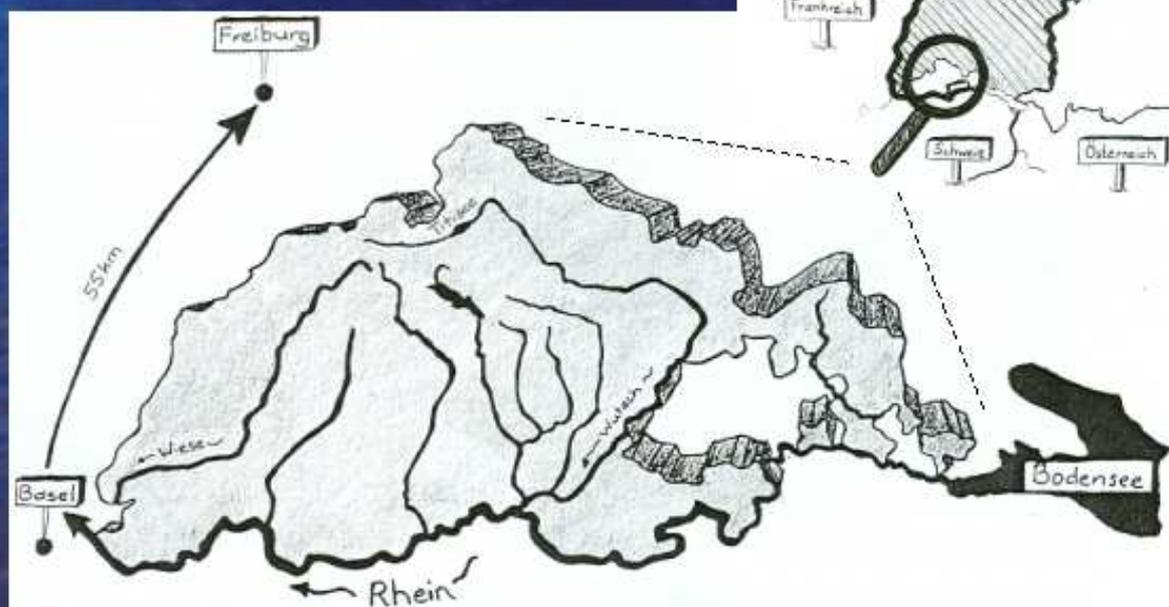
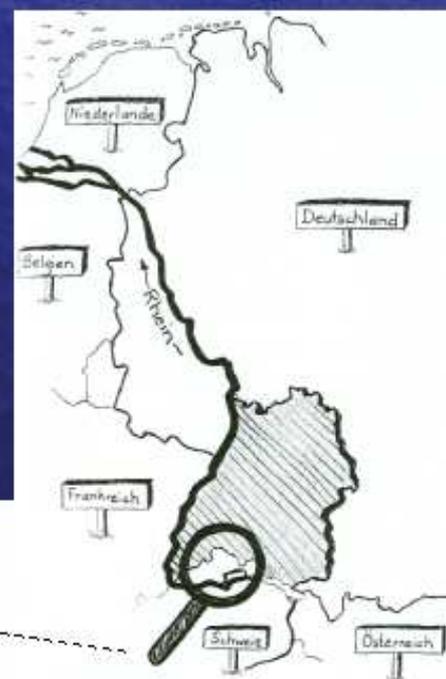




Bearbeitungsgebiet Hochrhein gemäß der EU-Wasserrahmenrichtlinie

Bericht Baden-Württemberg, Stand 28.02.2005



Impressum:

Regierungspräsidium Freiburg
Abteilung Umwelt
Referat 51

Berichtserstellung:

Simone Baß
Heide Bogenschütz
Raimund Fahrner
Dr. Dieter Kaltenmeier
Thorsten Kowalke
Jürgen Mair
Nina Binder

Regierungspräsidium Freiburg

Marita Zieringer
Jörg Schröder
Jörg Haferkorn

Landratsamt Waldshut
Regierungspräsidium Karlsruhe
Büro Aquaplan

Inhaltsverzeichnis

0 Einführung	1
1 Allg. Beschreibung des Bearbeitungsgebietes Hochrhein	4
1.1 Übersicht und Basisinformationen	4
1.2 Lage und Grenzen	5
1.3 Raumplanung und Landnutzung	5
1.4 Naturräume	5
1.5 Gewässer	6
1.5.1 Oberflächengewässer	6
1.5.1.1 Hauptstrom Rhein	6
1.5.1.2 Nebengewässer	7
1.5.1.3 Seen	7
1.5.1.4 Sonstige Gewässer (Kanäle, Talsperren)	8
1.5.2 Grundwasser	8
2 Wasserkörper	10
2.1 Oberflächengewässer	10
2.1.1 Abgrenzung, Beschreibung und Typologie	10
2.1.1.1 Seewasserkörper	10
2.1.1.2 Flusswasserkörper	10
2.1.2 Referenzmessstellen	12
2.1.3 Diagnose des Ist-Zustandes der Gewässer	12
2.1.3.1 Chemisch-physikalische Güte	13
2.1.3.2 Biologische Güte	14
2.1.3.3 Gewässerstruktur	14
2.2 Grundwasserkörper	15
2.2.1 Abgrenzung und Beschreibung	15
2.2.2 Diagnose des Ist-Zustandes der Grundwasserkörper	18
2.2.2.1 Qualitativer Zustand	18
2.2.2.2 Quantitativer Zustand	18
3 Menschliche Tätigkeiten und Belastungen	19
3.1 Belastungen der Oberflächengewässer	19
3.1.1 Kommunale Einleiter	19
3.1.2 Industrielle Einleiter	20
3.1.3 Beschreibung der diffusen Belastungen	22
3.1.4 Entnahme aus Oberflächengewässer	25
3.1.5 Morphologische Beeinträchtigungen	28
3.1.6 Abflussregulierung	30
3.1.7 Andere Belastungen	32
3.1.8 Analyse der Belastungsschwerpunkte	33
3.2 Belastungen des Grundwassers (erstmalige Beschreibung)	36
3.2.1 Punktuelle Belastungen des Grundwassers	36
3.2.2 Diffuse Belastungen	38
3.2.3 Grundwasserentnahmen und künstliche Anreicherungen	40
3.2.3.1 Mengenmäßiger Zustand	40
3.2.3.2 Grundwasserabhängige Ökosysteme	41
3.2.4 Andere Belastungen	43
3.3 Ergebnis der Erstmaligen Beschreibung	43

4 Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten	45
4.1 Oberflächengewässer	45
4.1.1 Gesamtbeurteilung der Auswirkungen anthropogener Belastungen auf Oberflächenwasserkörper (Risikoabschätzung nach Artikel 4 WRRL)	46
4.1.1.1 Seewasserkörper	46
4.1.1.2 Flusswasserkörper	50
4.1.2 Künstliche Wasserkörper	57
4.1.2.1 Seewasserkörper	58
4.1.2.2 Flusswasserkörper	58
4.1.3 Erheblich veränderte Wasserkörper	58
4.1.3.1 Seewasserkörper	58
4.1.3.2 Flusswasserkörper	59
4.2 Grundwasser	59
4.2.1 Weitergehende Beschreibung des gefährdeten Grundwasserkörpers	59
4.2.2 Gesamtbeurteilung	61
5 Verzeichnis der Schutzgebiete	62
5.1 Wasserschutzgebiete	62
5.2 Schutz der Nutzungen (Bade- und Fischgewässer)	62
5.3 Schutz von Arten und Lebensräumen	62
5.4 Empfindliche Gebiete	63
5.5 Gefährdete Gebiete	64
5.6 Gebiete mit einem Risiko der Beeinflussung von Nutzungen stromabwärts	64
6 Zu ergänzende Daten	65
6.1 Emissionsdaten (insbesondere „pressures“)	65
6.2 Immissionsdaten (Gefährdungsabschätzung, Monitoring)	66
7 Öffentlichkeitsarbeit zur WRRL in Baden-Württemberg	67
8 Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung im Bearbeitungsgebiet Hochrhein	69
8.1 Wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzungen	69
8.1.1 Beschreibung der Wassernutzungen	69
8.1.1.1 Wasserentnahmen	69
8.1.1.2 Abwassereinleitung	70
8.1.1.3 Sonstige Nutzungen	70
8.1.2 Wirtschaftliche Bedeutung	71
8.1.2.1 Versorgung/Entsorgung der Bevölkerung und Wirtschaft	72
8.1.2.2 Wirtschaftliche Bedeutung sonstiger Nutzungen	73
8.1.2.3 Gesamtwirtschaftliche Kennziffern	73
8.2 Entwicklung des Wasserdargebots und der Wassernutzungen (Baseline Scenario)	74
8.2.1 Entwicklung des Wasserdargebots	74
8.2.2 Entwicklung von Wassernachfrage und Wassernutzungen	74
8.2.2.1 Öffentliche Wasserversorgung	74
8.2.2.2 Kommunale Abwasserbeseitigung	74
8.2.2.3 Wassernutzungen durch die Wirtschaft	75
8.2.2.4 Wassernutzungen durch Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei	75
8.2.2.5 Vorgesehene Investitionen	76
8.2.2.6 Synopse	76
8.3 Kostendeckungsgrad von Wasserdienstleistungen	77

8.3.1 Gesetzliche Vorgaben zur Gebührenerhebung von Wasserdienstleistungen	77
8.3.2 Kostendeckungsgrad	78
8.4 Umwelt- und Ressourcenkosten	78
8.4.1 Abwassereinleitungen	78
8.4.1.1 Abwassermengen und Schadstofffrachten	78
8.4.1.2 Abwasserabgabe	79
8.4.2 Wasserentnahmen	79
8.4.2.1 Entnahmemengen	79
8.4.2.2 Entgelt für Wasserentnahmen	79
8.4.3 Sonstige abgabenrelevante Nutzungen	80
8.5 Beitrag der Wassernutzungen zur Deckung der Kosten von Wasserdienstleistungen	80
8.6 Kosteneffizienz von Maßnahmen / Maßnahmenkombinationen	80
8.7 Weitere zukünftige Arbeiten	81

Inhaltsverzeichnis zum Teil II (Anhang: Tabellen)

1 Allgemeine Beschreibung des Bearbeitungsgebiets

Tabelle 1.5.1.4-1 Bedeutende Häfen

2 Wasserkörper

Tabelle 2.1.1.1-1 Seewasserkörper

Tabelle 2.1.1.2-1 Flusswasserkörper

Tabelle 2.2.1-1 Grundwasserkörper und hydrogeologische Einheiten/
Kurzbeschreibung der Hydrogeologischen Einheiten nach EU-WRRL

3 Menschliche Tätigkeiten und Belastungen

3.1 Belastungen der Oberflächengewässer

Tabelle 3.1.1.1-1 Signifikante kommunale Einleiter

Tabelle 3.1.2-1 Industrielle Einleiter

Tabelle 3.1.3-1 MONERIS-Gebiete

Tabelle 3.1.3-2 Phosphor-Einträge OG MONERIS

Tabelle 3.1.3-3 Stickstoff-Einträge OG MONERIS

Tabelle 3.1.4-1 Signifikante Wasserentnahmen durch Ausleitung

Tabelle 3.1.4-2 Signifikante Wasserentnahmen durch Brauchwasser

Tabelle 3.1.6-1 Signifikanter Rückstau

Tabelle 3.1.7-2 Sanierungsbedürftige Altlasten nach BBodSchG mit Wirkungspfad Boden-OG

3.2 Belastungen des Grundwassers

Tabelle 3.2.1-2 Sanierungsbedürftige Altlasten nach BBodSchG mit Wirkungspfad Boden-GW

Tabelle 3.2.1-3 Sanierungsbedürftige Schädliche Bodenveränderungen nach BBodSchG mit Wirkungspfad Boden-GW

4 Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten

Tabelle 4.1.3.2-1 Erheblich veränderte Wasserkörper, vorläufige Ausweisung

5 Verzeichnis der Schutzgebiete

Tabelle 5.1-1 Wasserschutzgebiete (WSG)

Tabelle 5.2-1 Fischgewässer

Tabelle 5.2-2 Badegewässer

Tabelle 5.3-1 Wasserabhängige FFH-Gebiete

Tabelle 5.3-2 Wasserabhängige EG-Vogelschutzgebiete

Inhaltsverzeichnis zum Teil II (Anhang: Karten)

K 1.1	Übersichtskarte
K 2.1	Gütekarte
K 2.2	Gewässerstruktur nach LAWA-Übersichtsverfahren
K 3.1	Flusswasserkörper und Seewasserkörper
K 4.1	Biozönotisch bedeutsame Gewässertypen
K 5.1	Abgrenzung der Grundwasserkörper
K 6.1	Künstliche und erheblich veränderte Gewässerabschnitte und Seen
K 6.2	Signifikante morphologische Veränderungen
K 6.3.1	Signifikante Abflussregulierung
K 6.3.2	Signifikante Wasserentnahme
K 6.4	Hydraulische Belastung durch Siedlungsentwässerung
K 7.1	Signifikante Punktquellen Oberflächengewässer
K 7.2	Bestehende Messstellen Oberflächengewässer
K 7.3	Stickstoffeintrag (N) in Oberflächengewässer
K 7.4	Phosphoreintrag (P) in Oberflächengewässer
K 7.5	Immissionssituation der Fliessgewässer, ökologische Zustandskomponenten
K 7.6	Immissionssituation der Fliessgewässer, ökologische Zustandskomponenten
K 7.7	Immissionssituation der Fliessgewässer, chemische Zustandskomponenten
K 7.8	Gefährdungsabschätzung der Flüsse und Seen
K 9.1.2	Hydrogeologische Einheiten
K 9.2	Schutzpotential
K 9.3	Punktquellen Grundwasser, Altlasten
K 9.4.1	Erstmalige Beschreibung Grundwasser: Diffuse Belastungen – Nitrat 2001
K 9.4.2	Erstmalige Beschreibung Grundwasser: Diffuse Belastungen – Standorteigen-schaften Nitrat
K 9.4.3	Erstmalige Beschreibung Grundwasser: Diffuse Belastungen – PSM 1996-2001
K 9.7	Mengenmäßiger Zustand des Grundwassers
K 9.8	Ergebnis der erstmaligen Beschreibung: Zustand der Grundwasserkörper
K 9.9.2	Landnutzung im gefährdeten Grundwasserkörper 9.4
K 13.1	Wasserschutzgebiete
K 13.2	Fischgewässer; Badegewässer empfindlicher Gebiete
K 13.3	Wasserabhängige NATURA 2000-Gebiete

0 Einführung

Mit der EG-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, also in Oberflächengewässern und im 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. Die WRRL beinhaltet ein ambitioniertes Arbeitsprogramm für die Staaten in den Flusseinzugsgebieten. Baden-Württemberg hat Anteile an den beiden größten internationalen Flussgebietseinheiten in EU-Europa, der Donau und dem Rhein.

Neben der Umsetzung in nationales Wasserrecht bis Ende 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 Maßnahmenprogramme im Rahmen von Bewirtschaftungsplänen - dem eigentlichen Kernstück der WRRL - zu beseitigen. Die Bewirtschaftungspläne für die gesamten Flussgebietseinheiten sind bis 2009 aufzustellen und bis 2012 umzusetzen. Die Ziele sind 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 die Staaten Italien, Österreich, Deutschland, Frankreich, Belgien, Luxemburg und Niederlande als Mitglieder der Europäischen Union zur Umsetzung der EU-WRRL verpflichtet sind, ist für die Schweiz die WRRL nicht bindend. Die Schweiz hat zugesagt, die EU-Staaten bei der Umsetzung der EU-WRRL im Rahmen der gesetzlichen Möglichkeiten zu unterstützen. Liechtenstein ist über den EWR-Vertrag an die WRRL gebunden.

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 (Rheinwasserdirektoren), die Leiter der Wasserwirtschaftsverwaltungen der einzelnen Staaten, bzw. Länder 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 Bearbeitungsgebiete wurden nach naturräumlichen Gegebenheiten abgegrenzt und sind meist international. Das gesamte Rheineinzugsgebiet wurde in insgesamt 9 Bearbeitungsgebiete (Alpenrhein/Bodensee, Hochrhein, Oberrhein, Neckar, Main, Mittelrhein, Mosel/Saar, Niederrhein, Deltarhein) gegliedert.

Einzelne Staaten bzw. Länder haben die internationale Federführung für die Koordination der Arbeiten in den Bearbeitungsgebieten übernommen. So hat Österreich für das Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee die internationale Federführung. Für den Hochrhein und für den Neckar ist Baden-Württemberg zuständig, für den Oberrhein Frankreich und für den Main und die Donau hat Bayern die Federführung.

Das Koordinierungskomitee Rhein wird in dem Vorhaben der Erstellung eines gemeinsamen Bewirtschaftungsplanes in Teilräumen des Rheineinzugsgebietes z. T. logistisch und auch inhaltlich durch die bestehenden internationalen Flussgebietskommissionen im Rheineinzugsgebiet unterstützt.

Der vorliegende Bericht für den Hochrhein wurde nach den international abgestimmten inhaltlichen Vorgaben und nach einer im gesamten Rheineinzugsgebiet mit Österreich und Bayern abgestimmten Gliederung erstellt. Zur Ausfüllung der einzelnen Gliederungspunkte wurden die in Baden-Württemberg unter Orientierung an den Vorgaben der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser erarbeiteten Methoden und Datengrundlagen benutzt. Er stellt die baden-württembergische Eingangsposition für einen international abzustimmenden Bericht an die EU-Kommission zum Bearbeitungsgebiet Hochrhein dar.

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 Hochrheins (insbesondere Schifffahrt, Energieerzeugung, Hochwasserschutz) unter Einhaltung der Umweltziele der WRRL

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

1 Allg. Beschreibung des Bearbeitungsgebietes Hochrhein

1.1 Übersicht und Basisinformationen

Basisinformationen

1	Flussgebietseinheit	Rhein
2	Bearbeitungsgebiet	Hochrhein, Teil Baden-Württemberg
3	Teilbearbeitungsgebiete (TBG-Nr.)	Hochrhein von Eschenzer Horn bis oberhalb Aare („Wutach“, 20), Hochrhein unterhalb Aare bis einschließlich Wiese („Wiese“, 21)
4	Staatsgrenze	Schweiz
5	Regierungsbezirk Landkreise	Freiburg Lörrach, Breisgau-Hochschwarzwald, Waldshut, Schwarzwald-Baar, Konstanz
6	Flussgebietsbehörde	Regierungspräsidium Freiburg
7	Oberzentren	Doppel-Oberzentrum: Lörrach / Weil am Rhein
8	Mittelzentren	Schopfheim, Rheinfelden, Bad Säckingen, Waldshut-Tiengen
9	Gemeinden	86
10	Einwohner Fläche Einwohnerdichte	423.000 (Stand 1993) 2.338 km ² 181 EW/km ²
11	Entwicklungsachsen	Lörrach-Waldshut-Tiengen, Waldshut-Tiengen-Singen
12	wichtige Verkehrswege	Bahnstrecke Basel-Waldshut-Singen, Autobahn A 98, Bundesstrassen B 31 (wichtige Ost-West-Verbindung), B 34 (Rheinachse), B 317 (Wiesental), B 500 (Verbindung Rheintal-Hochschwarzwald)
13	Landnutzung	Wald 50% Landwirtschaft 38% Siedlung 11% Wasserflächen 1%
14	Ökoregion (nach WRRL Anhang XI)	Nr. 9, Zentrales Mittelgebirge
15	Naturräume	Hochschwarzwald, Südöstlicher-Schwarzwald, Alb-Wutach-Gebiet, Baar, Randen, Hegau-Alb, Hegau, Dinkelberg, Hochrheintal
16	Niederschläge	600 bis 2000 mm/Jahr
17	Pegeldaten Rhein (Hauenstein)	MNQ = 574 m ³ /s; MQ = 1089 m ³ /s; HQ ₁₀₀ = 4250 m ³ /s Einzugsgebiet: 33.976 km ²
18	Nebenflüsse > 100 km ² Einzugsgebiet	Wiese, Wehra, Hauensteiner Alb, Schwarza, Schlücht, Wutach, Biber
19	Seen > 50 ha	Schluchsee, Titisee
20	Flussbauliche Besonderheiten	Staustufenkette am Hochrhein zur Wasserkraftnutzung; Wuhren (künstliche Kanäle) im Schwarzwald
21	Bedeutendes Grundwasservorkommen	Würmeiszeitliche und holozäne Kiese und Schotter des Hochrheintales

1.2 Lage und Grenzen

Die westliche Abgrenzung des Bearbeitungsgebietes Hochrhein liegt entlang der Nord-Süd-Ausrichtung des Schwarzwaldhauptkammes, streift im Norden die höchsten Schwarzwald-erhebungen, um nach Osten kreisförmig an den Rhein anzubinden. Die südliche Grenze bildet - mit kurzen Unterbrechungen durch die Staatsgrenze mit der Schweiz - der Rhein vom Abfluss aus dem Bodensee bis zu Rheinkilometer 171 bei Basel. Dort beginnt das Bearbeitungsgebiet Oberrhein.

Karte 1.1

1.3 Raumplanung und Landnutzung

Die Hochrheinachse Basel-Waldshut ist die bedeutendste Entwicklungsachse im Gebiet. Sie hat im Schienenverkehr und als Bundesstrasse (B 34) die wichtige Funktion einer West-Ost-Verbindung bis in den Bodenseeraum. Die Bundesstrasse B 500 verbindet das Rheintal mit dem Hochschwarzwald. Die z. T. noch in Bau befindliche Autobahn A 98 (E 54) stellt eine wichtige Anschlussverbindung zur Schweiz dar.

Die regional bedeutsamen Städte Lörrach und Weil am Rhein liegen im unteren Wiesetal bzw. am Rhein.

Bei der Bodenbedeckung (nach CORINE) überwiegt der Anteil von Wald und naturnahen Flächen, gefolgt von der Landwirtschaft. 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. Der Flächenanteil an bebauter Fläche ist mit 11% nicht unwesentlich.

1.4 Naturräume

Die naturräumliche Gliederung im Bearbeitungsgebiet ist sehr vielfältig und wird hauptsächlich durch die Wälder des Schwarzwaldes bestimmt. Der Naturraum Hochrheintal ist eine klimatisch warme, niederschlagsreiche Tallandschaft. Sie reicht von wenigen hundert Metern bis zu 4 km Breite. Das Tal ist von der letzten Eiszeit geprägt und befand sich bis zum Ausbau des Rheins aufgrund seiner Erosionskraft noch stark in der Überformung. Die ursprüngliche Flusstopografie ließ nur wenige kleinere Auengebiete entstehen.

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.

Das Alb-Wutach-Gebiet erstreckt sich von der Baar bis zur Wutach. Das Wutachgebiet umfasst Hochflächen, ebenso wie Taleinschnitte und Steilhänge, schluchtartige Bachläufe, starke Bewaldung sowie inselartige Besiedlung.

Die Jahresmitteltemperaturen betragen ca. 9 °C im Rheintal und 3 °C in den Höhenlagen des Schwarzwaldes. Vorwiegende Windrichtung ist Süd-West. Typisch für das Rheintal 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 171 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 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 Großkraftwerke (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. Zwei freifließende Gewässerstrecken sind erhalten geblieben: Rheinau bis oberhalb Thurmündung und Abschnitt Kraftwerk Reckingen bis Aaremündung.

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. Bei den Kraftwerken Augst-Whylen und Birsfelden werden große Schleusen betrieben. Zur Sicherung der Ufer vor dem Wellenschlag der Schifffahrt wurden umfangreiche Uferverbauungen durchgeführt.

Die Aare, die bei Waldshut (Rheinkilometer 104) in den Hochrhein mündet, spendet mehr Wasser (MQ 563m³/s) als der Hochrhein (MQ 440 m³/s) beim Zusammenfluss.

Table 1.5.1.1: Wichtige Pegel

	Rekingen (km 90+200)	Hauenstein (km 115+200)
Einzugsgebiet (km ²)	14.718	33.976
MNQ (m ³ /s)	197	574
MQ (m ³ /s)	440	1.089
HQ ₁₀₀ (m ³ /s)	1.926	4.250

1.5.1.2 Nebengewässer

Das Bearbeitungsgebiet umfasst auf der deutschen Seite eine Größe von 2.338 km². Die bedeutendsten Gewässer sind die in den Rhein mündende **Wutach** (EZG 1.079 km²) und die der Wutach zufließenden Gewässer **Schlücht** (EZG 232 km²), **Schwarza** (EZG 114 km²) sowie **Steina** (EZG 96 km²). Die nächsten größeren direkten Rheinzufüsse sind die **Hauensteiner Alb** (EZG 240 km²), die **Wehra** (124 km²) und die **Wiese** (EZG 454 km²).

Table 1.5.1.2: Abflussdaten wichtiger Nebengewässer

Gewässer (Pegelstation)	Wutach (Oberlauchringen)	Hauensteiner Alb (St. Blasien)	Wiese (Zell)
Einzugsgebiet (km ²)	626	97	206
MNQ (m ³ /s)	1,75	0,43	1,23
MQ (m ³ /s)	9,19	3,87	7,69
HQ ₁₀₀ (m ³ /s)	282	164	171

Die größten Gewässer des Gebietes, die Wutach und die Wiese, sind in ihrem Unterlauf in ein von Dämmen begrenztes, geradliniges Profil eingebettet. Des Weiteren sind die Gewässer in der Klettgauniederung stark ausgebaut. In abgelegenen Gebieten des Schwarzwaldes weisen die Gewässer einen naturnahen Charakter auf.

Durch die z. T. dichte Bebauung in der Ebene besteht mancherorts Überflutungsgefahr. Auch in den Hochlagen des Schwarzwaldes ist es durch zu dichte Bebauung an die Gewässer schon zu erheblichen Schäden gekommen.

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

Im Bearbeitungsgebiet Hochrhein befinden sich zwei Seen mit je einer Fläche von über 0,5 km² Ausdehnung. Dies sind der **Titisee** mit 1 km² und der künstlich, durch eine Staumauer vergrößerte **Schluchsee** mit 5 km² Wasserfläche. Er dient der Wasserkraftnutzung (Schluchseewerk AG). Beide Seen haben eine große Bedeutung als Badeseen und für den Freizeit-Bootsverkehr (ohne Motoren).

1.5.1.4 Sonstige Gewässer (Kanäle, Talsperren)

Kanäle

Heidenwuhr, Hänner Wuhr und Hochsaler Wuhr sind kleine, alte und künstliche 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.

Tabelle 1.5.1.4: Talsperren

Talsperre	Stauziel (m.ü.NN)	Höhe Staumauer m	Stauvolumen Mio. m ³	Oberfläche, ca. km ² ; (L x B) in km	Betreiber
Schluchseesperre	930,00	63,5	108	11; (7,3 x 1,5)	Schluchseewerk AG
Schwarzabecken	723,00	42	1,29	0,2; (0,95 x 0,27)	Schluchseewerk AG
Albbecken	736,50	28,2	2,19	0,5; (1,6 x 0,32)	Schluchseewerk AG
Mettmabecken	717,50	43,6	1,57	0,2; (1,6 x 0,15)	Schluchseewerk AG
Witznaubecken	474,50	47,6	1,35	0,2; (1,4 x 0,15)	Schluchseewerk AG
Wehrabecken	419,00	40,5	4,1	0,8; (1,95 x 0,41)	Schluchseewerk AG
Hornbergbecken	1048,00	65	4,4	0,2; (0,7 x 0,3)	Schluchseewerk AG
Eggbergbecken	700,00	30,2	2,1	0,1; (0,5 x 0,3)	Schluchseewerk AG

Häfen

Am Hochrhein befinden sich, außer einer kleinen Hafenanlage in Rheinfeldern, keine Häfen.

Karte 6.1

Tabelle 1.5.1.4-1

1.5.2 Grundwasser

Bedeutende Grundwasserleiter sind die würmeiszeitlichen und holozänen Kiese und Schotter des Hochrheintales, der Lockergesteinsgrundwasserleiter des Wiesentales mit seinen gut durchlässigen Kiesen und Sanden sowie die riß- und würmeiszeitlichen Schotter im Klettgau. Die Flusstäler von Hauensteiner Alb, Hauensteiner Murg und Wehra liefern nur einen kleinen Anteil der Lockergesteinsfüllung im Hochrheintal; der überwiegende Teil ist alpiner Herkunft.

Sowohl die Lockergesteinsfüllungen des Hochrheingebiets, als auch die sogenannte „**Klettgaurinne**“, welche sich von Waldshut-Tiengen bis nach Schaffhausen erstreckt, 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.

2 Wasserkörper

2.1 Oberflächengewässer

Oberflächenwasserkörper sind nach Art. 2, Ziff. 10 „ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers, z. B. ein See, ein Speicherbecken, ein Strom, Fluss oder Kanal“ oder Teile davon (WRRL, Artikel 2). Sie sind die „compliance checking unit“, also die Einheit, in der über die Einhaltung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie berichtet werden soll.

Im Bearbeitungsgebiet Hochrhein kommen die **Wasserkörper - Kategorien Flüsse und Seen** vor.

2.1.1 Abgrenzung, Beschreibung und Typologie

2.1.1.1 Seewasserkörper

Sachverhalt und angewandte Methodik:

In Deutschland erfolgte die Typisierung der Gewässerkategorie „See“ der WRRL bundeseinheitlich durch die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) nach „System B“ für Seen mit einer Oberfläche ab 0,5 km². Alle Seen > 50 ha sind Seewasserkörper.

Ergebnis:

Im baden-württembergischen Hochrhaineinzugsgebiet liegen zwei Seen, die mit ihrer Größe von über 50 ha berichtspflichtig im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie sind. Der **Titisee** mit einer Ausdehnung von 1 km² und der künstlich durch eine Staumauer vergrößerte **Schluchsee** mit einer Wasserfläche von ca. 5 km².

Karte 3.1

Tabelle 2.1.1.1-1

2.1.1.2 Flusswasserkörper

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.

Alle Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet größer 10 km² gehören zum Flusswasserkörper.

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 km². Flüsse werden im Regelfall mit ihrem Einzugsgebiet zusammen betrachtet. D. h. zum Wasserkörper gehören, neben dem Hauptgewässer (abschnitt) mit seinen Nebengewässern, auch die abflussliefernden Flächen. Aufgrund ihrer übergeordneten Bedeutung wurden Ströme und große Flüsse vom zugehörigen Einzugsgebiet abgetrennt und als eigene Wasserkörper betrachtet.

Typisierung:

Basierend auf System B (s. Anhang II, WRRL) hat die LAWA ein bundesweit abgestimmtes System zur Typisierung von Fließgewässern entwickelt. Es ist eine erste Liste und Karte der „Biologisch bedeutsamen Fließgewässertypen der Bundesrepublik Deutschland“ veröffentlicht worden. Diese wurde für die Prüfung und die ersten regionalen Plausibilisierungen durch die Fachbehörden der Bundesländer verwendet. Insgesamt wurden für die gesamte Bundesrepublik 25 LAWA -Typen ausgewiesen, wovon 14 in Baden-Württemberg vorkommen. Die Zuweisung der Fließgewässertypen erfolgte auf der Grundlage der vorgeschlagenen 20 Typen nach LAWA (Schmedtje et al, 2000) hinsichtlich der Ausprägung der biozönotisch relevanten abiotischen Parameter.

Bei diesem Vorschlag steht das Makrozoobenthos eindeutig im Vordergrund. Im Laufe der weiteren Bearbeitung hat sich jedoch gezeigt, dass die Gültigkeit dieser Typen für die anderen drei biologischen Qualitätskomponenten (Fischfauna, Makrophyten, Phytoplankton) nicht derart an die LAWA -Typen gebunden sind, eingeschränkt bzw. nicht gegeben ist. 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. Nachfolgende Abbildung zeigt die Aggregation der LAWA-Typen (Makrozoobenthos) zu den ökoregionalen Grundtypen:

Ökoregion	ökoregionaler Grundtyp	Biozönotische LAWA-Typ (Makrozoen)
Zentrales MG ohne Alpenvorland	I. Bäche u. kl. Flüsse silikatisch	← 5/ 5.1/ 9 *
	II. Bäche u. kl. Flüsse karbonatisch	← 6/ 7/ 9.1
	III. Große Flüsse u. Ströme	← 9.2 und 10
Zentrales MG Alpenvorland	IV. Bäche und kl. Flüsse	← 2 und 3
	V. Große Flüsse (Iller)	← 4
Region unspezifisch	VI. Kleine Niedrigungsgew. der Rheinebene	← 19
	VII. Organisch geprägte Bäche und Flüsse	← 11/ 12

* = Typen nach LAWA

Ergebnis:

Der prägende Gewässertyp im Bearbeitungsgebiet ist der LAWA -Typ 5 und 9 – „**silikatische Mittelgebirgsbäche bzw. -flüsse**“ (Wasserkörper mit den tiefeingeschnittenen Tälern des Südschwarzwaldes). Der Wasserkörper 21-3 wird durch den Typ 7 – „karbonatische Mittelgebirgsbäche“ geprägt (Gewässer am Südhang des verkarsteten Dinkelberges). Weiter im Osten, in der von mächtigen Schottern geprägten Klettgaurinne, dominieren die Gewässertypen 2 und 3 – „Bäche des Alpenvorlandes / Jungmoränenbäche des Alpenvorlandes“. Der **Hochrhein** selbst gehört zu den **Strömen des Mittelgebirges**.

Karten 3.1/4.1

Tabelle 2.1.1.2-1

2.1.2 Referenzmessstellen

Sachverhalt und angewandte Methodik Seen:

Hinweis: noch offen, wird später durch LAWA nachgereicht.

Sachverhalt und angewandte Methodik Flüsse:

Hinweis: noch offen, wird später durch LAWA nachgereicht.

Ergebnis:

Hinweis: für Seen und Flüsse noch offen, wird später durch LAWA nachgereicht.

2.1.3 Diagnose des Ist-Zustandes der Gewässer

Sachverhalt:

Zur Erfassung und Bewertung der Gewässergüte wurden in Deutschland bisher chemisch-physikalische Messungen und biologische Untersuchungen durchgeführt. Die angewandten Methoden und Verfahren sind weitgehend normiert (DIN und ISO). Das Untersuchungspro-

gramm ist auch national und international abgestimmt, um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse in diesem Rahmen sicherzustellen (Messgrößen, Messorte, Messfrequenzen). Grundsätze, Methoden und Umfang der Gewässerüberwachung sind in einem Vorgehenskonzept für Baden-Württemberg dokumentiert.

Die Überwachung der Fließgewässer in Baden-Württemberg umfasst rund 1.600 biologische Untersuchungsstellen und rund 120 chemisch-physikalische Messstellen, davon rund 30 ortsfeste Messstationen.

Die Ergebnisse der Messungen und Untersuchungen werden jährlich im Jahresdatenkatalog der LfU dokumentiert.

Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt in aller Regel nach den Vorgaben der LAWA und wird in einen jährlich erscheinenden LAWA - Gütebericht veröffentlicht.

2.1.3.1 Chemisch-physikalische Güte

Angewandte Methodik:

Der überwiegende Teil der Daten wird durch Laboranalyse entnommener Proben gewonnen (Wasser-, Schwebstoff- und Sedimentproben). Das obligatorische Programm für Wasserproben umfasst die Bestimmung von Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt, pH-Wert, Leitfähigkeit, DOC, Ammonium, Nitrat, Nitrit, Orthophosphat, Chlorid, Schwermetalle und LHKW (Messfrequenz 14 oder 28 Tage),

An rund 30 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 auf Grund ihrer Eigenschaften sich 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.

Ergebnis:

Die chemisch-physikalischen Messstellen sind in *Karte 7. 2* abgebildet.

Karte 7.2

2.1.3.2 Biologische Güte

Angewandte Methodik:

Biologische Untersuchungsverfahren wurden bislang eingesetzt 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. Beide Verfahren sind in der BRD normiert.

Die biologische Gewässergüte beschreibt und bewertet einen wichtigen Teilaspekt des ökologischen Zustandes, nämlich die Belastung mit abbaubaren organischen Substanzen und deren Auswirkung auf die Sauerstoffverhältnisse der Fließgewässer. Die Bestimmung der biologischen Gewässergüte fußt im Wesentlichen auf dem Anfang des 20. Jahrhunderts entwickelten 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 Darstellung der Ergebnisse erfolgt farblich in Karten („Gütekarte“, Wiederholungszyklus 5-6 Jahre seit 1969).

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 dadurch bedingte flächendeckende 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:

Die 7-stufige Gütekarte ist in *Karte 2.1* dargestellt. Die biologischen Untersuchungsstellen zeigt die *Karte 7. 2*.

Karten 7.2/2.1

2.1.3.3 Gewässerstruktur

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. Zu unterscheiden ist einerseits das Vor-Ort-Verfahren mit detaillierten Erhebungen an den Gewässern, andererseits das Übersichtsverfahren, das vorwiegend auf der Auswertung von Luftbildern und Fachkarten basiert. Maßstab für die Bewertung in beiden Verfahren ist der „natürliche“ bzw. „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:

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

Karte 2.2

2.2 Grundwasserkörper

2.2.1 Abgrenzung und Beschreibung

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Ein Grundwasserkörper (GWK) im Sinne der WRRL ist nach Art. 2, Ziff. 12 ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter.

Die hydrogeologischen Verhältnisse sind somit eine wesentliche Grundlage für die Festlegung der Grundwasserkörper. In Übereinstimmung zum EU-Guidance Paper „Water Bodies“ sollten GWK auch nach der Wasserbeschaffenheit abgegrenzt werden. Gebiete, die auf der Grundlage von Immissionsdaten durch eine einheitliche Grundwasserbeschaffenheit gekennzeichnet sind oder die hinsichtlich der Grundwasserqualität ungünstige Standorteigenschaften aufweisen, wurden auf der Basis von Gemeindegrenzen abgegrenzt und als Grundwasserkörper festgelegt. Außerhalb dieser Gebiete wurden die hydrogeologischen Teilräume (HTR) als Grundwasserkörper definiert. Die Flächenidentifikation erfolgt über die landesspezifische Nummerierung.

Ergebnis:

Auf der Grundlage dieser Definition liegen im Bearbeitungsgebiet Hochrhein insgesamt **11 verschiedene Grundwasserkörper** (*Karte 5.1*). Unter Berücksichtigung der oberirdischen Einzugsgebietsgrenzen reicht die Größe der definierten Grundwasserkörper im Bearbeitungsgebiet Hochrhein von 5,2 km² bis 1.130,4 km². Die *Tabelle 2.2.1* gibt eine Übersicht über die Grundwasserkörper, deren Fläche im BG und landesweit, sowie der hydrogeologischen Einheiten (Hy).

Tabelle 2.2.1: Grundwasserkörper im BG Hochrhein

ID	Grundwasserkörper	Fläche im BG km ²	Gesamtfläche km ²	Teilbearbeitungsgebiet	Hydrogeologische Einheiten, Hy
9.4	Oberes Wutachgebiet	290,7	290,7	20	2, 5, 13, 15, 16, 18, 19, 21
2.1	Fluvioglaziale Schotter - R	145,3	1465,3	20, 21	2, 4, 5, 8, 9, 10, 19
3.1	Süddeutsches Moränenland - R	151,3	2733,2	20	2, 4, 5, 6, 8, 9, 10
6.1	Schwäbische Alb - R	84,6	4699,2	20	2, 5, 6, 9, 10
7.1	Albvorland - R	71,1	2476,4	20	2, 5, 13
8.1	Keuper-Bergland - R	78,2	5575,6	20, 21	5, 13, 15, 16
9.1	Muschelkalk-Platten - R	241,8	3495,6	20, 21	2, 5, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22
11.1	Buntsandstein des Schwarzwaldes - R	129,5	2174,1	20, 21	2, 5, 15, 16, 18, 19, 20, 21
14.1	Kristallin des Schwarzwaldes -R	1130,4	3628,6	20, 21	2, 5, 19, 20, 21
16.1	Quartäre und Pliozäne Sedimente der Grabenscholle -R	5,2	1316,8	21	3
17.1	Tektonische Schollen des Grabenrandes- R	9,7	385,7	21	5, 7, 22

Hinweis: ID = Identifikationsnummer, -R = hydrogeologisch abgegrenzter Restkörper

Das BG Hochrhein wurde entsprechend der Grenzen der oberirdischen Einzugsgebiete der Hauptgewässer in 2 Teilbearbeitungsgebiete (Nr. 20, Wutach und 21, Wiese) unterteilt. Diese weisen mehrere Grundwasserkörper auf. Im BG Hochrhein kommt überwiegend der GWK „Kristallin des Schwarzwaldes“ vor. Im Bereich der Wutach und des Dinkelbergs liegen außerdem die GWK „Buntsandstein des Schwarzwaldes“, „Muschelkalk-Platten“ und „Keuper-Bergland“. Im Süden, entlang des Hochrheins, befindet sich der GWK „Fluvioglaziale Schotter“. Die Talfüllungen bestehen teils aus überwiegend ungegliederten sandigen Kiesen (Hochrheintal) und teils aus sandigen Kiesen mit bereichsweise schluffig-tonigen, steinigen Einlagerungen (Wiese-, Wehra- und Murgtal).

Die bedeutenden Lockergesteinsaquifere sind die quartären Becken- und Moränensedimente im Hegau und Hochrheintal. Als wichtigste sind zu nennen:

Die **Klettgaurinne**, ein ehemaliges Rheintal zwischen Schaffhausen und Waldshut-Tiengen. Hier bilden mächtige riß- und würmeiszeitliche, sandige Kiese einen ergiebigen Porengrundwasserleiter.

Jungquartäre Flusskiese und -sande bilden die Talfüllungen des Rheines (**Hochrheintal**) sowie untergeordnet der Flüsse Wiese, Wutach und Gutach.

Binninger Rinne: Riß- und würmeiszeitliche sandige Kiese mit eingeschalteten Beckensedimenten, von Diamikten überdeckt. In zwei Stockwerke gegliederter Porengrundwasserleiter

Gottmadinger/Bietinger Rinne: Riß- und würmeiszeitliche, sandige, z. T. schluffige Kiese in Wechsellagerung mit schluffigen Sanden, von Diamikten überdeckt. In bis zu fünf Stockwerke gegliederter Porengrundwasserleiter.

Tabelle 2.2.1-1

Karten 5.1/9.1.2

Grenzüberschreitender Grundwasserkörper

Für das Grundwasser in den Lockergesteinen im **Hochrheintal** wirkt der Rhein weitgehend als hydraulische Grenze. Ein grenzüberschreitender Grundwasserfluss ist deshalb in den quartären Talkiesen nicht anzunehmen. Grenzüberschreitende hydraulische Verbindungen ergeben sich im Bereich des **Dinkelbergs**, wo das Quartär noch von hochdurchlässigem, verkarstetem Oberen Muschelkalk unterlagert wird, d. h. der Muschelkalk liegt unterhalb des Hochrheins und verbindet somit das Grundwasser von Deutschland und der Schweiz. Außerdem besteht ein grenzüberschreitender Grundwasserfluss im Tal der **Wiese**. **Binninger Rinne, Gottmadinger/Bietinger Rinne und Klettgaurinne** sind grenzüberschreitende, quartäre Grundwasservorkommen zur Schweiz, im Bodenseeraum im tieferen Untergrund ebenfalls die Obere Meeresmolasse und insbesondere der Obere Jura.

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**. (*Karte 9.2*).

Im Hochrheintal sind die quartären Sande und Kiese nur von einem geringmächtigen, lehmigen Verwitterungsboden überdeckt, in der Talniederung bereichsweise auch von 1 bis 2 m geringdurchlässigen Auensedimenten. Steinig-lehmige Auensedimente finden sich auch in den Tälern der Schwarzwaldflüsse. Die oberflächennahen Grundwasservorkommen im Kristallin sind als ungünstig einzustufen, da die Verwitterungsprodukte in der Regel gut wasser-durchlässig sind.

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 9.2

Grundwasserabhängige Ökosysteme

Nach Anhang II, 2.1, 2.2 der WRRL sind diejenigen Grundwasserkörper zu identifizieren, in denen direkt **abhängige Oberflächengewässer-Ökosysteme** oder **Landökosysteme** vorhanden sind. Dies wird in *Kapitel 3.2* dargestellt.

2.2.2 Diagnose des Ist-Zustandes der Grundwasserkörper

2.2.2.1 Qualitativer Zustand

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Ein seit 1985 betriebenes, dichtes Messnetz zur Erfassung und Beschreibung der Grundwasserbeschaffenheit (landesweit rd. 2.700 Messstellen, jährliche Beprobungen) erlaubt es, den Ist-Zustand zu beschreiben. Als Orientierungshilfen für die Beurteilung des Vorliegens von Belastungen wurden die Werte der EU-Nitratrictlinie (50 mg/l) und der EU-Pflanzenschutzmittelrichtlinie (0,1 µg/l) herangezogen.

Weitere chemische Kenngrößen werden mangels einheitlicher EU-Qualitätsstandards nicht bewertet.

Ergebnis:

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-Nitratrictlinie ein Gewässer als verunreinigt gilt, überschritten. Die Belastung mit **Pflanzenschutzmitteln (PSM)** stellt eine weitere diffuse Schadstoffbelastung dar. Lokal treten punktuelle Belastungen durch Schadstoffe (v. a. Desethylatrazin) auf. Mit Hilfe des Gütemessnetzes wird ein entsprechendes Monitoring betrieben und im Rahmen der jährlichen Regionalberichterstattung veröffentlicht.

Karten 9.4.1/9.4.3

2.2.2.2 Quantitativer Zustand

Ergebnis:

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

Ein seit langem betriebenes dichtes Messnetz zur Erfassung der Grundwasserstände erlaubt es, weitere Aussagen abzuleiten (siehe *Kapitel 3.2.3*).

3 Menschliche Tätigkeiten und Belastungen

3.1 Belastungen der Oberflächengewässer

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Anhang II 1.4 der WRRL sieht die Ermittlung der signifikanten Belastungen vor. Der Signifikanzbegriff bezieht sich hierbei auf die Einwirkungen („pressures“) auf ein Gewässer. In einer synoptischen Betrachtung aller signifikanten Belastungen soll danach abgeschätzt werden, ob eine Gefährdung besteht, dass der Wasserkörper die Ziele der WRRL erreicht. Bezugsbasis ist der derzeitige Zustand (2004). Dies bedeutet, dass eine signifikante Belastung zwar zur Einstufung eines Wasserkörpers „at risk“ führen kann, aber nicht unbedingt in jedem Fall muss.

Zur potentiellen Gefährdung der Oberflächengewässer liefern verschiedene stoffliche und morphologische Komponenten einen Beitrag. In diesem Kapitel werden sowohl die Emissionen, wie auch die strukturellen Gegebenheiten, die eine Belastung für die Oberflächengewässer darstellen könnten, betrachtet. Mit Hilfe von Signifikanzkriterien werden die Belastungen als bedeutend oder nicht bedeutend für das Gewässer eingestuft.

Die gewählte Methodik orientiert sich grundsätzlich an den Empfehlungen der LAWA - Arbeitshilfe. Die Anwendung wurde in Pilotgebieten ausgetestet und für die praxisingerechte, landesweite Umsetzung verfeinert bzw. angepasst.

3.1.1 Kommunale Einleiter

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Die Auswahl der bedeutenden (= signifikanten) kommunalen Kläranlagen orientiert sich an der Kommunalabwasserrichtlinie. Berücksichtigt werden alle Abwassereinleitungen aus Kläranlagen ≥ 2000 EW (Ausbaugröße). Hinzu kommen einzelne kommunale Kläranlagen, bei denen es auf Grund ungünstiger Verhältnisse zwischen eingeleitetem Abwasser und Wasserführung des Gewässers zu einer deutlichen Verschlechterung der Gewässergüte (um mindestens eine halbe Güteklasse, wenn nach der Einleitung die Klasse schlechter als II) kommt. Berücksichtigt wurden vor allem folgende Daten mit Bezugsjahr 2002:

- Ausbaugröße der Kläranlage (EW) = Einwohner (Ausbau) + Einwohnerequivalent (Ausbau), als wesentliches Abschneide-/Signifikanzkriterium der LAWA (2.000 EW)
- Tatsächlich angeschlossene EW, berechnet aus CSB-Zulauf fracht/120 g CSB x EW
- Jahresabwassermenge und -ablauffrachten für CSB, N_{ges} , NH_4-N , P_{ges} gemäß LAWA-Vorgaben; zusätzlich Ablaufkonzentrationen der Kläranlagen für den späteren Abgleich mit Immissionsdaten

Ergebnis:

Im BG Hochrhein gibt es **53 signifikante Kläranlagen**, davon 46 kommunale Kläranlagen >2.000 EW. Lage der Kläranlagen und Einleitungsstellen sind der *Karte 7.1* zu entnehmen. Die wichtigsten Daten dieser kommunalen Kläranlagen sind in *Tabelle 3.1.1.1-1* aufgeführt. Hinsichtlich prioritärer und flussgebietspezifischer Stoffe liegen keine flächendeckenden Daten zu den Kläranlagenabläufen vor.

Im BG Hochrhein wurden 2002 von Kläranlagen >2.000 EW auf baden-württembergischer Seite insgesamt eingeleitet:

- 1.263 t CSB (chemischer Sauerstoffbedarf)
- 523 t N_{ges} (Gesamtstickstoff)
- 47 t NH₄-N (Ammoniumstickstoff)
- 53 t P_{ges} (Gesamtphosphor).

Bei der Einleitung der organischen Schadstofffrachten (**CSB**) dominieren die großen Kläranlagen, welche direkt in den Hochrhein (Wehr: 166 t, Rheinfelden: 118 t), die Wutach (Titisee-Neustadt: 99 t, Waldshut-Tiengen: 101 t) oder in die Wiese (Steinen: 90 t) einleiten.

Bei den **N_{ges}**-Frachten ergibt sich ein etwas anderes Bild: Die Kläranlagen Titisee-Neustadt (59 t) und Bad Säckingen (54 t) kommen zu den o. g. Grobeinleitern hinzu (Rheinfelden: 56 t, Steinen: 50 t, Waldshut: 32 t). Die Kläranlagen Wehr im TBG Wiese und Tiengen im TBG Wutach haben bezüglich N eine geringere Bedeutung.

Ein ähnliches Bild ergibt sich bei den Einleitungen von **P_{ges}** (Titisee-Neustadt: 4,3 t, Rheinfelden: 3,4 t, Bad Säckingen: 3,1 t, Blumberg: 2,8 t).

Bei den Einleitungen von **NH₄-N** kommt als bedeutender Einleiter die Kläranlage Wutöschingen hinzu (Rheinfelden: 6,7 t, Wutöschingen: 5,5 t, Bad Säckingen: 4 t, Titisee-Neustadt: 3,8 t).

Tabelle 3.1.1.1-1

Karte 7.1

3.1.2 Industrielle Einleiter

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Es wurden alle industriellen Direkteinleitungen sowie Einleitungen in öffentliche Abwasseranlagen (Indirekteinleitungen) berücksichtigt, die unter die Berichtspflicht nach der EU-RL 76/464/EWG und/oder nach der IVU-Richtlinie i. V. m. der Entscheidung der Kommission über den Aufbau eines europäischen Schadstoffemissionsregisters (EPER) fallen. Aufgeführt werden nur Stoffe/ Stoffgruppen, die auch tatsächlich über der Nachweisgrenze eingeleitet werden. Außerdem sind alle Salzeinleitungen > 1 kg/s Chlorid, Abwärmeeinleitungen > 10 MW, Nahrungsmittelbetriebe > 4.000 EW und sonstige wasserwirtschaftlich relevante Einleiter erfasst.

Die angegebenen Emissionen beziehen sich jeweils auf die gesamte Arbeitsstätte. Im Falle von mehreren Einleitungsstellen wurden die Emissionen der größten Einleitungsstelle zugeordnet. Bei den Direkteinleitern sind die tatsächlichen Jahresfrachten angegeben, bei den Indirekteinleitern, soweit verfügbar (ansonsten genehmigte Frachten). Die Daten der Indirekteinleiter beziehen sich auf Frachten, die den Betrieb verlassen. Indirekteinleitungen werden den zugehörigen kommunalen Kläranlagen zugeordnet.

Ergebnis:

Im BG Hochrhein gibt es **21 signifikante industrielle Einleitungen**, davon 10 industrielle Direkteinleitungen und 11 Einleitungen in öffentliche Abwasseranlagen (Indirekteinleiter). Standorte der Betriebe und Lage der Einleitungsstellen sind der *Karte 7.1*, die wichtigsten Daten der *Tabelle 3.1.2-1* zu entnehmen.

Im Bearbeitungsgebiet gibt es einen Nahrungsmittelbetrieb (EU-RL 91/271/EEC) mit Einleitung > 4.000 EW. In der Tabelle sind außerdem signifikante Wärmeeinleitungen (> 10 MW) sowie Salzeinleitungen aufgeführt.

Im BG Hochrhein wurden 2001 auf baden-württembergischer Seite durch Industriebetriebe insgesamt (direkt) eingeleitet:

- 722 t TOC (organisch gebundener Kohlenstoff)
- 163 t N_{ges} (Gesamtstickstoff)
- 10 t P_{ges} (Gesamtphosphor)
- 8830 kg AOX (adsorbierbare, organisch gebundene Halogene)
- 311 kg Cr, 288 kg Cu, 250 kg Ni, 368 kg Zn
- 18.000 t Chlorid
- 275 MW (eingeleitete Wärmeleistung)

Die Einleitung der organischen Schadstofffrachten (**TOC**) wurde praktisch ausschließlich durch drei große Einleiter bestimmt (Ciba: 324 t, Roche: 169 t, PFA: 208 t) und ist höher als die insgesamt durch kommunale Kläranlagen eingeleitete organische Fracht. Die durchaus beträchtliche TOC-Fracht der Indirekteinleiter (zusammen: 1.640 t) wird durch die Einleitungen der Textilveredlungsindustrie dominiert, wobei der größte Teil hiervon einer kommunalen Kläranlage im BG Oberrhein zugeleitet wird.

Die eingeleitete halogenorganische Schadstofffracht (**AOX**) wird durch einen von drei großen Einleitern dominiert (Ciba: 7.500 kg, Degussa: 870 kg, Roche: 430 kg), von den Indirekteinleitern sind 2 Betriebe der Textilveredlungsindustrie von Bedeutung (KBC: 680 kg, Lauffenmühle: 320 kg).

Die direkt eingeleiteten **N-Frachten** sind zu mehr als 90 % zwei großen Einleitern zuzuordnen (Ciba: 76 t, Roche: 69 t). Ein ähnliches Bild ergibt sich bei den **P-Einleitungen** (Ciba:

5,4 t, Roche: 2,1 t, PFA: 1,6 t). Unter den Indirekteinleitungen ist die Einleitung der KBC (5,5t) auffällig, die dem BG Oberrhein zugeleitet wird.

Die eingeleiteten **Schwermetall**frachten werden durch einige wenige Betriebe dominiert. Bei den direkten Chromeinleitungen ist hauptsächlich ein Betrieb relevant (Ciba: 310 kg), zwei Textilveredelungsbetriebe (KBC: 180 kg, Lauffenmühle: 147 kg) leiten zusammen in einer ähnlichen Größenordnung in eine kommunale Kläranlage im BG Oberrhein ein. Hauptsächlich durch jeweils einen Betrieb werden die Einleitungen von Nickel (Roche: 200 kg) und Kupfer (Ciba: 280 kg) verursacht. Drei Textilveredelungsbetriebe (KBC: 630 kg, Lauffenmühle: 200 kg, Bochmann: 200 kg) leiten bedeutsame Kupferfrachten in die kommunale Kläranlage ein.

Die **Chloride**einleitungen sind auf drei große Einleiter zurückzuführen (Ciba: 10.500 t, Roche: 4.600 t, Degussa: 2.900 t), die **Abwärmeeinleitungen** erfolgen durch vier Betriebe der chemischen Industrie und eine Papierfabrik.

Tabelle 3.1.2-1

Karte 7.1

3.1.3 Beschreibung der diffusen Belastungen

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Der erfolgreichen Abwasserreinigung bei punktuellen Belastungsquellen steht die zunehmende Bedeutung diffuser Stoffeinträge insbesondere bei den Nährstoffen Stickstoff und Phosphor gegenüber.

Diffuse Stoffeinträge können nicht direkt gemessen werden. Sie wurden deshalb für die relevanten Stoffe Stickstoff und Phosphor mit dem Nährstoffbilanzmodell MONERIS (UBA Texte 75/99) für die unterschiedlichen *diffusen Eintragspfade* (Grundwasser, Erosion, Abschwemmung, atmosphärische Deposition auf offene Wasserflächen, landwirtschaftliche Flächen-drainagen) berechnet. Es erlaubt die Pfad bezogene Zuordnung der Eintragspfade für Stickstoff und Phosphor.

Die Bewertung ihrer Signifikanz erfolgt im Kontext mit den Einträgen aus *Punktquellen* (Kommunale Kläranlagen, Industrielle Direkteinleiter) und den Einträgen aus *Punktquellen summarischer Erfassung* (Regenwasserableitung aus Siedlungsflächen, Mischwasserentlastungen, dezentrale Abwasseranlagen). Die stofflichen Einträge aus *Punktquellen summarischer Erfassung* wurden ebenfalls in Anlehnung an (UBA Texte 75/99) berechnet.

Die Summe aller Einträge in einen Wasserkörper ist signifikant, wenn die Gefahr besteht, dass sie den im jeweiligen Wasserkörper entstehenden Abfluss im Jahresmittel mit über

- 6 mg/l bei Stickstoff
- 0,2 mg/l bei Phosphor

verunreinigen. Bei Überschreitung dieser berechneten und immissionsseitig verifizierten Konzentrationen ist ein Wasserkörper möglicherweise gefährdet. Die Überschreitung dieses Kriteriums führt somit nicht direkt zur Einstufung „gefährdet“ (siehe *Kapitel 4*). Im Gewässersystem des betrachteten Wasserkörpers wird eine Verlustrate von 25 % angenommen. Damit erhöht sich die Signifikanzschwelle für die gesamten Einträge um den Faktor 1/0,75 auf

- 8 mg/l bei Stickstoff
- 0,27 mg/l bei Phosphor

Die diffusen Einträge alleine sind signifikant, wenn sie zu mehr als 50 % zur Ausschöpfung der o. g. Signifikanzschwelle beitragen.

Hinweis:

Da die Bewertung der Einträge lediglich für den jeweils betrachteten Wasserkörper erfolgt, werden Abflüsse und deren Stofffrachten aus ggf. oberstrom vorhandenen Wasserkörpern nicht berücksichtigt.

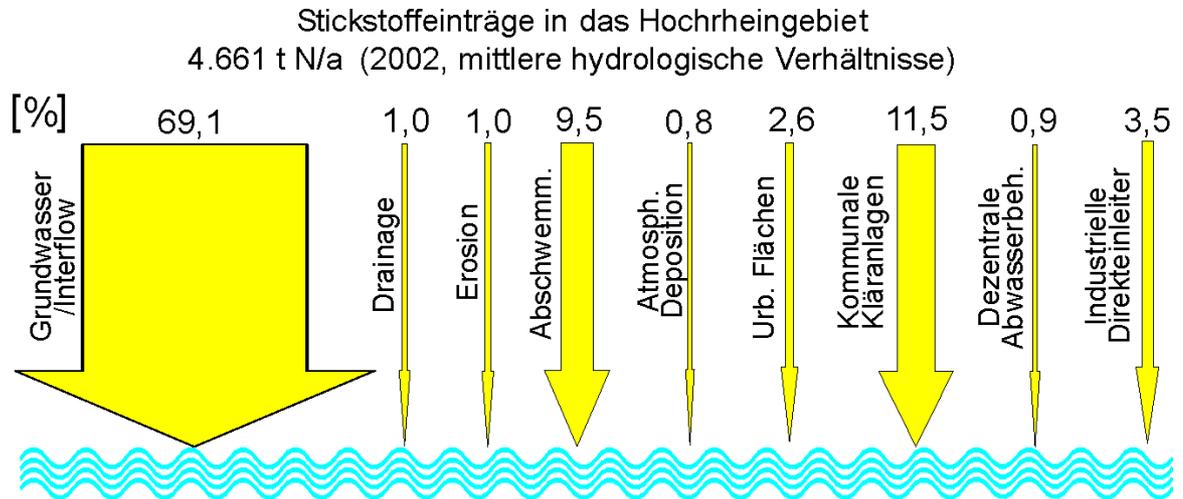
Beispielsweise kann die verdünnende Wirkung des Zustroms von unbelastetem Wasser aus einem oberstrom liegenden Wasserkörper dazu führen, dass der betrachtete Wasserkörper in einem guten Zustand ist, obwohl er signifikanten Einträgen ausgesetzt ist. In solchen Fällen kommen Emissionsbewertung und Immissionsbewertung zwangsläufig zu unterschiedlichen Ergebnissen. Entscheidend für die Risikobewertung ist die Immissionsbetrachtung.

Ergebnis:

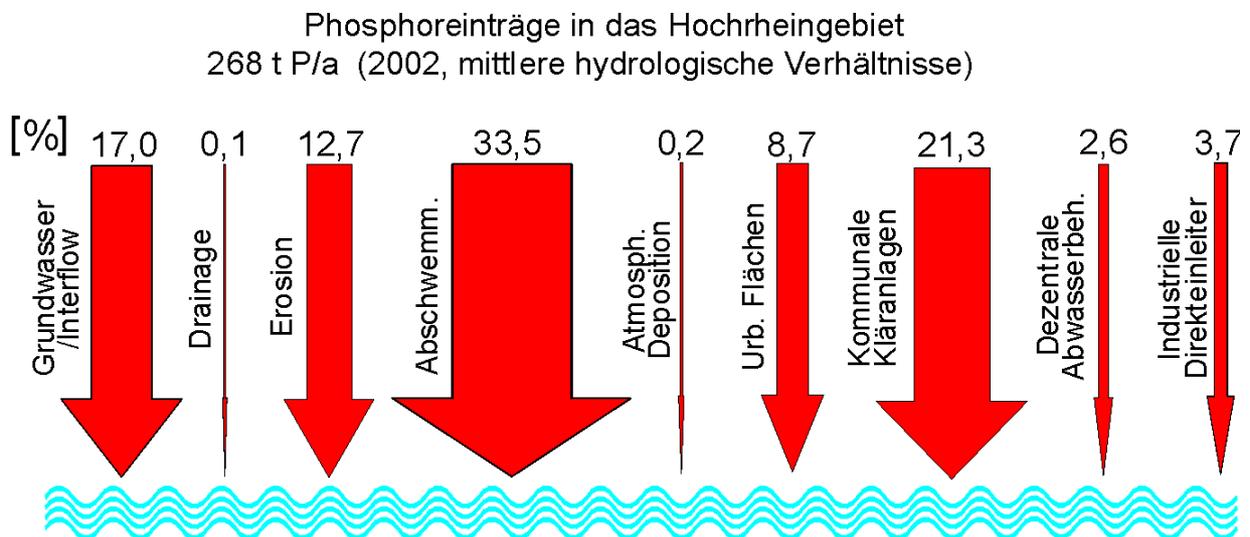
Im Bearbeitungsgebiet Hochrhein wurden 9 MONERIS-Bilanzierungsgebiete abgegrenzt. Nach den *Tabellen 3.1.3-1 bis 3.1.3-3* im Anhang ergibt sich im Bearbeitungsgebiet folgendes Bild :

- Stickstoffeinträge: In 2 MONERIS-Gebieten (217900 bzw. 219870) wird allein durch diffuse Belastungen, insbesondere über den Einzelpfad „Grundwasser/ Interflow“, die gewählte Signifikanzschwelle bereits zu $\frac{3}{4}$ bzw. zu $\frac{2}{3}$ erreicht, in 3 weiteren Gebieten etwa zur Hälfte. Ursache dafür ist die intensive Landwirtschaft, grobkörnige Böden und hohe Abschwemmung.
- Phosphoreinträge: In einem MONERIS-Gebiet (217900), das auch durch Stickstoffeinträge signifikant belastet ist, wird allein durch diffuse Belastungen, insbesondere Abschwemmung und Erosion, die gewählte Signifikanzschwelle überschritten. In 2 weiteren Gebieten (219870, 219890) machen diffuse Belastungen schon fast 90% der Signifikanzschwelle aus.

Zusammenfassend kann für das Bearbeitungsgebiet Hochrhein festgestellt werden, dass bei den diffusen Nährstoffeinträgen in Oberflächengewässer insbesondere der **Stickstoffeintrag** über den **Pfad „Grundwasser/ Interflow“** und der **Phosphoreintrag** über den **Pfad „Abschwemmung“** ausschlaggebend sind.



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



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

Tabellen 3.1.3-1 bis 3

Karten 7.3/7.4

3.1.4 Entnahme aus Oberflächengewässer

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Die Wasserentnahme aus oberirdischen Gewässern kann die Lebensgemeinschaften beträchtlich schädigen. Da zukünftig die Organismengruppen (Fische, Makrozoobenthos, Algen und Wasserpflanzen) direkte Komponenten bei der Bewertung des ökologischen Gewässerzustandes nach WRRL sind, gewinnen diese an Bedeutung.

Folgende Signifikanzkriterien wurden angewandt:

1) Wasserentnahme durch eine Wasserkraftanlage mit Werkskanal

Die Ausleitungsstrecke (ehemaliges Mutterbett) ist signifikant belastet, wenn dort

- der Mindestabfluss $< 1/3$ MNQ ist
Ausnahme: Wenn eine rechtliche Regelung entsprechend Wasserkrafterlass Baden-Württemberg besteht und der festgelegte Mindestabfluss fachlich ausreichend ist.
- Mindestabfluss $> 1/3$ MNQ (Einzelfälle), wenn fachlich begründet.

Der signifikante Gewässerabschnitt beginnt beim Regelungsbauwerk (z. B. ein Wehr) und endet beim Zusammenfluss mit dem Werkskanal.

2) Wasserentnahme für Brauchwassernutzung

Der Gewässerabschnitt unterhalb der Entnahmestelle ist signifikant belastet, wenn

- die Entnahme $> 1/3$ MNQ beträgt und keine sofortige Wiedereinleitung erfolgt, oder
- mehrere Entnahmen kurz nacheinander erfolgen, deren Summe der Entnahmen $> 1/3$ MNQ beträgt und keine sofortige Wiedereinleitung erfolgt.

Der signifikante Abschnitt beginnt bei der Entnahmestelle und endet, wenn durch Zuflüsse (künstliche oder natürliche) wieder $2/3$ MNQ im Gewässerbett abfließen.

Ergebnis:

Die Gewässer im Bearbeitungsgebiet Hochrhein haben eine Gesamtlänge von 976 km; davon sind **37,4 km durch Wasserentnahmen von Wasserkraftanlagen** und **5,3 km durch Brauchwassernutzung** signifikant belastet.

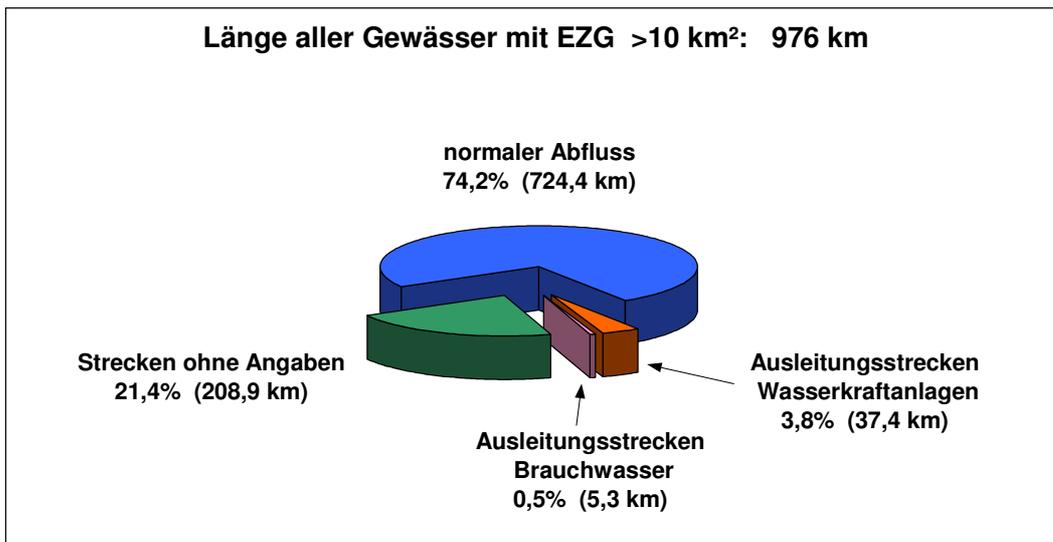


Abbildung 3.1.4- 1: *Signifikante Wasserentnahmen an Gewässern im BG Hochrhein*

Alle Gewässer des Bearbeitungsgebietes entwässern von den Höhen des Schwarzwaldes zum Hochrheintal. Für die Wasserkraftnutzung sind aufgrund des hohen Gefälles ideale Bedingungen vorhanden. Energiegewinnung ist die Hauptursache der Wasserentnahme. Diese ständige Entnahme führt in den Ausleitungsstrecken zu einer niedrigeren Wasserführung und hat deshalb Auswirkungen auf die Morphologie und die Biozönose. Die Entnahmen zur Wasserkraft- oder Brauchwassernutzung führen in manchen Jahren in den Sommermonaten innerhalb der Restwasserstrecken zu Fischsterben infolge Wasser- und/ oder Sauerstoffmangel.

Signifikante Entnahmen zur Wasserkraftnutzung mit langen Restwasserstrecken befinden sich an der Wiese, Schwarza, Schlücht sowie Wutach. Auch die Entnahmen an der Wehra und der Hauensteiner Alb sind trotz der verhältnismäßig kurzen Restwasserstrecken als signifikant einzustufen.

Signifikante Wasserentnahmen für Brauchwassernutzung befinden sich an der Wehra, der Hauensteiner Alb, der Steina und der Wutach.

Karte 6.3.2

Tabellen 3.1.4-1 und 2

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 Albrück, Rheinfeld, 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 km² EZG 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*).

Hinweis:

Im Bearbeitungsgebiet Hochrhein wurden im Herbst 2004 weitere Erhebungen zur Wasserentnahme durchgeführt. Diese Daten sind im Textteil, in der *Tabelle 3.1.4-1* und in der *Karte 6.3.2* nicht dargestellt.

3.1.5 Morphologische Beeinträchtigungen

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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, Sohlschwelen) 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.

Für die Ermittlung der signifikanten morphologischen Veränderungen werden in Deutschland die Ergebnisse aus der 7-stufigen Strukturkartierung nach dem LAWA - Übersichtsverfahren verwandt (siehe *Kapitel 2.1.3.3*).

Aus der landesweiten Kartierung (Stand 2003) nach dem Übersichtsverfahren (siehe *Kap. 2.1.3.3*) gelten folgende Gewässerabschnitte bei Fließgewässern als signifikant:

- alle Abschnitte mit Gesamtbewertung 6 oder 7
- Abschnitte mit der Gesamtbewertung 5, wenn einer der Einzelparameter „Uferverbau“, „Hochwasserschutzbauwerke“, „Ausuferungsvermögen“ mit 7, die „Auenutzung“ mit 6 oder 7 bewertet sind.

Die Einleitungen von Regenwasser aus befestigten Flächen, insbesondere aus größeren Siedlungsbereichen am Oberlauf kleinerer Gewässer, stellen eine potenzielle hydraulische Belastung dar und können daher auch morphologische Veränderungen, z. B. Uferabbrüche bewirken (stoffliche Belastungen aus Punktquellen summarischer Erfassung, siehe *Kap. 3.1.3*).

Es wurde in „Vergleichsgebieten“ ermittelt, wann am Gebietsausgang die einjährigen Siedlungsabflüsse die einjährigen Hochwasserabflüsse aus dem natürlichen Einzugsgebiet überschreiten und damit mit relativ hoher Wahrscheinlichkeit zu einer morphologischen Belastung beitragen.

Ergebnis:

Im Bearbeitungsgebiet Hochrhein sind, neben dem **Rhein**, in erster Linie die **Unterböden der Wiese, Wehra und Wutach** signifikant belastet. Sie sind in ein von Dämmen begrenztes geradliniges Profil eingebettet.

Die Oberläufe befinden sich weitgehend in einem natürlichen, beziehungsweise naturnahen Zustand.

Der Hochrhein ist geprägt vom Wasserkraftwerksbau mit den daraus resultierenden Rückstaubereichen und von der Schifffahrt. Die Ufer des Rheins sind auf weiten Strecken durch harte Verbauungen gesichert.

Folgende Abbildung zeigt die prozentuale Verteilung der durch morphologische Veränderungen signifikant belasteten Gewässerstrecken im Bearbeitungsgebiet:

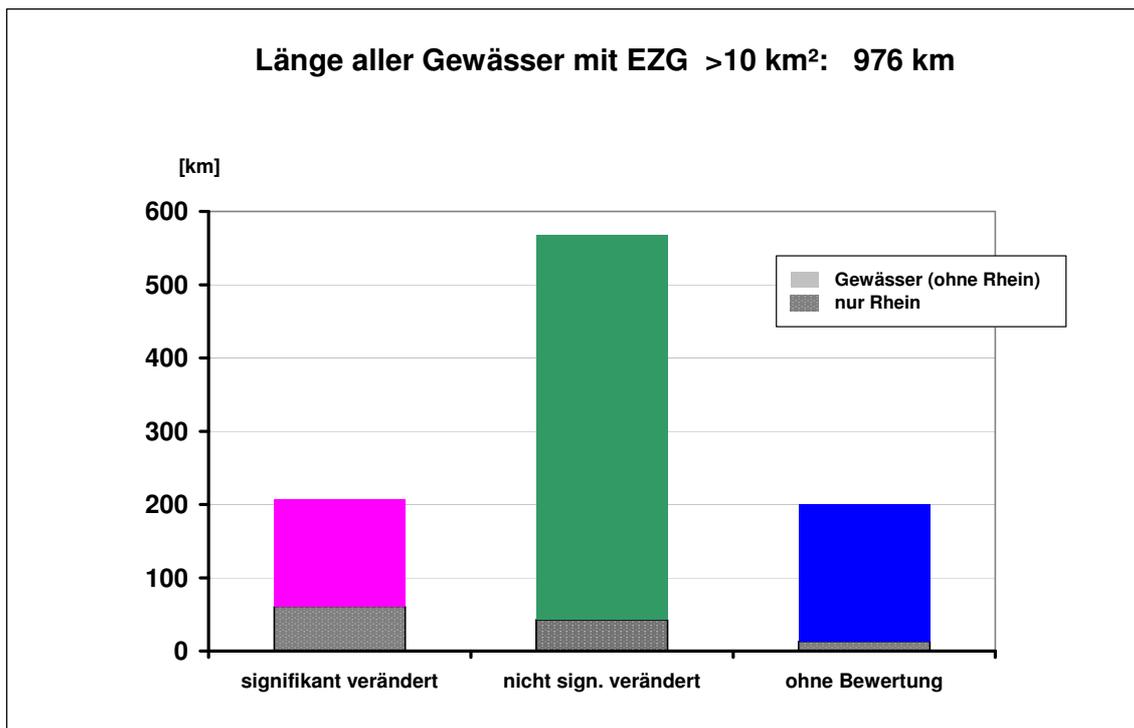


Abbildung 3.1.5: Strukturklassen (2-stufig) an Gewässern im BG Hochrhein

Die Strecken mit signifikanten morphologischen Veränderungen sind der *Karte 6.2* zu entnehmen. Die hydraulischen Belastungen aus Siedlungsentwässerung sind in *Karte 6.4* dargestellt.

Karten 6.2/6.4

3.1.6 Abflussregulierung

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Die Durchgängigkeit der Fließgewässer ist die Grundvoraussetzung für ein intaktes Fließgewässerökosystem. Besonders für die Fischfauna ist die Durchwanderbarkeit für die Wiederbesiedlung und Reproduktion wichtig.

Rückgestaute Bereiche, die nach LAWA der Abflussregulierung zuzurechnen sind, können die Lebensbedingungen für Gewässerorganismen stark beeinträchtigen.

1) Durchgängigkeit

Wasserbauliche Anlagen, an denen kein Fischaufstieg möglich oder nur Fischaufstieg, jedoch keine Durchgängigkeit für das Makrozoobenthos gewährleistet ist, stellen eine signifikante Belastung für das Gewässer dar.

2) Rückstau bei Regelungsbauwerken (Wehre), Hochwasserrückhaltebecken (HRB)/Talsperren (TSP), Wasserkraftanlagen und Sohlenbauwerken incl. Abstürze

Eine signifikante Belastung für die Gewässer stellen dar:

- Rückstaubereiche einzelner Objekte > 1 km,
- mehrere Objekte nacheinander die in der Summe > 1 km sind,
- HRBs, TSP mit Dauerstau.

Der signifikante Gewässerabschnitt beginnt an der Stauwurzel und endet am Bauwerk (bei einer Staukette am letzten Bauwerk). Gestaute Bereiche werden bei den Auswirkungen den morphologischen Kriterien zugerechnet (s. Kap. 4, ÖK I)

Ergebnis:

An **allen Gewässern** im Bearbeitungsgebiet sind **viele unpassierbare Querbauwerke** vorhanden. Für Jung- und Grundfische sind diese Barrieren nicht durchwanderbar. Regelungsbauwerke mit einer Absturzhöhe größer 1 m sind hauptsächlich durch den Bau von Wasserkraftanlagen entstanden. Besonders die Gewässer Wiese und Wehra sind durch viele Wehranlagen zur Nutzung von Wasserkraft in ihrer Durchwanderbarkeit stark eingeschränkt. An der Hauensteiner Alb, der Wehra und der Schwarza befinden sich insgesamt fünf Talsperren mit einer Fallhöhe von mehr als 10 m (siehe *Abbildung 3.1.6-1*).

Durch die Querbauwerke sind alle Hauptzuflüsse (Wiese, Wehra, Hauensteiner Murg, Hauensteiner Alb und Wutach) vom Hochrhein abgeschnitten. Diese Zuflüsse bieten für viele bedeutende Fischarten (Lachs, etc.) wichtige Laichhabitats.

Der **Hochrhein** ist durch die 11 Wehre der Wasserkraftanlagen fast durchgehend gestaut - von ca. 170 km sind 116 km **Rückstaubereiche**. Vollständig aufgestaut sind die Gewässer im Bereich der Talsperren: Schluchseesperre, Schwarzabecken, Albbecken, Wehrabecken und Witznaubecken (siehe *Abbildung 3.1.6-2*).

Einen kurzen Überblick geben folgende Abbildungen:

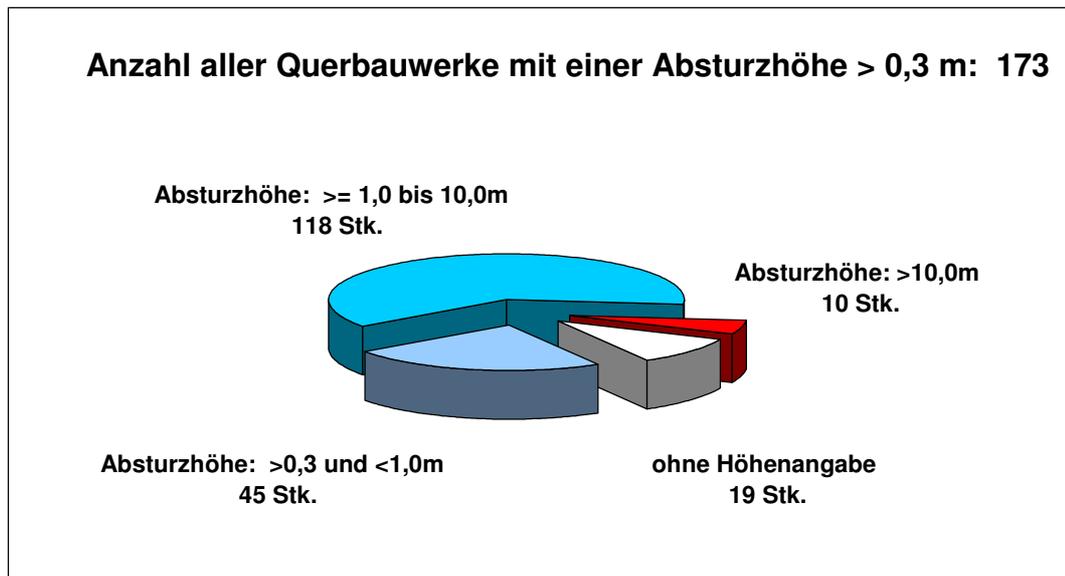


Abbildung 3.1.6-1: unpassierbare Querbauwerke an Gewässern > 10 km² EZG im BG Hochrhein

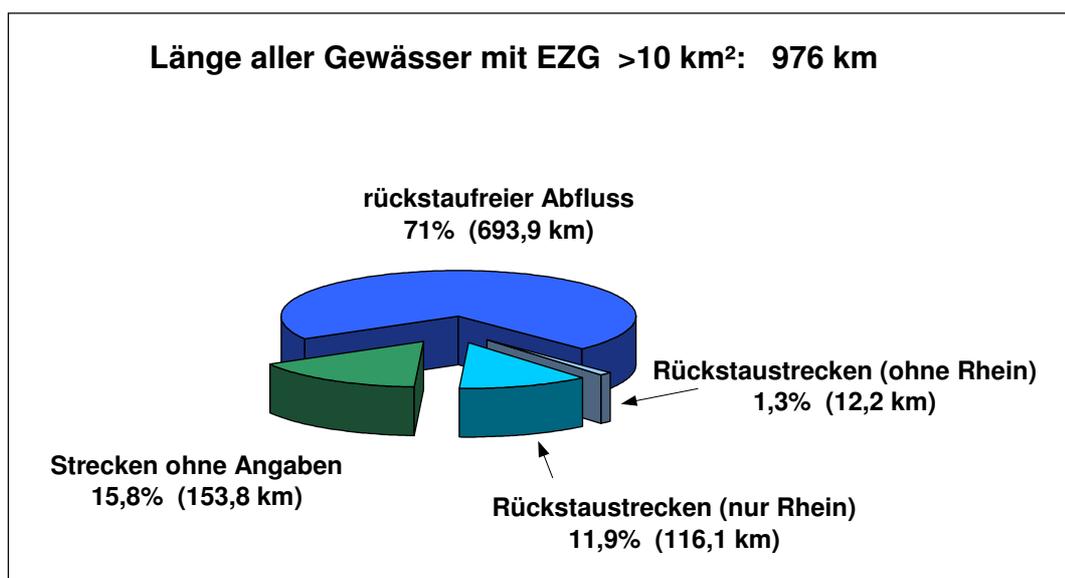


Abbildung 3.1.6-2: signifikante Abflussregulierung (Rückstau) an Gewässern im BG Hochrhein

Hinweis:

Im Bearbeitungsgebiet Hochrhein wurden im Herbst 2004 weitere Erhebungen der Querbauwerke durchgeführt. Diese Daten sind im Textteil und in der *Karte 6.3.1* nicht dargestellt.

Karte 6.3.1

Tabelle 3.1.6-1

3.1.7 Andere BelastungenSachverhalt und angewandte Methodik:

Bergbau und Altlasten können durch den Eintrag von Stoffen Belastungen für Gewässer darstellen. Durch die Flussschifffahrt werden die Gewässer besonders in ihrer natürlichen Struktur und der biologischen Güte negativ beeinflusst. Die sanierungsbedürftigen Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen für den Wirkungspfad Boden-Oberflächengewässer wurden nach den identischen Kriterien ausgewählt wie beim Grundwasser. Die Vorgehensweise ist im *Kapitel 3.2.1* „Punktuelle Belastungen des Grundwassers“ beschrieben.

Ergebnis:

Bergbau wurde besonders im Bereich des Südschwarzwalds betrieben. Vor allem Nickel, aber auch Uran und Flussspat wurden gefördert. Heute sind alle Bergwerke außer Betrieb. 1991 wurde das letzte Werk in Menzenschwand stillgelegt.

Durch den Bergbau haben sich vermehrt Schwermetalle in hohen Konzentrationen im Boden und in den Sedimenten der Flüsse (z. B. holozäne Aue der großen Wiese) angereichert. Im Südschwarzwald sind dies in erster Linie Nickel und Blei, Cadmium, Zink, zum Teil auch Arsen. Diese haben negative Einflüsse auf die Umwelt, die Nahrungskette und den Menschen.

Tabelle 3.1.7-1: Standorte des Bergbaus und Art des Abbaus

Ort des Bergbauwerks	Art des Abbaus
Krunkelbachtal in Menzenschwand, <i>Lkr. Waldshut</i>	Uran
Mättle in Todtmoos, <i>Lkr. Waldshut</i>	Nickel
Friedrich-August-Grube in Horbach, Dachsberg, <i>Lkr. Waldshut</i>	Nickel
Grube Gottesehre in Urberg, Dachsberg, <i>Lkr. Waldshut</i>	Flussspat
Schlammteich-Utzenfeld, Oberes Wiesental, <i>Lkr. Lörrach</i>	Silber, Blei, Flussspat
Todtnauer Revier, <i>Lkr. Lörrach</i>	

Der gesamte Hochrhein ist der **Schifffahrt** gewidmet. (Kraftwerksstufen ermöglichen Großschifffahrt, bis Rheinfeldern große Schleusen, oberhalb nur Umschiffungsanlagen für kleine Schiffe).

Bis Rheinfeldern wird Großschifffahrt betrieben. Oberhalb können nur abschnittsweise größere Passagier- oder Güterschiffe verkehren. Auf der ganzen Strecke besteht rege Freizeitschifffahrt.

Im Bearbeitungsgebiet Hochrhein sind vier **Altlasten** mit Wirkungspfad Boden-Oberflächengewässer signifikant: drei Altablagerungen (Deponie Gauch und die Müllkippe Todtnau bei Todtnau sowie die Kreismülldeponie Ripphalde in Waldshut-Tiengen) und ein Altstandort (Himmelsbach/ Okal-Gelände in Titisee-Neustadt). Hinzu kommen die Halden und aufgelassenen Produktionsstätten des historischen Erzbergbaus.

Altlasten wirken sich nicht nur auf die Oberflächengewässer aus, sondern auch auf das Grundwasser (siehe *Kapitel 3.2*).

Tabelle 3.1.7-2

Karte 7.1

3.1.8 Analyse der Belastungsschwerpunkte

Für den Überblick über die Belastungsschwerpunkte im BG Hochrhein werden einerseits die stofflichen Belastungen und andererseits die morphologischen Belastungen zusammen dargestellt und erläutert.

Die in den *Kapiteln 3.1.1 bis 3.1.3* erfassten **stofflichen Belastungen** im BG Hochrhein können den einzelnen Verursachergruppen Siedlungsabwasser (Kläranlagen, Mischwasserentlastungen, Regenwasserableitungen), industrielle Einleiter und diffuse Belastungen zugeordnet werden.

Die erfassten Belastungen der Oberflächengewässer durch Einleitung **organischer Schadstofffrachten (CSB/TOC)** werden zu etwa $\frac{2}{3}$ durch industrielle Direkteinleiter und zu etwa $\frac{1}{3}$ durch kommunale Kläranlagen verursacht. Durch drei große industrielle Einleiter werden höhere organischen Frachten eingeleitet als durch alle kommunalen Kläranlagen im BG Hochrhein zusammen. Die hinsichtlich TOC bedeutsamsten Indirekteinleiter leiten in eine Kläranlage des BG Oberrhein ein (siehe *Abbildung 3.1.8-1*).

Die **Stickstoff-Belastungen** der Oberflächengewässer sind zu 81,5 % diffusen Quellen, 15 % kommunalen Kläranlagen und zu 3,5 % industriellen Direkteinleitern zuzuordnen. Bei den **Phosphor-Belastungen** ist der Anteil diffuser Quellen etwas geringer (63 %), der Anteil von Siedlungsabwasser mit 33 % und industriellen Direkteinleitern (knapp 4 %) höher als bei Stickstoff (siehe *Abbildungen 3.1.8-2 und 3.1.8-3*). Die Ergebnisse der Bilanzierung nach MONERIS (vgl. *Kapitel 3.1.3*) zeigen, dass in einem Gebiet (231590) durch die Kumulation der Beiträge aller drei Belastungsgruppen die Signifikanzschwelle für Stickstoff überschritten wird. In 4 MONERIS-Gebieten wird die Signifikanzschwelle für Phosphor überschritten.

Die erfassten Belastungen mit **halogenorganischen Verbindungen (AOX)** stammen zu knapp 80 % von einem Großchemiebetrieb, die übrigen 20% von 2 weiteren Großchemiebetrie-

trieben. Die von industriellen Einleitern (hauptsächlich der Kläranlage im BG Oberrhein) zugeleiteten AOX-Frachten sind hierfür von untergeordneter Bedeutung. Die erfassten **Schwermetall-Belastungen** können hauptsächlich zwei Chemiebetrieben zugeordnet werden. Weitere, etwa über kommunale Kläranlagen oder diffus eingeleitete Schwermetallfrachten, können nicht quantifiziert werden.

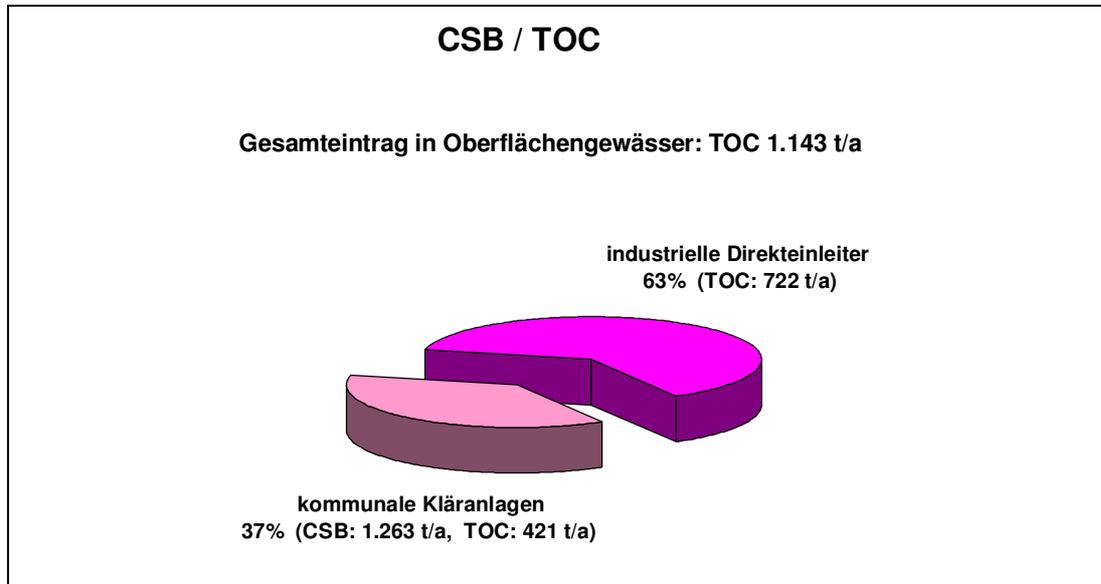


Abbildung 3.1.8-1: Belastungen der Oberflächengewässer durch Einleitung organischer Schadstofffrachten (TOC = CSB/3) bei Gewässern > 10 km² EZG

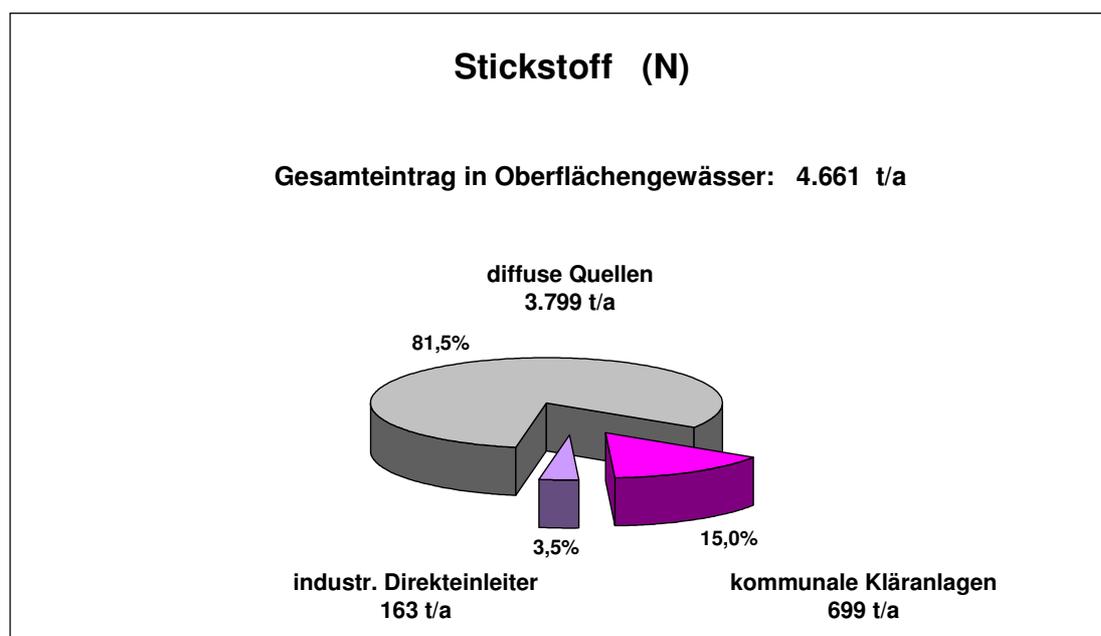


Abbildung 3.1.8-2: Belastungen der Oberflächengewässer mit Stickstoff bei Gewässern >10 km² EZG

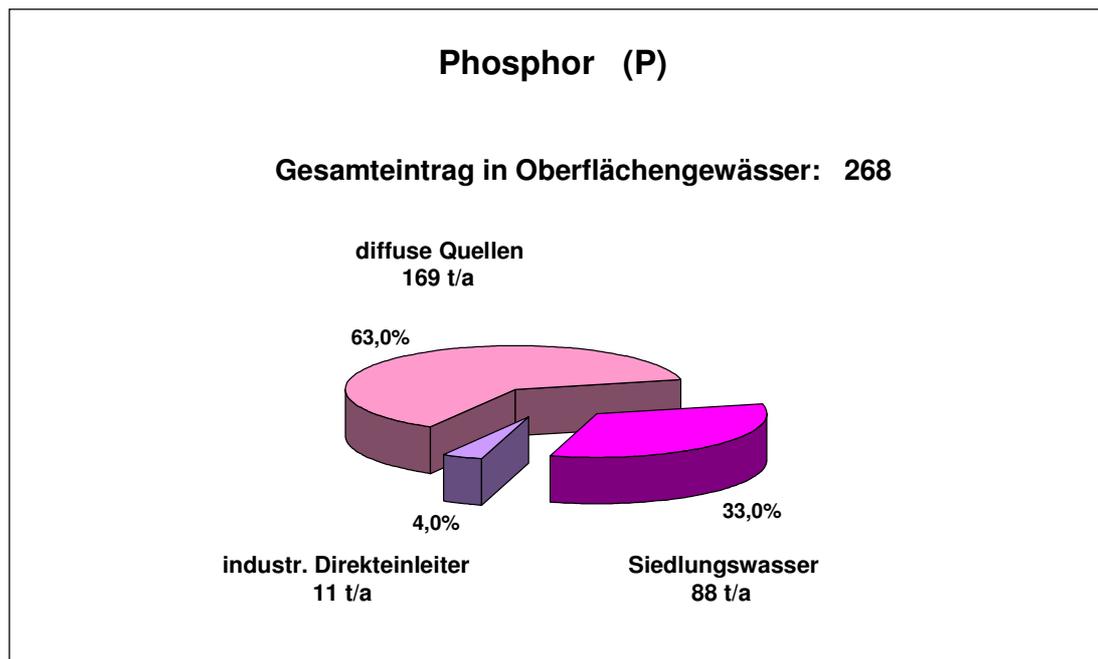


Abbildung 3.1.8-3: Belastungen der Oberflächengewässer mit Phosphor bei allen Gewässern > 10 km² EZG

Abflussregulierung (Durchgängigkeit und Rückstau), Wasserentnahmen (Brauchwasser- und Wasserkraftnutzung) und morphologische Veränderungen stellen **morphologische Belastungen** dar (siehe *Abbildung 3.1.8-4* und *Kapitel 3.1.4-6*).

Im BG Hochrhein sind 21 % der Gewässer signifikant verändert. Dies sind v. a. der Hochrhein, Kotbach, Klingengraben und Schwarzbach sowie der Unterlauf der Wiese, Wehra, Wutach und Biber.

Insgesamt betragen die Rückstaubereiche 13,2 %. Dies ist hauptsächlich am Hochrhein bedeutsam (11,9 %), da dieser, bedingt durch die 11 Wasserkraftanlagen, bis auf wenige Bereiche durchweg gestaut ist.

Die Summe der Ausleitungsstrecken beträgt knapp 4 %. Vor allem die Schwarza weist aufgrund der Nutzung durch die Schluchseewerk-AG Defizite in der Restwassermenge auf. Die Brauchwassernutzung hingegen beträgt insgesamt 0,5 % und spielt im Vergleich zur Wasserkraftnutzung eine eher untergeordnete Rolle.

Abbildung Nr. 3.1.8-4 zeigt die Zusammenstellung der Belastungen der Gewässersysteme durch Wasserentnahmen und durch Rückstau im Bearbeitungsgebiet Hochrhein. Die Ergebnisse des LAWA -Übersichtsverfahrens (*Kapitel 3.1.5*) wurden hinzugezogen.

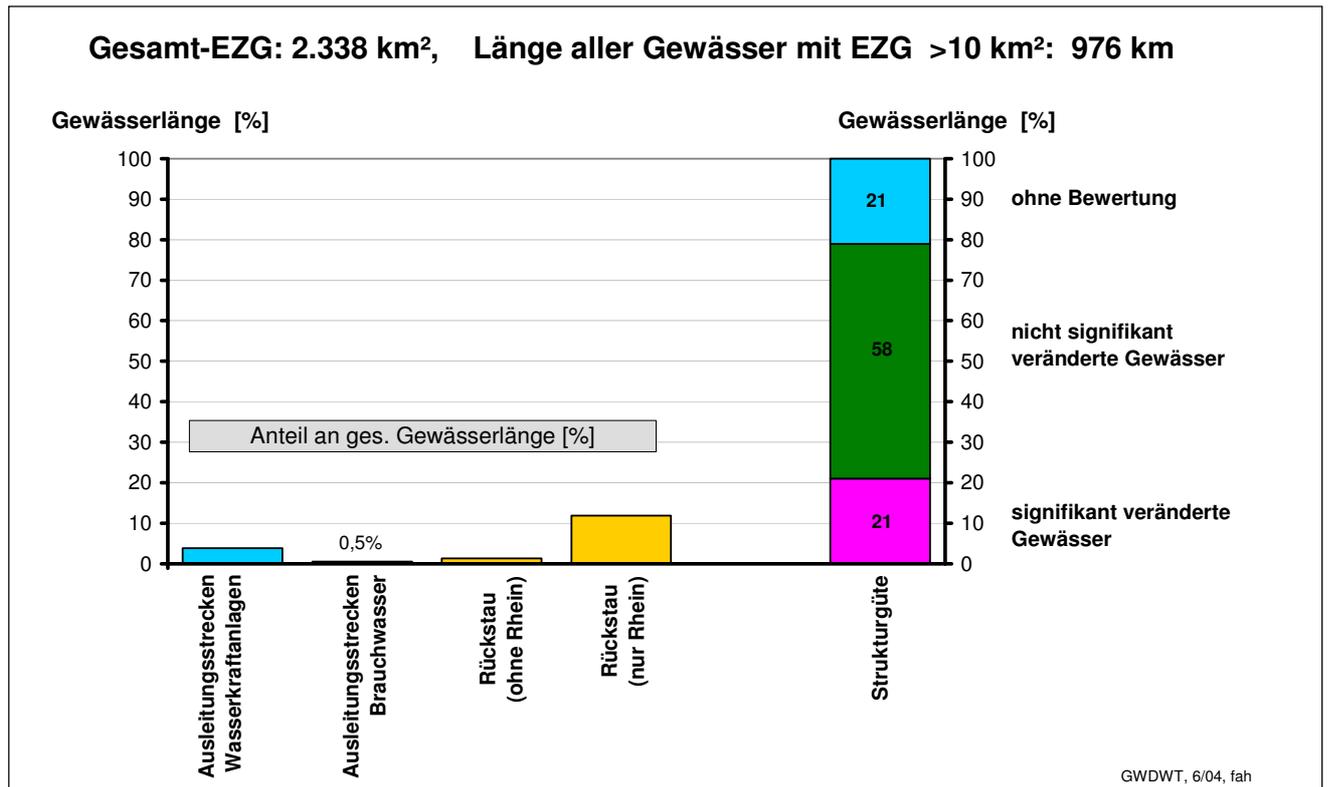


Abbildung 3.1.8-4: Übersicht der beeinträchtigten Gewässerlängen

3.2 Belastungen des Grundwassers (erstmalige Beschreibung)

Die Ermittlung der Grundwasserkörper, die den guten chemischen bzw. den guten mengenmäßigen Zustand voraussichtlich nicht erreichen, erfolgt in zwei Stufen. Im Rahmen der erstmaligen Beschreibung erfolgt zunächst eine flächendeckende Betrachtung aller Grundwasserkörper. Für die Grundwasserkörper, für die ein Risiko ermittelt wurde, dass sie die Umweltziele nicht erreichen, wird anschließend eine weitergehende Beschreibung durchgeführt.

3.2.1 Punktuelle Belastungen des Grundwassers

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Punktuelle Schadstoffeinträge in das Grundwasser haben häufig ihre Ursache in einem unsachgemäßen Umgang mit wassergefährdenden Stoffen oder in der unsachgemäßen Ablagerung dieser Stoffe. Liegt eine solche Altlast (Alttablagerung, Altstandort) oder schädliche Bodenveränderung (= SBV; in Betrieb befindlicher Industrie- und Gewerbestandort, Unfall / Störfall mit gefährlichen Stoffen) vor, werden in vielen Fällen auch tatsächliche Belastungen im Grundwasser festgestellt. Die Auswahl der für den Grundwasserkörper bedeutenden (= signifikanten) punktuellen Schadstoffquellen erfolgte nach folgenden Kategorien:

Flächen, bei denen

- Maßnahmen zur Gefahrenabwehr durchzuführen sind oder durchgeführt werden,
- bereits in der Detailuntersuchung eindeutig erkennbar ist, dass Maßnahmen zur Gefahrenabwehr erforderlich sein werden (zur Festlegung von Art und Umfang der Maßnahmen sind aber noch weitere Untersuchungen erforderlich),
- eine Sanierungsuntersuchung erforderlich ist;
- eine Gefahrenabwehr erforderlich wäre, derzeit aber aufgrund des Schadensausmaßes aus Gründen der Verhältnismäßigkeit, insbesondere aus wirtschaftlichen oder technischen Gründen nicht möglich ist,

werden als signifikant bewertet. Kläranlagen \geq 2000 EW (Ausbau), deren Abwasser in Gebieten ohne ausreichende Vorflut ins Grundwasser versickert, werden ebenfalls als punktuelle Schadstoffquellen berücksichtigt.

Ergebnis:

Im BG Hochrhein liegen mit Stand April 2004 **15 signifikante Altlasten und 5 signifikante schädliche Bodenveränderungen (SBV)** vor, für die erhebliche finanzielle und technische Mittel zur Schadenserkundung, -kontrolle und -beseitigung eingesetzt werden bzw. künftig eingesetzt werden müssen.

Kläranlagen \geq 2000 EW (Ausbau) mit versickerndem Abwasser sind nicht vorhanden.

Tabelle 3.2.1-1: Altlasten und schädliche Bodenveränderungen im Bearbeitungsgebiet Hochrhein mit Wirkungspfad Boden-Grundwasser (Stand: 28.04.2004).

Gebiet	Altlasten			Schädliche Bodenveränderungen		
	gesamt	Altstandorte	Altablagerungen	gesamt	Industrie- und Gewerbestandorte	Unfälle, Sonstiges
TBG 20, Wutach	6	2	4	2	2	0
TBG 21, Wiese	9	0	9	3	3	0
BG Hochrhein gesamt	15	2	13	5	5	0

Die Belastungen im Bearbeitungsgebiet sind mit Ausnahme der Region Lörrach - Rheinfelden am westlichen Hochrhein sehr gering.

Bei den **Schadstoffen** dominieren chlorierte Kohlenwasserstoffe (**CKW**), **Mineralöle** und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (**PAK**).

Karte 9.3

Tabellen 3.2.1-1 bis 3

3.2.2 Diffuse Belastungen

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Zu einer Gefährdung des Grundwassers können diffuse Schadstoffquellen, d.h. flächenhafte oder linienförmige Stoffemissionen einen erheblichen Beitrag leisten. Als Schadstoffquellen kommen - meist großflächige - Emissionen aus Industrie, Verkehr, Landwirtschaft etc. in Frage.

Die Auswertung langjähriger Datenreihen weist auf diffuse Belastungen hinsichtlich Nitrat und Pflanzenschutzmittel im baden-württembergischen Teil des BG Hochrhein hin.

Nitrat: In einem mehrstufigen Verfahren werden zielgenaue Problemgebiete als gefährdete Grundwasserkörper (gGWK) ermittelt und als „at risk“ bezeichnet. Hierbei werden folgende Kriterien herangezogen: Nitratkonzentration ≥ 50 mg/l NO_3 (nach Simple Update Kriging), steigende Trends bei Konzentrationen zwischen 25 mg/l und 50 mg/l sowie als Sanierungs- oder Problemgebiet eingestufte Wasserschutzgebiete. Werden diese Parameter überschritten bzw. erreicht, liegen Flächen vor, in denen der gute Zustand wahrscheinlich nicht erreicht ist (at risk-Typ 1). Unter Berücksichtigung der Standorteigenschaften wie Grundwasserneubildung und Denitrifikationsvermögen der Böden kann ein maximal verträglicher N-Bilanzüberschuss berechnet werden, bei dem die mit dem Ackerflächenanteil pro Gemeinde gewichtete Sickerwasserkonzentration 50 mg/l nicht überschreitet. Diejenigen Gebiete, in denen der maximal verträgliche N-Bilanzüberschuss auf Ackerflächen weniger als 65 kg N/ha und Jahr beträgt, werden ebenfalls als gefährdet eingestuft und als „at-risk“-Typ 2 bezeichnet. Das Gebiet der Typ 1 und Typ 2-Flächen wird auf der Basis von Gemeindegrenzen als Grundwasserkörper abgegrenzt, der die Umweltziele voraussichtlich nicht erreicht.(gGWK)

PSM: Es werden die im Zeitraum 1996-2001 am häufigsten und mit den höchsten Konzentrationen nachgewiesenen 38 PSM (Liste 38a) bewertet. Es zeigt sich, dass Überschreitungen des Summengrenzwertes von 0,5 $\mu\text{g/l}$ nicht vorkommen, ohne dass gleichzeitig ein Einzelgrenzwert von 0,1 $\mu\text{g/l}$ überschritten ist. Deshalb wird im Folgenden nur eine Auswertung auf Einzelgrenzwerte durchgeführt. Die maximalen Konzentrationen eines der Wirkstoffe aus der genannten Liste wurde ebenfalls regionalisiert (nach Simple Update Kriging).

Ergebnis:

Aus der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung resultiert als Folge der Stickstoffdüngung eine Belastung durch **Nitrat**. Eine deutliche Belastung ist nur in den vergleichsweise wenig bewaldeten Gebieten im Hochrheintal und in den verkarsteten Randbereichen des Schwarzwaldes festzustellen. In diesen Gebieten ist der maßgebliche Ackerflächenanteil an der landwirtschaftlich genutzten Fläche etwas höher.

Zu **auffälligen Überschreitungen** kam es aber nur im Osten des BG, hier insbesondere im Einzugsgebiet der **Wutach**, wo vor allem landwirtschaftliche Nutzungen die Eintragsursachen sind.

Bezüglich **Nitrat** wird in diesem Gebiet an zwei Messstellen der Grenzwert von 50 mg/l, an 3 weiteren Messstellen der Warnwert von 40 mg/l überschritten (*siehe Kapitel 4.2.1*) Außerdem wurden dort nach der SchALVO 11 Wasserschutzgebiete als Sanierungsgebiet und 6 WSG als Problemgebiet eingestuft. Erschwerend kommt hinzu, dass die **Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung im GWK sehr gering** ist.

Entsprechend den genannten Beurteilungskriterien wurden hier Flächen ermittelt, in denen der gute Zustand des Grundwassers wahrscheinlich nicht erreicht wird (at-risk Typ 1), somit wurde der **Grundwasserkörper „Oberes Wutachgebiet“ hinsichtlich Nitrat als Grundwasserkörper eingestuft, der die Umweltziele voraussichtlich nicht erreicht**.

Eine Gefährdung hinsichtlich des maximal verträglichen N-Bilanzüberschusses (at-risk Typ 2) besteht nicht.

Belastungen mit **Pflanzenschutzmitteln (PSM)** stellen eine weitere diffuse Schadstoffbelastung dar. Diese können überwiegend dem landwirtschaftlichen Bereich zugeordnet werden. Die Belastung deckt sich weitgehend mit den nitratbelasteten Gebieten. Im Osten des BGs überschreitet hinsichtlich der PSM insgesamt jede vierte Messstelle die Konzentrationen von 0,1 µg/l. Größere zusammenhängende Flächen auszuweisen, die zu einer regionalen Belastung des Grundwassers führen, ist aber auf Grund der großen Streuung nicht möglich. Es existieren 9 Messorte, die seit Jahren überhöhte PSM-Konzentrationen aufweisen (*siehe Kapitel 4.2.1*). Besonders dort, wo der geologische Untergrund (Muschelkalk) verkars tet ist, ist eine Gefährdung des Grundwasserkörpers gegeben.

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

Karten 9.4.1 bis 3

3.2.3 Grundwasserentnahmen und künstliche Anreicherungen

3.2.3.1 Mengenmäßiger Zustand

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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 weitreichende Folgen unter anderem für die Landnutzung oder den Niedrigwasserabfluss der hydraulisch angeschlossenen Oberflächengewässer herbeiführen. Ein Risiko besteht auch dann, wenn durch Gewässerausbau die Grundwasserstände dauerhaft zu weit abgesenkt werden. Zur Feststellung der Grundwasserstände im Lockergestein wurden 30-jährige Messreihen im Hinblick auf signifikante Trends ausgewertet (n=821). Die Ausweisung WRRL-bedeutsamer Flächen erfolgte auf Basis einer Mindestflächengröße von 25 km² und einer ausreichenden Anzahl von Pegeln mit fallendem Trend (2/3-Kriterium). Für das Festgestein wurde eine überschlägige Mengenbilanz durchgeführt, wobei die Grundwasserneubildung aus Niederschlag und die Entnahmen für die öffentliche und private Wasserversorgung im Bezugsraum der (MONERIS-) Bilanzgebiete dargestellt wurde.

Ergebnis:

Im Osten des BG Hochrhein, vor allem im Einzugsgebiet der **Wutach** gibt es **keine Messstellen mit ausreichend langen (>20 J.) Messreihen**; eine Bewertung gemäß der Handlungsanleitung und eine entsprechende Darstellung in der Karte ist deshalb nicht möglich. Aufgrund dessen wurden vorhandene Gutachten und Sonderuntersuchungen für eine Beurteilung herangezogen. Für das **Hochrheintal** ist dies vor allem das **INTERREG II - Projekt „Erkundung der Grundwasserleiter und Böden im Hochrheintal“ (2001)**. Die Grundwasserneubildungsrate liegt im Hochrheintal laut Karten im Mittel zwischen 10 und 15 l/s/km². Dem Gutachten ist nicht zu entnehmen, dass die Wasserentnahmen das Maß der Neubildung übersteigen.

Im Rahmen des **Regionalberichtes 2002** wurden 10-Jährige Messreihen von 12 Hochrheinmessstellen betrachtet und im **Klettgau** mit Hilfe eines Grundwassermodells die Größen der Grundwasserbilanz quantifiziert. Es zeigt sich, dass die Entnahmen für Trink- und Brauchwasser zusammen mit den Abströmen kleiner sind als die Neubildungsrate plus die Zuströme aus Randgebieten. Eine Übernutzung findet demnach nicht statt. Des Weiteren ergeben sich aus den Untersuchungen keine Hinweise auf Bereiche mit langjährig fallenden oder steigenden Trends.

Die Grundwasserneubildungsrate des Klettgaus liegt im Mittel zwischen 6 und 10 l/s/km².

Im Rahmen des Regionalberichtes 2002 wurden 10-Jährige Messreihen von 5 Klettgau-messstellen betrachtet. Deren Auswertung zeigt, dass der **10-jährige Trend der Grundwasserbilanz im Klettgau ausgeglichen bis positiv** ist.

Im **Wiesental** existieren zwar einzelne Messstellen mit fallenden Trends, dadurch wird aber keine zusammenhängende Trendfläche, welche ein statistisch abgesichertes Absinken des Grundwasserstandes dokumentiert, ausgewiesen. Die mengenmäßige Belastung ist im Festgestein stellenweise auffällig hoch, wird jedoch durch die genauere Betrachtung der Ermittlungsweise und die Hinzunahme der Aussagen bezüglich des Lockergesteinsaquifers relativiert (siehe *Kapitel 3.2.3.1*). **Eine Übernutzung der Grundwasservorräte wird somit nicht festgestellt.**

Obwohl die Auswertung der Daten entsprechend den vorgegebenen Kriterien keine Gefährdung aufzeigt, erachtet die Gewässerdirektion Bereich Waldshut auf Grund der intensiven Nutzung weitere Untersuchungen, insbesondere im Wiesetal, für erforderlich.

Eine Übernutzung der GW-Vorkommen im BG Hochrhein ist gegenwärtig nicht nachzuweisen.

Karte 9.7

3.2.3.2 Grundwasserabhängige Ökosysteme

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Die grundwasserabhängigen Oberflächengewässer- und Landökosysteme wurden in den ersten Schritten wie folgt eingegrenzt:

Abschnitt 1: Wasserabhängige NATURA-2000- und EG-Vogelschutzgebiete mittels Definition der grundwasserabhängigen Lebensraumtypen, bzw. wassergebundenen (Vogel-)Arten und der darauf folgenden Auswahl der grundwasserabhängigen FFH-Gebiete

Abschnitt 2: Gesamtheit der Gebiete nach § 24a und Waldbiotopkartierung mittels Definition der Biotoptypen nach § 30 BNatSchG / Biotoptypen BW und der darauf folgenden Auswahl grundwasserabhängiger § 24a- und Waldbiotope.

Die weiterführende Methodik ist noch nicht abschließend bearbeitet.

Abschnitt 1: Auswahl der wasserabhängigen Gebiete

Der nach WRRL geforderte aquatische Bezug macht eine Auswahl der „wasserabhängigen“ NATURA 2000-Gebiete erforderlich.

Die verwendete Methodik ist in *Kap. 5.3* dargestellt. Die Zusammenstellungen der relevanten Lebensraumtypen und wassergebundenen (Vogel-)Arten sind im genannten LfU-Bericht aufgelistet.

**Abschnitt 2: Auswahl der grundwasserabhängigen Oberflächengewässer und Land-
ökosysteme**

In der nächsten Stufe wurden die grundwasserabhängigen Oberflächengewässer- und Land-
dökosysteme nach dem Schema in *Abb. 3.2.3.2-1* ermittelt.

Die grundwasserabhängigen Lebensraumtypen, bzw. grundwasserabhängigen Biotoptypen wurden dem § 30 BNatSchG zugeordnet.

Die grundwasserbeeinflussten Böden (vorherrschend, teilweise, Flächen großräumiger ab-
senkungen) wurden nach der BÜK 200 ermittelt.

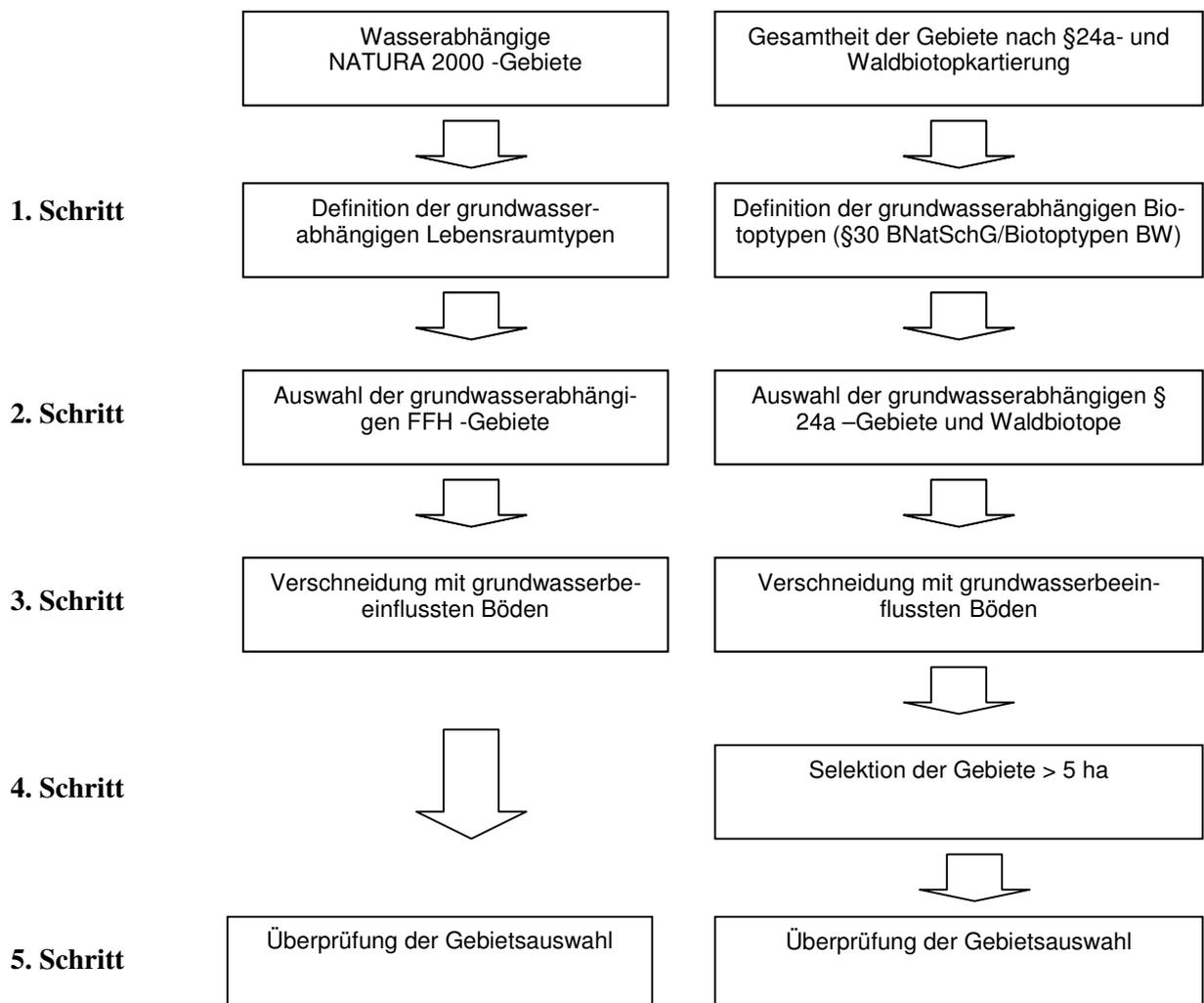


Abbildung 3.2.3.2-1: Abschnitt 2: Ermittlung der grundwasserabhängigen Oberflächengewässer und Landökosysteme

Ergebnis grundwasserabhängige Ökosysteme

Es verbleiben nach derzeitigem Stand landesweit nach dem vierten Schritt ca. 120 **FFH-Gebiete** und ca. 800 **§ 24a- Waldbiotope**. Es ist zu beachten, dass diese Auswahl vorläufig ist, da sie auf der Meldung aus dem Jahr 2001 beruht und die aktuell laufende Nachmeldung (Anhörung noch nicht abgeschlossen) nicht enthalten ist.

Für diese Gebiete ist im nächsten Schritt eine Gefährdungsabschätzung durchzuführen.

Ergebnis:

Nach dem derzeitigen Stand sind im BG Hochrhein zwei FFH-Gebiete (Titisee-Höllental, Nonnenmattweiher) und zwei nahe beieinanderliegende § 24a-Biotop (NSG Hinterzartener Moor 6T und 7T) durch altlastenbedingte Schadstoffeinträge als gefährdet bewertet. Die Zahlen beziehen sich auf die Meldung aus dem Jahr 2001. Die aktuell laufende Nachmeldung ist noch nicht enthalten.

3.2.4 Andere Belastungen

Neben punktuellen und diffusen Quellen sowie Grundwasserentnahmen und künstlichen Anreicherungen existiert im BG Hochrhein **keine weitere Belastung des Grundwassers**.

3.3 Ergebnis der erstmaligen Beschreibung

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Auf Basis der vorliegenden Belastungen aus verschiedenen Eintragspfaden werden nachfolgend die Schwerpunkte analysiert und herausgearbeitet. (siehe auch *Kapitel 3.2*)

Ergebnis:

Aus den sich aus der erstmaligen Beschreibung ergebenden Belastungen verschiedener Belastungspfade wird zusammenfassend das großräumige Belastungsniveau des Grundwassers unter quantitativen und qualitativen Aspekten vergleichend dargestellt und erläutert.

Für den **mengenmäßigen Zustand** des Grundwassers ergeben sich aufgrund der Trendbewertung der Ganglinien der Messstellen sowie der Bilanzbetrachtung der GW- Entnahmen sowie -Neubildung für das Locker- und Festgestein **keine Übernutzungen der Vorräte** und somit **keine gefährdeten Grundwasserkörper**.

Punktuelle Belastungen in Form von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen finden sich nur vereinzelt in industriell- und städtisch geprägten Bereichen des BGs (siehe *Karte 9.3*). Es werden **keine gefährdeten Grundwasserkörper** ausgewiesen.

Die insgesamt 8 Belastungen werden gegenwärtig nach den Vorgaben des Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) bearbeitet. Eine Sanierung nach den Vorgaben des BBodSchG hat zum

Ziel, weitere Einträge über den Werten der Geringfügigkeitsschwellen, die überwiegend human- und ökotoxikologisch abgeleitet sind, in das Grundwasser zu unterbinden. Soweit dies aus Gründen der Verhältnismäßigkeit nicht erreichbar ist, werden die Einträge jedenfalls erheblich vermindert. Mit dieser zielgerichteten Strategie wird in aller Regel das Ziel der WRRL erreicht, den guten Zustand des Grundwassers zu erhalten bzw. wiederherzustellen. Durch ein geeignetes Monitoring wird der Sanierungserfolg dokumentiert.

Unter den **diffusen Belastungen** tritt vor allem die **Nitratbelastung** auf Grund der landwirtschaftlichen Nutzung in Erscheinung. Dies besonders dort, wo der geologische Untergrund (Muschelkalk) verkarstet und die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung sehr gering ist. Auf Grund der Gefährdung des Grundwasserkörpers wurde **ein gefährdeter Grundwasserkörper (gGWK)** ausgewiesen (**gGWK 9.4 „Oberes Wutachgebiet“**) der in *Kapitel 4* genauer beschrieben ist.

Erhöhte Konzentrationen an **Pflanzenschutzmitteln (PSM)** werden insbesondere im Osten des BGs Hochrhein nachgewiesen, wo jede vierte Messstelle die Konzentration von 0,1 µg/l (*Karte 9.4.3*) überschreitet. Größere zusammenhängende Flächen, die zu einer regionalen Belastung des Grundwassers führen, treten aber nicht auf. Ein Gebiet mit einer erhöhten Anzahl Messstellen mit Grenzwertüberschreitungen wurde bereits auf Grund der Nitratbelastung als gefährdeter GWK eingestuft. Es wurden keine zusätzlichen, hinsichtlich PSM gefährdeten GWK ausgewiesen.

Karten 9.3

Karte 9.8

Karte 9.4.3

4 Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten

4.1 Oberflächengewässer

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Die Mitgliedstaaten haben die sog. signifikanten Belastungen (siehe *Kapitel 3*), denen die Oberflächenwasserkörper unterliegen, zu ermitteln und danach die Auswirkungen dieser Belastungen auf den Zustand der Oberflächenwasserkörper abzuschätzen. Abgeschätzt werden soll, ob das Erreichen des geforderten „guten Zustandes“ heute gefährdet oder nicht gefährdet ist. Eine einheitliche Vorgehensweise gemeinschaftsweit ist dabei derzeit nicht möglich und wird von der EU auch nicht gefordert, da die für die Zustandsbeurteilung erforderlichen gewässertypenspezifischen und leitbildbezogenen Mess- und Bewertungsmethoden überall erst entwickelt werden müssen. Die entsprechenden Methoden sind bis 2006 für das dann beginnende Monitoring bereitzustellen.

Für die erstmalige Zustandseinschätzung sollen die Mitgliedstaaten deshalb hilfsweise die vorhandenen und gesammelten Informationen über die Belastungen sowie die Daten der Umweltüberwachung verwenden. Damit fehlt es der Beurteilung an Exaktheit und direkter Vergleichbarkeit innerhalb der EU und es kann letztendlich lediglich aufgezeigt werden, ob und mit welcher Wahrscheinlichkeit ein wasserwirtschaftlicher Handlungsbedarf im betrachteten Raum besteht. Die von der LAWA für die Gefährdungsabschätzung für die Bundesrepublik festgelegte Vorgehensweise trägt dieser Unschärfe Rechnung, in dem sie auf Grundlage des derzeitigen Kenntnisstandes für die Beurteilung drei Gefährdungsstufen vorgibt:

- gefährdet → Handlungsbedarf
- möglicherweise gefährdet → Untersuchungsbedarf
- nicht gefährdet → kein Handlungsbedarf

Bei einer „möglicherweisen Gefährdung“ 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.

Anzumerken ist, dass

- aus der Gesamtbewertung weder die Breite noch die Tiefe des Handlungsbedarfes ersichtlich ist, da für die Bewertung - entsprechend den WRRL-Vorgaben - bereits eine Einzelkomponente ausschlaggebend ist. (Worst case-Bewertung, d. h. schlechteste Einzelbewertung bestimmt die Gesamtbewertung). Die Intensität des erforderlichen Handlungsbedarfes kann deshalb nur aus der Gesamtanalyse aller Bewertungsdaten, also aus einer themenspezifischen Bewertung, erkannt und abgeleitet werden.

- die Gefährdungsabschätzung auf Wasserkörper bezogen ist, d. h. für einen einheitlichen und bedeutenden Abschnitt eines Fließgewässers vorzunehmen ist.

Anmerkung:

Bei der zusammenfassenden Beurteilung der Zielerreichung der Wasserkörper im internationalen Bearbeitungsgebiet Hochrhein haben sich die beteiligten Länder / Staaten im Laufe der Bestandserfassung entschieden, an Stelle des Begriffs „Gefährdungseinschätzung“, die Formulierung „Einschätzung der Zielerreichung“, zu verwenden.

Diese Auswertung in Form der dreistufigen Ersteinschätzung differenziert demnach zwischen den Kategorien

- **Zielerreichung wahrscheinlich**
- **Zielerreichung unklar**
- **Zielerreichung unwahrscheinlich.**

Der Kategorie „Zielerreichung unklar“, werden Gewässer zugeordnet, bei denen die qualitätseinschränkenden Kriterien nicht so deutlich ausfallen bzw. die aufgrund mangelnder Daten oder Kenntnisse noch nicht eindeutig beurteilt werden können.

Im vorliegenden Bericht für den baden-württembergischen Teil des BG Hochrhein wurden in den entsprechenden Textpassagen, Tabellen sowie Karten die in der LAWA-Handlungsanleitung aufgeführten Begrifflichkeiten wie „Gefährdungsabschätzung“, oder „gefährdete Wasserkörper“, mit den Einstufungen "nicht gefährdet", "möglicherweise gefährdet" und "gefährdet" jedoch aus redaktionstechnischen Gründen beibehalten.

Mit der Fortschreibung der Sachverhalte der Bestandsaufnahme erfolgt eine diesbezügliche Anpassung der Nomenklatur.

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

4.1.1.1 Seewasserkörper

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Ziel der Bestandsaufnahme ist eine erste Einschätzung, in wie weit Seen gefährdet sind, den jeweiligen Zielzustand gemäß Artikel 4 der Wasserrahmenrichtlinie zu erreichen. Diese ist anhand vorhandener Daten zum ökologischen Zustand, zum chemischen Zustand und unter Berücksichtigung der bekannten Belastungsquellen durchzuführen.

Für den ökologischen Zustand von Seen sind die biologischen Qualitätsmerkmale wie z. B. Phytoplankton, Makrophyten, Makrozoobenthos und Fische von entscheidender Bedeutung. Hierfür gibt es aber zum momentanen Zeitpunkt noch kein bundes- und europaweit abgestimmtes Bewertungssystem. Deshalb kommt für eine vorläufige **Erstbewertung** des ökolo-

gischen Zustandes von Seen hilfsweise der von der LAWA erarbeitete Vorschlag zur Risikoabschätzung zur Anwendung. Wichtige Lebensräume eines Sees sind das Freiwasser und die Ufer- und Flachwasserzone, die sich wechselseitig beeinflussen. In die Bewertung von Seen gehen daher sowohl die Trophie der Freiwasserzone, als auch der Zustand des Ufers ein.

Bewertung nach LAWA und ergänzten landeseigenen Verfahren

Die Trophiebewertung wird nach LAWA: „Gewässerbewertung - stehende Gewässer: Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien (1998)“, 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. Aus diesem Grund weicht der Referenzzustand für sehr flache Seen und für Baggerseen z. T. von dem LAWA - Ansatz ab.

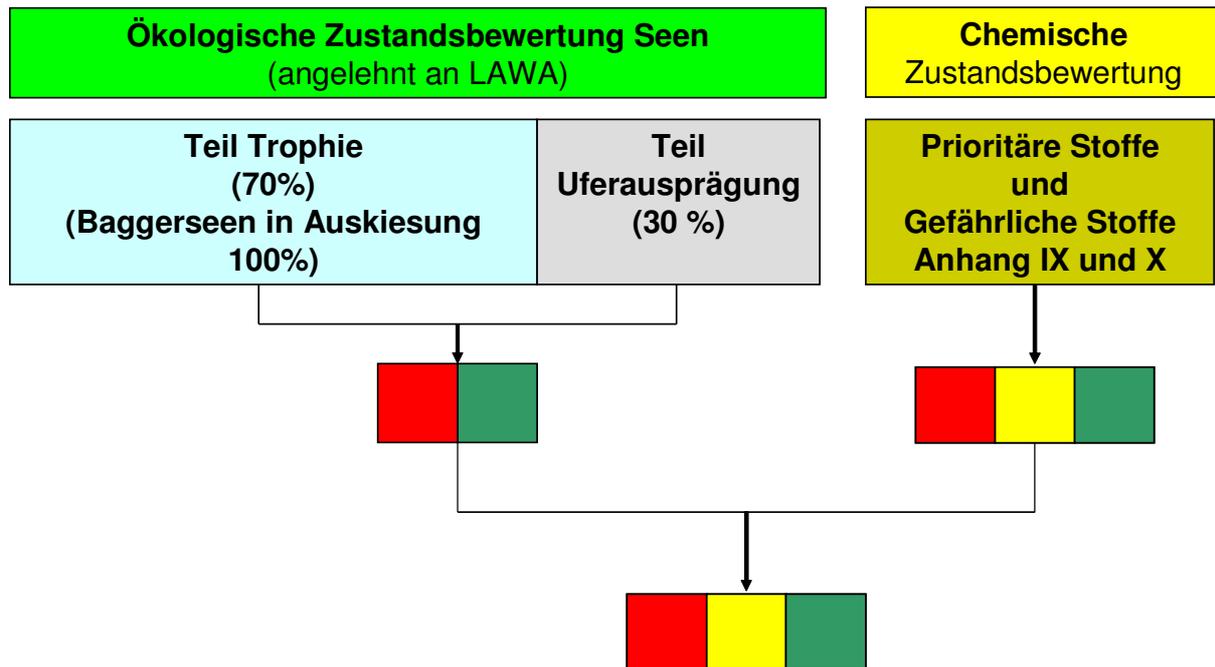
Der **aktuelle Trophie-Zustand** wird mit Hilfe der Kenngrößen Gesamt-Phosphor, Chlorophyll-a-Gehalt und Sichttiefe berechnet.

Für den Zustand der **Uferzone** ist nach LAWA der Anteil der gewässertypischen Uferausprägung maßgebend. Dieser wird am Bodensee auf Grund einer Studie zum Zustand der Ufer- und Flachwasserzone abgeleitet, bei den anderen Seen anhand von Literaturangaben, Luftbildern und Ortskenntnissen.

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. Das genaue Berechnungsverfahren ist in der Tabelle Gefährdungsabschätzung Seewasserkörper enthalten.

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

Bewertungsschema Integrierende Risikoabschätzung eines Seewasserkörpers:



Zur **Bewertung der erhaltenen Ergebnisse** zur Gefährdungsabschätzung ist zu berücksichtigen, dass die Risikoabschätzung nach LAWA ein pragmatisches Verfahren ist. Dieser Ansatz wurde vor allem aus praktischen Erwägungen gewählt und ist nur geeignet für die Ersteinschätzung und -bewertung, aber nicht ausreichend für eine eingehende limnologische Beurteilung.

Ergebnis:

Eine detaillierte Dokumentation der Ergebnisse 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	[green] nicht gefährdet [red] gefährdet	[green] nicht gefährdet [red] gefährdet [yellow] unzureichende Datenlage	[green] nicht gefährdet [red] gefährdet [yellow] möglicherweise gefährdet
			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		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 4.1.1.1-1: Gefährdungsabschätzung der Seewasserkörper im BG Hochrhein - 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					Bade-gewässer RL 76/160/EWG		Bezug zum Fluss-WK
			nur bei Baggerseen ("in Auskiesung" bedeutet keine Bewertung der Uferausprägung)	Referenz nach LAWA/ LfU	Punktquellen (Seeanlieger/Zuflusseinleiter)	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 4.1.1.1-2: Gefährdungsabschätzung der Seewasserkörper im BG Hochrhein - Ursachenanalyse

Im Bearbeitungsgebiet Hochrhein befinden sich **zwei Seewasserkörper** mit einer Fläche von über 0,5 km² - der Titisee mit 1 km² und der Schluchsee mit 5 km² 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 eine Fläche von 5 km². 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 zunehmenden Teil aus **diffusen Quellen**. Hinsichtlich der Gefährdungsabschätzung (ökologischer und chemischer Zustand) sind der Titisee und der Schluchsee **keine gefährdeten Seewasserkörper** (siehe Tabellen 4.1.1.1-1 u. 4.1.1.1-2).

Sonderfall Baggerseen:

Im Bearbeitungsgebiet Hochrhein befinden sich keine Baggerseen > 0,5 km².

4.1.1.2 Flusswasserkörper

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

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

Der „**ökologische Zustand**“ soll aus der Bewertung der Gewässerflora und -fauna ermittelt werden, unterstützt durch Indikatoren der allgemeinen Wasserqualität. Während für die meisten gefährlichen Stoffe belastbare Daten für die Bundesrepublik vorliegen, fehlen wie oben bereits ausgeführt, für den „ökologischen Zustand“ die Bewertungsverfahren und -vorschriften. Die in der Bundesrepublik bisher praktizierte Bewertung der „Biologischen Gewässergüte“ wird dem neuem Anforderungsprofil nicht gerecht. Sie beschreibt nur einen Teilaspekt des ökologischen Zustandes.

Zur Bewertung des ökologischen Zustandes werden hilfsweise von der LAWA vier Qualitätskomponentengruppen (ÖKG) herangezogen:

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 **Bewertungsgrößen** und **Bewertungskriterien** bei der Gefährdungsabschätzung 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.

Für die Bewertung der Wasserkörper sind in der Regel die am Ausgang des Wasserkörpers an den Umweltzielen gemessene Daten maßgebend. Eine Ausnahme bilden, kartiert in Bänderform vorliegende Daten wie die biologische Gewässergüte, die Gewässerstruktur, die Versauerung in den Oberlaufbereichen von Schwarzwald und Odenwald sowie die Belastung der Sedimente mit Schwermetallen. Hier wird nach dem prozentualen Anteil der Strecken mit Zielwertüberschreitung im Wasserkörper wie folgt bewertet:

- < 30% nicht gefährdet
- 30-70% möglicherweise gefährdet
- > 70 % gefährdet

Die angewendeten Bewertungskriterien und ihre Anwendungsregeln sind in der nachfolgenden Tabelle „Signifikanzkriterien Flüsse“ aufgelistet und beschrieben.

Komponentengruppen		Signifikanz	Anwendung		Anmerkung
			Punktuell	Linienhaft	
ÖKG I	Biologische Gewässergüte	a.) > LAWA II abhängig von Längenanteil b.) > LAWA II-III unabhängig von Längenanteil		x	Gemeinsame Bewertung nach Flächenansatz als Vereinigungsmenge
	Gewässerstruktur	> Klasse 5 sowie Klasse 5, wenn bestimmte Einzelkomponenten mit 6 oder 7 beurteilt wurden		x	
	zusätzlich mitbewertet:				
	- Mindestabfluss	< 1/3 MNQ		x	
	- Brauchwasserentnahme	> 1/3 MNQ		x	
	- Rückstau	> 1 km		x	
ÖKG II	Wassertemperatur: - bei Fischgewässern: - sonstige Gewässer:	Fischgewässerkriterien Tmax > 28 °C			Tmax: bei Kühlwassereinleitungen rechnerisch ermittelt
	Trophie (Chlorophyll a)	> LAWA II (eutroph)	x		Jahresmittel
	Nitrat	> 6 mgN/l	x		Jahresmittel
	Phosphat	> 0,2 mgP/l	x		Jahresmittel
	Salze: - Chlorid	> 200 mg/l	x		Jahresmittel
	BSB ₅ : - Salmonid - Cyprinid - Andere Gewässer	> 3 mg/l > 6 mg/l > 6 mg/l	x x x		gemäß RechtsVO Fischgewässer gemäß RechtsVO Fischgewässer wenn nicht als Fischgewässer ausgewiesen
	Versauerung	> Klasse 2		x	nur in den versauerungs-empfindlichen Gebieten
ÖKG III	Ammonium_N: - T _w > 10 °C - T _w < 10 °C	> 1 mg/l > 3 mg/l	x x		90 Perzentil 90 Perzentil
	Nitrit_N	> 0,1 mg/l	x		Jahresmittel
	PBSM: - Daten vorhanden - Gefährdung geschätzt: ▶ Fläche Ackerbau ▶ Grundwasserbelastung	Muster VO > 30% Ackerbaufläche aus Summenbetrachtung	x	x x	Jahresmittel
	Schwermetalle - nicht prioritär -: - Kupfer - Chrom - Zink	> 160 mg/kg > 640 mg/kg > 800 mg/kg		x x x	Sedimentdaten (Fraktion < 20µm), Bewertung nach der schlechtesten Einstufung
	ÖKG IV	unpassierbare Wanderungshindernisse	noch offen		x
CKG I	Schwermetalle - prioritär -: - Cadmium - Quecksilber - Nickel - Blei	> 2,4 mg/kg > 1,6 mg/kg > 240 mg/kg > 200 mg/kg		x x x x	Sedimentdaten (Fraktion < 20µm), Bewertung nach der schlechtesten Einstufung
CKG II	sonstige Stoffe Anhang IX und X: - PBSM ▶ Isoproturon ▶ Gefährdung geschätzt: • Fläche Ackerbau • aus Grundwasserbelastung	> 0,1 µg/l > 30 % Ackerbaufläche aus Summenbetrachtung	x	x x	Jahresmittel
	- HCB	> 40 µg/kg			Sediment; nur relevant im Oberrhein ("Altlast")
	- PAK	Muster VO	x		Jahresmittel

* Linienansatz: Gewässerstrecke mit Zielwertüberschreitung

< 30% nicht gefährdet
30-70 % möglicherweise gefährdet
> 70% gefährdet

ÖKG: Ökologische-Komponenten-Gruppe
CKG: Chemische-Komponenten-Gruppe
WK: Wasserkörper

Signifikanzkriterien und ihre Anwendungsregeln für die Gefährdungsabschätzung der Flüsse

Das Prinzip der Bewertung von den Einzelkomponenten über Aggregierungsschritte zur Bewertung des Gesamtzustandes zeigt nachstehende Skizze. Die Aggregation der Komponenten erfolgt dabei durchgehend nach dem Worst Case Ansatz.

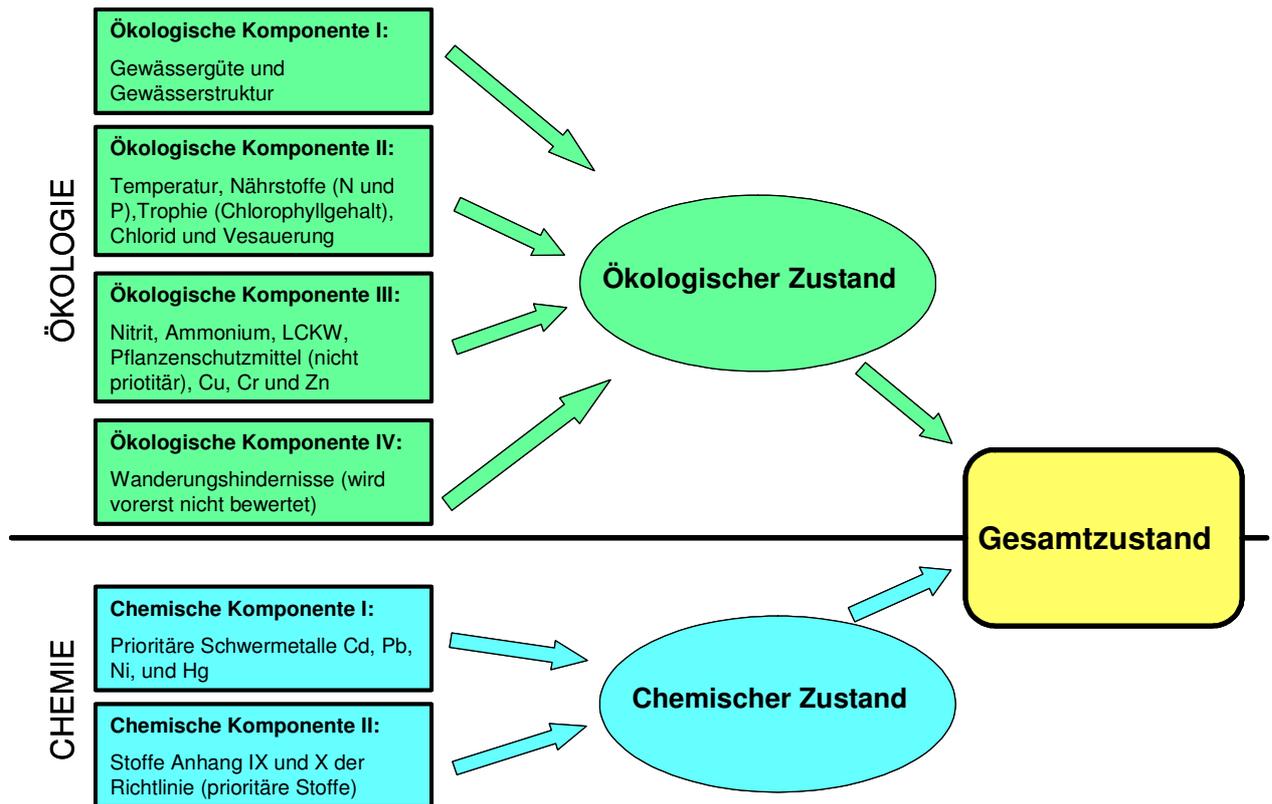


Abbildung 4.1.1.2-1: Prinzipskizze der Zustandsbewertung nach der WRRL

Die erforderlichen Daten stammen ganz überwiegend aus den Programmen zur Fließgewässerüberwachung des Landes (Immissionsdaten, siehe die *Karten 7.5, 7.6, 7.7 und 7.8*) und wurden, wenn nötig, durch Daten der Emissionsüberwachung ergänzt. Dies war insbesondere zur Schließung von Datenlücken erforderlich. Eine Schließung von Lücken erfolgte in wenigen Fällen auch durch Dateninterpolation der Immissionsdaten oder durch Schätzung aus Steuergrößen.

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

Ergebnis:

Die Bewertungsergebnisse werden sowohl kartographisch als auch tabellarisch dokumentiert.

Eine detaillierte Dokumentation der Ergebnisse mit allen Aggregationsstufen findet sich in nachfolgenden Tabellen.

Dort werden für jeden Wasserkörper (Zeilen) 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. künstliche 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 Gefährdungsabschätzung für das Bearbeitungsgebiet Hochrhein:

Stand Gefährdungsabschätzung 06.05.04			
Bewertungskomponente	Wasserkörper gefährdet (in %)	Wasserkörper möglicherweise gefährdet (in %)	Wasserkörper nicht gefährdet (in %)
ÖKG I - ÖKG IV (LAWA)	25,0	75,0	0,0
ÖKG I (Gewässergüte/Gewässerstruktur)	25,0	33,3	41,7
Gewässergüte allein			
Gewässerstruktur allein			
ÖKG II (limnolog. Kenngrößen)	0,0	0,0	100,0
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
ÖKG III (flussgebietsspez. Stoffe)	0,0	8,3	91,7
NO2	0,0	0,0	100,0
NH4	0,0	0,0	100,0
PSM	0,0	16,7	83,3
Schwermetalle	0,0	0,0	100,0
ÖKG IV (Wanderungshindernisse)	0,0	100,0	0,0
Bewertungskomponente	Wasserkörper gefährdet (in %)	Wasserkörper möglicherweise gefährdet (in %)	Wasserkörper nicht gefährdet (in %)
CKG I - II (Chemischer Zustand)	0,0	8,3	91,7
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 %)
Gesamtbewertung	25,0	75,0	0,0

Von den insgesamt **12 Wasserkörpern** sind hinsichtlich des Gesamtzustandes

- **25 % gefährdet** und
- **75 % möglicherweise gefährdet.**

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

Gefährdungsgrad	Anzahl	WK-Nr.
Nicht gefährdet	0	-
Möglicherweise gefährdet	9	20-01, 20-02, 20-03, 20-04, 20-05, 21-01, 21-02, 21-03, 21-04
gefährdet	3	21-05, 2-01, 2-02

Eine Analyse der Daten ergibt, dass:

- der hohe Anteil der Wasserkörper mit möglicherweise Gefährdung 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 gebietspezifische Schadstoffe überwiegend als nicht gefährdet rund 90 bzw. 80 % bewertet werden
 - die Gewässerstruktur deutlich schlechter bewertet wird als die biologische Gewässergüte

Die WK 2-01 und 2-02 entlang des Hochrheins und der WK 21-05 im Unterlauf der Wiese sind als gefährdet einzustufen, da diese hinsichtlich der Gewässergüte (mäßig belastet, siehe *Karte 2.1*) und –struktur (vollständig, bzw. stark bis sehr stark verändert, siehe *Karte 2.2*) als „gefährdet“ 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.

Karten 2.1/2.2/7.8

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. Wie in *Kapitel 2.1.1.2* beschrieben, ist in Baden-Württemberg bei der Abgrenzung der Wasserkörper von grob nach fein ihre Bewirtschaftbarkeit maßgebliche Leitlinie. Zukünftig erforderliche Maßnahmen sollen auf Gewässerabschnitte mit Entwicklungsmöglichkeiten gelenkt werden.

Erfasst wurden in Baden-Württemberg auf der Grundlage von historischen Karten und Expertenwissen alle künstlichen Fließgewässerabschnitte, denen oftmals kein Einzugsgebiet zugeordnet werden kann, wie z.B. Kanäle, die zum Zwecke der Wasserkraftnutzung, Hoch-

wasserentlastung, Schifffahrt oder der Be- und Entwässerung geschaffen wurden. Die in Baden-Württemberg vergleichsweise kurzen künstlichen Gewässerabschnitte führen derzeit nicht zu einer Einstufung als künstliche Flusswasserkörper.

4.1.2.1 Seewasserkörper

Als künstliche Seen werden Baggerseen und Talsperren mit einer Fläche von mehr als 50 ha eingestuft.

4.1.2.2 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 (siehe *Kapitel 2.1.1.2*). Eine endgültige Ausweisung künstlicher Wasserkörper ist noch nicht erfolgt.

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 2.1.1.2* beschrieben, war in Baden-Württemberg bei der Abgrenzung der Wasserkörper von grob nach fein ihre Bewirtschaftbarkeit 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.

Bestimmt wurden in Baden-Württemberg alle erheblich veränderten Gewässerabschnitte nach einem zweistufigen Vorgehen. Nachdem zunächst Fließgewässer ohne signifikante Strukturprobleme und Güteprobleme (Bewertung nach LAWA) ausgesondert wurden, fand im 2. Schritt eine Überprüfung der verbliebenen strukturell beeinträchtigten Gewässerstrecken hinsichtlich der Nutzungsintensität statt. 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 (s. *2.1.1.2, 4.1.1*) erfolgen.

4.1.3.1 Seewasserkörper

Stauseen, die ursprünglich bereits eine Seeaufweitung durch natürlichen Aufstau besaßen, können im Einzelfall als erheblich verändert eingestuft werden (Hinweis: in BW nur beim Schluchsee, BG Hochrhein).

Karte 6.1

Tabelle 2.1.1.1-1

4.1.3.2 Flusswasserkörper

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

Karte 6.1

Tabelle 4.1.3.2-1

4.2 Grundwasser

4.2.1 Weitergehende Beschreibung des gefährdeten Grundwasserkörpers

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Ziel der weitergehenden Beschreibung gemäß Anhang II Nr. 2.3 ist es, das Ausmaß des Risikos hinsichtlich der Zielerreichung nach Artikel 4 für die im Rahmen der erstmaligen Beschreibung ermittelten gefährdeten GWK genauer zu beurteilen und die Grundlagen für Monitoring- und Bewirtschaftungsprogramme zu liefern. Dazu werden Grundlagen benötigt, die eine detaillierte Beschreibung der grundwasserhydraulischen und hydro-chemischen Gegebenheiten des Grundwassers sowie der Merkmale der ungesättigten Bodenzone ermöglichen um das Ausmaß der anthropogenen Einwirkungen auf das Grundwasser aufzuzeigen. Die weitergehende Beschreibung erfolgt problembezogen in zwei Schritten:

- 1) Beschreibung der geologischen und hydrogeologischen Merkmale, der Merkmale der Grundwasserüberdeckung und Angaben zur Grundwasserneubildung
- 2) Beschreibung der landwirtschaftlichen Flächennutzung und ergänzende Angaben zur Immissionsbelastung des Grundwassers, soweit vorhanden.

Zur detaillierten Betrachtung der landwirtschaftlichen Nutzung werden Daten des statistischen Landesamtes und der Landwirtschaftsverwaltung herangezogen. Anhand einer landesweiten Einstufung aller Kulturen gemäß ihrer N-Bilanz sowie der Restnitratstickstoffgehalte im Boden und ihrer Flächenanteile wird die Nitratauswaschungsgefahr in das Grundwasser für den GWK bewertet. Der Viehbesatz wird ebenfalls berücksichtigt.

Ergebnis:

Im BG Hochrhein werden die Auswirkungen der Belastungen durch Nitrat in dem ausgewiesenen gefährdeten Grundwasserkörper sowie Entwicklungstrends im Detail auf der Ebene der Teilbearbeitungsgebiete dargestellt. Der ca. 291 km² große gGWK 9.4 „Oberes Wutachgebiet“ umfasst folgende Städte und Gemeinden.

Tabelle 4.2.2.1: Gemeinden im gefährdeten Grundwasserkörper 9.4 „Oberes Wutachgebiet“ im BG Hochrhein

GWK	Fläche (km ²)	zugehörige Gemeinden
9.4	30,5	Wutach
9.4	93,2	Stadt Stühlingen
9.4	14,0	Eggingen
9.4	76,0	Stadt Bonndorf im Schwarzwald
9.4	77,0	Ühlingen-Birkendorf
gesamt	290,6	gGWK Oberes Wutachgebiet“

Der Schwerpunkt der Nitratbelastung liegt im Bereich der verkarsteten Hochflächen des oberen Muschelkalks zwischen den Gewässern Wutach und Steina. Die zahlreichen als Problem- und Sanierungsgebiete eingestuften Wasserschutzgebiete im dortigen Bereich belegen die hohe Belastung. Das Gebiet mit einem relativ geringen Wald- und Grünlandanteil wird hauptsächlich ackerbaulich genutzt. Die Nitratreinträge in das Grundwasser im gGWK 9.4 resultieren schwerpunktmäßig aus der ackerbaulichen Nutzung. (Getreide, Winterraps, Mais). Sie sind in Anbetracht der geringen Deckschichten insbesondere auf die notwendigen, unverzichtbaren Bodenbearbeitungsmaßnahmen und weniger auf die relativ extensiven Kulturen zurück zu führen.

Der Nitratreintrag über Grünland in Folge des Aufbringens von Wirtschaftdünger ist als weniger relevant einzustufen. Die Landnutzung der gefährdeten GWK zeigt die *Karte 9.2.2_1*. 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 Nitrat- auswaschungsgefahr. Im Bereich der als Sanierungsgebiete eingestuften Wasserschutzgebiete sind die Nitratgehalte einzelner Quellrohwsässer auch in Folge einer grundwasser-schonenderen Landwirtschaft zum Teil rückläufig. Der Grenzwert der EU-Trinkwasserrichtlinie von 50 mg Nitrat/l wird jedoch noch an zahlreichen Messstellen überschritten.

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, das Abbauprodukt des seit 1991 verbotenen Herbizides Atrazin. Die Maximalwerte liegen überwiegend in den Jahren 1999/2000. Seither zeichnet sich ein fallender Trend ab.

Karte 9.4.3

Karte 9.9.2

4.2.2 Gesamtbeurteilung

Die Analyse der Belastungsschwerpunkte im BG Hochrhein ergab eine **signifikante Belastung** des Grundwassers. Es handelt sich um den **gGWK 9.4 „Oberes Wutachgebiet“**. Ausschlaggebend für dessen Ausweisung sind die lokalen **diffusen Stoffeinträge durch Nitrat** in Verbindung mit dem geringen Schutzpotenzial der Deckschichten. Dies gilt vor allem für die verkarsteten Bereiche innerhalb des Muschelkalks. Die weitergehende Beschreibung bestätigt die Einstufung, dass die Zielerreichung „guter chemischer Zustand“ für den GWK 9.4 „Oberes Wutachgebiet“ unwahrscheinlich ist.

5 Verzeichnis der Schutzgebiete

5.1 Wasserschutzgebiete

In Baden-Württemberg werden Wasserschutzgebiete (§ 19 WHG, § 24 WG) berücksichtigt, die nach rechtlichem Status festgesetzt oder vorläufig angeordnet wurden.

Die Größe eines Wasserschutzgebietes bemisst sich nach hydrogeologischen, hydrochemischen sowie hygienischen Randbedingungen und Kenndaten des betreffenden Einzugsgebietes der Wassergewinnungsanlage. (Quelle: GLA 1991, Hydrogeologische Kriterien für die Abgrenzung von WSG in B-W)

Ergebnis:

Im Bearbeitungsgebiet Hochrhein sind **366 Wasserschutzgebiete** (ca. 14 % der Fläche des baden-württembergischen Hochrhaineinzugsgebietes) ausgewiesen.

In die *Karte 13.1* sind darüber hinaus die rechtlich festgesetzten und vorläufig angeordneten Heilquellenschutzgebiete mit aufgenommen worden. Im Bearbeitungsgebiet Hochrhein liegt ein Heilquellenschutzgebiet.

Tabelle 5.1-1

Karte 13.1

5.2 Schutz der Nutzungen (Bade- und Fischgewässer)

Im Bearbeitungsgebiet Hochrhein sind **7 Badestellen** nach RL 76/160/EWG ausgewiesen. Bei den Fischgewässern (RL 78/659/EWG) werden Salmoniden- und Cyprinidengewässer unterschieden.

Ergebnis:

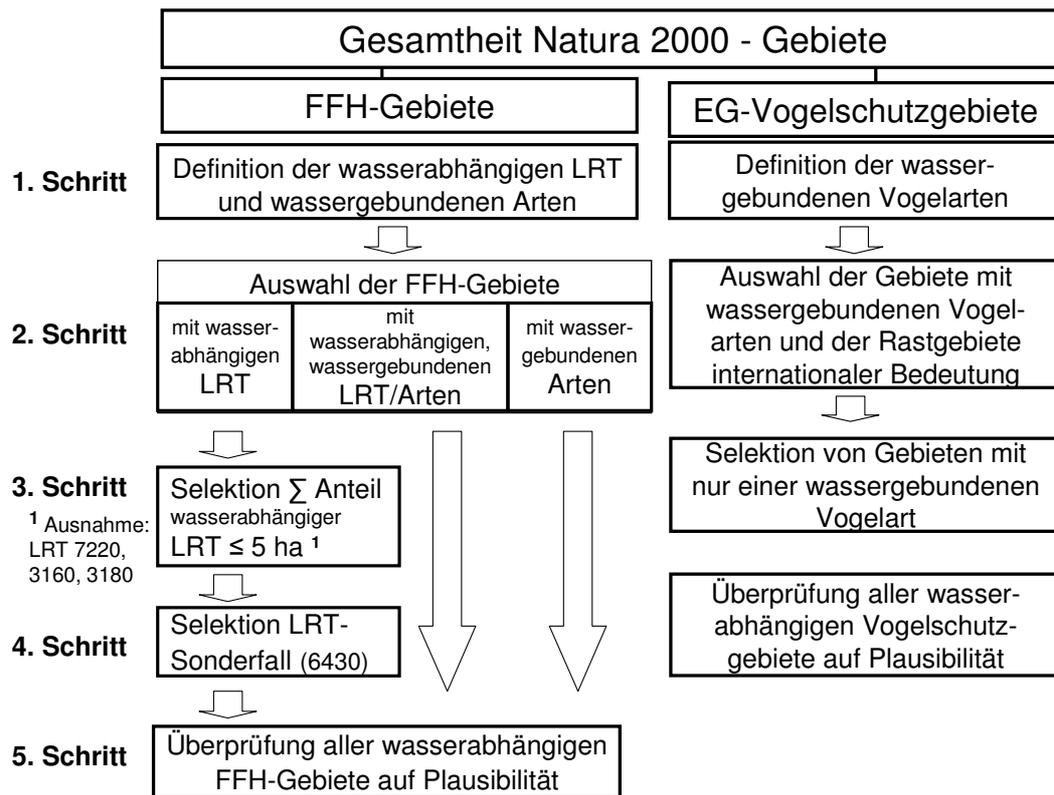
Es befinden sich 7 Salmonidengewässer mit einer Länge von ca. 202 km im Bearbeitungsgebiet. Cyprinidengewässer sind keine vorhanden.

Tabellen 5.2-1 und 5.2-2

Karte 13.2

5.3 Schutz von Arten und Lebensräumen

Berücksichtigt werden hier die wasserabhängigen NATURA2000-Standorte. Das sind die FFH-Gebiete nach RL 92/43/EWG und die EG-Vogelschutzgebiete nach RL 79/409/EWG. Der nach WRRL geforderte aquatische Bezug macht eine Auswahl der „wasserabhängigen“ NATURA 2000-Gebiete erforderlich:



Die Methodik und die Ergebnisse mit Datenstand März 2002/Januar 2003 sind im Bericht der PG LfU „Verzeichnis der Schutzgebiete, Teil: Auswahl der wasserabhängigen FFH- und EG-Vogelschutzgebiete zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Baden-Württemberg“ mit Stand Februar 2003 dokumentiert.

Ergebnis:

Im Hochrheineinzugsgebiet liegen **32 wasserabhängige FFH-Gebiete** (ca. 14 % der Fläche des Hochrheineinzugsgebietes) und **ein sehr kleiner Teil eines großen wasserabhängigen EG-Vogelschutzgebietes** (Untersee des Bodensees). Die Daten stammen vom Februar 2003, bis zum Ende des Jahres 2004 erfolgt eine Aktualisierung der Daten.

Tabellen 5.3-1 und 5.3-2

Karte 13.3

5.4 Empfindliche Gebiete

Die Kommunalabwasserrichtlinie (RL 91/271/EWG) erforderte die Identifikation „empfindlicher“ Gebiete, in denen weitergehende Behandlungen kommunaler Abwässer erforderlich sind. Dies führte zur Einordnung der Flussgebietseinheit Rhein und somit auch des Bearbeitungsgebietes Hochrhein als empfindliches Gebiet.

Auf eine Kartendarstellung wird verzichtet (siehe *Tabelle 5.5-1*).

5.5 Gefährdete Gebiete

Ergebnis:

Im Sinne der Nitratrichtlinie (Wasserverschmutzung durch Nitrate - RL 91/676/EWG) ist das Hochrheineinzugsgebiet in seiner Fläche insgesamt „gefährdetes“ Gebiet.

Auf eine Kartendarstellung wird verzichtet.

Zusammenfassung der Kapitel 5.1 bis 5.5:

Kap.	Art Schutzgebiet	Anzahl	Flächenanteil/ Länge	EU- Recht	Bundes- recht	Landes- recht
5.1	Wasserschutzgebiete	366	14 %		x	x
5.1	Heilquellenschutzgebiete	1	-			x
5.2	ausgewiesene Badestellen	7		x		x
5.2	Cyprinidengewässer	0		x		x
5.2	Salmonidengewässer	7	ca. 202 km	x		x
5.3	FFH-Gebiete	32	14 %	x	x	x
5.3	Vogelschutzgebiete	1	-	x	x	x
5.4	Empfindliche Gebiete	1	100 %	x	x	x
5.5	Gefährdete Gebiete	1	100 %	x	x	x

Tabelle 5.5-1: Übersicht der Schutzgebiete

5.6 Gebiete mit einem Risiko der Beeinflussung von Nutzungen stromabwärts

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Bisher offen, wird zurückgestellt

Ergebnis:

Bisher offen, wird zurückgestellt

6 Zu ergänzende Daten

6.1 Emissionsdaten (insbesondere „pressures“)

Emissionskataster zu Punktquellen stehen zur Verfügung und sind für die Gefährdungsabschätzung 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 Direktenleitern** ist zumindest fraglich, ob die Beschränkung auf die EPER-pflichtigen Betriebe für eine sachgerechte Eintragsbilanzierung über alle Eintragspfade ausreichend ist - ggf. sind zusätzliche Informationen erforderlich.

Völlig unbefriedigend sind die Möglichkeiten zur Abschätzung der **Stickstoffüberschüsse auf landwirtschaftlich genutzten Flächen**. Es geht weniger darum, dass zu wenige Daten erhoben werden, als um die vorhandenen Zugangsrestriktionen. Zum einen wird ein Teil der Daten über landwirtschaftliche Betriebe bereits vor ihrer Auswertung anonymisiert, obwohl aus den räumlich aggregierten Auswertungsergebnissen ohnehin nicht mehr auf Einzelbetriebe geschlossen werden könnte. Zum anderen sind die Vertreiber von Handelsdünger nicht verpflichtet, belastbare regionale Absatzzahlen zur Verfügung zu stellen. Ein Forschungsaufwand von vielen zig-Mio € zum integrierten Flussgebietsmanagement geht ins Leere, weil die Daten über den auslösenden Parameter der Stickstoffeinträge (die Bilanzüberschüsse auf landwirtschaftlich genutzten Flächen) durch administrative Defizite der wissenschaftlichen Auswertung entzogen werden.

Modelle für Nährstoffbilanzen und zukünftig für Schwermetalle auch zur Aufstellung von Maßnahmeszenarien sind entsprechend weiterzuentwickeln.

Datenqualität wird generell noch wichtiger.

Für **Pflanzenschutzmittel** gibt es kaum differenzierte Erkenntnisse über deren Einsatz. Weder die ausgebrachten Wirkstoffe noch deren Menge müssen in irgendeiner Art erfasst werden. Erkenntnisse über die tatsächlich eingesetzten Pflanzenschutzmittel sind daher nur möglich über den Umweg der Verkaufszahlen, die Kenntnis der eingesetzten Wirkstoffe für die jeweilige Kulturart und die flächenhafte Verteilung der Kulturen, in denen Pflanzenschutzmittel üblicherweise eingesetzt werden. Differenzierte Verkaufszahlen werden von den

Herstellern aus verkaufspolitischen Gründen jedoch nicht zur Verfügung gestellt. Daher ist man zur Abschätzung der ausgebrachten Wirkstoffe und Mengen auf Umfragen bzw. Markterhebungen angewiesen - ein unbefriedigender Zustand.

6.2 Immissionsdaten (Gefährdungsabschätzung, Monitoring)

Die Datenlage bei Immissionsdaten ist für die Gefährdungsabschätzung insgesamt gut bis sehr gut. Es stehen für die Bewertung der ökologischen und chemischen Komponentengruppen Daten in ausreichender Menge, Flächendichte und Qualität aus den Überwachungsprogrammen 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.

Insbesondere mussten Daten zur Belastung der Wasserkörper durch **Pflanzenschutzmittel** vielfach aus dem Anteil der Ackerflächen und aus korrespondierenden Grundwasserdaten geschätzt werden. Diese Lücken müssen im Rahmen der 2006 beginnenden operativen Überwachung durch Messungen sukzessive geschlossen werden.

Für die **Monitoring-Phase** nach den neuen gewässertypenspezifischen und leitbildbezogenen 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 Konzentrationen, 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 Öffentlichkeitsarbeit zur WRRL in Baden-Württemberg

Die EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) sieht einen flächendeckenden und fachübergreifenden Bewirtschaftungsansatz vor. Dieser Ansatz 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. Baden-Württemberg ist diesem in Artikel 14 der WRRL angelegten Ansatz sehr frühzeitig gefolgt. Das Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit besteht aus folgenden Komponenten:

1. Landesbeirat

In Baden-Württemberg wurde im Frühjahr 2001 und somit noch vor Umsetzung der WRRL in Bundes- und Landesrecht, zunächst für die Zeit der Bestandsaufnahme (2000 - 2004) ein Beirat eingerichtet. In diesem halbjährlich tagenden Gremium sind neben den tangierten Ministerien (Wirtschaft, Landwirtschaft), den Spitzen der Fachverwaltung (Präsidentin der Landesanstalt für Umweltschutz, Leiter einer Gewässerdirektion), einem Regierungsvizepräsidenten, den kommunalen Landesverbänden (Städtetag, Landkreistag, Gemeindetag) ein repräsentativer Querschnitt der von der WRRL betroffenen Verbände von Industrie und Gewerbe, der Landwirtschaft, der Fischerei und des Naturschutzes vertreten. Die Vertreter wurden namentlich benannt. Er wird geleitet vom Abteilungsleiter Wasser und Boden beim Ministerium für Umwelt und Verkehr. Das Ministerium für Umwelt und Verkehr hat bei der Einrichtung des Beirats großen Wert darauf gelegt, dass thematisch „benachbarte“ Verbände jeweils einen Vertreter benennen, so dass die Anzahl der Beiratsmitglieder eine intensive Diskussion der einzelnen Themen zulässt. Aufgrund des großen Interesses an einer Mitarbeit in diesem Gremium wurde es seit Herbst 2003 allen interessierten Verbänden und Interessengruppen geöffnet. Der Beirat hat derzeit ca. 50 Mitglieder. Erarbeitete Konzepte der Fachverwaltung zur Umsetzung der WRRL werden vorgestellt und diskutiert.

Seine Aufgabe ist die Beratung des Ministeriums, die Sicherstellung des Informationsflusses in und aus den jeweiligen Behörden und gesellschaftlichen Gruppen und damit die Förderung der Akzeptanz der vorgesehenen Vorgehensweisen.

2. Regionale Infokreise

Mit Fortschritt der Bestandsaufnahme nach WRRL wurden im Herbst 2003 auf Ebene der Bearbeitungsgebiete (Donau, Alpenrhein/Bodensee, Hochrhein, Oberrhein, Neckar und Main) regionale Infokreise mit entsprechender Besetzung eingerichtet. Diese werden geleitet von den Regierungspräsidien, den nach baden-württembergischen Landeswassergesetz v. 22.12.2003 zuständigen Flussgebietsbehörden. In den regionalen Info-

kreisen werden die Ergebnisse der Bestandsaufnahme vorgestellt. Es ist ein Forum für die Diskussion regionaler Probleme.

3. **Allgemeine und zielgruppenspezifische Vortags- und Diskussionsveranstaltungen**

Unmittelbar nach In-Kraft-Treten der WRRL im Januar 2001 und zur Halbzeit der Bestandsaufnahme im Mai 2003 wurden landesweite Informationsveranstaltungen mit jeweils ca. 200 Teilnehmern durchgeführt. Zielgruppe waren die politischen Entscheidungsträger (Parlamentarier, Regierungspräsidenten, Landräte, Oberbürgermeister und Bürgermeister) und die Spitzen der Verbände. Flankierend wurden seit Herbst 2000 insgesamt in ca. 70 Veranstaltungen bei Gemeinden, Verbänden und Behörden die Inhalte der WRRL dargestellt, die Schnittstellen zur jeweiligen Interessengruppe thematisiert und die zum jeweiligen Zeitpunkt absehbaren Auswirkungen auf die Zielgruppe dargestellt.

4. **Internet**

Die Umsetzung der WRRL ist im Internet auf der baden-württembergischen Seite der bundesweiten wasserwirtschaftlichen Informationsplattform WasserBLICK () beschrieben, die Ergebnisse der Bestandsaufnahme finden sich auf dem Server der Landesanstalt für Umweltschutz im Landesintranet (www.lfu.bwl.de/local/abt5/itz/rips.htm). Weiterhin ist geplant, die Anhörung der Verbände zur Bestandsaufnahme über dieses Medium abzuwickeln.

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 m³ Wasser jährlich entnommen.

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

8.1.1.2 Abwassereinleitung

Jährlich werden im Bearbeitungsgebiet Hochrhein 54 Mio m³ Abwasser von 45 kommunalen Kläranlagen und etwa 17 Mio m³ von 20 Betrieben des Verarbeitenden Gewerbes direkt in die Gewässer eingeleitet. Das Abwasser aus kommunalen Kläranlagen hat damit einen Anteil von mehr als zwei Drittel an der eingeleiteten Abwassermenge.

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

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 2.000 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.

Laufwasserkraftwerke am Hochrhein	Bauzeit	installierte Leistung [MW]	mittlere Jahresproduktion [GWh]
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
		727	4475

Aus der landwirtschaftlichen Nutzung resultieren diffuse Stoffeinträge in die Oberflächengewässer. Die Abschätzung der Nährstoffeinträge ergab für das BG Hochrhein eine Zufuhr von 4.660 t Stickstoff pro Jahr (84,5 % des Gesamteintrages) und 268 t Phosphor pro Jahr (63 % des Gesamteintrages), die über die Pfade Grundwasser, Natürlicher Interflow, Drainagen, Erosion und Abschwemmungen 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 Freizeit Zwecken 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.

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

Der jährlichen Wasserentnahme von 119 Mio m³ im Verarbeitenden Gewerbe (82 % der Gesamtentnahmemenge) und der Direkteinleitung von etwa 17 Mio m³ Abwasser 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 Leimböden 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.

LANDWIRTSCHAFT / FORSTWIRTSCHAFT	
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.

Energie	-landesweite Daten-
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, Metallerzeugung und -bearbeitung, Maschinenbau sowie Feinmechanik) und der **Dienstleistungsbereich**. Die Anzahl der Beschäftigten beträgt ca. 170.000. 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 m³ 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.

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 Erhöhung der Schadstofffrachten** aus kommunalen Kläranlagen 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 m³ (-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 m³ auf 4.615 Mio m³ 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 m³.

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 sicherlich 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

Im Bereich der **Wasserversorgung und Abwasserentsorgung** werden für Ausbau, Erneuerung, Sanierung und den laufenden Betrieb in Baden-Württemberg jährlich etwa **1,75 Mrd Euro** benötigt, um eine gut funktionierende wasserwirtschaftliche Ver- und 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 Rheinfeldern** 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 Umgehungsgewässer.

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 Erhöhung der Schadstofffrachten** erfolgt. Der zu erwartende Anstieg bei

der Wohnbevölkerung und das wirtschaftliche Wachstum wird somit über das bestehende Maß hinaus **keine zusätzliche Belastung der Gewässer** nach sich ziehen.

Bei den **diffusen Belastungen aus landwirtschaftlichen Quellen** ist die künftige Entwicklung aufgrund der vielen externen Einflussfaktoren kaum zu prognostizieren. Ohne weitergehende Maßnahmen im Bereich der landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsmethoden kann wohl keine deutliche Reduzierung der diffusen Schadstoffeinträge erreicht werden.

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:

Gebühren in der öffentlichen Wasserver- und -entsorgung im BG Hochrhein	Minimal [Euro/m ³]	Mittelwert [Euro/m ³]	Maximal [Euro/m ³]
Trinkwasserpreis	0,55	1,41	2,52
Abwasserpreis	1,02	2,14	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, sollen die Ergebnisse aus den Pilotgebieten Mittelrhein, Lippe und Leipzig auf alle Länder übertragbar sein. Im Durchschnitt ergaben die Kalkulationen die nachfolgend aufgelisteten Werte.

Kostendeckungsgrad	in Prozent
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 Kläranlagen (Betriebe mit Direkteinleitung) gereinigt. Dabei fallen pro Jahr insgesamt **71 Mio m³ Abwasser pro Jahr** an.

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

	Abwassermenge [Mio m ³ /Jahr]	CSB [t/Jahr]	N _{ges} [t/Jahr]	P _{ges} [t/Jahr]
kommunale Kläranlagen	54	1.263	522	53

Die **Abwassermenge** aller im BG Hochrhein liegenden **industriellen Kläranlagen** erreicht **17,2 Mio m³/Jahr**. Bezüglich der eingeleiteten Schadstofffrachten liegen aus Erhebungen der Gewerbeaufsicht 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.

	AOX [t/Jahr]	CSB [t/Jahr]	TOC [t/Jahr]	N _{ges} [t/Jahr]	P _{ges} [t/Jahr]	Chlorid [t/Jahr]	Cu [t/Jahr]	Ni [t/Jahr]	Zn [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).

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**. 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 m³**. Davon entfielen 5.115 Mio m³ auf die Wirtschaft, 477 Mio m³ auf Haushalte und Kleingewerbe und 10 Mio m³ 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 Wasserversorgung	Industrielle Eigenförderung	Landwirtschaftliche Beregnung	Kühlwasserentnahme	Summe
27 Mio m ³ /a	119 Mio m ³ /a	0,1 Mio m ³ /a	0 Mio m ³ /a	146 Mio m ³ /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 ent-

nommene Wassermenge 2.000 m³ pro Jahr übersteigt. Im Jahr 2002 wurden im Bearbeitungsgebiet Hochrhein **2,6 Mio Euro** an Entnahmeentgelten erhoben.

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 ermittelt werden.

8.7 Weitere zukünftige Arbeiten

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

- **Verbesserung der Datengrundlage:** Die vorliegenden sozioökonomischen Daten müssen auf der Ebene der Bearbeitungsgebiete weiter nach Branchengruppen aufgegliedert werden, um ursachenbezogene Analysen durchführen zu können.
- **Umwelt- und Ressourcenkosten:** Es ist eine Methodik zu entwickeln, mit der die gesamten externen Effekte der Wassernutzungen und Wasserdienstleistungen erfasst und 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.