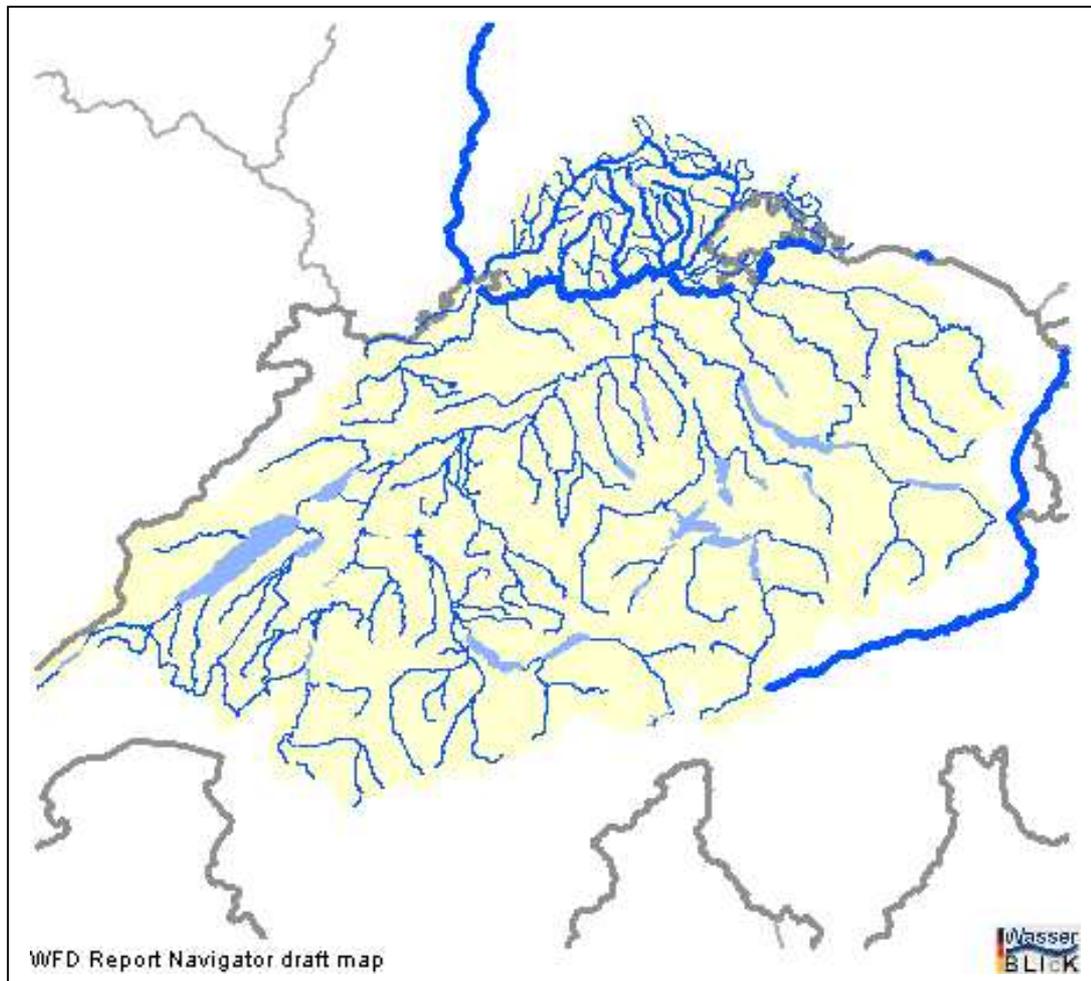


Internationale Flussgebietseinheit Rhein  
**Internationales Bearbeitungsgebiet Hochrhein**

**Bericht zur Bestandsaufnahme; Teil B**

**Bearbeitungsstand: 8. März 2005**



**Federführung der internationalen Koordination:**

Ministerium für Umwelt und Verkehr (UVM) Baden-Württemberg (BW)

**Zuständige Behörden:**

Ministerium für Umwelt und Verkehr (UVM) Baden-Württemberg (BW)

Préfet Coordonnateur de Bassin (PCB) Rhin-Meuse

Direction Régionale de l'Environnement (DIREN) Alsace

**Für die Koordination im Bearbeitungsgebiet:**

BW : Regierungspräsidium Freiburg

CH: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern

F : DIREN Alsace, Strasbourg

## Inhaltsverzeichnis

<b>Kartenverzeichnis .....</b>	<b>4</b>
<b>Einführung und wichtige Fragen der Wasserbewirtschaftung im Bearbeitungsgebiet Hochrhein.....</b>	<b>6</b>
<b>Französische Anteile des Bearbeitungsgebietes Hochrhein .....</b>	<b>8</b>
<b>1 Allgemeine Beschreibung des Bearbeitungsgebietes .....</b>	<b>10</b>
1.1 Übersicht und Basisinformationen .....	10
1.2 Lage und Grenzen.....	11
1.3 Raumplanung und Landnutzung .....	11
1.4 Naturräume .....	11
1.5 Gewässer .....	12
1.5.1 Oberflächengewässer .....	12
1.5.2 Grundwasser .....	15
<b>2 Wasserkörper.....</b>	<b>16</b>
2.1 Oberflächenwasserkörper (OWK).....	16
2.1.1 Abgrenzung, Beschreibung und Typologie.....	16
2.1.2 Referenzstellen.....	21
2.1.3 Diagnose des Ist-Zustandes der Oberflächengewässer .....	21
2.2 Grundwasserkörper.....	24
2.2.1 Abgrenzung und Beschreibung.....	24
2.2.2 Diagnose des Ist-Zustandes der Grundwasserkörper .....	26
<b>3 Menschliche Tätigkeiten und Belastungen .....</b>	<b>28</b>
3.1 Belastungen der Oberflächengewässer .....	28
3.1.1 Kommunale Einleiter.....	28
3.1.2 Industrielle Einleiter.....	30
3.1.3 Diffuse Verunreinigungen .....	32
3.1.4 Entnahme aus Oberflächengewässer .....	33
3.1.5 Morphologische Beeinträchtigungen .....	36
3.1.6 Abflussregulierung .....	37
3.1.7 Andere Belastungen .....	39
3.1.8 Belastungsschwerpunkte der Oberflächengewässer.....	40
3.2 Belastungen des Grundwassers .....	40
3.2.1 Punktuelle Belastungen des Grundwassers.....	40
3.2.2 Diffuse Belastungen.....	41
3.2.3 Grundwasserentnahmen und künstliche Anreicherungen .....	41
3.2.4 Analyse der Belastungsschwerpunkte .....	42
<b>4 Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten .....</b>	<b>43</b>
4.1 Oberflächengewässer .....	43
4.1.1 Gesamtbeurteilung der Auswirkungen anthropogener Belastungen auf Oberflächenwasserkörper (Risikoabschätzung nach Artikel 4 WRRL) .....	44
4.1.2 Künstliche Wasserkörper .....	52
4.1.3 Erheblich veränderte Wasserkörper.....	53
4.2 Grundwasser.....	54
4.2.1 Chemischer Zustand.....	54
4.2.2 Mengenmäßiger Zustand.....	57

<b>5 Verzeichnis der Schutzgebiete</b> .....	<b>58</b>
5.1 Wasserschutzgebiete .....	58
5.2 Schutz der Nutzungen (Bade- und Fischgewässer) .....	58
5.3 Schutz von Arten und Lebensräumen.....	60
5.4 Empfindliche Gebiete .....	62
5.5 Gefährdete Gebiete.....	62
5.6 Gebiete mit einem Risiko der Beeinflussung von Nutzungen stromabwärts .....	62
5.7 Datenquellen, Fundstellen der Schutzgebietsverzeichnisse .....	63
<b>6 Zu ergänzende Daten (für den deutschen Teil)</b> .....	<b>63</b>
6.1 Emissionsdaten (insbesondere „pressures“) .....	63
6.2 Immissionsdaten (Einschätzung der Zielerreichung, Monitoring) .....	64
<b>7 Information der Öffentlichkeit</b> .....	<b>65</b>
<b>8 Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung im Bearbeitungsgebiet Hochrhein</b> .....	<b>67</b>
8.1 Wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzungen .....	67
8.1.1 Beschreibung der Wassernutzungen .....	67
8.1.2 Wirtschaftliche Bedeutung .....	70
8.2 Entwicklung des Wasserdargebots und der Wassernutzungen (Baseline Scenario). 72	
8.2.1 Entwicklung des Wasserdargebots .....	72
8.2.2 Entwicklung von Wassernachfrage und Wassernutzungen.....	72
8.3 Kostendeckungsgrad von Wasserdienstleistungen .....	75
8.3.1 Gesetzliche Vorgaben zur Gebührenerhebung von Wasserdienstleistungen ....	75
8.3.2 Kostendeckungsgrad .....	76
8.4 Umwelt- und Ressourcenkosten .....	76
8.4.1 Abwassereinleitungen.....	76
8.4.2 Wasserentnahmen.....	78
8.4.3 sonstige abgabenrelevante Nutzungen.....	78
8.5 Beitrag der Wassernutzungen zur Deckung der Kosten von Wasserdienstleistungen ....	79
8.6 Kosteneffizienz von Maßnahmen / Maßnahmenkombinationen.....	79
8.7 Zukünftige Arbeiten .....	79

## Anhang

### Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung (gemäß Art. 5 und Anhang III EU-WRRL) des Bearbeitungsgebiets Hochrhein für Baden-Württemberg (Langfassung)

<http://www.wrrl.baden-wuerttemberg.de/>

## Kartenverzeichnis

### Digitale Karten (für BG Hochrhein noch nicht alle geladen)

(Nach Eingabe des Internet-Links, Seite aktualisieren! Erst dann erscheint die richtige Karte!)

#### Karte 1 Zuständige Behörden

Bezug zu CC 16-03: Thema 2 (Karte des Bearbeitungsgebiets)

Internet-Link: [http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map\\_id=compath\\_2200](http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map_id=compath_2200)

#### Karte 2 Bearbeitungsgebiet Hochrhein

Bezug zu CC 16-03: Thema 2 (Karte des Bearbeitungsgebiets)

Internet-Link: [http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map\\_id=wrkarea\\_2200](http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map_id=wrkarea_2200)

#### Karte 3 Bodennutzung

Bezug zu CC 16-03: Thema 1 (Bodennutzungskarte)

Internet-Link: [http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map\\_id=clc1992\\_2200](http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map_id=clc1992_2200)

#### Karte 4.1 Typologie der Oberflächengewässer (ggf. mit Ökoregionen): Flüsse

Bezug zu CC 16-03: Thema 3b (Karte der Gewässertypen mit Ökoregionen)

Internet-Link: [http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map\\_id=typ\\_2200](http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map_id=typ_2200) (Flüsse und Seen)

#### Karte 4.2 Typologie der Oberflächengewässer (ggf. mit Ökoregionen): Seen

Bezug zu CC 16-03: Thema 3b (Karte der Gewässertypen mit Ökoregionen)

Internet-Link: [http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map\\_id=typ\\_2200](http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map_id=typ_2200) (Flüsse und Seen)

#### Karte 4.3 Oberflächenwasserkörper

Bezug zu CC 16-04: Thema 3c (Karte der Wasserkörper)

Internet-Link: **Noch nicht in WasserBLICK bereitgestellt!**

#### Karte 5 Grundwasserkörper

Bezug zu CC 16-03: Thema 5 (Karte der Grundwasserkörper)

Internet-Link: [http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map\\_id=gwbody\\_2200](http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map_id=gwbody_2200)

#### Karte 6 Kommunale und industrielle Einleitungen

Bezug zu CC 16-03: Thema 8 (Karte: Kommunale und industrielle Einleitungen)

Internet-Link: [http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map\\_id=swemission\\_2200](http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map_id=swemission_2200)

#### Karte 7 Künstliche und vorläufig als erheblich verändert ausgewiesene Oberflächenwasserkörper

Bezug zu CC 16-03: Thema 15 (Karte der Oberflächenwasserkörper, die als künstlich oder als "Kandidaten" für erheblich veränderte Wasserkörper gelten)

Internet-Link: [http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map\\_id=kategorie\\_2200](http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map_id=kategorie_2200)

#### Karte 8 Trinkwasserentnahmestellen, Trinkwasserschutzgebiete

Bezug zu CC 16-03: Thema 18 (Karte der für den menschlichen Gebrauch bestimmten Wasserkörper / Wasserschutzgebiete)

Internet-Link: [http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map\\_id=parea\\_d\\_2200](http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map_id=parea_d_2200)

#### Karte 9\* Wirtschaftlich bedeutende Arten (Fischgewässer)

Bezug zu CC 16-03: Thema 19 (Schutz der Nutzungen, Karte: Wirtschaftlich bedeutende Arten)

Internet-Link: [http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map\\_id=parea\\_e\\_2200](http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map_id=parea_e_2200)

#### Karte 10 Ausgewiesene Badegewässer

Bezug zu CC 16-03: Thema 19 (Schutz der Nutzungen, Karte: Badegewässer)

Internet-Link: [http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map\\_id=parea\\_r\\_2200](http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map_id=parea_r_2200)

#### Karte 11 Schutz von Arten und Lebensräumen: Wasserabhängige Vogelschutzgebiete

Bezug zu CC 16-03: Thema 20 (Arten- und Lebensraumschutz, Karte: Vogelschutzgebiete)

Internet-Link: [http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map\\_id=parea\\_b\\_2200](http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map_id=parea_b_2200)

**Karte 12 Schutz von Arten und Lebensräumen: Wasserabhängige FFH-Gebiete**

Bezug zu CC 16-04: Thema 20 (Arten- und Lebensraumschutz, Karte: FFH-Gebiete)

Internet-Link: [http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map\\_id=parea\\_h\\_2200](http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map_id=parea_h_2200)**Karte 13 Nährstoffsensible Gebiete: Empfindliche Gebiete nach Kommunalabwasserrichtlinie**

Bezug zu CC 16-03: Thema 21 (Karte: Empfindliche Gebiete)

Internet-Link: [http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map\\_id=parea\\_nkom\\_2200](http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map_id=parea_nkom_2200)**Karte 14 Nährstoffsensible Gebiete: Gefährdete Gebiete nach Nitratrichtlinie**

Bezug zu CC 16-03: Thema 22 (Karte: Gefährdete Gebiete)

Internet-Link: [http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map\\_id=parea\\_nnit\\_2200](http://had.bafg.de/mapclient/index.jsp?map_id=parea_nnit_2200)**Andere Karten (Abbildungen)****Karte 2.1 Biologische Gewässergüte**

Bezug zu CC 16-03: Thema 4 (Karte der chemisch-physikalischen Qualität und der biologischen Gewässergüte)

**Karte 2.2 Gewässerstruktur**

Bearbeitungsgebietsspezifische Karte

**Karte 3.1 Flusswasserkörper und Seewasserkörper**

Bearbeitungsgebietsspezifische Karte

**Karte 6.3.1 Signifikante Abflussregulierung**

Bearbeitungsgebietsspezifische Karte

**Karte 6.3.2 Signifikante Wasserentnahmen**

Bearbeitungsgebietsspezifische Karte

**Karte 7.8 Einschätzung der Zielerreichung**

Bearbeitungsgebietsspezifische Karte

**Karte 9.1.2 Hydrogeologie (Arbeitstitel)**

Bearbeitungsgebietsspezifische Karte

**Karte 9.4.1 und 9.4.3 Grundwasserqualität**

Bezug zu CC 16-03: Thema 7 (Übersichtskarte Güte der Grundwasserkörper)

**Kartenausschnitte für den „Hochrheinschlauch“****Karte 9.1.2b Grenzüberschreitende Grundwasservorkommen**

Bearbeitungsgebietsspezifische Karte

**Karte 9.2b Schutzpotential der Böden für wasserlösliche Stoffe**

Bearbeitungsgebietsspezifische Karte

**Karte 7.5b Immissionssituation der Fließgewässer**

Bearbeitungsgebietsspezifische Karte

\* Zu Karte 9 (Wirtschaftlich bedeutende Arten (Fischgewässer)):  
Eine abschließende Klärung, welche Gewässer in dieser Karte dargestellt werden sollen, muss noch erfolgen (ggf. Änderung des Kartentitels).

## **Einführung und wichtige Fragen der Wasserbewirtschaftung im Bearbeitungsgebiet Hochrhein**

Mit der Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) wurde der Gewässerschutz europaweit auf ein einheitliches Fundament gestellt. Ziel der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist die Erreichung des guten Zustands in allen Gewässern - Oberflächengewässer und Grundwasser - innerhalb von 15 Jahren. Dabei ist in Oberflächengewässern sowohl der gute ökologische als auch der gute chemische Zustand, im Grundwasser der gute chemische Zustand und der gute mengenmäßige Zustand zu erreichen. Bei steigenden Trends von Schadstoffbelastungen des Grundwassers ist eine Trendumkehr einzuleiten. Bei künstlichen oder stark veränderten Gewässern, bei denen der definierte gute Zustand nicht erreicht werden kann, ist das „gute ökologische Potential“ zu erreichen. Die WRRL sieht für die Gestaltung der Wasserpreise das Verursacher- und das Kostendeckungsprinzip als Leitlinie. Weiterhin sind die Betriebs-, die Umwelt- und die Ressourcenkosten zu berücksichtigen. Zukünftige Gewässerschutzmaßnahmen sind nach Kosteneffizienzkriterien durchzuführen.

Neben der Umsetzung in jeweilig nationales Wasserrecht bis Ende 2003 (in Baden-Württemberg am 22.12.2003) sollen zunächst in einer umfassenden Bestandsaufnahme bis 2004 alle Belastungsfaktoren für die Gewässer aufgezeigt werden. Die Gewässerdefizite sind durch geeignete Monitoringprogramme, die bis 2006 einsatzbereit sein müssen, zu verifizieren. Die bestätigten Defizite sind mit Maßnahmenprogrammen im Rahmen von Bewirtschaftungsplänen - dem eigentlichen Kernstück der WRRL - zu beseitigen. Die Bewirtschaftungspläne für die gesamten Flussgebietseinheiten sind bis 2009 aufzustellen, bis 2012 umzusetzen und die Ziele bis 2015 zu erreichen. Die WRRL sieht zu begründende Verlängerungsmöglichkeiten um zwei mal 6 Jahre vor.

Die WRRL sieht in Artikel 3, Abs. 4 die internationale Koordination der Anforderungen der Richtlinie zur Erreichung der Umweltziele (Artikel 4) und die Koordination der Maßnahmenprogramme (Artikel 11) vor.

Während Deutschland und Frankreich als Mitglieder der Europäischen Union zur Umsetzung der EU-WRRL verpflichtet sind, ist diese für die Schweiz nicht bindend. Die Schweiz hat zugesagt, die EU-Staaten bei der Umsetzung der EU-WRRL im Rahmen der gesetzlichen Möglichkeiten zu unterstützen.

In Erfüllung der Koordinationsverpflichtungen nach Artikel 3 der WRRL haben die Umweltminister der Rheinanliegerstaaten am 29. Januar 2001 in Straßburg beschlossen, die auf Ebene der Flussgebietseinheit erforderlichen Arbeiten insgesamt zu koordinieren, damit die

WRRL kohärent umgesetzt wird. Ziel ist es, einen internationalen Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit Rhein zu erstellen.

Mit der Koordination dieser Aufgaben wurde das Koordinierungskomitee Rhein (KoKo), in dem die einzelnen Staaten bzw. Länder durch die jeweiligen Leiter der Wasserwirtschaftsverwaltungen vertreten sind, beauftragt. Das Sekretariat der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) unterstützt das Koordinierungskomitee bei der Wahrnehmung dieser Aufgaben. Anlässlich ihrer Sitzung in Luxemburg am 4. Juli 2001 hat das Koordinierungskomitee beschlossen, dass der 4 Jahre nach Inkrafttreten der WRRL abzugebende Bericht zur Bestandsaufnahme in gleicher Weise strukturiert werden soll wie der Flussgebietsbewirtschaftungsplan Rhein. Diese dort vereinbarte Vorgehensweise sieht die Erstellung eines kohärenten Gesamtplanes für den Rhein und aufgrund der Größe und Komplexität des Einzugsgebietes detailliertere Berichte für die einzelnen Bearbeitungsgebiete vor. Die 9 Bearbeitungsgebiete wurden nach naturräumlichen Gegebenheiten abgegrenzt.

### **Koordinierung der Umsetzung der WRRL im Bearbeitungsgebiet Hochrhein**

Das Bearbeitungsgebiet Hochrhein befindet sich größtenteils auf schweizer Staatsgebiet. Ein weiterer Teil liegt in Deutschland und ein sehr kleiner in Frankreich. Die Federführung für die Koordinierung der Arbeiten im Bearbeitungsgebiet Hochrhein zur Umsetzung der WRRL liegt, als Mitglied der Europäischen Union, bei Deutschland. Der deutsche Teil des Bearbeitungsgebiets gehört zum Bundesland Baden-Württemberg.

Der vorliegende Bericht zur Bestandsaufnahme für das Bearbeitungsgebiet Hochrhein wurde nach den international abgestimmten inhaltlichen Vorgaben CC 16-03d des Koordinierungskomitees Rhein erstellt.

Auf Grund der unterschiedlichen rechtlichen Voraussetzungen in Deutschland und der Schweiz ergeben sich zum Teil erhebliche Unterschiede sowohl in der Dichte wie auch in der Darstellung der Daten.

Der Bericht zur Bestandsaufnahme für das Bearbeitungsgebiet Hochrhein enthält eine Zusammenfassung über die französischen Anteile.

## Wichtige Fragen der Wasserbewirtschaftung im Bearbeitungsgebiet Hochrhein

Bei der Bestandsaufnahme zeigten sich folgende zentrale Fragen der Wasserbewirtschaftung im Bearbeitungsgebiet:

- Weitere Verbesserung der chemisch-physikalischen Qualität der Oberflächengewässer
- Wiederherstellung der Durchgängigkeit des Hochrheins und seiner Seitenzuflüsse
- Schutz und Wiederherstellung des guten Zustands des Grundwassers
- Zukünftige Entwicklung der wichtigsten Wassernutzungen des Rheines (insbesondere Schifffahrt, Energieerzeugung, Hochwasserschutz) unter Einhaltung der Umweltziele der WRRL

Die erste Maßnahme zur Überprüfung dieser Fragen wird die Aufstellung von Monitoringprogrammen ab 2005 und deren Durchführung sein.

## Französische Anteile des Bearbeitungsgebietes Hochrhein

Das Bearbeitungsgebiet Hochrhein beinhaltet einen kleinen Teil auf französischem Gebiet, der aus mehreren getrennten Teileinzugsgebieten besteht.

Diese Teileinzugsgebiete befinden sich in zwei unterschiedlichen administrativen Regionen Frankreichs.

- In der « Région Alsace »: zwei getrennte Teile des Einzugsgebiets der **Birsig** und das obere Einzugsgebiet des **Neuwillers Bächleins** (42 km<sup>2</sup>)
- In der „Région Franche comté «: das obere Einzugsgebiet der **Orbe** und das obere Einzugsgebiet der **Jougnena** (103 km<sup>2</sup>)

Aus geographischen und administrativen Gründen, wurde die Bestandsaufnahme gem. WRRL für diese zwei Regionen getrennt durchgeführt. Für den elsässischen Teil, wurde die Bestandsaufnahme im Rahmen der Bearbeitung des **Comité de Bassin Rhin Meuse** durchgeführt, für die Gebiete, die sich in der Région Franche-Comté befinden, im Rahmen der Bearbeitung des **Comité de Bassin Rhône- Méditerranée-Corse**. Die zuständigen Behörden sind jeweils der « **Préfet Coordonnateur du Bassin Rhin-Meuse** » in Metz und der « **Préfet Coordonnateur du Bassin Rhône-Méditerranée-Corse** » in Lyon.

Der Gesamtfläche des Bearbeitungsgebiets gegenübergestellt, sind die französischen Flächen sehr klein (< 1%). Die Trennung zwischen den jeweiligen Teileinzugsgebieten und de-

ren Entfernung voneinander, tragen noch zur zweitrangigen Bedeutung dieser Flächen bei. Die Belastungen der betroffenen Wasserkörper und deren Auswirkungen sind weder auf Ebene des Bearbeitungsgebiets noch auf Ebene der FGE Rhein als signifikant einzustufen.

# 1 Allgemeine Beschreibung des Bearbeitungsgebietes

(Karte 1, 2 und 3)

## 1.1 Übersicht und Basisinformationen

**Tabelle 1.1:** Basisinformationen

1	Flussgebietseinheit	RHEIN			
2	Bearbeitungsgebiet	Hochrhein			
3	Staat / Kanton, Region oder Land	Schweiz (CH): Aargau, Appenzell Ausserrhoden, Appenzell Innerrhoden, Basel-Land, Basel-Stadt, Bern, Freiburg, Glarus, Jura, Luzern, Neuchâtel, Nidwalden, Obwalden, St. Gallen, Schaffhausen, Schwyz, Solothurn, Thurgau, Uri, Vaud, Zug, Zürich Frankreich (F): Alsace, Franche-Comté Deutschland (D): Baden-Württemberg			
4	Zuständige Behörden	CH: * <sup>1</sup> F : Region Alsace: Préfet Coordonateur de Bassin, Metz Region Franche-Comté: Préfet Coordonateur de Bassin Lyon BW : Ministerium für Umwelt und Verkehr, Stuttgart			
5	Behörden, zuständig für die Koordinierung im Bearbeitungsgebiet	CH: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern F : DIREN Alsace, Strasbourg BW : Regierungspräsidium Freiburg			
6	Fläche (km <sup>2</sup> )	BG HR * <sup>2</sup>	CH	BW	F
		24.850	22.365	2.338	145
7	Einwohner (in Tsd.)	5280	4849	423 (Stand 1993)	5
8	Einwohnerdichte (EW/km <sup>2</sup> )	211	217	181	20
9	Bodennutzung (in %)				
	Siedlungen	10	10	11	
	Landwirtschaft	45	45	38	
	Wald	37	33	50	
	Wasser	4	4	1	
10	Ökoregionen (nach WRRL Anhang XI)	4 und 9 (Alpen und Zentrales Mittelgebirge)			
11	Naturräume	Hochschwarzwald, Alb-Wutach-Gebiet, Baar, Hegau, Hochrheintal Jura, Mittelland, Alpennordflanke, (Östliche Zentralalpen)			
12	Niederschläge	von < 600 mm/a Rheintal (D) bis > 3.000 mm/a Alpen (CH)			
13	Wichtigste Gewässer	Rhein: Hochrhein			
		Abflüsse (m <sup>3</sup> /s)	MNQ	MQ	HQ <sub>100</sub>
		Rhein (Basel)	438	1.054	4.976
		Rhein (Hauenstein)	574	1.089	4.250
		Rhein (Rekingen)	194	443	1.926
		Aare (Untersiggenthal)	223	561	2.249
		Nebenflüsse rechtsrheinisch: Wiese, Wutach, Nebenflüsse linksrheinisch: Aare, Birs, Thur			
14	Bedeutende Grundwasservorkommen	würmeiszeitliche und holozäne Kiese und Schotter des Hochrhein- und des Aaretales			

\*<sup>1</sup> Da die Schweiz nicht EU-Mitglied ist, gibt es keine „zuständige Behörde“

\*<sup>2</sup> Bei den Angaben zum gesamten BG handelt es sich um Schätzungen

## **1.2 Lage und Grenzen**

Der größte Teil des Bearbeitungsgebietes Hochrhein liegt in der Schweiz. Es beinhaltet im Westen zwei kleine Flächen (zusammen ca. 250 km<sup>2</sup>) von Frankreich. In Deutschland gehört der Hochschwarzwald zum Einzugsgebiet des Hochrheins. Die westliche Abgrenzung des Bearbeitungsgebietes verläuft im Wesentlichen entlang der schweiz-französischen Grenze. Bei Rheinkilometer 25 am Bodenseeausfluss beginnt der Hochrhein und endet bei km 170 (rechtes Ufer) und km 168,45 (linkes Ufer) bei Basel. In Deutschland verläuft die Grenze weiter nach Norden entlang der Nord-Süd-Ausrichtung des Schwarzwaldhauptkammes, streift im Norden die höchsten Schwarzwald-erhebungen, um nach Osten kreisförmig an den Rhein anzubinden. Die Ostgrenze in der Schweiz bilden die Höhenzüge des Alpsteins. Die südliche Grenze wird vom Alpenhauptkamm gebildet. **(Karte 2)**

## **1.3 Raumplanung und Landnutzung**

Die Hochrheinachse Basel-Waldshut hat im Schienenverkehr und als Bundesstrasse (B 34) die wichtige Funktion einer West-Ostverbindung bis in den Bodenseeraum. Die z. T. im Bau befindliche Autobahn A 98 (E 54) stellt eine wichtige Anschlussverbindung zur Schweiz dar. Die Autobahn A1 zwischen Bern und Zürich ist sowohl für den Personenverkehr (PV), als auch für den Güterverkehr (GV) von zentraler Bedeutung. Auf der Autobahn A2 zwischen Basel und Luzern werden große Gütermengen transportiert. Zudem ist diese Autobahn mit dem Gotthardtunnel eine wichtige Nord-Süd-Verbindung über die Alpen. Im Schienenverkehr ist die Bahnstrecke zwischen Bern und Zürich für den Personenverkehr und die Strecke Basel-Brugg-Gotthard für den Güterverkehr sehr wichtig.

Die Agglomeration Basel stellt mit ihrer chemischen Industrie und dem Rheinhafen ein Zentrum 1. Ordnung dar. Ebenso die Städte Zürich, Winterthur und St. Gallen.

Bei der Bodenbedeckung (nach CORINE) überwiegt die Landwirtschaft, gefolgt von Wald und naturnahen Flächen. Im schmalen Hochrheintal wird auf nährstoffreichen Lehmböden Obst- und Ackerbau betrieben, auf den Aueböden Grünlandwirtschaft. Die Viehhaltung ist der tragende Zweig der landwirtschaftlichen Betriebe im Schwarzwald, im Jura und in den Alpen. Die bebaute Fläche im Hochrheintal beträgt über 12%.

Der Schwarzwald und der Alpenraum sind deutlich dünner besiedelt.

## **1.4 Naturräume**

Südlich des Rheins dominieren vor allem drei Naturräume, die in südwest-nordöstlich ausgerichteten Streifen verlaufen: im Nordwesten der hügelige Jura, gegen Südosten das relativ

flache Mittelland sowie die Alpennordflanke. Mit dem Gotthardgebiet gehört ein kleiner Teil der Östlichen Zentralalpen dazu. Die höchste Erhebung, das Finsteraarhorn, liegt mit 4274 m ü. M. an der Südgrenze des Gebietes. Das Gebiet wird hauptsächlich durch das dicht besiedelte und ansonsten vorwiegend landwirtschaftlich genutzte Mittelland bestimmt.

Nördlich des Rheins bestimmen die Wälder des Schwarzwaldes das Landschaftsbild. Die Ausläufer des Schwarzwaldes ragen bis auf weniger als 1 km Entfernung an den Hochrhein heran und steigen sehr steil bis auf über 1.000 m Höhe an. Die höchste Erhebung des Schwarzwaldes, der Feldberg mit 1.495 m, liegt im Norden des Gebietes. Zwischen Schwarzwald und Jura liegt der Naturraum Hochrheintal, eine klimatisch warme, niederschlagsreiche Tallandschaft. Sie reicht von einigen hundert Metern bis zu 4 km Breite. Das Tal ist von der letzten Eiszeit geprägt. Bedingt durch die topografischen Verhältnisse, konnten sich nur wenige kleine Auegebiete entwickeln.

Die Jahresmitteltemperatur beträgt ca. 9 °C <sup>\*3</sup> im Hochrheintal und sinkt bis zum Feldberggipfel, der höchsten Erhebung im Schwarzwald, auf unter 3 °C. Die Niederschläge reichen von ca. 600 mm pro Jahr im Rheintal bis zu 2000 mm auf den Schwarzwaldhöhen und im Säntisgebiet. Vom Mittelland (ca. 900-1200 mm) nimmt der durchschnittliche Jahresniederschlag in südlicher Richtung zu den Alpen hin zu und erreicht das Maximum in den Berner Hochalpen mit über 3000 mm. Vorwiegende Windrichtung ist Süd-West. Typisch für die Talagen sind die in der feucht-kalten Jahreszeit auftretenden Nebelschichten und Inversionswetterlagen mit z. T. dichtem und zähem Nebel in den Niederungen und Sonnenschein ab etwa 800 m ü NN.

## **1.5 Gewässer**

### **1.5.1 Oberflächengewässer**

#### **1.5.1.1 Hauptstrom Rhein**

Der Hochrhein reicht von Rheinkilometer 25 am Ausfluss des Bodensees bis Kilometer 170 (rechtes Ufer) und km 168,45 (linkes Ufer) bei Basel.

Typisch ist die geschlossene Form des Flusses mit überwiegend gestreckter **Linienführung** tief eingegraben in den Talschottern und in einigen engen Bögen mit starken Richtungswechseln im Bereich von Festgesteinsformationen. Von Waldshut flussabwärts verläuft der Flussschlauch in weiten gleichmäßigen Bögen im streckenweise deutlich geweiteten Tal mit

---

<sup>\*3</sup> Waldshut: 8,7 °C (METZ 1980)

kürzeren Engstellen. Es gibt kaum Verästelungen und Inselbildungen und nur im Bereich der großen Zusammenflüsse (Thur und Aare) bei Hochwasser überflutende Flächen.

Die **Strömung** war bis zum Ausbau sehr schnell und gleichförmig bei ganzjährig großer Abflusstiefe. Heute befinden sich im Bearbeitungsgebiet 11 große Kraftwerke (die Kraftwerke Birsfelden und Schaffhausen befinden sich auf Schweizer Seite), welche alle früheren Stromschnellen, bis auf eine, eingestaut haben. Die Rückstaubereiche dominieren seither den Hochrhein. Die Wasserführung ist sehr ausgeglichen. Drei frei fließende Gewässerstrecken sind erhalten geblieben: Abfluss aus dem Untersee (7 km), Rheinau bis oberhalb Thurmündung (5 km) und Abschnitt Kraftwerk Reckingen bis Aaremündung (11 km).

Die **Geschiebeführung** ist, wegen des Rückhalts des alpinen Geschiebes in den großen Seen des Alpenrandes, natürlicherweise gering.

Ein größeres **Auengebiet** gab es auch früher nur beim Zusammenfluss von Aare und Rhein, sonst wenige, sehr schmale Ufer begleitende Streifen.

Der gesamte Hochrhein ist der **Schifffahrt** gewidmet. Er ist Landeswasserstraße bzw. Schweizer Schifffahrtsstrecke. Zwischen Basel und Rheinfelden (Rheinkilometer 149,22) ist der Rhein für die Großschifffahrt ausgebaut.

Die Aare, die bei Waldshut (Rheinkilometer 104) in den Hochrhein mündet, spendet mehr Wasser (MQ 563m<sup>3</sup>/s) als der Hochrhein (MQ 440 m<sup>3</sup>/s) bis zum Zusammenfluss.

**Tabelle 1.5.1.1:** Wichtige Abflussdaten an ausgesuchten Pegel

	Rekingen (km 90+200)	Hauenstein (km 115+200)	Basel (km 165+100)
Einzugsgebiet (km <sup>2</sup> )	14.718	33.976	35.921
MNQ (m <sup>3</sup> /s)	197	574	438
MQ (m <sup>3</sup> /s)	440	1.089	1054
HQ <sub>100</sub> (m <sup>3</sup> /s)	1.926	4.250	4976

### 1.5.1.2 Nebenflüsse

Der wichtigste Nebenfluss ist die **Aare** (EZG 17.678 km<sup>2</sup>). Sie stellt den Vorfluter für **Reuss** (EZG 3382 km<sup>2</sup>), **Limmat** (EZG 2396 km<sup>2</sup>) und **Saane** (EZG 1861 km<sup>2</sup>) dar. Auf schweizer Seite münden außerdem die **Thur** (EZG 1696 km<sup>2</sup>) und die **Birs** (EZG 911 km<sup>2</sup>) in den Rhein. Die bedeutendsten Nebenflüsse auf deutscher Seite sind die in den Rhein mündende **Wutach** (EZG 1.079 km<sup>2</sup>) und **Wiese** (EZG 454 km<sup>2</sup>).

**Table 1.5.1.2: Abflussdaten wichtiger Nebenflüsse**

Name Pegel		EZG Fläche (km <sup>2</sup> )	Land	MNQ (m <sup>3</sup> /s)	MQ (m <sup>3</sup> /s)	HQ <sub>100</sub> (m <sup>3</sup> /s)
Thur	(Andelfingen)	1696	CH	7,8	47,1	1070
Birs	(Münchenstein)	911	CH	2,9	15,3	323
Aare	(Untersiggenthal)	17625	CH	223	561	2249
Reuss	(Mellingen)	3382	CH	38	140	767
Limmat	(Baden)	2396	CH	39	102	683
Saane	(Laupen)	1861	CH	10	54,2	927
Wutach	(Oberlauchringen)	626	D	1,75	9,19	282
Wiese	(Zell)	206	D	1,23	7,69	171

Die mittleren und großen Fließgewässer sind auf weiten Strecken verbaut, sei dies durch Begradigungen, Schwellen, Uferbefestigungen, Dammbauten oder andere wasserbauliche Maßnahmen. Der einschneidendste Eingriff war die erste Jurakorrekturen (1868 -1891), mit der die Aare in den Bielersee umgeleitet wurde. Auch kleinere Flüsse und Bäche sind oft von Verbauungen betroffen. In jüngster Zeit besteht allerdings ein Trend zu Revitalisierungen. Charakteristisch für die Flüsse im Alpengebiet ist die Beeinflussung des natürlichen Abflussregimes durch die Speicherbewirtschaftung.

Besonders in Zeiten mit Schnee in den Hochlagen kann es bei Regen und Warmluftwetterlagen zu großen Abflussmengen in den Gewässern kommen.

### 1.5.1.3 Seen

In der Schweiz befinden sich im Bearbeitungsgebiet Hochrhein 19 Naturseen mit einer Fläche von über 0.5 km<sup>2</sup> Ausdehnung. Die größten sind Lac de Neuchâtel (218 km<sup>2</sup>), Vierwaldstätter See (114 km<sup>2</sup>), Zürichsee (90 km<sup>2</sup>), Thuner See (48 km<sup>2</sup>) und Bieler See (40 km<sup>2</sup>). Dazu kommen 20 Speicherseen mit einer Größe über 0.5 km<sup>2</sup>.

Auf deutscher Seite befinden sich zwei Seen mit einer Fläche über 0.5 km<sup>2</sup>. Dies sind der natürliche Titisee mit 1 km<sup>2</sup> und der erheblich veränderte, der Wasserkraft dienende Schluchsee mit 5 km<sup>2</sup> Wasserfläche.

### 1.5.1.4 Sonstige Gewässer (Kanäle, Talsperren)

#### Kanäle

Heidenwuhr, Hänner Wuhr und Hochsaler Wuhr sind kleine, alte Kanäle zur Wasserkraftnutzung und Bewässerung, welche eine hohe ökologische und historische Bedeutung haben.

#### Talsperren

Die Talsperren im Bearbeitungsgebiet dienen alle der Energiegewinnung. Sie sind auf Dauer eingestaut.

<b>Tab. 1.5.1.4:</b>	<b>BG HR</b>	<b>CH</b>	<b>D</b>	<b>F</b>
<b>Daten</b>				
Anzahl	28	20	8	0
Stauvolumen (Mio m <sup>3</sup> )	1082	957	125	0

#### Häfen

Am Hochrhein befinden sich vier große Hafenanlagen in Basel. Auf deutscher Seite gibt es eine kleine Anlage in Rheinfelden.

### 1.5.2 Grundwasser

Bedeutende Grundwasserleiter sind die würmeiszeitlichen und holozänen Kiese und Schotter des Hochrheintales, des Aaretales, insbesondere zwischen Thun und Bern, entlang der Alten Aare östlich des Bieler Sees sowie unterhalb von Solothurn. Auch in den Tälern der Hauptzuflüsse von Rhein und Aare kommen wichtige **Lockergesteinsgrundwasserleiter** mit gut durchlässigen Kiesen und Sanden vor (z. B. Wiesetal, Unterlauf der Emme, Reuss und Limmat). Die genannten Grundwasserleiter, als auch die sogenannte „Klettgaurinne“ zwischen Schaffhausen und Waldshut-Tiengen mit ihren riß- und würmeiszeitlichen Schottern sind für die regionale Wasserversorgung von großer Bedeutung.

Im kristallinen Grundgestein des Schwarzwaldes (Gneise und Granite) und in den randlichen Muschelkalkflächen versickert das Wasser und tritt als **Quellen** wieder aus bzw. sammelt sich in Mulden oder Talfüllungen quartärer Entstehung (Beckensedimente). Lokal haben die Quellen des Schwarzwaldes für die Deckung des Trinkwasserbedarfes eine große Bedeutung.

Im Jura und z. T. auch in den Alpen treten verkarstungsfähige Karbonatgesteine auf. In solchen Karstgebieten versickert das Oberflächenwasser in Felsrissen und -klüften und kann weiter unten in Quellen als Trinkwasser gefasst werden. Derartige Felsgrundwasservorkom-

men sind im Westen (Jura) relativ weit verbreitet; in den Alpen nehmen sie verhältnismässig geringe Flächenanteile ein.

## 2 Wasserkörper

### 2.1 Oberflächenwasserkörper (OWK)

Ein Oberflächenwasserkörper (OWK) ist nach Artikel 2, Ziff. 10 WRRL „ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers“. Es ist eine „compliance checking unit“, also die Einheit, in der über die Einhaltung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie berichtet werden soll.

Im Bearbeitungsgebiet kommen in Bezug auf Oberflächengewässer die Wasserkörper-Kategorien Flüsse und Seen vor.

#### 2.1.1 Abgrenzung, Beschreibung und Typologie

Nach Anhang II, 1.1 (ii) WRRL sind innerhalb der Oberflächengewässerkategorien verschiedene Gewässertypen zu unterscheiden. In Frankreich und Deutschland wurden ähnliche Typen ausgewiesen, die Definitionen dieser Typen sind jedoch unterschiedlich. Für die Schweiz ist zurzeit keine konforme Typisierung vorhanden.

##### 2.1.1.1 Flüsse

###### Sachverhalt und angewandte Methodik:

Flusswasserkörper werden in Baden-Württemberg als bewirtschaftbare Flächen (management units) betrachtet mit dem Ziel, ökologisch funktionsfähige Lebensräume für heimische, wasserabhängige Arten herzustellen bzw. zu erhalten. Alle Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet größer 10 km<sup>2</sup> gehören zum Wasserkörper.

###### Typologie:

Basierend auf System B (s. Anhang II, WRRL) hat die LAWA ein bundesweit abgestimmtes System zur Typisierung von Fließgewässern entwickelt (20 LAWA-Typen, davon 14 in BW vorkommend).

Bei diesem System steht das Makrozoobenthos im Vordergrund. Die LAWA-Typen lassen sich mit vertretbarem Aufwand (selbst beim Makrozoobenthos) nicht durch Unterschiede in der Biozönose verifizieren. Es werden deshalb zunächst entsprechend „System A“ der

WRRL durch Aggregation der 14 LAWA-Typen sieben sog. „ökoregionale Grundtypen“ gebildet. So werden z. B. silikatische Bäche und silikatische kleine Flüsse zusammengefasst. Dem nachgeschaltet wird die Ebene der biozönotischen Typen entsprechend „System B“ der WRRL, in dem die biologischen Komponenten - wenn erforderlich - mit größerer Auflösung bewertet werden.

Für jeden Wasserkörper werden daher sowohl die ökoregionalen Grundtypen, als auch die zugehörigen, prägenden, d. h. im Wasserkörper dominanten biozönotischen LAWA-Typen angegeben.

Die Arbeiten zur Typologie des Hauptstroms Rhein sind von der IKSR-Arbeitsgruppe B („Ökologie“) durchgeführt worden.

Der **Hochrhein** ist als ein geomorphologisch einheitlicher Abschnitt ausgewiesen. Biozönotisch wurden dagegen zwei Abschnitte abgegrenzt (Seeausfluss und „übriger“ Hochrhein), da der obere Abschnitt als Seeausflusstrecke im Wesentlichen durch eine andere Phytoplankton-Gemeinschaft geprägt ist.

Die von der IKSR erarbeiteten Beschreibungen für jeden Typ sind unter [www.iksr.org](http://www.iksr.org) zu finden.

#### Abgrenzung:

Die Flusswasserkörper in Baden-Württemberg entstanden primär durch weitere Unterteilung der Bearbeitungsgebiete (BG) und Teilbearbeitungsgebiete (TBG) auf der Grundlage hydrologischer Einzugsgebiete. Dabei wurde die Anwendbarkeit von Flussgebietsmodellen, z. B. für Nährstoffbilanzierungen oder spätere Maßnahmeszenarien genauso berücksichtigt wie typologische, naturräumliche, limnologische und strukturelle Aspekte. Neben den genannten fachlichen Gründen wurden die Umsetzbarkeit und die Identifizierbarkeit der Öffentlichkeit gleichrangig berücksichtigt.

Hierdurch ergaben sich vergleichbare, wasserwirtschaftlich homogene Wasserkörper mit einer mittleren Größe von ca. 250 km<sup>2</sup>. Flüsse werden im Regelfall mit ihrem Einzugsgebiet zusammen betrachtet, d. h. zum Wasserkörper gehören, neben dem Hauptgewässer(abschnitt) mit seinen Nebengewässern, auch die Abfluss liefernden Flächen. Aufgrund ihrer übergeordneten Bedeutung wurden Ströme und große Flüsse vom zugehörigen Einzugsgebiet abgetrennt und als eigene Wasserkörper betrachtet.

In Frankreich werden – aus rein juristischen Erfordernissen – Wasserkörper mit der Staatsgrenze begrenzt. Die französischen Anteile am Bearbeitungsgebiet Hochrhein werden deshalb als eigene Wasserkörper ausgewiesen.

Für die Schweiz wurden keine Flusswasserkörper abgegrenzt. Ausnahme ist der Hochrhein selbst. Dort wurden die schweizer Teile in die baden-württembergischen Flussbettwasserkörper integriert, jedoch nicht bewertet.

#### Ergebnis:

Der **Hochrhein** gehört vom Ausfluss aus dem Bodensee bis nach Basel zu den **Strömen des Mittelgebirges** (LAWA-Typ 10). Es wurden zwei Flussbett-Wasserkörper abgegrenzt.

Der prägende Gewässertyp der Nebenflüsse in Baden-Württemberg ist der LAWA-Typ 5 und 9 – „**silikatische Mittelgebirgsbäche bzw. -flüsse**“. Es sind die Wasserkörper mit den tief eingeschnittenen Tälern des Südschwarzwaldes. Weiter im Osten, in der von mächtigen Schottern geprägten Klettgaurinne, dominieren die Gewässertypen 2 und 3 – „**Bäche des Alpenvorlandes / Jungmoränenbäche des Alpenvorlandes**“. Die Typologie der Flüsse ist in **Karte 4.1** dargestellt.

Die Nebenflüsse wurden in 10 Flusswasserkörper auf Basis ihrer Einzugsgebiete, wie oben beschrieben, aufgeteilt. **Karte 4.3** (bis zur Einstellung in Wasserblick: **Karte 3.1**)

Abgrenzung der Wasserkörper am Hochrhein

<b>WK Nr.</b>	<b>Wasserkörper Name</b>	<b>Rheinkilometer von - bis</b>	<b>Gesamt (km)</b>	<b>prägender Gewässertyp nach LfU</b>
HR1	Hochrhein ab Eschenzer Horn bis oberh. Aaremündung	25 – 104	79 (davon 30 CH)	10
HR2	Hochrhein ab Aaremündung bis einschl. Wiese	104 - 170	66 (davon 6 CH)	10

Hierbei handelt es sich um internationale Wasserkörper, das heißt sie enthalten sowohl die schweizer, als auch die deutschen Teile des Hochrheins.

#### **2.1.1.2 Seewasserkörper**

Das Einzugsgebiet des Hochrheins ist als glazial geprägter Raum reich an Seen. Dies gilt insbesondere für den alpinen Bereich.

Sachverhalt und angewandte Methodik:

In Deutschland erfolgte die Typisierung der Gewässerkategorie „See“ der WRRL bundeseinheitlich durch die LAWA nach „System B“ für Seen mit einer Oberfläche ab 0,5 km<sup>2</sup>. Alle Seen > 0,5 km<sup>2</sup> sind Seewasserkörper. **Karte 4.2**

Für die Schweiz ist zurzeit keine konforme Typisierung vorhanden. Es werden analog zur deutschen Vorgehensweise alle Seen > 0,5 km<sup>2</sup> als Seewasserkörper genannt.

Ergebnis:

Im Hoahrheineinzugsgebiet liegen 20 natürliche Seen, die mit einer Größe von über 0,5 km<sup>2</sup> berichtspflichtig im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie sind:

<b>Seename</b>	<b>Fläche</b>	<b>Max. Tiefe</b>
Titisee (BW)	1 km <sup>2</sup>	39 m
Lac de Neuchâtel (CH)	218 km <sup>2</sup>	152 m
Vierwaldstätter See (CH)	114 km <sup>2</sup>	214 m
Zürichsee (CH)	90 km <sup>2</sup>	136 m
Thuner See (CH)	48 km <sup>2</sup>	217 m
Bieler See (CH)	40 km <sup>2</sup>	74 m
Zuger See (CH)	38 km <sup>2</sup>	198 m
Brienzer See (CH)	30 km <sup>2</sup>	261 m
Walensee (CH)	24 km <sup>2</sup>	145 m
Murtensee (CH)	23 km <sup>2</sup>	46 m
Sempacher See (CH)	15 km <sup>2</sup>	87 m
Hallwiler See (CH)	10 km <sup>2</sup>	47 m
Greifensee (CH)	8.6 km <sup>2</sup>	32 m
Sarner See (CH)	7.5 km <sup>2</sup>	52 m
Aegerisee (CH)	7.2 km <sup>2</sup>	83 m
Baldegger See (CH)	5.3 km <sup>2</sup>	66 m
Pfäffiker See (CH)	3.3 km <sup>2</sup>	35 m
Lauerzer See (CH)	3.1 km <sup>2</sup>	
Oeschinensee (CH)	1.1 km <sup>2</sup>	
Mauensee (CH)	0.55 km <sup>2</sup>	

Dazu kommen 21 Stauseen, die der Stromgewinnung dienen:

Talsperre	Höhe	Mittl.	Max.	Stauvolumen	Oberfläche, ca.
	Staumauer	Tiefe	Tiefe		
	m	m	m	Mio. m <sup>3</sup>	km <sup>2</sup>
Schluchseesperre (D)	63,5	21,4	63,0	108	5.1
Sihlsee (CH)				91.8	11
Lac de la Gruyère (CH)				180	9.6
Lacs de Joux et Brenet (CH)				30	9.6
Schiffenensee (CH)				35	4.3
Wägitalersee (CH)				76	4.2
Wohlensee (CH)				1.6	3.7
Klöntalersee (CH)				39.8	3.3
Grimsensee (CH)				93.9	2.7
Lungern See (CH)				50	2.0
Lac de l'Hongrin (CH)				52.1	1.6
Stausee Niederried (CH)				0.4	1.5
Oberaarsee (CH)				56	1.46
Limmerensee (CH)				92	1.4
Göscheneralpsee (CH)				75	1.3
Lac de Monsalvens (CH)				11	0.74
Räterichsbodensee (CH)				25	0.67
Gelmersee (CH)				13.4	0.64
Glattalpsee (CH)				6	0.55
Lago di Lucendro (CH)				25	0.54
Melchsee (CH)				3.05	0.54

Im französischen Teil befinden sich keine berichtspflichtigen Seen.

Baden-Württemberg: **Karte 4.3** (bis zur Einstellung in Wasserblick: **Karte 3.1**)

### 2.1.2 Referenzstellen

Für jeden Oberflächengewässertyp sind nach Anhang II, 1.3 WRRL typspezifische Referenzbedingungen festzulegen, die den sehr guten ökologischen Zustand des entsprechenden Typs beschreiben. Dazu sind in ausreichender Anzahl Referenzstellen festzulegen.

Die Bewertung des ökologischen Zustandes basiert auf der Abweichung der Gewässerbiozönose vom typspezifischen Referenzzustand.

In Deutschland und Frankreich wurden noch keine Referenzstellen festgelegt. Für die Schweiz ist eine Festlegung nicht vorgesehen.

### 2.1.3 Diagnose des Ist-Zustandes der Oberflächengewässer

Die Diagnose des Ist-Zustandes der Oberflächengewässer erfolgt auf Grundlage vorliegender Daten zur biologischen Gewässergüte (**Karte 2.1**), Gewässerstrukturgüte (**Karte 2.2**) und chemisch-physikalischen Qualität der Gewässer. Das Untersuchungsprogramm ist national und international abgestimmt, um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse in diesem Rahmen sicherzustellen (Messgrößen, Messorte, Messfrequenzen).

Die IKSR betreibt seit 1963 ein international abgestimmtes chemisch-physikalisches Messprogramm am Rhein. Für den Hochrhein von Bedeutung sind die beiden schweizer Probenahmestellen in Weil am Rhein (km 172) und Rekingen (km 91). Darüber hinaus umfasst die Überwachung der Fließgewässer in Baden-Württemberg rund 1600 biologische Untersuchungsstellen und rund 120 chemisch-physikalische Messstellen, davon rund 30 ortsfeste Messstationen.

Die WRRL-spezifischen und auf die Wasserkörper bezogenen Belastungsanalysen erfolgen in Kapitel 3 und bei der Risikoabschätzung in Kapitel 4.

#### 2.1.3.1 Chemisch-physikalische Güte

##### Angewandte Methodik:

Das obligatorische Programm für Wasserproben in Baden-Württemberg umfasst die Bestimmung von Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt, pH-Wert, Leitfähigkeit, DOC, Ammonium, Nitrat, Nitrit, Orthophosphat, Chlorid, Schwermetalle und LHKW (Messfrequenz 14 oder 28 Tage),

An ausgewählten Stellen wird das Untersuchungsprogramm, abhängig von der wasserwirtschaftlichen Bedeutung der Messstellen, gestuft erweitert durch Mineralstoffe, organische Summenparameter (AOX, AOS) und durch eine Vielzahl organischer Einzelstoffe, die von

Pestiziden, Komplexbildnern, Industriechemikalien bis zu Arzneimittelrückständen reicht (ca. 200 Einzelstoffe, 28tägige Frequenz).

In Schwebstoff- und Sedimentproben werden in erster Linie Schwermetalle, PAK, PCB und chlorierte Insektizide, die sich auf Grund ihrer Eigenschaften vorwiegend an Feststoffen anlagern, bestimmt (Messfrequenz: Schwebstoffe 28tägig, Sedimente jährlich).

Die Bewertung der chemisch-physikalischen Daten erfolgt nach den Vorgaben der LAWA in der Regel anhand des 90 % Perzentilwertes.

Das Programm in den NADUF-Stationen der Schweiz (NADUF = Nationale Dauerüberwachung der Fließgewässer) umfasst u. a. die Bestimmung von Temperatur, Sauerstoffgehalt, pH-Wert, Schwebstoffgehalt, DOC, TOC, Nitrat-N, Nitrit-N, Gesamt-N, Orthophosphat (Filtrat), Gesamt-P, Chlorid, Sulfat und gelöste Schwermetalle (Messfrequenz 2 mal pro Monat). Die vorliegenden Werte sind hinsichtlich Durchschnitts-, Maximal- und Minimalwerte ausgewertet.

#### Ergebnis:

Die chemisch-physikalischen Messstellen sind in **Karte 7.5b** abgebildet.

### **2.1.3.2 Biologische Güte**

#### Angewandte Methodik:

Biologische Untersuchungsverfahren wurden bislang zur Ermittlung der biologischen Güte auf der Basis des Makrozoobenthos und zur Bestimmung der Trophie planktondominierter (in der Regel große und langsam fließende) Fließgewässer anhand des Chlorophyllgehaltes eingesetzt. Beide Verfahren sind in Deutschland normiert.

Die Bestimmung der biologischen Gewässergüte beruht im Wesentlichen auf **Saprobien-system**. Dabei werden Saprobienstufen als Güteklassen aufgefasst. Untersucht und bewertet wird die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften wirbelloser Kleinlebewesen des Gewässerbodens (Makrozoobenthos).

Die Ergebnisse werden nach einer Definition der LAWA in vier Güteklassen und drei Zwischenklassen bewertet, die von „unbelastet bis sehr gering belastet“ (Klasse I) bis „übermäßig verschmutzt“ (Klasse IV) reichen. Sanierungsziel in der BRD ist das Erreichen der Güteklasse II, das einer mäßigen Belastung entspricht.

Die biologische Gewässergüte hatte in den 70er und 80er Jahren bei der Sanierung der Fließgewässer als Leitparameter eine überragende Bedeutung. Nach dem Ausbau der Kläranlagen und den dadurch bedingten flächendeckenden Verbesserung der Sauerstoffverhältnisse treten heute andere Aspekte des Gütezustandes in den Vordergrund (Gewässerstruktur, Stickstoff- und Phosphor-Problem, gefährliche Stoffe u. a.).

Die Untersuchung und Bewertung von Makrophyten und Fischen gehörten bislang nicht zur Praxis der Fließgewässerüberwachung.

#### Ergebnis:

Baden-Württemberg:

Die 7-stufige Gütekarte ist in **Karte 2.1** dargestellt.

Schweiz:

Seitens der Schweiz liegen keine Daten vor.

### **2.1.3.3 Gewässerstruktur/ Gewässermorphologie**

#### Sachverhalt und angewandte Methodik:

Die Gewässerstruktur ist die Abbildung der Formenvielfalt durch den Fließprozess in einem Gewässerbett. Je vielfältiger die Struktur, desto mehr Lebensräume für Tiere und Pflanzen.

Die entsprechenden Kartier- und Bewertungsverfahren wurden von der LAWA entwickelt und in Form von Arbeitshilfen publiziert.

Maßstab für die Bewertung ist der „natürliche“ bzw. der „heutige potentiell natürliche Zustand“, der im Leitbild beschrieben wird. Die Bewertung (Abweichung vom entsprechenden Leitbild) erfolgt in 7 Klassen von „unverändert“ bis „vollständig verändert“.

Bei der Bestandsaufnahme für die WRRL bis 2004 werden in Baden-Württemberg die Daten aus der landesweiten Kartierung (Stand 2003) nach dem Übersichtsverfahren verwendet.

#### Ergebnis:

Baden-Württemberg:

Das 7-stufige Ergebnis des Übersichtsverfahrens ist in **Karte 2.2** dargestellt.

Schweiz:

Die Gewässerstruktur wird in der Schweiz durch ein Modulstufenkonzept erhoben. Das Konzept besteht aus Teilmethoden, sogenannten Modulen, die aus den Bereichen Hydrologie und Morphologie, Biologie sowie Chemie und Ökotoxologie aufgebaut sind.

Die Ökomorphologie wird seit 1998 von den einzelnen Kantonen durchgeführt. Daten auf Bundesebene werden noch nicht dargestellt. (BUWAL; [www.umwelt-schweiz.ch](http://www.umwelt-schweiz.ch); Gewässerschutz)

## 2.2 Grundwasserkörper

### 2.2.1 Abgrenzung und Beschreibung

#### Methodik

Grundlage für die Abgrenzung der Grundwasserkörper (GWK) sind die hydrogeologischen Verhältnisse. Diese werden in der Schweiz und in Baden-Württemberg auf unterschiedliche Weise dargestellt, jedoch nach denselben Kriterien abgegrenzt.

Baden-Württemberg:

Als GWK werden Gebiete von mehr als 25 km<sup>2</sup> abgegrenzt, die (auf der Grundlage von Immissionsdaten) eine unbefriedigende Grundwasserqualität aufweisen oder bei denen ungünstige Standorteigenschaften vorherrschen. Bei der Abgrenzung spielen sowohl physische als auch qualitative Kriterien eine Rolle. Die Gemeindegrenzen werden dabei berücksichtigt. In den übrigen Gebieten werden bundesweit einheitlich kartierte hydrogeologische Teilräume (HTR) als Grundwasserkörper definiert. Somit werden in Abhängigkeit von der Hydrogeologie und der Landnutzung GWK mit gleichartiger Wasserbeschaffenheit abgegrenzt.

Schweiz:

Die hydrogeologische Übersichtskarte<sup>1</sup> der Schweiz zeigt die hydrogeologische Klassifikation der Gesteine nach Hohlraumart (dominierende Aquifertypen). Die zugehörigen hydrogeologischen Einheiten sind nicht im Einzelnen benannt.

Eine Abgrenzung nach Qualitätsmerkmalen des Grundwassers erfolgt nicht.

<sup>1</sup> Quelle: Bundesamt für Wasser und Geologie

#### Ergebnis

Im Bearbeitungsgebiet (BG) Hochrhein wurden insgesamt **16 verschiedene Grundwasserkörper** (11 Baden-Württemberg, 5 Schweiz) ausgewiesen. **Karte 5**

Tabelle 2.2.1: Grundwasserkörper im BG Hochrhein

ID	Grundwasserkörper	Fläche im BG km <sup>2</sup>	Teilbearbeitungs- gebiet
9.4	Oberes Wutachgebiet	290,7	20
2.1	Fluvioglaziale Schotter - R	145,3	10, 11, 12
3.1	Süddeutsches Moränenland - R	151,3	10, 11, 12
6.1	Schwäbische Alb - R	84,6	12
7.1	Albvorland - R	71,1	20
8.1	Keuper-Bergland - R	78,2	20, 21
9.1	Muschelkalk-Platten - R	241,8	20, 21
11.1	Buntsandstein des Schwarzwaldes - R	129,5	20, 21
14.1	Kristallin des Schwarzwaldes -R	1130,4	20, 21
16.1	Quartäre und Pliozäne Sedimente der Grabenscholle -R	5,2	21
17.1	Tektonische Schollen des Grabenrandes- R	9,7	21
Schweiz*	Rezente Flussschotter und fluvioglaziale Ablagerungen → Porengrundwasser	2804	CH
Schweiz*	Molassegesteine → Poren-, zum Teil Kluffgrundwasser	7442	CH
Schweiz*	→ Kluff-, zum Teil Porengrundwasser	4359	CH
Schweiz*	Kristalline Silikatgesteine → Kluffgrundwasser	1175	CH
Schweiz*	Kalke, Dolomitgesteine → Karstgrundwasser	6114	CH

\*Quelle: Bundesamt für Wasser und Geologie BWG, Hydrogeologischer Atlas

### Grenzüberschreitende Grundwasserkörper

Für das Grundwasser in den Lockergesteinen im Hochrheintal wirkt der Rhein weitgehend als hydraulische Grenze.

Grenzüberschreitende hydraulische Verbindungen ergeben sich im westlichen Bereich des Hochrheins, wo das Quartär der Flussniederung vom hochdurchlässigen Karstgrundwasserleiter des Oberjura unterlagert wird und dadurch das Grundwasser beiderseits des Rheins verbindet. Außerdem besteht lokal ein grenzüberschreitender Grundwasserfluss am Ausgang des Wiesetals bei Basel. Größere grenzüberschreitende Grundwasservorkommen treten in den quartären Kiesen und Schottern sowie im darunter liegenden tiefen Grundwasserleiter des Oberjura im Raum Schaffhausen (CH) westlich des Bodensees auf.

In den grenzüberschreitenden Grundwasservorkommen bestehen hinsichtlich der Qualität und der Quantität keine Defizite, die sich grenzüberschreitend auswirken. **Karte 9.1.2b**

*Sofern für die nachfolgenden Betrachtungen Daten und Ergebnisse aus der Schweiz vorliegen, werden diese nur für die genannten grenzüberschreitenden Grundwasserströme dargestellt und bewertet. Wir sprechen dabei vom Gebiet des „Hochrheinschlauches“.*

*Dies bedeutet, es werden nur die Schweizer Daten im Bericht mit aufgenommen, die einen direkten Einfluss auf die grenzüberschreitenden GW-Ströme entlang des Hochrheins haben.*

### **Eigenschaften der Grundwasserüberdeckung**

Eine Einstufung des Schutzpotenzials der Deckschichten wurde für Baden-W. vorgenommen. Im BG Hochrhein (D) gibt es überwiegend Flächen mit **geringem Schutzpotential**.

Die im Rahmen einer Studie zum Grundwasserleiter und den Böden im Hochrheintal (INTERREG II 2001) sehr detaillierte, grenzüberschreitende Erhebung des Rückhaltevermögens der Böden für wasserlösliche Stoffe zeigt, dass für große Teile der landwirtschaftlich und forstwirtschaftlich genutzten Flächen ein geringes bis mittleres Auswaschungsrisiko besteht. **Karte 9.2b**

## **2.2.2 Diagnose des Ist-Zustandes der Grundwasserkörper**

### **2.2.2.1 Qualitativer Zustand**

#### Allgemeine Bemerkungen

Vergleichbar langjährige Messreihen zur Erfassung und Beschreibung der Grundwasserbeschaffenheit wie in Baden-Württemberg, gibt es in der Schweiz nicht. Deshalb wird der qualitative Zustand nicht in einer Karte dargestellt sondern durch eine Situationsbeschreibung dokumentiert.

#### Ergebnis Baden-Württemberg

Qualitative Beeinträchtigungen der Grundwasserkörper erfolgen überwiegend durch diffuse Schadstoffquellen. An einigen Messstellen im BG wird ein **Nitratwert** von 50 mg/l, ab dem gemäß der EU-Nitratrichtlinie ein Gewässer als verunreinigt gilt, überschritten. Lokal treten Belastungen mit weit überwiegend nicht mehr zugelassenen **Pflanzenschutzmitteln (PSM)**, insbesondere Desethylatrazin auf.

#### Ergebnis Schweiz<sup>2</sup>

Die Schweiz verfügt über strenge Vorschriften zum Schutz des Grundwassers (Gewässerschutzgesetz und Gewässerschutzverordnung). Diese Bestimmungen sind eine solide Basis, die eine übermäßige Belastung des Grundwassers durch Schadstoffe aus menschlichen Aktivitäten nachhaltig verhindern kann. Die Grundwasserqualität wird durch lokale, regionale und nationale Messungen intensiv überwacht.

Die heute im Grundwasser gemessenen Stoffe aus anthropogenen Aktivitäten, z. B. Landwirtschaft, Verkehr, Chemikalieneinsatz sind das Abbild der heutigen Zivilisation, stellen aber für die Nutzung des Grundwassers zu Trinkwasserzwecken derzeit kein Gesundheitsrisiko dar.

Tendenziell ist bei der **Nitratbelastung im Grundwasser eine Abnahme** zu verzeichnen. Demgegenüber lassen sich bei anderen Stoffen, wie z. B. Pestiziden, und Kohlenwasserstoffen statistisch keine Tendenzen aufzeigen.

<sup>2</sup>Quelle: BUWAL

### 2.2.2.2 Quantitativer Zustand

#### Ergebnis Baden-Württemberg:

Die Auswertung des Mengennetzwerkes zeigt, dass der **langjährige Trend der Grundwasserstände überwiegend ausgeglichen bis positiv** ist.

#### Ergebnis Schweiz<sup>2</sup>:

Die Vorschriften in der Schweiz stellen sowohl den qualitativen als auch den quantitativen Schutz sowie die nachhaltige Nutzung des Grundwassers sicher. Die Entnahme von Grundwasser, z. B. für die Gewinnung von Trink-, Kühl- oder Brauchwasser, ist bewilligungspflichtig. Die Behörde erteilt für die Entnahme von Grundwasser Konzessionen, die gewährleisten, dass keine nachteiligen Veränderungen der Grundwasservorkommen erfolgen können. Für die Entnahme von Kies in Grundwasserschutzgebieten gelten die entsprechenden Schutzvorschriften. Im schweizerischen Hochrheineinzugsgebiet ist **keine langfristige Absenkung der Grundwasserspiegel zu verzeichnen**. Die Grundwasserpegel werden von den regionalen Behörden ständig überwacht.

<sup>2</sup>Quelle: BUWAL

## 3 Menschliche Tätigkeiten und Belastungen

### 3.1 Belastungen der Oberflächengewässer

#### 3.1.1 Kommunale Einleiter

##### Sachverhalt und angewandte Methodik

Die Auswahl der signifikanten kommunalen Kläranlagen orientiert sich an der Kommunalabwasserrichtlinie. Berücksichtigt werden deshalb alle Einleitungen aus Kläranlagen  $\geq 2.000$  EW (Ausbaugröße), die im Jahre 2002 in Betrieb waren.

##### Ergebnisse

Im BG Hochrhein gibt es 330 signifikante Kläranlagen  $\geq 2.000$  EW, davon 46 auf deutscher Seite, 284 auf Schweizer Seite. Lage und Größenklasse der kommunalen Kläranlagen sind der **Karte 6** zu entnehmen. Eine Besonderheit am Hochrhein sind die grenzüberschreitend arbeitenden kommunalen Kläranlagen (Standorte: Konstanz, Stein am Rhein, Ramsen, Hohentengen, Bad Säckingen, Albruck).

Insgesamt werden im Jahr 2002 aus Baden-Württemberg folgende Schadstofffrachten in den Hochrhein eingeleitet (einschließlich Ramsen):

- 1.730 t CSB (Chemischer Sauerstoffbedarf)
- 765 t N<sub>ges</sub> (anorganischer Stickstoff, gesamt)
- 75 t NH<sub>4</sub>-N (Ammoniumstickstoff)
- 61 t P<sub>ges</sub> (Gesamtphosphor)

Bei der Einleitung der organischen Schadstofffrachten (CSB) dominieren die großen Kläranlagen, die direkt in den Hochrhein (Ramsen: 464 t, Wehr: 166 t) bzw. in die Aare einleiten. Die Kläranlage Bibertal-Hegau in Ramsen liegt zwar auf Schweizer Seite, wird jedoch zu 90 % von Abwasser aus BW (Großraum Singen) beliefert.

Tabelle 3.1.1.1-1		BG Hochrhein (BW) Signifikante kommunale Einleiter				Datenstand: 10/2003			
Lfd. Nr.	Fluss-WK Nr.	Name der Kläranlage	EW	Gewässername der Einleitungsstelle	Jahresfrachten 2002				
					CSB [kg/a]	NH4-N [kg/a]	N ges. [kg/a]	P ges. [kg/a]	
<b>TBG 20, Hochrhein (BW) Eschenzer Horn bis oberh. Aare</b>									
1	20-01	SKA BÜSINGEN A.R.	3000	Rhein	2800	18	1750	525	
2	20-01	SKA GAILINGEN	4500	Rhein	3670	130	1296	151	
3	20-01	SKA Hohentengen	16000	Rhein	27260	341	14653	1704	
4	20-01	SKA Jestetten	6400	Rhein	13370	178	16316	1783	
5	20-01	SKA Küssaberg	7500	Rhein	15880	794	3810	1429	
6	20-01	SKA Lottstetten	2150	Rhein	6790	136	6334	226	
7	20-01	VKA OBERES BIBERTAL/ TENGEN	7500	Biber	12520	333	5431	2438	
8	20-02	SKA AZV HASLACHTAL - LENZKIRCH	17500	Haslach	31020	2123	14042	490	
9	20-02	SKA FRIEDENWEILER-RÖTENBACH	5000	Rötenbach	9740	487	4559	177	
10	20-02	SKA Laufenburg	10000	Rhein	21420	252	3402	2016	
11	20-02	SKA TITISEE-NEUSTADT	54000	Gutach	99190	3779	58568	4251	
12	20-02	SKA TITISEE-NEUSTADT- WALDAU	1000	Langenordnach	1690	199	1191	344	
13	20-03	SKA Blumberg-Achdorf	24000	WUTACH,GUTACH,SEEBACH/ RHEIN	66410	2490	26010	2767	
14	20-03	SKA Bonndorf	10300	Ehrenbach	29200	162	5029	1298	
15	20-03	SKA Fützen	2300	MUHLBACH,KOMMENBACH/W UTACH/RHEIN	5000	71	2572	393	
16	20-03	SKA LÖFFINGEN-DITTISHAUSEN	3000	Mauchach	5590	39	1252	443	
17	20-03	SKA LÖFFINGEN-REISELFINGEN	2500	Reiselfingerbach	10090	1866	4414	504	
18	20-03	SKA LÖFFINGEN-SEPPENHOFEN	9360	Tränkebach	15150	1623	6275	1407	
19	20-03	SKA LÖFFINGEN-UNADINGEN	2800	Gauchach	3950	25	1095	356	
20	20-03	SKA LÖFFINGEN-BACHHEIM	800	Tränkebach	1150	377	514	118	
21	20-04	SKA Grafenhausen	4500	Schlücht und Zuflüsse	6060	216	1472	866	
22	20-04	SKA Häusern	2300	Taubach	4390	251	706	471	
23	20-04	SKA Höchenschwand	3000	Dreherhäuslewühe	4160	69	4475	1110	
24	20-04	SKA SCHLÜCHSEE-WOLFSGRUND	8000	Schlüchsee	9950	199	3235	299	
25	20-04	SKA Uhligen-Birkend., OTUhligen	4500	Schlücht und Zuflüsse	6280	33	7505	1025	
26	20-04	SKA SCHLÜCHSEE-BLASIWALD	300	Kesselbach	180	6	115	16	
27	20-04	SKA SCHLÜCHSEE-FAULENFÜRST	700	Aubach	1900	603	817	81	
28	20-04	SKA SCHLÜCHSEE-SCHÖNENBACH	400	Schönenbach	350	66	186	25	
29	20-05	SKA Klettgau -OT Erzingen	7000	Kotbach/Klingengraben	18390	2424	6687	1421	
30	20-05	SKA Klettgau- OTGeißlingen	5500	Schwarzbach	9360	128	4296	255	
31	20-05	SKA Stühlingen	6300	Wutach	13240	126	14693	441	
32	20-05	SKA Waldshut-Tiengen, AZV Klettgau-West	50000	Wutach	100800	2400	32159	1440	
33	20-05	SKA Wütöschingen, AZV Mittleres Wutachtal	9000	Wutach	25210	5480	14247	877	
<b>TBG 21, Hochrhein (BW) unterh. Aare bis einschl. Wiese</b>									
34	21-01	SKA FELDBERG-PASSHÖHE	2800	Hauensteiner Alb	3660	33	4870	981	
35	21-01	SKA Görwihl	2500	Steimelbach	7620	368	2234	1183	
36	21-01	SKA Rickenbach-Wickartsmühle	4900	Seelbach	15940	683	5407	1651	
37	21-01	SKA St. Blasien -OT Menzenschwand	2500	Menzenschwander u. Hauensteiner Alb	7650	128	1700	553	
38	21-01	SKA Waldshut-Tiengen, Waldshut	17000	Liederbach	34600	1275	15841	1092	
39	21-01	SKA Herrischried-Murgtal	3300	Hauensteiner Murg u. Zuflüsse	6430	1484	2895	841	
40	21-01	SKA Bernau	5000	Bernauer Alb	5530	154	1137	246	
41	21-01	SKA St. Blasien (neue SKA)	8000	Menzenschwander u. Hauensteiner Alb	19840	233	4552	1167	
42	21-02	SKA Todtmoos	6000	Wehra	9930	199	4502	1126	
43	21-03	SKA RHEINFELDEN	42000	RHEIN	117640	6701	55840	3350	
44	21-03	SKA SCHWÖRSTADT	13660	RHEIN	18670	2054	10828	653	
45	21-03	SKA Murg	11000	Rhein	70030	539	8350	1885	
46	21-03	SKA Wehr, AZV Wehr	46000	Rhein	166100	252	14094	1258	
47	21-03	SKA Bad Säckinggen	46000	Rhein	75470	3995	54160	3108	
48	21-04	SKA WEMBACH	14200	WIESE/RHEIN	20800	520	8945	832	
49	21-04	SKA TODTNAU	12000	WIESE/RHEIN	15690	436	11328	1162	
50	21-05	SKA STEINEN	65000	WIESE/RHEIN	90190	1768	49517	1768	
<b>Summe im BG Hochrhein (BW): 50</b>			<b>592.970</b>		<b>1.267.950</b>	<b>48.246</b>	<b>525.306</b>	<b>54.003</b>	

### 3.1.2 Industrielle Einleiter

#### Sachverhalt und Methodik

Berücksichtigt werden grundsätzlich alle industriellen Direkteinleitungen, die nach der Richtlinie 76/464 EWG und/ oder der IVU-Richtlinie i. V. m. EPER erfasst werden. Aufgeführt werden die tatsächlichen Jahresfrachten der Stoffe/Stoffgruppen, die 2002 über der Nachweisgrenze eingeleitet wurden. Zusätzlich werden die wichtigsten Wärmeeinleitungen erfasst. Die wichtigsten Einleitungen auf Schweizer Seite wurden dem IKSR-Bericht "Bestandsaufnahme der Emissionen prioritärer Stoffe 2000" entnommen.

#### **(Karte 6)**

Im BG Hochrhein gibt es auf deutscher Seite 11 signifikante Direkteinleitungen. Als Einzel-einleiter der Schweiz werden im o. g. IKSR-Bericht 4 Direkteinleitungen genannt.

Insgesamt werden auf Seiten BW eingeleitet:

- 722 t TOC
- 163 t N<sub>ges</sub>, 10 t P<sub>ges</sub>
- 8.830 kg AOX
- 311 kg Cr, 288 kg Cu, 250 kg Ni, 368 kg Zn
- 275 MW (eingeleitete Wärmeleistung)

Die Einleitungen werden insgesamt durch zwei Chemiebetriebe dominiert. Bei den TOC-Einleitungen ist außerdem eine Papierfabrik, beim AOX ein weiterer Chemiebetrieb von vergleichbarer Bedeutung. Die gemäß IKSR-Bericht bedeutendsten Einleitungen auf Schweizer Seite sind:

- Chemiebetriebe im Raum Basel
- Cellulosefabrik an der Aare (ca. 25'000 kg AOX/Jahr)

Die wichtigsten Wärmeeinleitungen im schweizerischen Hochrheineinzugsgebiet liegen an der Aare (Kernkraftwerke Beznau und Mühleberg mit direkter Kühlung). Die beiden Kernkraftwerke Leibstadt (am Hochrhein) und Gösgen (an der Aare) verfügen über Kühltürme, deren Wärmeeinleitungen sind unbedeutend für die Aare und den Hochrhein.

Die auf Schweizer Seite eingeleiteten Frachten können mit folgender Bilanz hochgerechnet werden: In kommunalen Kläranlagen, die für insgesamt 11 Mio. EW bemessen sind und zu etwa 65 % ausgelastet sind, wird der CSB zu etwa 93 % abgebaut. Bei allen Kläranlagen > 10 000 EW wird Phosphor mit einem Wirkungsgrad von 85 % eliminiert.

Tabelle 3.1.2-1		BG Hochrhein (BW)							Datenstand: 03/2004				
		Industrielle Einleiter											
Einleitertyp	Arbeitsstättenname	Name	Abwärme (MW)	Jahresfrachten in kg/Jahr									
				AOX	TOC	N ges.	P ges.	Chlorid	Cr ges.	Cu ges.	Ni ges.	Zn ges.	
Direkt	Albruck GmbH & Co. Papierfa.	Albruck	55		208000	9800	1600						
Indirekt	Byk Gulden GmbH	Singen			140000								
Direkt	Aluminium Rheinfelden Werk II	Rheinfelden		14	10831	1095	98				7	7	
Direkt	Aluminium Rheinfelden Werk III	Rheinfelden		50	3603						3	2	
Direkt	Alunova Recycling GmbH	Bad-Säckingen											
Indirekt	Bochmann, Gebr.	Weil am Rhein		70	148000				16	196			
Indirekt	Brennet Werk Brennet (Öfflingen)	Wehr		26	259000				0	17			
Indirekt	BST Berger Gruppe (Maulburg)	Murg			173000								
Direkt	Ciba Spezialitätenchemie	Grenzach-Wyhlen	30	7467	324000	75600	5371	1050000	309	278	37	219	
Direkt	Degussa AG Werk Nord	Rheinfelden	50	340		1825	438	2890000					
Direkt	Degussa AG Werk Süd	Rheinfelden	60	526		6096	402						
Indirekt	Dreiländereck	Wehr		59					0	14			
Indirekt	KBC	Lörrach		683	320000		5530		147	629		0	
Indirekt	Lauffenmühle, Werk Wiese	Lörrach		321	458000				180	199		113	
Indirekt	Raymond GmbH & Co.KG	Weil am Rhein		18					1	3	1	12	
Direkt	Roche Vitamine GmbH	Grenzach-Wyhlen	80	431	169000	68500	2143	4580000			203	149	
Direkt	Bad. Staatsbrauerei Brauerei Rothaus	Grafenhausen			4128	535	150						
Direkt	Starck H.C. GmbH, Werk Elektro Nitrum	Laufenburg			1073	107		35105	0	0	1		
Indirekt	Textilveredelung a.d.Wiese,LÖ	Lörrach		152	142121	21000			13	41			
Indirekt	Würth Electronic	Schopfheim		20					3	9	18		
Indirekt	Altpapier Neustadt			23									
Direkt, SUM			275	8828	721511	163560	10202	18005105	311	288	250	368	
Indirekt, SUM				1372	1640121				359	1386		125	

### 3.1.3 Diffuse Verunreinigungen

#### Sachverhalt und Methodik

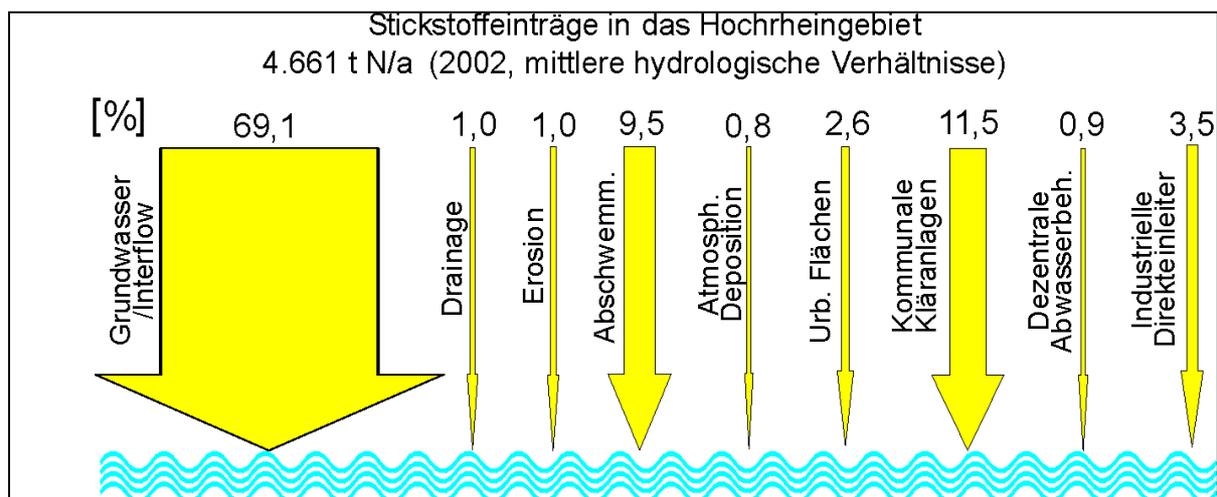
Die Erfassung stofflicher Verunreinigungen aus diffusen Quellen erfolgte in BW durch Bilanzierung aller Einleitungen der Nährstoffe Stickstoff (N) und Phosphor (P) mit dem Nährstoffbilanzierungsmodell MONERIS. Hierzu wurde das BG in 9 MONERIS-Gebiete unterteilt, die weitgehend mit den Oberflächenwasserkörpern identisch sind. In der Schweiz erfolgte die im IKSR-Bericht beschriebene Emissionsabschätzung für die Nährstoffe N und P. Für die Bewertung der Signifikanz wurde in BW eine Emissionskonzentration von 6 mg/l N bzw. 0,2 mg/l P zugrunde gelegt.

#### Ergebnisse

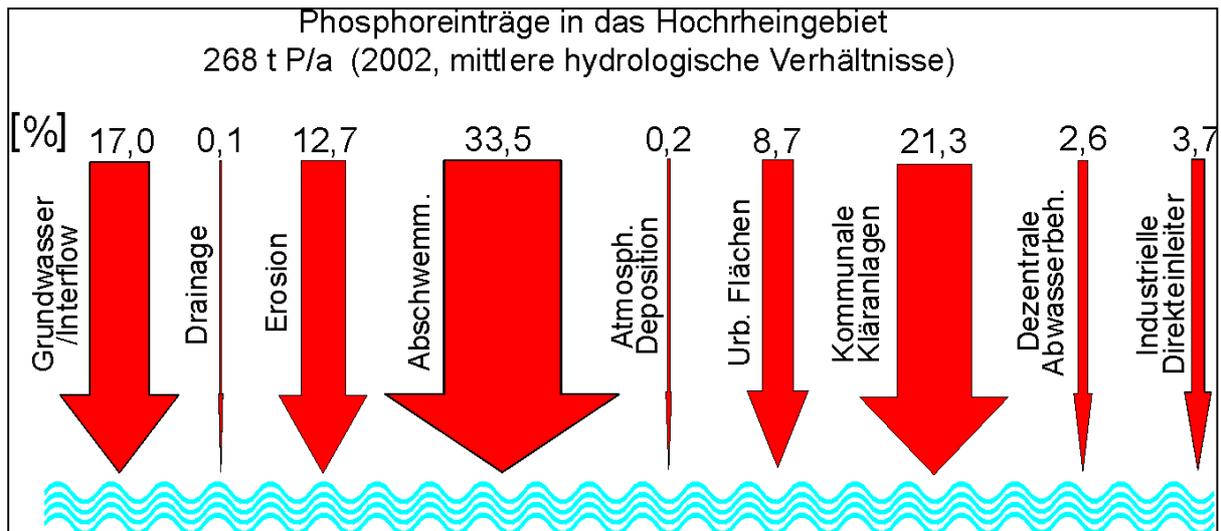
Insgesamt wurden eingeleitet (BW: 2002, CH: 2000):

- In BW: 3.800 t/a N, 170 t P
- In CH: 13.790 t N, 450 t P

In BW ist in einem MONERIS-Gebiet allein aufgrund diffuser Verunreinigung mit Phosphor die Signifikanzschwelle überschritten. Die aus BW resultierenden Stickstoff- und Phosphoreinträge in das BG Hochrhein sind in den nachfolgenden Pfeildiagrammen zusammengestellt.



Pfeildiagramm 1: Zusammenstellung der Stickstoffeinträge im BG Hochrhein (aus BW) (MONERIS).



Pfeildiagramm 2: Zusammenstellung der Phosphoreinträge im BG Hochrhein (aus BW) (MONERIS).

### 3.1.4 Entnahme aus Oberflächengewässer

Die Entnahme von Wasser zur Brauchwassernutzung oder Energiegewinnung kann eine Beeinträchtigung der Gewässer darstellen. Besonders in niederschlagsarmen Sommermonaten führt der Wassermangel in Verbindung mit Sauerstoffdefiziten zur Schädigung der Lebensgemeinschaften.

#### Methodik:

In Baden-Württemberg wurde die Einstufung hinsichtlich der Signifikanz der Wasserentnahmen (Stand 2004) vorgenommen.

Tabelle 3.1.4-1

<b>Baden-Württemberg</b> <b>- Signifikanzkriterien -</b>
- Brauchwassernutzungen mit Entnahmen > 1/3 MNQ ohne sofortige Wiedereinleitung
- Mindestabfluss < 1/3 MNQ im Mutterbett
- keine wasserrechtlichen Regelungen vorhanden oder festgelegter Mindestabfluss nicht ausreichend

Ergebnisse:

Baden-Württemberg:

Die Gewässer (EZG > 10 km<sup>2</sup>) haben eine Gesamtlänge von 976 km, davon sind 43 km (4,3 %) durch Wasserentnahmen signifikant belastet. Vor allem entlang der Wiese, Schlucht und Schwarza treten Restwasserprobleme auf.

Die Wasserentnahme spielt in drei Bereichen eine bedeutende Rolle:

- 1) Entlang des Hochrheins befinden sich 11 Wasserkraftwerke. Davon sind drei hinsichtlich der Restwassermenge als signifikant einzustufen (Kraftwerke Albruck, Rheinfeldern, Rheinau).
- 2) Im Südschwarzwald nutzt die Schluchseewerk AG die Schwarzwaldbäche zwischen dem Schluchsee und dem Hochrhein (zwischen Waldshut und Bad Säckingen) zur Energiegewinnung. Charakteristisch sind ihre Fassungen und Hangkanäle/ Stollen, sowie ihre Pumpeinrichtungen und Speicherbecken. 14 Gewässer > 10 km<sup>2</sup> werden direkt durch die Schluchseewerke AG genutzt bzw. beeinflusst.
- 3) Die meisten Wasserläufe werden durch Kleinkraftwerke genutzt. Kleinkraftwerke mit unzureichenden Restwassermengen stellen signifikante Belastungen dar (**Karte 6.3.2**).

Tabelle 3.1.4-2	<b>BG Hochrhein (BW)</b>	Datenstand: 02/2004
	Signifikante Wasserentnahmen durch Brauchwasser	

Lfd. Nr	Gewässername	Genehmigte Entnahmemenge [l/s]	Auswirkungslänge [m]	Fluss-WK-Nr.
<b>TBG 20, Hochrhein (BW) ab Eschenzer Horn bis oberh. Aare</b>				
1	Wutach	280	1415	20-02
2	Steina	200	380	20-05
<b>TBG 21, Hochrhein (BW) unterh. Aare bis einschl. Wiese</b>				
3	Hauensteiner Alb	500	2671	21-01
4	Wehra	500	690	21-02
<b>Summe im BG Hochrhein (BW): 4</b>			<b>5156</b>	

<b>Tabelle</b> 3.1.4-3	<b>BG Hochrhein (BW)</b> Signifikante Wasserentnahmen durch Ausleitung	<b>Datenstand:</b> 02/2004
---------------------------	---	-------------------------------

Lfd. Nr.	Gewässername	Mindestwasserregelung	Auswirkungslänge [m]	Betroffene Fluss-WK
<b>TBG 20, Hochrhein (BW) ab Eschenzer Horn bis oberh. Aare</b>				
1	Wutach	nein	91	20-02
2	Wutach	k.A.	619	20-03
3	Gauchach	k.A.	223	20-03
4	Schwarza	nein	1263	20-04
5	Schwarza	vorhanden	6320	20-04
6	Schwarza	nein	10480	20-04
7	Schlücht	ja	9698	20-04, 20-05
8	Wutach	vorhanden	1517	20-05
9	Wutach	vorhanden	307	20-05
10	Wutach	vorhanden	831	20-05
11	Wutach	nein	4790	20-05
12	Wutach	vorhanden	719	20-05
13	Wutach	vorhanden	1237	20-05
14	Steina	nein	529	20-05
15	Steina	nein	285	20-05
16	Steina	nein	236	20-05
17	Steina	nein	201	20-05
18	Wutach	vorhanden	1663	20-05
19	Wutach	nein	801	20-05
20	Rhein	vorhanden	4236	2-01
<b>TBG 21, Hochrhein (BW) unterh. Aare bis einschl. Wiese</b>				
21	Rhein	vorhanden	1035	2-02
22	Rhein	vorhanden	4246	2-02
23	Hauensteiner Murg	k.A.	431	21-01
24	Hauensteiner Alb	nein	20	21-01
25	Hauensteiner Alb	nein	727	21-01
26	Hauensteiner Alb	vorhanden	912	21-01
27	Hauensteiner Murg	nein	1978	21-01
28	Hauensteiner Murg	nein	264	21-01
29	Wehra	nein	1592	21-02
30	Wehra	vorhanden	1767	21-03
31	Wehra	nein	695	21-03
32	Wiese	vorhanden	2748	21-04
33	Wiese	nein	972	21-04
34	Wiese	nein	678	21-04
35	Wiese	vorhanden	200	21-04
36	Wiese	vorhanden	349	21-04
37	Wiese	nein	434	21-04
38	Wiese	vorhanden	1544	21-04
39	Wiese	vorhanden	4541	21-04
40	Kleine Wiese	nein	160	21-04
41	Kleine Wiese	nein	196	21-04
42	Kleine Wiese	vorhanden	821	21-04
43	Wiese	vorhanden	265	21-05
44	Wiese	nein	2173	21-05
45	Wiese	vorhanden	3427	21-05
<b>Summe im BG Hochrhein (BW): 45</b>			<b>78221</b>	

Schweiz:

In den Alpen und Voralpen werden die Gewässer durch Wasserentnahmen und -rückgaben beeinflusst. Es gibt rund 44 Stauseen und Ausgleichsbecken (> 0,1 km<sup>2</sup> Fläche) mit umfangreichen Leitsystemen, die das Wasser z. T. aus anderen Einzugsgebieten pumpen und über mehrere Monate speichern.

Das Abflussregime der Gewässer (z. B. Aare, Limmat, Saane) wird vor allem durch die Kraftwerke (> 300 kW) sowie die Stauseen und Ausgleichsbecken beeinflusst; in den Alpen vor allem durch die Kraftwerke mit Schwellbetrieb (Hydrologischer Atlas der Schweiz, Stand 1992).

### 3.1.5 Morphologische Beeinträchtigungen

Uferverbau, Sohlfixierungen und der Verlust von Aueflächen stellen eine gravierende Veränderung des Flussregimes dar. Sie beeinflussen die natürliche Abflussdynamik sowie Strömungs- und Substratverhältnisse, die für die Fließgewässerbiozönose prägend sind.

Inbesondere Querbauwerke können signifikante hydromorphologische Belastungen zur Folge haben. Querbauwerke (z. B. Wehre, Sohlschwellen) ab 30 cm Höhe sind für Jung- und Grundfische nicht durchwanderbare Hindernisse; Wanderfische (Lachs, Meerneunauge) verlieren dadurch den Zugang zu ihren Laichhabitaten. Größere Querbauwerke haben flußab wirkende Nachteile durch Geschieberückhalt und Sedimentation.

#### Methodik:

Zur Erfassung der hydromorphologischen Beeinträchtigungen werden alle in den Staaten/Ländern vorliegende Kenntnisse über die Gewässerstruktur und vorhandene Anlagen zur Abflussregulierung herangezogen.

In Baden-Württemberg stellt die 7-stufige Gewässerstrukturkarte nach dem LAWA-Übersichtsverfahren (Stand 2003) eine wichtige Beurteilungsgrundlage dar (**Karte 2.2**). Zusätzlich existieren für Baden-Württemberg kartographische Bestandsaufnahmen über die in den Gewässern vorkommenden Querbauwerke. Gewässerabschnitte gelten als signifikant beeinträchtigt, wenn sie anhand der Strukturkartierung als morphologisch stark verändert identifiziert werden und/ oder aufgrund von Querbauwerken ökologische Defizite aufweisen. Für die Schweiz liegen Daten über morphologisch veränderte bzw. nicht veränderte Gewässer vor (2-stufiges Verfahren).

### Ergebnis:

Baden-Württemberg:

Der **Hochrhein** ist aufgrund der 11 großen Wasserkraftwerke (> 300 kW) stark verändert. Durch die Wehranlagen entsteht eine Rückstaukette von 125 Kilometern Länge mit wenigen kurzen Unterbrechungen. Die Uferbereiche wurden z. T. massiv befestigt. Drei frei fließende Gewässerstrecken sind oberhalb der Aaremündung erhalten geblieben, wobei die Strecken zwischen den Stauhaltungen durch den gestörten Geschiebehaushalt stark morphologisch verändert sind.

Neben dem Hochrhein sind vor allem die Unterläufe der Gewässer auf einer Länge von ca. 200 km durch wasserbauliche Maßnahmen morphologisch beeinträchtigt. Besonders Gewässer I. Ordnung sind beidseitig eingedeicht und verlaufen in einem trapezförmigen, geradlinigen Profil (z. B. Wiese und Wutach). Teile dieser Gewässerstrecken wurden in den letzten Jahren wieder revitalisiert.

Die Oberläufe befinden sich weitgehend in einem natürlichen bzw. naturnahen Zustand (ca. 570 km). Ca. 200 km der Gewässer wurden nicht bewertet.

Schweiz:

Der Lauf der Hauptgewässer ist größtenteils stabilisiert, die Oberläufe und die Seitengewässer, v. a. in den Alpen und Voralpen sind hingegen oft noch natürlichen Ursprungs. Viele Gewässerstrecken wurden in den letzten Jahren wieder revitalisiert (z. B. Birs, Wiese).

Die meisten Seen sind reguliert oder künstlichen Ursprungs. Hier treten hauptsächlich Rückstauprobleme auf (Hydrologischer Atlas der Schweiz, Stand 1992).

### **3.1.6 Abflussregulierung**

Die Durchgängigkeit der Fließgewässer ist die Grundvoraussetzung für ein intaktes Fließgewässersystem (vgl. Kapitel 3.1.5).

Rückgestaute Bereiche, die nach LAWA der Abflussregulierung zuzurechnen sind, können die Lebensbedingungen für Gewässerorganismen stark beeinträchtigen (vgl. Kapitel 3.1.5).

### Methodik

Die nicht durchgängigen Querbauwerke (Regelungs- und Sohlenbauwerke, Abstürze) wurden in BW in fünf Kategorien unterteilt (**Karte 6.3.1**):

- Bauwerke < 1 m (vor allem Sohlschwellen und Abstürze, die mittels einer Fischtreppe oder durch den Umbau in eine raue Rampe durchgängig gestaltet werden können)

- Bauwerke mit einer Höhe von 1 m bis 10 m (vor allem Abstürze und Regelungsbauwerke, die mittels einer Fischtreppe oder durch den Umbau in eine raue Rampe durchgängig gestaltet werden können)
- Bauwerke > 10 m (Staudämme und Talsperren, die nicht durchgängig gestaltet werden können, solange diese in Betrieb sind)
- Wasserkraftanlagen (Abstürze direkt am Turbinenhaus der Wasserkraftanlage im Haupt- oder Nebenschluss. Die Durchgängigkeit kann durch den Bau einer Fischtreppe oder den Umbau in eine raue Rampe wiederhergestellt werden)
- Hochwasserrückhaltebecken (hauptsächlich Verrohrungen. Diese sind nur bedingt durchgängig zu gestalten, da dies einen erhöhten technischen Aufwand bedeutet.)

Es wurden rückgestaute Bereiche > 1 km Länge betrachtet.

### Ergebnis:

Baden-Württemberg:

Aufgrund des Ausbaus der Gewässer stellt die Durchgängigkeit ein grundsätzliches Problem an vielen Gewässern dar. Nicht durchwanderbare Hindernisse und Rückstauprobleme stellen vor allem die Staudämme bzw. Talsperren der Schluchseewerk AG und die Staustufen der Kraftwerke entlang des Hochrheins dar (vgl. Kapitel 3.1.5).

<b>Tabelle</b> <b>3.1.6-1</b>	<b>BG Hochrhein (BW)</b>	<b>Datenstand: 02/2004</b>
	<b>Signifikanter Rückstau</b>	

Lfd. Nr.	Gewässername	Bauwerke	Rückstaulänge [m]	Betroffene Fluss-WK-Nr.
<b>TBG 20, Hochrhein (BW) Eschenzer Horn bis oberh. Aare</b>				
1	Rhein	Kraftwerk Reckingen (RKR)	11368	2-01
2	Rhein	Kraftwerk Rheinau (ERAG)	6788	2-01
3	Rhein	Kraftwerk Eglisau (KWE)	15156	2-01
4	Rhein	Kraftwerk Schaffhausen (KSW)	12534	2-01
5	Schwarza	Witznaubecken	1067	20-04
6	Schwarza	Schluchsee	6470	20-04
7	Mettma	Mettmabecken	1600	20-04
<b>TBG 21, Hochrhein (BW) unterh. Aare bis einschl. Wiese</b>				
8	Hauensteiner Alb	Albbecken	1700	21-01
9	Wehra	Wehrabecken	1400	21-02
10	Rhein	Kraftwerk Albruck-Dogern (RADAG)	7656	2-01, 2-02
11	Rhein	Kraftwerk Säckingen (RKA)	7136	2-02
12	Rhein	Kraftwerk Rheinfeldern (KWR)	2920	2-02
13	Rhein	Augst-Wyhlen (KWA+W)	7558	2-02
14	Rhein	Ryburg-Schwörstadt (KRS)	11020	2-02
15	Rhein	Laufenburg (KWL)	8588	2-02
16	Rhein	Birsfelden (KWR)	7724	2-02
<b>Summe im BG Hochrhein (BW): 16</b>			<b>110685</b>	

Schweiz:

vgl. Kapitel 3.1.5. Seitens der Schweiz liegen keine weiteren bundesweiten Daten vor.

### 3.1.7 Andere Belastungen

Baden-Württemberg:

#### 1) Bergbau:

Bergbau wurde vor allem im Südschwarzwald betrieben. Es wurden Buntmetalle, Flussspat und vereinzelt Uran gefördert. Dabei kam es zu erhöhten Nickel-, Blei-, Cadmium-, Zink- und Arsenkonzentrationen der Böden in den Talfüllungen mit Abschwemmungen in die Gewässer. Besonders betroffen sind hiervon die Sedimente im Fluss Wiese. Heute sind alle Bergwerke außer Betrieb.

#### 2) Schifffahrt:

Der gesamte Hochrhein dient der Schifffahrt. Bis Rheinfelden wird Großschifffahrt betrieben, oberhalb können abschnittsweise nur einzelne Passagier- oder Güterschiffe verkehren. Bei den Kraftwerken Augst-Whylen und Birsfelden werden große Schleusen betrieben. Zur Sicherung der Ufer vor dem Wellenschlag der Schifffahrt wurden umfangreiche Uferverbauungen durchgeführt.

#### 3) Altlasten:

Insgesamt gibt es vier Altlasten, die aufgrund der oberflächennahen Lagerung von Schadstoffen einen signifikanten Wirkungspfad Boden-Oberflächengewässer aufweisen. Hinzu kommen die Halden und aufgelassenen Produktionsstätten des historischen Erzbergbaus. (Methodik analog der Vorgehensweise bei Grundwasser im Kapitel 3.2.1 „Punktuellen Belastungen des Grundwassers“):

**Tabelle 3.1.7.1**

Teilbearbeitungsgebiet	Altstandorte	Altablagerungen
Wutach	1	1
Wiese	-	2
<b>Gesamt</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

### 3.1.8 Belastungsschwerpunkte der Oberflächengewässer

Insbesondere in den Hochrhein und die Aare leiten zahlreiche kommunale Kläranlagen und industrielle Einleiter behandeltes Abwasser ein. Die auf deutscher Seite erfassten Einleitungen organischer Schadstofffrachten (CSB bzw. TOC) werden zu etwa 2/3 durch industrielle Direkteinleiter und zu etwa 1/3 durch kommunale Kläranlagen verursacht.

Von den auf deutscher Seite erfassten Einleitungen halogenorganischer Verbindungen (AOX) stammen fast 80 % von einem Großchemiebetrieb, die übrigen 20 % von zwei weiteren Großchemiebetrieben.

Die in BW durchgeführte Bilanzierung (MONERIS) ergab, dass auf Seiten BW bezüglich der Nährstoffeinträge in die Oberflächengewässer die diffusen Belastungen dominieren, beim Stickstoff mit etwa 80 %, beim Phosphor über 60 %. In 4 (von 8) MONERIS-Gebieten ist die Signifikanzschwelle für Phosphor, in einem Gebiet die Signifikanzschwelle für Stickstoff, überschritten.

Die Strukturvielfalt aller Gewässer im BG Hochrhein ist durch Wasserentnahmen, Rückstau, Ufer- und vor allem Querverbau vermindert. Dadurch sind die Lebensräume für die wasser gebundenen Arten stark beeinträchtigt.

## 3.2 Belastungen des Grundwassers

### 3.2.1 Punktuelle Belastungen des Grundwassers

Punktuelle Schadstoffeinträge in das Grundwasser haben häufig ihre Ursache in einem unsachgemäßen Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, in der unsachgemäßen Ablagerung dieser Stoffe oder in Unfällen. Sie können überwiegend Industriestandorten und Ablagerungsflächen zugeordnet werden, die in den zurückliegenden Jahrzehnten in Betrieb waren und inzwischen stillgelegt sind (Altlasten). Die Schwerpunkte der Belastung liegen daher in Siedlungsgebieten bzw. in deren Nähe. Die Belastungen im Bearbeitungsgebiet sind mit Ausnahme der Region Lörrach - Rheinfeldern am westlichen Hochrhein sehr gering. Bei den Schadstoffen dominieren chlorierte Kohlenwasserstoffe, Mineralöle und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (**PAK**).

#### Ergebnis Schweiz:

Es liegen keine Daten vor.

### 3.2.2 Diffuse Belastungen

Ursache für diffuse Belastungen sind flächenhafte oder linienförmige Stoffemissionen. Als Schadstoffquellen kommen - meist großflächige - Emissionen aus Landwirtschaft, Industrie, Verkehr, etc. in Frage. Hiervon sind vor allem die GWK mit einem geringen Waldanteil, einer dichten Besiedlung und einer intensiveren landwirtschaftlichen Nutzung in den Tallagen des Rheins und seiner Seitengewässer betroffen.

Aus der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung kann als Folge der Stickstoffdüngung eine Belastung durch **Nitrat** erfolgen. Im baden-württembergischen Teil des Bearbeitungsgebiets ist auf Grund des hohen Waldanteils von 50% eine deutliche Belastung im wesentlichen nur im Hochrheintal und in den verkarsteten Randbereichen des Schwarzwaldes festzustellen. In diesen Gebieten ist der maßgebliche Ackerflächenanteil an der landwirtschaftlich genutzten Fläche etwas höher.

In Bereichen mit Anbau von Mais und Winterraps liegen die Nitratwerte im Grundwasser vereinzelt über dem Grenzwert der EU-Qualitätsnorm TrinkwV von 50 mg/l. Ein Belastungsschwerpunkt liegt am östlichen Rand des Schwarzwaldes.

**Belastungen mit Pflanzenschutzmitteln** (PSM) stellen eine weitere diffuse Stoffbelastung dar. Diese können überwiegend dem landwirtschaftlichen Bereich zugeordnet werden. Insofern sind die gleichen Gebiete wie beim Nitrat betroffen. Im Osten des Bearbeitungsgebietes überschreitet jede vierte Messstelle in Baden-Württemberg den Grenzwert der EU-Qualitätsnorm TrinkwV von 0,1 µ/l. Größere zusammenhängende Belastungsgebiete treten nicht auf..

Ein großer Teil der aktuell festgestellten PSM rührt aus der früheren Anwendung inzwischen nicht mehr zugelassener Wirkstoffe her.

#### Ergebnis Schweiz:

Siehe Situationsbeschreibung unter 2.2.2.1

### 3.2.3 Grundwasserentnahmen und künstliche Anreicherungen

#### Ergebnis Baden-Württemberg:

Trotz einiger regional stark genutzter GW-Leiter (Einzugsgebiet Wiese) gibt es keine Anzeichen, die auf eine mögliche Übernutzung des Grundwasserdargebots hindeuten. Eine langfristige Absenkung des Grundwasserspiegels ist nicht erkennbar.

Ergebnis Schweiz:

Siehe Beschreibung unter 2.2.2.2

**3.2.4 Analyse der Belastungsschwerpunkte**

Für das Grundwasser bestehen in den verkarsteten Randgebieten des Schwarzwaldes sowie vereinzelt in den Talniederungen deutliche Belastungen hinsichtlich der Grundwasserqualität durch diffuse Schadstoffquellen infolge der landwirtschaftlichen Nutzung. Wesentlicher Parameter ist hierbei das Nitrat. Punktuelle Belastungen durch Schadstoffe aus dem industriellen und gewerblichen Bereich sind nur sehr vereinzelt zu verzeichnen.

Hinsichtlich der Quantität bestehen lediglich geringe Belastungen.

## 4 Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten

Aus den Wassernutzungen resultieren zahlreiche Beeinträchtigungen der Gewässer z. B. durch Punktquellen, diffuse Einträge, Wasserentnahmen, Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen. Bei Überschreitung bestimmter, signifikanter Belastungsgrenzen ist es möglich, dass der Wasserkörper die Umweltqualitätsziele der WRRL nicht erfüllt. In diesem Fall ist der betreffende Wasserkörper genauer zu untersuchen (Monitoringprogramm), um anschließend Maßnahmen durchführen zu können, mit denen der gute Zustand des Gewässers erreicht wird. Dieser Grundsatz gilt sowohl für Grundwasserkörper, als auch für Oberflächenwasserkörper einschließlich der erheblich veränderten und künstlichen Gewässer, für die ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand zu erreichen ist.

Da eine EU-einheitliche Zustandsbeurteilung derzeit nicht möglich und gefordert ist, werden von den Mitgliedsstaaten hilfsweise die vorhandenen und gesammelten Informationen über die Belastungen und Daten der Umweltüberwachung verwendet (Einschätzung der Zielerreichung - vgl. 4.1.1.1).

Für die Gewässer der Schweiz wird keine Einschätzung der Zielerreichung vorgenommen. Mit der Schweiz wurde vereinbart, den Bestand der Gewässer darzustellen, diesen aber nicht zu bewerten.

### 4.1 Oberflächengewässer

Die Bewertungsgrößen und Bewertungskriterien bei der Einschätzung der Zielerreichung der Wasserkörper in Baden-Württemberg entsprechen weitgehend den Vorgaben der LAWA. Ergänzend kommen noch einige weitere Kriterien zur Anwendung, die sich im Lande als besonders geeignet für die Zustandsbeschreibung erwiesen haben und für die aus langer Beobachtungszeit entsprechenden Bewertungserfahrungen vorliegen.

Von der LAWA werden für die Einschätzung der Zielerreichung auf Grundlage des derzeitigen Kenntnisstandes für die Beurteilung drei Stufen vorgegeben:

- Zielerreichung unwahrscheinlich → Handlungsbedarf
- Zielerreichung unklar → Untersuchungsbedarf
- Zielerreichung wahrscheinlich → kein Handlungsbedarf

Bei einer „unklaren Zielerreichung“ reicht der heutige Kenntnisstand fachlich oder auf Grund mangelnder Datenlage für eine abschließende Beurteilung nicht aus. Bei dieser Einstufung ist ein Untersuchungsbedarf gegeben, bzw. wird ein Monitoring erforderlich. Die beiden anderen Stufen können auf Grund der eindeutigen „Gütesituation“ (einschließlich Emissionskenntnis) mit hoher Wahrscheinlichkeit beurteilt werden.

Für die Bewertung der Wasserkörper sind die kartiert in Bänderform vorliegenden Daten, wie die biologische Gewässergüte, die Gewässerstruktur, die Versauerung sowie die Belastung der Sedimente mit Schwermetallen maßgebend. Hier wird nach dem prozentualen Anteil der Strecken mit Zielwertüberschreitung im Wasserkörper wie folgt bewertet:

- < 30 % Zielerreichung wahrscheinlich
- 30-70 % Zielerreichung unklar
- > 70 % Zielerreichung unwahrscheinlich

Außerdem werden Ergebnisse der landesweiten Nährstoff-Sonderuntersuchungen, Ergebnisse aus MONERIS und Angaben für Pestizide aus dem Grundwasseratlas BW herangezogen. Im Übrigen gilt die Regel, dass die am Ausgang des Wasserkörpers gemessenen Daten maßgebend sind.

#### **4.1.1 Gesamtbeurteilung der Auswirkungen anthropogener Belastungen auf Oberflächenwasserkörper (Risikoabschätzung nach Artikel 4 WRRL)**

##### **4.1.1.1 Flusswasserkörper**

###### Sachverhalt und angewandte Methodik:

Die WRRL verlangt die integrale Bewertung des Gesamtzustandes aus den Qualitätskomponenten „Ökologischer Zustand“ und „Chemischer Zustand“ nach dem Worst case Ansatz (schlechtere Einzelbewertung bestimmt die Gesamtbewertung).

Der **chemische Zustand** wird an Hand der Umweltziele der in den Anhängen IX und X der WRRL genannten gefährlichen Stoffe und Stoffgruppen bewertet.

Der „**ökologische Zustand**“ soll aus der Bewertung der Gewässerflora und -fauna (Fische, Wasserpflanzen, Algen, Makrozoobenthos) ermittelt werden, unterstützt durch Indikatoren der allgemeinen Wasserqualität. Für den „ökologischen Zustand“ fehlen bisher jedoch die Bewertungsverfahren und -vorschriften. Die in der Bundesrepublik bisher praktizierte Bewertung der „Biologischen Gewässergüte“ wird dem neuen Anforderungsprofil nicht gerecht. Sie beschreibt nur einen Teilaspekt des ökologischen Zustandes.

Zur Bewertung des ökologischen Zustandes der **Flusswasserkörper** werden deshalb hilfsweise von der LAWA vier Qualitätskomponentengruppen (ÖKG) herangezogen (Einschätzung der Zielerreichung):

1. „Gewässergüte“ und „Gewässerstruktur“, ergänzt durch Rückstau und Wasserentnahme (ÖKG I), die zusammen bewertet werden als Maß für die Besiedlung mit Makrozoen und für die Sauerstoffverhältnisse.
2. Allgemeine chemisch-physikalische Qualitätskomponenten (ÖKG II) als Maß für die Wasserbeschaffenheit.

3. Flussgebietspezifische Schadstoffe (ÖKG III) als Maß für die Belastung mit gefährlichen Stoffen, die nicht als prioritär eingestuft wurden, jedoch im Flussgebiet den ökologischen Zustand beeinträchtigen.
4. Wanderungshindernisse (ÖKG IV) als wichtiger Aspekt für die Fischbesiedlung.

Für die Bewertung der einzelnen Gruppenkomponenten ist jeweils die schlechteste Bewertung der Einzelkomponenten maßgebend, ebenso wie bei der Ermittlung des „ökologischen Zustandes“ aus den Gruppenkomponenten.

Die Aggregation der Komponenten erfolgt dabei durchgehend nach dem „Worst Case Ansatz“.

Die Wanderungshindernisse werden derzeit, da die Bewertungsansätze noch entwickelt werden müssen, provisorisch und pauschal als durchgehend „Zielerreichung unklar“ bewertet.

### Ergebnis:

Baden-Württemberg:

Die Bewertungsergebnisse werden sowohl kartographisch, als auch tabellarisch dokumentiert.

Detaillierte Ergebnisse mit allen Aggregationsstufen sind in den nachfolgenden Tabellen dokumentiert.

Für jeden Wasserkörper (Zeilen) werden in den Spalten Angaben gemacht:

- zur Bewertung der Einzelkomponenten und zur aggregierten Bewertung des ökologischen und chemischen Zustandes sowie zum integralen Gesamtzustand. Die Bewertung wird in den Zellen durch Farbgebung kenntlich gemacht.
- zu den (wahrscheinlichen) Ursachen bei Zustandsdefiziten und damit auch zur Herkunft diffuser Belastungen.
- zum Anteil der stark beeinträchtigten Gewässerabschnitte (sog. HMWB-Gewässer) bzw. künstlichen Gewässerabschnitte in dem Wasserkörper und die Gründe für die HMWB-Ausweisung.



In der **Karte 7.8** werden für jeden Wasserkörper die Ergebnisse der vier ökologischen Gruppenkomponenten und der chemische Zustand in bewerteter Form mit Kästchen-Signaturen dargestellt. Diese Art der Darstellung lässt die Problemlagen gut erkennen und wurde deshalb einer verdichteten weitergehenden, aggregierten Darstellung vorgezogen.

### Zusammenfassung der Einschätzung der Zielerreichung für den deutschen Teil des Bearbeitungsgebiets Hochrhein:

Stand Gefährdungsabschätzung 06.05.04			
Bewertungskomponente	Wasserkörper gefährdet (in %)	Wasserkörper möglicherweise gefährdet (in %)	Wasserkörper nicht gefährdet (in %)
<b>ÖKG I - ÖKG IV (LAWA)</b>	<b>25,0</b>	<b>75,0</b>	<b>0,0</b>
<b>ÖKG I (Gewässergüte/Gewässerstruktur)</b>	<b>25,0</b>	<b>33,3</b>	<b>41,7</b>
Gewässergüte allein			
Gewässerstruktur allein			
<b>ÖKG II (limnolog. Kenngrößen)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>
Temperatur	0,0	0,0	100,0
Chlorid	0,0	0,0	100,0
Nitrat	0,0	0,0	100,0
o-Phosphat	0,0	0,0	100,0
BSB5	0,0	0,0	100,0
Versauerung	0,0	0,0	100,0
<b>ÖKG III (flussgebietsspez. Stoffe)</b>	<b>0,0</b>	<b>8,3</b>	<b>91,7</b>
NO <sub>2</sub>	0,0	0,0	100,0
NH <sub>4</sub>	0,0	0,0	100,0
PSM	0,0	16,7	83,3
Schwermetalle	0,0	0,0	100,0
<b>ÖKG IV (Wanderungshindernisse)</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>
Bewertungskomponente	Wasserkörper gefährdet (in %)	Wasserkörper möglicherweise gefährdet (in %)	Wasserkörper nicht gefährdet (in %)
<b>CKG I - II (Chemischer Zustand)</b>	<b>0,0</b>	<b>8,3</b>	<b>91,7</b>
CKG I: Schwermetalle (Cd, Hg, Ni, Pb)	0,0	0,0	100,0
CKG II: restliche Stoffe Anhang IX und X	0,0	16,7	83,3
Bewertungskomponente	Wasserkörper gefährdet (in %)	Wasserkörper möglicherweise gefährdet (in %)	Wasserkörper nicht gefährdet (in %)
<b>Gesamtbewertung</b>	<b>25,0</b>	<b>75,0</b>	<b>0,0</b>

Von den insgesamt **12 Wasserkörpern** ist die Zielerreichung hinsichtlich des Gesamtzustandes bei

- **25 % unwahrscheinlich** und bei
- **75 % unklar.**

Im Einzelnen ergibt sich für die Wasserkörper im Bearbeitungsgebiet folgende Einstufung:

Zielerreichung	Anzahl	WK-Nr.
wahrscheinlich	0	-
unklar	9	20-01, 20-02, 20-03, 20-04, 20-05, 21-01, 21-02, 21-03, 21-04
unwahrscheinlich	3	21-05, 2-01, 2-02

Eine Analyse der Daten ergibt, dass:

- der hohe Anteil der Wasserkörper mit „unklarer Zielerreichung“ auf die vorläufig pauschale Bewertung der Wanderungshindernisse zurückzuführen ist.
- der chemische Zustand deutlich günstiger als der ökologische Zustand bewertet wird.
- von den ökologischen Gruppenkomponenten
  - die limnologischen Kenngrößen und die gebietsspezifischen Schadstoffe überwiegend als „Zielerreichung wahrscheinlich“ bewertet werden (rund 80 bis 90 %).
  - die Gewässerstruktur deutlich schlechter bewertet wird als die biologische Gewässergüte.

Bei den Wasserkörpern 2-01 und 2-02 entlang des Hochrheins (ohne die schweizer Anteile) und dem Wasserkörper 21-05 im Unterlauf der Wiese ist die Zielerreichung unwahrscheinlich, da in diesen Wasserkörpern hinsichtlich der Gewässergüte (mäßig belastet, siehe **Karte 2.1**) und -struktur (vollständig, bzw. stark bis sehr stark verändert, siehe **Karte 2.2**) die Zielerreichungen als unwahrscheinlich einzustufen sind.

Die Bewertung spiegelt insgesamt den vergleichsweise guten Zustand der stofflichen Belastung im Einzugsgebiet wieder als Resultat des guten Standes der Abwassereinigung. Erhebliche Defizite bedeuten hingegen die starken Eingriffe in die Struktur vieler Gewässer.

### Ergebnis Schweiz:

Die folgenden Aussagen zur gesamtheitlichen Einschätzung des Zustandes der Gewässer der Schweiz stammen alle von der zentralen Homepage des BUWAL, Bereich Gewässerschutz

([http://www.umweltschweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fq\\_gewaesser/gewaesserrubrik1/unterseite17/unterseite00157/index.html](http://www.umweltschweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fq_gewaesser/gewaesserrubrik1/unterseite17/unterseite00157/index.html)).

„Die Funktionen der Fließgewässer als Lebensräume für Tiere und Pflanzen sowie als Landschaftselement und ihre Nutzfunktionen wurden durch die vielfältigen menschlichen Eingriffe in den Einzugsgebieten wie zum Beispiel Waldrodungen, Wasserkraftnutzung, Abwasserkanalisation, Siedlung und Landwirtschaft stark beeinträchtigt.

Auch wenn dank dem großen Aufwand bei der Abwasserreinigung in den letzten 25 Jahren stinkende, mit Schaum bedeckte Gewässer heute der Vergangenheit angehören, ist ein nachhaltiger Gewässerschutz noch lange nicht erreicht: Denn auch im saubersten Wasser können viele Wasserlebewesen nicht überleben, wenn ihr Lebensraum durch harte Verbauungen und eingeeengte Gerinne drastisch vermindert ist. Der seit einigen Jahren beobachtete Rückgang der Fangträge bei Edelfischen weist auf schädliche Einflüsse hin, die bisher zu wenig erkannt wurden [www.fischnetz.ch](http://www.fischnetz.ch).

#### **4.1.1.2 Seewasserkörper**

##### Sachverhalt und angewandte Methodik:

Für eine vorläufige **Erstbewertung** des ökologischen Zustandes **von Seen** kommt hilfsweise der von der LAWA erarbeitete Vorschlag zur Risikoabschätzung zur Anwendung. Die Trophiebewertung wird nach LAWA: „Gewässerbewertung - stehende Gewässer: Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien“, vorgenommen.

Der Referenzzustand eines Sees wird anhand der potenziell natürlichen Trophie festgelegt. Mit Hilfe von hydromorphologischen und topographischen Kenngrößen wird für den jeweiligen See eine potenziell natürliche Phosphorkonzentration und Sichttiefe ermittelt. Die Berechnung erfolgt sowohl auf Grund der Seebeckenmorphometrie, als auch auf Grund des potenziell natürlichen Nährstoffeintrags. Es wird jedem See eine Trophiestufe zugeordnet, die er im Referenzzustand bestenfalls erreicht. Dieser Bewertungsansatz unterscheidet jedoch lediglich zwischen geschichteten und ungeschichteten Seen. Eine weitere Differenzierung entsprechend der derzeitigen Seentypisierung ist nicht gegeben.

Der aktuelle Trophie-Zustand wird mit Hilfe der Kenngrößen Gesamt-Phosphor, Chlorophyll-a-Gehalt und Sichttiefe berechnet.

Für den Zustand der Uferzone ist nach LAWA der Anteil der gewässertypischen Uferausprägung maßgebend.

Die integrierende ökologische Risikoabschätzung des Wasserkörpers eines Sees nach LAWA erfolgt auf Grund einer Gewichtung zu 70 % nach der Trophie und zu 30 % nach dem Uferzustand.

Weitere ausschlaggebende Qualitätskomponenten für den chemischen Zustand sind insbesondere die prioritären Stoffe. Hier wird die Erreichung des guten Zustandes als unwahrscheinlich angesehen, wenn Qualitätsziele überschritten bzw. entsprechende Kenntnisse immissions- und emissionsseitig vorliegen.

Ergebnis:

Baden-Württemberg:

Eine detaillierte Dokumentation der Ergebnisse für die deutschen Seen findet sich in nachfolgenden Tabellen.

Lfd. Nr.	Stammdaten				Bewertung				
	Bezeichnung Seewasserkörper (LfU-Code Baggersee)	Kategorie	Kiesgewinnung derzeit	Referenz-Trophie	ökologischer Zustand		integrale Bewertung ökologischer Zustand/ ökol.	chemischer Zustand	Gesamtzustand
					Trophie	Uferausprägung			
			nur bei Baggerseen ("in Auskiesung" bedeutet keine Bewertung der Uferausprägung)	Referenz nach LAWA/ LfU	"Ist"-Trophie nach LAWA/ LfU	Anteil dem Gewässertyp entsprechend in %; Baggerseen in Auskiesung ohne Bewertung	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><span style="color: green;">■</span> nicht gefährdet</span> <span><span style="color: red;">■</span> gefährdet</span> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><span style="color: green;">■</span> nicht gefährdet</span> <span><span style="color: red;">■</span> gefährdet</span> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><span style="color: green;">■</span> nicht gefährdet</span> <span><span style="color: red;">■</span> gefährdet</span> </div>
							<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><span style="color: yellow;">■</span> unzureichende Datenlage</span> <span><span style="color: yellow;">■</span> möglicherweise gefährdet</span> </div>	Schadstoffe nach WRRL, Anhang IX und X, RL 76/464/EWG	
1	Schluchsee (Stausee)	erheblich verändert		oligotroph	mesotroph	85			
2	Titisee	natürlich		oligotroph	mesotroph	80			

**Tabelle 4.1.1.2-1:** Einschätzung der Zielerreichung der Seewasserkörper (BW) - Bewertungsteil

Die Ursachen sind tabellarisch nachfolgend aufgelistet:

Lfd. Nr.	Stammdaten				Ursachenanalyse					Sonstiges		
	Bezeichnung Seewasserkörper (LfU-Code Baggersee)	Kategorie	Kiesgewinnung derzeit	Referenz-Trophie	Ursachen für maßgebliche Defizite			Sonstige Ursache	Badegewässer RL 76/160/EWG		Bezug zum Fluss-WK	
			nur bei Baggerseen ("in Auskiesung" bedeutet keine Bewertung der Uferausprägung)	Referenz nach LAWA/ LfU	Punktquellen (Seeanlieger/Zuflusseineiter)	Belastung durch Rheinanbindung bei Baggerseen	diffuse Quellen/ Fehlen von Pufferzonen	Morphologie (Seebeckenform, Ufergestaltung, Flachwasserzonen)	Meromixisgefahr	Badegewässer 2002 (SM)	Badegewässerdefizite 2002	
1	Schluchsee (Stausee)	erheblich verändert		oligotroph						ja	nein	20-04
2	Titisee	natürlich		oligotroph						ja	nein	20-02

**Tabelle 4.1.1.2-2: Einschätzung der Zielerreichung der Seewasserkörper (BW) - Ursachenanalyse**

Im Bearbeitungsgebiet Hochrhein befinden sich auf deutscher Seite **zwei Seewasserkörper** mit einer Fläche von über 0,5 km<sup>2</sup> - der Titisee mit 1 km<sup>2</sup> und der Schluchsee mit 5 km<sup>2</sup> Wasserfläche.

Der Titisee ist als natürliches Gewässer einzustufen, der Schluchsee hingegen als erheblich verändertes Gewässer. Durch den Bau der Staumauer wurde dieser künstlich vergrößert und hat nunmehr eine Fläche von 5 km<sup>2</sup>. Er wird durch die Schluchseewerk AG zur Energiegewinnung genutzt. Beide Seen sind Badegewässer und hinsichtlich Trophie als mesotroph einzustufen.

In den letzten Jahrzehnten sind durch konsequenten Bau und Verbesserung der Abwasserreinigungsanlagen die Nährstoffbelastungen der Seen zurückgegangen. Dies gilt insbesondere für die limnologisch relevanten P-Einträge. Die verbleibenden Nährstoffeinträge stammen heute zu einem großen Teil aus **diffusen Quellen**. **Die Seewasserkörper** Titisee und Schluchsee werden wahrscheinlich die Zielwerte hinsichtlich ökologischem und chemischem Zustand erreichen (siehe Tabellen 4.1.1.2-1 u. 4.1.1.2-2).

### Ergebnis Schweiz:

Zitat aus der zentralen Homepage des BUWAL, Bereich Gewässerschutz

([http://www.umweltschweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fq\\_gewaesser/gewaesserrubrik1/unterseite17/unterseite00157/index.html](http://www.umweltschweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fq_gewaesser/gewaesserrubrik1/unterseite17/unterseite00157/index.html)):

„Vor 30 Jahren waren viele Schweizer Seen überdüngt. Unappetitliche oder stinkende Algenteppiche wurden zum Anlass, umfangreiche Sanierungsmassnahmen einzuleiten.

Der Ausbau der Abwasserreinigung und die Anwendung neuer Abwassertechnologien, beispielsweise die Phosphorelimination mittels Simultanfällung (dritte Reinigungsstufe) und die Flockungsfiltration (vierte Reinigungsstufe) haben die Einträge der Schmutz- und Nährstoffe in die Seen stark verringert.

Das Phosphatverbot für Textilwaschmittel, welches im Juli 1985 vom Bundesrat beschlossen wurde, hat zu einer weiteren deutlichen Reduktion der Phosphorbelastung geführt. Dank dieser Maßnahmen ist der Zustand der meisten Seen heute wieder gut. Nur in Gebieten mit intensiver Viehmast oder mit vielen offenen Ackerflächen sind einzelne Seen noch immer zu stark mit Phosphor belastet.

Obwohl der Anteil der Uferfläche im Verhältnis zum Wasservolumen bei Seen kleiner ist als bei Fließgewässern, sind die Uferbereiche für Seen wichtig als Pufferzone und Lebensraum. Im Bereich der Flachufer ist der größte Lebensreichtum des Sees konzentriert. Hier treffen Boden (Seegrund), Luft und Wasser zusammen und bilden einen Lebensraum mit günstigen Bedingungen für Pflanzen (Bäume, Sträucher, Röhrichte) und Tiere (Insekten, Vögel, Kleinsäuger, Fische, Krebse, Lurche).

Der Zustand der Seen der Schweiz wurde 1994 durch das BUWAL beschrieben (Der Zustand der Seen in der Schweiz (1994), Schriftenreihe Umwelt Nr. 237). In allen Seen hat sich der Zustand seit dieser Zeit noch wesentlich verbessert.

### **Sonderfall Baggerseen:**

Im Bearbeitungsgebiet Hochrhein befinden sich keine Baggerseen > 0,5 km<sup>2</sup>.

#### **4.1.2 Künstliche Wasserkörper**

Künstliche, d. h. „von Menschenhand geschaffene Oberflächenwasserkörper“, sind bei der Bestandsaufnahme zunächst vorläufig festzulegen. Für sie gilt zukünftig als „geringeres“ und

derzeit nicht konkret greifbares Umweltziel das gute ökologische Potenzial. Die in Baden-Württemberg vergleichsweise kurzen künstlichen Gewässerabschnitte führen derzeit nicht zu einer Einstufung als künstliche Flusswasserkörper.

#### **4.1.2.1 Flusswasserkörper**

Flusswasserkörper werden dann als künstliche Wasserkörper eingestuft, wenn der Charakter der Fließgewässerstrecken innerhalb des Flusswasserkörpers überwiegend künstlich ist. Dies ist derzeit in keinem Flusswasserkörper der Fall (Verweis auf Kap. 2.1.1.1). Eine endgültige Ausweisung künstlicher Wasserkörper ist noch nicht erfolgt.

#### **4.1.2.2 Seewasserkörper**

Als künstliche Seen werden Baggerseen und Talsperren mit einer Fläche von mehr als 50 ha eingestuft. Im deutschen Teil des Bearbeitungsgebiets Hochrhein befinden sich keine künstlichen Seewasserkörper.

#### **4.1.3 Erheblich veränderte Wasserkörper**

Wie die künstlichen, sind auch die „physikalisch“ erheblich veränderten Wasserkörper bei der Bestandsaufnahme zunächst vorläufig festzulegen. Das „geringere“ und derzeit nicht bekannte Umweltziel „gutes ökologisches Potenzial“, gilt auch für sie. Wie in Kapitel 2.1.1.1 beschrieben, war in Baden-Württemberg bei der Abgrenzung der Wasserkörper von grob nach fein ihre Bewirtschaftbarkeit eine maßgebliche Leitlinie. Zukünftig erforderliche Maßnahmen sollen auf Gewässerabschnitte mit Entwicklungsmöglichkeiten gelenkt werden, d. h. kurze erheblich veränderte Fließgewässerabschnitte wie z. B. in Ortslagen haben nur untergeordnete Bedeutung.

Bei der Aggregation auf den Wasserkörper werden alle dort vorhandenen erheblich veränderten Gewässerabschnitte berücksichtigt.

Sollte die spätere Bewirtschaftung zeigen, dass - um den guten Zustand zu erreichen - eine feinere Aufteilung, insbesondere der Flusswasserkörper, erforderlich ist, kann dies nach der dargestellten Vorgehensweise erfolgen.

#### 4.1.3.1 Flusswasserkörper (FWK)

Flusswasserkörper werden dann vorläufig als erheblich verändert eingestuft, wenn mehr als 70 % der darin enthaltenen Gewässerstrecken entsprechend eingestuft sind.

Dies sind im deutschen Teil des Bearbeitungsgebietes folgende Flusswasserkörper:

FWK Nr.	Name	Länge [km]	Länge HMWB [km]	Anteil HMWB in %
21-05	Wiese unterh. Kleine Wiese ohne Steinenbach (BW)	15,2	10,8	71
HR 2	Hochrhein unterh. Aare bis einschl. Wiese	60 (BW) 6 (CH)	56 (BW)	93 (BW)

Die schweizer Abschnitte des Wasserkörpers HR 2 wurden bei der Einstufung nicht berücksichtigt.

#### 4.1.3.2 Seewasserkörper

Stauseen, die ursprünglich bereits eine Seeaufweitung durch natürlichen Aufstau besaßen, können im Einzelfall als erheblich verändert eingestuft werden. Dies ist beim **Schluchsee** der Fall.

Für die schweizer Seen wird eine entsprechende Einstufung nicht vorgenommen.

## 4.2 Grundwasser

Im Rahmen der erstmaligen Beschreibung werden flächendeckend alle GWK hinsichtlich der Auswirkungen der nachfolgend dargelegten Belastungen untersucht. Für Grundwasserkörper, für die ein Risiko ermittelt wurde, dass sie den guten chemischen bzw. mengenmäßigen Zustand nicht erreichen, wird eine weitergehende Beschreibung durchgeführt.

### 4.2.1 Chemischer Zustand

Bei der Bewertung der Auswirkungen der Belastungen auf den chemischen Zustand der Grundwasserkörper werden die Emissionen und die Immissionssituation berücksichtigt. Soweit möglich wird das Trendverhalten einbezogen. Es wird zusätzlich zwischen punktuellen und diffusen Quellen unterschieden.

Maßgebliche Parameter für die Gefährdungsanalyse sind die Parameter Nitrat und Pflanzenschutzmittel (PSM).

#### **4.2.1.1 Auswirkungen auf die Grundwasserqualität durch Nitrat aus diffusen Quellen**

##### Einführung

Hohe Nitratkonzentrationen im Grundwasser können eine erhebliche Gefährdung darstellen. Als Schadstoffquellen kommen - meist großflächige - Emissionen vor allem aus der Landwirtschaft und atmosphärischer Deposition in Frage.

##### Methodik

Im ersten Schritt wird die Immissionssituation nach den Kriterien Konzentrationsniveau und Trend bewertet, im zweiten Schritt wird zusätzlich hinsichtlich des Nitratreintrags aus der Landwirtschaft die Emissionssituation aus N-Bilanzüberschuss oder Standorteigenschaften berücksichtigt.

Der Nitratreintrag aus Siedlungsgebieten wird unter Verwendung von Landnutzungsdaten abgeschätzt.

##### Ergebnis:

Auf Grund des Eintrags von Stickstoff aus der landwirtschaftlichen Nutzung ist die Zielerreichung „guter chemischer Zustand“ für einen Wasserkörper unwahrscheinlich. Der Grundwasserkörper 9.4 „Oberes Wutachgebiet“ wurde bezüglich des Parameters Nitrat als gefährdet (gGWK) eingestuft.

##### Weitergehende Beschreibung:

Im deutschen Teil des BG Hochrhein resultieren die Nitratreinträge in das Grundwasser im gGWK 9.4 schwerpunktmäßig aus der ackerbaulichen Nutzung (Getreide, Raps, Mais). Die Nitratreinträge sind in Anbetracht der geringen Deckschichten insbesondere auf die notwendigen, unverzichtbaren Bodenbearbeitungsmaßnahmen und nicht auf die relativ extensiven Kulturen zurück zu führen. Der Nitratreintrag über Grünland in Folge des Aufbringens von Wirtschaftsdünger ist weniger relevant. Hierbei spielt die Schutzfunktion der Deckschichten eine wichtige Rolle. Vor dem Hintergrund der hydrogeologischen Rahmenbedingungen führt die landwirtschaftliche Nutzung insgesamt zu hohen Nitratgehalten im Grundwasser. Auf Grund der Verkarstung besteht eine hohe Nitratauswaschungsgefahr. Im Bereich der als Sanierungsgebiete eingestuften Wasserschutzgebiete sind die Nitratgehalte der Quellroh-wässer auch in Folge einer grundwasserschonenderen Landbewirtschaftung zum Teil rückläufig. Der Grenzwert der Trinkwasserrichtlinie von 50 mg Nitrat/l wird jedoch noch an zahlreichen Messstellen überschritten. Die Einstufung, dass die Zielerreichung „guter chemischer Zustand“ für den GWK 9.4 „Oberes Wutachgebiet unwahrscheinlich ist, bleibt erhalten.

#### 4.2.1.2 Auswirkungen auf die Grundwasserqualität durch PSM aus diffusen Quellen

##### Einführung

Evtl. Belastungen durch PSM können ein bedeutendes Gefährdungspotenzial darstellen. Belastungen des Grundwassers mit PSM stammen aus der großflächigen Anwendung in der Landwirtschaft und der Anwendungen auf Verkehrswegen und Siedlungsflächen. .

##### Methodik

In Baden-Württemberg erfolgt die Bewertung grundsätzlich auf der Grundlage der Immissionssituation. Es wird nur auf Überschreitungen eines Einzelgrenzwerts von 0,1 µg/l geprüft, weil Auswertungen gezeigt haben, dass Überschreitungen eines Summengrenzwertes von 0,5 µg/l immer mit der Überschreitung eines Einzelgrenzwerts gekoppelt sind.

##### Ergebnisse

In Baden-Württemberg treten keine größeren zusammenhängenden Flächen auf, die zu einer regionalen Belastung des Grundwassers führen. Da darüber hinaus die Mehrzahl der auffälligen Funde sich auf Wirkstoffe beziehen, die bereits Verboten oder Anwendungsbeschränkungen unterliegen, wird kein hinsichtlich PSM gefährdeter Grundwasserkörper ausgewiesen.

Die im **gGWK 9.4 „Oberes Wutachgebiet“** festgestellten **6 Grenzwertüberschreitungen** bzgl. PSM verdeutlichen ebenfalls die Auswirkungen der landwirtschaftlichen Nutzungen auf das Grundwasser unter gegebenen hydrogeologischen Bedingungen.

Bei den Grenzwertüberschreitungen handelt es sich hierbei hauptsächlich um Desethylatrazin, dem Abbauprodukt des seit 1991 verbotenen Herbizides Atrazin. Die Maximalwerte liegen überwiegend in den Jahren 1999/2000. Seither zeichnet sich ein fallender Trend ab.

#### 4.2.1.3 Auswirkungen auf die Grundwasserqualität durch CKW aus punktuellen Quellen

##### Einführung

Schadstoffeinträge von CKW in das Grundwasser, insbesondere aus ehemaligen Industrie- und Gewerbestandorten sowie aus ehemaligen Ablagerungsflächen, können lokal eine bedeutende Gefährdung für das Grundwasser darstellen.

### Methodik

In Baden-Württemberg werden zunächst die Altlasteninformationssysteme auf signifikante Fälle überprüft (z. B. festgestellter Sanierungsbedarf).

### Ergebnis

Im deutschen Teil des BG Hochrhein liegen 15 signifikante Altlasten und 5 signifikante Bodenveränderungen vor.

Es werden keine gefährdeten Grundwasserkörper ausgewiesen.

## **4.2.2 Mengenmäßiger Zustand**

### Einführung

Langanhaltende Grundwasserentnahmen, die sich nicht am nutzbaren Grundwasserdargebot orientieren, können negative Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand eines Grundwasserkörpers haben und über die Senkung der Grundwasserstände weit reichende Folgen unter anderem für die Landnutzung herbeiführen. Ein Risiko besteht auch dann, wenn durch Grundwasserförderung oder Gewässerausbau die Grundwasserstände dauerhaft so weit abgesenkt werden, dass sich der Niedrigwasserabfluss der hydraulisch angeschlossenen Oberflächengewässer deutlich verringert.

### Methodik

In Baden-Württemberg werden für den Festgesteinsbereich aktuelle Wasserbilanzen durch Gegenüberstellung von Grundwasserneubildung aus Niederschlag und Entnahmemengen ausgewertet. Im Lockergesteinsbereich werden die Grundwasserstände des Landesmessnetzes hinsichtlich fallender Trends ausgewertet.

### Ergebnisse

Es gibt keine Überschreitung der jeweiligen Signifikanzkriterien. Im BG werden keine gefährdeten Grundwasserkörper auf Grund quantitativer Belastungen ausgewiesen.

## **4.2.3 Gesamtbeurteilung**

Die Analyse der Belastungsschwerpunkte im deutschen Teil des BG Hochrhein ergab eine **signifikante Belastung** des Grundwassers, die sich in der Ausweisung des gefährdeten Grundwasserkörpers **gGWK 9.4 „Oberes Wutachgebiet“** mit einer Fläche von 290 km<sup>2</sup> niedergeschlagen hat. Ausschlaggebend für dessen Ausweisung sind die lokalen **diffusen Stoffeinträge durch Nitrat** in Verbindung mit einem geringen Schutzpotenzial der Deckschichten. Dies gilt vor allem für die verkarsteten Bereiche innerhalb des Muschelkalks.

## 5 Verzeichnis der Schutzgebiete

### 5.1 *Wasserschutzgebiete*

Die WRRL fordert, dass alle Wasserkörper ermittelt werden, die derzeit oder künftig für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch genutzt werden und die durchschnittlich mehr als 10 m<sup>3</sup> täglich liefern oder mehr als 50 Personen bedienen.

#### Methodik

In Baden-Württemberg werden Wasserschutzgebiete berücksichtigt, die nach rechtlichem Status festgesetzt oder vorläufig angeordnet wurden. Die Größe des Gebietes bemisst sich nach hydrogeologischen, hydrochemischen und hygienischen Randbedingungen und Kenn-daten des betreffenden Einzugsgebietes der Wassergewinnanlage (Quelle: GLA 1991, Hydrogeologische Kriterien für die Abgrenzung von WSG in BW).

In der Schweiz liegen Daten zu den Grundwasserschutzzonen als geographische Areale vor.

#### Ergebnis:

Im Bearbeitungsgebiet Hochrhein gibt es 366 Wasserschutzgebiete (BW) und 22.910 Grundwasserschutzzonen (CH) (**Karte 8**).

### 5.2 *Schutz der Nutzungen (Bade- und Fischgewässer)*

Im Bearbeitungsgebiet gibt es nach Richtlinie 79/923/EWG keine Muschelgewässer.

Die Fischgewässerrichtlinie 78/659/EWG fordert die Mitgliedstaaten auf, Gewässer auszuweisen, die „schutz- oder verbesserungsbedürftig sind, um das Leben von Fischen zu erhalten“. Zudem wird eine Unterscheidung zwischen Salmoniden- und Cyprinidengewässern verlangt. Des Weiteren werden Wasserkörper verzeichnet, die „als Erholungsgewässer ausgewiesen wurden, einschließlich derer, die im Rahmen der Richtlinie 76/160/EWG als Badengewässer ausgewiesen wurden“ (Anhang IV 1. iii WRRL).

#### Methodik

In Baden-Württemberg erfolgte die Einteilung der Fischzonen aufgrund der biozönotisch bekannten Verbreitung von Salmoniden und Cypriniden. Es wurden Gewässer mit einer natürlichen Fischpopulation aufgrund regionaler Verhältnisse (Besiedlung, Ausbaugrad) berücksichtigt. Für die ausgewiesenen Fischgewässer nach Richtlinie 78/659/EWG gelten bestimm-

te Auflagen bezüglich der Wassertemperatur und der chemischen Beschaffenheit des Wassers (Monitoringprogramme). (**Karte 9**)

Die Badegewässer werden auf Basis der Richtlinie 76/160/EWG untersucht und überwacht. Diese werden in der **Karte 10** als Punkte dargestellt.

#### Ergebnis:

Baden-Württemberg:

Es gibt 7 Salmonidengewässer mit einer Länge von ca. 202 km. Cyprinidengewässer sind keine vorhanden. Es sind 7 Badestellen ausgewiesen.

<b>Tabelle 5.2-1</b>	<b>BG Hochrhein (BW)</b>	<b>Datenstand: 09/2002</b>
	<b>Fischgewässer</b>	

Lfd. Nr.	Nr. ID	Gewässername	Länge im BG [km]	Art des Fischgewässers
1	37	Hauensteiner Alb	42,76	Salmoniden
2	40	Wiese	3,42	Salmoniden
3	41	Wiese	45,41	Salmoniden
4	27	Wehra	25,83	Salmoniden
5	2	Wutach	70,15	Salmoniden
6	16	Wutach	18,42	Salmoniden
<b>6 Salmonidengewässer im BG Hochrhein (BW) mit einem Längenanteil von 206,00 km</b>				
<b>Kein Cyprinidengewässer im BG Hochrhein (BW)</b>				

<b>Tabelle 5.2-2</b>	<b>BG Hochrhein (BW)</b>	<b>Datenstand: 2002</b>
	<b>Badegewässer</b>	

Lfd. Nr.	Badestellenr.	Badegewässername	See-WK	Ort (Orientierung)
<b>TBG 20, Hochrhein (BW) Eschenzer Horn bis oberh. Aare</b>				
1	KN 13	Rheinstrandbad	nein	Gailingen
2	KN 41	Espelsee	nein	Tengen
3	FRL 13	Titisee Strandbad	ja	Titisee-Neustadt
4	FRL 20	Titisee Sandbank	ja	Titisee-Neustadt
5	FRL 12	Schluchsee Strandbad	ja	Schluchsee
6	FRL 16	Windgfällweiher	nein	Feldberg-Altglashütten
7	FRL 19	Schluchsee Bootssteg	ja	Schluchsee
8	WT 3	Schlüchtsee	nein	Grafenhausen
<b>TBG 21, Hochrhein (BW) unterh. Aare bis einschl. Wiese</b>				
9	LÖ 2	Nonnenmattweiher	nein	Neuenweg
<b>Summe im BG Hochrhein (BW): 9</b>				

Schweiz:

In der Schweiz liegen keine veröffentlichten Daten zu Bade- und Fischgewässern vor.

### 5.3 Schutz von Arten und Lebensräumen

Die WRRL sieht für das Verzeichnis der Schutzgebiete, Gebiete zum Schutz von Arten und Lebensräumen vor, in denen der Erhalt oder die Verbesserung des Gewässerzustandes ein wichtiger Schutzfaktor darstellt. Dies sind die wasserabhängigen NATURA 2000-Gebiete.

#### Methodik

In Baden-Württemberg wird bei der Auswahl der Gebiete stufenweise vorgegangen. Durch verschiedene Auswahlkriterien wird die Anzahl der gesamten Gebiete auf die im Sinne der WRRL zu schützenden Wasserlebensraumtypen, die schutzbedürftigen wassergebundenen Arten und die aquatischen Vogelschutzgebiete eingegrenzt.

#### Ergebnis:

Baden-Württemberg:

Es gibt 32 wasserabhängige FFH-Gebiete (ca. 14 % der Fläche) und einen sehr kleinen Teil eines großen wasserabhängigen Vogelschutzgebietes (Untersee des Bodensees). **(Karte 11 und 12)**

Tabelle 5.3-2		BG Hochrhein (BW)		Datenstand: 02/2003	
		Wasserabh. EG-Vogelschutzgebiete			
Lfd. Nr.	Nr. Vogel-schutzgeb.	Name Vogelschutz-Gebiet	Fläche gesamt [ha]	Fläche im BG [ha]	Rastgebiet internat. Bedeutung
1	8220-401	Untersee des Bodensees	5860,52	2,85	ja
<b>Summe im BG Hochrhein (BW): 1</b>			<b>5861</b>	<b>3</b>	
<b>Anteil Fläche wasserabhängige EG-Vogelschutzgebiete zur Gesamtfläche (233.804,7 ha) des BG Hochrhein (BW): 0,0 %</b>					

<b>Tabelle 5.3-1</b>	<b>BG Hochrhein (BW)</b>	<b>Datenstand: 02/2003</b>
	<b>Wasserabhängige FFH-Gebiete</b>	

Lfd. Nr.	Nr. FFH-Gebiet	Name FFH-Gebiet	Fläche [ha]	Fläche im BG [ha]	Art / LRT (Lebensraumtyp)
1	8014-301	Titisee und Höllental	846,43	269,89	Art/LRT
2	8113-302	Belchen	1609,78	1235,41	Art/LRT
3	8114-301	Feldberg	4204,79	2751,82	Art/LRT
4	8116-301	Wutach	8086,61	8071,20	Art/LRT
5	8117-301	Blumberger Pforte	548,28	320,30	Art/LRT
6	8118-301	Hegau	1469,27	189,80	Art/LRT
7	8118-302	Hegualb	727,22	210,33	Art/LRT
8	8212-301	Nonnenmattweiher	70,56	70,56	LRT
9	8213-301	Gletscherkessel Präg	2895,05	2895,05	Art/LRT
10	8213-302	Auf der Schanz	110,88	110,88	Art/LRT
11	8213-303	Wiese von Todtnau bis Atzenbach	18,39	18,39	Art/LRT
12	8214-301	Ibacher Moor	1019,26	1019,26	Art/LRT
13	8214-302	Südschwarzwald um St. Blasien	586,02	586,02	Art/LRT
14	8214-303	Bernauer Hochtal und Taubenmoos	1601,63	1601,63	LRT
15	8215-301	Täler von Schwarza, Mettma, Schlücht, Ste	2686,25	2686,25	Art/LRT
16	8216-302	Wiesen südl. Bonndorf	289,67	289,67	LRT
17	8218-301	Rauhenberg	69,73	69,54	LRT
18	8312-302	Röttler Wald	260,20	199,13	Art
19	8313-301	Dinkelberg	885,93	885,93	Art/LRT
20	8313-302	Wehra	1000,57	1000,57	Art/LRT
21	8314-301	Wiesen bei Waldshut	705,36	705,36	LRT
22	8314-302	Murg zum Hochrhein	927,03	927,03	Art/LRT
23	8314-303	Alb zum Hochrhein	957,34	957,34	Art/LRT
24	8315-301	Hochrhein östl. Waldshut	129,33	128,92	Art/LRT
25	8316-301	Klettgaurücken	857,57	857,57	Art/LRT
26	8316-302	Klettgau	49,03	49,03	Art
27	8317-301	Bei Jestetten	125,92	125,92	Art/LRT
28	8319-301	Schiener Berg, Höri und Untersee	781,30	2,57	Art/LRT
29	8412-301	Wälder bei Wyhlen	251,08	251,07	LRT
30	8412-302	Altrhein Wyhlen	23,64	23,64	Art
31	8414-301	Am Hauenstein	16,24	16,24	Art
32	8416-301	Hochrhein zwischen Waldshut und Eglisau	119,76	119,28	Art/LRT
<b>Summe im BG Hochrhein (BW): 32</b>			<b>33930</b>	<b>28646</b>	
<b>Anteil Fläche wasserabhängige FFH-Gebiete zur Gesamtfläche (233.804,7 ha) des BG Hochrhein (BW): 12,3 %</b>					

Schweiz:

In der Schweiz liegen keine vergleichbaren Daten vor.

#### **5.4 Empfindliche Gebiete (Richtlinie 91/271/EWG)**

Die Kommunalabwasserrichtlinie 91/271/EWG fordert die Identifikation „empfindlicher“ Gebiete, in denen weitergehende Behandlungen kommunaler Abwässer notwendig sind.

##### Ergebnis:

Baden-Württemberg:

Gesamt Baden-Württemberg wurde als empfindliches Gebiet eingestuft. **(Karte 13)**

Schweiz:

In der Schweiz liegen keine vergleichbaren Daten vor.

#### **5.5 Gefährdete Gebiete (Richtlinie 91/676/EWG)**

Ganz Deutschland und damit die Gesamtfläche des BG Hochrhein führt die in Art. 5 der Nitratrichtlinie (RL 91/676/EWG) genannten Aktionsprogramme nach Art. 3 Abs. 5 der Nitratrichtlinie durch. Die geforderten Aktionsprogramme sind in Deutschland in der Düngeverordnung vom 26.01.1996 umgesetzt.

##### Ergebnis:

Baden-Württemberg:

In Deutschland und damit im BG Hochrhein sind keine gefährdeten Gebiete nach Art. 3 Abs. 2 der Nitratrichtlinie ausgewiesen. **(Karte 14)**

Schweiz:

In der Schweiz liegen keine vergleichbaren Daten vor.

#### **5.6 Gebiete mit einem Risiko der Beeinflussung von Nutzungen stromabwärts**

In diesem Abschnitt sollen die Belastungen aufgezeigt werden, die aus einem benachbarten Land oder Bearbeitungsgebiet stammen und möglicherweise Schutzgebiete und Nutzungen in einem stromabwärts gelegenen Bearbeitungsgebiet gefährden.

##### Ergebnis:

Im Bearbeitungsgebiet Hochrhein wird keine solche Situation festgestellt.

## 5.7 Datenquellen, Fundstellen der Schutzgebietsverzeichnisse

Die Verzeichnisse der Schutzgebiete sowie nähere Beschreibungen der länderspezifischen Methodiken sind bei den entsprechenden Landesstellen hinterlegt. Sachstand der Erfassung der Daten ist Sommer 2004.

Tabelle 5.7.1

Baden-Württemberg	Schweiz
Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe	BUWAL Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern
<a href="http://www.wrrl.baden-wuerttemberg.de">http://www.wrrl.baden-wuerttemberg.de</a>	<a href="http://www.umwelt-schweiz.ch">www.umwelt-schweiz.ch</a>

## 6 Zu ergänzende Daten (für den deutschen Teil)

### 6.1 Emissionsdaten (insbesondere „pressures“)

Emissionskataster zu Punktquellen stehen zur Verfügung und sind für die Einschätzung der Zielerreichung 2004 grundsätzlich ausreichend. Die operative Überwachung und der kombinierte Ansatz der WRRL erfordern zur Aufklärung von Ursache-Wirkung-Beziehungen bei Gewässerdefiziten bis 2009 auf Emissionsseite eine Verdichtung des Datenangebots.

Bei den **kommunalen Kläranlagen** bestehen Defizite bei den Ablaufmessungen für Schwermetalle. Dies liegt daran, dass nur dann Messungen vorgenommen werden, wenn Probleme bei der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung befürchtet werden. Für eine sachgerechte Eintragsbilanzierung über alle Eintragspfade sind aber auch wesentlich geringere Ablaufkonzentrationen relevant.

Bei **industriellen Direkteinleitern** ist zumindest fraglich, ob die Beschränkung auf die E-PER-pflichtigen Betriebe für eine sachgerechte Eintragsbilanzierung über alle Eintragspfade ausreichend ist - ggf. sind zusätzliche Informationen erforderlich.

## **6.2 Immissionsdaten (Einschätzung der Zielerreichung, Monitoring)**

Die Datenlage bei Immissionsdaten ist für die Einschätzung der Zielerreichung insgesamt gut bis sehr gut. Es stehen für die Bewertung der ökologischen und chemischen Komponenten- gruppen Daten in ausreichender Menge, Flächendichte und Qualität aus den Überwa- chungsprogrammen des Landes zur Verfügung. Sie bilden gute und robuste Grundlagen für die Bewertung mit hoher Zutreffwahrscheinlichkeit. Bestehende Datenlücken konnten durch Hinzuziehen von Emissionsdaten, Extrapolation und mit Hilfe von wirkungsbezogenen Schätzungen geschlossen werden.

Belastungen der Wasserkörper durch **Pflanzenschutzmittel** werden vielfach aus dem Anteil der Ackerflächen und aus korrespondierenden Grundwasserdaten geschätzt. Diese Fragen werden im Rahmen des Monitoring sukzessive geschlossen.

Für die **Monitoring-Phase** nach den neuen gewässertypenspezifischen und leitbildbezoge- nen Mess- und Bewertungsmethoden für die biologischen Qualitätskomponenten (Fischfauna, Makrozoobenthos, Makrophyten, Phytoplankton), die überall erst entwickelt werden, muss von einem erheblichen zusätzlichen Aufwand ausgegangen werden.

Die Abschätzung der **Phosphoreinträge** als Folge der Bodenerosion wird dadurch erschwert, dass nur selten Messungen über die Schwebstoffgehalte und P-gesamt Konzentra- tionen, insbesondere bei Hochwasser vorgenommen werden. Schätzungen gehen davon aus, dass 80 % der erosionsbedingten Phosphorfracht bei wenigen Hochwasserereignissen transportiert wird. Hier scheint eine Ergänzung der Monitoringprogramme geboten.

## 7 Information der Öffentlichkeit

Die EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) sieht einen flächendeckenden fachübergreifenden Bewirtschaftungsansatz vor. Dieser setzt die frühzeitige Herstellung einer maximal möglichen Transparenz wasserwirtschaftlichen Handelns voraus, um später die erforderliche Akzeptanz für die zur Erreichung des guten Zustandes der Oberflächengewässer und des Grundwassers notwendigen Maßnahmen bei den betroffenen Gruppen zu erreichen. Gemäß Artikel 14 WRRL ist außerdem eine erste förmliche Anhörung der Öffentlichkeit bis spätestens zum 22.12.2006 vorzusehen.

Das Konzept der Öffentlichkeitsarbeit in Baden-Württemberg und im BG Hochrhein besteht aus folgenden Komponenten:

Ein **Landesbeirat** wurde im Frühjahr 2001 eingerichtet - noch vor der Umsetzung der WRRL im Bundes- und Landesrecht. In diesem halbjährlich tagenden Gremium sind neben den tangierten Ministerien, den Spitzen der Fachverwaltung, den kommunalen Landesverbänden ein repräsentativer Querschnitt der von der WRRL betroffenen Verbände von Industrie und Gewerbe, Landwirtschaft, Fischerei und des Naturschutzes vertreten.

**Landesweite Informationsveranstaltungen** wurden unmittelbar nach Inkrafttreten der WRRL im Januar 2001 und zur Halbzeit der Bestandsaufnahme im Mai 2003 mit den politischen Entscheidungsträgern (Parlamentarier, Regierungspräsidenten, Landräte, Oberbürgermeister und Bürgermeister) und den Spitzen der Verbände durchgeführt.

Im **Internet** sind die Ergebnisse der Bestandsaufnahme sämtlicher Bearbeitungsgebiete, soweit dies den baden-württembergischen Teil betrifft, unter [www.wrrl.baden-wuerttemberg.de](http://www.wrrl.baden-wuerttemberg.de) veröffentlicht.

**Dezentrale Infokreise** wurden auf der Ebene der Bearbeitungsgebiete eingerichtet, um unter Leitung der Regierungspräsidien als zuständige Flussgebietsbehörden die Ergebnisse der Bestandsaufnahme auf regionaler Ebene vorzustellen und zu diskutieren. Die ersten Sitzungen des dezentralen Infokreises Hochrhein haben am 24. November 2003 und am 20. Juli 2004 im Regierungspräsidium Freiburg stattgefunden. Bei der 2. Sitzung hat das Regierungspräsidium darüber hinaus ein Pilotprojekt für die Öffentlichkeitsarbeit im BG Hochrhein gestartet. Mit diesem Pilotprojekt sollen die Ergebnisse der Bestandsaufnahme zum Zustand der Gewässer in die Fläche transportiert und mit der aktiven Beteiligung aller interessierten Stellen und Kreise bei der Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne begonnen werden, die gemäß WRRL für den Zeitraum von (spätestens) Dezember 2006 bis Dezember 2008 vorgesehen ist.

### **Grenzüberschreitende Beteiligung**

Da dieser Prozess offen gestaltet wird, haben auch betroffene Bürger und Unternehmen aus der Schweiz und aus Frankreich die Möglichkeit, sich hierbei aktiv zu beteiligen.

Die Schweiz und Frankreich wurden im Rahmen der internationalen Koordinationsgespräche zur Bestandsaufnahme im BG Hochrhein über die Ergebnisse der Bestandsaufnahme im baden-württembergischen Teil, sowie über die Ergebnisse der Sitzungen des dezentralen Infokreises informiert und eine Teilnahme freigestellt.

Die Ergebnisse der Bestandsaufnahme im BG Hochrhein, einschließlich Daten von Schweiz und Frankreich, werden auf der wasserwirtschaftlichen Informationsplattform WasserBLICK im Internet unter [www.wasserblick.net](http://www.wasserblick.net) veröffentlicht.

## 8 Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung im Bearbeitungsgebiet Hochrhein

Die Ergebnisse der Wirtschaftlichen Analyse werden an dieser Stelle in komprimierter Form dargestellt. Detailliertere Angaben zu den einzelnen Fachthemen und zur angewandten Methodik finden sich im Anhang.

### 8.1 Wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzungen

#### 8.1.1 Beschreibung der Wassernutzungen

Unter Wassernutzungen werden Wasserdienstleistungen und jede andere Handlung verstanden, die gemäß Artikel 5 und Anhang II **signifikante Auswirkungen** auf das Gewässer haben.

##### 8.1.1.1 Wasserentnahmen

Insgesamt werden zur **Versorgung von Haushalten und Wirtschaft** im Bearbeitungsgebiet Hochrhein etwa **146 Mio m<sup>3</sup> Wasser** jährlich entnommen.

<b>WASSERGEWINNUNG (2001)</b>	
INSGESAMT	146 Mio m <sup>3</sup> /a
<b>ÖFFENTLICHE WASSERVERSORGUNG (2001)</b>	
INSGESAMT	26,8 Mio m <sup>3</sup> /a
Grundwasser	16,0 Mio m <sup>3</sup> /a
Oberflächenwasser	0 Mio m <sup>3</sup> /a
Quellwasser	10,8 Mio m <sup>3</sup> /a
<b>WASSERBEZUG VON DER ÖFFENTLICHEN WASSERVERSORGUNG</b>	
Haushalte/Kleingewerbe	18,7 Mio m <sup>3</sup> /a
Landwirtschaft zur Bewässerung	0,01 Mio m <sup>3</sup> /a
Verarbeitendes Gewerbe	1,2 Mio m <sup>3</sup> /a
Öffentliche Wärmekraftwerke	0 Mio m <sup>3</sup> /a
<b>INDUSTRIELLE EIGENFÖRDERUNG</b>	
Verarbeitendes Gewerbe	119 Mio m <sup>3</sup> /a
Anzahl der Betriebe mit Eigenförderung	62 Betriebe
<b>ENERGIEWIRTSCHAFT</b>	
Kühlwasserentnahme	0 Mio m <sup>3</sup> /a
Anzahl der Betriebe mit Kühlwasserentnahme	0 Betriebeseinheiten
<b>LANDWIRTSCHAFTLICHE BERECHNUNG</b>	
zur Bewässerung	0,1 Mio m <sup>3</sup> /a
bewässerte Fläche	72 ha

### 8.1.1.2 Abwassereinleitung

Jährlich werden im Bearbeitungsgebiet Hochrhein 54 Mio m<sup>3</sup> Abwasser von 45 **kommunalen Kläranlagen** und etwa 17 Mio m<sup>3</sup> Produktionsabwasser sowie 102 Mio m<sup>3</sup> Kühlwasser von 20 Betrieben des **Verarbeitenden Gewerbes** direkt in die Gewässer eingeleitet. Das Kühlwasser hat dabei einen Anteil von 59 % an der eingeleiteten Abwassermenge. Abwasser aus kommunalen Kläranlagen hat einen Anteil von 31 % und Produktionsabwasser aus dem Verarbeitenden Gewerbe von 10 % (ohne Regenwassereinleitungen).

<b>ABWASSERENTSORGUNG</b>	
INSGESAMT	71 Mio m <sup>3</sup> /a
<b>KOMMUNALE ABWASSERBESEITIGUNG</b>	
Jahresabwassermengen kommunale Kläranlagen	54 Mio m <sup>3</sup> /a
Abwasseraufkommen aus Haushalten, Kleingewerbe	30 Mio m <sup>3</sup> /a
Indirekteinleiter Verarbeitendes Gewerbe in komm. KA	6 Mio m <sup>3</sup> /a
Abwassereinleitung der Wärmekraftwerke in komm. KA	0 Mio m <sup>3</sup> /a
<b>DIREKTEINLEITUNG</b>	
Verarbeitendes Gewerbe (Produktionsabwasser)	17 Mio m <sup>3</sup> /a
Anzahl der Betriebe mit Direkteinleitung	20 Betriebe

### 8.1.1.3 Sonstige Nutzungen

Neben der Wasserentnahme zu Kühlwasserzwecken findet eine Wassernutzung im Bereich der **Energiewirtschaft** durch den Betrieb von **Wasserkraftanlagen** statt. In Baden-Württemberg sind gegenwärtig etwa 1.500 Wasserkraftanlagen mit einer **Gesamtleistung in der Größenordnung von 2 Tsd MW** installiert.

Elf große Laufwasserkraftwerke am **Hochrhein** erzeugen derzeit mit einer installierten Leistung von **mehr als 700 MW** in einem Durchschnittsjahr etwa 4,5 Mrd KWh. Vereinbarungsgemäß stehen der Schweiz 56 % und Deutschland 44 % der Energiemenge zur Verfügung.

An den **Nebenflüssen** sind knapp 100 Wasserkraftanlagen installiert. Die Leistung dieser Anlagen ist sehr unterschiedlich. Volkswirtschaftlich bedeutend sind die fünf Kraftwerke der Schluchseewerk AG im südlichen Schwarzwald, die als Pumpspeicher- und Laufwasserkraftanlagen zusammen bis zu **1.800 MW Leistung** erbringen können.

<b>Laufwasserkraftwerke am Hochrhein</b>	<b>Bauzeit</b>	<b>installierte Leistung [MW]</b>	<b>mittlere Jahresproduktion [GWh]</b>
Schaffhausen	1960 - 1963	29	168
Rheinau	1951 - 1956	37	237
Eglisau	1914 - 1919	34	240
Reckingen	1939 - 1941	39	234
Albbruck-Dogern	1929 - 1934	85	569
Laufenburg	1908 - 1914	110	630
Säckingen	1961 - 1966	74	492
Ryburg-Schwörstadt	1928 - 1931	120	760
Rheinfelden	1894 - 1898	26	185
Augst-Wyhlen	1907 - 1912	73	405
Birsfelden	1950 - 1954	100	555
		<b>727</b>	<b>4475</b>

Aus der **landwirtschaftlichen Nutzung** resultieren diffuse Stoffeinträge in die Oberflächengewässer. Die Abschätzung der **Nährstoffeinträge** ergab für das BG Hochrhein eine Zufuhr von 3.796 t Stickstoff pro Jahr (81 % des Gesamteintrages) und 171 t Phosphor pro Jahr (64 % des Gesamteintrages), die über die Pfade Grundwasser einschließlich Interflow, Drainagen, Erosion, Abschwemmungen und über den Luftpfad in die Fließgewässer eingetragen werden.

Für die **Binnenschifffahrt** ist der Rhein als **Bundeswasserstraße** ab Rheinfelden von Bedeutung. Auf das BG Hochrhein entfällt dabei nur die Strecke zwischen Rheinfelden und Basel von etwa 22 km. Im Hafen Rheinfelden wurden im Jahre 2002 **267 t Güter** umgeschlagen.

Für den Bereich **Tourismus/Freizeitnutzung** ist zu erwähnen, dass auf dem Rhein neben der Binnenschifffahrt auch Passagier- und Kleinschifffahrt zu Freizeitwecken stattfindet. Schluchsee und Titisee haben als Badeseen und für den Freizeit-Bootsverkehr (ohne Motoren) eine große Bedeutung. Für den Schwarzwald sind die Gewässer prägendes Element des Landschaftsbilds. Eine Quantifizierung des Einflusses dieser Wassernutzungen (z.B. erhöhtes Abwasseraufkommen oder Beeinträchtigung der Gewässerstruktur) ist nicht möglich.

## 8.1.2 Wirtschaftliche Bedeutung

Die Nutzung der Ressource Wasser durch die öffentliche Wasserversorgung und die Wirtschaft steht dem gesamtwirtschaftlichen Nutzen, der durch die Wassernutzung erreicht wird, gegenüber.

### 8.1.2.1 Versorgung/Entsorgung der Bevölkerung und Wirtschaft

Bei einem **Anschlussgrad** von **annähernd 100 %** werden im Bearbeitungsgebiet etwa **420.000 Einwohner** mit Trinkwasser versorgt, ihr Abwasser in die öffentliche Kanalisation abgeleitet und in kommunalen Kläranlagen gereinigt. Sowohl bei der Trinkwassergewinnung als auch bei der Abwasserreinigung ist ein hoher technischer Stand in der Infrastruktur gegeben.

<b>ÖFFENTLICHE WASSERVERSORGUNG</b>	
angeschlossene Einwohner	389.532
Versorgungsgrad (Baden-Württemberg)	99,5 %
Anzahl der Wasserversorgungsunternehmen	99
<b>KOMMUNALE ABWASSERENTSORGUNG</b>	
angeschlossene Einwohner (Anschlussgrad)	>98 %
Anzahl der kommunalen Kläranlagen >2.000 EW	45
<b>INDUSTRIE – VERARBEITENDES GEWERBE</b>	
Umsatz	7.440 Mio Euro
Anzahl der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe	285

Der jährlichen Wasserentnahme von 119 Mio m<sup>3</sup> im **Verarbeitenden Gewerbe** (82 % der Gesamtentnahmemenge) und der Direkteinleitung von etwa 17 Mio m<sup>3</sup> Produktionsabwasser steht ein **Umsatz von 7,4 Mrd Euro** gegenüber.

In der **Landwirtschaft** bewirtschaften 3.925 Betriebe 82.913 ha landwirtschaftliche Fläche mit einer durchschnittlichen Betriebsgröße von 21 ha/Betrieb. Im Hochrheintal selbst finden sich nährstoffreiche Lehm Böden mit Obst- und Ackerbau. Auf den Aueböden wird mit hohem Ertrag Grünlandwirtschaft betrieben. In den höher gelegenen Regionen des Schwarzwaldes dominiert dagegen die Viehwirtschaft und der Futteranbau sowie die Waldbewirtschaftung. Im Bearbeitungsgebiet beträgt der Anteil der ackerbaulich genutzten Flächen lediglich 39 %. Weideland macht etwa 57 % der landwirtschaftlich genutzten Flächen aus. Der Viehbestand wird mit 64.270 Großvieheinheiten (ca. 5 % des Viehbestands im Land) angegeben.

<b>LANDWIRTSCHAFT / FORSTWIRTSCHAFT</b>	
Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe	3.925
landwirtschaftlich genutzte Fläche	82.913 ha
Ertrag ausgewählter Fruchtarten	
Getreide insgesamt einschl. Körnermais	65 dt/ha
Hülsenfrüchte insgesamt	33 dt/ha
Kartoffeln insgesamt	339 dt/ha
Viehbestand	64.720 Großvieheinheiten
Forstlich genutzte Fläche	74.629 ha
Anzahl der Forstlichen Betriebe	346
Holzeinschlag 2001	0,7 Mio Festmeter

### 8.1.2.2 Wirtschaftliche Bedeutung sonstiger Nutzungen

Das zu Kühlzwecken in der **Energiegewinnung** eingesetzte Wasser dient der Stromerzeugung. In Baden-Württemberg gibt es insgesamt 25 Wärmekraftwerke (Betriebseinheiten). Davon befinden sich jedoch keine im Bearbeitungsgebiet Hochrhein.

<b>Energie</b>	<b>-landesweite Daten-</b>	
Energieerzeugung öffentlicher Wärmekraftwerke		68.749 Mio kWh
Nettostromerzeugung aus Wasserkraft		6.884 Mio kWh

Im Bereich Transport und Verkehr wird etwa 11 % (6.748,9 Mio t km) der Güterverkehrsleistung in Baden-Württemberg durch die **Binnenschifffahrt** erbracht. Insgesamt gibt es 508 km Bundeswasserstraßen (Rhein, Neckar, Main).

### 8.1.2.3 Gesamtwirtschaftliche Kennziffern

Vorherrschende Wirtschaftszweige (nach Anteil an Bruttowertschöpfung und Beschäftigung) sind das **Verarbeitende Gewerbe** (insbesondere Textilindustrie, pharmazeutische und chemische Industrie, Metallherzeugung und -bearbeitung, Maschinenbau sowie Feinmechanik) und der **Dienstleistungsbereich**. Die Anzahl der Beschäftigten beträgt ca. 170 Tsd. Das verfügbare Einkommen je Einwohner lag 2001 bei 16.729 Euro.

Branche	Erwerbstätige	Bruttowertschöpfung [in Mio Euro]
Dienstleistungsbereich insgesamt	102.808	4.807
Produzierendes Gewerbe insgesamt	61.862	3.228
Landwirtschaft / Forst / Fischerei	6.021	97

## 8.2 *Entwicklung des Wasserdargebots und der Wassernutzungen (Baseline Scenario)*

### 8.2.1 Entwicklung des Wasserdargebots

Die Analyse langjähriger klimatischer und hydrometeorologischer Messgrößen führte zu folgenden Prognosen für Baden-Württemberg:

- Zunahme der Starkniederschläge im Winter
- kaum signifikante Änderungen der Niederschlagsmengen im Sommer
- Schneedeckendauer, insbesondere für tiefer liegende Regionen (<300 m ü. NN), geht zurück
- Abnahme der potenziellen Verdunstung in Folge verminderter Sonneneinstrahlung bei zunehmender Wolkenbedeckung

Im Sinne einer klimatischen Wasserbilanz ist davon auszugehen, dass zunehmende Niederschlagshöhen bei gleichzeitig abnehmender potenzieller Verdunstung die Voraussetzung für **zunehmenden Oberflächenwasserabfluss** und **verstärkte Grundwasserneubildung** ergeben.

### 8.2.2 Entwicklung von Wassernachfrage und Wassernutzungen

#### 8.2.2.1 Öffentliche Wasserversorgung

Der **spezifische Trinkwasserverbrauch** pro Tag ist in den vergangenen Jahren stark zurückgegangen und liegt im Bearbeitungsgebiet Hochrhein derzeit bei 132 Litern. Parallel zum Rückgang des Wasserverbrauchs war ein Anstieg der Trink- und Abwasserpreise auf derzeit 3,55 Euro pro m<sup>3</sup> zu verzeichnen. Dabei ist zu vermuten, dass der Rückgang des Wasserverbrauchs nicht nur auf Grund der höheren Kosten sondern vor allem auch durch ein gestiegenes Umweltbewusstsein in der Bevölkerung erfolgte.

Derzeit werden in Baden-Württemberg 1,3 Mrd Liter pro Tag an Trinkwasser verbraucht. Im Jahr 2015 wird der Bedarf unter Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung und dem spezifischen pro-Kopf-Verbrauch bei **voraussichtlich 1,3 bis 1,4 Mrd Liter pro Tag** liegen.

### 8.2.2.2 Kommunale Abwasserbeseitigung

In Baden-Württemberg war Anfang der 60er Jahre etwa die Hälfte der Bevölkerung an eine öffentliche Sammelkläranlage angeschlossen. Bis zum Jahr 1998 erreichte der Anschlussgrad mehr als 98 %. Parallel zum Ausbau der Kanalisation wurde auch die Reinigungsleistung der Kläranlagen kontinuierlich verbessert und der Ausbau der Regenwasserbehandlung vorangetrieben.

Durch die Verbesserungen bei der Abwasserreinigung konnten trotz steigender Abwassermengen deutliche **Reduzierungen bei umweltrelevanten Schadstoffen** erreicht werden. So sank die CSB-Fracht aus baden-württembergischen Kläranlagen von 57.786 t im Jahr 1991 auf 43.599 t im Jahr 2001.

Die künftige Entwicklung der Abwassermengen wird wesentlich von den künftigen Abgabemengen der kommunalen Wasserversorgung bestimmt. Für den Trinkwasserverbrauch wurde für das Jahr 2015 eine Steigerung von bis zu 10 % (worst-case) prognostiziert. Dieser **möglichen Zunahme der Abwassermenge** steht eine weitere Verbesserung der Abwasserbehandlung gegenüber. So ist anzunehmen, dass in Zukunft durch fortschreitende Optimierung bestehender Anlagen, durch Einsatz neuer Technologien und durch den Ausbau der Regenwasserbehandlung **keine wesentliche Erhöhung der Schadstofffrachten** erfolgt.

### 8.2.2.3 Wassernutzungen durch die Wirtschaft

Der **gesamte Wasserbedarf** (öffentliche Wasserversorgung, Verarbeitendes Gewerbe, Energieversorgung und Landwirtschaft) ist landesweit seit 1991 um ca. 1,1 Mrd m<sup>3</sup> (-16 %) **zurückgegangen**. Wesentliche Steuergröße für diese prozentualen Veränderungen ist der Bedarf an Kühlwasser für den Kraftwerksbetrieb, der von 1991 bis 2001 von 5.489 Mio m<sup>3</sup> auf 4.615 Mio m<sup>3</sup> abnahm. Der Bedarf an Wasser für Produktionszwecke in der gewerblichen Wirtschaft ist in den letzten 10 Jahren etwa um ein Viertel zurückgegangen und liegt derzeit bei 500 Mio m<sup>3</sup>.

Gemäß der Studie „Deutschland Report 2002-2020“ der Prognos AG (Basel) ist davon auszugehen, dass das Gesamt-Bruttoinlandsprodukt (in Preisen von 1995) in Baden-Württemberg von derzeit 288,3 Mrd Euro bis zum Jahr 2015 um 34 % auf 386,8 Mrd Euro ansteigen wird. In den zurückliegenden Jahren konnten die Wasserentnahmen und Emissionen in die Gewässer durch die Industrie trotz zunehmender Produktion durch konsequente Anwendung **umweltfreundlicherer Produktionsmethoden** (Mehrfach- und Kreislaufnutzung, wassersparende Technologien) deutlich reduziert werden. Dieses Potenzial ist sicher-

lich noch nicht gänzlich ausgeschöpft, so dass **trotz prognostizierter Wachstumssteigerungen keine zusätzlichen Belastungen** erwartet werden.

#### 8.2.2.4 Wassernutzungen durch Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei

In Baden-Württemberg wird nur ein geringer Anteil (<1 %) der landwirtschaftlich genutzten Fläche von 1.465 Mio ha bewässert. Der jährliche Wasserverbrauch ist sehr stark von den jeweiligen Witterungsverhältnissen abhängig. Aus den bisher vorliegenden Daten kann **kein Trend bezüglich des Wasserverbrauchs** abgeleitet werden.

Bezüglich der diffusen Schadstoffeinträge wird die künftige **Agrarpolitik** auf nationaler und europäischer Ebene einen großen Einfluss haben. Anzustreben ist ein **schonender Einsatz von Düngemitteln und Pflanzenbehandlungsmitteln**, was sich auch in der Novellierung der Düngeverordnung widerspiegelt. Ein Trend hin zu einer ökologisch orientierten Landwirtschaft ist an den Veränderungen in der Subventionspolitik zu erkennen (z.B. MEKA). Eine Quantifizierung der Auswirkungen dieser Entwicklungen auf den Zustand der Gewässer bis in das Jahr 2015 ist auch unter Berücksichtigung der anstehenden EU-Erweiterung derzeit nicht möglich.

#### 8.2.2.5 Vorgesehene Investitionen

Zahlen zu den vorgesehenen Investitionen sind nicht verfügbar. Im Bereich der **Abwasserentsorgung** wurden für Ausbau, Erneuerung, Sanierung und den laufenden Betrieb in Baden-Württemberg in den vergangenen Jahren **etwa je Jahr 800 Mio Euro** aufgewendet, um eine gut funktionierende wasserwirtschaftliche Entsorgung langfristig zu garantieren

Die **Umweltschutzinvestitionen im Bereich der Verarbeitenden Industrie** lagen in den vergangenen Jahren landesweit bei etwa **200 Mio Euro** (entspricht etwa 2 % der Gesamtinvestitionen). Für die Zukunft sind Investitionen in ähnlicher Größenordnung zu erwarten.

Im Bereich der **Energiewirtschaft** und des Gewässerausbaus soll mit der im Juni 2003 begonnen Modernisierung des **Laufwasserkraftwerks Rheinfeld** eine der größten Neuinvestitionen (ca. 450 Mio Euro) getätigt werden. Der Ausbau dient einerseits der Verdreifachung der heutigen Leistung auf 116 MW sowie der naturnahen Umgestaltung des bisherigen Einlaufkanals in ein naturnahes, durchgängiges Umgebungsgewässer.

#### 8.2.2.6 Synopse

Es ist damit zu rechnen, dass das **Wasserdargebot** mengenmäßig bis zum Jahr 2015 und darüber **eher zunehmen als abnehmen wird**. Für die Entwicklung der Wassernachfrage ist

anzunehmen, dass sich in vielen Bereichen (Privathaushalte wie Gewerbe) die Tendenz zu weitergehenden Wassersparmaßnahmen fortsetzt. Diese Einsparungen können dazu führen, dass trotz weiter zunehmendem Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstums **kein wesentlich höherer Wasserverbrauch** entsteht. Es ist davon auszugehen, dass überregional betrachtet auch im Bearbeitungsgebiet Hochrhein eine **nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen** bezüglich der verfügbaren Wassermengen im Jahr 2015 möglich sein wird.

Den möglicherweise zunehmenden Mengen an eingeleitetem **Abwasser** aus kommunalen Kläranlagen und aus dem industriellen Bereich stehen zu erwartende Verbesserungen bei den Abwasserreinigungstechnologien und umweltfreundlichere Produktionsmethoden gegenüber. Aus diesem Grund wird davon ausgegangen, dass im zu betrachtenden Zeitraum bis 2015 **keine wesentliche Erhöhung der Schadstofffrachten** erfolgt. Der zu erwartende Anstieg bei der Wohnbevölkerung und das wirtschaftliche Wachstum wird somit über das bestehende Maß hinaus **keine wesentliche zusätzliche Belastung der Gewässer** nach sich ziehen.

Die künftige Entwicklung dieser Schadstoffeinträge wird insbesondere von der Umsetzung europäischer und nationaler Agrarpolitik mitbestimmt werden. Die Auswirkungen der derzeit statt findenden Neuausrichtung der gemeinsamen Agrarpolitik, wie die Entkopplung der Transferzahlungen von der Produktionsmenge und der Cross Compliance-Regelungen, sind zum jetzigen Zeitpunkt für das Gebiet nicht abzusehen.

### **8.3 Kostendeckungsgrad von Wasserdienstleistungen**

Die wesentlichen zu betrachtenden Wasserdienstleistungen im Bearbeitungsgebiet sind die **öffentliche Wasserversorgung** und die **kommunale Abwasserbeseitigung**.

#### **8.3.1 Gesetzliche Vorgaben zur Gebührenerhebung von Wasserdienstleistungen**

Nach § 78 der **Gemeindeordnung** Baden-Württemberg hat die Gemeinde die zur Erfüllung ihrer Aufgaben erforderlichen Einnahmen soweit vertretbar und geboten aus Entgelten für ihre Leistungen zu beschaffen. Dieser Einnahmebeschaffungsgrundsatz hat zur Folge, dass die Kommunen für die ihnen obliegenden Aufgaben der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung Gebühren nach dem Kommunalabgabengesetz Baden-Württemberg erheben müssen.

Basis für eine Gebührenkalkulation bilden nicht nur die **ausgabengleichen Kosten**, sondern auch die **ausgabenwirksamen kalkulatorischen Kosten**. Daneben werden auch die anfallenden **Umwelt- und Ressourcenkosten** (Abwasserabgabe und Wasserentnahmeentgelt)

in die Ermittlung der Benutzungsgebühren mit einbezogen. Das Kostendeckungsprinzip beinhaltet Kostenüberschreitungsverbot und Kostendeckungsgebot. Defizite bzw. Einnahmeüberschüsse sind innerhalb eines Zeitraums von 5 Jahren auszugleichen.

Im Bearbeitungsgebiet Hochrhein liegen die **Wasserpreise** derzeit in folgendem Bereich:

<b>Gebühren in der öffentlichen Wasserver- und -entsorgung im BG Hochrhein</b>	Minimal [Euro/m <sup>3</sup> ]	Mittelwert [Euro/m <sup>3</sup> ]	Maximal [Euro/m <sup>3</sup> ]
Trinkwasserpreis	0,55	<b>1,41</b>	2,52
Abwasserpreis	1,02	<b>2,14</b>	3,83

### 8.3.2 Kostendeckungsgrad

In Baden-Württemberg liegen über den Kostendeckungsgrad derzeit keine flächendeckenden Erhebungen vor. Auf Vorschlag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) wurde auf aufwändige Datensammlungen in den einzelnen Bundesländern verzichtet. Stattdessen wurde der Kostendeckungsgrad in der Bundesrepublik exemplarisch in drei Pilotgebieten erhoben. Da das Kostendeckungsprinzip in allen Bundesländern aufgrund gesetzlicher Regelungen verankert ist, sind die Ergebnisse aus den Pilotgebieten Mittelrhein, Lippe und Leipzig auf alle Länder übertragbar. Im Durchschnitt ergaben die Kalkulationen die nachfolgend aufgelisteten Werte.

<b>Kostendeckungsgrad</b>	<b>in Prozent</b>
öffentliche Wasserversorgung	100,9
kommunale Abwasserbeseitigung.	95,5

## 8.4 Umwelt- und Ressourcenkosten

### 8.4.1 Abwassereinleitungen

#### 8.4.1.1 Abwassermengen und Schadstofffrachten

Im baden-württembergischen Teil des Bearbeitungsgebiets Hochrhein werden die anfallenden Abwässer in 45 kommunalen Kläranlagen (< 2000 EW) und 10 industriellen Anlagen (Betriebe mit Direkteinleitung) gereinigt. Dabei fallen pro Jahr insgesamt **71 Mio m<sup>3</sup> Abwasser pro Jahr** an.

Die abgeleiteten Schadstoffmengen der **kommunalen Kläranlagen** sind für die wichtigsten Parameter in der nachfolgenden Tabelle wiedergegeben (Stand 2002).

	<b>Abwassermenge</b> [Mio m <sup>3</sup> /Jahr]	<b>CSB</b> [t/Jahr]	<b>N<sub>ges</sub></b> [t/Jahr]	<b>P<sub>ges</sub></b> [t/Jahr]
<b>kommunale Kläranlagen</b>	<b>54</b>	<b>1.263</b>	<b>522</b>	<b>53</b>

Die **Abwassermenge** aller im BG Hochrhein liegenden **industriellen Anlagen** erreicht **17,2 Mio m<sup>3</sup>/Jahr**. Bezüglich der eingeleiteten Schadstofffrachten liegen aus Erhebungen der Gewerbeaufsichtsverwaltung für 21 signifikante industrielle **Direkt- und Indirekteinleitungen** Daten vor. Dabei handelt es sich um Betriebe, die unter die Berichtspflicht nach der EU-Richtlinie 76/464/EWG und/oder nach der IVU-Richtlinie i. V. m. der Entscheidung der Kommission über den Aufbau eines europäischen Schadstoffemissionsregisters (EPER) fallen. Außerdem wurden Salzeinleiter (>1 kg/s Chlorid), Nahrungsmittelbetriebe (>4.000 EW) und sonstige wasserwirtschaftlich relevante Einleiter erfasst. In der nachfolgenden Tabelle (Stand 2002) sind die Jahresfrachten einiger Stoffe/Stoffgruppen aufgeführt, die der wasserrechtlichen Überwachung unterliegen.

	<b>AOX</b> [t/Jahr]	<b>CSB</b> [t/Jahr]	<b>TOC</b> [t/Jahr]	<b>N<sub>ges</sub></b> [t/Jahr]	<b>P<sub>ges</sub></b> [t/Jahr]	<b>Chlorid</b> [t/Jahr]	<b>Cu</b> [t/Jahr]	<b>Ni</b> [t/Jahr]	<b>Zn</b> [t/Jahr]
Direkteinleitungen (n=10)	9,5		722	164	10	18.000	0,3	0,25	0,4
Indirekteinleiter (n=11)	1,4		1.640			-	1,3	0,02	0,1

Über die aus diesen Einleitungen resultierenden Umwelt- und Ressourcenkosten liegen keine Erkenntnisse vor.

#### 8.4.1.2 Abwasserabgabe

Die rechtliche Grundlage für die **Abwasserabgabe** ist das bundesdeutsche Abwasserabgabengesetz (AbwAG) in Verbindung mit dem baden-württembergischen Wassergesetz (WG). Die Höhe der Abgabe richtet sich nach der Menge und der Schädlichkeit des Abwassers (oxidierbare Stoffe, Phosphor, Stickstoff, organischen Halogenverbindungen, Quecksilber, Cadmium, Chrom, Nickel, Blei, Kupfer, Fischgiftigkeit) sowie nach dem Stand der Regenwasserbehandlung und pauschal für Kleineinleitungen.

Für die Einleitung von gereinigtem Abwasser ist eine Abwasserabgabe an das Land zu zahlen. Diese betrug im Bearbeitungsgebiet Hochrhein im Jahr 2002 insgesamt **278.115 Euro**. (WAABIS-Daten). Das Aufkommen aus der Abwasserabgabe wird zweckgebunden für **Maßnahmen zur Erhaltung oder Verbesserung der Gewässergüte** verwendet.

## 8.4.2 Wasserentnahmen

### 8.4.2.1 Entnahmemengen

Der **Wasserbedarf** lag in Baden-Württemberg im Jahr 2001 landesweit bei insgesamt **5.861 Mio m<sup>3</sup>**. Davon entfielen 5.115 Mio m<sup>3</sup> auf die Wirtschaft, 477 Mio m<sup>3</sup> auf Haushalte und Kleingewerbe und 10 Mio m<sup>3</sup> auf die Landwirtschaft. Der Rest verteilt sich auf öffentliche Einrichtungen sowie auf Verdunstung und sonstige Verluste.

Die Wasserentnahmen im Bearbeitungsgebiet Hochrhein verteilen sich wie folgt:

öffentliche Wasser-versorgung	Industrielle Eigenförderung (Produktions-/Kühlwasser)	Landwirtschaftliche Beregnung	Kühlwasserentnahme	Summe
27 Mio m <sup>3</sup> /a	119 Mio m <sup>3</sup> /a	0,1 Mio m <sup>3</sup> /a	0 Mio m <sup>3</sup> /a	146 Mio m <sup>3</sup> /a

### 8.4.2.2 Entgelt für Wasserentnahmen

Gemäß dem baden-württembergischen Wassergesetz (WG) ist für das Entnehmen von Grund- und Oberflächenwasser ein **Wasserentnahmeentgelt** zu leisten, sofern die entnommene Wassermenge 2.000 m<sup>3</sup> pro Jahr übersteigt. Im Jahr 2002 wurden im Bearbeitungsgebiet Hochrhein **2,6 Mio Euro** an Entnahmeentgelten erhoben (WAABIS-Daten).

### 8.4.3 sonstige abgabenrelevante Nutzungen

- **Wasserkraftnutzung:** in Baden-Württemberg wurden, soweit der obersten und den höheren Wasserbehörden bekannt, etwa 2,3 Mio Euro pro Jahr erhoben. Auf das **BG Hochrhein** entfällt dabei der weitaus größte Anteil von etwa **2,28 Mio Euro** pro Jahr..
- **Fischereiabgabe:** in Baden-Württemberg wurden im Jahr 2002 etwa 860 Tsd Euro vereinnahmt. Eine Aufteilung der auf das Bearbeitungsgebiet entfallenden Mittel ist nicht möglich. Die Mittel werden zur Förderung des Fischereiwesens und der fischereilichen Forschungstätigkeit verwendet.
- **Eingriffe in den Naturhaushalt:** in Baden-Württemberg waren im Jahr 2002 etwa 879 Tsd Euro zu zahlen. Eine Aufteilung der auf das Bearbeitungsgebiet entfallenden Mittel ist nicht möglich. Aus dem Aufkommen dieser Ausgleichsabgabe werden sehr unterschiedliche Naturschutzvorhaben gefördert, die sowohl terrestrische wie auch aquatische Lebensräume beinhalten.

### **8.5 Beitrag der Wassernutzungen zur Deckung der Kosten von Wasserdienstleistungen**

Für Wassernutzer, die bei den Wasserdienstleistungen Beeinträchtigungen verursachen, besteht in Baden-Württemberg eine gesetzliche Grundlage zur Kostendeckung. Nach dem Wassergesetz können dem Verursacher im konkreten Einzelfall die Kosten auferlegt werden. Alternativ wird er verpflichtet auf seine Kosten Maßnahmen zu ergreifen, die einen Aufwand bei Wasserdienstleistungen erst gar nicht entstehen lässt.

### **8.6 Kosteneffizienz von Maßnahmen / Maßnahmenkombinationen**

Zur Beurteilung der Kosteneffizienz von Maßnahmen und Maßnahmenkombinationen wurde auf Bundesebene ein nationales Handbuch "Grundlagen für die Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmen-Kombinationen zur Aufnahme in das Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 der WRRL" erstellt (Herausgeber: Umweltbundesamt 02/2003). Mit Hilfe dieses Handbuchs können für künftige Gewässerbewirtschaftungspläne die kostengünstigsten Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen abgeleitet werden.

### **8.7 Zukünftige Arbeiten**

In der zweiten Stufe der wirtschaftlichen Analyse nach 2004 sind insbesondere folgende Aufgaben zu erledigen:

- **Verbesserung der Datengrundlage:** Insgesamt wird zu prüfen sein, welche Indikatoren für die zweite und dritte Stufe der wirtschaftlichen Analyse relevant sein werden und wie Datenlücken geschlossen werden können. Nachdem die Ergebnisse der weiteren Bestandteile der Bestandsaufnahme vorliegen, sind die Daten im Hinblick auf festgestellte signifikante anthropogene Belastungsfaktoren erneut auf Vollständigkeit und Aussagekraft zu prüfen.
- **Umwelt- und Ressourcenkosten:** Es ist eine Methodik zu entwickeln, mit der die gesamten externen Effekte der Wassernutzungen und Wasserdienstleistungen erfasst und gegebenenfalls monetarisiert werden.
- **Bewertung der Kosteneffizienz von Maßnahmen / Maßnahmenkombinationen:** Das vorliegende nationale Handbuch ist in der praktischen Umsetzung zu erproben und gegebenenfalls zu ergänzen und anzupassen.
- **Inanspruchnahme von Ausnahmetatbeständen:** Sofern weniger strenge Umweltziele gemäß Artikel 4 WRRL festgelegt werden, ist darzustellen, dass die Zielerreichung „unverhältnismäßig teuer“ wäre. Für diesen Nachweis sind Leitlinien zu entwickeln.