


# Bewirtschaftungsziele für Fließgewässer

 Arbeitshilfe zur Erstellung der Maßnahmenprogramme  
im Rahmen des ersten Bewirtschaftungsplans zur  
Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie



**BEARBEITUNG**

LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg

Postfach 100163, 76231 Karlsruhe

Referat 41 – Fließgewässer, Integrierter Gewässerschutz

Uwe Bergdolt, Markus Lehmann, Jörg Heimler, Dr. Uwe Matthias

Michael Kolahsa, Fischereiforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg

**STAND**

Juni 2008

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

<b>A</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>4</b>
<b>B</b>	<b>BEWERTUNG DES GEWÄSSERZUSTANDS NACH WASSERRAHMENRICHTLINIE</b>	<b>5</b>
B.1	Ökologischer Zustand/ ökologisches Potenzial	5
B.1.1	Biologische Qualitätskomponenten	5
B.1.2	Umweltqualitätsnormen für spezifische Schadstoffe	9
B.1.3	Allgemeine chemisch-physikalische Qualitätskomponenten	10
B.1.4	Hydromorphologische Komponenten	12
B.2	Chemischer Zustand der Fließgewässer	13
<b>C</b>	<b>STAND DER GEWÄSSERZUSTANDSBEWERTUNG ZUM STICHTAG 31.03.2008</b>	<b>15</b>
<b>D</b>	<b>MAßNAHMENBEDARF UND ZIELWERTE FÜR MAßNAHMEN</b>	<b>16</b>
<b>E</b>	<b>FAZIT UND AUSBLICK</b>	<b>19</b>
<b>F</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>20</b>
<b>ANHANG</b>		<b>21</b>
Anlage 1:	Umweltqualitätsnormen der GewBeurtVO für spezifische Schadstoffe (Jahresmittel)	22
Anlage2:	Vorschläge der LAWA für Umweltqualitätsnorm für spezifische Schadstoffe	24
Anlage 3:	Umweltqualitätsnormen für prioritäre Stoffe und sonstige EU-weit geregelten Stoffe	26
Anlage 4:	Prioritär gefährliche Stoffe	27

# A Einleitung

Die im Wasserhaushaltsgesetz der Bundesrepublik Deutschland und dem Wassergesetz Baden-Württemberg umgesetzte EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) schreibt vor, dass sich bis 2015 und in begründeten Ausnahmefällen bis spätestens 2027 alle Oberflächengewässer in einem guten ökologischen und chemischen Zustand befinden müssen. Abweichend davon gilt für erheblich veränderte Wasserkörper als Ziel das gute ökologische Potenzial. Darüber hinaus ist stets der Grundsatz des „Verschlechterungsverbot“ zu beachten.

Um den Ist-Zustand der Gewässer festzustellen, wurde 2004 in einem ersten Schritt eine Bestandsaufnahme der Belastungen durchgeführt und ihre Auswirkungen auf die Wasserkörper beurteilt. Darauf aufbauend wurde in einem weiteren Schritt bis Ende 2006 ein geeignetes Überwachungsprogramm aufgestellt. Soweit auf diesen Grundlagen festgestellt wird, dass die geforderten Bewirtschaftungsziele noch nicht erreicht sind, sind im Rahmen des ersten Bewirtschaftungsplanes Maßnahmenprogramme zu entwickeln, die die Zielerreichung sicherstellen sollen. Der Bewirtschaftungsplan ist bis spätestens Ende 2009 zu veröffentlichen und anschließend an die EU-Kommission zu berichten.

Wie der gute ökologische und chemische Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial definiert ist und wie die Erreichung dieser Ziele nachzuweisen ist, wurde und wird, soweit nicht bereits in der WRRL festgelegt, auf europäischer Ebene im Rahmen des CIS-Prozesses und auf Bundesebene durch die LAWA vorgegeben oder in Empfehlungen dargelegt.

Ziel des vorliegenden Papiers ist es, in einem ersten Teil (Abschnitt B) den derzeitigen Stand dieser Bewertungskriterien zusammen zu fassen, soweit er für Baden-Württemberg relevant ist.

Bis Ende März 2008 liegen allerdings noch nicht alle Bewertungskriterien und -instrumente vor. Außerdem fehlen noch viele Untersuchungsergebnisse aus dem neu angepassten Überwachungsprogramm. Eine den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie vollständig genügende Bewertung des Gewässerzustands ist daher noch nicht möglich. Trotzdem muss die Aufstellung der Maßnahmenprogramme begonnen und bis Herbst 2008 abgeschlossen sein, um den Zeitplan der WRRL einhalten zu können.

Zur Unterstützung der Maßnahmenplanung wird im zweiten Teil (Abschnitt C) des Papiers der aktuelle Stand der Bewertung der Fließgewässer in Baden-Württemberg dargestellt. Darauf aufbauend enthält der abschließende Teil (Abschnitt D) Hinweise, wie auch bei noch ausstehenden Untersuchungs- und Bewertungsergebnissen der Maßnahmenbedarf festgestellt werden kann und welche Zielwerte für die Maßnahmen festgesetzt werden können.

# B Bewertung des Gewässerzustands nach Wasserrahmenrichtlinie

Generell ist der gute Zustand bzw. das gute Potenzial für jeden Wasserkörper zu erreichen und nachzuweisen.

## B.1 ÖKOLOGISCHER ZUSTAND/ ÖKOLOGISCHES POTENZIAL

In die Bewertung des ökologischen Gewässerzustands gehen als wichtigstes Kriterium die *biologischen Qualitätskomponenten* ein. Ein weiteres Kriterium ist die Einhaltung der *Umweltqualitätsnormen* für *spezifische Schadstoffe*.

Daneben sind die sogenannten unterstützenden Komponenten bei der Bewertung zu berücksichtigen. Hierzu gehören die *allgemeinen chemisch-physikalischen Komponenten* und die *hydromorphologischen Komponenten*.

In Baden-Württemberg gibt es Wasserkörper, die aufgrund von umfangreichen und oft irreversiblen Eingriffen in die Hydromorphologie als erheblich verändert ausgewiesen worden sind. Insbesondere die Bewertungsverfahren für die biologischen Qualitätskomponenten berücksichtigen eine solche Ausweisung nicht, d.h. die Bewertung entspricht der eines natürlichen Wasserkörpers. Sie stellt also immer den ökologischen Zustand dar. Aus diesem Grund wird in den nachfolgenden Absätzen unabhängig von der Ausweisung des Wasserkörpers immer vom ökologischen Zustand gesprochen, nicht vom ökologischen Potenzial.

In erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern wird in Baden-Württemberg das gute ökologische Potenzial nach dem Prinzip des „maßnahmenorientierten Ansatzes“ gemäß der Fortschreibung des CIS-Prozesses von der Flussgebietsbehörde ermittelt. Als Ergebnis der wasserkörperbezogenen individuellen Ausweisungsprüfung definieren die machbaren hydromorphologischen Maßnahmen das gute ökologische Potenzial. Die Vorgehensweise wird in der Dokumentation „Ausweisung erheblich veränderter und künstlicher Oberflächenwasserkörper“ [1] beschrieben.

### B.1.1 BIOLOGISCHE QUALITÄTSKOMPONENTEN

Zu den biologischen Qualitätskomponenten gehören die Fische, das Makrozoobenthos und die pflanzlichen Komponenten (Makrophyten & Phytobenthos, Phytoplankton). Sie sind anhand von Verfahren zu bewerten, die weitgehend von der LAWA festgelegt wurden. Dazu hat sie eine Rahmenkonzeption im Entwurf vorgelegt [2, 3]. Auch als Folge der so genannten Interkalibrierung (internationaler Abgleich der nationalen biologischen Bewertungsmethoden) ergibt sich möglicherweise noch ein Anpassungsbedarf bei den anzuwendenden Methoden und Auswertungen.

#### **B.1.1.1 FISCHE**

Aufgrund ihrer Mobilität und Langlebigkeit eignen sich Fische besonders gut, den Zustand

- der Struktur,
- der Durchgängigkeit und
- der Wasserqualität

eines Gewässers über weite Strecken und längere Zeiträume hinweg anzuzeigen. Beeinträchtigungen des Lebensraums lassen sich über die Artenzusammensetzung, Populationsdichten und ökologische Gilden, die gegenüber einem definierten Referenzzustand verändert sind, abbilden; Gilden sind nach funktionellen Kategorien zusammengefasste Arten oder Populationen.

Die Fischbestandsdaten jeder Untersuchungsstrecke sind zusammen mit den Referenz-Fischzönosen die wesentlichen Eingangsparameter für das Computerprogramm fiBS (fischbasiertes Bewertungssystem), das eine Bewertung des jeweiligen Fließgewässerabschnitts ermöglicht. fiBS berechnet und bewertet die sechs fischökologischen Qualitätsmerkmale Arten- und Gildeninventar, Artenabundanz und Gildenverteilung, Altersstruktur, Migration, Fischregion und Dominante Arten. Jedem Qualitätsmerkmal sind ein oder mehrere Parameter zugeordnet, die einzeln, nach genau festgelegten Kriterien be- bzw. verrechnet werden. Abschließend wird den untersuchten Gewässerstrecken eine der fünf ökologischen Zustandsklassen („sehr gut“ - „schlecht“) zugeordnet.

In der Regel sind pro Wasserkörper drei Untersuchungsstrecken vorgesehen. Zur Gesamtbewertung des Wasserkörpers wird ein gewichteter Mittelwert aus den Ergebnissen an den einzelnen Untersuchungsstrecken gebildet. Die Gewichtung erfolgt in erster Linie anhand der Anteile der jeweiligen Strukturgüte im betreffenden Wasserkörper.

In Einzelfällen kann es notwendig sein, dass diese Gewichtung durch einen Fischexperten korrigiert und angepasst wird. Davon können Wasserkörper betroffen sein, die Fließgewässerstrecken mit einem außerordentlich veränderten Abfluss oder anderen Defiziten enthalten, die für Fische bedeutend sind, sich aber nicht in der Strukturgüte widerspiegeln.

Um natürlich bedingte Schwankungen im Probenahmeergebnis angemessen zu berücksichtigen, sieht die fischbasierte Fließgewässerbewertung mit fiBS ausdrücklich mehrere Befischungen für jede Untersuchungsstrecke vor. In sechs Jahren sollen die im Überwachungsnetz enthaltenen Strecken dreimal beprobt werden. Die Daten der drei Einzelproben werden anschließend gepoolt und eine Bewertung vorgenommen. Die Bewertungsergebnisse der gepoolten Einzelproben im Wasserkörper werden zusammengeführt und der ökologische Zustand des Wasserkörpers insgesamt ermittelt.

#### **B.1.1.2 MAKROZOOBENTHOS**

Die Bewertung des ökologischen Zustands anhand des Makrozoobenthos ist insbesondere dazu geeignet, folgende Beeinträchtigungen der Gewässerqualität aufzuzeigen:

- saprobielle Defizite auf Grund einer zu hohen organischen Belastung
- strukturelle Beeinträchtigungen durch morphologische Veränderungen der Gewässerstruktur, Begradigungen, Wasserentnahmen und Aufstau
- Versauerung

Die Untersuchungen werden mit standardisierten Methoden zur Probenaufsammlung und -aufbereitung durchgeführt. Die Bewertung erfolgt mit den drei nachfolgend erläuterten Auswertemodulen.

#### **MODUL „SAPROBIE“**

Die Auswirkungen organischer Verschmutzung auf das Makrozoobenthos erfolgt mit Hilfe eines gewässertypspezifischen und leitbildbezogenen Saprobienindex. Die Methodik ähnelt der klassischen Gewässergütebewertung, mit der in der Vergangenheit die Gewässergütekarten des Landes erstellt wurden. Neuerungen bestehen vor allem in der Berücksichtigung typspezifischer Klassengrenzen und einer erweiterten Taxaliste.

#### **MODUL „ALLGEMEINE DEGRADATION“**

Dieses Modul spiegelt die Auswirkungen verschiedener Stressfaktoren (Degradation der Gewässermorphologie, Nutzungen im Einzugsgebiet, flussgebietspezifische Schadstoffe) wider. In den meisten Fällen ist die Beeinträchtigung der Gewässermorphologie der am stärksten beeinflussende Faktor. Bei der Auswertung wird ein multimetrischer Index aus Einzelindices errechnet.

Das Verfahren kann nur sinnvoll angewendet werden, wenn keine saprobiellen Belastungen vorliegen (Qualitätsklasse „gut“ oder besser).

#### **MODUL „VERSAUERUNG“**

Bei den versauerungsgefährdeten Gewässertypen (nur Typen 5 und 5.1) wird mit Hilfe dieses Moduls eine typspezifische Bewertung des Säurezustandes vorgenommen. Sofern die Gewässer nicht natürlicherweise sauer sind, ergeben sich daraus unterschiedliche Qualitätsklassen.

Es sind nur wenige Gewässer in den Hochlagen des Schwarzwaldes und im Odenwald betroffen.

#### **GESAMTBEWERTUNG MAKROZOOBENTHOS**

Bei allen drei genannten Auswertungsmodulen erfolgt eine Bewertung in fünf Qualitätsklassen („sehr gut“, „gut“, „mäßig“, „unbefriedigend“ und „schlecht“). Bei Erreichen der ersten beiden Klassen sind die Ziele der WRRL erfüllt. Bei schlechteren Qualitätsklassen besteht Handlungsbedarf. Für eine Gesamtbewertung der Qualitätskomponente Makrozoobenthos ist nach derzeitigem Diskussionsstand in der LAWA eine worst-case-Einstufung der drei Einzelergebnisse vorzunehmen.

In Baden-Württemberg liegen wegen der vergleichsweise großen Ausdehnung der Wasserkörper für jeden Wasserkörper mehrere Untersuchungspunkte (ca. 5 - 7) für das Makrozoobenthos vor. Für das Erreichen des guten Zustands in einem Wasserkörper müssen pro Modul nicht an allen Untersuchungspunkten die Qualitätsklassen „sehr gut“ bzw. „gut“ vorliegen. Auch wenn die einzelnen Teilstrecken mit deutlicher Mehrheit einer sehr guten bis guten Qualitätsklasse zugeordnet werden können und in den restlichen Teilstrecken keine besonders gravierenden Qualitätsdefizite<sup>1</sup> vorliegen, kann von einem insgesamt guten Zustand ausgegangen werden. Auch die Repräsentativität der einzelnen Untersuchungsstellen, ihre Bedeutsamkeit und sonstige wasserwirtschaftliche Faktoren sind zu berücksichtigen (Expertenurteil). Eine endgültige Festlegung zur Zusammenfassung der Einzelergebnisse zum Gesamtergebnis für den Wasserkörper erfolgt, wenn erste landesweite Auswertungen vorliegen und die Diskussionen in der LAWA weiter fort geschritten sind.

---

<sup>1</sup> Ein solches gravierendes Defizit wäre beispielsweise beim Modul Saprobie die Qualitätsklasse „unbefriedigend“ oder „schlecht“, da dann punktuell sehr starke Belastungen vorliegen, die das Gewässernetz mit hoher Wahrscheinlichkeit über eine längere Fließstrecke beeinträchtigen bzw. im Längskontinuum des Gewässers als unüberwindbare Barriere wirken.

### **B.1.1.3 MAKROPHYTEN & PHYTOBENTHOS**

Die benthische Pflanzengesellschaft (Makrophyten und Phytobenthos) in Fließgewässern eignet sich im Wesentlichen zur Bewertung der

- Trophie und der
- strukturellen Degradation.

Die ebenfalls typspezifische Bewertung nach WRRL stützt sich auf die drei Teilmodule Makrophyten, benthische Diatomeen und sonstige benthische Algen. Die Kombination der Makrophyten als Langzeitindikatoren mit benthischen Diatomeen als Kurzzeitindikatoren und sonstigen benthischen Algen als intermediäre Gruppe bezüglich der zeitlichen Indikation ermöglicht eine integrierende ökologische Bewertung der benthischen Gewässerflora. Die Bewertung ist auch möglich, wenn ein oder zwei Teilmodule an einem Gewässerabschnitt ausfallen.

#### **TEILMODUL MAKROPHYTEN**

Bei den Makrophyten erfolgt eine Berechnung eines Referenzindexwertes aus den Indikatorwerten der nachgewiesenen Arten. Dabei wird zwischen Referenzarten, indifferenten Arten und Störzeigern unterschieden. Wenn nur geringe Pflanzenbestände vorliegen oder aber Makrophyten ganz fehlen, ist zu prüfen, ob es dafür natürliche Ursachen gibt oder ob es sich um eine anthropogen bedingte Makrophytenverödung handelt.

#### **TEILMODUL PHYTOBENTHOS DIATOMEEN**

Zur Bewertung der Diatomeen wird eine Referenzartensumme und ein Trophieindex errechnet. Das Ergebnis ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel dieser beiden Indizes.

Als Zusatzkriterium wird auch der Anteil der Versauerungszeiger sowie der Halobienindex (Salzbelastung) überprüft. Werden bestimmte Werte überschritten, ist der gute Zustand nicht erreicht.

#### **TEILMODUL PHYTOBENTHOS OHNE DIATOMEEN**

Für die Bewertung des sonstigen Phytobenthos wird ebenfalls ein Referenzindex für die nachgewiesenen Arten berechnet. In Baden-Württemberg wurde diese Teilkomponente bislang nicht untersucht, da bei diesem Teilmodul nur eine mäßige Aussagekraft (geringes Indikationsgewicht) vermutet wird, das dem hohen Untersuchungsaufwand nicht rechtfertigt. In Abhängigkeit der Ergebnisse aus den beiden anderen Teilkomponenten und der weiteren Entwicklung in der LAWA wird geprüft, ob es künftig in das Überwachungsprogramm integriert werden muss.

#### **GESAMTBEWERTUNG MAKROPHYTEN & PHYTOBENTHOS**

Die Gesamtbewertung dieser Vegetation erfolgt durch arithmetische Mittelung der Einzelergebnisse der untersuchten pflanzlichen Teilkomponenten. Die Ergebnisse werden in den fünf bekannten Qualitätsklassen ausgewiesen. Der gute ökologische Zustand nach WRRL wird durch die beiden ersten Qualitätsklassen „sehr gut“ bzw. „gut“ erreicht.

Wie beim Makrozoobenthos gibt es bei den benthischen Wasserpflanzen mehrere Untersuchungspunkte (ca. 2-3) pro Wasserkörper. Für die Aggregation der Ergebnisse an den einzelnen Untersuchungspunkten auf Wasserkörperebene gilt das dort gesagte.



#### **B.1.1.4 PHYTOPLANKTON**

Das Phytoplankton ist primär ein Anzeiger für die "Eutrophierung", die durch ein übermäßiges Nährstoffangebot verursacht wird. Häufig geht die Eutrophierung mit Störungen des Sauerstoffhaushaltes einher, die nachteilige Auswirkungen auf andere Gewässerorganismen haben können.

Die durch das Phytoplankton zu bewertenden Fließgewässer sind auf die größeren planktonführenden Gewässertypen (EZG > 1000 km<sup>2</sup>) beschränkt, für Bäche und kleine Flüsse mit geringer Wasseraufenthaltszeit ist das Verfahren nicht geeignet. In Baden-Württemberg werden fortlaufende Phytoplanktonuntersuchungen zunächst nur in Rhein, Neckar und Donau vorgenommen.

Im Gegensatz zu den bisher genannten biologischen Untersuchungsverfahren, die pro Untersuchungszeitraum (3 - 6 Jahre) nur einmal durchgeführt werden, ist für das Phytoplankton in jedem Untersuchungsjahr im Zeitraum April bis Oktober mindestens eine monatliche Beprobung durchzuführen. Hinzu kommen Chlorophyll-Bestimmungen im 2-wöchentlichen Rhythmus.

Da die Schwankungen in der Phytoplanktonlebensgemeinschaft witterungsbedingt sehr groß sein können, empfiehlt es sich mehrere Untersuchungsjahre (3-5 Jahre) hintereinander zu betrachten, um zu einer höheren Sicherheit bei der ökologischen Zustandsbewertung zu gelangen.

Die Bewertung erfolgt durch Mittelwertbildung aus verschiedenen Einzelkenngrößen (Pennales-Index, Chlorophyceen-Index, Blaualgen-Index), in die auch Messungen der Chlorophyll-Konzentrationen einbezogen werden.

Das Ergebnis der Phytoplanktonbewertung wird in den fünf bekannten Qualitätsklassen von „sehr gut“ bis „schlecht“ dargestellt. Die Untersuchungspunkte an den großen Flüssen sind repräsentativ für längere Fließstrecken, so dass mehrere Untersuchungspunkte pro Wasserkörper nicht erforderlich sind. Demzufolge stellt sich auch nicht die Frage, wie eine Gesamtbewertung mehrere Untersuchungspunkte auf Wasserkörperebene zu erfolgen hat.

Für alle untersuchten Gewässerstrecken ist die Qualitätsklasse „sehr gut“ oder „gut“ zu erreichen.

#### **B.1.2 UMWELTQUALITÄTSNORMEN FÜR SPEZIFISCHE SCHADSTOFFE**

In Anlage 1 sind die Umweltqualitätsnormen der durch die Gewässerbeurteilungsverordnung geregelten spezifischen Schadstoffe aufgeführt, die in die ökologische Zustandbewertung eingehen. Bei der Überschreitung dieser Umweltqualitätsnormen kann der ökologische Zustand höchstens mäßig sein. Bei der Auswahl der für die Wasserkörper maßgeblichen Ziele sind diejenigen Schadstoffe auszuwählen, die in signifikanten Mengen in den Oberflächenwasserkörper eingetragen werden. Gemäß Rahmenkonzeption der LAWA sind dies zumindest die Stoffe, die im Oberflächenwasserkörper das halbe Qualitätsziel überschreiten.

Die Überprüfung der Umweltqualitätsnormen erfolgt anhand des arithmetischen Jahresmittelwerts für die jeweilige Messstelle.

Die LAWA hat für weitere rund 100 Schadstoffe gemäß den einschlägigen Vorgaben des Anhangs V der WRRL Vorschläge für Umweltqualitätsnormen abgeleitet. Diese sind bislang nicht erprobt und auch nicht gesetzlich geregelt. Bei Relevanz sollten diese jedoch bei der Maßnahmenplanung als fachlich begründete Anhaltswerte mit berücksichtigt werden (Anlage 2).

### **B.1.3 ALLGEMEINE CHEMISCH-PHYSIKALISCHE QUALITÄTSKOMPONENTEN**

Die Wasserrahmenrichtlinie fordert eine Bewertung der allgemeinen physikalisch-chemischen Komponenten Temperaturverhältnisse, Sauerstoffhaushalt, Salzgehalt, Versauerungszustand und Nährstoffverhältnisse. Diesen Komponenten kommt eine unterstützende Bedeutung bei der Bewertung des ökologischen Zustandes zu.

Sie dienen:

- der Ergänzung und Unterstützung der Interpretation der Ergebnisse für die biologischen Qualitätskomponenten,
- als Beitrag zur Ursachenklärung im Falle „mäßigen“ oder schlechteren ökologischen Zustands,
- der Maßnahmenplanung in Zusammenhang mit den biologischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten und
- der späteren Erfolgskontrolle.

Die LAWA hat für die zur Bewertung dieser Komponenten relevanten Parameter Orientierungswerte festgelegt [2], die den Übergang vom „guten“ zum „mäßigen“ Zustand markieren sollen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Werte bis auf wenige Ausnahmen nicht biologisch belegen lassen. Die Nichteinhaltung der Orientierungswerte ist ein Hinweis auf mögliche ökologisch wirksame Defizite, indiziert aber ohne ein auf der Grundlage der biologischen Qualitätskomponenten festgestelltes Defizit allein noch keinen Handlungsbedarf. Bei einem vorhandenen Defizit bei einer biologischen Qualitätskomponente können die Orientierungswerte als Zielwerte für die Maßnahmenplanung herangezogen werden.

#### **B.1.3.1 TEMPERATURVERHÄLTNISSE**

Die Temperaturverhältnisse sind insbesondere im Hinblick auf die Fische von hoher Bedeutung. Die von der LAWA festgelegten Orientierungswerte müssen jedoch landesintern noch abgestimmt werden. Bis dahin kann die Wassertemperatur nicht zur Bewertung herangezogen werden.

#### **B.1.3.2 SAUERSTOFFHAUSHALT, ORGANISCHE BELASTUNG UND AMMONIUM**

Die Belastung der Gewässer durch sauerstoffzehrende Stoffe und deren Auswirkungen auf den Sauerstoffhaushalt wird durch das Makrozoobenthos biologisch indiziert und mit dem Modul Saprobie bewertet (Kap. B.1.1.2).

Unterstützend hierzu werden Orientierungswerte für den Sauerstoffgehalt sowie für den biochemischen Sauerstoffbedarf in 5 Tagen (BSB<sub>5</sub>) vorgegeben.

Ergänzend wird für Ammonium-Stickstoff ein Orientierungswert definiert, der in erster Linie toxikologisch begründet ist (Dissoziationsgleichgewicht zum stark fischtoxischen Ammoniak).

Die LAWA-Werte für TOC werden dagegen nicht übernommen, da ein hoher Anteil der TOC-Fracht geogen bedingt ist (z.B. Huminstoffe) und in aller Regel kaum noch ein Zusammenhang zu den Sauerstoffverhältnissen besteht.

**Tab. 1:** LAWA-Orientierungswerte der für den Sauerstoffhaushalt kennzeichnenden Werte und  $NH_4$

<i>Kenngroße</i>	<i>Sauerstoff</i>	<i>BSB<sub>5</sub> ungehemmt</i>	<i>NH<sub>4</sub>-N</i>
<i>LAWA-Gewässertypen / Typengruppen</i>	<i>Minimum</i>	<i>Jahresmittel</i>	<i>Jahresmittel</i>
<b>Bäche und kleine Flüsse des Alpenvorlandes – Typen 2, 3</b>	≥ 6 mg/l	≤ 5 mg/l	≤ 0,3 mg/l
<b>Große Flüsse des Alpenvorlandes, Donau und Seenausflüsse – Typ 4</b>	≥ 7 mg/l	≤ 4 mg/l	≤ 0,3 mg/l
<b>Bäche und Flüsse des Mittelgebirges –Typen 5, 5.1, 6, 7, 9, 9.1</b>			
<b>Flüsse und Ströme des Mittelgebirges – Typen 9.2, 10</b>	≥ 6 mg/l	≤ 6 mg/l	≤ 0,3 mg/l
<b>Organische Fließgewässer und Fließgewässer der Niederungen – Typen 11, 12, 19</b>			

### B.1.3.3 NÄHRSTOFFVERHÄLTNISSE / TROPHIE

In Bezug auf die Nährstoffverhältnisse stellt in den Gewässertypen Baden-Württembergs der pflanzenverfügbare Teil des Phosphors, der Orthophosphat-Phosphor ( $o-PO_4-P$ ) den für das Pflanzenwachstum limitierenden Faktor dar.

Stickstoff dagegen ist in den vorliegenden Konzentrationen nach gegenwärtigem Kenntnisstand nicht maßgeblich für die biologische Besiedlung der hiesigen Wasserkörper. Allerdings sind Frachtvorgaben für bestimmte räumliche Einheiten zum Schutze der aufnehmenden Küstengewässer (Meere) zu erwarten. Bis diese vorliegen, wird auf einen entsprechenden Orientierungswert verzichtet.

Ein Übermaß an Photosyntheseaktivität drückt sich an einem Anstieg der pH-Werte aus. Bei einem Anstieg über den in nachfolgender Tabelle aufgeführten Maximalwerten ist mit einer negativen Auswirkung zu rechnen.

**Tab. 2:** LAWA-Orientierungswerte für Phosphor und pH

<i>Kenngroße</i>	<i><math>o-PO_4-P</math></i>	<i>pH</i>
<i>LAWA-Gewässertypen / Typengruppen</i>	<i>Jahresmittel</i>	<i>Maximum</i>
<b>Bäche und kleine Flüsse des Alpenvorlandes – Typen 2, 3</b>	≤ 0,1 mg/l	≤ 8,5
<b>Große Flüsse des Alpenvorlandes, Donau und Seenausflüsse – Typ 4</b>		
<b>Bäche und Flüsse des Mittelgebirges –Typen 5, 5.1, 6, 7, 9, 9.1</b>	≤ 0,07 mg/l	≤ 8,5
<b>Flüsse und Ströme des Mittelgebirges – Typen 9.2, 10</b>		
<b>Organische Fließgewässer und Fließgewässer der Niederungen – Typen 11, 12, 19</b>	≤ 0,1 mg/l	≤ 8

#### B.1.3.4 VERSAUERUNG

Die Versauerung ist in den gegenüber atmosphärischen Säureeinträgen empfindlichen Oberläufen bestimmter hydrogeologischer Einheiten (Buntsandstein, Kristallin) relevant. Als maßgebliches Umweltziel ist das Minimum des pH-Wertes heranzuziehen.

Tab. 3: LAWA-Orientierungswerte für Säureverhältnisse

<i>KenngroÙe</i>	<i>pH</i>
<i>LAWA-Gewässertypen / Typengruppen</i>	<i>Minimum</i>
<b>Bäche und kleine FlüÙe des Alpenvorlandes</b> – Typen 2, 3 <b>GroÙe FlüÙe des Alpenvorlandes, Donau und Seenausflüsse</b> – Typ 4 <b>Bäche und FlüÙe des Mittelgebirges</b> – Typen 5, 5.1, 6, 7, 9, 9.1 <b>FlüÙe und Ströme des Mittelgebirges</b> – Typen 9.2, 10	≥ 6,5
<b>Organische Fließgewässer und Fließgewässer der Niederungen</b> – Typen 11, 12, 19	≥ 5

#### B.1.3.5 SALZBELASTUNG

In den Gewässern wirken sich Salzgehalte (Chlorid) in Konzentrationen höher als der nachfolgend angegebene Orientierungswert schädlich auf die aquatische Lebensgemeinschaft aus.

Tab. 4: LAWA-Orientierungswerte für Chlorid

<i>KenngroÙe</i>	<i>Chlorid</i>
<i>LAWA-Gewässertypen/Typengruppen:</i>	<i>Jahresmittel</i>
<b>alle Gewässertypen in Baden-Württemberg</b>	≤ 200 mg/l

#### B.1.4 HYDROMORPHOLOGISCHE KOMPONENTEN

Nach Anhang V der WRRL sind die hydromorphologischen Qualitätskomponenten Wasserhaushalt, Durchgängigkeit und Morphologie fester Bestandteil der Überwachungsprogramme [4]. Mit den Ergebnissen der hydromorphologischen Überwachung lassen sich die hydromorphologischen Bedingungen im Wasserkörper im Hinblick auf die ökologische Funktionsfähigkeit beurteilen. Lassen die hydromorphologischen Bedingungen derzeit keinen guten ökologischen Zustand zu, d.h. gibt es zu viele Defizite, kommt den hydromorphologischen Qualitätskomponenten die Bedeutung maßnahmenauslösender Schwellenwerte zu, die bei der Maßnahmenplanung zwingend zu berücksichtigen sind. Die Vorgehensweise ist im LUBW-Leitfaden „Leitlinien zur Maßnahmenplanung an Fließgewässern – Teil Hydromorphologie“ (12/2006) eingehend beschrieben.

Während der maßnahmenauslösende Schwellenwert den Handlungsbedarf im Wasserkörper anzeigt und die Maßnahmenplanung auslöst, setzt die Maßnahmenplanung direkt an den Ursachen - den hydromorphologischen signifikanten Defiziten - an.

Um die ökologische Funktionsfähigkeit im Wasserkörper zu erreichen, müssen nicht alle signifikanten Defizite beseitigt werden. Es kommt insbesondere darauf an, die ökologisch wirksamen Maßnahmen umzusetzen.

#### **WASSERHAUSHALT**

Die Qualitätskomponente Wasserhaushalt umfasst die beiden Teilkomponenten „Abfluss und Abflussdynamik“ und „Verbindung zu Grundwasserkörpern“. Baden-Württemberg verfügt über ein bewährtes, ausreichendes Pegelnetz, mit dem kontinuierlich Wasserstandsdaten erhoben und in Abflusswerte umgerechnet werden. Sofern keine Pegel vorhanden sind, können mit Hilfe von Regionalisierungsmethoden Abflüsse ermittelt werden. Mindestabflüsse in Ausleitungsstrecken (Wasserkraft) und Brauchwasserentnahmen werden erfasst und können aus der zentralen WIBAS-Datenbank ausgewertet werden.

#### **DURCHGÄNGIGKEIT**

Wasserbauliche Anlagen werden landesweit im zentralen wasserbaulichen Anlagenkataster (AKWB) erfasst und kontinuierlich gepflegt. Anlagenbezogene Bewertungen zur Durchgängigkeit sind daher jederzeit möglich. Dies gilt insbesondere für die signifikanten, d.h. nicht durchgängigen Querbauwerke.

#### **MORPHOLOGIE**

Gewässermorphologische Bedingungen werden grundsätzlich anhand streckenbezogener Strukturmerkmale beschrieben. Relevant sind dabei insbesondere die Teilkomponenten „Laufentwicklung, Tiefen- und Breitenvariation“, „Struktur und Substrat des Bodens“ und „Struktur der Uferzone“. Strukturparameter werden nicht „gemessen“, sondern abschnittsweise kartiert. In Baden-Württemberg werden die standardisierten LAWA-Verfahren verwendet. Diese berücksichtigen nicht das Fließgewässer alleine, sondern darüber hinaus auch sein Gewässerumfeld.

### **B.2 CHEMISCHER ZUSTAND DER FLIEßGEWÄSSER**

Der chemische Zustand wird anhand von Umweltqualitätsnormen beurteilt, die in der Gewässerbeurteilungsverordnung für die Stoffe des Anhangs X (prioritäre bzw. prioritär gefährliche Stoffe), Stoffe des Anhangs IX (Tochtrichtlinien zur RL 76/464/EWG) sowie für Nitrat (aus Nitratrichtlinie) festgelegt sind. Die Überprüfung der Umweltqualitätsnormen erfolgt anhand des arithmetischen Jahresmittelwerts für die jeweilige Messstelle. Sind alle Umweltqualitätsnormen eingehalten, so wird der chemische Zustand als „gut“ eingestuft, andernfalls als „nicht gut“.

Die Umweltqualitätsnormen der Gewässerbeurteilungsverordnung werden in absehbarer Zeit durch die „Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG“ abgelöst bzw. ergänzt. Die im aktuellen und weitgehend innerhalb der EU akzeptierten Entwurf dieser Richtlinie (Stand 07/2007) angeführten Umweltqualitätsnormen werden ebenfalls schon zur Beurteilung des chemischen Zustands herangezogen. Die Überprüfung dieser Umweltqualitätsnormen erfolgt anhand des arithmetischen Jahresmittelwerts sowie für einige Kenngrößen ergänzend auch in Bezug auf das Maximum für die jeweilige Messstelle. Eine Schwierigkeit ergibt sich für die im Richtlinienentwurf mit Biotagrenzwerten belegten Kenngrößen Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien und Quecksilber. Es ist davon auszu-

gehen, dass der Bund für diese Stoffe schärfere Umweltqualitätsnormen für die Gesamtwasserphase festlegt, um ein mit dem Biotagrenzwert vergleichbares Schutzniveau zu gewährleisten. Da diese Werte derzeit nicht abschätzbar sind, werden Wasserkörper, in dem diese Stoffe relevant sind, zunächst mit „Zielerreichung unklar“ bewertet. Maßnahmenbedarf besteht dort bis zur endgültigen Festlegung nationaler Umweltqualitätsnormen nicht.

Alle zur Bewertung des chemischen Zustands relevanten Stoffe und die zugehörigen Umweltqualitätsnormen sind in Anlage 3 zusammengefasst.

Ergänzend ist zu berücksichtigen, dass für die prioritär gefährlichen Stoffe der Anlage 4 das weitergehende Umweltziel gilt, die Emissionen, Einleitungen und Verluste bis zu einem in der Tochterraichtlinie zu den prioritär gefährlichen Stoffen noch festzulegenden Zeitpunkt<sup>2</sup> einzustellen bzw. schrittweise einzustellen.

---

<sup>2</sup> Gemäß Artikel 16 Abs. 6 WRRL spätestens 20 Jahre nach Inkrafttreten der Tochterraichtlinie, die noch immer nur im Entwurf vorliegt.

# C Stand der Gewässerzustandsbewertung zum Stichtag 31.03.2008

Tabelle 5 gibt einen Überblick über den Stand der Gewässerzustandsbewertung, wie er für die Aufstellung der Maßnahmenprogramme im Rahmen des ersten Bewirtschaftungsplans zur Verfügung steht.

Tab. 5: Überblick über den Stand der Gewässerzustandsbewertung zum Stichtag 31.03.2008

Qualitätskomponente		belastbare Ergebnisse	erste Zwischen- ergebnisse	noch keine Ergebnisse
<b>Ökologischer Zustand</b>				
<i>maßgebliche Komponenten:</i>				
Fische			x	
Makrozoobenthos	Saprobie	x		
	Allg. Degradation			x
	Versauerung			x
Makrophyten & Phytobenthos				x
Phytoplankton			x	
Spezifische Schadstoffe		x		
<i>unterstützende Komponenten:</i>				
physik.-chem. Komponenten		x		
Hydromorphologische Komponenten	Wasserhaushalt	x <sup>1</sup>		
	Durchgängigkeit	x <sup>1</sup>		
	Morphologie	x <sup>1</sup>		
<b>Chemischer Zustand</b>	Schadstoffe nach Anhang XI	x		
	Schadstoffe nach Anhang X	x		

<sup>1</sup>belastbar hinsichtlich Maßnahmenbedarf, nicht bzgl. Maßnahmenumfang Hydromorphologie

# D Maßnahmenbedarf und Zielwerte für Maßnahmen

Wie in der Einleitung dargelegt, verlangt die WRRL, dass sich bis 2015 (2027) alle Gewässer in einem guten ökologischen und chemischen Zustand befinden müssen. Da die Bewertung der einzelnen Qualitätskomponenten nach dem Worst-Case-Prinzip zur Bewertung des ökologischen bzw. des chemischen Zustands zusammengefasst werden, muss auch jede einzelne Qualitätskomponente den guten Zustand anzeigen. In allen Wasserkörpern, die diese Ziele nicht bereits heute erreichen, besteht also Maßnahmenbedarf.

In Abschnitt C ist aufgezeigt, dass noch nicht für alle zur Gewässerzustandsbewertung erforderlichen Qualitätskomponenten die Bewertungsergebnisse vorliegen. Wegen der engen Zeitvorgaben zur Vorlage des ersten Bewirtschaftungsplans wurde in Baden-Württemberg beschlossen, die Maßnahmenprogramme auf der Basis der zum 31.03.2008 vorliegenden Überwachungs- und Bewertungsergebnisse unter Hinzuziehung der Kenntnisse aus den Arbeiten der Bestandsaufnahme und des vorhandenen wasserwirtschaftlichen Sachverständs aufzustellen. Dies bedeutet:

## **Maßnahmen aufgrund saprobieller Defizite**

Zur Festlegung des Maßnahmenbedarfs aufgrund saprobieller Defizite liegt die entsprechende Bewertung der biologischen Qualitätskomponente Makrozoobenthos (Modul Saprobie) vor. Handlungsbedarf besteht in allen Wasserkörpern mit der Zustandsbewertung mäßig oder schlechter. Diese sind im entsprechenden Bericht der LUBW [5] rot gekennzeichnet. Bei Defiziten können als Zielwerte für Maßnahmen die LAWA-Orientierungswerte aus Tab. 1 zugrunde gelegt werden.

## **Maßnahmen aufgrund chemischer Defizite**

Chemische Defizite wirken sich je nach Schadstoff auf die Bewertung des ökologischen (spezifische Schadstoffe) oder des chemischen (Schadstoffe nach den Anhängen XI und X) Zustands aus. Die Bewertungen liegen für alle Wasserkörper vor, soweit derzeit Umweltqualitätsnormen feststehen oder absehbar sind (siehe hierzu B.2). Die LUBW hat die Ergebnisse in einem Bericht zu den Pflanzenschutzmitteln [6] und einem Bericht zu den übrigen Schadstoffen [7] zusammengefasst. Maßnahmenbedarf besteht in allen Wasserkörpern, die den guten Zustand nicht erreichen, in denen also mindestens eine Umweltqualitätsnorm überschritten wird. Diese Wasserkörper sind in den vorgenannten Berichten rot gekennzeichnet.

Ziel für gegebenenfalls erforderliche Maßnahmen ist die sichere Einhaltung der Umweltqualitätsnormen (Anlagen 1 und 3) an der Überwachungsstelle und, da die Überwachungsstelle den Zustand des Wasserkörpers repräsentativ darstellen muss, auch im weit überwiegenden Teil des Wasserkörpers. Für die prioritär gefährlichen Stoffe der Anlage 4 sind die Emissionen, Einleitungen und Verluste einzustellen bzw. schrittweise einzustellen.

## **Maßnahmen aufgrund der Nährstoffverhältnisse / Trophie**

Für eine abschließende Beurteilung der Nährstoffverhältnisse stehen die Bewertungsergebnisse der entsprechenden biologischen Qualitätskomponenten noch aus (Makrophyten & Phytobenthos) bzw. sind noch nicht ausreichend belastbar (Phytoplankton) [8]. Weil in diesem Bereich aber Defizite bekannt sind, wird bis zum Vorliegen der biologischen Bewertungsergebnisse als Hilfsgröße der Phos-



phatgehalt des Gewässers zur Entscheidung über die Erforderlichkeit von Maßnahmen herangezogen. Da in kleineren und mittelgroßen Gewässern von keinen einfachen Zusammenhängen zwischen dem Phosphatgehalt und den biologischen Auswirkungen auszugehen ist, wird vorerst ein deutlich oberhalb der Orientierungswerte der LAWA gelegener, gewässertypunabhängiger Schwellenwert von 0,2 mg/l Orthophosphat-Phosphor (o-PO<sub>4</sub>-P) im Jahresmittel definiert. Dieser Schwellenwert ist gleichzeitig der Zielwert für die Maßnahmen. Erst nachdem die biologischen Komponenten auch bei geringeren o-PO<sub>4</sub>-P-Konzentrationen Defizite anzeigen, sollen ergänzend die Orientierungswerte der LAWA (Tab. 2) zur Maßnahmenplanung mit herangezogen werden.

Im gestauten Bereich des Neckars, der insbesondere aufgrund des Aufstaus auf erhöhte Phosphoreinträge besonders sensibel reagiert, reicht das Ziel von 0,2 mg/l o-PO<sub>4</sub>-P nicht aus. So treten bei den derzeit im Neckar durchschnittlich vorzufindenden Konzentrationen von 0,13 - 0,17 mg/l o-PO<sub>4</sub>-P deutliche Eutrophierungsprobleme auf (Algenmassenentwicklung und Störungen des Sauerstoffhaushalts). Durch Minderung der Einträge aus dem Einzugsgebiet ist eine Reduzierung auf mindestens 0,1 mg/l o-PO<sub>4</sub>-P in diesem Flussabschnitt anzustreben.

Die LUBW hat die Ergebnisse der Phosphorbelastung in einem Bericht [9] zusammengefasst. Wasserkörper mit Maßnahmenbedarf, d.h. bei denen die genannten Phosphorkonzentrationen überschritten werden, sind darin ebenfalls rot dargestellt. Um eine gezieltere Maßnahmenplanung zu ermöglichen, hat die LUBW die Ergebnisse einer Berechnung zur Quantifizierung der Eintragspfade des Orthophosphat-Phosphors mit dem Modell MONERIS vorgelegt [10, 11].

Besondere Anforderungen sind auch für das Einzugsgebiet des Bodensees zu beachten. Hier wurden bereits erhebliche Anstrengungen zur Minimierung des Phosphoreintrags in den Bodensee unternommen. Diese sind weiterhin aufrecht zu erhalten.

### **Maßnahmen aufgrund hydromorphologischer Defizite**

Im im Rahmen der Maßnahmenplanung werden zunächst die Gewässerstrecken bzw. Wasserkörper angegangen, die entsprechende Beeinträchtigungen für die hydromorphologischen Qualitätskomponenten vorweisen. Dafür dienen folgende Grundlagen:

**DURCHGÄNGIGKEIT:** Gefährdungsabschätzung vom 27.02.2006 (Tabelle und Karte der wasserkörperbezogenen Bewertung nach Expertenurteil Wasserwirtschaft und Fischerei)

**MORPHOLOGIE (Gewässerstruktur):** Gefährdungsabschätzung vom 12.09.2006 (Bewertung nach Gewässerstrukturkarte)

**WASSERHAUSHALT:** Signifikante Strecken im Zusammenhang (oftmals in Überlagerung) mit Durchgängigkeit und Gewässerstruktur in ökologisch gefährdeten Gewässern.

Diese Grundlagen sind als Auslöser für die hydromorphologische Maßnahmenplanung belastbar. Die ersten - noch nicht belastbaren - Ergebnisse der Fischuntersuchungen zeigen bereits eine gute Korrelation mit den hydromorphologischen Komponenten in Baden-Württemberg.

Der fachliche Handlungsrahmen ist in den „Leitlinien zur Maßnahmenplanung an Fließgewässern – Teil Hydromorphologie“ [12] beschrieben. Nach Vorliegen der biologischen Bewertungsergebnisse wird eine Verifizierung auf biologischer Basis erfolgen.

## Maßnahmen aufgrund sonstiger Defizite

Für sonstige Defizite (Versauerung, Salzbelastung, Temperatur) liegen die Bewertungsergebnisse der entsprechenden biologischen Qualitätskomponenten nicht vor. Hier sollen Maßnahmen nur geplant werden, wenn entsprechende Defizite aufgrund von Expertenwissen gesichert sind. Die Maßnahmenzielwerte ergeben sich dann aus den entsprechenden Orientierungswerten des Abschnitts B. Für die Aspekte Versauerung und Salzbelastung ist derzeit kein wasserwirtschaftlicher Handlungsbedarf erkennbar.

Alle Kriterien zur Feststellung des Maßnahmenbedarfs sowie die entsprechenden Zielwerte für Maßnahmen sind in Tab. 6 noch einmal zusammengefasst.

**Tab. 6:** Kriterien zur Feststellung des Maßnahmenbedarfs und Zielwerte für Maßnahmen

	<i>Belastung hinsichtlich</i>	<i>maßgebliches Bewertungskriterium</i>	<i>Maßnahmenbedarf wenn</i>	<i>mögliche Zielwerte für Maßnahmen</i>
<b>ökologischer Zustand</b>	Saprobie	Makrozoobenthos	Modul Saprobie: mäßiger Zustand oder schlechter	NH <sub>4</sub> -N: ≤0,3 mg/l Sauerstoff: ≥6 mg/l oder ≥7 mg/l BSB <sub>5</sub> : ≤4 mg/l bis ≤6 mg/l (s. Tab. 1, S. 11)
	Nährstoff- verhältnisse / Trophie	pflanzenverfügbare Phosphor (o-PO <sub>4</sub> -P)	o-PO <sub>4</sub> -P > 0,2 mg/l für den gestauten Neckar: o-PO <sub>4</sub> -P > 0,1 mg/l	o-PO <sub>4</sub> -P ≤ 0,2 mg/l für den gestauten Neckar: o-PO <sub>4</sub> -P ≤ 0,1 mg/l
	Hydro- morphologie	Wasserhaushalt	WIBAS (AKWB) 31.03.2008 - kein ausreichender Mindestab- fluss in Ausleitungsstrecken - negative Auswirkungen von Brauchwasserentnahmen	-
		Durchgängigkeit	Gefährdungsabschätzung vom 27.2.2006 - maßnahmenauslösend	-
		Morphologie	Gefährdungsabschätzung vom 12.09.2006 - maßnahmenauslösend	-
chemischer Stoffe	UQN für spez. Schadstoffe	mindestens eine UQN der Anlage 1 nicht eingehalten	Einhaltung der UQN für Stoffe der Anlage 1  Maßgebliche Stoffe in BW: <b>PSM:</b> Mecoprop, MCPA, 2,4-D, Dichlorprop, Chloridazon und Bentazon: UQN jeweils 0,1µg/l im Jahresmittel  Parathion-Ethyl: UQN 0,005µg/l im Jahresmittel  <b>Schwermetalle:</b> Kupfer: Mittelwert: 160 mg/kg Chrom: Mittelwert: 640 mg/kg Zink: Mittelwert: 800 mg/kg	
<b>chemischer Zustand</b>	chemischer Stoffe	UQN für Stoffe der Anhänge IX und X der WRRL sowie Nitrat	mindestens eine UQN der Anlage 3 nicht eingehalten	Einhaltung der UQN für Stoffe der Anlage 3

# E Fazit und Ausblick

Baden-Württemberg hat bis Ende 2006 fristgerecht ein neues Überwachungsprogramm aufgestellt. Aufgrund der vorgegebenen Untersuchungsumfänge und der für repräsentative Aussagen notwendigen ausreichend langen Zeitreihen ist eine den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie vollständig genügende biologische Bewertung des Gewässerzustands noch nicht möglich. Darüber hinaus befinden sich die Bewertungsverfahren dazu noch in einem, aus Gründen der Vergleichbarkeit der Ergebnisse wichtigen, bundes- und EU-weiten Abstimmungsprozess. Trotzdem muss die Aufstellung der Maßnahmenprogramme bis Herbst 2008 abgeschlossen sein, um den Zeitplan der WRRL weiterhin einhalten zu können.

Die in Abschnitt D dargestellten Kriterien zur Feststellung des Maßnahmenbedarf und zur Identifizierung von Zielwerten für Maßnahmen sollen die Flussgebietsbehörden in die Lage versetzen, die Maßnahmenprogramme soweit voranzubringen, wie dies auf der Basis des derzeitigen Wissensstandes möglich ist. Ziel ist dabei, das Bewirtschaftungsziel „guter Zustand“ möglichst zu erreichen und sich dabei auf die erforderlichen Maßnahmen zu beschränken.

Dies beinhaltet das Risiko, dass sich die Maßnahmenprogramme des ersten Bewirtschaftungsplans im Lichte fortschreitender Erkenntnisse beispielsweise aus neuen Überwachungsergebnissen in einzelnen Bereichen als nicht ausreichend erweisen werden. In diesen Fällen muss spätestens im Rahmen der nach Artikel 13 vorgesehenen Überprüfung und Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans nachgesteuert werden.

# F Literaturverzeichnis

- [1] LUBW (2008): Ausweisung erheblich veränderter und künstlicher Oberflächenwasserkörper, unveröffentlicht
- [2] LAWA (Stand 02.03.2005): Rahmenkonzeption Teil A, Eckpunkte zum Monitoring und zur Bewertung von Oberflächengewässern, unveröffentlicht
- [3] LAWA (Entwurf, Stand 22.11.2006): Rahmenkonzeption Teil B, Arbeitspapier III: Untersuchungsverfahren für biologische Qualitätskomponenten, unveröffentlicht
- [4] LAWA (2007): Rahmenkonzeption Teil B, Arbeitspapier V: Überwachung der Hydromorphologie
- [5] LUBW (2008): Überwachungsergebnisse Makrozoobenthos – Modul Saprobie – 2006/2007. Biologisches Monitoring der Fließgewässer gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie.
- [6] LUBW (2007): Überwachungsergebnisse prioritäre Stoffe und spezifische Schadstoffe (Pflanzenschutzmittel). Chemisches Monitoring der Fließgewässer gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie.
- [7] LUBW (2007): Überwachungsergebnisse prioritäre Stoffe und spezifische Schadstoffe (ohne Pflanzenschutzmittel). Chemisches Monitoring der Fließgewässer gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie.
- [8] LUBW (2008): Überwachungsergebnisse Phytoplankton 2005 / 2006. Biologisches Monitoring der Fließgewässer gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie.
- [9] LUBW (2007): Maßnahmenplanung im Hinblick auf die Phosphorbelastung der Fließgewässer Teil I: Maßnahmen-Zielwerte und Überwachungsergebnisse. Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie.
- [10] LUBW (2007): Maßnahmenplanung im Hinblick auf die Phosphorbelastung der Fließgewässer Baden-Württembergs, Teil II: Handlungsoptionen zur Verringerung der Gewässerbelastung, Pfadspezifische Emissionsbetrachtung - MONERIS-BW -
- [11] LUBW (2008): Maßnahmenplanung im Hinblick auf die Phosphorbelastung der Fließgewässer Baden-Württembergs, Teil II – Ergänzung, Handlungsoptionen zur Verringerung der Gewässerbelastung, Pfadspezifische Emissionsbetrachtung - MONERIS-BW -
- [12] LUBW (2006): Leitlinien zur Maßnahmenplanung an Fließgewässern – Teil Hydromorphologie

Hinweis: Die von der LUBW verfassten Dokumente stehen im Internet zum Download zur Verfügung: [www.wrrl.baden-wuerttemberg.de](http://www.wrrl.baden-wuerttemberg.de)

# Anhang

**ANLAGE 1: UMWELTQUALITÄTSNORMEN FÜR SPEZIFISCHE SCHADSTOFFE (nach GewässerbeurteilungsVO)**

Stoffname	UQN	UQN
	Wasser*	Schwebstoff*
1,1,1-Trichlorethan	10 µg/l	
1,1,2,2-Tetrachlorethan	10 µg/l	
1,1,2-Trichlorethan	10 µg/l	
1,1,2-Trichlortrifluorethan	10 µg/l	
1,1-Dichlorethan	10 µg/l	
1,1-Dichlorethen (Vinylidenchlorid)	10 µg/l	
1,2,4,5-Tetrachlorbenzol	1 µg/l	
1,2-Dibromethan	2 µg/l	
1,2-Dichlor-3-nitrobenzol	10 µg/l	
1,2-Dichlor-4-nitrobenzol	10 µg/l	
1,2-Dichlorbenzol	10 µg/l	
1,2-Dichlorethen	10 µg/l	
1,2-Dichlorpropan	10 µg/l	
1,2-Dimethylbenzol	10 µg/l	
1,3-Dichlor-4-nitrobenzol	10 µg/l	
1,3-Dichlorbenzol	10 µg/l	
1,3-Dichlorpropan-2-ol	10 µg/l	
1,3-Dichlorpropen	10 µg/l	
1,3-Dimethylbenzol	10 µg/l	
1,4-Dichlor-2-nitrobenzol	10 µg/l	
1,4-Dichlorbenzol	10 µg/l	
1,4-Dimethylbenzol	10 µg/l	
1-Chlor-2,4-dinitrobenzol	5 µg/l	
1-Chlor-2-nitrobenzol	10 µg/l	
1-Chlor-3-nitrobenzol	1 µg/l	
1-Chlor-4-nitrobenzol	10 µg/l	
1-Chlornaphthalin	1 µg/l	
2,3,5-Trichlorphenol	1 µg/l	
2,3,6-Trichlorphenol	1 µg/l	
2,3-Dichloranilin	1 µg/l	
2,3-Dichlorpropen	10 µg/l	
2,4,5-T	0,1 µg/l	
2,4,5-Trichlorphenol	1 µg/l	
2,4,6-Trichlorphenol	1 µg/l	
2,4/2,5-Dichloranilin	2 µg/l	
2,4-D	0,1 µg/l	
2,4-Dichloranilin	1 µg/l	
2,4-Dichlorphenol	10 µg/l	
2,5-Dichloranilin	1 µg/l	
2,6-Dichloranilin	1 µg/l	
2-Amino-4-Chlorphenol	10 µg/l	
2-Chlor-4-nitrotoluol	1 µg/l	
2-Chlor-6-nitrotoluol	1 µg/l	
2-Chloranilin	3 µg/l	
2-Chlorethanol	10 µg/l	

Stoffname	UQN	UQN
	Wasser*	Schwebstoff*
2-Chlorphenol	10 µg/l	
2-Chlor-p-toluidin	10 µg/l	
2-Chlortoluol	1 µg/l	
3,4,5-Trichlorphenol	1 µg/l	
3,4-Dichloranilin	0,5 µg/l	
3,5-Dichloranilin	1 µg/l	
3-Chlor-4-nitrotoluol	1 µg/l	
3-Chloranilin	1 µg/l	
3-Chlor-o-Toluidin	10 µg/l	
3-Chlorphenol	10 µg/l	
3-Chlorpropen (Allylchlorid)	10 µg/l	
3-Chlor-p-Toluidin	10 µg/l	
3-Chlortoluol	10 µg/l	
4-Chlor-2-nitroanilin	3 µg/l	
4-Chlor-2-nitrotoluol	10 µg/l	
4-Chlor-3-Methylphenol	10 µg/l	
4-Chlor-3-nitrotoluol	1 µg/l	
4-Chloranilin	0,05 µg/l	
4-Chlorphenol	10 µg/l	
4-Chlortoluol	1 µg/l	
5-Chlor-2-nitrotoluol	1 µg/l	
5-Chlor-o-Toluidin	10 µg/l	
Ametryn	0,5 µg/l	
Arsen		40 mg/kg
Azinphos-ethyl	0,01 µg/l	
Azinphos-methyl	0,01 µg/l	
Bentazon	0,1 µg/l	
Benzidin	0,1 µg/l	
Benzylchlorid (a-Chlortoluol)	10 µg/l	
Benzylidenchlorid (a,a-Dichlortoluol)	10 µg/l	
Biphenyl	1 µg/l	
Bromacil	0,6 µg/l	
Chloralhydrat	10 µg/l	
Chlorbenzol	1 µg/l	
Chlordan (cis und trans)	0,003 µg/l	
Chloressigsäure	10 µg/l	
Chlornaphthaline (technische Mischung)	0,01 µg/l	
Chloropren	10 µg/l	
Chlortoluron	0,4 µg/l	
Chrom		640 mg/kg
Coumaphos	0,07 µg/l	
Cyanid	0,01 µg/l	

Stoffname	UQN	UQN
	Wasser*	Schwebstoff*
Cyanurchlorid (2,4,6-Trichlor-1,3,5-triazin)	0,1 µg/l	
Demeton (Summe Demeton-o und -s)	0,1 µg/l	
Demeton-o	0,1 µg/l	
Demeton-s	0,1 µg/l	
Demeton-s-methyl	0,1 µg/l	
Demeton-s-methyl-sulphon	0,1 µg/l	
Dibutylzinn-Kation	0,01 µg/l	100 µg/kg
Dichlorbenzidine	10 µg/l	
Dichlordiisopropylether	10 µg/l	
Dichlorprop	0,1 µg/l	
Dichlorvos	0,0006 µg/l	
Diethylamin	10 µg/l	
Dimethoat	0,1 µg/l	
Dimethylamin	10 µg/l	
Disulfoton	0,004 µg/l	
Epichlorhydrin	10 µg/l	
Ethylbenzol	10 µg/l	
Etrimphos	0,004 µg/l	
Fenitrothion	0,009 µg/l	
Fenthion	0,004 µg/l	
Hepachlor	0,1 µg/l	
Heptachlorepoxyd	0,1 µg/l	
Hexachlorethan	10 µg/l	
Hexazinon	0,07 µg/l	
Isopropylbenzol (Cumal)	10 µg/l	
Kupfer		160 mg/kg
Linuron	0,1 µg/l	
Malathion	0,02 µg/l	
MCPA	0,1 µg/l	
Mecoprop	0,1 µg/l	
Metazachlor	0,4 µg/l	
Methabenzthiazuron	2 µg/l	

\* Jahresmittelwerte

Stoffname	UQN	UQN
	Wasser*	Schwebstoff*
Methamidophos	0,1 µg/l	
Metolachlor	0,2 µg/l	
Mevinphos	0,0002 µg/l	
Monolinuron	0,1 µg/l	
Nitrobenzol	0,1 µg/l	
Omethoat	0,1 µg/l	
Oxydemeton-methyl	0,1 µg/l	
Parathion-Ehtyl	0,005 µg/l	
Parathion-Methyl	0,02 µg/l	
PCB-101	0,0005 µg/l	20 µg/kg
PCB-118	0,0005 µg/l	20 µg/kg
PCB-138	0,0005 µg/l	20 µg/kg
PCB-153	0,0005 µg/l	20 µg/kg
PCB-180	0,0005 µg/l	20 µg/kg
PCB-28	0,0005 µg/l	20 µg/kg
PCB-52	0,0005 µg/l	20 µg/kg
Phoxim	0,008 µg/l	
Prometryn	0,5 µg/l	
Propanil	0,1 µg/l	
Pyrazon (Chloridazon)	0,1 µg/l	
Terbutylazin	0,5 µg/l	
Tetrabutylzinn	0,001 µg/l	40 µg/kg
Toluol	10 µg/l	
Triazophos	0,03 µg/l	
Tributylphosphat (Phosphorsäuretributylester)	10 µg/l	
Trichlorfon	0,002 µg/l	
Triphenylzinn-Kation	0,0005 µg/l	20 µg/kg
Venylchlorid (Chlorethylen)	2 µg/l	
Zink		800 mg/kg

**ANLAGE 2: VORSCHLÄGE DER LAWA FÜR UMWELTQUALITÄTSNORM FÜR SPEZIFISCHE SCHADSTOFFE**

Stoffname	UQN Wasser	UQN Schwebstoff	UQN Biota
	Jahresmittel	Jahresmittel	
1,2,3,4-Tetrachlorbenzol	0,2 µg/l		
1,2,3,5-Tetrachlorbenzol	3,4 µg/l		
2,4-Dimethylanilin (2,4-Xylidin)	4,3 µg/l		
2-Nitrophenol	0,2 µg/l		
4-Nitrotoluol	32 µg/l		
4-Nonylphenoxyessigsäure	2 µg/l		
Acenaphthen	0,32 µg/l		
AHTN (Tonalide)	3,5 µg/l	19 mg/kg	
AMPA	96 µg/l		
Anilin	0,81 µg/l		
Antimon	20 µg/l	110 mg/kg	
Barium	60 µg/l + H	430 mg/kg+H	
Benzo(a)anthracen	0,002 µg/l		
Beryllium	0,1 µg/l	4 mg/kg	
Bifenox	0,01 µg/l		
Bisphenol A	0,1 µg/l		
Bromocyclen	[0,7 µg/l]		
Bromoxynil	0,5 µg/l		
Butylbenzylphthalat (BBP)	5,2 µg/l		
Carbamazepin	0,5 µg/l		
Chlorbenzilat	0,6 µg/l		
Chloroxuron	0,27 µg/l		
Clofibrinsäure	5 µg/l		
Coplanare PCB			0,8 ng TEQ/kg FG
Cyanazin	0,12 µg/l		
Desmetryn	0,03 µg/l		
Diazinon	0,015 µg/l		
Dibutylzinnchlorid (Kation)	0,21 µg/l		
Diclofenac	0,1 µg/l		
Diethyltoluamid (DEET)	71 µg/l		
Diflufenican	0,009 µg/l		
Dimethomorph	22 µg/l		
Di-n-Butylphthalat (DBP)	10 µg/l		
Diocetylzinn (Stoffgruppe)	0,004 µg/l	19 µg/kg	
Dioxin			0,13 ng TEQ/kg FG
EDTA-Tetra-Natriumsalz	2200 µg/l		
Epoxiconazol	0,2 µg/l		
Erythromycin	0,02 µg/l		
Ethofumesat	24 µg/l		
Fenpropimorph	0,003 µg/l		
Fluoren	0,21 µg/l		
Fluroxypyr	152 µg/l		
Haloxypop-P-methyl	0,5 µg/l		
HHCB (Galaxolide)	7 µg/l	26 mg/kg	
Ibuprofen	7,1 µg/l		
Ioxynil	0,1 µg/l		
Kobalt	0,9 µg/l + H	30 mg/kg + H	
Kresoxylsäure	0,3 µg/l		
Lenacil	1 µg/l		
MCPB	0,43 µg/l		



Stoffname	UQN Wasser	UQN Schwebstoff	UQN Biota
	Jahresmittel	Jahresmittel	
Metalexyl	120 µg/l		
Metamitron	4 µg/l		
Methylisocyanat	0,05 µg/l		
Methyl-tert.-butylether (MTBE)	2600 µg/l		
Metobromuron	2 µg/l		
Metoprolol	7,3 µg/l		
Metoxuron	0,09 µg/l		
Metribuzin	0,18 µg/l		
Molybdän	7 µg/l + H	8 mg/kg + H	
N-Nitroso-Dimethylamin (DMNA)	4 µg/l		
NTA Nitritotriessigsäure)	930 µg/l		
o-Anisidin	5,5 µg/l		
Oxadixyl	31 µg/l		
Penconazol	3 µg/l		
Pencycuron	1,34 µg/l		
Pendimethalin	0,27 µg/l		
Phenanthren	0,5 µg/l		
Phenazon	1,1 µg/l		
Phenmedipham	2,8 µg/l		
Phosphorsäure-triphenylester	4 µg/l		
Phosphorsäure-tris-(2-chlorethyl)ester (PSTPE)	0,03 µg/l		
Picolinafen	0,0068 µg/l		
Pirimicarb	0,09 µg/l		
Propazin	0,25 µg/l		
Propiconazol	1 µg/l		
Propyphenazon	0,8 µg/l		
Pyrimethanil	7 µg/l		
Selen	2,5 µg/l		
Silber (gelöst)	0,03 µg/l	1,8 mg/kg	
Sulfamethoxazol	0,15 µg/l		
Tebuconazol	1 µg/l		
Tellur	20 µg/l		
Terbutryn	0,03 µg/l		
Thallium	0,1 µg/l	1 mg/kg	
Titan	15 µg/l	725 mg/kg + H	
Triadimenol	1,2 µg/l		
Triisobutylphosphat	11 µg/l		
Triphenylphosphinoxid (TPPO)	12,2 µg/l		
Uran	0,15 µg/l + H	0,5 mg/kg	
Vanadium	2,4 µg/l + H	35 mg/kg + H	
Zinn	3,5 µg/l	200 mg/kg	

H: natürlicher Hintergrundwert (regionalspezifisch)

**ANLAGE 3: UMWELTQUALITÄTSNORMEN FÜR PRIORITÄRE STOFFE UND SONSTIGE EU-WEIT GEREGLTEN STOFFE**

Stoffname	UQN		UQN	
	GewBeurtVO	Tochter RL prio Stoffe (Entwurf)		
	Wasser (Jahresmittel)	Wasser (Jahresmittel)	Wasser (Maximum)	Biota
1,2,3-; 1,3,5- und 1,2,4-Trichlorbenzol	$\Sigma = 0,4 \mu\text{g/l}$	$\Sigma = 0,4 \mu\text{g/l}$	n.a.	
1,2-Dichlorethan	10 $\mu\text{g/l}$	10 $\mu\text{g/l}$	n.a.	
Alachlor		0,3 $\mu\text{g/l}$	0,7 $\mu\text{g/l}$	
Anthracen	0,01 $\mu\text{g/l}$	0,1 $\mu\text{g/l}$	0,4 $\mu\text{g/l}$	
Atrazin		0,6 $\mu\text{g/l}$	2 $\mu\text{g/l}$	
Benzo(a)pyren	0,01 $\mu\text{g/l}$	0,05 $\mu\text{g/l}$	0,1 $\mu\text{g/l}$	
Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen	je 0,025 $\mu\text{g/l}$	$\Sigma = 0,03 \mu\text{g/l}$	n.a.	
Benzo(ghi)perylen, Indeno(1.2.3-cd)pyren	je 0,025 $\mu\text{g/l}$	$\Sigma = 0,002 \mu\text{g/l}$	n.a.	
Benzol	10 $\mu\text{g/l}$	10 $\mu\text{g/l}$	50 $\mu\text{g/l}$	
Blei		7,2 $\mu\text{g/l}$ für Pb gelöst	n.a.	
bromierte Diphenylether (BDE 28, 47, 99, 100, 153, 154)		0,0005 $\mu\text{g/l}$	n.a.	
C10-C13-Chloralkane		0,4 $\mu\text{g/l}$	1,4 $\mu\text{g/l}$	
Cadmium	1 $\mu\text{g/l}$ für Cd gesamt	$\leq 0,08 \mu\text{g/l}$ (Klasse 1)* 0,08 $\mu\text{g/l}$ (Klasse 2) 0,09 $\mu\text{g/l}$ (Klasse 3) 0,15 $\mu\text{g/l}$ (Klasse 4) 0,25 $\mu\text{g/l}$ (Klasse 5) für Cd gelöst	$\leq 0,45 \mu\text{g/l}$ (Klasse 1) 0,45 $\mu\text{g/l}$ (Klasse 2) 0,6 $\mu\text{g/l}$ (Klasse 3) 0,9 $\mu\text{g/l}$ (Klasse 4) 1,5 $\mu\text{g/l}$ (Klasse 5) für Cd gelöst	
Chlorfenvinphos		0,1 $\mu\text{g/l}$	0,3 $\mu\text{g/l}$	
Chloroform (Trichlormethan)	12 $\mu\text{g/l}$	2,5 $\mu\text{g/l}$	n.a.	
Chlorpyrifos (Chlorpyrifos-Ethyl)		0,03 $\mu\text{g/l}$	0,1 $\mu\text{g/l}$	
Cyclodien-Pesitizide: Aldrin, Dieldrin, Endrin, Isodrien	$\Sigma = 0,01 \mu\text{g/l}$	$\Sigma = 0,01 \mu\text{g/l}$	n.a. $\mu\text{g/l}$	
DDT insges.		0,025 $\mu\text{g/l}$	n.a.	
DDT, 4,4-	0,01 $\mu\text{g/l}$	0,01 $\mu\text{g/l}$	n.a.	
DEHP (Bis(2-ethyl-hexyl)phthalat)		1,3 $\mu\text{g/l}$	n.a.	
Dichlormethan	10 $\mu\text{g/l}$	20 $\mu\text{g/l}$	n.a.	
Diuron		0,2 $\mu\text{g/l}$	1,8 $\mu\text{g/l}$	
Endosulfan		0,005 $\mu\text{g/l}$	0,01 $\mu\text{g/l}$	
Fluoranthen	0,025 $\mu\text{g/l}$	0,1 $\mu\text{g/l}$	1 $\mu\text{g/l}$	
Hexachlorbenzol	0,03 $\mu\text{g/l}$	0,01 $\mu\text{g/l}$	0,05 $\mu\text{g/l}$	10 $\mu\text{g/kg}$
Hexachlorbutadien	0,1 $\mu\text{g/l}$	0,1 $\mu\text{g/l}$	0,6 $\mu\text{g/l}$	55 $\mu\text{g/kg}$
Hexachlorcyclohexan (HCH-gesamt)	0,05 $\mu\text{g/l}$	0,02 $\mu\text{g/l}$	0,04 $\mu\text{g/l}$	
Isoproturon		0,3 $\mu\text{g/l}$	1 $\mu\text{g/l}$	
Naphthalin	1 $\mu\text{g/l}$	2,4 $\mu\text{g/l}$	n.a.	
Nickel		20 $\mu\text{g/l}$ für Ni gelöst	n.a.	
Nonylphenol (4-Nonylphenol)		0,3 $\mu\text{g/l}$	2 $\mu\text{g/l}$	
Octylphenol (4-(1,1',3,3'-Tetrabutyl-)-phenol)		0,1 $\mu\text{g/l}$	n.a.	
Pentachlorbenzol		0,007 $\mu\text{g/l}$	n.a.	
Pentachlorphenol	2 $\mu\text{g/l}$	0,4 $\mu\text{g/l}$	1 $\mu\text{g/l}$	

Stoffname	UQN	UQN		
	GewBeurtVO	Tochter RL prio Stoffe (Entwurf)		
	Wasser (Jahresmittel)	Wasser (Jahresmittel)	Wasser (Maximum)	Biota
<b>Quecksilber</b>	1 µg/l für Hg gesamt	0,05 µg/l für Hg gelöst	0,07 µg/l für Hg gelöst	20 µg/kg
<b>Simazin</b>		1 µg/l	4 µg/l	
<b>Tetrachlorethen</b>	10 µg/l	10 µg/l	n.a.	
<b>Tetrachlorkohlenstoff</b>	12 µg/l	12 µg/l	n.a.	
<b>Tributylzinnverb. (Tributylzinn-Kation)</b>		0,0002 µg/l	0,0015 µg/l	
<b>Trichlorethen</b>	10 µg/l	10 µg/l	n.a.	
<b>Trifluralin</b>		0,03 µg/l	n.a.	
<b>Nitrat</b>	50 mg/l			

\* Klasse 1: < 40 mg/l CaCO<sub>3</sub>

Klasse 2: 40 - < 50 mg/l CaCO<sub>3</sub>

Klasse 3: 50 - < 100 mg/l CaCO<sub>3</sub>

Klasse 4: 100 - < 200 mg/l CaCO<sub>3</sub>

Klasse 5: >= 200 mg/l CaCO<sub>3</sub>

#### ANLAGE 4: PRIORITÄR GEFÄHRLICHE STOFFE

Stoffname / Stoffgruppe
<b>Anthracen</b>
<b>Benzo(a)pyren</b>
<b>Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren</b>
<b>Benzo(ghi)perylene, Indeno(1.2.3-cd)pyren</b>
<b>bromierte Diphenylether (BDE 28, 47, 99, 100, 153, 154)</b>
<b>C10-C13-Chloralkane</b>
<b>Cadmium</b>
<b>Endosulfan</b>
<b>Hexachlorbenzol</b>
<b>Hexachlorbutadien</b>
<b>Hexachlorcyclohexan</b>
<b>Nonylphenol (4-Nonylphenol)</b>
<b>Pentachlorbenzol</b>
<b>Quecksilber</b>
<b>Tributylzinnverbindungen</b>

