

# Überwachungsergebnisse Phytoplankton 2005 - 2011

 Biologisches Monitoring der Fließgewässer in Baden-Württemberg gemäß EU-WRRL





# Überwachungsergebnisse Phytoplankton 2005 - 2011

 Biologisches Monitoring der Fließgewässer in Baden-Württemberg gemäß EU-WRRL

**BEARBEITUNG** LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg  
Postfach 100163, 76231 Karlsruhe  
Referat 41 – Gewässerschutz  
Andreas Hoppe

**STAND** März 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>DIE BIOLOGISCHE QUALITÄTSKOMPONENTE PHYTOPLANKTON</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>BEWERTUNGSVERFAHREN</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>MESSPROGRAMM</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>BEWERTUNGSERGEBNISSE</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>HANDLUNGSBEDARF UND MAßNAHMENZIELE</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>FAZIT UND AUSBLICK</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>LITERATUR</b>	<b>16</b>
<b>9</b>	<b>ANHANG</b>	<b>17</b>

# 1 Einleitung

Mit der Ende 2000 in Kraft getretenen EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) werden an die Bewertung der Gewässerbeschaffenheit sehr hohe Anforderungen gestellt. Neben den Beurteilungen der Gewässer aufgrund ihrer physikalisch-chemischen und chemischen Beschaffenheit werden nun biologische Komponenten zu wesentlichen Beurteilungskriterien. Ziel ist es, mithilfe dieses ganzheitlichen Ansatzes europaweit den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potential der Gewässer zu erreichen.

Das Vorhandensein bzw. Fehlen von verschiedenen Tieren und Pflanzen der biologischen Qualitätskomponenten Fische, Makrozoobenthos (wirbellose Tiere der Gewässersohle), Makrophyten und Phytobenthos (Wasserpflanzen und Aufwuchsalgen) sowie Phytoplankton (im Freiwasser schwebende Algen) indiziert die ökologische Situation und lässt durch Vergleich mit dem gewässertypspezifischen leitbildorientierten Referenzzustand eine Bewertung des untersuchten Gewässerabschnittes zu. Letztendlich werden die Ergebnisse der einzelnen biologischen Komponenten auf Wasserkörperebene zur ökologischen Zustandsbewertung zusammengeführt. Sie lassen auch Rückschlüsse auf den Handlungsbedarf an einem Gewässer zu. Standardisierte Erfassungs- und Auswertemethoden garantieren eine bundesweite Vergleichbarkeit.

Vor der WRRL wurde in der Fließgewässerüberwachung im Wesentlichen nur Makrozoobenthos zur Ermittlung der Gewässergüteklasse herangezogen. Der daraus abgeleitete Saprobienindex war neben den physikalisch-chemischen Untersuchungsdaten die wichtigste Kenngröße zur Beurteilung von Fließgewässern. Für die gemäß WRRL neu hinzugekommenen biologischen Qualitätskomponenten Fische, Makrophyten und Phytobenthos sowie Phytoplankton gab es bislang keine einheitlichen Bewertungssysteme. Sie wurden nicht standardmäßig zur Fließgewässerbewertung eingesetzt, so dass zu diesen Kenngrößen heute nur wenige Erfahrungswerte vorliegen.

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Phytoplanktonuntersuchungen gemäß WRRL aus den Jahren 2005 bis 2011 auf der Grundlage der Auswertungen von Riedmüller & Hoehn 2012 [5] dargestellt. Im Gegensatz zum ersten Bericht aus dem Jahr 2008 [1] liegen mittlerweile Auswerteziträume von drei bis fünf Jahren vor, die das Bewertungsverfahren für belastbare Aussagen fordert [2]. Zudem wurde die Überwachung der Phytoplanktonentwicklung zwischenzeitlich durch gezielte Messnetzverdichtung an bisher untersuchten Gewässern und die Einrichtung neuer Messstellen an weiteren Plankton führenden Gewässern (siehe Kap. 4) deutlich ausgebaut.

## 2 Die biologische Qualitätskomponente Phytoplankton

Das Phytoplankton besteht aus im Freiwasser schwebenden Mikroalgen verschiedener Algenklassen, u. a. Kieselalgen, Grünalgen und Goldalgen. Deren Biomasseentwicklung in Fließgewässern ist hauptsächlich abhängig von der Nährstoffverfügbarkeit, der Wasseraufenthaltszeit, den Lichtverhältnissen sowie der Beeinträchtigung durch „grazing“ (Fraßverluste durch pflanzenfressende Zooplankter oder Filtrierer wie bspw. Muscheln). Das Phytoplankton ist in planktondominierten Flüssen wichtigster Primärproduzent von Biomasse und somit Ausgangspunkt im Nahrungsnetz. Als biologische Qualitätskomponente sind Algen Belastungsanzeiger ein übermäßiges Angebot an Nährstoffen. Neben stofflichen Einflussgrößen können auch morphologische Veränderungen und Veränderungen der Lichtverhältnisse auf die Biozöosen der Algen einwirken [3].

Maßgeblichen Einfluss auf die Entwicklung von Flussplankton haben strömungsbeeinflussende Maßnahmen, in dem sie die Aufenthaltszeit des Wassers in den verschiedenen Fließabschnitten beeinflussen. So können Frühjahrs- oder Sommerhochwasser eine Planktonentwicklung abrupt durch Verdünnung und schnellen Abtransport abschwächen oder beenden. Auf der anderen Seite reicht eine 14-tägige Trockenwetterphase aus, um eine Planktonblüte z. B. im Neckar entstehen zu lassen. Das Abflussregime des Rheins, welches durch das alpine Einzugsgebiet mit Schnee- und Gletscherschmelze insbesondere im Frühjahr und Sommer durch höhere Abflüsse charakterisiert ist, verhindert in dieser Zeit meist starke Phytoplanktonentwicklungen, wie die Frühjahrsblüte. Auch Schwebstoff führende Hochwasser können durch die Reduzierung des Lichteintrags die fotoautotrophe Produktion hemmen [5].

## 3 Bewertungsverfahren

Eine Fließgewässerbewertung auf der Grundlage des Phytoplanktons ist naturgemäß nur in Plankton führenden Flüssen sinnvoll. In Baden-Württemberg kommen Plankton führende Fließgewässer des Planktontyps 10.1 (= kiesgeprägte Ströme des Mittelgebirges mit großer Abflusspende  $> 10 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ ) und 9.2 (= große Flüsse des Mittelgebirges) vor, die sich aus den LAWA-Typen 10 und 9.2 ableiten.

Die Bewertung von Fließgewässern gemäß WRRL auf Basis des Phytoplanktons erfolgt gemäß dem von BÖHMER & MISCHKE erstellten und überarbeiteten Aus- und Bewertungstool „PhytoFluss“ [4]. Das Bewertungssystem stellt ein multimetrisches Verfahren dar, das den Grad der Degradation (hier Eutrophierung)

---

<sup>1</sup> Die Abflusspende errechnet sich aus dem Abfluss MQ (l/s) dividiert durch die Einzugsgebietsgröße EZG (km<sup>2</sup>). Sie liegt für den Rhein bei ca.  $25 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$  und für den Neckar bei ca.  $11 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$

auf der Basis von verschiedenen Kenngrößen bzw. Metrics in Abhängigkeit des Fließgewässertyps berechnet. In der Tabelle 1 sind die für Baden-Württemberg relevanten Kenngrößen dargestellt.

Tab. 1: Für Baden-Württemberg relevante Kenngrößen im „PhytoFluss“-Bewertungsverfahren

	Biomasse	Taxonomische Zusammensetzung		
	Gesamtpigment-Index	Typspezifischer Indexwert Potamoplankton (TIP)	Pennales-Index	Blaualgen-Index
Fließgewässertyp (Phytoplankton)	Chlorophyll a (unkorrigiert)	Verbreitung von Indikatortaxa am typspezifischen Trophiespektrum	Dominanz der Pennales (Ordnung der Kieselalgen)	Anteil der Cyanobakterien am Gesamtbiovolumen
9.2	x	x	x	x
10.1	x	x	x	

Der Gesamtindex ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel von mindestens drei Kenngrößen. Er nimmt Werte zwischen 0,5 und 5,5 an und kann dann einer 5-stufigen Zustandsklasse (sehr gut bis schlecht) zugeordnet werden (Tab. 2).

Tab. 2: Zustandsklassen, Wertebereich und Konzentrationsstufen der Orientierungsgrößen

Zustandsklasse		Wertebereich	Gesamtphosphor-Konzentration (µg/l)		Chlorid-Konzentration (mg/l)
			Fließgewässertyp 9.2	Fließgewässertyp 10.1	gilt für alle Fließgewässertypen
1	sehr gut	≤ 1,50	50	50	< 50
2	gut	1,51-2,50	90	135	50-100
3	mäßig	2,51-3,50	150	220	100-200
4	unbefriedigend	3,51-4,50	250	300	200-500
5	schlecht	> 4,50	> 250	> 300	> 500

Für alle Kenngrößen ist das Mittel aus mindestens 6 Einzeluntersuchungen im Zeitraum von April bis Oktober erforderlich (Saisonmittel). Da einzelne Messjahre aufgrund der unterschiedlichen klimatischen und hydrologischen Ausprägungen nur eingeschränkt aussagekräftig sind, werden in der Auswertung grundsätzlich mehrere Messjahre verglichen. Zur Einschätzung und Plausibilisierung der Bewertungsergebnisse werden nach LAWA als Orientierungsgrößen die Saisonmittel der Gesamtphosphor- und Chloridkonzentrationen herangezogen (vgl. Tab. 2). Zudem wird das rechnerisch ermittelte Bewertungsergebnis fachlich geprüft und durch Expertenurteile bestätigt oder ggfs. geändert. Daraus resultiert die „Zustandsklasse abschließend“.

Ziel ist gemäß WRRL das Erreichen der Zustandsklassen gut oder sehr gut, ansonsten sind Verbesserungsmaßnahmen notwendig. Da das Phytoplankton nahezu ausschließlich von stofflichen Faktoren in seiner Populationsentwicklung gesteuert wird, bleibt bei der Bewertung eine etwaige Ausweisung des Gewässers als „erheblich verändert“ oder „künstlich“ unberücksichtigt. Die Auswertungen im vorliegenden Bericht beziehen sich daher immer auf den ökologischen Zustand und nicht auf das ökologische Potential.

„PhytoFluss“ liefert für den Großteil der baden-württembergischen Flüsse, insbesondere für den staugeregelten und schiffbaren Neckar, keine plausiblen Bewertungsergebnisse. Vor allem weist der Artenindex TIP (vgl. Tab. 1) keine Korrelation zur Belastungskenngröße Gesamtphosphor auf. Auf Basis von Phytoplankton-Datensätzen u. a. aus Baden-Württemberg entwickelten Riedmüller & Hoehn einen auf Indikatorarten basierenden Trophieindex „PTFI-Süd“ (PTFI = Phytoplanktontaxa-Fluss-Index). Dieser zeigt eine hohe Bewertungsplausibilität auf Basis der taxonomischen Zusammensetzung und bildet den trophischen Belastungszustand deutlich ab (vgl. Datenblätter im Anhang). Das „PhytoFluss“-Verfahren wird in 2013 auf Bundesebene überarbeitet und angepasst. Dabei wird auch geprüft, ob der „PTFI“ in das Verfahren integriert werden kann. Bis dahin ist es erforderlich, für den Neckar und die Nebenflüsse Kocher und Jagst im Rahmen der auf dem PTFI-Süd basierenden Experteneinschätzung vom „PhytoFluss“-Ergebnis abzuweichen. Weitere und vertiefende Informationen diesbezüglich sowie zur mikroskopischen Auswertungstechnik, Biomassebestimmung oder Bewertung sind ausführlich in [2] und [5], [6] und [8] dokumentiert.

## 4 Messprogramm

Grundlage für das Bewertungsverfahren sind Auswertungen von monatlichen Phytoplanktonproben an wenigen repräsentativen Messstellen [2]. Die Phytoplanktonerhebungen werden jährlich fortlaufend durchgeführt. Auf der Basis der ursprünglich fünf Messstellen in drei Gewässern, die Grundlage für die Erstauswertung Phytoplankton [1] waren, wurde der Messstellenumfang auf 14 Dauermessstellen in fünf Gewässern erweitert (Tab. 3). Die Messstellen liegen i. d. R. am Ausgang eines Wasserkörpers. Es werden Phytoplankton und weitere belastungsrelevante Kenngrößen erhoben. Grundsätzlich können mit einer Messstelle sowohl der Eutrophierungsgrad des zugeordneten Wasserkörpers als auch oberhalb liegender Fließgewässerabschnitte mit vergleichbarer stofflicher Charakteristik beschrieben werden.

Der Rhein wird an den fünf Stellen Öhningen, Reckingen, Weil, Breisach und Karlsruhe untersucht; der Neckar an den sechs Stellen Mannheim, Kochendorf, Besigheim, Poppenweiler, Deizisau und Kirchentellinsfurt. Drei weitere Messstellen liegen an den beiden Neckarzuflüssen Jagst (Jagstfeld) und Kocher (Kochendorf), die sich ebenfalls als Plankton führend erwiesen haben, sowie an der Donau (Ulm-Wiblingen). Die Ergebnisse der Messstelle Ulm-Wiblingen (CQQ803) an der Donau können auf die Wasserkörper 6-03 bis 6-05 übertragen werden. Die Wasserkörper 6-01 und 6-02 im Oberlauf der Donau sollen künftig durch die Einrichtung einer weiteren Phytoplanktonmessstelle in diesem Bereich bewertbar werden.

Mit der Hinzunahme der Messstellen an Kocher und Jagst werden neben den Schlauchwasserkörpern auch Flächenwasserkörper mit der biologischen Qualitätskomponente Phytoplankton bewertet. Die Prüfung der

Tab. 3: Messstellen (grau hinterlegte Stellen = Dauermessstellen), Fließgewässertypen und Wasserkörperzuordnung

Rhein	CXX023	Öhningen	10	10.1	2-01	-	-	Wird nicht zur WK-Bewertung herangezogen, charakterisiert den Seeausfluss des Bodensee.
	CXX091	Reckingen	10	10.1	2-01	2-01	Hochrheingebiet ab Eschenzer Horn oberhalb Aare (BW)	
	CXX172	Weil	10	10.1	3-or1	2-02	Hochrhein (BW) unterhalb Aare oberhalb Wiese	liegt in 3-OR1, wird zur Bewertung von 2-02 herangezogen
	CXX224	Breisach	10	10.1	3-or1	3-or1	Alter Rhein, Basel bis Breisach	
	CXX359	Karlsruhe	10	10.1	3-or5	3-or2	Schlingenlösung Rhein, Breisach bis Staustufe Strasbourg	
						3-or3	Staugeregelte Rheinstrecke, unterhalb Staustufe Strasbourg bis Staustufe Iffezheim	
						3-or4	Freifließende Rheinstrecke, unterhalb Staustufe Iffezheim bis oberhalb Lautermündung	
	3-or5	Freifließende Rheinstrecke, unterhalb Lauter- bis oberhalb Neckarmündung						
CXX426	Mannheim, Rhein	10	10.1	3-or5	-	-	Planktonbeprobung eingestellt, WK-Bewertung erfolgt durch CXX359	
-	-	-	-	-	3-or6	Freifließende Rheinstrecke, unterhalb Neckar- und Mainmündung	Übernahme der WK-Bewertungsergebnisse aus Rheinland-Pfalz	
Aare (Schweiz)	CCH001	Mündung	- (CH)	- (CH)	- (CH)	-	-	Stützstelle und IKS-R-Stelle: Wird nicht zur WK-Bewertung herangezogen, charakterisiert den Einfluss der Aare auf den Rhein. Lage in der Schweiz
Neckar	CYY003	Mannheim, Neckar	10	10.1	4-05	4-05	Neckar (BW) unterhalb Kocher	
	CYY104	Kochendorf	9.2	9.2	4-04	4-04	Neckar unterhalb Enz oberhalb Kocher	
	CYY137	Besigheim	9.2	9.2				
	CYY165	Poppenweiler	9.2	9.2	4-03	4-03	Neckar unterhalb Fils oberhalb Enz	
	CYY200	Deizisau	9.2	9.2				
	CYY247	Kirchentellinsfurt	9.2	9.2	4-02	4-02	Neckar unterhalb Starzel oberhalb Fils	Nicht planktonführend, daher keine WK-Bewertung. Dient als Stützstelle, die den natürlichen, nicht schiffbaren, Oberlauf des Neckars charakterisiert
4-01						Neckar unterhalb Prim oberhalb Starzel		
Jagst	CJA903	Jagstfeld	9.2	9.2	48-04	48-03	Jagst unterhalb Ette oberhalb Seckach	
						48-04	Jagst ab Seckach	
Kocher	CKO905	Kochendorf	9.2	9.2	47-11	47-08	Kocher unterhalb Eschentaler Bach oberhalb Kupfer	
						47-09	Kocher ab Kupfer oberhalb Ohrn	
						47-11	Kocher unterhalb Ohrn	
Donau	CQQ803	Ulm-Wiblingen	9.2	9.2	6-05	6-03	Donau unterhalb Lauchert oberhalb Zwiefalter Ach	
						6-04	Donau unterhalb Zwiefalter Ach oberhalb Riß	
						6-05	Donau unterhalb Riß oberhalb Iller	
	-	-	-	-	-	6-06	Donau (BW) unterhalb Iller bis Landesgrenze	Übernahme der WK-Bewertungsergebnisse aus Bayern

Konzentrationsverteilung physikalisch-chemischer Kenngrößen (insbesondere Gesamtphosphor, ortho-Phosphat, Sauerstoff und pH-Wert) hat gezeigt, dass eine Übertragung der Bewertungsergebnisse vom jeweiligen Mündungswasserkörper auf die oberhalb liegenden Wasserkörper möglich und notwendig ist. Trotzdem sollen detailliertere Aussagen zur Biomasseentwicklung in den dem Gewässertyp 9.2 zugeordneten Abschnitten von Jagst und Kocher künftig durch weitere Phytoplanktonmessstellen möglich werden (vgl. Kap. 7). Die Lage der Messstellen in den jeweiligen Wasserkörpern sowie die Zuordnung zu den bewerteten Wasserkörpern sind in Tabelle 3 dokumentiert. Durch die erweiterte Messstellenanzahl wird eine deutlich verbesserte und fachlich belastbare Überwachung der trophischen Situation an den Plankton führenden Flüssen gewährleistet. Temporäre Stützstellen (Kirchentellinsfurt, Neckar; Öhningen, Rhein; Aare mündung, Rhein) ergänzen Informationen zur Phytoplanktonentwicklung in Nebenflüssen und Oberläufen.

# 5 Bewertungsergebnisse

## Messstellenergebnisse

Die Bewertungsergebnisse nach „PhytoFluss“ der einzelnen Messstellen und Messjahre sind im Anhang in standardisierten Datenblättern zusammengestellt. Hier finden sich ausführliche Informationen zu verfahrensspezifischen Indices, Orientierungsgrößen, der hydrologischen Situation sowie zu den Bewertungen des mit der Untersuchung beauftragten Planktonspezialisten („Experte“) und zur „abschließenden Bewertung“ der LUBW. Zudem wird für verschiedene Kenngrößen ein Trend über alle Messjahre an der Messstelle nach Experteneinschätzung angegeben. Diese Datenblätter liegen für Messstellen mit mindestens zwei Untersuchungsjahren vor. Sie sind so konzipiert, dass neue Untersuchungsergebnisse jährlich ergänzt werden können. Aufbauend auf den ersten Monitoringdurchgängen der Untersuchungsjahre 2005 und 2006 liegen mittlerweile fachlich belastbare Bewertungsergebnisse für 14 Phytoplanktonuntersuchungsstellen aus dem Zeitraum 2005 – 2011 vor. In der Tabelle 4 sind für die untersuchten Fließgewässer und deren Messstellen die abschließenden Zustandsklassen zusammenfassend dargestellt. Es wird deutlich, dass für die einzelnen Messstellen eine unterschiedliche Anzahl von Messjahren vorliegt.

## Wasserkörperbewertung

Wie bereits in Kapitel 1 erwähnt, sind fachlich belastbare Aussagen über die Zustandsklasse gemäß WRRL nur bei mehrjährigen Untersuchungsreihen möglich, empfohlen werden drei bis fünf Jahre [2]. Für die vorliegende Wasserkörperbewertung 2011 werden jeweils die letzten drei Untersuchungsjahre zugrunde gelegt. In der Tabelle 4 ist dieser Untersuchungszeitraum (2009 – 2011) durch einen roten Rahmen hervorgehoben. Da es allerdings keine Vorgabe für die Zusammenfassung der Ergebnisse der einzelnen Messjahre zur Wasserkörperbewertung gibt, wurde die Zustandsklasse für den jeweiligen Wasserkörper durch Expertenurteil festgelegt. Dieses bezieht neben den Bewertungsergebnissen die Zustandsentwicklung über den betrachteten Zeitraum auch begleitende Parameter (vgl. Datenblätter im Anhang) ein. Messstellen- und Wasserkörperbewertung sind in Tabelle 4 zusammengefasst.

Tab. 4: Jährliche Bewertungsergebnisse an den Messstellen und resultierende Wasserkörperbewertung (blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mäßig, orange = unbefriedigend, rot = schlecht)

Gewässer	Messstelle		Messstellenbewertung											Wasserkörperbewertung		
	GCODE	Messstellenname	Zustandsklasse abschließend											Kurzname WK	WK-Bewertung 2011 auf Basis der Messjahre 2009 - 2011 Zustandsklasse	
			2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014				
Rhein	CXX023	Öhningen		grün				grün	grün				-	keine WK-Bewertung, charakterisiert den Bodenseeausfluss		
	CXX091	Reckingen		blau	blau	blau	blau	blau	blau				2-01	blau		
	CXX172	Weil		blau			blau	blau	blau				2-02	blau		
	CXX224	Breisach		blau				grün	blau				3-or1	blau		
	CXX359	Karlsruhe		blau	blau	blau	blau	blau	blau	blau				3-or2	blau	
														3-or3	blau	
															3-or4	blau
															3-or5	blau
CXX426	Mannheim, Rhein		blau									3-or5	Planktonbeprobung eingestellt, WK-Bewertung erfolgt durch CXX359			
-	-											3-or6	Übernahme der WK-Bewertungsergebnisse aus Rheinland-Pfalz			
Aare (Schweiz)	CCH001	Mündung		blau									-	Stützstelle und IKSR-Stelle: keine WK-Bewertung, Lage in der Schweiz		
Neckar	CYY003	Mannheim, Neckar	gelb	gelb	gelb	gelb	gelb	gelb	gelb				4-05	gelb		
	CYY104	Kochendorf		gelb	gelb	gelb	gelb	gelb	gelb				4-04	gelb		
	CYY137	Besigheim				gelb	gelb	gelb	gelb				4-03	gelb		
	CYY165	Poppenweiler				gelb	gelb	gelb	gelb							
	CYY200	Deizisau				gelb	gelb	gelb	gelb							
	CYY247	Kirchentellinsfurt				gelb	gelb	gelb	gelb	gelb				4-02	Keine WK-Bewertung, da nicht planktonführend. Charakterisiert den natürlichen, nicht schiffbaren, Oberlauf des Neckars	
													4-01			
Jagst	CJA903	Jagstfeld	gelb			gelb	gelb	gelb	gelb				48-03	gelb		
														48-04	gelb	
Kocher	CKO905	Kochendorf	orange			orange	orange	orange	orange				47-08	orange		
														47-09	orange	
														47-11	orange	
Donau	CQQ803	Ulm-Wiblingen			grün	grün	grün	grün	grün				6-03	grün		
														6-04	grün	
														6-05	grün	
	-	-											6-06	Übernahme der WK-Bewertungsergebnisse aus Bayern		

In der Abbildung 1 sind im Landesüberblick die Bewertungstypen der untersuchten Fließgewässer, die Phytoplanktonmessstellen mit ihren Bewertungsabschnitten sowie die Wasserkörperbewertung dargestellt.

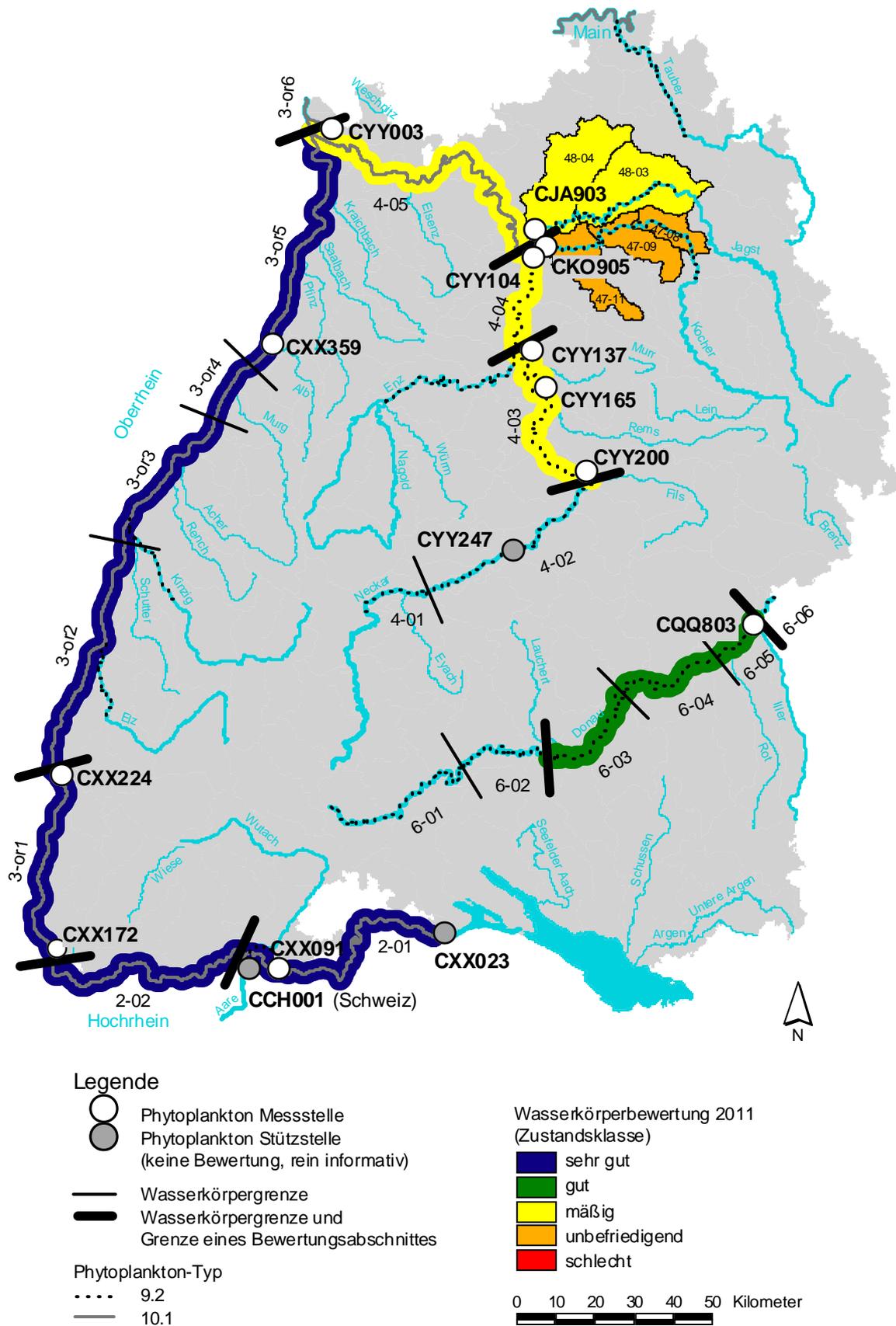


Abb. 1: Bewertungstypen der untersuchten Fließgewässer, Phytoplanktonmessstellen und Wasserkörperbewertung 2011

## Erläuterung der Bewertungsergebnisse

### **Rhein**

Insgesamt kann aufgrund der bisher vorliegenden Ergebnisse für den Rhein ein sehr guter Zustand der Qualitätskomponente Phytoplankton abgeleitet werden. Die geringen Nährstoff- und Salzbelastungen lassen keinen negativen Einfluss auf die Phytoplanktongesellschaften erkennen. Zudem weist der Rhein eine sehr gute Sauerstoffversorgung auf.

Die Phytoplankton-Stützstelle Öhningen bei Rheinkilometer 23 zeigt im Gegensatz zu den unterhalb liegenden Messstellen „nur“ einen guten Zustand. Diese Messstelle liegt im Bodenseeausfluss, weist Planktonzönosen mit Seecharakter auf und wird daher für eine Wasserkörperbeurteilung des Hochrheins nicht herangezogen.

Generell werden im Rhein die Planktonbiomassen im Wesentlichen durch die geringen Wasseraufenthaltszeiten limitiert. Außergewöhnliche Biomassespitzen treten nicht auf (vgl. Datenblätter im Anhang). Die Auswertung mit „PhytoFluss“ gemäß WRRL stellt die Trophielage zuverlässig dar. Dies spiegelt sich auch in der Wasserkörperbewertung wider. Die Schlauchwasserkörper von Hoch- und Oberrhein werden mit der Zustandsklasse sehr gut bewertet, ein Handlungsbedarf besteht nicht (vgl. Tab. 4 und Abb. 1).

Für den Wasserkörper 3-or6 an der Landesgrenze wird gemäß Vereinbarung die Wasserkörperbewertung aus Rheinland-Pfalz übernommen und nachgetragen.

### **Neckar**

Der Neckar von Mannheim bis Deizisau ist durch einen hohen Nutzungsdruck charakterisiert. Die Folgen sind u. a. außergewöhnlich hohe Nährstoffkonzentrationen (Phosphorverbindungen aus der Einleitung gereinigter Abwässer und diffuse Einträge aus der Landwirtschaft), degradierte morphologische Verhältnisse sowie erhöhte Wassertemperaturen durch Aufstau und Wärmeeinleitungen. Diese Gegebenheiten führen zu einer entsprechend hohen biologischen Primärproduktion durch planktische Algen („Algenblüten“). Der Biomassegehalt aus den Chlorophyll a - Konzentrationen lässt eine Aussage zur Trophiesituation des Gewässers zu.

Das Ausmaß von „Algenblüten“ und die hiermit einhergehenden wasserwirtschaftlichen Probleme sind stark vom Witterungs- und Abflussgeschehen der Untersuchungsjahre abhängig. In den letzten Jahren traten sie immer wieder bei sommerlichem Niedrigwasser auf und hatten für die aquatische Lebensgemeinschaft sowohl problematische Sauerstoffübersättigungen und nach Zusammenbruch der „Algenblüte“ auch sehr niedrige Sauerstoffgehalte bis hin zu fisch- und muschelkritischen Werten zur Folge. Hierbei konnten auch mit Hilfe des im Rahmen einer öffentlich-rechtlichen Vereinbarung mit Kraftwerks- und Kläranlagenbetreibern vereinbarten „Sauerstoffreglements Neckar“ und den bei wasserwirtschaftlichen Extremsituationen durchgeführten Belüftungsmaßnahmen Schäden an der Biozönose (z. B. Muschelsterben in 2003) nicht gänzlich vermieden werden.

Trotz dieser bekannten Defizite ermittelt „PhytoFluss“ für das inzwischen auf sechs Messstellen (inkl. Stützstelle Kirchentellinsfurt) erweiterte Monitoring einen sehr guten bzw. guten Zustand (vgl. Datenblätter im Anhang). Diese Einstufungen sind nicht plausibel und spiegeln die trophischen Verhältnisse des gestauten Neckars keinesfalls angemessen wider. Sie tragen weder der hohen Primärproduktion noch der mit dieser Eutrophierung einhergehenden wasserwirtschaftlichen Probleme adäquat Rechnung. Auch die Gesamtposphorkonzentrationen liegen im Mittel um einen Wert von etwa 200 µg/l und weisen an allen Neckarmessstellen auf einen mäßigen bzw. sogar unbefriedigenden Zustand hin (vgl. Datenblätter im Anhang und Tab. 2). Unter Beachtung aller bekannten Einflussfaktoren ist eine Abweichung von dem berechneten „PhytoFluss“-Ergebnis erforderlich. Deshalb wurden alle Neckarmessstellen und ihre zugeordneten Wasserkörper nach Experteneinschätzung mit der Zustandsklasse mäßig bewertet (Tab. 4 und Abb. 1).

Die Gründe für die unplausible Einstufung von „PhytoFluss“ wurden bereits im Vorgängerbericht [1] erläutert. U.a. zeigt sich „PhytoFluss“ bei staugeregelten Gewässern mit der Hauptnutzung Schifffahrt als bedingt geeignet. Zudem sollten nicht nur Biomassemittel sondern auch die Maxima (Chlorophyll a) berücksichtigt werden, da sonst das trophische Potential im Neckar deutlich unterschätzt bzw. nicht erfasst und bewertet wird [5]. Interessanterweise erreichten im Jahresgang 2011 die Phytoplanktonbiomassen erstmalig Werte, die dem hohen Trophiepotential und den hohen Nährstoffkonzentrationen entsprechen. Dies wurde durch die länger anhaltende Trockenwetterphase ausgelöst, die u. a. zu einem im Jahresvergleich etwa 20 % niedrigerem mittleren Abfluss im Neckar geführt hat (vgl. Datenblätter im Anhang). Dies zeigt, dass bei länger andauernden niedrigen Abflüssen das verdeckte Trophiepotential des Neckars durchaus deutlicher hervortreten kann [5]. Zurzeit wird im Rahmen eines LAWA-Projektes geprüft, inwieweit „PhytoFluss“ z. B. in Bezug auf staugeregelte Gewässer verbessert werden kann.

## **Jagst**

Die Voruntersuchungen aus dem Jahr 2005 sowie regelmäßige Planktonuntersuchungen ab dem Jahr 2008 zeigen das hohe Trophiepotential der Jagst. Die hohen Biomassetippen (bis 170 µg Chlorophyll a/l) sowie die hohen Gesamtposphorkonzentrationen (um die 160 µg/l) deuten auf ein in trophischer Hinsicht stark degradiertes Fließgewässer hin [5]. „PhytoFluss“ ermittelt auch für die Jagst zu positive Ergebnisse. Nach Experteneinschätzung lassen die vorliegenden bewerteten Jahresgänge für die Messstelle in Jagstfeld nur die abschließende Zustandsklasse mäßig zu. Auch die Wasserkörperbewertung der betroffenen Wasserkörper 48-03 und 48-04 führt auf der Basis der Messjahre 2009 bis 2011 nur zu einer mäßigen Zustandsklasse (vgl. Tab. 4, Abb. 1 und Datenblätter im Anhang).

## **Kocher**

Analog zur Jagst wurde auch deren Nachbarfluss, der Kocher, 2005 erstmalig untersucht und ab 2008 in das Phytoplanktonmonitoring aufgenommen. Die Biomassetippen liegen im Kocher in allen vorliegenden Jahresgängen bei knapp 280 µg Chlorophyll a/l und die Gesamtposphorkonzentrationen im Saisonmittel zwischen 215 und 260 µg/l. Damit zeigt der Kocher einen noch weitaus höheren Eutrophierungsgrad als die Jagst [5]. Die Bewertung nach „PhytoFluss“ ergibt zwar mehrheitlich eine mäßige Einstufung, wird aber nach Experteneinschätzung abschließend auf die Zustandsklasse unbefriedigend abgewertet. Die drei zugeordneten Wasserkörper 47-08, 47-09 und 47-11 werden auf der Basis der Messjahre 2009 bis 2011 mit der Zustandsklasse unbefriedigend bewertet (vgl. Tab. 4, Abb. 1 und Datenblätter im Anhang).

## Donau

Der baden-württembergische Teil der Donau wird im Rahmen des Phytoplanktonmonitorings seit 2007 an der Messstelle Ulm-Wiblingen jährlich untersucht. Die Chlorophyll a Jahresmaxima liegen in den vorliegenden Jahresgängen nur zwischen 20 und 50  $\mu\text{g/l}$  (die Mittelwerte sogar unter  $20\mu\text{g/l}$ ) und die Phosphorkonzentrationen liegen im Saisonmittel zwischen 83 und 107  $\mu\text{g/l}$ , Tendenz fallend. Die Messstelle Ulm-Wiblingen wird abschließend mit der Zustandsklasse gut bewertet. Die drei zugeordneten Wasserkörper 6-03, 6-04 und 6-05 werden auf der Basis der Messjahre 2009 bis 2011 ebenfalls mit „gut“ bewertet (vgl. Tab. 4, Abb. 1 und Datenblätter im Anhang). Handlungsbedarf besteht nicht. Für den Wasserkörper 6-06 an der Landesgrenze wird gemäß Vereinbarung die Wasserkörperbewertung aus Bayern übernommen und nachgetragen. Für die beiden Wasserkörper 6-01 und 6-02 im Oberlauf der Donau ist ebenfalls ein guter Zustand und somit kein Handlungsbedarf anzunehmen. Diese Annahme soll durch die Einrichtung einer weiteren Messstelle im Oberlauf der Donau bestätigt werden.

## 6 Handlungsbedarf und Maßnahmenziele

Die bisher vorliegenden Ergebnisse aus mehrjährigen Phytoplanktonuntersuchungen zeigen, dass sich der Rhein und die Donau in einem sehr guten bzw. guten Zustand im Hinblick auf die trophische Situation befinden und hier diesbezüglich keine Verbesserungsmaßnahmen erforderlich sind.

Dagegen wird der gute Zustand des schiffbaren Neckars und seiner beiden Nebenflüsse Jagst und Kocher, bedingt durch ihr hohes trophisches Niveau, mit dem massive Algenblüten und erhebliche Probleme mit dem Sauerstoffhaushalt einhergehen können, nicht erreicht (vgl. auch LUBW-Bericht [7]). Besonders im Neckar ist angesichts der zahlreichen Staustufen und des phasenweise stillwasserartigen Charakters eine im Vergleich zu anderen frei fließenden Strömen erhöhte Sensitivität gegenüber Nährstoffbelastungen zu verzeichnen [5].

Das Algenwachstum ist nicht allein vom Nährstoffgehalt abhängig. Zahlreiche weitere biologische, chemische und physikalische Faktoren wie Fraßdruck (Grazing), Lichtverhältnisse, Wärmehaushalt und hydro-morphologischer Zustand steuern das Wachstum. Die einzig realistische Handlungsoption zur Verbesserung der trophischen Verhältnisse am gestauten Neckar sowie an Kocher und Jagst stellt die Reduktion der pflanzenverfügbaren Phosphoreinträge im Neckar und im Einzugsgebiet dar, da die anderen genannten Einflussfaktoren zumindest bei Erhaltung der Nutzungen Schifffahrt und Energieerzeugung nicht beeinflussbar erscheinen. Ziel muss es sein, durch Reduktion des pflanzenverfügbaren Phosphors zu einer Limitierung der Biomasseentwicklung zu gelangen, um kritische Sauerstoffverhältnisse und mögliche Fischsterben zu vermeiden.

Hierzu wurden im o.g. Bericht der LUBW zur Phosphorbelastung bereits Zielwerte für die Maßnahmenplanung definiert. Für den staugeregelten Neckar bedeutet dies, dass nach derzeitigem Stand die ortho-Phosphat-P-Konzentration auf 0,1 mg/l gesenkt werden sollte [7]. Ob dies ausreicht, um extreme Biomasse-

senentwicklungen und resultierende Sauerstoffminima nachhaltig zu verhindern und damit den guten Zustand zu erreichen, werden die künftigen Untersuchungen zeigen. Zu einer leichten Verbesserung könnte auch die Reduzierung des Wärmeeintrags infolge des Atomausstiegs und der Energiewende führen.

## 7 Fazit und Ausblick

Mit dem Ausbau und der Optimierung des Phytoplanktonmessnetzes in Baden-Württemberg konnten die bedeutenden Plankton führenden Fließgewässer, Rhein, Neckar, Jagst, Kocher und Donau kontinuierlich mit jährlichen Messreihen untersucht werden. Die wichtigsten Neuerungen waren die Erhöhung der Messstellendichte im Neckar und die Hinzunahme von Kocher und Jagst als den wichtigsten Plankton führenden Nebenflüssen des Neckars. Durch die Messnetzoptimierung war es möglich, aussagekräftige und belastbare Interpretationen der berechneten Ergebnisse an den Messstellen abzuleiten. Diese Messreihen waren auch Grundlage für die erstmalige Bewertung der zugeordneten Wasserkörper.

Der vorliegende Bericht soll nur dann fortgeschrieben und zur Verfügung gestellt werden, wenn neue Wasserkörperbewertungen für die Berichterstattung oder zur Erstellung des Maßnahmenprogramms erforderlich sind. Die Datenblätter im Anhang werden allerdings jährlich aktualisiert und zur Verfügung gestellt. Sie enthalten die wichtigsten Bewertungsinformationen und zeigen für die untersuchten Messstellen auf einen Blick, ob sich im langjährigen Trend Veränderungen ergeben haben.

Um künftig detailliertere und belastbarere Aussagen zur Biomasseentwicklung im Streckenverlauf (Typ 9.2) von Donau, Jagst und Kocher zu treffen und die Wasserkörperbewertung in diesem Bereich zu stabilisieren, ist die Einrichtung weiterer Messstellen für Phytoplankton und Chlorophyll a vorgesehen.

Insbesondere für den schiffbaren Neckar liefert „PhytoFluss“ auf Basis der bislang untersuchten Jahre keine plausiblen Ergebnisse. Daher muss der Neckar nach Experteneinschätzung aufgrund der extremen Biomasseentwicklungen und der resultierenden Sekundärbelastungen als stark eutrophiert mit einem mäßigen Zustand eingestuft werden, so dass nachhaltige Maßnahmen zur Nährstoffreduktion erforderlich werden. Die Maßnahmen zur Phosphorreduktion sind im LUBW-Bericht [7] detailliert beschrieben. Auch für Kocher und Jagst werden mit „PhytoFluss“ zu „positive“ Ergebnisse berechnet. Zurzeit wird im Rahmen eines LAWA-Projektes die Überarbeitung von „PhytoFluss“ geprüft. Dabei wird auch die Integration des bereits in Kapitel 3 erwähnten „PTFI-Süd“ (Phytoplanktontaxa-Fluss-Index) erwogen. Folglich wäre in künftigen Auswertungen mit plausibleren Berechnungsergebnissen zu rechnen.

# 8 Literatur

- [1] LUBW (2008): Überwachungsergebnisse Phytoplankton 2005 / 2006
- [2] Mischke, U. & Behrendt, H. (2007): Handbuch zum Bewertungsverfahren von Fließgewässern mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-WRRL in Deutschland. Weißensee Verlag, Berlin
- [3] Pottgiesser, T. (2007): Anhang der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen – Bewertungsverfahren und Klassengrenzen
- [4] Böhmer, J. & Mischke, U. (2011): Auswertungssoftware Version PhytoFluss 2.2 berichtigt und aktualisiert mit Anleitung und Eingabeformat zum deutschen Bewertungsverfahren von Fließgewässern mittels Phytoplankton modifiziert nach Mischke & Behrendt (2007) zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie.
- [5] Riedmüller, U. & Hoehn, E. (2012): Phytoplankton in Flüssen des Landes Baden-Württemberg und deren Bewertung nach EG-WRRL – Untersuchungen der Jahre 2005 bis 2011, unveröffentlichter Abschlussbericht
- [6] Riedmüller, U. & Hoehn, E. (2010): Phytoplankton in Flüssen Baden-Württembergs sowie deren Bewertung nach EG-WRRL – Untersuchungen der Jahre 2005 bis 2009, unveröffentlichter Abschlussbericht
- [7] LUBW (2007): Maßnahmenplanung im Hinblick auf die Phosphorbelastung der Fließgewässer Baden-Württembergs. Teil I: Immissionssituation und Maßnahmen-Zielwerte. LUBW, 7 S., unveröffentlicht
- [8] Riedmüller, U. & Hoehn, E. (2011): Phytoplankton in Flüssen Baden-Württembergs sowie deren Bewertung nach EG-WRRL – Untersuchungen der Jahre 2005 bis 2010, unveröffentlichter Abschlussbericht

# 9 Anhang

## Datenblätter der Messstellenbewertung mit „PhytoFluss“

Dargestellt sind Phytoplanktonmessstellen mit mindestens drei aufeinanderfolgenden Untersuchungsjahren in der Reihenfolge:

Rhein	CXX091	Reckingen
	CXX172	Weil
	CXX359	Karlsruhe
Neckar	CYY003	Mannheim, Neckar
	CYY104	Kochendorf
	CYY137	Besigheim
	CYY165	Poppenweiler
	CYY200	Deizisau
	CYY247	Kirchentellinsfurt
Jagst	CJA903	Jagstfeld
Kocher	CKO905	Kochendorf
Donau	CQQ803	Ulm-Wiblingen

In den Datenblättern verwendete Abkürzungen:

TIP	Typspezifischer Indexwert Potamoplankton
PTFI	Phytoplanktontaxa-Fluss-Index
Chl a	Chlorophyll a
BV	Biovolumen
TP	Total Phosphor (Gesamtphosphor)

Datenblatt Fließgewässer-Bewertung mit Phytoplankton in BW							Bewertung mit PhytoFluss Version 2.2					
Gewässer:	Rhein											
Probestelle:	Reckingen CXX091						Fließgewässertyp Phytoplankton: 10.1					
Lage der Probestelle:	im Staubereich des KW Reckingen						Hydrologisches Regime:			glazial-nival-pluvial		
Untersuchungsjahr Kenngrößen <sup>1</sup>	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Trend <sup>6</sup>
Gesamtindex			1,27 sehr gut	1,34 sehr gut	1,35 sehr gut	1,32 sehr gut	1,33 sehr gut	1,34 sehr gut				O
Metric Gesamtpigment			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5				O
Metric TIP			2,3	2,51	2,6	2,45	2,50	2,51				O
Metric Pennales			1	1	1	1	1	1				O
Metric Blaualgen												
PTFI-Süd <sup>2</sup>			0,7 sehr gut	0,8 sehr gut	0,9 sehr gut	1,2 sehr gut	0,9 sehr gut	1,6 gut				O
Chl a-Saisonmittel	(µg/l)		3,2	2,2	4,3	2,2	2,5	2,2				O
Chl a-Jahresmax.	(µg/l)		4,0	5,5	13,3	5,7	5,7	5,3				O
BV-Saisonmittel	(mm <sup>3</sup> /l)		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1				O
BV-Jahresmax.	(mm <sup>3</sup> /l)		0,4	0,3	0,8	0,4	0,5	0,1				O
TP-Saisonmittel	(µg/l)		21	23	22	22	19	34				O
Chlorid	(mg/l)		9	9	7	8	9	9				O
Niedrigwasser	(m <sup>3</sup> /s)		158	252	236	235	245	211				
Mittelwasser	(m <sup>3</sup> /s)		402	413	443	420	468	369				
Hochwasser	(m <sup>3</sup> /s)		929	1.267	897	1.099	1.100	718				
Hydrologie <sup>3</sup>			O	O	O	O	O	-				
Hydrologie: Pegel Rhein Rekingen CH												
Bewertung Experte <sup>4</sup>			-	-	-	sehr gut	sehr gut	sehr gut				O
Bewertung abschließend (LUBW) <sup>5</sup>			sehr gut	sehr gut				O				

#### Erläuterungen:

- 1) **Kenngrößen:** Saisonmittel = Mittelwert von April bis Oktober, wobei zunächst Monatsmittelwerte und anschließend daraus die Saisonmittelwerte gebildet werden. Jahresmax. = Maximum im Untersuchungsjahr (kann auch außerhalb der Saison liegen).
- 2) **PTFI-Süd:** Phytoplanktontaxa-Fluss-Index, ein auf Indikatorarten basierender, gewässertypspezifischer Bewertungsindex, der auf die taxonomische Zusammensetzung des Phytoplanktons in Flüssen von Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Bayern kalibriert ist (Herleitung in [6]).
- 3) Symbolik **Hydrologie:** O = hydrologisches Normaljahr, - = abflussarmes Jahr (MQ rd. 20% unter langjährigem MQ), + = abflussreiches Jahr (MQ rd. 20% über langjährigem MQ), ++ = hochwasserreiches Jahr
- 4) **Bewertung Experte:** Eine nicht auf Berechnungen (Mittelwertbildung o.ä.) beruhende Experten-Einschätzung des aktuellen Zustandes unter synoptischer Betrachtung aller relevanten Aspekte und Randbedingungen im Beobachtungszeitraum (i. d. R. drei bis fünf Messjahre).
- 5) **Bewertung abschließend (LUBW):** Abschließende Prüfung der Bewertungsergebnisse mit Bestätigung, Auf- oder Abwertung der Einstufung.
- 6) Symbolik **Trend:** O = kein Trend erkennbar oder plausibel, ↑ = steigender Trend, ↓ = fallender Trend

Datenblatt Fließgewässer-Bewertung mit Phytoplankton in BW							Bewertung mit PhytoFluss Version 2.2					
Gewässer:	Rhein											
Probestelle:	Weil CXX172						Fließgewässertyp Phytoplankton: 10.1					
Lage der Probestelle:	7,5 km unterhalb KW Birsfelden, der untersten Hochrheininstaustufe flussaufwärts von Basel						Hydrologisches Regime:			glazial-nival-pluvial		
Untersuchungsjahr Kenngrößen <sup>1</sup>	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Trend <sup>6</sup>
Gesamtindex			1,36 sehr gut			1,91 gut	1,30 sehr gut	1,32 sehr gut				O
Metric Gesamtpigment			0,5			0,5	0,5	0,5				O
Metric TIP			2,6			2,2	2,4	2,46				O
Metric Pennales			1			3	1	1				O
Metric Blaualgen												
PTFI-Süd <sup>2</sup>			1,2 sehr gut			1,1 sehr gut	1,1 sehr gut	1,8 gut				O
Chl a-Saisonmittel	(µg/l)		3,2			3,0	2,7	2,4				O
Chl a-Jahresmax.	(µg/l)		--			8,4	6,0	6,3				O
BV-Saisonmittel	(mm <sup>3</sup> /l)		0,2			0,2	0,1	0,1				O
BV-Jahresmax.	(mm <sup>3</sup> /l)		0,4			1,0	0,9	0,3				O
TP-Saisonmittel	(µg/l)		44			30	32	29				↓
Chlorid	(mg/l)		10			10	11	12				O
Niedrigwasser	(m <sup>3</sup> /s)		370			479	563	438				
Mittelwasser	(m <sup>3</sup> /s)		1.084			972	1.073	827				
Hochwasser	(m <sup>3</sup> /s)		3.098			2.578	2.407	1.999				
Hydrologie <sup>3</sup>			O			O	+	-				
Hydrologie: Pegel Rhein Rheinhalle + Wiese Basel												
Bewertung Experte <sup>4</sup>			-			sehr gut	sehr gut	sehr gut				O
Bewertung abschließend (LUBW) <sup>5</sup>			sehr gut			sehr gut	sehr gut	sehr gut				O

#### Erläuterungen:

- Kenngrößen:** Saisonmittel = Mittelwert von April bis Oktober, wobei zunächst Monatsmittelwerte und anschließend daraus die Saisonmittelwerte gebildet werden. Jahresmax. = Maximum im Untersuchungsjahr (kann auch außerhalb der Saison liegen).
- PTFI-Süd:** Phytoplanktontaxa-Fluss-Index, ein auf Indikatorarten basierender, gewässertypspezifischer Bewertungsindex, der auf die taxonomische Zusammensetzung des Phytoplanktons in Flüssen von Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Bayern kalibriert ist (Herleitung in [6]).
- Symbolik **Hydrologie:** O = hydrologisches Normaljahr, - = abflussarmes Jahr (MQ rd. 20% unter langjährigem MQ), + = abflussreiches Jahr (MQ rd. 20% über langjährigem MQ), ++ = hochwasserreiches Jahr
- Bewertung Experte:** Eine nicht auf Berechnungen (Mittelwertbildung o.ä.) beruhende Experten-Einschätzung des aktuellen Zustandes unter synoptischer Betrachtung aller relevanten Aspekte und Randbedingungen im Beobachtungszeitraum (i. d. R. drei bis fünf Messjahre).
- Bewertung abschließend (LUBW):** Abschließende Prüfung der Bewertungsergebnisse mit Bestätigung, Auf- oder Abwertung der Einstufung.
- Symbolik **Trend:** O = kein Trend erkennbar oder plausibel, ↑ = steigender Trend, ↓ = fallender Trend

Datenblatt Fließgewässer-Bewertung mit Phytoplankton in BW							Bewertung mit PhytoFluss Version 2.2					
Gewässer:	Rhein											
Probestelle:	Karlsruhe CXX359						Fließgewässertyp Phytoplankton: 10.1					
Lage der Probestelle:	frei fließender Rhein oberhalb Karlsruher Rheinhafens, 25 km flussabwärts von der letzten Staustufe im Oberrhein bei Iffezheim						Hydrologisches Regime:			glazial-nival-pluvial		
Untersuchungsjahr Kenngrößen <sup>1</sup>	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Trend <sup>6</sup>
Gesamtindex		1,34 sehr gut	1,39 sehr gut	1,33 sehr gut	1,33 sehr gut	1,33 sehr gut	1,32 sehr gut	1,31 sehr gut				O
Metric Gesamtpigment		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5				O
Metric TIP		2,53	2,7	2,50	2,49	2,49	2,47	2,4				O
Metric Pennales		1	1	1	1	1	1	1				O
Metric Blaualgen												
PTFI-Süd <sup>2</sup>		1,7 gut	1,3 sehr gut	1,51 gut	1,3 sehr gut	1,6 gut	1,7 gut	2,8 mäßig				O
Chl a-Saisonmittel	(µg/l)	3,6	4,1	2,5	3,4	2,9	2,5	1,7				O
Chl a-Jahresmax.	(µg/l)	8,1	10,6	11,3	9,4	7,1	7,6	6,7				O
BV-Saisonmittel	(mm <sup>3</sup> /l)	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1				O
BV-Jahresmax.	(mm <sup>3</sup> /l)	0,1	0,3	0,5	0,3	0,2	0,4	0,24				O
TP-Saisonmittel	(µg/l)	45	48	43	39	38	41	52				O
Chlorid	(mg/l)	33	22	20	16	18	18	19				↓
Niedrigwasser	(m <sup>3</sup> /s)	483	454	603	658	499	695	481				
Mittelwasser	(m <sup>3</sup> /s)	1.059	1.262	1.289	1.205	1.112	1.254	957				
Hochwasser	(m <sup>3</sup> /s)	3.180	3.218	3.720	2.890	2.540	2.880	2.510				
Hydrologie <sup>3</sup>		O	O	O	O	O	+	-				
Hydrologie: Pegel Rhein Maxau												
Bewertung Experte <sup>4</sup>		-	-	-	-	sehr gut	sehr gut	sehr gut				O
Bewertung abschließend (LUBW) <sup>5</sup>		sehr gut	sehr gut				O					

#### Erläuterungen:

- Kenngrößen:** Saisonmittel = Mittelwert von April bis Oktober, wobei zunächst Monatsmittelwerte und anschließend daraus die Saisonmittelwerte gebildet werden. Jahresmax. = Maximum im Untersuchungsjahr (kann auch außerhalb der Saison liegen).
- PTFI-Süd:** Phytoplanktontaxa-Fluss-Index, ein auf Indikatorarten basierender, gewässertypspezifischer Bewertungsindex, der auf die taxonomische Zusammensetzung des Phytoplanktons in Flüssen von Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Bayern kalibriert ist (Herleitung in [6]).
- Symbolik **Hydrologie:** O = hydrologisches Normaljahr, - = abflussarmes Jahr (MQ rd. 20% unter langjährigem MQ), + = abflussreiches Jahr (MQ rd. 20% über langjährigem MQ), ++ = hochwasserreiches Jahr
- Bewertung Experte:** Eine nicht auf Berechnungen (Mittelwertbildung o.ä.) beruhende Experten-Einschätzung des aktuellen Zustandes unter synoptischer Betrachtung aller relevanten Aspekte und Randbedingungen im Beobachtungszeitraum (i. d. R. drei bis fünf Messjahre).
- Bewertung abschließend (LUBW):** Abschließende Prüfung der Bewertungsergebnisse mit Bestätigung, Auf- oder Abwertung der Einstufung.
- Symbolik Trend** = kein Trend erkennbar oder plausibel, ↑ = steigender Trend, ↓ = fallender Trend

Datenblatt Fließgewässer-Bewertung mit Phytoplankton in BW							Bewertung mit PhytoFluss Version 2.2					
Gewässer:	Neckar											
Probestelle:	Mannheim CYY003						Fließgewässertyp Phytoplankton: 10.1					
Lage der Probestelle:	frei fließender Bereich oh. Mündung						Hydrologisches Regime:			pluvial-nival		
Untersuchungsjahr Kenngrößen <sup>1</sup>	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Trend <sup>6</sup>
Gesamtindex	--	1,65 gut	1,72 gut	2,50 gut	1,34 sehr gut	1,27 sehr gut	1,32 sehr gut	3,13 mäßig				O
Metric Gesamtpigment	--	0,5	1,4	1,9	0,5	0,5	0,5	3,5				O
Metric TIP	--	2,5	2,8	3,0	3,0	2,3	2,4	2,9				O
Metric Pennales	--	2	1	3	1	1	1	3				O
Metric Blaualgen	--											--
PTFI-Süd <sup>2</sup>		3,48 mäßig	3,1 mäßig	2,9 mäßig	3,4 mäßig	3,7 unbefr.	3,1 mäßig	3,8 unbefr.				O
Chl a-Saisonmittel	(µg/l)	4,9	9,5	12,3	5,1	4,3	5,6	30				O
Chl a-Jahresmax.	(µg/l)	18	59	143	23	23	18	97				O
BV-Saisonmittel	(mm <sup>3</sup> /l)	0,4	0,9	0,7	0,3	0,4	0,3	3,4				O
BV-Jahresmax.	(mm <sup>3</sup> /l)	1,4	6,8	6,3	1,0	1,8	1,4	7,4				O
TP-Saisonmittel	(µg/l)	190	205	209	219	201	198	209				O
Chlorid	(mg/l)	48	46	46	46	49	49	63				O
Niedrigwasser	(m <sup>3</sup> /s)	45	58	43	42	34	52	32				
Mittelwasser	(m <sup>3</sup> /s)	154	134	142	138	136	155	115				
Hochwasser	(m <sup>3</sup> /s)	950	666	658	675	529	1.120	1.380				
Hydrologie <sup>3</sup>		O	O	O	O	O	+	-				
Hydrologie: Pegel Neckar Rockenau												
Bewertung Experte <sup>4</sup>		-	-	-	-	mäßig	mäßig	mäßig				O
Bewertung abschließend (LUBW) <sup>5</sup>		mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig				O

#### Erläuterungen:

- Kenngrößen:** Saisonmittel = Mittelwert von April bis Oktober, wobei zunächst Monatsmittelwerte und anschließend daraus die Saisonmittelwerte gebildet werden. Jahresmax. = Maximum im Untersuchungsjahr (kann auch außerhalb der Saison liegen).
- PTFI-Süd:** Phytoplanktontaxa-Fluss-Index, ein auf Indikatorarten basierender, gewässertypspezifischer Bewertungsindex, der auf die taxonomische Zusammensetzung des Phytoplanktons in Flüssen von Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Bayern kalibriert ist (Herleitung in [6]).
- Symbolik **Hydrologie:** O = hydrologisches Normaljahr, - = abflussarmes Jahr (MQ rd. 20% unter langjährigem MQ), + = abflussreiches Jahr (MQ rd. 20% über langjährigem MQ), ++ = hochwasserreiches Jahr
- Bewertung Experte:** Eine nicht auf Berechnungen (Mittelwertbildung o.ä.) beruhende Experten-Einschätzung des aktuellen Zustandes unter synoptischer Betrachtung aller relevanten Aspekte und Randbedingungen im Beobachtungszeitraum (i. d. R. drei bis fünf Messjahre).
- Bewertung abschließend (LUBW):** Abschließende Prüfung der Bewertungsergebnisse mit Bestätigung, Auf- oder Abwertung der Einstufung.
- Symbolik **Trend:** O = kein Trend erkennbar oder plausibel, ↑ = steigender Trend, ↓ = fallender Trend

Datenblatt Fließgewässer-Bewertung mit Phytoplankton in BW							Bewertung mit PhytoFluss Version 2.2					
Gewässer:	Neckar											
Probestelle:	Kochendorf CYY104						Fließgewässertyp Phytoplankton: 9.2					
Lage der Probestelle:	Kraftwerkskanal im Oberwasser der Schleuse Kochendorf/Neckarsulm						Hydrologisches Regime:			pluvial-nival		
Untersuchungsjahr Kenngrößen <sup>1</sup>	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Trend <sup>6</sup>
Gesamtindex			1,58 gut	1,62 gut	1,73 gut	1,53 gut	1,53 gut	2,40 gut				O
Metric Gesamtpigment			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,6				O
Metric TIP			2,8	3,0	2,4	2,6	2,6	3,0				O
Metric Pennales			1	1	2	1	1	3				O
Metric Blaualgen			2	2	2	2	2	2				O
PTFI-Süd <sup>2</sup>			3,7 unbefr.	4,0 unbefr.	4,0 unbefr.	4,2 unbefr.	4,0 unbefr.	3,7 unbefr.				O
Chl a-Saisonmittel	(µg/l)		5,8	4,2	3,0	2,5	2,5	22				O
Chl a-Jahresmax.	(µg/l)		16	22	6,5	7,0	6,0	116				O
BV-Saisonmittel	(mm <sup>3</sup> /l)		0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	1,4				O
BV-Jahresmax.	(mm <sup>3</sup> /l)		0,4	0,5	0,7	0,1	0,4	8,0				O
TP-Saisonmittel	(µg/l)		238	236	259	215	203	233				O
Chlorid	(mg/l)		53	48	51	50	54	64				O
Niedrigwasser	(m <sup>3</sup> /s)		58	43	42	34	52	32				
Mittelwasser	(m <sup>3</sup> /s)		134	142	138	136	155	115				
Hochwasser	(m <sup>3</sup> /s)		666	658	675	529	1.120	1.380				
Hydrologie <sup>3</sup>			O	O	O	O	+	-				
Hydrologie: Pegel Neckar Rockenau												
Bewertung Experte <sup>4</sup>			-	-	-	mäßig	mäßig	mäßig				O
Bewertung abschließend (LUBW) <sup>5</sup>			mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig				O

#### Erläuterungen:

- Kenngrößen:** Saisonmittel = Mittelwert von April bis Oktober, wobei zunächst Monatsmittelwerte und anschließend daraus die Saisonmittelwerte gebildet werden. Jahresmax. = Maximum im Untersuchungsjahr (kann auch außerhalb der Saison liegen).
- PTFI-Süd:** Phytoplanktontaxa-Fluss-Index, ein auf Indikatorarten basierender, gewässertypspezifischer Bewertungsindex, der auf die taxonomische Zusammensetzung des Phytoplanktons in Flüssen von Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Bayern kalibriert ist (Herleitung in [6]).
- Symbolik **Hydrologie:** O = hydrologisches Normaljahr, - = abflussarmes Jahr (MQ rd. 20% unter langjährigem MQ), + = abflussreiches Jahr (MQ rd. 20% über langjährigem MQ), ++ = hochwasserreiches Jahr
- Bewertung Experte:** Eine nicht auf Berechnungen (Mittelwertbildung o.ä.) beruhende Experten-Einschätzung des aktuellen Zustandes unter synoptischer Betrachtung aller relevanten Aspekte und Randbedingungen im Beobachtungszeitraum (i. d. R. drei bis fünf Messjahre).
- Bewertung abschließend (LUBW):** Abschließende Prüfung der Bewertungsergebnisse mit Bestätigung, Auf- oder Abwertung der Einstufung.
- Symbolik **Trend:** O = kein Trend erkennbar oder plausibel, ↑ = steigender Trend, ↓ = fallender Trend

Datenblatt Fließgewässer-Bewertung mit Phytoplankton in BW							Bewertung mit PhytoFluss Version 2.2					
Gewässer:	Neckar											
Probestelle:	Besigheim CYY137						Fließgewässertyp Phytoplankton: 9.2					
Lage der Probestelle:	im Einstaubereich des Wehrs Besigheim						Hydrologisches Regime:			pluvial-nival		
Untersuchungsjahr Kenngrößen <sup>1</sup>	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Trend <sup>6</sup>
Gesamtindex					1,55 gut	1,77 gut	1,85 gut	2,31 gut				O
Metric Gesamtpigment					0,5	0,5	0,5	1,6				O
Metric TIP					2,7	2,6	2,9	2,6				O
Metric Pennales					1	2	2	3				O
Metric Blaualgen					2	2	2	2				O
PTFI-Süd <sup>2</sup>					3,4 mäßig	4,0 unbefr	4,0 unbefr	4,1 unbefr				O
Chl a-Saisonmittel	(µg/l)				3,5	2,3	2,7	21				O
Chl a-Jahresmax.	(µg/l)				6,4	11	19	96				O
BV-Saisonmittel	(mm <sup>3</sup> /l)				0,2	0,4	0,3	1,0				O
BV-Jahresmax.	(mm <sup>3</sup> /l)				0,5	1,7	2,8	4,6				O
TP-Saisonmittel	(µg/l)				212	197	189	185				↓
Chlorid	(mg/l)				36	50	53	63				O
Niedrigwasser	(m <sup>3</sup> /s)				42	34	52	32				
Mittelwasser	(m <sup>3</sup> /s)				138	136	155	115				
Hochwasser	(m <sup>3</sup> /s)				675	529	1.120	1.380				
Hydrologie <sup>3</sup>					O	O	+	-				
Hydrologie: Pegel Neckar Rockenau												
Bewertung Experte <sup>4</sup>					-	mäßig	mäßig	mäßig				O
Bewertung abschließend (LUBW) <sup>5</sup>					mäßig	mäßig	mäßig	mäßig				O

#### Erläuterungen:

- Kenngrößen:** Saisonmittel = Mittelwert von April bis Oktober, wobei zunächst Monatsmittelwerte und anschließend daraus die Saisonmittelwerte gebildet werden. Jahresmax. = Maximum im Untersuchungsjahr (kann auch außerhalb der Saison liegen).
- PTFI-Süd:** Phytoplanktontaxa-Fluss-Index, ein auf Indikatorarten basierender, gewässertypspezifischer Bewertungsindex, der auf die taxonomische Zusammensetzung des Phytoplanktons in Flüssen von Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Bayern kalibriert ist (Herleitung in [6]).
- Symbolik **Hydrologie:** O = hydrologisches Normaljahr, - = abflussarmes Jahr (MQ rd. 20% unter langjährigem MQ), + = abflussreiches Jahr (MQ rd. 20% über langjährigem MQ), ++ = hochwasserreiches Jahr
- Bewertung Experte:** Eine nicht auf Berechnungen (Mittelwertbildung o.ä.) beruhende Experten-Einschätzung des aktuellen Zustandes unter synoptischer Betrachtung aller relevanten Aspekte und Randbedingungen im Beobachtungszeitraum (i. d. R. drei bis fünf Messjahre).
- Bewertung abschließend (LUBW):** Abschließende Prüfung der Bewertungsergebnisse mit Bestätigung, Auf- oder Abwertung der Einstufung.
- Symbolik **Trend:** O = kein Trend erkennbar oder plausibel, ↑ = steigender Trend, ↓ = fallender Trend

Datenblatt Fließgewässer-Bewertung mit Phytoplankton in BW							Bewertung mit PhytoFluss Version 2.2					
Gewässer:	Neckar											
Probestelle:	Poppenweiler CYY165						Fließgewässertyp Phytoplankton: 9.2					
Lage der Probestelle:	im Einstaubereich der Staustufe Deizisau, unterhalb Filmündung						Hydrologisches Regime:			pluvial-nival		
Untersuchungsjahr Kenngrößen <sup>1</sup>	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Trend <sup>6</sup>
Gesamtindex						1,54 gut	1,82 gut	2,19 gut				O
Metric Gesamtpigment						0,5	0,5	1,1				O
Metric TIP						2,7	2,8	2,7				O
Metric Pennales						1	2	3				O
Metric Blaualgen						2	2	2				O
PTFI-Süd <sup>2</sup>						3,9 unbefr	3,6 unbefr	3,9 unbefr				O
Chl a-Saisonmittel	(µg/l)					2,5	2,3	17				O
Chl a-Jahresmax.	(µg/l)					12,8	5,4	98				O
BV-Saisonmittel	(mm <sup>3</sup> /l)					0,1	0,1	0,6				O
BV-Jahresmax.	(mm <sup>3</sup> /l)					0,2	0,2	4,6				O
TP-Saisonmittel	(µg/l)					186	190	330				O
Chlorid	(mg/l)					52	54	66				O
Niedrigwasser	(m <sup>3</sup> /s)					7	8	6				
Mittelwasser	(m <sup>3</sup> /s)					25	30	21				
Hochwasser	(m <sup>3</sup> /s)					97	284	155				
Hydrologie <sup>3</sup>						O	+	-				
Hydrologie: Pegel Neckar Kirchentellinsfurt												
Bewertung Experte <sup>4</sup>						mäßig	mäßig	mäßig				O
Bewertung abschließend (LUBW) <sup>5</sup>						mäßig	mäßig	mäßig				O

#### Erläuterungen:

- Kenngrößen:** Saisonmittel = Mittelwert von April bis Oktober, wobei zunächst Monatsmittelwerte und anschließend daraus die Saisonmittelwerte gebildet werden. Jahresmax. = Maximum im Untersuchungsjahr (kann auch außerhalb der Saison liegen).
- PTFI-Süd:** Phytoplanktontaxa-Fluss-Index, ein auf Indikatorarten basierender, gewässertypspezifischer Bewertungsindex, der auf die taxonomische Zusammensetzung des Phytoplanktons in Flüssen von Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Bayern kalibriert ist (Herleitung in [6]).
- Symbolik **Hydrologie:** O = hydrologisches Normaljahr, - = abflussarmes Jahr (MQ rd. 20% unter langjährigem MQ), + = abflussreiches Jahr (MQ rd. 20% über langjährigem MQ), ++ = hochwasserreiches Jahr
- Bewertung Experte:** Eine nicht auf Berechnungen (Mittelwertbildung o.ä.) beruhende Experten-Einschätzung des aktuellen Zustandes unter synoptischer Betrachtung aller relevanten Aspekte und Randbedingungen im Beobachtungszeitraum (i. d. R. drei bis fünf Messjahre).
- Bewertung abschließend (LUBW):** Abschließende Prüfung der Bewertungsergebnisse mit Bestätigung, Auf- oder Abwertung der Einstufung.
- Symbolik **Trend:** O = kein Trend erkennbar oder plausibel, ↑ = steigender Trend, ↓ = fallender Trend

Datenblatt Fließgewässer-Bewertung mit Phytoplankton in BW							Bewertung mit PhytoFluss Version 2.2					
Gewässer:	Neckar											
Probestelle:	Deizisau CYY200						Fließgewässertyp Phytoplankton: 9.2					
Lage der Probestelle:	im Einstaubereich der Staustufe Deizisau, unterhalb Filmündung						Hydrologisches Regime:			pluvial-nival		
Untersuchungsjahr Kenngrößen <sup>1</sup>	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Trend <sup>6</sup>
Gesamtindex						1,54 gut	1,55 gut	1,83 gut				O
Metric Gesamtpigment						0,5	0,5	0,5				O
Metric TIP						2,7	2,7	2,8				O
Metric Pennales						1	1	2				O
Metric Blaualgen						2	2	2				O
PTFI-Süd <sup>2</sup>						3,47 mäßig	3,49 mäßig	3,3 mäßig				O
Chl a-Saisonmittel	(µg/l)					6,3	9,4	9,0				O
Chl a-Jahresmax.	(µg/l)					15	65	51				O
BV-Saisonmittel	(mm <sup>3</sup> /l)					0,4	0,3	0,6				O
BV-Jahresmax.	(mm <sup>3</sup> /l)					1,0	0,4	1,4				O
TP-Saisonmittel	(µg/l)					181	158	164				O
Chlorid	(mg/l)					41	44	53				O
Niedrigwasser	(m <sup>3</sup> /s)					7	8	6				
Mittelwasser	(m <sup>3</sup> /s)					25	30	21				
Hochwasser	(m <sup>3</sup> /s)					97	284	155				
Hydrologie <sup>3</sup>						O	+	-				
Hydrologie: Pegel Neckar Kirchentellinsfurt												
Bewertung Experte <sup>4</sup>						mäßig	mäßig	mäßig				O
Bewertung abschließend (LUBW) <sup>5</sup>						mäßig	mäßig	mäßig				O

#### Erläuterungen:

- Kenngrößen:** Saisonmittel = Mittelwert von April bis Oktober, wobei zunächst Monatsmittelwerte und anschließend daraus die Saisonmittelwerte gebildet werden. Jahresmax. = Maximum im Untersuchungsjahr (kann auch außerhalb der Saison liegen).
- PTFI-Süd:** Phytoplanktontaxa-Fluss-Index, ein auf Indikatorarten basierender, gewässertypspezifischer Bewertungsindex, der auf die taxonomische Zusammensetzung des Phytoplanktons in Flüssen von Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Bayern kalibriert ist (Herleitung in [6]).
- Symbolik **Hydrologie:** O = hydrologisches Normaljahr, - = abflussarmes Jahr (MQ rd. 20% unter langjährigem MQ), + = abflussreiches Jahr (MQ rd. 20% über langjährigem MQ), ++ = hochwasserreiches Jahr
- Bewertung Experte:** Eine nicht auf Berechnungen (Mittelwertbildung o.ä.) beruhende Experten-Einschätzung des aktuellen Zustandes unter synoptischer Betrachtung aller relevanten Aspekte und Randbedingungen im Beobachtungszeitraum (i. d. R. drei bis fünf Messjahre).
- Bewertung abschließend (LUBW):** Abschließende Prüfung der Bewertungsergebnisse mit Bestätigung, Auf- oder Abwertung der Einstufung.
- Symbolik **Trend:** O = kein Trend erkennbar oder plausibel, ↑ = steigender Trend, ↓ = fallender Trend

Datenblatt Fließgewässer-Bewertung mit Phytoplankton in BW							Bewertung mit PhytoFluss Version 2.2					
Gewässer:	Neckar											
Probestelle:	Kirchentellinsfurt CYY247						Fließgewässertyp Phytoplankton: 9.2					
Lage der Probestelle:	frei fließender Bereich, unterhalb Wasserrückleitung eines Ausleitungskraftwerks						Hydrologisches Regime:			pluvial-nival		
Untersuchungsjahr Kenngrößen <sup>1</sup>	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Trend <sup>6</sup>
Gesamtindex					1,55 gut	1,56 gut	1,55 gut	1,68 gut				O
Metric Gesamtpigment					0,5	0,5	0,5	1,1				O
Metric TIP					2,7	2,7	2,7	2,7				O
Metric Pennales					1	1	1	1				O
Metric Blaualgen					2	2	2	2				O
PTFI-Süd <sup>2</sup>					3,7 unbefr	3,50 mäßig	3,7 unbefr	3,0 mäßig				O
Chl a-Saisonmittel	(µg/l)				10,5	7,9	6,5	16				O
Chl a-Jahresmax.	(µg/l)				38	27	21	123				O
BV-Saisonmittel	(mm <sup>3</sup> /l)				1,0	0,6	0,5	1,0				O
BV-Jahresmax.	(mm <sup>3</sup> /l)				4,1	2,3	1,3	3,1				O
TP-Saisonmittel	(µg/l)				212	148	153	156				↓
Chlorid	(mg/l)				50	41	46	48				O
Niedrigwasser	(m <sup>3</sup> /s)				8	7	8	6				
Mittelwasser	(m <sup>3</sup> /s)				26	25	30	21				
Hochwasser	(m <sup>3</sup> /s)				154	97	284	155				
Hydrologie <sup>3</sup>					O	O	+	-				
Hydrologie: Pegel Neckar Kirchentellinsfurt												
Bewertung Experte <sup>4</sup>					-	mäßig	mäßig	mäßig				O
Bewertung abschließend (LUBW) <sup>5</sup>					mäßig	mäßig	mäßig	mäßig				O

#### Erläuterungen:

- Kenngrößen:** Saisonmittel = Mittelwert von April bis Oktober, wobei zunächst Monatsmittelwerte und anschließend daraus die Saisonmittelwerte gebildet werden. Jahresmax. = Maximum im Untersuchungsjahr (kann auch außerhalb der Saison liegen).
- PTFI-Süd:** Phytoplanktontaxa-Fluss-Index, ein auf Indikatorarten basierender, gewässertypspezifischer Bewertungsindex, der auf die taxonomische Zusammensetzung des Phytoplanktons in Flüssen von Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Bayern kalibriert ist (Herleitung in [6]).
- Symbolik **Hydrologie:** O = hydrologisches Normaljahr, - = abflussarmes Jahr (MQ rd. 20% unter langjährigem MQ), + = abflussreiches Jahr (MQ rd. 20% über langjährigem MQ), ++ = hochwasserreiches Jahr
- Bewertung Experte:** Eine nicht auf Berechnungen (Mittelwertbildung o.ä.) beruhende Experten-Einschätzung des aktuellen Zustandes unter synoptischer Betrachtung aller relevanten Aspekte und Randbedingungen im Beobachtungszeitraum (i. d. R. drei bis fünf Messjahre).
- Bewertung abschließend (LUBW):** Abschließende Prüfung der Bewertungsergebnisse mit Bestätigung, Auf- oder Abwertung der Einstufung.
- Symbolik **Trend:** O = kein Trend erkennbar oder plausibel, ↑ = steigender Trend, ↓ = fallender Trend

Datenblatt Fließgewässer-Bewertung mit Phytoplankton in BW							Bewertung mit PhytoFluss Version 2.2					
Gewässer:	Jagst											
Probestelle:	Jagstfeld CJA903						Fließgewässertyp Phytoplankton: 9.2					
Lage der Probestelle:	frei fließender Bereich kurz oh. der Mündung in den Neckar						Hydrologisches Regime:			pluvial-nival		
Untersuchungsjahr Kenngrößen <sup>1</sup>	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Trend <sup>6</sup>
Gesamtindex		2,22 gut			2,21 gut	1,72 gut	1,99 gut	2,67 mäßig				O
Metric Gesamtpigment		2,2			2,4	1,1	1,4	3,2				O
Metric TIP		2,7			2,4	2,8	2,6	2,5				O
Metric Pennales		2			2	1	2	3				O
Metric Blaualgen		2			2	2	2	2				O
PTFI-Süd <sup>2</sup>		3,9 unbefr			3,8 unbefr	3,6 unbefr	4,1 unbefr	4,0 unbefr				O
Chl a-Saisonmittel	(µg/l)	29			32	17	19	48				O
Chl a-Jahresmax.	(µg/l)	161			170	86	54	140				O
BV-Saisonmittel	(mm <sup>3</sup> /l)	0,7			2,7	1,1	2,1	3,7				O
BV-Jahresmax.	(mm <sup>3</sup> /l)	1,6			15,2	4,5	6,2	10,7				O
TP-Saisonmittel	(µg/l)	158			169	158	156	156				O
Chlorid	(mg/l)	33			32	34	36	41				O
Niedrigwasser	(m <sup>3</sup> /s)	4			4	5	7	4				
Mittelwasser	(m <sup>3</sup> /s)	17			18	17	21	15				
Hochwasser	(m <sup>3</sup> /s)	156			178	85	191	231				
Hydrologie <sup>3</sup>		O			O	O	+	O				
Hydrologie: Pegel Jagst Untergriesheim												
Bewertung Experte <sup>4</sup>		-			-	mäßig	mäßig	mäßig				O
Bewertung abschließend (LUBW) <sup>5</sup>		mäßig			mäßig	mäßig	mäßig	mäßig				O

#### Erläuterungen:

- Kenngrößen:** Saisonmittel = Mittelwert von April bis Oktober, wobei zunächst Monatsmittelwerte und anschließend daraus die Saisonmittelwerte gebildet werden. Jahresmax. = Maximum im Untersuchungsjahr (kann auch außerhalb der Saison liegen).
- PTFI-Süd:** Phytoplanktontaxa-Fluss-Index, ein auf Indikatorarten basierender, gewässertypspezifischer Bewertungsindex, der auf die taxonomische Zusammensetzung des Phytoplanktons in Flüssen von Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Bayern kalibriert ist (Herleitung in [6]).
- Symbolik **Hydrologie:** O = hydrologisches Normaljahr, - = abflussarmes Jahr (MQ rd. 20% unter langjährigem MQ), + = abflussreiches Jahr (MQ rd. 20% über langjährigem MQ), ++ = hochwasserreiches Jahr
- Bewertung Experte:** Eine nicht auf Berechnungen (Mittelwertbildung o.ä.) beruhende Experten-Einschätzung des aktuellen Zustandes unter synoptischer Betrachtung aller relevanten Aspekte und Randbedingungen im Beobachtungszeitraum (i. d. R. drei bis fünf Messjahre).
- Bewertung abschließend (LUBW):** Abschließende Prüfung der Bewertungsergebnisse mit Bestätigung, Auf- oder Abwertung der Einstufung.
- Symbolik **Trend:** O = kein Trend erkennbar oder plausibel, ↑ = steigender Trend, ↓ = fallender Trend

Datenblatt Fließgewässer-Bewertung mit Phytoplankton in BW							Bewertung mit PhytoFluss Version 2.2					
Gewässer:	Kocher											
Probestelle:	Kochendorf CKO905						Fließgewässertyp Phytoplankton: 9.2					
Lage der Probestelle:	frei fließender Bereich kurz oh. der Mündung in den Neckar						Hydrologisches Regime:			pluvial-nival		
Untersuchungsjahr Kenngrößen <sup>1</sup>	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Trend <sup>6</sup>
Gesamtindex		2,47 gut			2,69 mäßig	2,75 mäßig	2,45 gut	2,91 mäßig				O
Metric Gesamtpigment		2,6			2,9	3,0	2,6	3,7				O
Metric TIP		3,2			2,9	3,0	2,2	3,0				O
Metric Pennales		2			3	3	3	3				O
Metric Blaualgen		2			2	2	2	2				O
PTFI-Süd <sup>2</sup>		4,1 unbefr			4,0 unbefr	3,9 unbefr	4,2 unbefr	4,9 schlecht				O
Chl a-Saisonmittel	(µg/l)	36			40	43	36	60				O
Chl a-Jahresmax.	(µg/l)	145			276	139	184	266				O
BV-Saisonmittel	(mm <sup>3</sup> /l)	2,0			5,4	5,9	4,4	4,9				O
BV-Jahresmax.	(mm <sup>3</sup> /l)	5,4			29,2	23,5	19,3	17,0				O
TP-Saisonmittel	(µg/l)	236			240	215	216	259				O
Chlorid	(mg/l)	33			36	49	38	46				O
Niedrigwasser	(m <sup>3</sup> /s)	6			5	5	6	5				
Mittelwasser	(m <sup>3</sup> /s)	23			24	22	27	19				
Hochwasser	(m <sup>3</sup> /s)	220			221	118	259	337				
Hydrologie <sup>3</sup>		O			O	O	+	O				
Hydrologie: Pegel Kocher Stein												
Bewertung Experte <sup>4</sup>		-			-	unbefr	unbefr	unbefr				O
Bewertung abschließend (LUBW) <sup>5</sup>		unbefr			unbefr	unbefr	unbefr	unbefr				O

#### Erläuterungen:

- Kenngrößen:** Saisonmittel = Mittelwert von April bis Oktober, wobei zunächst Monatsmittelwerte und anschließend daraus die Saisonmittelwerte gebildet werden. Jahresmax. = Maximum im Untersuchungsjahr (kann auch außerhalb der Saison liegen).
- PTFI-Süd:** Phytoplanktontaxa-Fluss-Index, ein auf Indikatorarten basierender, gewässertypspezifischer Bewertungsindex, der auf die taxonomische Zusammensetzung des Phytoplanktons in Flüssen von Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Bayern kalibriert ist (Herleitung in [6]).
- Symbolik **Hydrologie:** O = hydrologisches Normaljahr, - = abflussarmes Jahr (MQ rd. 20% unter langjährigem MQ), + = abflussreiches Jahr (MQ rd. 20% über langjährigem MQ), ++ = hochwasserreiches Jahr
- Bewertung Experte:** Eine nicht auf Berechnungen (Mittelwertbildung o.ä.) beruhende Experten-Einschätzung des aktuellen Zustandes unter synoptischer Betrachtung aller relevanten Aspekte und Randbedingungen im Beobachtungszeitraum (i. d. R. drei bis fünf Messjahre).
- Bewertung abschließend (LUBW):** Abschließende Prüfung der Bewertungsergebnisse mit Bestätigung, Auf- oder Abwertung der Einstufung.
- Symbolik **Trend:** O = kein Trend erkennbar oder plausibel, ↑ = steigender Trend, ↓ = fallender Trend

Datenblatt Fließgewässer-Bewertung mit Phytoplankton in BW							Bewertung mit PhytoFluss Version 2.2					
Gewässer:	Donau											
Probestelle:	Ulm-Wiblingen CQQ803						Fließgewässertyp Phytoplankton: 9.2					
Lage der Probestelle:	im Oberwasser-Kanal des Kraftwerks Ulm-Wiblingen						Hydrologisches Regime:			nival-pluvial		
Untersuchungsjahr Kenngrößen <sup>1</sup>	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Trend <sup>6</sup>
Gesamtindex				1,49 sehr gut	1,57 gut	1,74 gut	1,69 gut	1,49 sehr gut				O
Metric Gesamtpigment				0,5	0,6	0,5	0,5	0,6				O
Metric TIP				2,4	2,6	2,45	2,2	2,4				O
Metric Pennales				1	1	2	2	1				O
Metric Blaualgen				2	2	2	2	2				O
PTFI-Süd <sup>2</sup>				2,8 mäßig	3,0 mäßig	2,8 mäßig	3,2 mäßig	3,4 mäßig				O
Chl a-Saisonmittel	(µg/l)			9,2	13,0	7,4	9,2	13				O
Chl a-Jahresmax.	(µg/l)			38	49	20	29	34				O
BV-Saisonmittel	(mm <sup>3</sup> /l)			1,3	1,1	0,8	1,3	0,6				O
BV-Jahresmax.	(mm <sup>3</sup> /l)			3,3	2,9	2,1	4,7	1,5				O
TP-Saisonmittel	(µg/l)			92	107	92	91	83				↓
Chlorid	(mg/l)			27	27	27	29	29				O
Niedrigwasser	(m <sup>3</sup> /s)			15	12	15	19	13				
Mittelwasser	(m <sup>3</sup> /s)			37	32	39	44	34				
Hochwasser	(m <sup>3</sup> /s)			120	117	161	225	171				
Hydrologie <sup>3</sup>				O	O	O	+	O				
									Hydrologie: Pegel Donau Berg			
Bewertung Experte <sup>4</sup>				-	-	gut	gut	gut				O
Bewertung abschließend (LUBW) <sup>5</sup>				gut	gut	gut	gut	gut				O

#### Erläuterungen:

- 1) **Kenngrößen:** Saisonmittel = Mittelwert von April bis Oktober, wobei zunächst Monatsmittelwerte und anschließend daraus die Saisonmittelwerte gebildet werden. Jahresmax. = Maximum im Untersuchungsjahr (kann auch außerhalb der Saison liegen).
- 2) **PTFI-Süd:** Phytoplanktontaxa-Fluss-Index, ein auf Indikatorarten basierender, gewässertypspezifischer Bewertungsindex, der auf die taxonomische Zusammensetzung des Phytoplanktons in Flüssen von Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Bayern kalibriert ist (Herleitung in [6]).
- 3) Symbolik **Hydrologie:** O = hydrologisches Normaljahr, - = abflussarmes Jahr (MQ rd. 20% unter langjährigem MQ), + = abflussreiches Jahr (MQ rd. 20% über langjährigem MQ), ++ = hochwasserreiches Jahr
- 4) **Bewertung Experte:** Eine nicht auf Berechnungen (Mittelwertbildung o.ä.) beruhende Experten-Einschätzung des aktuellen Zustandes unter synoptischer Betrachtung aller relevanten Aspekte und Randbedingungen im Beobachtungszeitraum (i. d. R. drei bis fünf Messjahre).
- 5) **Bewertung abschließend (LUBW):** Abschließende Prüfung der Bewertungsergebnisse mit Bestätigung, Auf- oder Abwertung der Einstufung.
- 6) Symbolik **Trend:** O = kein Trend erkennbar oder plausibel, ↑ = steigender Trend, ↓ = fallender Trend

