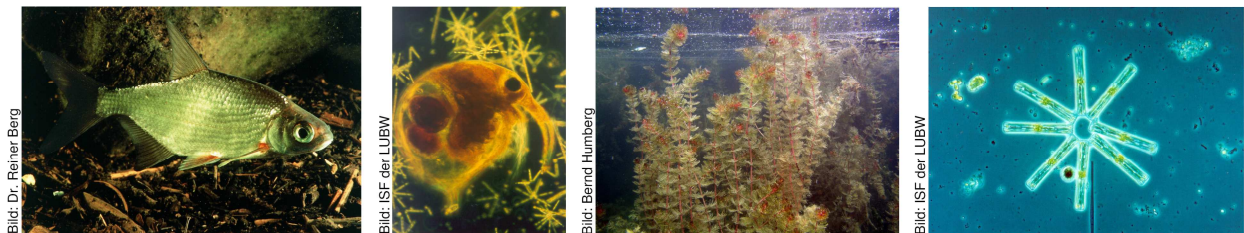


Abb. 10: Charakterarten in Seen (v.l.n.r.): Güster, Rüsselkrebs, Ähriges Tausendblatt, Fensteralge

Für die natürlichen Seen sind derzeit auf Bundesebene WRRL-konforme Bewertungsverfahren für Phytoplankton sowie Makrophyten und Phytobenthos verfügbar, die im Vergleich zum Bewirtschaftungsplan 2009 leicht angepasst wurden [9, 10]. Die Verfahren zur Bewertung von Makrozoobenthos [11] und Fischfauna [12] befinden sich bundesweit derzeit noch in der Erprobung. Für den Bodensee liegt eine erste fischbasierte Bewertung vor. Für künstliche Baggerseen und Talsperren wurden die Bewertungsverfahren für Phytoplankton sowie Makrophyten und Phytobenthos an die bestehenden Systeme für natürliche Seen angepasst [9, 10]. Für Makrozoobenthos bzw. Fischfauna ist die Vorgehensweise z. B. aufgrund fehlender Referenzen noch unklar. Daher werden bei diesen beiden Qualitätskomponenten derzeit keine Untersuchungen durchgeführt.

### ■ **Hydromorphologische Qualitätskomponenten**

In Seen haben hydromorphologische Kenngrößen große Bedeutung, da die Seebeckenform unter Einbeziehung der seespezifischen hydrologischen Randbedingungen einen maßgeblichen Einfluss auf die Gewässerbeschaffenheit hat. Zu den hydromorphologischen Qualitätskomponenten Wasserhaushalt und Morphologie zählen die Verbindung zu Grundwasserkörpern, Wasserstandsdynamik, Wassererneuerungszeit, Tiefenvariation (Beckenmorphologie), Menge, Struktur und Substrat des Seebodens sowie Struktur der Uferzone. Datenerhebungen erfolgen grundsätzlich kontinuierlich (z. B. Wasserstandsdynamik), in Verbindung mit den limnologischen Untersuchungen (z. B. Sediment) oder einmalig (z. B. Tiefenkarten) bzw. bei Bedarf nach morphologischen oder hydrologischen Veränderungen.

### ■ **Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten**

Die allgemeinen physikalisch-chemischen beschreiben die für die aquatischen Lebensgemeinschaften maßgeblichen limnologischen Güteaspekte. Sie umfassen üblicherweise die Kenngrößen

- Wassertemperatur
- Sauerstoffkonzentration
- Elektrische Leitfähigkeit, Säurebindungsvermögen, pH-Wert
- Nährstoffe als Gesamt – und ortho-Phosphat, Nitrit, Nitrat, Ammonium
- Anionen und Kationen (Kalium, Natrium, Magnesium, Calcium, Silizium, Chlorid, Hydrogencarbonat, Sulfat)
- Chlorophyll-a, Sichttiefe
- Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC) und Schwefelwasserstoff (nur bei Baggerseen).

Die physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten werden unterstützend zur biologischen Bewertung herangezogen und dienen der Plausibilisierung bei der Berechnung der Trophie nach dem LAWA-System. Sie zeigen gleichzeitig Ansatzpunkte für Maßnahmen auf.

### ■ **Flussgebietsspezifische Schadstoffe**

In Abhängigkeit der spezifischen Belastungssituation des Wasserkörpers werden ergänzend flussgebietsspezifische Schadstoffe gemäß OGeV 2011, Anlage 5, überwacht.

### ■ **Prioritäre Stoffe und bestimmte andere Schadstoffe**

Der chemische Zustand wird anhand der in der OGeV 2011, Anlage 7, aufgeführten prioritären und bestimmten anderen Schadstoffen ermittelt. Die Überwachung ist auf die spezifische Belastungssituation und den Eintrag dieser Stoffe in die Wasserkörper ausgerichtet. Für die natürlichen Seen und Talsperren/Stauseen sind vor allem Pflanzenschutzmittel und Schwermetalle relevant. Prioritäre Stoffe und bestimmte andere Schadstoffe wurden mindestens einmal pro Messjahr untersucht.

### Anforderung an die Überwachung von Seewasserkörpern

Seen gehören zur Kategorie der Oberflächengewässer. Daher gelten grundsätzlich auch für sie die - unter Kapitel 3.1 „Fließgewässer“, Abb. 1 repräsentativ dargestellten - Anforderungen der WRRL für die **überblicksweise** und die **operative Überwachung** mit überregionalen/regionalen und lokalem Bezug sowie dem **Monitoring zu Ermittlungszwecken**, einschließlich der Bestimmungen für die zu untersuchenden biologischen, chemischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten.


Lediglich bei der Überwachung der hydromorphologischen Bedingungen von Seewasserkörpern entfällt im Vergleich zu den Flüssen - naturgemäß - die Überwachung der Durchgängigkeit des Gewässers.


#### 2.2.1 ÜBERBLICKSWEISE ÜBERWACHUNG

Generell dient die überblicksweise Überwachung der Bewertung langfristiger Trends und der Auswirkung anthropogener Einflüsse. Sie setzt sich für alle Seen aus der Erfassung der biologischen, der hydromorphologischen sowie der chemischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten zusammen, die in den in Tab. 4 angegebenen Messzyklen und –frequenzen überwacht werden. Die Messfrequenz für die ortsabhängig relevanten prioritären und flussgebietsspezifischen Schadstoffe in Ergänzung zur physikalisch-chemischen Grundüberwachung wird in aller Regel auf zwei bis drei Mal, mindestens jedoch einmal pro Überwachungsjahr gesetzt. Da Seen insgesamt stabiler reagieren als Flusswasserkörper, ist die erforderliche Zuverlässigkeit der Bewertung gewährleistet. In Baden-Württemberg werden repräsentativ fünf Seewasserkörper überblicksweise überwacht (s. Tab. 4, Karte 4).


# Überwachung der Seewasserkörper

## Zeichenerklärung


Seewasserkörper mit überblicksweiser Überwachung  
 Illmensee

Seewasserkörper mit operativer Überwachung  
 Insel Korsika

## Teilbearbeitungsgebiete

 Grenze TBG (mit Gebietsnummer)

## Sonstiges

 Grenze Regierungsbezirk



Grundlage: © LGL BW, LUBW

Abb. 11: Karte 4 Überwachung der Seewasserkörper

## Bodensee und weitere natürliche Seen

Die Messstellen der überblicksweisen Überwachung der natürlichen Seen liegen im:

- Bodensee-Obersee und Bodensee–Untersee (als größter und international bedeutendster See Deutschlands),
- Illmensee (als typischer Vertreter der Region Oberschwaben),
- Titisee (als typischer Vertreter der Region Schwarzwald).

## Baggerseen und Talsperren

Als Messstelle der überblicksweisen Überwachung von künstlichen Seen wurde der Ehrlichsee, der als repräsentativ für stillgelegte Baggerseen ohne Fließgewässeranbindung im Oberrheingraben gilt, gewählt.

Tab. 4: Überblicksweise und operative Überwachung Seen

Stammdaten					überwachte Qualitätskomponenten									
Bearbeitungsgebiet	Bezeichnung Seewasserkörper	Seekategorie	Fläche [ha]	Überwachung	Fischfauna <sup>1</sup>	Makrozoobenthos <sup>1</sup>	Makrophyten Phytobenthos	Phytoplankton	Messzyklus (Jahreszyklus)	Messfrequenz (Anzahl pro Jahr)	Hydromorphologie*	Chemie + physik.-chemisch	Messzyklus (Jahreszyklus)	Messfrequenz (Anzahl pro Jahr)
Alpenrhein/ Bodensee	Bodensee (Obersee) - Freiwasser internat.	natürlich	42.400	üb	X	X	X	X	einmal in 6 Jahren	1 (12 <sup>+</sup> )	X	X	jedes Jahr	12
Alpenrhein/ Bodensee	Bodensee (Untersee) internat.	natürlich	6.150	üb	X	X	X	X	einmal in 6 Jahren	1 (12 <sup>+</sup> )	X	X	jedes Jahr	12
Hochrhein	Titisee	natürlich	108	üb		X	X	X	einmal in 6 Jahren	1 (6 <sup>+</sup> )	X	X	einmal in 6 Jahren	6
Oberrhein	Erlischsee	künstlich (Baggersee)	108	üb			X	X	einmal in 6 Jahren	1 (6 <sup>+</sup> )	X	X	einmal in 6 Jahren	6
Donau	Illmensee	natürlich	66	üb		X	X	X	einmal in 6 Jahren	1 (6 <sup>+</sup> )	X	X	einmal in 6 Jahren	6
Alpenrhein/ Bodensee	Bodensee (Obersee) – Flachwasserzone BW	natürlich	4.800	op							X			
Oberrhein	Knielinger See	künstlich (Baggersee)	83	op				X				X		
Oberrhein	Rußheimer Altrhein	künstlich (Baggersee)	66	op				X				X		
Oberrhein	Insel Korsika	künstlich (Baggersee)	56	op				X				X		

\* Hydromorphologische Qualitätskomponenten werden einmal innerhalb von 6 Jahren ermittelt.

+ Messfrequenz für Phytoplankton

<sup>1</sup> Probenahme erfolgt nach Etablierung der Bewertungsverfahren

### **2.2.2 OPERATIVE ÜBERWACHUNG**

Die operative Überwachung wird an den Seewasserkörpern durchgeführt, die aufgrund der Monitoringergebnisse des 1. Bewirtschaftungsplans als gefährdet eingeschätzt wurden, die Bewirtschaftungsziele möglicherweise nicht zu erreichen (s. Tab. 4, Karte 4). Dabei werden die Überwachungserfordernisse gezielt auf die vorhandenen Defizite abgestimmt.

#### **Bodensee und weitere natürliche Seen**

Die Flachwasserzone im Bodensee-Obersee wurde aufgrund hydromorphologischer Defizite [IGKB, 2008] für die operative Überwachung ausgewählt. Dabei wird nur die Qualitätskomponente Hydromorphologie zur Bewertung herangezogen, da die Bewertungsverfahren durch die anderen Qualitätskomponenten auf den Bereich Freiwasser geeicht worden sind. Der Federsee ist im Gegensatz zum 1. Bewirtschaftungsplan nicht mehr in der operativen Überwachung, da eine Verbesserung hinsichtlich der Trophie eingetreten ist.

#### **Baggerseen und Talsperren**

Die drei stillgelegten Baggerseen Insel Korsika, Rußheimer Altrhein und Knielinger Baggersee werden aus oberirdischen Zuflüssen gespeist, woraus sich erhöhte Nährstoffeinträge und Schadstoffpotenziale ergeben können und bleiben wie bereits im Bewirtschaftungsplan 2009 in der operativen Überwachung. Der Überwachungsschwerpunkt liegt in der Ermittlung von Stoffen aus dem Einzugsgebiet, die für die Belastungssituation im Wasserkörper relevant sein können. Zudem werden physikalisch-chemische Qualitätskomponenten und Phytoplankton als biologische Komponente in das Monitoring integriert.

### **2.2.3 ÜBERWACHUNG ZU ERMITTLUNGSZWECKEN**

Die Überwachung zu Ermittlungszwecken ist durchzuführen, wenn

- die Gründe für die Überschreitung von Umweltqualitätsnormen unbekannt sind,
- wenn sich aus der Überblicksüberwachung ergibt, dass die Ziele für den Wasserkörper nicht erreicht werden können und noch keine operative Überwachung festgelegt wurde.

Für natürliche Seen und künstliche Seen (Baggerseen und Talsperren) in Baden-Württemberg ist derzeit keine Überwachung zu Ermittlungszwecken vorgesehen.

# 3 Überwachung des Grundwassers

## Mengenmäßiger und chemischer Zustand der Grundwasserkörper

**Umweltziel** für Grundwasser ist das **Erreichen des guten mengenmäßigen und chemischen Zustands** der Wasserkörper.

Die **mengenmäßige Zustandsbewertung** erfolgt sowohl anhand langjähriger Trends an repräsentativen Messstellen als auch anhand von überschlägigen und ggf. auch detaillierten Wasserbilanzen. Der gute mengenmäßige Zustand liegt dann vor, wenn die Entnahmen langfristig 30 % der aus Niederschlag gespeisten Grundwasserneubildung nicht überschreiten [16].

Der **chemische Zustand** eines Grundwasserkörpers wird vor allem beurteilt anhand der Parameter der Anlage 2 der Grundwasserverordnung [15].

Die Überwachung des Grundwassers erfolgt mit dem Grundwasserüberwachungsprogramm des Landes. Dazu wird regelmäßig an ca. 2.000 Messstellen der mengenmäßige Zustand gemessen und an ca. 2000 Messstellen der chemische Zustand untersucht.

Aus diesen Messstellen wurden repräsentativ die Messstellen für die mengenmäßige Zustandsbewertung und die chemische Zustandsbewertung ausgewählt.

Die hydrogeologische Grundwassereinheit der Grabenscholle im Oberrheingraben ist zwar grenzüberschreitend, aber ein nennenswerter Grundwasseraustausch findet hier nur über den Rhein statt. Daher enden die Grundwasserkörper auf beiden Seiten jeweils am Rhein und es ist kein grenzüberschreitender Grundwasserkörper ausgewiesen. Zwischen Frankreich und den deutschen Bundesländern hat eine Abstimmung der Messstellen stattgefunden.

### 3.1 ÜBERWACHUNG DES MENGENMÄSSIGEN ZUSTANDS DES GRUNDWASSERS

#### Anforderungen zur mengenmäßigen Überwachung von Grundwasserkörpern

Die mengenmäßige Überwachung dient der zuverlässigen Beurteilung des quantitativen Zustands sämtlicher Wasserkörper, einschließlich der Bewertung der jeweils verfügbaren Grundwasserressource.

Für die zuverlässige Abschätzung der Grundwasservorräte in jedem Grundwasserkörper erfolgt die Überwachung an einer geeigneten Anzahl repräsentativer Überwachungsstellen sowie anhand von etwa 9.800 Entnahmestellen der öffentlichen Wasserversorgung, Industrie und Landwirtschaft. In Fällen, bei denen ein Grundwasserkörper über die Grenze eines Mitgliedstaats hinausreicht, ist die Messnetzdichte so auszurichten, dass Fließrichtung und -rate sicher beurteilt werden können.

Es gibt in Baden-Württemberg hinsichtlich der Menge weder gefährdete noch grenzüberschreitende Grundwasserkörper. Daher war die allgemeine Forderung der WRRL nach einer repräsentativen Überwachung der Wasserkörper zu erfüllen. Hierzu wurde für die Trendbetrachtung ein landesweit repräsentatives Messnetz von 100 Messstellen aus dem Grundwasserüberwachungsprogramm ausgewählt. In den beiden kleinen Festgesteinsbereichen Kaiserstuhl und Kristallin des Odenwalds wurden keine Messstellen ausgewählt, weil hier keine nennenswerten Entnahmen stattfinden. Für den Bereich des grenzüberschreitenden Grundwasserleiters Oberrheingraben gilt zwar nicht die Anforderung für grenzüberschreitende Grundwasserkörper, dennoch ist eine genaue Aussage zu Fließrichtung und -rate möglich. Im Rahmen eines INTERREG-Projektes wurde ein großräumiges grenzüberschreitendes Grundwasserströmungs- und Grundwassertransportmodell erstellt, das bei der LUBW betrieben wird.



Für die Ermittlung einer überschlägigen Wasserbilanz wurde mit dem Bodenwasserhaushaltsmodell GWN-BW die durchschnittliche Grundwasserneubildung aus dem Niederschlag anhand von rund 9.800 Entnahmestellen der öffentlichen Wasserversorgung, Industrie und Landwirtschaft für die gesamte Landesfläche von Baden-Württemberg bestimmt. Für jeden einzelnen Grundwasserkörper wurden zunächst die gesamten Entnahmen in Bezug zur Grundwasserneubildung nur aus Niederschlag gesetzt. In Fällen, in denen eine deutliche Unterschreitung der im LAWA-Sachstandsbericht [16] genannten 30 %-Grenze ermittelt wurde, musste eine detaillierte Wasserbilanz unter Verwendung weiterer Bilanzglieder erstellt werden. Hierfür wurden insbesondere Ergebnisse aus Grundwassermodellen herangezogen.

# Überwachungsnetz Grundwasser in Baden-Württemberg

## Überwachungsnetz Grundwasser

- Überblicksüberwachung - Güte
- Überblicksüberwachung - Menge
- operative Überwachung - Nitrat
- operative Überwachung - Chlorid

## Grundwasserkörper (gesondert abgegrenzt, gefährdet)

- ▨ Grundwasserkörper, der 2015 noch nicht den "guten Zustand" erreicht
- ▭ Grundwasserkörper, der 2015 den "guten Zustand" erreicht

## Grundwasserkörper (hydrogeologisch abgegrenzt)

- Lech-Iller-Schotterplatten
- Fluvioglaziale Schotter
- Süddeutsches Moränenland
- Schwäbische Alb
- Albvorland
- Keuper-Bergland
- Muschelkalk-Platten
- Spessart, Rhönvorl. u. Buntsandst. des Odenwaldes
- Buntsandstein des Schwarzwaldes
- Kristallin des Odenwaldes
- Kristallin des Schwarzwaldes
- Quartäre und Pliozäne Sedimente der Grabenscholle
- Tektonische Schollen des Grabenrandes
- Kaiserstuhl

## Bearbeitungsgebiete

- Grenze BG

## Teilbearbeitungsgebiete

- Grenze TBG (mit Nummer)

## Sonstiges

- Grenze Reg.bezirk

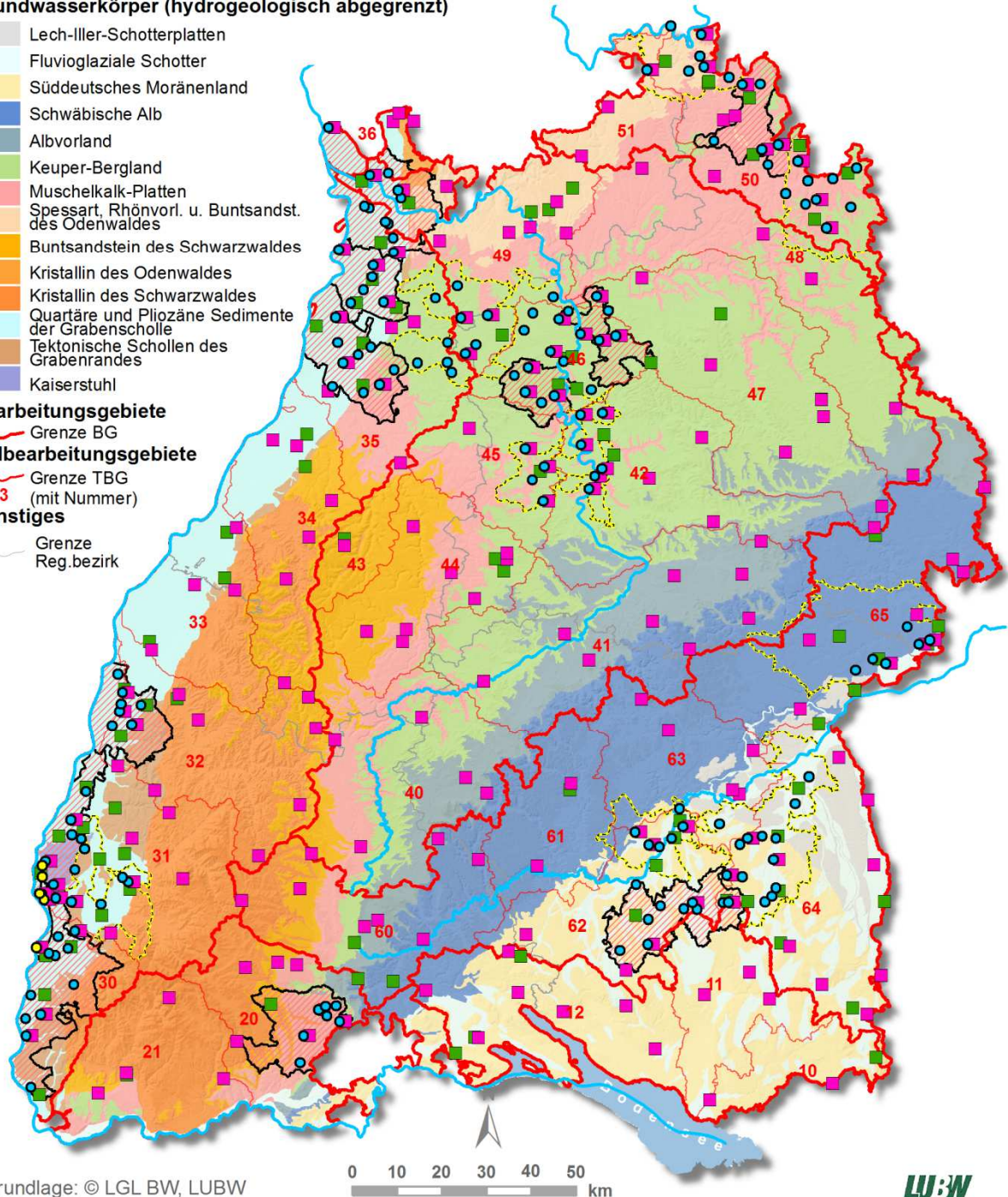


Abb. 12: Karte 5 Überwachungsnetz Grundwasser in Baden-Württemberg

### 3.2 ÜBERWACHUNG DES CHEMISCHEN ZUSTANDS DES GRUNDWASSERS

#### Anforderungen an die chemische Überwachung von Grundwasserwasserkörpern

Für jeden Bewirtschaftungsplan wird ein zweistufiges Überwachungsprogramm aufgestellt:

Einer **überblicksweisen Überwachung** folgt eine - auf die erzielten Ergebnisse aufbauende - **operative Überwachung**.

Die überblicksweise Überwachung des chemischen Zustands dient:

- der Validierung und Ergänzung der erfolgten Gefährdungsabschätzung,
- der Erfassung langfristiger, natürlich bzw. anthropogen bedingter Änderungen des Zustands (langfristige Trends).

Die Messnetze müssen daher so errichtet und betrieben werden, dass eine kohärente und umfassende (repräsentative) Übersicht über den chemischen Zustand des Grundwassers in jedem Einzugsgebiet ermöglicht wird. Obligatorisch werden dabei alle Wasserkörper überwacht, die - gemäß Gefährdungsabschätzung - den guten chemischen Zustand voraussichtlich nicht erreichen werden (gefährdete Grundwasserkörper - „gGWK“).

Des Weiteren sind - unabhängig von den Ergebnissen der Gefährdungsabschätzung - alle Staatsgrenzen überschreitenden Grundwasserkörper in das überblicksweise Überwachungsprogramm einzubeziehen.

Grundwasserkörper, bei denen nach der Beurteilung aufgrund der erstmaligen Beschreibung oder aufgrund der Ergebnisse der Überblicksüberwachung das Risiko besteht, dass sie die Umweltziele 2021 nicht erreichen sind

- zur exakten Feststellung des chemischen Zustands und
  - zum Erkennen langfristiger anthropogener Trends bei der Zunahme von Schadstoffkonzentrationen
- operativ zu überwachen. Die operative Überwachung erfolgt mindestens einmal jährlich.

#### 3.2.1 ÜBERBLICKSWEISE ÜBERWACHUNG DES CHEMISCHEN ZUSTANDS

Aus dem Grundwasserüberwachungsprogramm wurde 2006 ein repräsentatives Messnetz mit 200 Messstellen ausgewählt (s. Anhang Tabelle II).

Die Auswahl in Baden-Württemberg erfolgte nach folgenden Kriterien:

- Abdeckung aller Wasserkörper (alle gefährdeten Wasserkörper mit mindestens 3 Messstellen).
- Das Messnetz ist repräsentativ für die Verteilung von Nitrat und Chlorid (Mittelwert, Median, Spanne der in Baden-Württemberg vorkommenden Werte).
- Abdeckung aller Landnutzungen.
- Das Messnetz ist repräsentativ für die in der Grundwasserverordnung [15] genannten Stoffe.
- Das Messnetz ist geeignet, die Trends bei den einzelnen Parametern anzugeben.

#### 3.2.2 OPERATIVE ÜBERWACHUNG DES CHEMISCHEN ZUSTANDS DES GRUNDWASSERS

Die Auswahl in Baden-Württemberg erfolgte nach folgenden Kriterien:

- Die Zahl der operativen Messstellen errechnet sich proportional nach der Fläche der gefährdeten Grundwasserkörper.
- Die Fläche eines gefährdeten Grundwasserkörpers soll repräsentativ abgedeckt werden.
- Vorrangig werden Messstellen mit Hauptnutzung Acker oder Weinbau herangezogen.
- Die Konzentrationsverteilung in jedem Grundwasserkörper orientiert sich an der des Landesmessnetzes, wobei Messstellen in höheren Konzentrationsklassen bevorzugt wurden, da Maßnahmen zur Nitrat-Reduktion in erster Linie in Bereichen mit höherer Nitratbelastung durchgeführt werden.
- Die Messstellen des Überblicksmessnetzes sind Bestandteil des operativen Messnetzes.

Das operative Messnetz in den gefährdeten Grundwasserkörpern umfasst insgesamt 169 Messstellen, davon sind 71 Messstellen im Überblicksmessnetz. Von den 169 operativen Messstellen befinden sich 160 Messstellen in den Grundwasserkörpern, die wegen Nitrat als gefährdet eingestuft wurden, die übrigen neun Messstellen liegen im Grundwasserkörper 16.9, der wegen Chlorid als gefährdet ausgewiesen wurde.

# 4 Überwachung der Schutzgebiete

## Anforderungen zur Überwachung von Gewässern in Schutzgebieten

Bei Oberflächengewässern und beim Grundwasser in **Bereichen von Schutzgebieten mit aquatischen Schutzzielen** (WRRL, Art. 6 i.V.m. Anh. IV) werden die Überwachungsprogramme bedarfsweise ergänzt durch die spezifischen Anforderungen der Rechtsvorschriften, nach denen diese Gebiete ausgewiesen wurden (WRRL, Art 8 (1)).

Wasserabhängige **Habitat- und Artenschutzgebieten** (Natura-2000-Gebiete) werden in das operative Überwachungsprogramm ggf. zusätzlich einbezogen, sofern aufgrund der Gefährdungsabschätzung bzgl. der eigenen Schutzgebietsziele und/oder bei der Schutzgebietsüberwachung entsprechender Handlungsbedarf festgestellt wird.

**Wasserkörper, die für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Verbrauch genutzt werden** (Wasserschutzgebiete) oder künftig dafür vorgesehen sind - müssen obligatorisch auf alle eingeleiteten prioritären Stoffe sowie auf alle anderen in signifikanten Mengen eingeleiteten Stoffe überwacht werden, falls aus diesen Wasserkörpern durchschnittlich mehr als 100 m<sup>3</sup> pro Tag geliefert werden (WRRL, Art. 7 i.V.m. Anh. V).

Die dabei mindestens einzuhaltende Überwachungsfrequenz variiert zwischen vier- bis zwölfmal jährlich und ist abhängig von der Anzahl der Abnehmer, die durch Trinkwasserentnahmestellen versorgt werden.

Bei diesen Wasserkörpern sind neben den Umweltzielen nach Art. 4 WRRL, einschließlich der in Art. 16 festgelegten stofflichen Qualitätsnormen auch die Anforderungen der europäischen Richtlinie über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch zu erfüllen.

Die Überwachung der EG-Schutzgebiete wird in Baden-Württemberg entsprechend den Anforderungen der in Anhang IV, WRRL aufgelisteten Richtlinien bzw. den dazu im Land umzusetzenden spezialrechtlichen Vorgaben durchgeführt (z. B. Badegewässer-Richtlinie). Eine Doppelberichterstattung erfolgt grundsätzlich nicht.

Zwischen der FFH-Richtlinie und der WRRL gibt es allerdings eine besondere Schnittstelle: Fische wandern in Flusswasserkörpern, die zum Teil auch wasserabhängige FFH-Gebiete sind. Gemäß FFH-Richtlinie (Anhang II) gelten bestimmte Fische als Arten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen. Gleichzeitig werden einige dieser Arten zur Bewertung der Erreichung des guten ökologischen Zustands/Potenzials nach WRRL herangezogen.

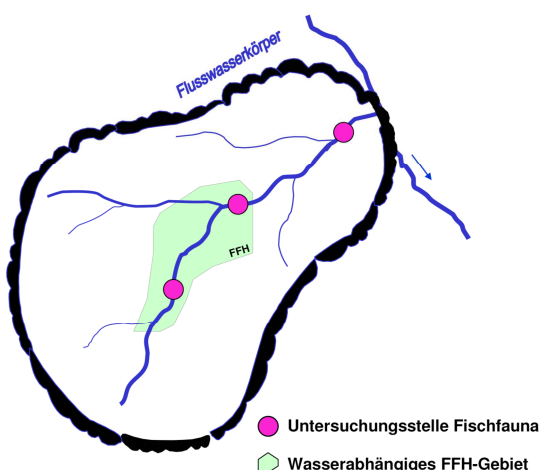


Abb. 13: Prinzipalskizze 3 Überwachung Fischfauna in Wasserkörpern mit FFH-Gebieten

Im Überwachungskonzept Baden-Württemberg sind beide Belange eng aufeinander abgestimmt. Bei der Festlegung der Untersuchungsstellen für Fische wurden auch die aquatischen FFH-Gebiete berücksichtigt. Die repräsentative Verteilung stellt in ausgesuchten wasserabhängigen FFH-Gebieten eine gemeinsame Be-  
probung der Fischfauna sicher.

Im BG Donau wurde mit dem „Lindenweiher“ noch ein gefährdetes grundwasserabhängiges Landökosystem ermittelt:

Für diese - wasserwirtschaftlich bereits überwachten Gebiete - werden die notwendigen zusätzlichen Überwachungsanforderungen in Abstimmung mit der Naturschutzverwaltung festgelegt. Ziel ist es vor allem, die Auswirkungen der Entwässerung zugunsten der Landwirtschaft auf dieses Ökosystem beurteilen zu können.

Da in allen Wasserkörpern Entnahmen zur Trinkwasserversorgung von mehr als 100 m<sup>3</sup>/Tag vorliegen, erfolgt die Überwachung der Wasserschutzgebiete durch das repräsentative Messnetz zur chemischen und quantitativen Zustandsbewertung des Grundwassers.

# 5 Literaturverzeichnis

- [1] EG (2000): RICHTLINIE 2000/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für die Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik
- [2] Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung OGewV) vom 20. Juli 2011, BGBl. I 2011 S.1429
- [3] LUBW (2015): Aktualisierung des Methodenbandes zur Bestandsaufnahme 2013, Umsetzung der EG Wasserrahmenrichtlinie in Baden-Württemberg
- [4] BADEN-WÜRTTEMBERG (2013): Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG)
- [5] LFU (2005): Naturnahe Fließgewässer in Baden-Württemberg - Referenzstrecken, Leitfaden
- [6] EWG (1992): RICHTLINIE 92/43/EWG DES RATES vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen
- [9] RIEDMÜLLER & HOEHN (2011): Praxistest und Verfahrensanpassung: Bewertungsverfahren Phytoplankton in natürlichen Mittelgebirgsseen, in Talsperren, Baggerseen und pH-neutralen Tageauseen zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie
- [10] SCHAUMBURG, J. ET AL. (2014): Bewertung von Seen mit Makrophyten & Phytobenthos für künstliche und natürliche Gewässer sowie Unterstützung der Interkalibrierung, B. L. f. Umwelt, Hrsg.
- [11] MILER, O. ET AL. (2013): Feinabstimmung des Bewertungsverfahrens von Seen mittels Makrozoobenthos
- [12] Brämick U. & Ritterbusch, D. (2010): Bewertungssystem für Seen anhand der Fische nach den Maßgaben der Wasserrahmenrichtlinie. Bericht des Instituts für Binnenfische-rei, Potsdam-Sarcow
- [13] IGKB (2008): Limnologische Bewertung der Ufer- und Flachwasserzone, Teil I und II, Bericht Nr. 55
- [14] EG (2006): RICHTLINIE 2006/118/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung
- [15] Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung – GrwV) vom 9. November 2010, BGBl. I 2010 S.1513
- [16] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Sachstandsbericht - Fachliche Umsetzung der EG-WRRL, Teil 5: Bundesweit einheitliche Methode zur Beurteilung des mengenmäßigen Zustands. August 2011
- [17] LUBW (2015): Überprüfung der Fließgewässertypologie in Baden-Württemberg Vorgehensweise und Ergebnisse
- [18] Dußling, U. (2014): fiBS 8.1 – Softwareanwendung, Version 8.1.1 zum Bewertungsverfahren aus dem Verbundprojekt: Erforderliche Probenahmen und Entwicklung eines Bewertungsschemas zur fischbasierten Klassifizierung von Fließgewässern gemäß EG-WRRL. Webseite der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg, abgerufen am 13.04.2015: <http://www.lazbw.de/pb/,Lde/Startseite/Fischereiforschungsstelle/FIBS>
- [19] Dußling, U. (2014): Dokumentation zu fiBS – Version 8.1.1. Erhältlich im Download mit Dußling (2014)
- [20] UM (2012): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Baden-Württemberg - Zwischenbericht 2012

# Anhang

Tabelle I: Untersuchungs- und Messstellen in Flusswasserkörpern

Bearbeitungsgebiet	Teilbearbeitungsgebiet	Wasserkörper-Nr.	Wasserkörper-Langname	Gesamtzahl der Untersuchungs- und Messstellen im Wasserkörper					davon Überblicksstellen pro Wasserkörper						
				Phytoplankton Makrophyten und Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische	Hydromorphologie	Chemie & physikalisch-chemisch	Phytoplankton Makrophyten und Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische	Chemie & physikalisch-chemisch			
Alpenrhein/Bodensee	10	10-01	Obere und Untere Argen (BW)		6	8	4	X	1						
		10-02	Argen unterhalb Untere Argen mit Bodenseegebiet oberhalb Argen (BW)		4	6	3	X	1		1	1	1	1	
	11	11-01	Schussen oberhalb Wolfegger Ach		5	6	2	X	1						
		11-02	Wolfegger Ach		3	5	3	X	1						
		11-03	Schussen unterhalb Wolfegger Ach		4	5	3	X	1		1	1	1	1	
	12	12-01	Bodenseegebiet (Rotach-Brunnisaach-Lipbach)		5	7	3	X	1		1	1	1	1	
		12-02	Bodenseegebiet westlich Lipbach mit Seefelder Aach		4	5	3	X	1						
		12-03	Bodenseegebiet westlich Seefelder Aach mit Stockacher Aach		5	9	4	X	1						
		12-04	Westliches Bodenseegebiet mit Radolfzeller Aach		5	7	3	X	1		1	1	1	1	
	Hochrhein	20	20-01	Hochrheingebiet ab Eschenzer Horn oberhalb Wutach (BW)		4	7	2	X	1					
			20-02	Wutach bis inklusive Lotenbach		4	9	3	X	0					
			20-03	Wutach unterhalb Lotenbach bis inklusive Ehrenbach		4	6	3	X	2		1	1	1	1
20-04			Schlücht, Schwarza (Hochrhein-Schwarzwald)		3	7	3	X	0						
20-05			Wutach unterhalb Ehrenbach mit Schlücht unterhalb Schwarza		6	8	3	X	2		2	2	2	2	
2-01			Hochrhein (BW) ab Eschenzer Horn oberhalb Aare (TBG 20)	1	4	5	2	X	2	1	2	2	2	2	

Bearbeitungsgebiet	Teilbearbeitungsgebiet	Wasserkörper-Nr.	Wasserkörper-Langname	Gesamtzahl der Untersuchungs- und Messstellen im Wasserkörper						davon Überblicksstellen pro Wasserkörper				
				Phytoplankton	Makrophyten und Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische	Hydromorphologie	Chemie & physikalisch-chemisch	Phytoplankton	Makrophyten und Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische	Chemie & physikalisch-chemisch
21	2-02	Hochrhein (BW) ab Aare oberhalb Wiese (TBG 21)	1	4	3	2	X	1	1	1	1	1	1	
	21-01	Hochrheingebiet unterhalb Aare bis inklusive Hauensteiner Murg		5	8	3	X	1						
	21-02	Wehra bis inklusive Hasel (Hochrhein-Schwarzwald)		3	5	3	X	0						
	21-03	Hochrheingebiet unterhalb Hauensteiner Murg oberhalb Wiese mit Wehra unterhalb Hasel		2	5	2	X	1						
	21-04	Wiese bis inklusive Kleine Wiese und Steinenbach		5	8	3	X	0						
	21-05	Wiese unterhalb Kleine Wiese ohne Steinenbach (BW)		2	3	3	X	1		1	1	1	1	
Oberrhein	30-01-or1	Kander-Klemmbach-Sulzbach (Schwarzwald)		3	5	3	X	0						
	30-02-or1	Kander-Klemmbach-Sulzbach (Oberrheinebene)		4	7	4	X	1						
	30-03-or1	Neumagen-Möhlin (Schwarzwald)		4	6	2	X	0						
	30-04-or1	Neumagen-Möhlin (Oberrheinebene)		3	6	2	X	1						
	3-or1	Alter Rhein, Basel bis Breisach	1	4	5	2	X	2	1	1	1	1	1	
	31-01-or2	Elz bis inklusive Glotter-Lossele (Schwarzwald)		4	7	3	X	0						
	31-02-or2	Dreisam-Alte Dreisam (Schwarzwald)		3	9	3	X	0						
	31-03-or2	Dreisam-Alte Dreisam (Oberrheinebene)		4	6	3	X	2						
	31-04-or2	Elz unterhalb Lossele bis Leopoldskanal		4	8	2	X	1		1	1	1	1	
	31-05-or2	Brettenbach-Bleichbach-Ettenbach (Schwarzwald)		2	4	3	X	0						



Bearbeitungsgebiet	Teilbearbeitungsgebiet	Wasserkörper-Nr.	Wasserkörper-Langname	Gesamtzahl der Untersuchungs- und Messstellen im Wasserkörper						davon Überblicksstellen pro Wasserkörper				
				Phytoplankton	Makrophyten und Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische	Hydromorphologie	Chemie & physikalisch-chemisch	Phytoplankton	Makrophyten und Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische	Chemie & physikalisch-chemisch
Oberrhein		31-06-or2	Alte Elz oberhalb Durchgehender Altrheinzug (DAR)		3	5	2	X	1					
		31-07-or2	Durchgehender Altrheinzug (DAR) mit Leopoldskanal		5	10	5	X	2					
		3-or2	Schlingenlösung Rhein, Breisach bis Staustufe Strasbourg		4	4	3	X	0					
	32	32-01-or3	Kinzig bis inklusive Sulzbächle		5	8	3	X	1					
		32-02-or3	Kinzig unterhalb Sulzbächle bis inklusive Gutach		4	8	5	X	1					
		32-03-or3	Kinzig unterhalb Gutach bis inklusive Ohlsbach (Schwarzwald)		5	6	2	X	1	1	1	1	1	
		32-04-or3	Schutter bis Sulzbach (Schwarzwald)		2	4	3	X	1					
		32-05-or3	Kinzig-Schutter-Unditz (Oberrheinebene)		4	7	4	X	1	1	1	1	1	
	33	33-01-or3	Rench (Schwarzwald)		2	4	2	X	1					
		33-02-or3	Rench (Oberrheinebene)		6	8	4	X	1	1	1	1	1	
		33-03-or4	Acher (Schwarzwald)		3	7	3	X	0					
		33-04-or4	Bühlot (Schwarzwald)		2	3	2	X	0					
		33-05-or4	Sandbach (Oberrheinebene)		3	7	3	X	1					
		33-06-or4	Acher Feldbach, Rheinniedrungs kanal (Oberrheinebene)		4	9	3	X	1					
		3-or3	Staugeregelte Rheinstrecke, unterhalb Staustufe Strasbourg bis Staustufe Iffezheim		2	2	2	X	0					

Bearbeitungsgebiet	Teilbearbeitungsgebiet	Wasserkörper-Nr.	Wasserkörper-Longname	Gesamtzahl der Untersuchungs- und Messstellen im Wasserkörper						davon Überblicksstellen pro Wasserkörper				
				Phytoplankton	Makrophyten und Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische	Hydromorphologie	Chemie & physikalisch-chemisch	Phytoplankton	Makrophyten und Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische	Chemie & physikalisch-chemisch
Oberrhein	34	34-01-or4	Murg bis inklusive Raumünzach (Schwarzwald)		5	9	3	X	1		1	1	1	1
		34-02-or4	Murg unterhalb Raumünzach bis inklusive Michelbach (Schwarzwald)		4	6	4	X	0					
		34-03-or4	Murg unterhalb Michelbach (Oberrheinebene)		4	4	3	X	1		1	1	1	1
		34-04-or5	Alb bis inklusive Hetzelbach (Schwarzwald)		3	5	3	X	2		1	1	1	1
		34-05-or5	Federbach		2	4	3	X	1					
		34-06-or5	Alb unterhalb Hetzelbach ohne Federbach (Oberrheinebene)		3	4	3	X	1					
		3-or4	Freifließende Rheinstrecke, unterh. Staustufe Iffezheim bis oberhalb Lautermündung		2	2	1	X	1		1	1	1	1
	35	35-01-or5	Pfinz bis inklusive Grenzgraben (Kraichgau)		3	6	3	X	1					
		35-02-or5	Pfinz-Saalbach-Rheinniederungskanal (Oberrheinebene)		4	7	3	X	3					
		35-03-or5	Weingartener Bach bis inklusive Grombach und Saalbach bis inklusive Rohrbach		3	5	2	X	1					
		35-04-or5	Wagbach-Kriegbach (Oberrheinebene)		3	6	4	X	2					
		35-05-or5	Kraichbach bis inklusive Katzbach (Kraichgau)		3	6	2	X	1					
		35-06-or5	Kraichbach (Oberrheinebene)		5	6	2	X	1		1	1	1	1
		35-07-or5	Leimbach-Waldangelbach (Kraichgau)		3	5	2	X	1					
		35-08-or5	Leimbach (Oberrheinebene)		2	5	2	X	1					
		3-or5	Freifließende Rheinstrecke, unterhalb Lauter- bis oberhalb Neckarmündung	1	2	2	3	X	1	1	1	1	1	1

Bearbeitungsgebiet	Teilbearbeitungsgebiet	Wasserkörper-Nr.	Wasserkörper-Langname	Gesamtzahl der Untersuchungs- und Messstellen im Wasserkörper					davon Überblicksstellen pro Wasserkörper				
				Phytoplankton	Makrophyten und Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische	Hydromorphologie	Chemie & physikalisch-chemisch	Phytoplankton	Makrophyten und Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische
36	36-01-or6	Oberrheingebiet unterhalb Neckar ohne Weschnitz (BW)		2	2	1	X	1					
	36-02-or6	Weschnitz bis inklusive Grundelbach (BW)		2	2	1	X	0					
	36-03-or6	Weschnitz unterhalb Grundelbach (BW)		2	4	1	X	1					
	3-or6	Freifließende Rheinstrecke, unterhalb Neckar - und Mainmündung		1	1	1	X	0					
Neckar	40-01	Neckargebiet mit Neckar oberhalb Prim		5	8	5	X	2					
	40-02	Prim		2	6	2	X	1					
	40-03	Neckargebiet unterhalb Prim bis inklusive Irslenbach		2	4	2	X	1					
	40-04	Neckargebiet unterhalb Irslenbach oberhalb Eyach		3	6	3	X	1					
	40-05	Eyach und Starzel (Schwäbische Alb)		3	4	2	X	2					
	40-06	Eyach und Starzel (Alb-Vorland und Gäue)		6	8	3	X	2		1	1	1	1
	4-01	Neckar ab Prim oberhalb Starzel (TBG 40)		4	6	2	X	1		1	1	1	1
	41-01	Seltenbach-Weggentalbach-Arbach (Neckar-Gäue)		2	3	2	X	1					
	41-02	Katzenbach-Bühlertalbach-Steinlach (Schwäbische Alb, Alb-Vorland)		4	6	5	X	1					
	41-03	Ammer		2	5	3	X	1					
	41-04	Neckargebiet unterhalb Ammer oberhalb Echaz mit Goldersbach (Schönbuch)		2	4	2	X	1					
41-05	Echaz		2	6	2	X	1						
41-06	Neckargebiet unterhalb Echaz oberhalb Aich (Schwäbische Alb, Alb-Vorland)		3	7	3	X	1						

Bearbeitungsgebiet	Teilbearbeitungsgebiet	Wasserkörper-Nr.	Wasserkörper-Langname	Gesamtzahl der Untersuchungs- und Messstellen im Wasserkörper						davon Überblicksstellen pro Wasserkörper				
				Phytoplankton	Makrophyten und Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische	Hydromorphologie	Chemie & physikalisch-chemisch	Phytoplankton	Makrophyten und Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische	Chemie & physikalisch-chemisch
Neckar	41	41-07	Aich		4	6	3	X	1		1	1	1	1
		41-08	Neckargebiet unterhalb Aich oberhalb Fils		3	6	3	X	1					
		41-09	Fils bis inklusive Lauter		4	7	3	X	1					
		41-10	Fils unterhalb Lauter		5	8	3	X	1		1	1	1	1
		4-02	Neckar ab Starzel oberhalb Fils (TBG 41)	1	4	6	2	X	2	1	1	1	1	1
	42	42-01	Neckargebiet unterhalb Fils oberhalb Rems		3	6	3	X	1					
		42-02	Rems bis inklusive Walkersbach		4	6	3	X	1		1	1	1	1
		42-03	Rems unterhalb Walkersbach		4	7	3	X	1		1	1	1	1
		42-04	Murr bis inklusive Buchenbach		4	9	3	X	1					
		42-05	Neckargebiet unterhalb Rems oberhalb Enz mit Murr unterhalb Buchenbach		2	5	2	X	1					
		4-03	Neckar ab Fils oberhalb Enz (TBG 42)	3	4	4	1	X	3	3	3	3	1	3
	43	43-01	Große Enz		3	9	3	X	1					
	44	44-01	Nagold oberhalb Schwarzenbach		3	7	3	X	0					
		44-02	Nagold ab Schwarzenbach ohne Würm		4	7	3	X	1		1	1	1	1
		44-03	Würm		5	8	2	X	1		1	1	1	1
	45	45-01	Enz unterhalb Nagold oberhalb Glems		4	7	3	X	1					
		45-02	Glems		3	6	3	X	1					
		45-03	Enz unterhalb Glems		4	5	2	X	1		1	1	1	1

Bearbeitungsgebiet	Teilbearbeitungsgebiet	Wasserkörper-Nr.	Wasserkörper-Langname	Gesamtzahl der Untersuchungs- und Messstellen im Wasserkörper					davon Überblicksstellen pro Wasserkörper					
				Phytoplankton	Makrophyten und Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische	Hydromorphologie	Chemie & physikalisch-chemisch	Phytoplankton	Makrophyten und Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische	Chemie & physikalisch-chemisch
Neckar	46	46-01	Neckargebiet unterhalb Enz bis inklusive Schozach		5	8	3	X	2					
		46-02	Neckargebiet unterhalb Schozach oberhalb Kocher		3	5	3	X	2					
		4-04	Neckar ab Enz oberhalb Kocher (TBG 46)	1	2	2	3	X	1	1	1	1	1	1
	47	47-01	Kocher oberhalb Adelmansfelder Rot ohne Lein		3	7	3	X	1					
		47-02	Lein		3	6	3	X	1					
		47-03	Kocher ab Adelmansfelder Rot oberhalb Fichtenberger Rot		3	5	3	X	1		1	1	1	1
		47-04	Fichtenberger Rot		2	4	3	X	1					
		47-05	Kocher unterhalb Fichtenberger Rot bis inklusive Bibers		2	4	2	X	0					
		47-06	Bühler		3	5	4	X	0					
		47-07	Kocher unterhalb Bibers bis inklusive Eschentaler Bach ohne Bühler		3	4	3	X	1		1	1	1	1
		47-08	Kocher unterhalb Eschentaler Bach oberhalb Kupfer		3	4	3	X	0					
		47-09	Kocher ab Kupfer oberhalb Ohrn		3	6	3	X	1					
		47-10	Ohrn		2	4	3	X	1					
		47-11	Kocher unterhalb Ohrn	1	3	5	3	X	1	1	1	1	1	1
	48	48-01	Jagst bis inklusive Maulach		4	6	3	X	1					
		48-02	Jagst unterhalb Maulach bis inklusive Ette (BW)		4	7	3	X	1		1	1	1	1
		48-03	Jagst unterhalb Ette oberhalb Seckach		5	8	3	X	1					
		48-04	Jagst ab Seckach	1	5	6	3	X	1	1	1	1	1	1

Bearbeitungsgebiet	Teilbearbeitungsgebiet	Wasserkörper-Nr.	Wasserkörper-Langname	Gesamtzahl der Untersuchungs- und Messstellen im Wasserkörper					davon Überblicksstellen pro Wasserkörper					
				Phytoplankton	Makrophyten und Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische	Hydromorphologie	Chemie & physikalisch-chemisch	Phytoplankton	Makrophyten und Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische	Chemie & physikalisch-chemisch
Neckar	49	49-01	Neckargebiet unterhalb Kocher bis inklusive Seebach ohne Jagst		3	7	3	X	1					
		49-02	Neckargebiet unterhalb Seebach oberhalb Elsenz (BW)		3	6	3	X	2					
		49-03	Elsenz oberhalb Schwarzbach		3	6	3	X	1					
		49-04	Elsenz ab Schwarzbach mit Neckargebiet bis inklusive Steinbach		5	8	2	X	1					
		49-05	Neckargebiet unterhalb Steinbach (Oberrheinebene)		3	5	2	X	1					
		4-05	Neckar (BW) ab Kocher (TBG 49)	1	4	4	3	X	4	1	1	1	1	1
Main	50	50-01	Tauber bis inklusive Vorbach (BW)		4	6	3	X	0					
		50-02	Tauber unterhalb Vorbach oberhalb Grünbach (BW)		4	7	4	X	1					
		50-03	Tauber ab Grünbach bis inklusive Limbachgraben (BW)		4	5	3	X	0					
		50-04	Tauber unterh. Limbachgraben und Mainzuflüsse oberh. Tauber (BW)		4	5	3	X	1		1	1	1	1
		5-01	Main (BW) zwischen Landesgrenzen (TBG 50) (BY-BW-WK)	Monitoring von BY, mit Übernahme d. Bew.		(2)	X	0						
	51	51-01	Maingebiet unterh. Tauber (BW)		3	4	2	X	1					
		51-02	Mud (BW)		2	4	2	X	1					
Donau	60	60-01	Breg		4	7	3	X	1					
		60-02	Brigach		4	7	3	X	1					
		60-03	Donaugebiet unterhalb Breg bis inklusive Talbach		5	7	2	X	2					
		60-04	Donaugebiet unterhalb Talbach oberhalb Lippach		3	7	2	X	1					
		60-05	Donaugebiet ab Lippach oberhalb Beuroner Tal		3	6	3	X	1					
		6-01	Donau oberhalb Beuroner Tal (TBG 60)		3	3	3	X	2		1	1	1	1

Bearbeitungsgebiet	Teilbearbeitungsgebiet	Wasserkörper-Nr.	Wasserkörper-Langname	Gesamtzahl der Untersuchungs- und Messstellen im Wasserkörper						davon Überblicksstellen pro Wasserkörper				
				Phytoplankton	Makrophyten und Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische	Hydromorphologie	Chemie & physikalisch-chemisch	Phytoplankton	Makrophyten und Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische	Chemie & physikalisch-chemisch
Donau	61	61-01	Donaugebiet ab Beuroner Tal bis inklusive Stelzenbach		3	5	2	X	1					
		61-02	Donaugebiet unterhalb Stelzenbach bis inklusive Lauchert		4	8	3	X	1		1	1	1	1
		6-02	Donau ab Beuroner Tal oberhalb Lauchert (TBG 61)		2	3	2	X	0					
	62	62-01	Ablach bis inklusive Ringgenbach		3	5	2	X	1					
		62-02	Ablach unterhalb Ringgenbach		4	8	3	X	1					
		62-03	Donaugebiet unterhalb Ablach bis inklusive Biberbach		7	9	3	X	1		1	1	1	1
		62-04	Donaugebiet unterhalb Biberbach oberhalb Zwiefalter Ach		4	9	4	X	2					
		6-03	Donau ab Lauchert oberhalb Zwiefalter Ach (TBG 62)		3	3	2	X	1		1	1	1	1
	63	63-01	Donaugebiet ab Zwiefalter Ach oberhalb Große Lauter		2	4	2	X	1					
		63-02	Große Lauter		4	5	3	X	1					
		63-03	Donaugebiet unterhalb Große Lauter oberhalb Riß ohne Schmiech		3	6	2	X	2					
		63-04	Schmiech		2	4	2	X	1					
		6-04	Donau ab Zwiefalter Ach oberhalb Riß (TBG 63)		3	3	2	X	0					

Bearbeitungsgebiet	Teilbearbeitungsgebiet	Wasserkörper-Nr.	Wasserkörper-Langname	Gesamtzahl der Untersuchungs- und Messstellen im Wasserkörper					davon Überblicksstellen pro Wasserkörper					
				Phytoplankton	Makrophyten und Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische	Hydromorphologie	Chemie & physikalisch-chemisch	Phytoplankton	Makrophyten und Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische	Chemie & physikalisch-chemisch
Donau	64	64-01	Riß		5	7	3	X	1		1	1	1	1
		64-02	Donaugebiet unterhalb Riß oberhalb Baierzer Rot		5	8	3	X	1					
		64-03	Donaugebiet ab Baierzer Rot oberh. Iller		5	9	3	X	1					
		64-04	Eschach-Aitrach-Wurzacher Ach (BW)		4	7	3	X	1					
		64-05	Illergebiet unterhalb Aitrach (BW)		2	4		X	1					
		64-06	Lautracher Ach (BW)	Monitoring von Bayern, mit Übernahme der Bewertung.										
		64-07	Iller ab Landesgrenze bis Ferthofen (BW) (BY-BW-WK)	Monitoring von Bayern, mit Übernahme der Bewertung.										
		64-08	Iller ab Ferthofen oberhalb Illertissen (BW) (BY-BW-WK)	Monitoring von Bayern, mit Übernahme der Bewertung.										
		64-09	Iller unterhalb UIAG-Kanal (BW) (BY-BW-WK)	Monitoring von Bayern, mit Übernahme der Bewertung.										
		6-05	Donau ab Riß oberhalb Iller (TBG 64)	1	2	1	2	X	1	1	1	1	1	1
	65	65-01	Blau		3	5	3	X	1					
		65-02	Donaugebiet unterhalb Blau bis inklusive Landgraben (BW)		3	4	1	X	0					
		65-03	Brenz oberhalb Hürbe (BW)		3	6	3	X	1	1	1	1	1	
		65-04	Brenz ab Hürbe (BW)		4	5	2	X	0					
		65-05	Egau (BW)		2	4	2	X	1					
		65-06	Zwergwörnitz-Rotach-Eger (BW)		4	6	2	X	1					
		6-06	Donau (BW) ab Iller bis Landesgrenze (TBG 65) (BY-BW-WK)	Monitoring von Bayern, mit Übernahme der Bewertung.										



## Erläuterungen zur Tabelle I:

- Die Angaben beziehen sich auf die Überwachung mit dem Landesüberwachungsnetz (s. Kap. 2.1, Abb. 1). Die „Maßnahmenbegleitende Überwachung“ und die „Überwachung zu Ermittlungszwecken“ werden nicht berücksichtigt.
- Die operativen Mess- und Untersuchungsstellen können sich im Zuge der Maßnahmenplanung sowie der Erfolgskontrolle gegebenenfalls noch ändern.
- In Baden-Württemberg werden Flusswasserkörper mit überblicksweiser Überwachung auch operativ überwacht. Die Untersuchungsstellen für Makrozoobenthos und Makrophyten und Phytobenthos dienen daher sowohl der Erfüllung überblicksweiser als auch operativer Überwachungsaufgaben. Auf eine Angabe der Anzahl der Untersuchungsstellen, die ausschließlich der operativen Überwachung dieser Qualitätskomponenten dienen, wird in der Tabelle verzichtet. In jedem Fall erfolgt jedoch die überblicksweise Überwachung in den repräsentativen Wasserkörpern an mindestens einer Untersuchungsstelle“).
- Die „operative Überwachung“ der Hydromorphologie erfolgt entsprechend der Anforderungen ([1], [2]). Die Angabe „X“ bestätigt, dass die hydromorphologischen Qualitätskomponenten für Flusswasserkörper „Wasserhaushalt“, „Durchgängigkeit“ und „Morphologie“ operativ überwacht werden. Es handelt sich dabei nicht um reale Messstellen.

Tabelle II: Überblicksweise und operative Überwachung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper

Bearbeitungsgebiet		Gefährdeter Grundwasserkörper (gGWK)		überblicks-weise Überwachung Chemie (Anzahl Mst.)	Operative Überwa- chung Chemie  (Anzahl Mst.)
		Nr.	Name		
Alpenrhein- Bodensee	<b>AR gesamt</b>			<b>12</b>	<b>1</b>
	<b>davon gGWK</b>	2.2	Oberschwaben-Riß (Restfläche)	0	
		2.3	Oberschwaben-Wasserscheide (Restfläche)	1	1
Hoch- rhein	<b>HR gesamt</b>			<b>11</b>	<b>7</b>
	<b>davon gGWK</b>	9.4	Oberes Wutachgebiet	3	7
Oberrhein	<b>OR gesamt</b>			<b>54</b>	<b>67</b>
	<b>davon gGWK</b>	8.2	Kraichgau (Restfläche)	0	5
		16.2	Rhein-Neckar (Hauptfläche)	2	7
		16.3	Hockenheim-Walldorf-Wiesloch	3	6
		16.4	Bruchsal	3	9
		16.5	Ortenau-Ried	3	7
		16.6	Kaiserstuhl-Breisgau	3	6
		16.7	Freiburger Bucht	3	7
		16.8	Markgräfler Land	3	11
		16.9	Fessenheim-Breisach	4	9
Neckar	<b>NE gesamt</b>			<b>69</b>	<b>37</b>
	<b>davon gGWK</b>	8.2	Kraichgau (Hauptfläche)	3	5
		8.3	Kraichgau - Unterland	3	8
		8.4	Löwensteiner Berge - Neckarbecken	3	5
		8.5	Zabergäu - Neckarbecken	3	5
		8.6	Neckar-Rems	3	3
		8.7	westliches Neckarbecken	3	4
		8.8	östliches Neckarbecken	3	3

Bearbeitungsgebiet		Gefährdeter Grundwasserkörper (gGWK)		überblicks-weise Überwachung Chemie (Anzahl Mst.)	Operative Überwa- chung Chemie  (Anzahl Mst.)
		Nr.	Name		
		16.2	Rhein-Neckar (Restfläche)	2	4
Main	<b>MA gesamt</b>			<b>13</b>	<b>22</b>
	<b>davon gGWK</b>	9.2	Tauberland	3	6
		9.3	Hohenloher Ebene-Tauberland (Hauptfläche)	3	9
		10.2	Sandstein-Spessart-Tauberland	3	7
Donau	<b>DO gesamt</b>			<b>41</b>	<b>36</b>
	<b>davon gGWK</b>	2.2	Oberschwaben-Riß (Hauptfläche)	3	13
		2.3	Oberschwaben-Wasserscheide (Hauptfläche)	2	9
		3.2	Oberschwaben-Biberbach	3	6
		6.2	Donauried	5	8

Erläuterungen zur Tabelle II:

- Gefährdete Grundwasserkörper (gGWK) können Anteile in zwei Bearbeitungsgebieten besitzen. In diesen Fällen wird in der Tabelle nach „Haupt-, und „Restflächen“ unter gleicher gGWK-Nr. unterschieden.
- Die Angaben beziehen sich auf die Überwachung mit dem Grundwasserüberwachungsprogramm des Landes.
- Im operativen Messnetz sind auch die Messstellen des Überblicksmessnetzes enthalten.

Tabelle III: Seewasserkörper in Baden-Württemberg

Stammdaten						Überwachung		Überwachte Qualitätskomponenten					
Bearbeitungsgebiet	WRRL-Code (national)	Bezeichnung Seewasserkörper (Langname)	Seecode (AWGN)	Seentyp nach LAWA	Fläche [ha]	überblicksweise	operativ	Phytoplankton	Makrophyten und Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische	Hydromorphologie	Chemie & physikalisch-chemisch
<b>Natürliche Seen</b>													
Alpenrhein/Bodensee	DEBW_1	Bodensee (Obersee) - Freiwasser international	Int_Bod_1	4	42.400	X		X	X	X	X	X	X
Alpenrhein/Bodensee	DEBW_2_6	Bodensee (Obersee) - Flachwasserzone BW	BWF1	4	4.800		X					X	
Alpenrhein/Bodensee	DEBW_2	Bodensee (Untersee) international	Int_Bod_2	2	6.150	X		X	X	X	X	X	X
Alpenrhein/Bodensee	DEBW_3	Mindelsee	KN051	2	102								
Hochrhein	DEBW_5	Titisee	FRL057	9	108	X		X	X	X		X	X
Donau	DEBW_2_3	Federsee	BC056	1	145								
Donau	DEBW_2_4	Illmensee	SIG086	3	66	X		X	X	X		X	X
Donau	DEBW_2_5	Rohrsee	RV140	1	54								
<b>Talsperren / Stauseen (künstlich)</b>													
Hochrhein	DEBW_4	Schluchsee (Stausee)	FRL058	9	464								
Oberrhein	DEBW_6	Schwarzenbach Talsperre	RA040	8	60								
Oberrhein	DEBW_7	Talsperre Kleine Kinzig	FDS011	9	59								

Stammdaten						Überwachung		Überwachte Qualitätskomponenten					
Bearbeitungsgebiet	WRRL-Code (national)	Bezeichnung Seewasserkörper (Langname)	Seecode (AWGN)	Seentyp nach LAWA	Fläche [ha]	überblicksweise	operativ	Phytoplankton	Makrophyten und Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische	Hydromorphologie	Chemie & physikalisch-chemisch
<b>Baggerseen (künstlich)</b>													
Oberrhein	DEBW_8	<i>Goldkanal</i>	RA114	99	133								
Oberrhein	DEBW_9	Knielinger See	KA62	99	83		X	X				X	X
Oberrhein	DEBW_10	<i>Gießensee</i>	KA30	99	83								
Oberrhein	DEBW_11	<i>Kieswerk Krieger</i>	RA105-1	99	74								
Oberrhein	DEBW_12	Rußheimer Altrhein, (Mintesee)	KA25	99	66		X	X					X
Oberrhein	DEBW_13	Baggersee Mittelgrund	KA41	99	64								
Oberrhein	DEBW_14	<i>Glaser-See</i>	KA79	99	51								
Oberrhein	DEBW_15	<i>Ruff Fläche See, Hardtsee-Bruhrein</i>	KA24	99	60								
Oberrhein	DEBW_16	Rohrköpfelesee	KA39	99	53								
Oberrhein	DEBW_17	<i>Steingrundsee (Peterhafen)</i>	ORT202-1	99	63								
Oberrhein	DEBW_18	Insel Korsika	KA13	99	56		X	X					X
Oberrhein	DEBW_19	<i>Kernsee</i>	RA95	99	75								
Oberrhein	DEBW_20	Erlichsee (westl. Teil)	KA2c-1	99	30	X		X	X			X	X
		Erlichsee (südl. Teil)	KA2c-2		32								
		Erlichsee (nördl. Teil)	KA2c-3		46								
Oberrhein	DEBW_21	<i>Baggersee Kern / Peter</i>	RA97	99	76								
Oberrhein	DEBW_22	<i>Baggersee Kühl / Peter</i>	BAD96-1	99	69								

*Goldkanal* - Überwachung zur Bewertung zurückgestellt, da Baggersee in Auskiesung

Seentyp nach LAWA:

- 1: Voralpen, kalkreich, großes EZG, ungeschichtet
- 2: Voralpen, kalkreich, großes EZG, geschichtet
- 3: Voralpen, kalkreich, kleines EZG, geschichtet
- 4: Alpen, kalkreich, geschichtet
- 8: Mittelgebirge, kalkarm, großes EZG, geschichtet
- 9: Mittelgebirge, kalkarm, kleines EZG, geschichtet
- 99: Sondertyp BW (Baggersee)

