


# Dokumentation zur Bewertung der Seen

 Auswertungen zur Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne 2015





# Dokumentation zur Bewertung der Seen

➤ Auswertungen zur Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne 2015

**BEARBEITUNG**

LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg  
Postfach 100163, 76231 Karlsruhe

Institut für Seenforschung

Dr. Karoline Härtl-Brandl, Dr. Petra Teiber-Sießegger, Dr. Anna Noffke, Dr. Frauke  
Lüddeke

**STAND**

Dezember 2015 (Stand der Ergebnisse 2013)

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>ALLGEMEINE BESCHREIBUNG</b>	<b>5</b>
2.1	Der Bodensee und weitere natürliche Seen	5
2.2	Künstliche Seen	5
<b>3</b>	<b>MENSCHLICHE TÄTIGKEITEN UND BELASTUNGEN</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>ÜBERWACHUNGSNETZE UND - METHODEN</b>	<b>9</b>
4.1	Biologische Qualitätskomponenten	9
4.2	Hydromorphologische Qualitätskomponenten	9
4.3	Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	10
4.4	Flussgebietsspezifische Schadstoffe	10
4.5	Prioritäre Stoffe und bestimmte andere Schadstoffe	10
4.6	Überblicksweise Überwachung	10
4.7	Operative Überwachung	11
4.8	Überwachung zu Ermittlungszwecken	12
<b>5</b>	<b>BEWERTUNGSERGEBNISSE FÜR SEEN IN BADEN-WÜRTTEMBERG</b>	<b>13</b>
5.1	Ergebnisse für natürliche Seen im Einzelnen	13
5.2	Ergebnisse für Talsperren/Stauseen im Einzelnen sowie aus dem Überwachungsprogramm für stillgelegte Baggerseen	16
5.3	Chemischer Zustand	18
<b>6</b>	<b>UMWELTZIELE/BEWIRTSCHAFTUNGSZIELE</b>	<b>21</b>
5.4	Bodensee	23
5.5	Schwarzenbach Talsperre	24
5.6	Knielinger See	24
	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>25</b>

# 1 Einleitung

Die im Jahr 2000 in Kraft getretene Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) hat zum Ziel, dass alle europäischen Gewässer einen guten Zustand erreichen. Voraussetzung dafür ist ein verantwortungsvoller Umgang mit der Ressource Wasser und die nachhaltige Bewirtschaftung aller Gewässer, das heißt auch der Seen in Baden-Württemberg. Im Rahmen eines ganzheitlichen Ansatzes werden dabei der ökologische und chemische Zustand untersucht und bewertet. Das vorliegende Dokument stellt die Ergebnisse der Seenbewertung nach WRRL zur Bestandsaufnahme 2013 dar, die in den zum Dezember 2015 aktualisierten Bewirtschaftungsplan eingeflossen sind.

## 2 Allgemeine Beschreibung

Seen mit einer Oberfläche größer 50 ha stellen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie [1] relevante Wasserkörper dar, wobei zwischen natürlichen und künstlichen Gewässern unterschieden wird. In Baden-Württemberg gibt es sechs natürliche Seen (Tab. 1), drei Talsperren bzw. Stauseen (Tab. 2) und 15 Baggerseen. Bei Letzteren wird zwischen Baggerseen in Auskiesung und stillgelegten Baggerseen differenziert (s. Tab. 3 und Tab. 4).

Durch die Unterteilung des Bodensees in drei Seewasserkörper (Freiwasserkörper Obersee, Freiwasserkörper Untersee und Flachwasserzone Baden-Württemberg) sind es insgesamt 26 Seewasserkörper.

### 2.1 DER BODENSEE UND WEITERE NATÜRLICHE SEEN

Der Bodensee gehört zur Kategorie der natürlichen Seen und ist international nach Abstimmung unter den Anrainerstaaten Österreich, Schweiz und Deutschland (Baden-Württemberg und Bayern) in folgende Seewasserkörper aufgeteilt: „Obersee“, „Untersee“, sowie „Flachwasserzone Baden-Württemberg“ des Obersees. 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 Baden-Württemberg ist definiert als Bereich mit 550 m Abstand zur Uferlinie.

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.

Tabelle 1: Natürliche Seen mit einer Oberfläche > 50 ha

Bearbeitungsgebiet	Bezeichnung Seewasserkörper	Seecode (AWGN)	Fläche [ha]	Mittlere Tiefe [m]	Max. Tiefe [m]	Seetyp (LAWA, OGewV 2011 [2])
Alpenrhein-Bodensee	Bodensee (Obersee) - Freiwasser internat.	Int_Bod1	42.400	101,0	254,0	Alpen, kalkreich, geschichtet (4)
Alpenrhein-Bodensee	Bodensee (Obersee) - Flachwasserzone BW	BWF1	4.800	k.A.	25,0	Alpen, kalkreich, geschichtet (4)
Alpenrhein-Bodensee	Bodensee (Untersee) international	Int_Bod2	6.150	13,0	47,0	Voralpen, kalkreich, großes EZG, geschichtet (2)
Alpenrhein-Bodensee	Mindelsee	KN051	102	8,3	13,5	Voralpen, kalkreich, großes EZG, geschichtet (2)
Hochrhein	Titisee	FRL057	108	21,0	39,0	Mittelgebirge, kalkarm, kleines EZG, geschichtet (9)
Donau	Federsee	BC056	145	1	3,0	Voralpen, kalkreich, großes EZG, ungeschichtet (1)
Donau	Illmensee	SIG086	66	9,2	16,5	Voralpen, kalkreich, kleines EZG, geschichtet (3)
Donau	Rohrsee	RV140	54	1,2	2,0	Voralpen, kalkreich, großes EZG, ungeschichtet (1)

### 2.2 KÜNSTLICHE SEEN

#### Talsperren bzw. Stauseen

Von den insgesamt 18 künstlichen Seen mit einer Fläche über 50 ha handelt es sich bei drei Wasserkörpern um Stauseen bzw. Talsperren: Schluchsee, Schwarzenbach Talsperre und Talsperre Kleine Kinzig.

Tabelle 2: Talsperren/Stauseen mit einer Oberfläche > 50 ha

Bearbeitungs- gebiet	Bezeichnung Seewasserkörper	Seecode (AWGN)	Fläche* [ha]	Mittlere Tiefe [m]	Max. Tiefe [m]	Seetyp (LAWA, OGewV 2011 [2])
Hochrhein	Schluchsee	FRL058	464	21,8	63	Mittelgebirge, kalkarm, kleines EZG, geschichtet (9)
Oberrhein	Schwarzenbach- Talsperre	RA040	60	21,8	40,5	Mittelgebirge, kalkarm, großes EZG, geschichtet (8)
Oberrhein	Talsperre Kleine Kinzig	FDS011	59	21,4	55,0	Mittelgebirge, kalkarm, kleines EZG, geschichtet (9)

\* Flächengrößen entsprechen in etwa dem Dauerstauziel

## Baggerseen

In Baden-Württemberg sind im Zuge der Industrialisierung durch Nassabbau von Kiesen und Sanden mehr als 600 Baggerseen entstanden. Alle 15 Baggerseen mit einer Fläche von mehr als 50 ha liegen in der Oberrheinebene. Sechs dieser Baggerseen sind bereits stillgelegt (s. Tab. 3), die übrigen neun befinden sich noch in der Phase der Rohstoffgewinnung (s. Tab. 4). Die Differenzierung nach stillgelegten Baggerseen und Baggerseen in Auskiesung ist im Hinblick auf die Zustandsbewertung notwendig, da erst 10-15 Jahre nach Auskiesungsende eine Bewertung zielführend ist (s. Kap. 5).

Tabelle 3: Stillgelegte Baggerseen mit einer Oberfläche > 50 ha

Bearbeitungs- gebiet	Bezeichnung Seewasserkörper	Seecode (AWGN)	Fläche [ha]	Mittlere Tiefe [m]	Max. Tiefe [m]	Seetyp (LAWA, OGewV 2011 [2])
Oberrhein	Knielinger See	KA62	83	10	19,7	Sondertyp BW [Baggersee] (99)
Oberrhein	Rußheimer Altrhein (Mintesee)	KA25	66	7,6	16,0	Sondertyp BW [Baggersee] (99)
Oberrhein	Rohrköpflesee	KA39	53	8,1	18,6	Sondertyp BW [Baggersee] (99)
Oberrhein	Insel Korsika	KA13	56	5,4	20,2	Sondertyp BW [Baggersee] (99)
Oberrhein	Erlichsee	KA2c-1 KA2c-2 KA2c-3	108	5,6	31,0	Sondertyp BW [Baggersee] (99)
Oberrhein	Baggersee Mittelgrund	KA41	64	9,3	24,0	Sondertyp BW [Baggersee] (99)

Tabelle 4: Baggerseen in Auskiesung mit einer Oberfläche > 50 ha

Bearbeitungs- gebiet	Bezeichnung Seewasserkörper	Seecode	Fläche [ha]	Mittlere Tiefe [m]	Max. Tiefe [m]	Seetyp (LAWA, OGewV 2011 [2])
Oberrhein	Goldkanal	RA114	133	11,2	33,0	Sondertyp BW [Baggersee] (99)
Oberrhein	Gießensee	KA30	83	7,5	16,7	Sondertyp BW [Baggersee] (99)
Oberrhein	Kieswerk Krieger	RA105-1	74	17,9	34,3	Sondertyp BW [Baggersee] (99)
Oberrhein	Glaser-See	KA79	51	9,8	31,0	Sondertyp BW [Baggersee] (99)
Oberrhein	Ruff Fläche See, Hardtsee-Bruhrain	KA24	60	14,5	31,4	Sondertyp BW [Baggersee] (99)
Oberrhein	Steingrundsee (Peterhafen)	ORT202-1	63	21,5	60,3	Sondertyp BW [Baggersee] (99)
Oberrhein	Kernsee	RA95	75	11,2	58,2	Sondertyp BW [Baggersee] (99)
Oberrhein	Baggersee Kern / Peter	RA97	76	18,6	44,9	Sondertyp BW [Baggersee] (99)
Oberrhein	Baggersee Kühl / Peter	BAD96-1	69	14,8	34,0	Sondertyp BW [Baggersee] (99)



# 3 Menschliche Tätigkeiten und Belastungen

Im Rahmen der Bestandsaufnahme 2004 wurde erstmalig für alle Seewasserkörper in Baden-Württemberg eine Defizit- bzw. Ursachenanalyse durchgeführt.

Die folgenden möglichen **Ursachen für Belastungen** wurden identifiziert [3]:

- Diffuse Quellen/Fehlen von Pufferzonen
- Morphologie (Seebeckenform, Ufergestaltung, Flachwasserzonen).

Bei Baggerseen ist zusätzlich die Fließgewässeranbindung als mögliche Belastungsursache berücksichtigt.

Belastete Seewasserkörper aufgrund der Gefährdungsabschätzung 2004:

- Bodensee-Obersee, Ufer- und Flachwasserzone Baden-Württemberg: Morphologische Defizite
- Federsee: hohe Nährstoffbelastung

Belastete Seewasserkörper aufgrund der Monitoring-Ergebnisse in den Jahren 2004-2009:

- Bodensee-Obersee, Ufer- und Flachwasserzone Baden-Württemberg: Morphologische Defizite
- Schwarzenbach Talsperre: hohe Nährstoffbelastung
- Knielinger See: erhöhter Nährstoffgehalt

Belastete Seewasserkörper, die anhand der Monitoring-Ergebnissen aus den Jahren 2008-2013 ermittelt worden:

- Bodensee-Obersee, Ufer- und Flachwasserzone Baden-Württemberg: Morphologische Defizite
- Schwarzenbach Talsperre: hohe Nährstoffbelastung

## **Bodensee**

Die Nährstoffgehalte im Bodensee wurden durch ein von der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB) aufgestelltes Bau- und Investitionsprogramm reduziert. Seit den 1970er Jahren wurden ca. 5 Mrd. € in die Erstellung und den Ausbau von Kanalisation und Abwasserreinigungsanlagen investiert. Dadurch wurde eine nachhaltige Stabilisierung des ökologischen Zustands im Freiwasser des Obersees eingeleitet und schon weitgehend erzielt. Der Untersee hinkt dieser Entwicklung noch etwas hinterher. Der gesamt-P-Gehalt im Bodensee-Obersee nahm von 87 µg/l im Jahr 1979 auf 6-7 µg/l im Jahr 2013 ab, im Untersee (Zellersee) von 119 µg/l im Jahr 1976 auf 16 µg/l im Jahr 2013.

Für den Wasserkörper der Ufer- und Flachwasserzone liegt seit 2006 eine umfassende 5-stufige strukturelle Bewertung vor [4]. Für den baden-württembergischen Teil des Oberseeufers sind insgesamt 39% der Uferlänge naturfremd oder naturfern. Im Bereich des Wasserkörpers „Ufer- und Flachwasserzone Obersee“ bestehen demnach entsprechende morphologische Defizite.

## **Federsee**

Der Federsee wurde durch zwei Seespiegel-Absenkungen im 18. und 19. Jahrhundert in der Fläche stark verkleinert und von einem geschichteten zu einem ungeschichteten See mit starker Verlandungstendenz umgewandelt. Nachdem über lange Zeit die Abwässer der Umlandgemeinden in den See gelangten und zu erheblichen Eutrophierungserscheinungen führten, wurden ab 1981 die Abwässer durch eine Ringleitung vom See ferngehalten. Weiterhin gibt es diffuse Quellen auf Grund landwirtschaftlicher Nutzung des Einzugsge-

biets und es leiten noch sechs Regenüberlaufbecken in den See ab. Der See hat nur eine Maximaltiefe von 3 m bei einer mittleren Tiefe von 1 m, so dass die Nährstoffdepots im Sediment lange die Nährstoffsituation des Sees geprägt haben.

### **Schwarzenbach Talsperre**

Bei der Schwarzenbach-Talsperre deuten die bisherigen Untersuchungen auf einen Einfluss des Pumpspeicherbetriebes auf die Trophie der Talsperre durch phosphorreiches Zuflusswasser aus der Murg hin. Von der letzten Intensivuntersuchung von 1990 bis 2008 haben die P-Gehalte zugenommen und im Sommer treten regelmäßig Blaualgenblüten auf.

### **Baggerseen am Oberrhein**

Der Zustand der Baggerseen wird maßgeblich durch den Grundwasserzufluss bzw. -austausch beeinflusst. Daher bestimmen grundsätzlich die Qualität des Grundwassers, mit seiner geogenen und hydrochemischen Hintergrundbelastung sowie die anthropogen bedingten Einflussfaktoren (z. B. hohe Sulfatkonzentrationen, externe Nährstoffquellen) die Beschaffenheit der Baggerseen. Einen besonderen Einfluss hat allerdings die Anbindung von Fließgewässern an Baggerseen. Hierdurch wird das Einzugsgebiet des Sees deutlich vergrößert und - da ein Seesystem wesentlich sensibler auf Nährstoffeinträge reagiert als Fließgewässer - die trophische Situation durch zusätzlich eingetragene Nährstoffe meist verschlechtert.

Hinsichtlich der Baggerseen mit einer Oberfläche größer 50 ha kommt dem Knielinger Baggersee eine besondere Bedeutung zu, da er in seiner trophischen Situation deutlich durch den Zufluss des Federbachs geprägt wurde. Dieser führt erhöhte Nährstoffmengen aus Einleitungen von Kläranlagen und war damit für die teilweise schlechten biologischen Verhältnisse im Baggersee verantwortlich. Zur Verbesserung der Nährstoffsituation wurden bereits verschiedene Sanierungsmaßnahmen zur Frischwasserzufuhr aus dem Rhein, zur Abkopplung des nährstoffreichen Federbachs vom See und zur Reduktion der Durchströmung des Knielinger Sees mit sauerstoffarmem Grundwasser in die Wege geleitet.

Im Zuge der Bestandaufnahme 2013 [5] und anhand der Ergebnisse der Überwachung (s. Kap. 5) wurden auch die Belastungsursachen der Seewasserkörper überprüft. Die für die Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme im Jahre 2015 **maßgebliche Beurteilung und Einstufung mit Datenlage Stand 2013** ist in Kap. 5, Tab. 7 und 8 dargestellt.

# 4 Überwachungsnetze und -methoden

Überwachungsnetze und -methoden werden in den Berichten „Überwachungsprogramme - Fließgewässer ▪ Seen ▪ Grundwasser“, LUBW 2015 [5] und „Methodenband - Aktualisierung 2015 zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Baden-Württemberg“ [6] dargestellt. Hier erfolgt ausschließlich eine zusammenfassende Darstellung.

## 4.1 BIOLOGISCHE QUALITÄTSKOMPONENTEN

Im Überwachungsprogramm für Seen dienen die nachfolgend aufgeführten biologischen Qualitätskomponenten

- Fische
- Makrozoobenthos (wirbellose, am Gewässergrund lebende Tiere)
- Makrophyten und Phytobenthos (höhere Wasserpflanzen und Aufwuchs-Algen, hier beschränkt auf Diatomeen)
- Phytoplankton (im Wasser schwebende Algen)

zur Bewertung des ökologischen Zustands eines Wasserkörpers.

Die Qualitätskomponente **Fische** bildet aufgrund der biologischen Ansprüche der verschiedenen Fischarten sowie deren Langlebigkeit und Mobilität eine Vielzahl stofflicher und strukturell-morphologischer Belastungen integrierend ab.

Mit Hilfe des **Makrozoobenthos** können Belastungen im Sauerstoffhaushalt und Defizite in der Gewässermorphologie erfasst und bewertet werden.

**Makrophyten** und **Phytobenthos** geben Hinweise auf punktförmige Nährstoffbelastungen, wobei die Makrophyten in erster Linie mögliche Belastungen der Sedimente anzeigen, das Phytobenthos Belastungen des Wassers. Makrophyten können auch Defizite in der Gewässermorphologie anzeigen, die Aufwuchs-Algen (Diatomeen) indizieren die Trophie und den Versauerungszustand.

Das **Phytoplankton** dient als Belastungsanzeiger für die Eutrophierung des Freiwassers und kann integrierend für den gesamten Wasserkörper von natürlichen Seen, Stauseen und Baggerseen angewendet werden.

Für eine repräsentative Bewertung sind - mit Ausnahme des Phytoplanktons - mehrere Untersuchungsstellen pro Wasserkörper erforderlich. Die Untersuchungen erfolgen je nach Organismengruppe mit unterschiedlichem Turnus.

## 4.2 HYDROMORPHOLOGISCHE QUALITÄTSKOMPONENTEN

Hierunter wird in erster Linie die Gewässermorphologie verstanden. Die hydromorphologischen Qualitätskomponenten werden vor allem beeinflusst durch:

- Uferverbauungen wie Mauern, Wälle

- Hafenanlagen, Bojenfelder, Seezeichen, Stege, Slipanlagen
- Naturferne bzw. naturnahe Vegetation
- Vernetzung mit dem Hinterland
- Substrat naturfern bzw. naturnah

#### 4.3 PHYSIKALISCH-CHEMISCHE QUALITÄTSKOMPONENTEN

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

- Wassertemperatur
- Sauerstoffkonzentration
- Elektrische Leitfähigkeit, Säurebindungsvermögen und pH-Wert
- Nährstoffe als Gesamt- und ortho-Phosphat, Nitrit, Nitrat und 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 allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten dienen der Plausibilisierung der biologischen Bewertung durch Berechnung der Trophie und werden nach den Vorgaben der OGewV 2011 [2] unterstützend zur Bewertung des ökologischen Zustands herangezogen. Daneben zeigen sie Ansatzpunkte für mögliche Maßnahmen auf. Ein Überschreiten bestimmter Grenzwerte löst aber keinen Maßnahmenbedarf aus, wenn die biologischen Komponenten den guten Zustand des Gewässers anzeigen (siehe Biologische Qualitätskomponenten).

#### 4.4 FLUSSGEBIETSSPEZIFISCHE SCHADSTOFFE

Entsprechend den gesetzlichen Vorgaben wurden flussgebietsspezifische Schadstoffe gemäß OGewV 2011, Anlage 5 [2], in der Wasserphase überwacht, die bei der ökologischen Zustandsbewertung zu berücksichtigen sind. Dabei sind Untersuchungsumfang und Intensität gemäß der spezifischen Belastungssituation des Wasserkörpers festgelegt. Der Parameterumfang bei den natürlichen Seen und Stauseen/Talsperren in Oberschwaben und im Schwarzwald umfasst daher insbesondere die Pflanzenschutzmittel.

#### 4.5 PRIORITÄRE STOFFE UND BESTIMMTE ANDERE SCHADSTOFFE

Der chemische Zustand wurde anhand der in der OGewV, Anlage 7 [2], aufgeführten prioritären und bestimmten anderen Schadstoffe ermittelt. Die Überwachung ist in der Regel 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. Besonders umfassend auf die prioritären Stoffe wurden die zur überblicksweisen Überwachung gemeldeten Wasserkörper untersucht.

#### 4.6 ÜBERBLICKSWEISE ÜBERWACHUNG

Die überblicksweise Überwachung dient in erster Linie der Erfassung von langfristigen Trends und den Reaktionen von Wasserkörpern auf anthropogene Einwirkungen. Diese Überwachungsart wird für die Seen in Tabelle 5 im angegebenen Intervall durchgeführt. Der Erlichsee wird dabei repräsentativ für stillgelegte

Baggerseen ohne Fließgewässeranbindung im Oberrheingraben überblicksweise überwacht. Die Messfrequenz für die ortsabhängig relevanten prioritären und flussgebietspezifischen 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.

Tabelle 5: Überblicksweise Überwachung von Seen in Baden-Württemberg (LUBW 2013)

Stammdaten				überwachte Qualitätskomponenten									
Bearbeitungsgebiet	Bezeichnung Seewasserkörper	Seekategorie	Fläche [ha]	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	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	X	X	X	X	einmal in 6 Jahren	1 (12 <sup>+</sup> )	X	X	jedes Jahr	12
Hochrhein	Titisee	natürlich	108		X	X	X	einmal in 6 Jahren	1 (6 <sup>+</sup> )	X	X	einmal in 6 Jahren	6
Oberrhein	Erlischsee	künstlich (Bagger- see)	108			X	X	einmal in 6 Jahren	1 (6 <sup>+</sup> )	X	X	einmal in 6 Jahren	6
Donau	Illmensee	natürlich	66		X	X	X	einmal in 6 Jahren	1 (6 <sup>+</sup> )	X	X	einmal in 6 Jahren	6

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

+ Messfrequenz für Phytoplankton.

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

#### 4.7 OPERATIVE ÜBERWACHUNG

Die operative Überwachung wurde an den Seewasserkörpern durchgeführt, die aufgrund der Gefährdungsabschätzung im Zuge der Bestandsaufnahme 2004 oder einer aktuelleren Einschätzung aufgrund von Monitoringergebnissen von 2004-2009 die Umweltziele der WRRL nicht oder möglicherweise nicht erreicht haben. Dabei wurden die Überwachungserfordernisse gezielt auf die vorhandenen Defizite abgestimmt. Seewasserkörper, die aufgrund der aktuellen Monitoringergebnisse 2009-2013 weiterhin für eine operative Überwachung vorgesehen sind, sind in Tab. 6 dargestellt.

Die **Flachwasserzone im Bodensee-Obersee** wurde in Baden-Württemberg als eigener „Uferwasserkörper“ ausgewiesen, da hier bei der Gefährdungsabschätzung hydromorphologische Defizite erkennbar waren. Im Rahmen des „Aktionsprogramms 2004-2009, Schwerpunkt Ufer- und Flachwasserzone“ der IGKB wurde 2006 eine detaillierte Bewertung der Ufer- und Flachwasserzone in 50 m-Abschnitten vorgenommen, die 2009 aktualisiert wurde. Umgesetzte Maßnahmen werden neu bewertet und damit die Bewertung von 2009 aktualisiert. Diese stellt die operative Überwachung für den ausgewiesenen Uferwasserkörper dar.

Am **Federsee** erfolgte eine operative Überwachung bis einschließlich 2009 aufgrund der in der Vergangenheit beobachteten erhöhten Trophie-Werte. Seit 2007/2008 zeigt sich der Zustand deutlich verbessert. Da der

gute Zustand anhält, wurde der Federsee für den zweiten Bewirtschaftungsplan aus der operativen Überwachung herausgenommen.

Regelmäßiges Auftreten von Blaualgenblüten und erhöhte Trophie-Werte zeigen für die **Schwarzenbach Talsperre** grundsätzlich einen Überwachungsbedarf auf. Messungen in Kombination mit einer hydrodynamischen Modellierung aus dem Jahr 2008 identifizierten den Pumpspeicherbetrieb als Belastungsursache. Ein operatives Monitoring vor Aufnahme von Maßnahmen ist daher nicht sinnvoll, da von unveränderten limnologischen Verhältnissen auszugehen ist.

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 1. Bewirtschaftungsplan 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 das Phytoplankton als biologische Komponente in das Monitoring integriert.

Tabelle 6: Operative Überwachung von Seen in Baden-Württemberg (LUBW 2013)

Stammdaten				Ursachenanalyse	überwachte Qualitätskomponenten					
Bearbeitungsgebiet	Bezeichnung See-wasserkörper	Seekategorie	Fläche [ha]	maßgebliche Defizite	Fischfauna	Makrozoobenthos	Makrophyten / Phytobenthos	Phytoplankton	Hydromorphologie	Chemie + physik.-chemisch
<b>Alpenrhein/ Bodensee</b>	Bodensee (Obersee) – Flachwasserzone BW	natürlich	4.800	Morphologie					X	
<b>Oberrhein</b>	Knielinger See	künstlich (Baggersee)	83	Mögliche stoffliche Belastung durch Fließgewässeranbindung				X		X
<b>Oberrhein</b>	Rußheimer Altrhein	künstlich (Baggersee)	66					X		X
<b>Oberrhein</b>	Insel Korsika	künstlich (Baggersee)	56					X		X

#### 4.8 ÜBERWACHUNG ZU ERMITTLUNGSZWECKEN

Für die Seewasserkörper in Baden-Württemberg ist derzeit keine Überwachung zu Ermittlungszwecken vorgesehen.

# 5 Bewertungsergebnisse für Seen in Baden-Württemberg

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in den Tabellen 7 und 8 dargestellt. Die Datengrundlage für die Bewertung aller Seewasserkörper umfasst die Jahre 2008-2013. Baggerseen in Auskiesung stellen einen Sonderfall dar, da erst nach einem Zeitraum von ca. 15 Jahren nach Beendigung der Rohstoffgewinnung eine praxisgerechte Analyse bzw. Zustandsbewertung möglich ist.

Der **ökologische Zustand** eines Sees wird durch die Ermittlung der biologischen Qualitätskomponenten bestimmt. 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 [7, 8]. Die Verfahren zur Bewertung von Makrozoobenthos [9] und Fischfauna [10] 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 [7, 8]. Für Makrozoobenthos bzw. Fischfauna ist die Vorgehensweise z.B. aufgrund fehlender Referenzen noch unklar. Daher werden bei diesen beiden Qualitätskomponenten an künstlichen Seewasserkörpern derzeit keine Untersuchungen durchgeführt.

Daten zu den **physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten** geben ergänzend Hinweise auf mögliche stoffliche Defizite und zeigen Ansatzpunkte für die Maßnahmenplanung auf. Die aus Gesamt-Phosphor, Sichttiefe und Chlorophyll-a berechnete Trophie wird mit den Ergebnissen der biologischen Qualitätskomponenten verglichen und bei der Expertenbewertung berücksichtigt.

Für die Maßnahmenplanung bezüglich **gewässermorphologischer Defizite** kann für natürliche Seen das im Auftrag der IGKB entwickelte Uferbewertungsverfahren herangezogen werden [11].

## 5.1 ERGEBNISSE FÜR NATÜRLICHE SEEN IM EINZELNEN

### Bodensee

Der Freiwasserkörper des Obersees liegt mit einem Gesamt-P-Gehalt von 6-7 µg/l im Jahr 2013 im für große oligotrophe Alpenseen typischen Bereich und befindet sich somit im sehr guten Zustand.

Eine Bewertung des Bodensee-Obersees nach den WRRL-konformen biologischen Qualitätskomponenten „Phytoplankton“ und „Makrophyten/Phytobenthos“ ergibt den „guten ökologischen Zustand“. Die Fischfauna wurde von einer internationalen Expertengruppe durch Vergleich des Ist-Zustandes mit historischen Referenzbedingungen einer Bewertung unterzogen, die auf einen sehr guten bis guten Zustand hinweist. Für Makrozoobenthos gibt es ähnliche Hinweise auf Grund von Experteneinschätzung.

Der Bodensee-Obersee befindet sich insgesamt in einem guten ökologischen Zustand.

Der Bodensee-Untersee liegt mit Gesamt-P-Gehalten von ca. 16 µg/l (2013) im mittleren mesotrophen Bereich (Referenzzustand ist oligotroph) und befindet sich demnach im guten Zustand. Die Qualitätskomponenten „Phytoplankton“ und „Makrophyten/Phytobenthos“ erreichen ebenfalls den guten Zustand. Eine fischbasierte Bewertung für den Untersee ist nicht vorhanden, ein guter Zustand wird angenommen.

Insgesamt wird der gute Zustand erreicht.

Für den Wasserkörper der Bodensee - **Ufer- und Flachwasserzone** liegt eine umfassende 5-stufige strukturelle Bewertung vor [11]. Danach sind am Obersee 45 % der Uferlänge naturfremd oder naturfern, 21 % sind beeinträchtigt und 34 % entweder naturnah oder natürlich. Für den baden-württembergischen Teil des Obersee-Ufers sind insgesamt 39 % der Uferlänge naturfremd oder naturfern, 20 % beeinträchtigt und 41 % naturnah bzw. natürlich. Damit befindet sich die Ufer- und Flachwasserzone nach wie vor in einem nicht guten Zustand. Es liegen zur Flachwasserzone keine Bewertungen der vier biologischen Qualitätskomponenten vor, mitunter weil einheitliche Bewertungsverfahren schlicht nicht zur Verfügung stehen oder nicht relevant (Makrophyten/Phytobenthos; Phytoplankton) sind. Zur Ermittlung des ökologischen Zustands stehen damit nur die hydromorphologischen Qualitätskomponenten zur Verfügung, die aufgrund ihres Charakters als unterstützende Hilfsparameter zur Abwertung bzw. hier zur eigentlichen Bestimmung herangezogen werden. Der ökologische Zustand der Ufer- und Flachwasserzone des Bodensees wird daher orientierend an den fünf Güteklassen mit „mäßig“ eingestuft.

### **Mindelsee**

Die LAWA-Bewertung mit Gesamtphosphor, Sichttiefe und Chlorophyll a für den Mindelsee 2011 ergab einen mesotrophen Zustand, der nahezu dem Referenzzustand entspricht. Der errechnete Trophieindex hat sich demnach von 2002 bis 2011 weiter verbessert.

Das Bewertungsverfahren für Makrophyten und Phytobenthos wurde unter anderem mit Daten vom Mindelsee entwickelt. Sie bestätigen den guten Zustand des Sees, ebenso wie Menge und Zusammensetzung des Phytoplanktons. Makrozoobenthos-Beprobungen liegen nicht vor. Eine fischbasierte Bewertung ist nicht vorhanden. Hinsichtlich physikalisch-chemischer Qualitätskomponenten befindet sich der Mindelsee ebenfalls in einem guten ökologischen Zustand.

Insgesamt befindet sich der Mindelsee im guten ökologischen Zustand.

### **Titisee**

Die LAWA-Bewertung mit Gesamtphosphor und Chlorophyll a für den Titisee 2013 ergab wie bereits 2007 einen oligotrophen Zustand. Er liegt damit hinsichtlich physikalisch-chemischer Qualitätskomponenten im Referenzzustand. Die Sichttiefe wurde für die LAWA-Bewertung nicht herangezogen, da der natürlich hohe Gehalt an Huminstoffen eine geringe Sichttiefe verursacht und damit eine zu hohe Trophie vortäuschen würde.

Das Phytoplankton zeigt einen „sehr guten ökologischen Zustand“ an. Die Qualitätskomponente „Makrophyten und Phytobenthos“ erreicht den „guten ökologischen Zustand“. Der Titisee weist eine reichhaltige Phytobenthosflora auf. Es wurden zwei neue Arten der Gattung *Gomphonema* gefunden, die nach Experteneinschätzung für Mittelgebirgsseen als Referenzarten eingestuft werden können. Wegen des hohen Huminstoffgehalts ist das Makrozoobenthos hinsichtlich Arten und Individuen natürlicherweise verarmt und damit wird nach Experteneinschätzung ein guter Zustand angenommen. Die Ergebnisse der Makrozoobenthosbeprobung des Jahres 2014 liegen noch nicht vor. Eine fischbasierte Bewertung ist nicht vorhanden. Hinsichtlich physikalisch-chemischer Qualitätskomponenten befindet sich der Titisee in einem sehr guten ökologischen Zustand.

Insgesamt befindet sich der Titisee im guten ökologischen Zustand.

### **Federsee**

Der Federsee hat sich seit 2007/2008 deutlich verbessert. Es erfolgte ein Wechsel vom algendominierten zum makrophytendominierten See. Das Vorherrschen von Makrophyten hat sich nun über mehrere Jahre



stabilisiert. Von den in den 1930er Jahren dokumentierten zehn Makrophytenarten [Petra nach Literatur fragen] kommen nach den Untersuchungen von 2011 sieben Arten wieder vor. Zusätzlich traten noch drei weitere Arten auf. Die Bewertung der Makrophyten mit dem WRRL-konformen Verfahren Phylib erweist sich als problematisch, da für Deutschland nur fünf Referenzgewässer polymiktischer Voralpenseen existieren. Die Datengrundlage für die Verfahrensentwicklung war entsprechend „dünn“ und eine Einschätzung des Seezustands nach Expertenmeinung ist daher sinnvoll. Berechnet man mit dem Phylib-Tool die Makrophyten- und Phytobenthosdaten aus dem Erhebungsjahr 2011, so wird ein „unbefriedigender Zustand“, nahe an der Grenze zum „mäßigen Zustand“ errechnet. Grund hierfür ist das zahlreiche Auftreten eutraphenter Arten wie z.B. *Potamogeton crispus* und *Ceratophyllum demersum* – beides Arten, die bereits in den 1930er Jahren im Federsee vorhanden waren. Als Referenztrophie ist beim Federsee durchaus ein natürlicherweise eutropher Zustand anzunehmen. Aus Experteneinschätzung ergibt sich daher für die Komponente „Makrophyten und Phytobenthos“ ein „guter Zustand“.

Für die Beprobung der Qualitätskomponente „Phytoplankton“ im Jahr 2011 ergibt die Berechnung nach dem WRRL-konformen Tool Phytosee5.1 einen guten Zustand. Die in früheren Jahren beobachteten Blaualgenblüten bleiben weitgehend aus. Eine fischbasierte Bewertung ist nicht vorhanden.

Die Rückkehr vom phytoplanktondominierten zum makrophytendominierten See zeigt, dass der See mit langer Verzögerungszeit auf die Maßnahmen zur Fernhaltung von Nährstoffeinträgen reagiert und inzwischen wieder einen dem Seetyp entsprechenden trophischen Zustand erreicht hat.

## **Illmensee**

Hinsichtlich physikalisch-chemischer Qualitätskomponenten befindet sich der Illmensee im guten ökologischen Zustand. So ergab die LAWA-Bewertung mit Gesamtphosphor, Sichttiefe und Chlorophyll a für den Illmensee 2012 wie bereits 2006 einen mesotrophen Zustand, der nahe dem Referenzzustand (oligotroph bis mesotroph) liegt.

Untersuchungen aus dem Jahr 2012 ergaben für das Phytoplankton einen „guten ökologischen Zustand“. Die Makrophytenkartierung 2012 zeigte, dass der Illmensee mit zwölf Makrophytenarten ein artenreiches Gewässer ist. Naturschutzfachlich interessant ist das Vorkommen von zwei Beständen von *Potamogeton praelongus*. Diese Laichkrautart ist nur aus drei Gewässern in Baden-Württemberg bekannt und wird in der Roten Liste als „vom Aussterben bedroht“ geführt. Die Berechnung der Qualitätskomponente „Makrophyten und Phytobenthos“ mit Phylib5.0 erbrachte für den Illmensee einen „mäßigen ökologischen Zustand“. Um einen „guten ökologischen Zustand“ zu erreichen, müssten verbreitet oligotraphente Arten (z.B. *Chara aspera*, *Chara hispida*) vorkommen. Daher stellt sich beim Illmensee die Frage nach der Referenz und ob früher tatsächlich Characeen vorhanden waren. Untersuchungen an Sedimentkernen ergaben keine Hinweise, dass Characeen im Illmensee vorkamen (keine Funde von Oogonien oder verkalkte Sprossabschnitte). Durch die Absenkung des Seespiegels in den 30er Jahren des letzten Jahrhunderts gingen Siedlungsflächen für Makrophyten verloren. Heute fallen die Ufer relativ steil ab, so dass die Siedlungsmöglichkeiten für Makrophyten begrenzt sind. Beim Phytobenthos treten Degradationszeiger auf, die auf einen hohen Elektrolytgehalt des Sees hindeuten. Messungen der Hapitionen und der Leitfähigkeit ergaben allerdings keine Hinweise auf eine Erhöhung des Elektrolytgehalts. Hier scheint auch das Phytobenthosverfahren nicht für den Illmensee zu passen.

Der Illmensee ist sicherlich nicht der typische Voralpensee, so dass die Frage nach dem Referenzzustand für die Makrophytenbesiedlung noch nicht abschließend geklärt ist. Die Verfahren zur Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten nach WRRL wurden auf Bundesebene entwickelt. Über die Seentypologie wurde zwar versucht, unterschiedliche Referenzzustände zu berücksichtigen, allerdings werden bei der Berechnung der multimetrischen Indices zahlreiche Annahmen und Korrelationen herangezogen, welche ggf. für den Einzelsee so nicht zutreffen. Im Vergleich mit anderen oberschwäbischen Seen ist der Illmensee als

artenreich zu bezeichnen. Daher kann dem Illmensee für die Makrophyten aus Expertensicht ein „guter ökologischer Zustand“ bescheinigt werden.

Eine Beprobung des Makrozoobenthos erfolgte im Jahr 2014. Die Daten sind noch in der Bearbeitung und Auswertung. Eine fischbasierte Bewertung ist nicht vorhanden.

Insgesamt befindet sich der Illmensee nach Experteneinschätzung im guten ökologischen Zustand.

### **Rohrsee**

Hinsichtlich physikalisch-chemischer Qualitätskomponenten befand sich der Rohrsee 2009 im guten ökologischen Zustand. So ergab die LAWA-Bewertung mit Gesamtphosphor, Sichttiefe und Chlorophyll a für den Rohrsee wie bereits 1999 einen eutroph 1 Zustand, was dem natürlichen Referenzzustand nach LAWA entspricht. 1994 wurde der See noch als eutroph 2 eingestuft. 2014 wird der Rohrsee wieder auf physikalisch-chemische Qualitätskomponenten untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden für Anfang 2015 erwartet.

Der Rohrsee befindet sich derzeit in einem metastabilen Zustand. War der See 2009 noch flächig mit Makrophyten bedeckt, so sind diese in den folgenden Jahren stark zurückgegangen. Im aktuellen Untersuchungsjahr 2014, das noch nicht abgeschlossen ist, waren kaum Makrophyten anzutreffen. Durch das trockene Frühjahr 2014 ist der Wasserspiegel extrem abgesunken und die Wassertemperaturen haben sich im Juni auf bis zu 30° C erhöht. Trotz des Fehlens von Makrophyten kam es bisher nicht zu einer übermäßigen Phytoplanktonentwicklung. Untersuchungen zum Makrozoobenthos und Phytobenthos erfolgen noch im Jahr 2014. Ein Trockenfallen des Rohrsees ist bereits mehrfach vorgekommen, zuletzt im Jahr 1967. Eine fischbasierte Bewertung ist nicht vorhanden.

Für den Rohrsee werden die biologischen Verfahren aufgrund der besonderen hydrologischen Verhältnisse kaum anwendbar sein, so dass der ökologische Zustand aufgrund von Experteneinschätzung erfolgen muss.

## **5.2 ERGEBNISSE FÜR TALSPERREN/STAUSEEN IM EINZELNEN SOWIE AUS DEM ÜBERWACHUNGSPROGRAMM FÜR STILLGELEGTE BAGGERSEEN**

Die Bewertung künstlicher Seen mit dem LAWA-Verfahren für die Qualitätskomponente „Makrophyten und Phytobenthos“ erweist sich teilweise als problematisch, da als Vergleich nur eine begrenzte Anzahl natürlicher Seen zur Verfügung steht und nicht alle Referenzzustände abgebildet werden können (z.B. Rheinanbindung). Aus diesem Grund hat beispielsweise Nordrhein-Westfalen ein eigenes Verfahren zur Bewertung künstlicher Gewässer entwickelt, das aber wiederum auf die Seen in Baden-Württemberg nur bedingt anwendbar ist. Für alle Baggerseen gilt, dass eine fischbasierte Bewertung gemäß WRRL nicht möglich und die Bewertung nach Makrozoobenthos zurückgestellt ist.

### **Schluchsee (Stausee)**

Als künstliches Gewässer mit stark schwankendem Wasserspiegel ist die Untersuchung von Makrozoobenthos und Makrophyten nicht sinnvoll. Das Phytoplankton zeigte für das Jahr 2010 ein gutes ökologisches Potenzial. Eine fischbasierte Bewertung ist nicht vorhanden. Aufgrund von Experteneinschätzung befindet sich der Schluchsee in einem guten ökologischen Zustand.

### **Schwarzenbach Talsperre**

Die Talsperre wurde zuletzt 2008 untersucht und soll im Jahr 2015 erneut beprobt werden. Die Untersuchung 2008 auf physikalisch-chemische Qualitätskomponenten ergab für die LAWA-Bewertung mit Gesamtphosphor, Sichttiefe und Chlorophyll a für die Schwarzenbach Talsperre den Zustand eutroph 1 mit erhöhten P-

Gehalten. Grund hierfür sind die erhöhten P-Konzentrationen in der Murg, deren Wasser im Pumpspeicherbetrieb in die Talsperre gepumpt wird.

Die Untersuchung von Makrozoobenthos und Makrophyten ist in einem künstlichen Gewässer mit stark schwankendem Wasserspiegel nicht sinnvoll. Die Auswertung der Phytoplanktondaten aus dem Jahr 2008 mit dem Tool Phytosee5.1 ergab ein gutes ökologisches Potenzial, obwohl im Sommer massive Blaualgenblüten auftraten. Hier scheint das Bewertungsverfahren eine Schwäche aufzuweisen. Die vorhandenen Blaualgenarten sind potenziell toxinbildend. Eine fischbasierte Bewertung ist nicht vorhanden.

Insgesamt wird nach Experteneinschätzung bei der Schwarzenbach Talsperre das gute ökologische Potenzial nicht erreicht.

### **Talsperre Kleine Kinzig**

Die Untersuchung 2007 auf physikalisch-chemische Qualitätskomponenten ergab für die LAWA-Bewertung mit Gesamtphosphor, Sichttiefe und Chlorophyll a für die Talsperre Kleine Kinzig den mesotrophen Zustand wie bereits 1990. Demnach zeigt die Talsperre Kleine Kinzig das gute ökologische Potenzial.

Die Untersuchung von Makrozoobenthos und Makrophyten ist in einem künstlichen Gewässer mit stark schwankendem Wasserspiegel nicht sinnvoll. Für die Qualitätskomponente „Phytoplankton“ lässt sich im Jahr 2012 ein gutes ökologisches Potenzial ermitteln. Das Phytobenthos im Jahr 2007 zeigte ebenfalls ein gutes Potenzial der Talsperre an. Eine fischbasierte Bewertung ist nicht vorhanden. Wegen des Vorkommens ausschließlich einer Art, der Bachforelle, ist eine Experteneinschätzung nicht möglich.

Insgesamt erreicht die Talsperre Kleine Kinzig das gute ökologische Potenzial.

### **Erlischsee**

Hinsichtlich physikalisch-chemischer Qualitätskomponenten zeigt der Erlischsee 2013 das gute ökologische Potenzial. Die LAWA-Bewertung mit Gesamtphosphor, Sichttiefe und Chlorophyll a ergab für den Erlischsee wie bereits 2007 den Zustand mesotroph 1. Demnach ist der Erlischsee eine Trophiestufe von seiner Referenztrophy entfernt.

Die Bewertung für Makrophyten und Phytobenthos aus dem Jahre 2011 zeigt ein gutes ökologisches Potenzial. Die Werte scheinen plausibel, da zahlreiche Characeenarten im Erlischsee auftreten. Die Phytoplanktonprobenahme fand 2013/14 statt. Auch das Phytoplankton bestätigt das „gute ökologische Potenzial“ des Erlischsees. Eine fischbasierte Bewertung gemäß WRRL ist für Baggerseen nicht möglich. Die Bewertung nach Makrozoobenthos ist zurückgestellt. Insgesamt erreicht der Erlischsee das gute ökologische Potenzial.

### **Knielinger See**

Hinsichtlich physikalisch-chemischer Qualitätskomponenten zeigt der Knielinger See 2013 das gute ökologische Potenzial. Die LAWA-Bewertung mit Gesamtphosphor, Sichttiefe und Chlorophyll a ergab für den Knielinger See erstmals den Zustand eutroph 1 (2002 und 2007: eutroph 2). Demnach ist der Knielinger See eine Trophiestufe von seiner Referenztrophy (mesotroph) entfernt.

Die Bewertung der Makrophytenuntersuchungen (ohne Phytobenthos) aus dem Jahr 2005 ist inzwischen mit dem Bewertungstool Phylib5.0 möglich. Sie ergibt ein „unbefriedigendes Potenzial“. Die vorkommenden Arten weisen auf einen starken Belastungsgrad und hoch eutrophe Verhältnisse hin. Die Phytoplanktonerhebungen aus den Jahren 2013/14 ergeben ein „mäßiges ökologisches Potenzial“, d.h. die trophischen Verhältnisse sind noch vom angestrebten Zustand entfernt. Verantwortlich für den mäßigen Zustand sind sowohl die hohen Biomassen als auch die Artenzusammensetzung. Im Vergleich zu den Phytoplankton-Untersuchungen aus dem Jahr 2007, erfolgte allerdings eine Verbesserung um eine Stufe. Das Phytoplankton zeigte 2007 ein „unbefriedigendes Potenzial“. Es ist wahrscheinlich, dass die Makrophytenvegetation zeitlich deutlich stärker verzögert auf die inzwischen durchgeführten Maßnahmen reagieren wird. Eine erneute Kartierung der

Makrophyten soll rechtzeitig vor Erstellung des nächsten Bewirtschaftungsplanes erfolgen. Eine fischbasierte Bewertung gemäß WRRL ist für Baggerseen nicht möglich. Die Bewertung nach Makrozoobenthos ist zurückgestellt.

Insgesamt erreicht der Knielinger See nicht das gute ökologische Potenzial.

### **Rußheimer Altrhein**

Die LAWA-Bewertung mit Gesamtphosphor, Sichttiefe und Chlorophyll a ergab für den Rußheimer Altrhein den Zustand eutroph 1. Demnach ist der Rußheimer Altrhein eine Trophiestufe von seiner Referenztrophy (mesotroph) entfernt.

Eine fischbasierte Bewertung gemäß WRRL ist für Baggerseen nicht möglich. Die Bewertung nach Makrozoobenthos ist zurückgestellt. Die Auswertung der Komponente Makrophyten (2003) konnte aufgrund zu geringer Artenzahlen nicht durchgeführt werden. Die Phytoplanktonerhebungen aus den Jahren 2013/14 ergeben ein „gutes ökologisches Potenzial“, ebenso die Bewertung hinsichtlich physikalisch-chemischer Qualitätskomponenten.

Insgesamt erreicht der Rußheimer Altrhein das gute ökologische Potenzial.

### **Insel Korsika**

Die LAWA-Bewertung mit Gesamtphosphor, Sichttiefe und Chlorophyll a ergab für den Baggersee Insel Korsika den Zustand eutroph 1. Demnach ist der Baggersee Insel Korsika eine Trophiestufe von seiner Referenztrophy (mesotroph) entfernt.

Eine fischbasierte Bewertung gemäß WRRL ist für Baggerseen nicht möglich. Die Bewertung nach Makrozoobenthos ist zurückgestellt. Eine Auswertung der Komponente Makrophyten fand zuletzt 2003 statt und wies hohe trophische Belastungen auf. Das ökologische Potenzial ist nach Phylib5.0 als „unbefriedigend“ einzustufen. Allerdings ordnet dieses Bewertungsverfahren geschichtete Baggerseen der Rheinaue dem Makrophytentyp MKg (Mittelgebirge, karbonatreich, geschichtet) zu, der im Referenzzustand durch das Vorkommen oligo- bis mesotropher Makrophyten definiert ist. Für rheinangebundene Baggerseen wird kein passender Referenzzustand gegeben. Aufgrund periodischer Überschwemmungen durch den Rhein werden in den See Insel Korsika aber immer wieder massiv Nährstoffe eingetragen, daher ist überwiegend mit mesotropher Arten zu rechnen. Die Phytoplanktonerhebungen aus den Jahren 2013/14 ergeben ein „gutes ökologisches Potenzial“, ebenso die Bewertung hinsichtlich physikalisch-chemischer Qualitätskomponenten. Nach Experteneinschätzung erreicht der Baggersee Insel Korsika das gute ökologische Potenzial.

## **5.3 CHEMISCHER ZUSTAND**

Für den Bodensee Obersee und Untersee wurde im Jahr 2008 der chemische Zustand im Detail erhoben, wobei das Freiwasser auf bis zu 600 Einzelstoffe untersucht wurde [12]. 84% aller festgestellten Konzentrationen lagen unter 10 ng/L und damit in der Nähe von mit moderner Analysetechnik gerade noch detektierbarer Substanzmengen. Keine der detektierten Substanzkonzentrationen überschritt die zum Zeitpunkt der Erhebung in der EU geltenden Umweltqualitätsnormen für Binnengewässer.

Im Jahr 2013 wurden die Wasserkörper der Überblicksseen Titisee, Illmensee, Erlichsee sowie des Federsees auf 31 der 33 prioritären Stoffe (OGewV 2011, Anlage 7 [2]) hin untersucht, wobei keine Untersuchung von Biota stattgefunden hat. Die Ergebnisse der Pestizidmessungen für den Illmensee stammen abweichend davon aus dem Jahr 2012, die für den Federsee aus 2009. Bei keinem der untersuchten Seen kam es zu einer Überschreitung der zum Zeitpunkt der Erhebung geltenden Umweltqualitätsnormen.

Auch bei den anderen gemeldeten Seewasserkörpern wurden die jeweiligen Umweltqualitätsnormen für die Wasserphase für die relevanten Pflanzenschutzmittel und Schwermetalle eingehalten. Der gute chemische Zustand ist damit auch hier erreicht.

Nach den zum Zeitpunkt der wasserchemischen Untersuchungen geltenden UQNs sind alle Seewasserkörper im guten chemischen Zustand. Bei der Ergebnisbewertung für die Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans wurden im Vorgriff auf die bis 14.09.2015 geforderte nationale Umsetzung allerdings bereits die Umweltqualitätsnormen der RL 2013/39/EU [13] für die prioritären und bestimmten anderen Schadstoffe nach Anlage 7, OGewV 2011 [2] herangezogen. Dazu waren für einige Stoffe erstmalig Umweltqualitätsnormen für Biota zu berücksichtigen. Zum Zeitpunkt der Bestandsaufnahme lagen erste Biota-Messwerte allerdings nur für den Bodensee vor. Im Bodensee (Datengrundlage 2008, 2010) sind die UQN für bromierte Diphenylether sowie für Quecksilber in Fischen überschritten. Aufgrund dieser Bewertung befindet sich der Bodensee **nicht mehr im guten chemischen Zustand**. Die Zustandsverfehlungen durch bromierte Diphenylether und Quecksilber in Fischen im Bodensee wurden aufgrund der ubiquitären Verbreitung dieser Stoffe auch für alle anderen baden-württembergischen Seen vorausgesetzt. Demnach wird das Ziel des „guten chemischen Zustands“ flächendeckend verfehlt (siehe Anhang, Spalte „Gesamtbewertung Chemischer Zustand“).

Die zur operativen Überwachung gemeldeten, rheinangebundenen Baggerseen Insel Korsika, Rußheimer Altrhein wurden 2013 auf lokal spezifische Schadstoffe (relevant für ökologischen Zustand), den Phenoxyalkancarbonsäuren sowie auf Hexachlorbenzol (HCB) und Polychlorierte Biphenyle (PCB) im Sediment untersucht. Die Ergebnisse der Phenoxyalkancarbonsäuren liegen unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze von 0,05 µg/L, wie bereits 2008. Die Ergebnisse der HCB und PCB-Bestimmung im Sediment standen zum Zeitpunkt der Bestandsaufnahme noch aus.

Tabella 7: Überwachungsergebnisse für natürliche Seen zur Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne im Jahr 2015.

Bezeichnung Seewasserkörper (Langname)	Kurzname [AWGN]	Ökologischer Zustand											Andere nationale Schadstoffe	Chemischer Zustand									
		Biologie			Hydromorphologie			physik.-chem. Kenngr.	FG-spez. Schadst.	Ökologischer Zustand - gesamt	confidence level (für Ökologiebewertung)	Prioritäre Schwermetalle		Prioritäre Pflanzenschutzmittel	Industrielle Schadstoffe	PAK/HCB	Nitrat	Karte 2 - Zustand für Stoffe mit unveränderten UQN (ohne Ubs)	Karte 3 - Zustand für Stoffe mit geänderten UQN, bewertet nach OGW 2011, Anl. 7 (ohne Ubs)	Karte 4 - Zustand für Stoffe mit geänderten UQN, bewertet nach RL 2013/39/EU (ohne Ubs)	Karte 1 - Gesamtbewertung "Chemischer Zustand" (*)		
		Phytoplankton	Makrophyten/ Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fischfauna	Wasserhaushalt	Ufermorphologie	Hydromorphologie gesamt	physik.-chem. Kenngrößen bzw. Trophie	Schadstoffe Anl. 5, OGW 2011	worst-case Betrachtung			Bewertung bis 04/2014	Bewertung bis 04/2014	Bewertung bis 04/2014	Bewertung bis 04/2014	Bewertung bis 04/2014	Bewertung ab 05/2014 nach LAWA-Beschluss	Bewertung ab 05/2014 nach LAWA-Beschluss	Bewertung ab 05/2014 nach LAWA-Beschluss	Bewertung ab 05/2014 nach LAWA-Beschluss	
Bodensee (Obersee) - Freiwasser international (8)	Int_Bod1	2	2	-2	2	2	-1	2	1	C	2	medium	U	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Bodensee (Obersee) - Flachwasserzone BW	BWF1	-1	-1	-2	U	2	3	3	U	C	3	low	U	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Bodensee (Untersee) international	Int_Bod2	2	2	-2	U	2	2	2	2	C	2	medium	U	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Mindelsee	KN051	2	2	-2	U	2	2	2	2	C	2	medium	U	2	2	U	U	2					3
Titisee	FRL057	1	2	-2	U	2	2	2	1	C	2	medium	U	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Federsee	BC056	2	2	-2	U	U	2	2	2	C	2	low	U	2	2	2	2	2					3
Illmensee	SIG086	2	2	-2	U	2	2	2	2	C	2	low	U	2	2	2	U	2	2	2	2	2	3
Rohrsee	RV140	U	U	-2	U	2	2	2	2	C	2	unknown	U	2	2	U	U	2					3

\* Bei den Schadstoffen nach Anlage 7, OGW 2011 wurden die Zielverfehlungen für bromierte Diphenylether und Quecksilber für den Bodensee aufgrund der ubiquitären Verbreitung dieser Stoffe als landesweit überschritten vorausgesetzt.

ökol. Zustand (Biologie/ Gesamtbewertung)	ökol. Potenzial (Biologie/ Gesamtbewertung)	Hydromorphologie	physikalisch-chem. Qualitätskomponente (OGW 2011)	Confidence level - Ökologie	FG-spez. Schadst. OGW 2011, Anlage 5	Chemischer Zustand (prioritäre Stoffe)
1 = sehr gut		1 = sehr gut (nur bei ökologischem Zustand)	1 = Hintergrundwerte laut OGW 2011 eingehalten	high		
2 = gut	2 = gut	2 = gut, Ziel erreicht	2 = Orientierungswerte laut OGW 2011 eingehalten	medium	C - compliant, Jahreskennwert < Umw eltqualitätsnorm (guter Zustand)	2 = gut : Jahreskennwert < Umw eltqualitätsnorm (d.h. ohne signifikante Belastung, Zustand gut)
3 = mäßig	3 = mäßig	3 = nicht gut, Ziel verfehlt	3 = Orientierungswerte laut OGW 2011 überschritten, d.h. Hinweise auf Defizite	low	N - non compliant, Jahreskennwert > Umw eltqualitätsnorm (kein guter Zustand)	3 = nicht gut, Jahreskennwert > Umw eltqualitätsnorm (kein guter Zustand)
4 = unbefriedigend	4 = unbefriedigend					
5 = schlecht	5 = schlecht					
-1 = nicht relevant	-1 = nicht relevant					
-2 = Verfahren noch in Entwicklung, nicht anwendbar	-2 = Verfahren noch in Entwicklung, nicht anwendbar					
U = unklassifiziert / nicht bearbeitet	U = unklassifiziert / nicht bearbeitet	U = unklassifiziert / nicht bearbeitet	U = unklassifiziert / nicht bearbeitet	U = unknown	U = unclassified	U = unknown, da Untersuchungsdaten fehlen (z.B. zu Fluoranthren im Hinblick auf die durch RL 2013/39/EU stark abgesenkte UQN).

Tabelle 8: Überwachungsergebnisse für künstliche Seen (Talsperren und Baggerseen) zur Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne im Jahr 2015.

Bezeichnung Seewasserkörper (Langname)	Kurzname [AWGN]	Ökologischer Zustand										Chemischer Zustand											
		Biologie			Hydromorphologie			physik.-chem. Kenngr.	FG-spez. Schadst.	Ökologisches Potenzial	confidence level (für Ökologiebewertung)	Andere nationale Schadstoffe	Prioritäre Schwermetalle	Prioritäre Pflanzenschutzmittel	Industrielle Schadstoffe	PAK/HCB	Nitrat	Karte 2: Zustand für Stoffe mit unveränderten UQN (ohne Ubs)	Karte 3: Zustand für Stoffe mit geänderten UQN, bewertet nach OGWV 2011, Anl. 7 (ohne Ubs)	Karte 4: Zustand für Stoffe mit geänderten UQN, bewertet nach RL 2013/39/EU (ohne Ubs)	Karte 1 - Gesamtbewertung "Chemischer Zustand" (*)		
		Phytoplankton	Makrophyten/ Phyto-benthos	Makrozoobenthos	Fischfauna	Wasserhaushalt	Ufermorphologie	Hydromorphologie gesamt	physik.-chem. Kenngrößen bzw. Trophie	Schadstoffe Anl. 5, OGWV 2011	worst-case Betrachtung			Bewertung bis 04/2014	Bewertung bis 04/2014	Bewertung bis 04/2014	Bewertung bis 04/2014	Bewertung bis 04/2014	Bewertung ab 05/2014 nach LAWA-Beschluss	Bewertung ab 05/2014 nach LAWA-Beschluss	Bewertung ab 05/2014 nach LAWA-Beschluss	Bewertung ab 05/2014 nach LAWA-Beschluss	
Schluchsee (Stausee)	FRL058	2	-1	-2	U	U	2	U	2	C	2	medium	U	2	U	U	U	2				3	
Schwarzenbach Talsperre	RA040	3	-1	-2	U	U	2	U	3	C	3	low	U	2	2	U	U	2				3	
Talsperre Kleine Kinzig	FDS011	2	2	-2	U	U	2	U	2	C	2	medium	U	2	2	U	U	2				3	
Erlchsee (westl. Teil)	KA2c-1	2	2	-2	U	2	2	2	2	C	2	medium	U	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Erlchsee (südl. Teil)	KA2c-2	2	2	-2	U	2	2	2	2	C	2	medium	U	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Erlchsee (nördl. Teil)	KA2c-3	2	2	-2	U	2	2	2	2	C	2	medium	U	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Rohrköpfeese	KA39	2	U	-2	U	2	2	2	2	C	2	medium	U	2	2	2	2	2					3
Krielingsee	KA62	3	3	-2	U	2	2	2	2	U	3	low	U	2	U	U	U	2	2	2	2	2	3
Rußheimer Altrhein, (Mintese)	KA25	2	U	-2	U	2	2	2	2	U	2	medium	U	U	U	U	U	2	2	2	2	2	3
Insel Korsika	KA13	2	2	-2	U	2	2	2	2	U	2	low	U	U	U	U	U	2	2	2	2	2	3
Baggersee Mittelgrund (#)	KA41	U	U	-2	U	U	U	U	U	U	U	unknown	U	U	U	U	U	U					3
Gießensee	KA30	U	U	-2	U	U	U	U	U	U	U	unknown	U	U	U	U	U	U					3
Kieswerk Krieger	RA105-1	U	U	-2	U	U	U	U	U	U	U	unknown	U	U	U	U	U	U					3
Glaser-See	KA79	U	U	-2	U	U	U	U	U	U	U	unknown	U	U	U	U	U	U					3
Ruff Fläche See, Hardssee-Brührain	KA24	U	U	-2	U	U	U	U	U	U	U	unknown	U	U	U	U	U	U					3
Steingrundsee (Peterhafen)	ORT202-1	U	U	-2	U	U	U	U	U	U	U	unknown	U	U	U	U	U	U					3
Goldkanal	RA114	U	U	-2	U	U	U	U	U	U	U	unknown	U	U	U	U	U	U					3
Kernsee	RA95	U	U	-2	U	U	U	U	U	U	U	unknown	U	U	U	U	U	U					3
Baggersee Kern / Peter	RA97	U	U	-2	U	U	U	U	U	U	U	unknown	U	U	U	U	U	U					3
Baggersee Kühl / Peter	BAD96-1	U	U	-2	U	U	U	U	U	U	U	unknown	U	U	U	U	U	U					3

(#) Ende der Auskiesung 2008, Beprobung zurückgestellt, da erst in 10-15 Jahren sinnvoll

Goldkanal - Bewertung zurückgestellt, da Baggersee in Auskiesung

Talsperren / Stauseen
Baggerseen

\* Bei den Schadstoffen nach Anlage 7, OGWV 2011 wurden die Zielverfehlungen für bromierte Diphenylether und Quecksilber für den Bodensee aufgrund der ubiquitären Verbreitung dieser Stoffe als landesweit überschritten vorausgesetzt.

ökol. Zustand (Biologie/ Gesamtbewertung)	ökol. Potenzial (Biologie/ Gesamtbewertung)	Hydromorphologie	physikalisch-chem. Qualitätskomponente (OGewV 2011)	Confidence level - Ökologie	FG-spez. Schadst. OGWV 2011, Anlage 5	Chemischer Zustand (prioritäre Stoffe)
1 = sehr gut		1 = sehr gut (nur bei ökologischem Zustand)	1 = Hintergrundwerte laut OGWV 2011 eingehalten	high		
2 = gut	2 = gut	2 = gut, Ziel erreicht	2 = Orientierungswerte laut OGWV 2011 eingehalten	medium	C - compliant, Jahreskennwert < Umw eltqualitätsnorm (guter Zustand)	2 = gut : Jahreskennwert < Umw eltqualitätsnorm (d.h. ohne signifikante Belastung, Zustand gut)
3 = mäßig	3 = mäßig	3 = nicht gut, Ziel verfehlt	3 = Orientierungswerte laut OGWV 2011 überschritten, d.h. Hinweise auf Defizite	low	N - non compliant, Jahreskennwert > Umw eltqualitätsnorm (kein guter Zustand)	3 = nicht gut, Jahreskennwert > Umw eltqualitätsnorm (kein guter Zustand)
4 = unbefriedigend	4 = unbefriedigend					
5 = schlecht	5 = schlecht					
-1 = nicht relevant	-1 = nicht relevant					
-2 = Verfahren noch in Entwicklung, nicht anwendbar	-2 = Verfahren noch in Entwicklung, nicht anwendbar					
U = unklassifiziert / nicht bearbeitet	U = unklassifiziert / nicht bearbeitet	U = unklassifiziert / nicht bearbeitet	U = unklassifiziert / nicht bearbeitet	U = unknown	U = unclassified	U = unknown, da Untersuchungsdaten fehlen (z.B. zu Fluoranthren im Hinblick auf die durch RL 2013/39/EU stark abgesenkte UQN).

## 6 Umweltziele/Bewirtschaftungsziele

Zielsetzung für Seewasserkörper ist das Erreichen des „guten ökologischen und chemischen Zustandes“. Bei erheblich veränderten und künstlichen Seewasserkörpern ist anstelle des guten ökologischen Zustands das gute ökologische Potenzial zu erreichen [1]. Darüber hinaus gilt das grundsätzliche Verbot der Verschlechterung des Zustands auch für Seen.

Bei Seewasserkörpern wird der gute ökologische Zustand durch Sicherstellung der ökologischen Funktionsfähigkeit beschrieben. Dies wird letztendlich dokumentiert durch das Vorkommen bestimmter Zielorganismen. Darüber hinaus sind die Grenzwerte für die spezifischen Schadstoffe einzuhalten.

Der gute chemische Zustand wird durch die Einhaltung der Umweltqualitätsnormen nachgewiesen.

Oberflächenwasserkörper, die infolge physikalischer Veränderungen durch den Menschen in ihrem Wesen erheblich verändert wurden, um anthropogene Entwicklungstätigkeiten zu ermöglichen, können unter bestimmten Bedingungen als **erheblich verändert oder künstlich** eingestuft werden (formales Ausweisungsverfahren) [14]. Für diese Wasserkörper ist individuell als Umweltziel / Bewirtschaftungsziel das „gute ökologische Potenzial“ anstelle des „guten ökologischen Zustands“ zu definieren.

Die nachfolgend in Tab 9 aufgeführten Seewasserkörper werden als künstliche Wasserkörper nach WRRL ausgewiesen. Erheblich veränderte Seewasserkörper liegen in Baden-Württemberg nicht vor.

Tabelle 9: Künstliche Seewasserkörper

Lfd. Nr.	Bearbeitungsgebiet	Bezeichnung Seewasserkörper	Bemerkung
1	Hochrhein	Schluchsee	Talsperre/Stausee
2	Oberrhein	Schwarzenbach Talsperre	Talsperre/Stausee
3	Oberrhein	Talsperre Kleine Kinzig	Talsperre/Stausee
4	Oberrhein	Knielinger See	Baggersee (stillgelegt)
5	Oberrhein	Rußheimer Altrhein	Baggersee (stillgelegt)
6	Oberrhein	Rohrköpfelesee	Baggersee (stillgelegt)
7	Oberrhein	Insel Korsika	Baggersee (stillgelegt)
8	Oberrhein	Erlichsee	Baggersee (stillgelegt)
9	Oberrhein	Goldkanal	Baggersee (in Auskiesung)
10	Oberrhein	Gießensee	Baggersee (in Auskiesung)
11	Oberrhein	Kieswerk Krieger	Baggersee (in Auskiesung)
12	Oberrhein	Baggersee Mittelgrund	Baggersee (stillgelegt)
13	Oberrhein	Glaser-See	Baggersee (in Auskiesung)
14	Oberrhein	Ruff Fläche See, Hardtsee-Bruhrein	Baggersee (in Auskiesung)
15	Oberrhein	Steingrundsee (Peterhafen)	Baggersee (in Auskiesung)
16	Oberrhein	Kernsee	Baggersee (in Auskiesung)
17	Oberrhein	Baggersee Kern / Peter	Baggersee (in Auskiesung)
18	Oberrhein	Baggersee Kühl / Peter	Baggersee (in Auskiesung)



Bewirtschaftungsziele beschreiben sowohl qualitative als auch zeitliche Vorgaben. Nachfolgend werden Ziele ausgeführt für Seewasserkörper, die gemäß Stand der Bestandsaufnahme 2013 und der Überwachung 2013 (s. Tab. 7 und 8) Handlungsbedarf erfordern.

Bei der Definition der Umweltziele/Bewirtschaftungsziele werden Baggerseen in der Auskiesungsphase bzw. Baggerseen deren Auskiesung weniger als 15 Jahre zurückliegt, nicht berücksichtigt, da aufgrund der bestehenden Rohstoffgewinnung noch keine Analyse des hydromorphologischen Zustands des Wasserkörpers bezüglich maßgeblicher Defizite durchgeführt werden kann. Nach Abschluss der Auskiesung wird für jeden dieser Wasserkörper ein individuelles Renaturierungskonzept erstellt, das die Zieldefinition für das gute ökologische Potenzial umfasst.

#### 5.4 BODENSEE

Auf Grund der Größe und der internationalen Bedeutung werden für den Bodensee nicht nur Entwicklungsziele, sondern auch international abgestimmte Erhaltungsziele angeführt.

Das Erreichen des **guten ökologischen Zustands** erfordert die

- **Verbesserung der hydromorphologischen Qualitätskomponenten**

Verbesserung der Morphologie:

Der Handlungsbedarf betrifft den Bereich der Ufer- und Flachwasserzone. Ökologisch intakte Ufer- und Flachwasserbereiche sind als bedeutende Lebensräume für den See zu erhalten bzw. wiederherzustellen. Für die beeinträchtigten bzw. naturfremden oder -fernen Uferabschnitte wurde im Rahmen des IGKB Aktionsprogramms 2009 seeweit ein Renaturierungspotenzial erhoben, welches einen unter den vorgegebenen Randbedingungen realisierbaren Zustand darstellt.

Das Ziel ist die möglichst vollständige Ausschöpfung des Renaturierungspotenzials, d.h. Realisierung der aufgezeigten Verbesserungsvorschläge.

Verbesserung des Wasserhaushalts:

Hydrologische Verhältnisse und Struktur der dem Bodensee zufließenden Gewässer sollen ein naturnahes und für den Bodensee typisches Wasser- und Feststoffregime gewährleisten.

- **Einhaltung der Ziele für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten**

Der physikalisch-chemische Zustand des Bodensees soll weiterhin dem eines naturnahen, großen und oligotrophen Alpensees entsprechen. Insbesondere soll ein ausreichender Sauerstoffgehalt auch im Tiefenwasser zur Sicherung natürlicher biologischer Prozesse gewährleistet sein.

#### **Weitere Anforderungen und Ziele**

Im Einzugsbereich des Bodensees enthält die **Bodenseerichtlinie** [15] zusätzliche Anforderungen insbesondere an die Phosphorelimination bei Abwasserbehandlungsanlagen.

Nutzungen dürfen den Zustand des Sees und seiner Lebensgemeinschaften nicht gefährden, insbesondere durch untypische Wasserstände, mitgebrachtes Material, veränderte Schichtungs- und Strömungsbedingungen oder Oberflächenwellen.

Bevölkerungs-, Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung, Landwirtschaft, Freizeit und Verkehr sollen die Güteentwicklung des Bodensees nicht negativ beeinflussen. Für die weitere Entwicklung des Sees sind daher umweltverträgliche Zielsetzungen und deren Umsetzung in der Raumordnung sicherzustellen.

Genutzte natürliche Ressourcen im Bodensee und seinem Einzugsgebiet sollen sich selbst regenerieren können und in ihrer natürlichen Variabilität erhalten bleiben.

Schutzgebiete:

Die verschiedenen natürlichen Lebensräume im Bodensee und seinem Einzugsgebiet sollen ausreichend groß, durchgängig und miteinander vernetzt sein. Sie sollen die Gewähr dafür bieten, dass natürliche Prozesse ablaufen können. In und am See sollen selbsterhaltende Populationen aller standorttypischen Tier- und Pflanzenarten existieren können. Wasserorganismen, die nicht zum natürlichen Artenspektrum gehören, sollen nicht in den See oder die Gewässer seines Einzugsgebietes eingebracht werden.

Wegen seiner Bedeutung für die Trinkwasserversorgung ist der Bodensee vor anthropogenen Einflüssen so zu schützen, dass es mit naturnahen Aufbereitungsverfahren möglich ist, ein mikrobiell und physikalisch-chemisch einwandfreies Trinkwasser zu gewinnen.

#### 5.5 SCHWARZENBACH TALSPERRE

Die Erreichung des guten ökologischen Potenzials erfordert die

- **Verbesserung der physikalisch-chemische Qualitätskomponenten.**
- **Verbesserung der Qualitätskomponente Phytoplankton, Reduzierung Blaualgenblüten**

Insbesondere die P-Zunahme in der Vegetationszeit ist zu begrenzen, so dass sich das Algenwachstum reduziert. Bei Realisierung der derzeit laufenden Planungen zur Ausweitung des Pumpspeicherbetriebes ist eine Modifikation der Talsperrenbewirtschaftung vorgesehen. Die zu erwartenden Auswirkungen sind im Rahmen der Planungen zu behandeln und zu bewerten. Daher ist die Umsetzung von Maßnahmen im Hinblick auf die aktuelle Betriebssituation zurückgestellt.

#### 5.6 KNIELINGER SEE

Um das **Umweltziel/Bewirtschaftungsziel** zu erreichen ist die

- **Verbesserung der Qualitätskomponente Phytoplankton**
- **Verbesserung der Qualitätskomponente Makrophyten & Phytobenthos**

erforderlich. Die Nährstoffsituation im See ist soweit zu stabilisieren, dass stabile eutrophe Verhältnisse eintreten können. Zur Verbesserung der Nährstoffsituation wurden bereits verschiedene Sanierungsmaßnahmen zur Frischwasserzufuhr aus dem Rhein, zur Abkopplung des nährstoffreichen Federbachs vom See und zur Reduktion der Durchströmung des Knielinger Sees mit sauerstoffarmem Grundwasser in die Wege geleitet.

# Literaturverzeichnis

- [1] **EG** (2000): „RICHTLINIE 2000/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENT UND DES RATES vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für die Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik
- 
- [2] **Bund** (2011): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OgeV), Bundesgesetzblatt 2011 Teil I Nr. 37
- 
- [3] **LfU** (2005): „Methodenband Bestandsaufnahme der WRRL in Baden-Württemberg“
- 
- [4] **IGKB** (2006): „Bodensee-Uferbewertung 2006“
- 
- [5] **LUBW** (2015): „Überwachungsprogramme - Fließgewässer, Seen, Grundwasser“
- 
- [6] **LUBW** (2015): „Methodenband - Aktualisierung 2015 zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Baden-Württemberg“
- 
- [7] **Riedmüller & Hoehn** (2011): „Praxistest und Verfahrensanpassung: Bewertungsverfahren Phytoplankton in natürlichen Mittelgebirgsseen, in Talsperren, Baggerseen und pH-neutralen Tageauseen zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie.“
- 
- [8] **LfU Bayern** (2014): „Bewertung von Seen mit Makrophyten & Phytobenthos für künstliche und natürliche Gewässer sowie Unterstützung der Interkalibrierung.“
- 
- [9] **Miler et al.** (2013): „Feinabstimmung des Bewertungsverfahrens von Seen mittels Makrozoobenthos.“
- 
- [10] **Brämick & Ritterbusch** (2010): „Bewertungssystem für Seen anhand der Fische nach den Maßgaben der Wasserrahmenrichtlinie“. Bericht des Instituts für Binnenfischerei, Potsdam-Sarcow.
- 
- [11] **IGKB** (2008): „Limnologische Bewertung der Ufer- und Flachwasserzone, Teil I und II“, Bericht Nr. 55
- 
- [12] **IGKB** (2011): „Anthropogene Spurenstoffe im Bodensee und seinen Zuflüssen. Online: [http://www.igkb.org/fileadmin/user\\_upload/dokumente/publikationen/wissenschaftliche\\_berichte/anthropogene\\_spurenstoffe\\_im\\_bodensee.pdf](http://www.igkb.org/fileadmin/user_upload/dokumente/publikationen/wissenschaftliche_berichte/anthropogene_spurenstoffe_im_bodensee.pdf)
- 
- [13] **Europäische Gemeinschaft** (2013): Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik.
- 
- [14] **LUBW** (2008): „Ausweisung erheblich veränderter und künstlicher Wasserkörper“
- 
- [15] **IGKB** (2005): „Bodensee-Richtlinien 2005“
-

