



EG-Wasserrahmenrichtlinie Bericht zur Bestandsaufnahme

Bearbeitungsgebiet Oberrhein (baden-württembergischer Teil)

Textband

Bearbeitungsstand: 01.03.2005



Regierungspräsidium Karlsruhe
- Flussgebietsbehörde -

Impressum:

Koordination: Regierungspräsidium Karlsruhe, Flussgebietsbehörde
Abteilung Umweltschutz und Wasserwirtschaft, Karlsruhe

Bearbeitung und
Gestaltung: Gewässerdirektion Nördlicher Oberrhein
Geschäftsführung Wasserrahmenrichtlinie beim Bereich
Heidelberg

Fachliche Beteiligung: Regierungspräsidien Freiburg und Karlsruhe

Landkreise: Breisgau-Hochschwarzwald, Calw, Emmendingen Enz,
Freudenstadt, Karlsruhe, Lörrach, Ortenau, Rastatt, Rhein-Neckar,
Rottweil, Schwarzwald-Baar,

Stadtkreise: Baden-Baden, Freiburg, Heidelberg, Karlsruhe, Mannheim,
Pforzheim

Staatliche Gewerbeaufsichtsämter Donaueschingen, Freiburg, Karlsruhe, Mannheim

Gewässerdirektion Nördlicher Oberrhein mit Bereichen
Freudenstadt, Heidelberg, Karlsruhe

Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/Hochrhein mit Bereichen
Offenburg, Rottweil, Waldshut

Landesanstalt für Umweltschutz, Karlsruhe

Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Freiburg

| Inhaltsübersicht | | Seite |
|-------------------------|---|--------------|
| 0 | Einführung | 1 |
| 1 | Allgemeine Beschreibung des Bearbeitungsgebietes Oberrhein | 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 | 8 |
| 1.5.1.4 | Sonstige Gewässer (Kanäle, Talsperren) | 8 |
| 1.5.2 | Grundwasser | 9 |
| 2 | Wasserkörper | 9 |
| 2.1 | Oberflächengewässer | 9 |
| 2.1.1 | Abgrenzung, Beschreibung und Typologie | 10 |
| 2.1.1.1 | Seen | 10 |
| 2.1.1.2 | Flusswasserkörper | 10 |
| 2.1.2 | Referenzmessstellen | 16 |
| 2.1.3 | Diagnose des Ist-Zustandes der Gewässer | 16 |
| 2.1.3.1 | Chemisch-physikalische Gewässerbeschaffenheit | 16 |
| 2.1.3.2 | Biologische Güte | 17 |
| 2.1.3.3 | Gewässerstruktur / Gewässermorphologie | 18 |
| 2.2 | Grundwasserkörper | 19 |
| 2.2.1 | Abgrenzung und Beschreibung | 19 |
| | Grundwasserabhängige Ökosysteme | 22 |
| 2.2.2 | Diagnose des Ist-Zustandes des Grundwassers | 22 |
| 2.2.2.1 | Qualitativer Zustand | 22 |
| 2.2.2.2 | Quantitativer Zustand | 23 |
| 3 | Menschliche Tätigkeiten und Belastungen | 24 |
| 3.1 | Belastungen der Oberflächengewässer | 24 |
| 3.1.1 | Kommunale Einleiter | 24 |
| 3.1.2 | Industrielle Einleiter | 26 |
| 3.1.3 | Beschreibung der diffusen Belastungen | 27 |
| 3.1.4 | Entnahme aus Oberflächengewässer | 31 |
| 3.1.5 | Morphologische Beeinträchtigungen | 32 |
| 3.1.6 | Abflussregulierung | 34 |
| 3.1.7 | Andere Belastungen | 37 |
| 3.1.8 | Analyse der Belastungsschwerpunkte | 38 |
| 3.2.1 | Punktuelle Belastungen des Grundwassers | 42 |
| 3.2.2 | Diffuse Belastungen | 43 |
| 3.2.3 | Grundwasserentnahmen und künstliche Anreicherungen | 45 |
| 3.2.3.1 | Mengenmäßiger Zustand | 45 |
| 3.2.3.2 | Grundwasserabhängige Ökosysteme | 47 |
| 3.2.4 | Andere Belastungen | 50 |
| 3.2.5 | Analyse der Belastungsschwerpunkte - Ergebnisse der Erstmaligen Beschreibung | 51 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 4 | Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten und Entwicklungstrends | 53 |
| 4.1 | Oberflächenwasserkörper | 53 |
| 4.1.1 | Gesamtbeurteilung der Auswirkungen anthropogener Auswirkungen (Risikoabschätzung nach Artikel 4 WRRL) | 55 |
| 4.1.1.1 | Seen | 55 |
| 4.1.1.2 | Flüsse | 60 |
| 4.1.2 | Künstliche Wasserkörper | 70 |
| 4.1.2.1 | Seen | 70 |
| 4.1.2.2 | Flüsse | 70 |
| 4.1.3 | Vorläufig erheblich veränderte Wasserkörper | 70 |
| 4.1.3.1 | Seen | 71 |
| 4.1.3.2 | Flüsse | 71 |
| 4.2 | Grundwasser | 72 |
| 4.2.1 | Weitergehende Beschreibung der gefährdeten Grundwasserkörper | 72 |
| 4.2.2 | Gesamtbeurteilung | 73 |
| | | |
| 5 | Verzeichnis der Schutzgebiete | 77 |
| 5.1 | Wasserschutzgebiete | 77 |
| 5.2 | Schutz der Nutzungen (Bade- und Fischgewässer) | 77 |
| 5.3 | Schutz von Arten und Lebensräumen | 78 |
| 5.4 | Empfindliche Gebiete | 79 |
| 5.5 | Gefährdete Gebiete | 79 |
| 5.6 | Gebiete mit einem Risiko der Beeinflussung von Nutzungen stromabwärts | 80 |
| | | |
| 6 | Ermittlung der für den Bewirtschaftungsplan zu erhebenden Daten | 80 |
| 6.1 | Emissionsdaten | 80 |
| 6.2 | Immissionsdaten (Gefährdungsabschätzung, Monitoring) | 81 |
| | | |
| 7 | Öffentlichkeitsarbeit zur WRRL in Baden-Württemberg | 82 |
| 7.1 | Landesbeirat | 82 |
| 7.2 | Regionale Infokreise | 83 |
| 7.3 | Allgemeine und zielgruppenspezifische Vortrags- und Diskussionsveranstaltungen | 83 |
| 7.4 | Internet | 83 |
| | | |
| 8 | Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung im Bearbeitungsgebiet Oberrhein | 84 |
| 8.1 | Wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzungen | 84 |
| 8.1.1 | Beschreibung der Wassernutzungen | 84 |
| 8.1.1.1 | Wasserentnahmen | 84 |
| 8.1.1.2 | Abwassereinleitung | 85 |
| 8.1.1.3 | Sonstige Nutzungen | 85 |
| 8.1.2 | Wirtschaftliche Bedeutung | 86 |
| 8.1.2.1 | Versorgung/Entsorgung der Bevölkerung und Wirtschaft | 86 |
| 8.1.2.2 | Wirtschaftliche Bedeutung sonstiger Nutzungen | 87 |
| 8.1.2.3 | Gesamtwirtschaftliche Kennziffern | 87 |
| 8.2 | Entwicklung des Wasserdargebots und der Wassernutzungen (Baseline Scenario) | 88 |
| 8.2.1 | Entwicklung des Wasserdargebots | 88 |
| 8.2.2 | Entwicklung von Wassernachfrage und Wassernutzungen | 88 |
| 8.2.2.1 | Öffentliche Wasserversorgung | 88 |
| 8.2.2.2 | Kommunale Abwasserbeseitigung | 89 |
| 8.2.2.3 | Wassernutzungen durch die Wirtschaft | 89 |
| 8.2.2.4 | Wassernutzungen durch Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei | 90 |

| | | |
|---------|---|----|
| 8.2.2.5 | Vorgesehene Investitionen | 90 |
| 8.2.2.6 | Synopse | 90 |
| 8.3 | Kostendeckungsgrad von Wasserdienstleistungen | 91 |
| 8.3.1 | Gesetzliche Vorgaben zur Gebührenerhebung von Wasserdienstleistungen | 91 |
| 8.3.2 | Kostendeckungsgrad | 92 |
| 8.4 | Umwelt- und Ressourcenkosten | 92 |
| 8.4.1 | Abwassereinleitungen | 92 |
| 8.4.1.1 | Abwassermengen und Schadstofffrachten | 92 |
| 8.4.1.2 | Abwasserabgabe | 93 |
| 8.4.2 | Wasserentnahmen | 93 |
| 8.4.2.1 | Entnahmemengen | 93 |
| 8.4.2.2 | Entgelt für Wasserentnahmen | 94 |
| 8.4.3 | Sonstige abgabenrelevante Nutzungen | 94 |
| 8.5 | Beitrag der Wassernutzungen zur Deckung der Kosten von Wasserdienstleistungen | 94 |
| 8.6 | Kosteneffizienz von Maßnahmen / Maßnahmenkombinationen | 95 |
| 8.7 | Weitere zukünftige Arbeiten | 95 |

Verzeichnis der Abkürzungen

| | |
|-------------------|--|
| AOS | Adsorbierbare Organische Schwefelverbindungen |
| AOX | Adsorbierbare organische Halogenverbindungen im Wasser |
| BBodSchG | Bundesbodenschutzgesetz |
| BG | Bearbeitungsgebiet |
| BÜK | Bodenkundliche Übersichtskarte |
| BW | Baden-Württemberg |
| CKG | Chemische Komponentengruppe |
| CSB | Chemischer Sauerstoffbedarf |
| Cu | Kupfer |
| DIN | Deutsches Institut für Normung e.V. |
| DOC | Dissolved organic carbon (Gelöster organischer Kohlenstoff) |
| EPER | Europäisches Schadstoffemissionsregister |
| EW | Einwohnerwert |
| EnBW | Energie Baden-Württemberg AG |
| EdF | Électricité de France |
| EZG | Einzugsgebiet |
| FFH | Fauna-Flora-Habitat |
| gGWK | Gefährdeter Grundwasserkörper |
| GLA | Geologisches Landesamt (jetzt LGRB= Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau) |
| GWK | Grundwasserkörper |
| HCB | Hexachlorbenzol |
| HMWB | Heavily Modified Water Body (Erheblich veränderter Wasserkörper) |
| HQ ₁₀₀ | Höchster Abflußwert mit einer Jährlichkeit von 100 |
| HRB | Hochwasserrückhaltebecken |
| HTR | Hydrogeologischer Teilraum |
| Hy | Hydrogeologische Einheit |
| IRP | Integriertes Rhein Programm |
| ISO | International Organization of Standardization |
| LAWA | Länderarbeitsgemeinschaft Wasser |
| LCKW | Leichtflüchtige Chlorkohlenwasserstoffe |
| LfU | Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg |
| LHKW | Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe |
| LRT | Lebensraumtypen |
| MGWL | Mittlerer Grundwasser Leiter |
| MNQ | Mittlerer niedrigster Abfluß in einer betrachteten Zeitspanne |
| MLR | Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg |
| MONERIS | Nährstoffbilanzmodell zur Berechnung der Stoffeinträge |
| MQ | Mittlerer Abfluß in einer betrachteten Zeitspanne |
| MW | Megawatt |
| N | Stickstoff |
| Nges | Gesamtstickstoff |
| NH ₄ | Ammonium |
| Ni | Nickel |
| NO ₃ | Nitrat |
| NSG | Naturschutzgebiet |
| OGWL | Oberer Grundwasser Leiter |
| ÖKG | Ökologische Komponentengruppe |
| P | Phosphor |
| PAK | Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe |
| PBSM | Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel |
| PCB | Polychlorierte Biphenyle |
| Pges | Gesamtphosphor |
| PSM | Pflanzenschutzmittel |

| | |
|--------|-------------------------------|
| RL | Richtlinie |
| RP | Regierungspräsidium |
| s. | siehe |
| SBV | Schädliche Bodenveränderungen |
| SM | Sozialministerium |
| TBG | Teilbearbeitungsgebiet |
| TOC | Total Organic Carbon |
| TSP | Talsperren |
| u.w.m. | und weitere mehr |
| UBA | Umweltbundesamt |
| VO | Verordnung |
| WG | Wassergesetz |
| WHG | Wasserhaushaltsgesetz |
| WK | Wasserkörper |
| WKA | Wasserkraftanlagen |
| WRRL | Wasserrahmenrichtlinie |
| WSG | Wasserschutzgebiet |
| z.B. | zum Beispiel |
| Zn | Zink |
| ZV WV | Zweckverband Wasserversorgung |

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

Die WRRL sieht in § 3, Abs. 4 die internationale Koordination der Anforderungen der Richtlinie zur Erreichung der Umweltziele (§ 4) und die Koordination der Maßnahmenprogramme (§ 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 § 3 der WRRL haben die Umweltminister der Rheinanliegerstaaten am 29.01.2001 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 wurden das Koordinierungskomitee Rhein (Rheinwasserdirektoren) und 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 seiner 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 detaillierter 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.

Der baden-württembergischen Anteil des Bearbeitungsgebiets Oberrhein besitzt 7 Teilbearbeitungsgebiete mit TBG30 Möhlin, TBG31 Elz/Dreisam, TBG32 Kinzig, TBG33 Acher/Rench, TBG34 Murg/Alb, TBG35 Pfinz/Saalbach/Kraichbach sowie TBG36 Oberrhein unterhalb Neckarmündung.

Einzelne Staaten bzw. Länder haben die internationale Federführung für die Koordination der Arbeiten in den Bearbeitungsgebieten übernommen. So hat für das Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee Österreich 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 Berichtsentwurf für den Oberrhein 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. Der vorliegende Bericht stellt die baden-württembergische Eingangsposition für einen internationalen bzw. zwischen den Ländern abzustimmenden Bericht an die EU-Kommission zum internationalen Bearbeitungsgebiet Oberrhein dar.

Redaktionelle Hinweise: Der vorliegende Berichtsentwurf umfasst einen Textteil und zugehörigen Anhangsband. Im Anhangsband sind die im Textteil mit Kästchen am rechten Seitenrand kenntlich gemachten Karten (A-Karte ...) im Format A3 und zugehörige Daten in Form von Tabellen (A-Tabelle ...) separat aufgeführt. Zusätzlich illustrieren Abbildungen (Abb.) und Tabellen (Tab.) die textlichen Ausführungen.

1 Allgemeine Beschreibung des Bearbeitungsgebietes Oberrhein

1.1 Übersicht und Basisinformationen

Tabelle 1.1: Basisinformationen.

| | | | | | |
|----|---|---|------|-------|-------------------|
| 1 | Flussgebietseinheit | RHEIN | | | |
| 2 | Bearbeitungsgebiet | OBERRHEIN, Teil Baden-Württemberg | | | |
| 3 | Teilbearbeitungsgebiete (TBG-Nr.) | Südlicher Oberrhein bis oberhalb Leopoldskanal (30), Elz-Dreisam (31), Kinzig (32), Acher-Rench (33), Murg-Alb (34), Pfinz-Saalbach-Kraichbach (35), Nördlicher Oberrhein unterhalb Neckarmündung (36) | | | |
| 4 | Staatsgrenzen angrenzende Bundesländer | Frankreich, Schweiz Hessen, Rheinland-Pfalz | | | |
| 5 | Regierungsbezirk Stadt- und Landkreise | Freiburg und Karlsruhe Baden-Baden, Breisgau-Hochschwarzwald, Calw, Emmendingen, Enzkreis, Freiburg, Freudenstadt, Karlsruhe-Land, Karlsruhe-Stadt, Lörrach, Mannheim, Ortenau, Pforzheim, Rastatt, Rhein-Neckar, Rottweil, Schwarzwald-Baar | | | |
| 6 | Flussgebietsbehörde | Regierungspräsidium Karlsruhe | | | |
| 7 | Oberzentren | Freiburg, Offenburg, Karlsruhe, Mannheim | | | |
| 8 | Mittelzentren | 30 | | | |
| 9 | Gemeinden | 298 | | | |
| 10 | Einwohner Fläche Einwohnerdichte | 2.913.000 7.567 km ² 385 E / km ² | | | |
| 11 | Entwicklungachsen | Oberrheinebene, Rhein-Neckar-Raum | | | |
| 12 | Wichtige Verkehrswege | Bahnlinie Basel-Karlsruhe-Mannheim mit Querverbindungen nach Heilbronn, Stuttgart, Freudenstadt, Rottweil, Freiburg Bundesautobahn A5, A6 Bundeswasserstraße Rhein | | | |
| 13 | Landnutzung | Wald | 46 % | | |
| | | Landwirtschaft | 43 % | | |
| | | Siedlung | 10 % | | |
| | | Wasser | 1 % | | |
| 14 | Ökoregionen (nach WRRL Anhang XI) | 9 Zentrales Mittelgebirge | | | |
| 15 | Naturräume | Nördliches, Mittleres und Südliches Oberrhein-Tiefland, Schwarzwald, Odenwald, Gäuplatte | | | |
| 16 | Niederschläge | von 600 mm/a bis > 2000 mm/a | | | |
| 17 | Pegeldaten Rhein (1931-2000) | Abflüsse (m ³ /s) | MNQ | MQ | HQ ₁₀₀ |
| | | Maxau | 589 | 1.260 | 5.000* |
| 18 | Nebengewässer > 100 km ² Einzugsgebiet | Dreisam, Elz, Schutter, Kinzig, Rench, Murg, Alb, Pfinz, Saalbach, Kraichbach, Leimbach, Weschnitz | | | |
| 19 | Seen > 50 ha | Goldkanal, Knielinger See, Gießensee, Kieswerk Krieger, Rußheimer Altrhein, Baggersee Mittelgrund, Glaser See, Ruff Fläche See, Rohrköpfeesee, Steingrundsee, Insel Korsika, Kernsee, Erlichsee, Baggerseen Kern/Peter und Kühl/Peter Schwarzenbach Talsperre, Talsperre Kleine Kinzig | | | |
| 20 | Bedeutendes Grundwasservorkommen | Grundwasser des Oberrheingrabens (quartärer Schotter) | | | |
| | | *bei Retention durch Rückhalteräume (derzeitiger Ausbaustand) | | | |

1.2 Lage und Grenzen

Das Bearbeitungsgebiet Oberrhein, Teil Baden-Württemberg, umfasst die Teileinzugsgebiete des Rheins zwischen Weil am Rhein gegenüber von Basel bis zur Landesgrenze nördlich von Mannheim. Der Neckar stellt ein eigenständiges Bearbeitungsgebiet dar. Der Rhein durchströmt die Oberrheinische Tiefebene, die im Osten von den Mittelgebirgszügen des Schwarzwaldes und des Odenwaldes flankiert wird (s. Karte 1.1 BG Oberrhein).

A-Karte 1.1

1.3 Raumplanung und Landnutzung

Das Oberrheingebiet ist ein herausragender Lebens- und Wirtschaftsraum und eine der zentralen Entwicklungsachsen und Wachstumsregionen in Europa. Die Ziele und Grundsätze für die räumliche Entwicklung in diesem Europäischen Verflechtungsraum Oberrhein sind im Landesentwicklungsplan Baden-Württemberg 2002 dargestellt.

Ballungsräume, gekennzeichnet durch hohe Einwohnerdichte und größere Industriegebiete, liegen bevorzugt an den Ufern des Rheins mit bedeutenden Hafenanlagen in Karlsruhe und Mannheim (teilweise BG Neckar).

Entlang der Vorbergzonen liegen auf den Schwemmfächern der Nebenflüsse aus dem Schwarzwald, Kraichgau und Odenwald zahlreiche Städte.

Die wichtigsten Verkehrsachsen der Schifffahrt, Straße und Schiene, die sich den naturräumlichen Gegebenheiten anpassen, verlaufen in N-S-Richtung und verbinden die Länder an der Nordsee und dem Niederrhein mit den Alpen- und Mittelmeerländern. Verkehrsachsen (Straße und Schiene) in W-O-Richtung verbinden das Pariser Becken mit dem süddeutschen Alpenvorland.

Die Rheinebene wird neben der dichten Besiedlung und dem engmaschigen Verkehrsnetz auch landwirtschaftlich intensiv genutzt. Die hügeligen Vorbergzonen eignen sich insbesondere für Wein- und Obstbau. Waldgebiete sind vorwiegend in den höheren Lagen des Schwarzwaldes anzutreffen.

1.4 Naturräume

Der Oberrheingraben wird durch bis zu knapp 1500 m hohe Mittelgebirgszüge östlich und westlich des Rheins begrenzt. Seine Länge beträgt ca. 300 km, seine Breite schwankt zwischen 30 und 40 km.

In Ost-West-Richtung bilden mehrere Naturräume starke Kontraste: Die steilen Mittelgebirgshänge, das klimatisch begünstigte, lössbedeckte Vorgebirge und die schottererfüllte Rheinebene mit fruchtbaren Böden der Niederterrasse und nacheiszeitlich eingetiefter Rheinaue als natürliches Überschwemmungsgebiet.

Innerhalb der Niederterrasse bildete sich entlang der Gebirgsränder ein weit verzweigtes, natürliches Entwässerungsnetz wie z.B. die Kinzig-Murg-Rinne heraus, das heute als verlandeter, feuchter Standort anzutreffen ist. Auf dem Fließweg zum Rhein schufen die Mittelgebirgsflüsse kleinere Talauen.

Eine geologische Besonderheit stellt der aus der Rheinebene emporragende Kaiserstuhl bei Freiburg als Zeuge des tertiären Vulkanismus dar. Für das Abflussgeschehen der Nebenflüsse Dreisam und Elz und des Grundwassers hat der Kaiserstuhl als Engpassstelle an der Riegeler Pforte erhebliche Auswirkungen.

Das wärmebegünstigte Klima der Rheinebene und der Vorbergzonen ist im Regenschatten von Vogesen und Pfälzerwald von geringeren Niederschlagsmengen geprägt als die niederschlagsreichen, kühleren Mittelgebirge Schwarzwald und Odenwald.

1.5 Gewässer

1.5.1 Oberflächengewässer

1.5.1.1 Hauptstrom Rhein

Der Rheinabschnitt im BG Oberrhein, Teil Baden-Württemberg, umfasst eine Länge von 267 km. Der südliche Oberrhein zwischen Basel und Breisach wurde zum Schutz vor Hochwässern und durch den Bau des Rheinseitenkanals (Grand Canal d'Alsace) in den vergangenen zwei Jahrhunderten stark verändert. Im Abstrom bis Iffezheim folgt eine Kette von Seitenkanälen und Staustufen, die der Schifffahrt und Energieerzeugung dienen. Unterhalb der Staustufe Iffezheim fließt der Rhein ohne Querbauwerke in einem begradigten Flussbett.

Durch den Ausbau des südlichen Oberrheins wurde zwar eine Verbesserung der Schiffbarkeit und der Wasserkraftnutzung erzielt, jedoch gingen mit dem Bau von Staustufen und der Einengung des Abflussquerschnitts Überflutungsflächen in den ökologisch wertvollen Auelandschaften verloren. Mit dem Wegfall der Ausuferungsflächen erhöhten sich die Spitzenabflüsse mit der Folge, dass sich die Hochwassergefahr stromabwärts von Iffezheim verschärfte. Die Wiederherstellung des ehemals vorhandenen Hochwasserschutzes für diesen Rheinabschnitt ist daher erklärtes Ziel einer deutsch-französischen Vereinbarung von 1982. Die Schaffung von Rückhalteräumen im Rahmen des Integrierten Rheinprogramms (IRP) Baden-Württembergs soll den Hochwasserschutz verbessern.

Der gesamte Oberrhein ist eine bedeutende internationale Wasserstraße für die Großschifffahrt zwischen Basel (BG Hochrhein) und Rotterdam (BG Deltarhein).

Der Rhein zwischen Weil am Rhein und der Landesgrenze nördlich von Mannheim ist auf einer Länge von 267 km mit einem Höhenunterschied von ca. 150 m als Bundes-

wasserstraße ausgebaut und kann von Schiffen bis 3.000 t befahren werden (das entspricht dem Gewicht von über 70 vollbeladenen LKW) . Zwischen dem Wehr Märkt bei Basel und dem Kulturwehr Kehl verkehren die Schiffe auf dem Rheinseitenkanal (Canal d'Alsace) und den 4 Seitenkanälen der Schlingen auf französischem Staatsgebiet, da der Restrhein mit seiner geringen Wasserführung auf einer Gesamtstrecke von 78,4 km nicht schiffbar ist. Bis nach Iffezheim sind insgesamt 10 Schleusenanlagen mit Wasserkraftanlagen zu passieren. Der Rhein dient als Vorfluter für Einleitungen aus kommunalen und industriellen Abwasseranlagen, der Wasserableitung in Kanäle und der Wasserentnahme und Wiedereinleitung für industrielle Zwecke wie z.B. Kühlwasser. Ein Großteil der industriellen Produktion findet im näheren Umfeld des Rheins statt. Für die betroffenen Industriezweige wie die chemische Industrie, die von wirtschaftlich herausragender Bedeutung sind, stellt der Rhein einen bedeutenden Standortfaktor dar.

Der Oberrhein zeichnet sich im Wesentlichen durch eine ausgeglichene Wasserführung aus. Während in den Wintermonaten (bei geringer Verdunstung und milden Temperaturen in der Rheinebene) die Niederschläge das Abflussgeschehen prägen, wird der Abfluss in den Sommermonaten vorwiegend durch die Schneeschmelze in den Alpen gespeist.

1.5.1.2 Nebengewässer

Die Fließgewässer, die in den Rhein münden (Tab.1.5.1.2), sind ebenfalls durch anthropogene Nutzungen wie Wasserkraft, Abwassereinleitungen, Be- und Entwässerungen oder Hochwasserschutz stark geprägt.

Tab.1.5.1.2: Nebengewässer (mit Abflussdaten und > 100 km² Einzugsgebiet).

| Name | Pegel (Jahresreihe) | EZG Fläche der Pegel (km ²) | TBG | MNQ (m ³ /s) | MQ (m ³ /s) | HQ ₁₀₀ (m ³ /s) |
|------------|------------------------|---|-----|-------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| Elz | Riegel* (1980-2000) | 1107 | 31 | 3,6 | 21,6 | *ca. 505 |
| Schutter | Lahr (1970-2000) | 130 | 32 | 0,4 | 1,4 | 86 |
| Kinzig | Schwaibach (1915-2000) | 954 | 32 | 3,9 | 23,0 | 1035 |
| Rench | Ramsbach (1928-2000) | 108 | 33 | 0,6 | 3,7 | 181 |
| Murg | Rotenfels (1918-2000) | 466 | 34 | 3,4 | 15,0 | 695 |
| Alb | Ettlingen (1980-2000) | 150 | 34 | 0,8 | 2,4 | 92 |
| Pfinz | Berghausen (1960-2000) | 231 | 35 | 0,6 | 1,9 | 100 |
| Saalbach | Bruchsal (1928-2003) | 175 | 35 | 0,6 | 1,3 | 44 |
| Kraichbach | Ubstadt (1976-2003) | 161 | 35 | 0,6 | 1,1 | 23 |
| Leimbach | Wiesloch (1977-2003) | 116 | 35 | 0,4 | 0,8 | 34 |
| Weschnitz | Weinheim (1969-1999) | 176 | 36 | 0,6 | 2,1 | 84 |

*Additionspegel: Abflusswerte ergeben sich aus Addition der Abflüsse der Hochwasserereignisse am Leopoldskanal mit dem im Regelbetrieb laufenden Abfluss der Alten Elz:

Die Abflussmengen der Nebengewässer des Rheins sind durch die naturräumlichen Gegebenheiten geprägt. Die hohen Niederschlagsmengen im Schwarzwald können zu sehr hohen Abflüssen mit Hochwassergefahr führen. Bei länger andauerndem Trockenwetter kann der Abfluss dieser Nebengewässer durch Grundwasserzuflüsse in der Rheinebene

gestützt werden. Die Gesamtlänge der Nebengewässer mit einem EZG > 10 km² wird mit 3.369 km angegeben.

1.5.1.3 Seen

In der Rheinebene gibt es durch die Kiesgewinnung zahlreiche Baggerseen als künstliche stehende Gewässer. Es existieren 15 Seen mit einer Fläche > 50 ha.

1.5.1.4 Sonstige Gewässer (Kanäle, Talsperren)

- Kanäle

Der Gütertransport für die Schifffahrt auf der Bundeswasserstraße Rhein erfolgt auf französischem Staatsgebiet im Rheinseitenkanal (Grand Canal d'Alsace) und den vier Schlingenkanälen (siehe Kap.1.5.1.1).

Hochwasserentlastungskanäle in der Rheinebene dienen der Verminderung der Spitzenabflüsse in den Nebengewässern zur Vermeidung von Überflutungen: Leopoldskanal, Schutter-Entlastungskanal, Rench-Flutkanal, Acher-Flutkanal, Saalbachkanal, Pfinzentlastungskanal. Nördlich von Karlsruhe wurde hinter dem Rheinhochwasserdamm der Rheinniederungskanal angelegt.

A-Karte 6.1

A-Tabelle 1.5.1.4a

- Talsperren

Die Talsperren im Schwarzwald dienen der Energiegewinnung durch Wasserkraftnutzung oder der Trinkwasserversorgung (Tab.1.5.1.4).

Tab.1.5.1.4: Talsperren größer 100.000 m³ Dauereinstau und Stauhöhe größer 5 m.

| Talsperre | Stauvolumen (Mio. m ³) | Stauhöhe (m) | Staufläche (ha) | Nutzung | Betreiber |
|---------------------------------------|------------------------------------|--------------|-----------------|----------------------|---------------------|
| Schwarzenbachtalsperre | 14,4 | 57 | 66 | Energieerzeugung | EnBW |
| Trinkwassertalsperre Kleine Kinzig | 13,0 | 75 | 59 | Trinkwassergewinnung | ZV WV Kleine Kinzig |
| Murgsperre Kirschen (Kirschbaumwasen) | 0,353 | 7,5 | 6 | Energieerzeugung | EnBW |

- Häfen

Am Oberrhein sind mit Weil am Rhein, Breisach, Kehl, Karlsruhe, Mannheim mehrere Hafenanlagen entlang der Bundeswasserstraße Rhein vorhanden.

A-Karte 6.1

A-Tabelle 1.5.1.4b

1.5.2 Grundwasser

Der mit Kiesen und Sanden bis zu fast vierhundert Meter Mächtigkeit aufgefüllte Oberrheingraben bildet einen hervorragenden Grundwasserspeicher mit einer ausgezeichneten natürlichen Wasserqualität. Dieses bedeutende Grundwasservorkommen wird zur Trinkwasserversorgung der Haushalte und Industrie stark genutzt. Der Rhein-Neckar-Raum bei Mannheim und Heidelberg ist in der Grundwasserbewirtschaftung eines der am intensivsten genutzten Gebiete in der Oberrheinebene.

Der Rhein mit seinem alpinen, schneereichen Einzugsgebiet und die Flüsse der regenreichen Mittelgebirge tragen durch Versickerung erheblich zur Neubildung des Grundwassers in der Rheinebene bei. Insbesondere bei Niedrigwasserführung des Rheins wird dieser durch Exfiltrierendes Grundwasser angereichert.

In den wenig durchlässigen, klüftigen Festgesteinen Gneis und Granit des Schwarzwaldes und Odenwaldes sind die Grundwasservorkommen nicht so ergiebig wie in der Rheinebene. In Regionen mit überlagerndem Buntsandstein sind dagegen zahlreiche Quellaustritte, die oft durch Quelfassungen genutzt werden, anzutreffen.

Das oberflächennahe Grundwasser in der Rheinebene ist durch die dichte Besiedlung, eine weiträumige Landwirtschaft und zahlreiche Industriestandorte einer stärkeren stofflichen Gefährdung und Belastung ausgesetzt als in den eher forstlich genutzten Höhenlagen der Mittelgebirge. Dem durch Kiesabbau in der Rheinebene offen gelegten Grundwasser (Baggerseen) fehlt die schützende Deckschicht.

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. Sie sind die „compliance checking unit“, also die Einheit, in der über die Einhaltung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie berichtet werden soll. Im Bearbeitungsgebiet Oberrhein kommen in Bezug auf Oberflächengewässer die Wasserkörper-Kategorien Flüsse und Seen vor.

2.1.1 Abgrenzung, Beschreibung und Typologie

2.1.1.1 Seen

Sachverhalt: und angewandte Methodik:

In Deutschland erfolgte die Typisierung der Gewässerkategorie „See“ bundeseinheitlich nach der in der Arbeitshilfe der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) beschriebenen Vorgehensweise unter Verwendung von „System B“ für Seen mit einer Oberfläche ab 0,5 km². Alle Seen > 50 ha sind Seenwasserkörper.

Ergebnis:

Das baden-württembergische Einzugsgebiet des Oberrheins ist arm an natürlichen Seen. In Folge des intensiven Kiesabbaus in der Rheinebene sind jedoch insgesamt 15 künstliche Baggerseen (mit einer Größe von über 50 ha) und zwei Talsperren berichtspflichtig im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie. Ihre Größe reicht von 50 bis 132 ha bei einer Tiefe von bis zu 60 m. Sie unterliegen aufgrund Kiesabbaus (teilweise), Freizeitnutzung und Schifffahrt zum Teil intensiver Nutzung.

A-Karte 3.1

A-Tabelle 2.1.1.1

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 zu Wasserkörpern.

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 im BG Oberrhein von ca. 170 km² (ohne Rhein 193 km², Land: ca. 225 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 werden 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 hinsichtlich der Ausprägung der biozönotisch relevanten abiotischen Parameter.

Bei diesem Vorschlag steht das Makrozoobenthos, das sind wirbellose Kleinlebewesen des Gewässerbodens, eindeutig im Vordergrund (Abb.2.1.2.2). Im Laufe der weiteren Bearbeitung hat sich jedoch gezeigt, dass die anderen drei biologischen Qualitätskomponenten Fischfauna, Makrophyten (=höhere Wasserpflanzen) und Phytoplankton (=Schwebalgen) nicht derart an die LAWA-Typen gebunden sind. Die LAWA-Typen lassen sich mit vertretbarem Aufwand (selbst beim Makrozoobenthos) nicht durch Unterschiede in der Biozönose eindeutig 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. Abb.2.1.1.3 zeigt die Aggregation der LAWA-Typen (Makrozoobenthos) zu den ökoregionalen Grundtypen.

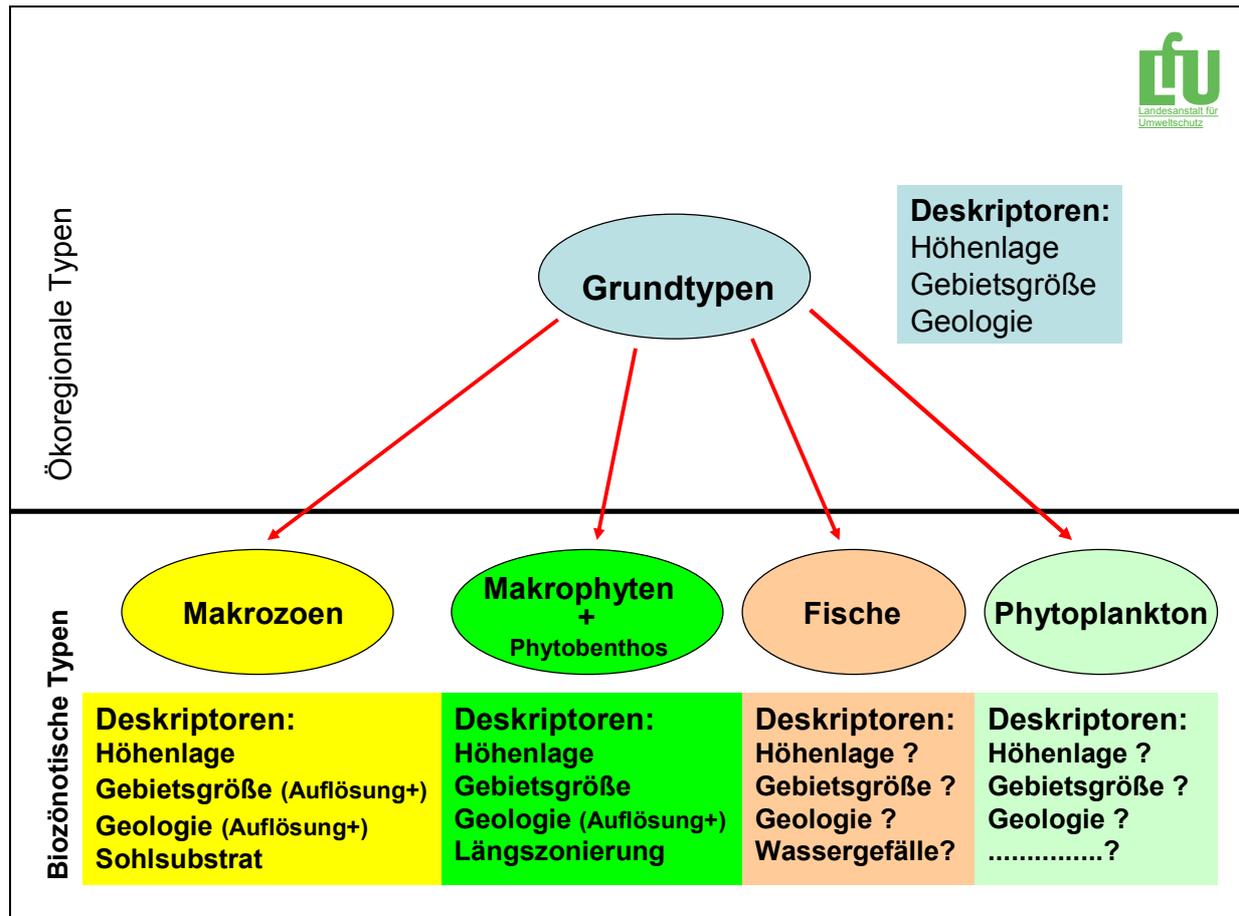


Abb.2.1.1.2: Grundsätze der typologischen Einteilung der Fließgewässer in Baden-Württemberg.

Tab.2.1.1.2: Zuordnung der biozönotischen LAWA-Typen zu ökoregionalen Grundtypen.

| Ökoregion | Ökoregionaler Grundtyp | Biozönotische LAWA-Typen (Makrozoen) |
|--------------------------------|---|--------------------------------------|
| Zentrales MG ohne Alpenvorland | I. Bäche und kleine Flüsse silikatisch | 5, 5.1 und 9 |
| | II. Bäche und kleine Flüsse karbonatisch | 6, 7 und 9.1 |
| | III. Große Flüsse und Ströme | 9.2 und 10 |
| Zentrales MG Alpenvorland | IV. Bäche und kleine Flüsse | 2 und 3 |
| | V. Große Flüsse (Iller) | 4 |
| Region unspezifisch | VI. Kleine Niedrigungsgewässer der Rheinebene | 19 |
| | VII. Organisch geprägte Bäche und Flüsse | 11 und 12 |

Ergebnis:

Im Bearbeitungsgebiet Oberrhein wurden 45 Wasserkörper, darunter 39 flächenhafte und sechs linienhafte Wasserkörper (Rhein) vorläufig ausgewiesen.

A-Karte 3.1

A-Tabelle 2.1.1.2

Die Länge der WRRL-relevanten Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet $> 10 \text{ km}^2$ im BG Oberrhein beträgt 3.350 km. Diesen sind 8 prägende, biozönotisch hinsichtlich Makrozoobenthos relevante Flußtypen zuzuordnen. Die silikatischen Mittelgebirgsbäche (Typ 5) stellen mit ca. 1.100 km den größten Anteil (in 13 Wasserkörpern prägend), gefolgt von den Fließgewässern der Niederung Typ 19 (in 7 WK prägend) und den silikatischen Mittelgebirgsflüssen Typ 9 (in 5 WK prägend). Der Rhein ist mit einer Länge von 276 km dem Typ 10 „Ströme des Mittelgebirges“ zuzuordnen.

Entsprechend der internationalen Abstimmung auf Ebene der Flussgebietseinheit wird der Rhein im Abschnitt zwischen Basel und Strasbourg dem Furkationstyp und zwischen Strasbourg und hessischer Landesgrenze dem Mäandertyp der Oberrheins zugeordnet.

A-Karte 4.1

Tab.2.1.1.1: Seen – Oberflächenwasserkörper.

Legende:

Seenkategorien: natürlich, erheblich verändert, künstlich (z.B. Stausee, Baggersee, Toteissee)
 Seentypen: 8= Mittelgebirge, kalkarm, großes EZG, geschichtet; 9= Mittelgebirge, kalkarm, kleines EZG, geschichtet; 99= Sondertyp Baden-Württemberg.

*¹ Einstufungsvorschlag

*² angegebene Flächengrößen bei Stauseen entsprechen in etwa dem Dauer-Stauziel

*³ angegebene Stauzielangaben bei Stauseen korrespondieren nicht mit der angegebenen Fläche [ha]

* Schifffahrt bedeutet zumindest Kiesschifffahrt (Nebengewässer des Rheins für die Schifffahrt)

Erlichsee: Einzelseen, welche hydrologisch als ein See zu betrachten sind.

| Seenkategorie (Seenart) * ¹ | Seetyp nach LAWA* ¹ | Seename | Fläche [ha] * ² | Max. Tiefe [m] | aktuelle Nutzung Trinkwasserentnahme >10 m ³ /d (Artikel 7, Abs.1) |
|---|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---|
| künstlich (Stausee) | 8 | Schwarzenbach Talsperre | 66 * ² * ³ | 40,0 | Stromgewinnung, Freizeit |
| künstlich (Stausee) | 9 | Talsperre Kleine Kinzig | 59 * ² * ³ | 55,0 | Trinkwasserentnahme |
| künstlich (Baggersee-Altrhein) | 99 | Goldkanal | 132 | 33,0 | Kiesabbau Freizeit, Schifffahrt |
| künstlich (Baggersee-Altrhein) | | Knielinger See | 82 | 19,7 | Freizeit |
| künstlich (Baggersee) | | Gießensee | 73 | 16,7 | Kiesabbau Freizeit |
| künstlich (Baggersee) | | Kieswerk Krieger | 71 | 34,3 | Kiesabbau Freizeit, Schifffahrt |
| künstlich (Baggersee-Altrhein) | | Rußheimer Altrhein, (Mintesee) | 64 | 16,0 | Freizeit, Schifffahrt * |
| künstlich (Baggersee) | | Baggersee Mittelgrund | 61 | 24,0 | Kiesabbau Freizeit |
| künstlich (Baggersee) | | Glaser-See | 59 | 31,0 | Kiesabbau |
| künstlich (Baggersee) | | Ruff Fläche See, Hardtsee-Bruhain | 57 | 31,4 | Kiesabbau Freizeit |
| künstlich (Baggersee) | | Rohrköpfelesee | 57 | 18,6 | Kiesabbau Freizeit |
| künstlich (Baggersee) | | Steingrundsee (Peterhafen) | 52 | 60,3 | Kiesabbau Freizeit, Schifffahrt |
| künstlich (Baggersee-Altrhein) | | Insel Korsika | 51 | 20,2 | Freizeit, Schifffahrt * |
| künstlich (Baggersee) | | Kernsee | 50 | 58,2 | Kiesabbau Freizeit, Schifffahrt |
| künstlich (Baggersee) | | Erlichsee # (westlicher Teil) | 31 | 14,0 | Freizeit |
| | | Erlichsee # (südlicher Teil) | 32 | 31,0 | |
| | | Erlichsee # (nördlicher Teil) | 46 | 13,0 | |
| künstlich (Baggersee) | Baggersee Kern / Peter | 72 | 44,9 | Kiesabbau Freizeit, Schifffahrt | |
| künstlich (Baggersee) | Baggersee Kühl / Peter | 61 | 34,0 | Kiesabbau, Schifffahrt | |

Tab.2.1.1.2: Flüsse – Oberflächenwasserkörper: Zuordnung der LAWA-Gewässertypen zu prägenden Gewässertypen.

Legende: Typ 5: Silikatische Mittelgebirgsbäche; Typ 5.1: Feinmaterialreiche silikatische Mittelgebirgsbäche; Typ 6: Feinmaterialreiche karbonatische Mittelgebirgsbäche; Typ 7: Karbonatische Mittelgebirgsbäche; Typ 9: Silikatische Mittelgebirgsflüsse; Typ 9.1: Karbonatische Mittelgebirgsflüsse; Typ 10: Ströme des Mittelgebirges; Typ 19: Fließgewässer der Niederungen.

| Wasser- körper Nr. | Wasserkörper Name | Fläch e des EZG [km ²] | Teil- Netz [km] | prägender Gewässertyp nach LfU |
|--------------------------|--|---|-----------------------|--------------------------------------|
| 30-01-OR1 | Kander-Klemmbach-Sulzbach (Schwarzwald) | 105 | 51 | 5 |
| 30-02-OR1 | Kander-Klemmbach-Sulzbach (Oberrheinebene) | 310 | 107 | 6 |
| 30-03-OR1 | Neumagen-Möhlín (Schwarzwald) | 114 | 54 | 5 |
| 30-04-OR1 | Neumagen-Möhlín (Oberrheinebene) | 147 | 50 | 19 |
| 30-05-OR2 | Blauwasser | 169 | 57 | 19 |
| 31-01-OR2 | Elz bis inkl. Glotter-Lossele (Schwarzwald) | 398 | 176 | 5 |
| 31-02-OR2 | Dreisam-Alte Dreisam (Schwarzwald) | 321 | 162 | 5 |
| 31-03-OR2 | Dreisam-Alte Dreisam (Oberrheinebene) | 169 | 97 | 9 |
| 31-04-OR2 | Elz unterh. Lossele bis Leopoldskanal | 148 | 87 | 19 |
| 31-05-OR2 | Brettenbach-Bleichbach-Ettenbach (Schwarzwald) | 120 | 46 | 5.1 |
| 31-06-OR2 | Leopoldskanal-Alte Elz-Durchgehender Altrheinzug | 278 | 189 | 19 |
| 32-01-OR3 | Kinzig bis inkl. Sulzbächle | 297 | 113 | 5 |
| 32-02-OR3 | Kinzig unterh. Sulzbächle bis inkl. Gutach | 343 | 127 | 5 |
| 32-03-OR3 | Kinzig unterh. Gutach bis inkl. Ohlsbach (Schwarzwald) | 402 | 159 | 5 |
| 32-04-OR3 | Schutter bis Sulzbach (Schwarzwald) | 151 | 55 | 5.1 |
| 32-05-OR3 | Kinzig-Schutter-Unditz (Oberrheinebene) | 234 | 101 | 9 |
| 33-01-OR3 | Rench (Schwarzwald) | 213 | 78 | 5 |
| 33-02-OR3 | Rench (Oberrheinebene) | 255 | 140 | 19 |
| 33-03-OR4 | Acher (Schwarzwald) | 108 | 38 | 5 |
| 33-04-OR4 | Bühlót (Schwarzwald) | 41 | 17 | 5 |
| 33-05-OR4 | Sandbach (Oberrheinebene) | 76 | 35 | 5 |
| 33-06-OR4 | Acher Feldbach, Rheinniederungskanal (Oberrheinebene) | 222 | 105 | 19 |
| 34-01-OR4 | Murg bis inkl. Raumünzách (Schwarzwald) | 306 | 128 | 5 |
| 34-02-OR4 | Murg unterh. Raumünzách bis inkl. Michelbach (Schwarzwald) | 225 | 78 | 5 |
| 34-03-OR4 | Murg unterh. Michelbach (Oberrheinebene) | 138 | 57 | 9 |
| 34-04-OR5 | Alb bis inkl. Hetzelbach (Schwarzwald) | 138 | 47 | 5.1 |
| 34-05-OR5 | Federbach | 135 | 41 | 19 |
| 34-06-OR5 | Alb unterh. Hetzelbach ohne Federbach (Oberrheinebene) | 188 | 46 | 9 |
| 35-01-OR5 | Pfinz bis inkl. Grenzgraben (Kraichgau) | 233 | 88 | 7 |
| 35-02-OR5 | Pfinz-Saalbach-Rheinniederungskanal (Oberrheinebene) | 314 | 155 | 9.1 |
| 35-03-OR5 | Weingartener Bach bis inkl. Grombach und Saalbach bis inkl. Rohrbach | 259 | 86 | 6 |
| 35-04-OR5 | Wagbach-Kriegbach (Oberrheinebene) | 139 | 64 | 19 |
| 35-05-OR5 | Kraichbach bis inkl. Katzbach (Kraichgau) | 238 | 76 | 6 |
| 35-06-OR5 | Kraichbach (Oberrheinebene) | 174 | 64 | 19 |
| 35-07-OR5 | Leimbach-Waldangelbach (Kraichgau) | 105 | 37 | 6 |
| 35-08-OR5 | Leimbach (Oberrheinebene) | 136 | 41 | 9.1 |
| 36-01-OR6 | Oberrheingebiet unterh. Neckar ohne Weschnitz (BW) | 75 | 0 | keine Angabe |
| 36-02-OR6 | Weschnitz bis inkl. Grundelbach (BW) ¹ | 19 | 6 | 5 |
| 36-03-OR6 | Weschnitz unterh. Grundelbach (BW) ¹ | 85 | 25 | 19 |
| 3-OR1 | Flussbettkörper Rhein (BW) ab Wiese bis inkl. Grande Canal d' Alsace (F) ³ | 9 | 57 | 10 |
| 3-OR2 | Flussbettkörper Rhein (BW) unterh. Grande Canal d' Alsace (F) oberh. Elz | 10 | 65 | 10 |
| 3-OR3 | Flussbettkörper Rhein (BW) ab Elz bis inkl. Staustufe Iffezheim ³ | 6 | 43 | 10 |
| 3-OR4 | Flussbettkörper Rhein (BW) unterh. Staustufe Iffezheim oberh. Alte Lauter ³ | 3 | 18 | 10 |
| 3-OR5 | Flussbettkörper Rhein (BW) ab Alte Lauter (F) bis oberh. Neckar ² | 11 | 76 | 10 |
| 3-OR6 | Flussbettkörper Rhein (BW) unterh. Neckar bis Landesgrenze ² | 1 | 8 | 10 |

¹: Teil eines ländergrenzenübergreifenden Wasserkörpers mit Hessen

²: Teil eines ländergrenzenübergreifenden Wasserkörpers mit Rheinland-Pfalz

³: Der Flussbettwasserkörper besteht aus der rechten Flussseite bis zur Staatsgrenze (F) im Strom

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 und –beschaffenheit wurden in Deutschland bisher chemisch-physikalische Messungen und biologische Untersuchungen durchgeführt. Die angewandten Methoden und Verfahren sind weitgehend normiert (DIN und ISO). Das Untersuchungsprogramm 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 BG Oberrhein umfasst 492 biologische Untersuchungsstellen und 30 chemisch-physikalische Messstellen, davon 3 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 entsprechenden Vorgaben der LAWA und wird in einem jährlich erscheinenden LAWA-Gütebericht veröffentlicht.

2.1.3.1 Chemisch-physikalische Gewässerbeschaffenheit

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 landesweit 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 Arzneimittlrückständen reicht (ca. 200 Einzelstoffe, 28-tägige 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 28-tägig, Sedimente jährlich).

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

A-Karte 7.2

Ergebnis:

Die chemisch-physikalischen Messstellen sind in Karte 7.2 abgebildet.

Im BG Oberrhein befinden sich insgesamt 30 chemische Messstellen an Fließgewässern - davon liegen vier direkt am Rhein (Weil am Rhein, Breisach, Karlsruhe und Mannheim), Vogelgrün (mit Vor-Ort-Betreuung durch EdF) am Grand Canal d'Alsace, 27 an Seitengewässern. 19 weitere liegen an Stehgewässern.

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 größer und langsam fließender) 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 gegenwärtig das Erreichen der Güteklasse II, die einer mäßigen Belastung entspricht. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt farbige 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 die dadurch bedingte flächendeckende Verbesserung der Sauerstoffver-

hältnisse 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.

A-Karte 2.1

Ergebnis:

Die 7-stufige Gütekarte ist in Karte 2.1 im Anhang dargestellt. Die zugehörigen biologischen Untersuchungsstellen im BG Oberrhein zeigt die Karte 7.2. Von den 492 Messstellen liegen 16 am Rhein selbst. Der Anteil der Gewässerstrecken mit mäßiger Belastung (Güteklasse II) oder besser beträgt demnach ca. 70 %. Ein Gütedefizit (Güteklasse II - III oder schlechter) weisen ca. 30 % der diesbezüglich untersuchten Strecken des Gewässernetzes auf.

Der Rhein selbst weist auf rund 80 % der Fließstrecke die Güteklasse II auf. Lediglich unterhalb der Belastungsschwerpunkte Basel, Strassburg und Mannheim treten Abschnitte mit kritischer Belastung (Güteklasse II - III) auf.

Die positive Entwicklung bei der Verbesserung der Wasserbeschaffenheit wird besonders deutlich am Beispiel des Rheins. Der Rückgang der Belastung durch biologische abbaubare Abwasserinhaltsstoffe um mehr als 60 % seit Anfang der 70er Jahre führte zu einer grundlegenden Verbesserung des Sauerstoffhaushaltes des Rheins. Der Sauerstoffgehalt weist seit mehreren Jahren ein stabiles Niveau von > 9 mg/l im Jahresmittel auf und ist kaum noch weiter zu verbessern. Entsprechend erreicht der Oberrhein unter Anwendung des deutschen Bewertungssystems durchweg das bisherige (deutsche) Qualitätsziel biologische Gewässergüteklasse II (mäßig belastet). Die Belastung des Rheins mit Pflanzennährstoffen verringerte sich seit den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts bei Phosphor um rund 80 % und bei Nitrat um 20 %. Auch die früher hohen Chloridfrachten des Rheinstromes haben gegenüber Mitte der 80er Jahre um rund 70 % abgenommen.

2.1.3.3 Gewässerstruktur / Gewässermorphologie

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

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 im Anhang dargestellt. Danach ist ein Großteil der Gewässer – mit Ausnahme der Oberläufe – strukturell zumindest „stark verändert“, d.h. mit Strukturgüte ≥ 5 . Einige größere Zuflüsse wie Murg, Kinzig oder Dreisam sind über weite Strecken als „vollständig verändert“ (Klasse 7) bewertet.

Der Rhein selbst ist über $\frac{3}{4}$ der Strecke als „vollständig verändert“ klassifiziert. Rund $\frac{1}{4}$ ist „sehr stark verändert“ (Klasse 6) und wenige km sind als „stark verändert“ (Klasse 5) eingestuft.

A-Karte 2.2

2.2 Grundwasserkörper

Für alle GWK wird eine flächendeckende erstmalige Beschreibung der GWK vorgenommen. Dabei wird beschrieben, wie hoch das Risiko ist, dass die einzelnen GWK die Ziele des guten chemischen und mengenmäßigen Zustands nicht erreichen. Für die GWK, für die ein solches Risiko ermittelt wurde, wird im Rahmen einer weitergehenden Beschreibung das Ausmaß des Risikos genauer beschrieben.

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 (Tab.2.1.1). 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 hinsichtlich der Grundwasserqualität ungünstige Standorteigenschaften aufweisen, wurden auf Basis von Gemeindegrenzen abgegrenzt und als eigenständiger Grundwasserkörper festgelegt. Außerhalb dieser Gebiete wurden die hydrogeologischen Teilräume (HTR) als Grundwasserkörper definiert. Die Flächenidentifikation erfolgt über die landesspezifische Nummerierung (siehe Anhang).

A-Tabelle 2.2.2

A-Karte 5.1

Ergebnis:

Auf der Grundlage dieser Definition liegen im Bearbeitungsgebiet Oberrhein insgesamt 17 verschiedene Grundwasserkörper. Unter Berücksichtigung der oberirdischen Einzugsgebietsgrenzen reicht die Größe der definierten Grundwasserkörper im Bearbeitungsgebiet Oberrhein von 4 km² bis 2.283 km². Die Tab. 2.2.1 gibt eine Übersicht über die GWK, über deren Fläche im BG und im Land sowie über die darin vorkommenden hydrogeologischen Einheiten (Hy). Außerdem ist für jeden GWK das zugehörige TBG angegeben.

Das Bearbeitungsgebiet Oberrhein wurde entsprechend der Grenzen der oberirdischen Einzugsgebiete in 7 Teilbearbeitungsgebiete (Nr. 30 - 36) unterteilt. Diese weisen jeweils zwei oder mehr Teile von unterschiedlichen Grundwasserkörpern auf.

Das Bearbeitungsgebiet ist geologisch und hydrogeologisch durch die Nordnordost-Südsüdwest verlaufende Grabenrandstörung des Oberrheingrabens zweigeteilt (Karte 9.1.1). Westlich dieser Linie befindet sich mit den quartären und pliozänen Sedimenten der Oberrheinebene der weitaus bedeutendste und größte Grundwasserkörper im Bearbeitungsgebiet. Die Ergiebigkeit dieses Grundwasserleiters ist sehr hoch. In Teilbereichen sind tiefe Grundwasservorkommen vorhanden.

A-Karte 9.1.1

Östlich der Lockergesteinfüllung des Rheingrabens schließen sich im südlichen und mittleren Teil des Oberrheingebiets die Grabenrandzonen und der Bereich des Kristallin des Schwarzwaldes an. Im nördlichen Teil grenzen der Buntsandstein, die Muschelkalkplatten, das Keuper-Bergland und das Kristallin des Odenwaldes an. Ergiebigere Grundwasservorkommen, die über die lokale Bedeutung hinausgehen, gibt es in den Schichten des Buntsandsteins und des Muschelkalks. Die 8 hydrogeologisch und die 9 aufgrund einheitlicher Wasserbeschaffenheit abgegrenzten GWK des Bearbeitungsgebiets Oberrhein werden auf der Basis der vorkommenden 15 verschiedenen hydrogeologischen Einheiten (Hy) tabellarisch beschrieben (siehe Anhang, Tabelle 2.2.2). Die hydrogeologischen Einheiten sind in der Karte 9.1.2 dargestellt. Die gGWK 16.2 und 8.2 besitzen auch bedeutende Flächenanteile im BG Neckar.

A-Tabelle 2.2.2

A-Karte 9.1.2

Die Grundwasservorkommen im Bearbeitungsgebiet Oberrhein sind in Folge der geringmächtigen Grundwasserüberdeckungen vor Schadstoffeinträgen wenig geschützt

(Karte 9.2). Etwa drei Viertel der Fläche, insbesondere die Oberrheinebene, weist ein nur geringes Schutzpotenzial auf. Darüber hinaus fehlt dort an den zahlreichen Baggerseen, bedingt durch den Kiesabbau, die schützende Deckschicht gänzlich.

A-Karte 9.2

Tab.2.2.1: Grundwasserkörper im BG Oberrhein.

| ID | Grundwasserkörper | Fläche im BG km ² | Gesamtfläche km ² | Teilbearbeitungsgebiet | Hydrogeologische Einheiten, Hy |
|------------|--|------------------------------|------------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| 8.2 -R/OR | Kraichgau (R=Restfläche im BG Oberrhein) | 186,5 | 455,7 | 35 | 5, 7, 13, 14, 15, 16, 17, 21 |
| 16.2 -H/OR | Rhein-Neckar (H=Hauptfläche im BG Oberrhein) | 263,9 | 473,6 | 35, 36 | 3, 7, 15, 16, 18-21 |
| 16.3 | Hockenheim-Walldorf - Wiesloch | 212,8 | 212,8 | 35 | 3, 13 |
| 16.4 | Bruchsal | 367,5 | 367,5 | 35 | 3, 5, 7, 15-18 |
| 16.5 | Ortenau-Ried | 264,9 | 264,9 | 31, 32 | 3, 5, 7, 13, 16, 18-21 |
| 16.6 | Kaiserstuhl-Breisgau | 211,7 | 211,7 | 30-32 | 3, 6, 7 |
| 16.7 | Freiburger Bucht | 291,2 | 291,2 | 30, 31 | 2, 3, 5, 6, 7, 13, 22, 16, 20, 21 |
| 16.8 | Markgräfler Land | 437,7 | 437,7 | 30, 31 | 2, 3, 5, 6, 7, 11, 13, 19-22 |
| 16.9 | Fessenheim-Breisach | 31,9 | 31,9 | 30 | 3 |
| 8.1 | Keuper-Bergland - R | 232,5 | 5575,6 | 35 | 3, 5, 13, 14, 15, 16, 17 |
| 9.1 | Muschelkalk-Platten - R | 247,7 | 3495,6 | 20, 21 | 5, 15-19 |
| 10.1 | Spessart, Rhönvorland und Buntsandstein des Odenwaldes - R | 4,1 | 810,5 | 35 | 19 |
| 11.1 | Buntsandstein des Schwarzwaldes - R | 803,5 | 2174,1 | 30, 32-35 | 5, 7, 16, 18, 19, 20, 21 |
| 13.1 | Kristallin des Odenwaldes - R | 40,0 | 45,5 | 36 | 5, 21 |
| 14.1 | Kristallin des Schwarzwaldes -R | 2283,0 | 3628,6 | 30-34 | 2, 5, 6, 7, 13, 16, 19, 20, 21 |
| 16.1 | Quartäre und Pliozäne Sedimente der Grabenscholle -R | 1311,6 | 1316,8 | 30-36 | 3, 5, 6, 7, 13, 16, 19, 20, 21 |
| 17.1 | Tektonische Schollen des Grabenrandes -R | 376,0 | 385,7 | 30-35 | 3, 5, 6, 7, 11, 13, 22, 15-12 |

Hinweise: ID = Identifikationsnummer, -R = hydrogeologisch abgegrenzter Restkörper, H = hydrogeologisch abgegrenzter Hauptkörper; die Hydrogeologischen Einheiten sind in Tabelle 2.2.2 im Anhang im Detail beschrieben.

Entlang der deutsch-französischen Grenze existiert in einem lokalen rheinnahen Bereich am südlichen Oberrhein, südlich von Breisach ein einheitliches Grundwasservorkommen. Das Grundwasservorkommen ist insbesondere in den tiefen Bereichen beidseits des Rheins mit Chlorid belastet. Aufgrund der angewendeten Abgrenzungsmethodik konnte kein

grenzüberschreitender Grundwasserkörper abgegrenzt werden. Die mit der Chloridbelastung verbundenen grenzüberschreitenden Probleme werden im Kapitel 3.2 abgehandelt.

Grundwasserabhängige Ökosysteme

Nach Anhang II, 2.1 und 2.2 sind diejenigen Grundwasserkörper zu identifizieren, in denen direkt abhängige Oberflächengewässer-Ökosysteme oder Landökosysteme vorhanden sind. Dies wird ebenfalls in Kap. 3.2 dargestellt.

2.2.2 Diagnose des Ist-Zustandes des Grundwassers

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-Nitratrichtlinie (50 mg/l) und der EU-Pflanzenschutzmittelrichtlinie (0,1 µg/l) herangezogen.

Diese Werte werden von der Wasserrahmenrichtlinie aufgegriffen. Bei der Salzbelastung des Grundwassers wird der Wert 250 mg/l für Chlorid der EG-Trinkwasser-Richtlinie zugrunde gelegt. Weitere chemische Kenngrößen werden mangels einheitlicher EU-Qualitätsstandards nicht bewertet.

A-Karte 9.4.1

Ergebnis:

Qualitative Beeinträchtigungen der Grundwasserkörper erfolgen überwiegend durch diffuse Schadstoffquellen. Der bedeutendste Stoff ist hierbei das Nitrat (NO₃). Die Nitratkonzentrationen sind stellenweise insbesondere in den Randbereichen des wasserwirtschaftlich wichtigsten Hydrogeologischen Teilraumes, den „quartären und pliozänen Sedimenten der Grabenscholle“ aber teilweise auch in den Teilräumen „Tektonische Schollen des Grabenrandes“ und „Muschelkalkplatten“ deutlich erhöht (siehe Karte K 9.4.1). An zahlreichen Messstellen wird ein Nitratwert von 50 mg/l, ab dem gemäß der EU-Nitratrichtlinie ein Gewässer als verunreinigt gilt, überschritten. Die Belastung mit Pflanzenschutzmitteln (PSM) stellt eine weitere diffuse Schadstoffbelastung dar, von der die gleichen Hydrogeologischen Teilräume betroffen sind (Karte K 9.4.3).

A-Karte 9.4.3

Lokal treten punktuelle Belastungen durch weitere Schadstoffe auf. Diese können überwiegend dem industriell-gewerblichen Bereich zugeordnet werden. Im südlichsten Teil des BG besteht eine Belastung insbesondere der tiefen Bereiche des Grundwasserleiters mit Chlorid. Der Qualitätsstandard der EU-Trinkwasserrichtlinie von 250 mg Chlorid/l wird an zahlreichen Messstellen überschritten. Eine detaillierte Beschreibung erfolgt unter dem Kapitel 3.2.

2.2.2.2 Quantitativer Zustand

Der wasserwirtschaftlich bedeutendste hydrogeologische Teilraum (HTR) „Quartäre und pliozäne Sedimente der Grabenscholle“, in dem auch die hauptsächliche Nutzung erfolgt, besitzt ein großes Grundwasserdargebot. Die anderen Teilräume werden weit weniger intensiv genutzt. Im Unterschied zu den anderen Teilräumen, insbesondere dem Festgestein, trägt im HTR des Rheingrabens die Grundwasserneubildung in Folge der Infiltration aus dem Rhein und den aus dem Schwarzwald zuströmenden Fließgewässern wesentlich zur Erhöhung des Dargebots bei. Aufgrund der teilweise geringen Flurabstände besteht in den Flusstälern und in der Oberrheinebene eine intensive Interaktion von Oberflächengewässern und Landökosystemen. Ein seit langem betriebenes dichtes Messnetz zur Erfassung der Grundwasserstände erlaubt es, weitere Aussagen abzuleiten (siehe Kapitel 3.2.3).

Im Großraum Mannheim / Ludwigshafen verursachen die seit Jahrzehnten getätigten Grundwasserentnahmen aus dem in Stockwerke gegliederten Aquifer eine Absenkung des Grundwasserspiegels im Oberen Grundwasserleiter und eine Entspannung des Druckwasserspiegels im mittleren Grundwasserleiter. Dies hat zur Folge, dass oberflächennahes Grundwasser im Bereich der Stadtgebiete Ludwigshafen / Mannheim den tieferen Grundwasserstockwerken zusickert. Im letzten Jahrzehnt hat sich jedoch ein hydraulischer Gleichgewichtszustand eingestellt.

3 Menschliche Tätigkeiten und Belastungen

Gemäß WRRL sind die Auswirkungen der menschlichen Tätigkeiten ("pressures") auf die Gewässer zu ermitteln. Dabei soll in einer synoptischen Betrachtung aller Belastungsfaktoren abgeschätzt werden, ob für die Wasserkörper die Gefahr besteht, die Qualitätsziele der WRRL gemäß Art. 4 nicht zu erreichen. 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.

Die Beeinträchtigung der Oberflächengewässer kann anhand verschiedener stofflicher und morphologischer Komponenten ermittelt werden. Dabei sind beispielsweise die Emissionen aus punktuellen Einleitungen (Abwasser), diffuse Stoffeinträge (Düngemittel, Pflanzenschutzmittel) und strukturelle Belastungen (Wasserentnahmen, Abflussregulierende Maßnahmen) zu betrachten.

Beim Grundwasser spielen neben stofflichen Belastungen (z.B. durch Altlasten oder Einträge aus der Landwirtschaft) auch die quantitativen Aspekte eine bedeutende Rolle. Grundwasserentnahmen zur Trinkwasserversorgung, Brauchwassernutzung für Industrie und Gewerbe oder landwirtschaftlichen Beregnung können einen erheblichen Eingriff in den Wasserhaushalt darstellen.

Mit Hilfe von Signifikanzkriterien, die sich grundsätzlich an den Empfehlungen der LAWA-Arbeitshilfe orientieren, werden die Belastungen als bedeutend oder nicht bedeutend für das Gewässer eingestuft. Die Anwendungen wurden in Pilotgebieten getestet und für die praxisgerechte landesweite Umsetzung verfeinert bzw. angepasst.

Die abschließende Beurteilung, ob ein Wasserkörper gefährdet („at risk“) ist, den guten Zustand nicht zu erreichen, erfolgt in Kapitel 4.

3.1 Belastungen der Oberflächengewässer

3.1.1 Kommunale Einleiter

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Die Auswahl der signifikanten kommunalen Kläranlagen orientiert sich an der Kommunalabwasserrichtlinie. Berücksichtigt werden alle Abwassereinleitungen aus Kläranlagen ≥ 2000 EW Ausbaugröße. Hinzu kommen kleinere 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 Gütestufe, wenn sich nach der Einleitung eine Gewässergütestufe schlechter als 2) kommt. Herangezogen wurden folgende Daten im Bezugsjahr 2002:

- Ausbaugröße der Kläranlage (EW) = Einwohner (Ausbau) + Einwohnergleichwerte (Ausbau),
- Anschlussgrad berechnet aus Zulauffracht / spezifische Zulauffracht * Ausbaugröße,
- Jahresabwassermenge und Jahresablauffrachten für CSB, N_{ges} , NH_4-N , P_{ges} gemäß LAWA-Vorgaben; zusätzlich Ablaufkonzentrationen der Kläranlagen für den späteren Abgleich mit Immissionsdaten.

Ergebnis:

Im Bearbeitungsgebiet Oberrhein existieren 108 signifikante kommunale Kläranlagen, darunter 4 Kläranlagen < 2.000 EW. Die Lage der Kläranlagen und Einleitungsstellen sind der Karte 7.1 zu entnehmen. Die wichtigsten Daten (Ausbaugröße und Jahresfrachten) sind in Tabelle 1 im Anhang aufgeführt. Hinsichtlich prioritärer und flussgebietsspezifischer Stoffe liegen keine weiteren Daten vor. Die Ausbaugrößen verteilen sich wie folgt:

- 30 Kläranlagen ≤ 10.000 EW,
- 64 Kläranlagen ≥ 10.001 und ≤ 100.000 EW und
- 14 Kläranlagen ≥ 100.001 EW.

Im BG Oberrhein wurden 2002 von den o.g. Kläranlagen auf baden-württembergischer Seite insgesamt eingeleitet: 11.892 t CSB, 4.696 t N_{ges} , 604 t NH_4-N und 290 t P_{ges} .

Bei der Einleitung organischer Schadstofffrachten (CSB) dominieren die großen Kläranlagen, welche direkt in den Rhein (Karlsruhe: 2.049 t, Mannheim: 1.311 t, Weil am Rhein: 1.073 t) oder in Nebengewässer wie die Weschnitz (Weinheim: 346 t) einleiten. Bei den N_{ges} -Frachten wird dieses Bild im Wesentlichen bestätigt. Bei den Einleitungen von NH_4-N waren 2002 als bedeutende Einleiter die Kläranlage Bruchsal/Heidelsheim mit 70 t und Kinzig/Harmersbachtal mit 42 t anzuführen. Aus der Kläranlage Karlsruhe entstammt mit rund 110 t insgesamt die größte NH_4-N -Fracht in den Rhein. Bei der Einleitung von P_{ges} emittieren die vier größten Anlagen über ein Viertel der gesamten Fracht im BG Oberrhein.

Im BG Oberrhein gibt es keine signifikanten Kläranlagen, die ins Grundwasser versickern.

A-Karte 7.1

A-Tabelle 3.1.1

3.1.2 Industrielle Einleiter

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Es wurden alle Einleitungen aus industriellen Kläranlagen (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 Schadstoff-emissionsregisters (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 sonstigen wasserwirtschaftlich relevanten Einleiter erfasst.

Die angegebenen Emissionen beziehen sich jeweils auf die gesamte Arbeitsstätte (Standort). Im Falle von mehreren Einleitungsstellen wurde die Summe der 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 Bearbeitungsgebiet gibt es 60 signifikante industrielle Einleiter, davon 25 Direkteinleiter und 35 Indirekteinleiter (Einleitungen in die öffentlichen Abwasseranlagen). Die Standorte der Betriebe und die Lage der Einleitungsstellen sind der Karte 7.1 im Anhang des Kapitels 3, die wichtigsten Daten der Tabelle „Signifikante industrielle Einleiter“ zu entnehmen.

Nahrungsmittelbetriebe (EU-RL 91/271/EEC) mit Einleitung > 4.000 EW gibt es im Bearbeitungsgebiet nicht.

Im baden-württembergischen Teil des Bearbeitungsgebiets Oberrhein wurden durch industrielle Direkteinleiter insgesamt folgende Jahresfrachten eingeleitet (Stand 2001-2003, Angaben in t/Jahr): 3.428 t TOC (~ 12.000 t CSB), 330 t N_{ges}, 28 t P_{ges}, 5.080 t Chlorid, 4.719 kg AOX, 167 kg Cu, 86 kg Ni, 255 kg Zn und 3.800 MW Wärme.

A-Karte 7.1

A-Tabelle 3.1.2

Die Einleitung der organischen Schadstofffrachten (TOC) wurde praktisch ausschließlich durch drei große Direkteinleiter bestimmt. Diese industrielle TOC-Fracht liegt ungefähr in der gleichen Größenordnung wie die Belastung aus kommunalen Kläranlagen im Bearbeitungsgebiet. Die TOC-Frachten der Indirekteinleiter (zusammen: 2.100 t) verteilen

sich im gesamten Bearbeitungsgebiet auf verschiedene Branchen mit den Schwerpunkten chemische / pharmazeutische Industrie und Nahrungsmittelindustrie.

Die durch Direkteinleiter zugeführte halogenorganische Schadstofffracht (AOX) stammt zu ca. 75 % aus der Papier- und Zellstoffindustrie, ein Anteil von 5 % entfällt auf eine Raffinerie, der Rest verteilt sich auf die Metallverarbeitenden Betriebe. Bei den indirekt eingeleiteten AOX-Frachten stammt ein Anteil von mehr als 50 % von einem pharmazeutischen Betrieb; insgesamt entfallen ca. 80 % auf chemische und pharmazeutische Betriebe.

Die direkt eingeleiteten N-Frachten stellen mit rund 330 t/a insgesamt 2 % der gesamten Stickstoffeinträge (siehe auch Abb.3.1.3a und 3.1.3b). Sie sind damit deutlich geringer als die Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen. Industrielle Indirekteinleiter sind hierbei ebenfalls von untergeordneter Bedeutung. Dieser Sachverhalt trifft auch auf die von der Industrie emittierten P-Frachten zu, die mit rund 3 % relativ unbedeutend sind.

Die prioritär gefährlichen Schwermetalle Quecksilber (Hg) und Cadmium (Cd) werden im Bearbeitungsgebiet nicht in nennenswerten Frachten emittiert.

Chrom stammt zu ca. je die Hälfte aus einem Metallbearbeitenden Betrieb und einer Müllverbrennungsanlage. Nickel wird ausschließlich von Metall verarbeitenden Betrieben eingeleitet. Die Kupfereinleitungen verteilen sich auf die Metallverarbeitenden und die chemischen Betriebe.

Die Chlorideinleitungen erfolgen durch Kraftwerke und die chemische Industrie.

Der Schwerpunkt der Wärmeeinleitungen liegt mit einem Anteil von ca. 95 % bei den großen Kraftwerken.

3.1.3 Beschreibung der diffusen Belastungen

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Den erzielten Erfolgen bei der 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 (Umweltbundesamt, UBA Texte 75/99) für die unterschiedlichen diffusen Eintragspfade (Grundwasser, Erosion, Abschwemmung, atmosphärische Deposition auf offene Wasserflächen, landwirtschaftliche Flächendrainagen) berechnet.

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 dann signifikant, wenn in dem jeweiligen Bilanzgebiet entstehenden Abfluss eine mittlere Konzentration von 6 mg/l bei Stickstoff und 0,2 mg/l bei Phosphor überschritten wird. 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). Bei der "Beurteilung der Auswirkungen" (s. Kap. 4.1.1.2) bezieht sich das Abschneidekriterium von 6 mg/l auf Nitrat-N (ÖKG II). Indem die Stickstoffverbindungen (Nitrat) allerdings den weit überwiegenden Teil - etwa zwischen 90-95 % von Gesamtstickstoff – ausmachen, können näherungsweise die gleichen Abschneidekriterien für Signifikanz und Gefährdungsabschätzung verwendet werden.

Da im Gewässersystem des betrachteten Wasserkörpers eine Verlustrate von 25 % angenommen wird, erhöht sich die Signifikanzschwelle für die gesamten Einträge um den Faktor 1/0,75 auf 8 mg/l bei Stickstoff und 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.

Da die Bewertung der Einträge lediglich isoliert 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.

A-Tabellen 3.1.3a-c

A-Karte 7.3/7.4

Ergebnisse:

Stickstoffeinträge: In 11 (42 %) von insgesamt 26 Bilanzgebieten liegt der Gesamteintrag von Stickstoff über der Signifikanzschwelle. In allen diesen Gebieten sind gleichzeitig die diffusen Einträge signifikant. Alle signifikant durch diffuse Stickstoffeinträge belasteten Bilanzgebiete liegen im dicht besiedelten und landwirtschaftlich intensiv genutzten Bereich der Oberrheinebene sowie im Kraichgau. Haupteintragspfad für Stickstoff ist in den meisten Bilanzgebieten das Grundwasser einschließlich natürlicher Interflow. Bezogen auf das gesamte Bearbeitungsgebiet trägt dieser Einzelpfad zu 56 % zu den Gesamtfrachten bei. Ursache dieser diffusen Belastung ist die intensive landwirtschaftliche Flächennutzung, häufig grobkörnige Böden (rund 40 % der Fläche liegen in der Rheinebene) und demzufolge eine hohe Ausschwemmung und Versickerung.

Eine weitere bedeutsame Quelle für die Gesamtstickstoffeinträge sind größere kommunale Kläranlagen. In vier überwiegend dicht besiedelten Moneris-Bilanzgebieten stellt der Stickstoffeintrag über große kommunale Kläranlagen den Haupteintragspfad dar (Abb.3.1.3a).

Phosphoreinträge: 9 der 11 oben genannten Bilanzgebiete sind auch hinsichtlich der Gesamteinträge an Phosphor und gleichzeitig hinsichtlich der diffusen Phosphoreinträge signifikant belastet. Sie verteilen sich im Wesentlichen auf den Bereich der Rheinebene südlich von Rastatt sowie den Kraichgau. In diesen Gebieten tragen die diffusen Phosphoreinträge mit Anteilen zwischen 32 % und 68 % zu den eingetragenen Gesamtfrachten bei. Die Analyse der einzelnen Eintragspfade der 9 Bilanzgebiete ergibt, dass Hauptanteile der diffusen Einträge aus der Abschwemmung, der Erosion und dem Grundwasser (einschließlich Interflow) resultieren. In drei Bilanzgebieten (TBG 30: Nr. 233690 und Nr. 233390 sowie TBG 35: Nr. 237910) ist der Anteil der diffusen Einträge v.a. aus der Erosion besonders hervorzuheben.

Eine weitere bedeutsame Quelle für die Gesamtphosphoreinträge sind größere kommunale Kläranlagen, auf die etwa ein Drittel der Phosphoreinträge im gesamten BG zurückzuführen ist. In einigen überwiegend dicht besiedelten Moneris-Bilanzgebieten stellt der Phosphoreintrag über große kommunale Kläranlagen den Haupteintragspfad dar (Abb.3.1.3b).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Stickstoffeinträge im Bearbeitungsgebiet zu etwa zwei Drittel (64 %) aus diffusen Quellen stammen und in erster Linie auf den Pfad Grundwasser/natürlicher Interflow zurückzuführen sind (56 % des Gesamteintrages). Die Phosphoreinträge resultieren zu annähernd gleichen Teilen aus diffusen und punktuellen Quellen. Bei den diffusen Einträgen sind hier die Pfade Abschwemmung, Grundwasser/Interflow und Erosion (mit je ca. 15 %) hervorzuheben, bei den punktuellen Quellen die kommunalen Kläranlagen (35 %) sowie die urbanen Flächen.

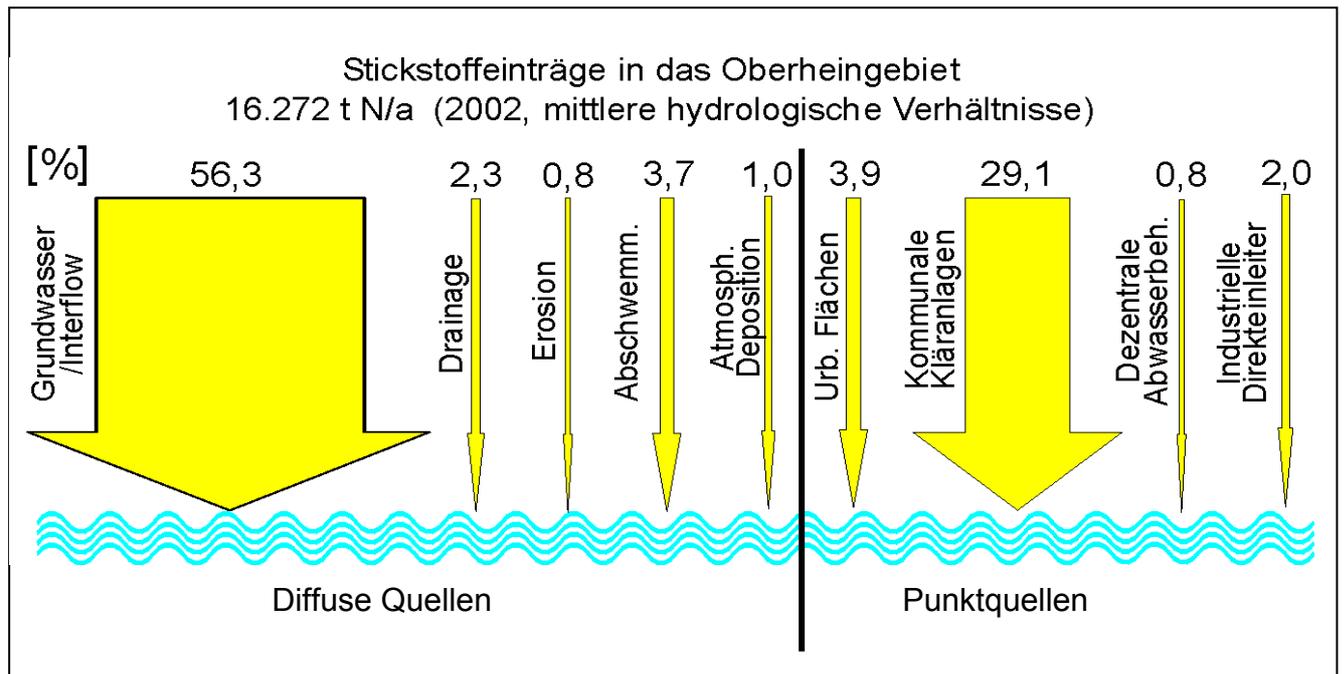


Abb.3.1.3a: Zusammenstellung der Stickstoffeinträge im Bearbeitungsgebiet Oberrhein (MONERIS-Daten).

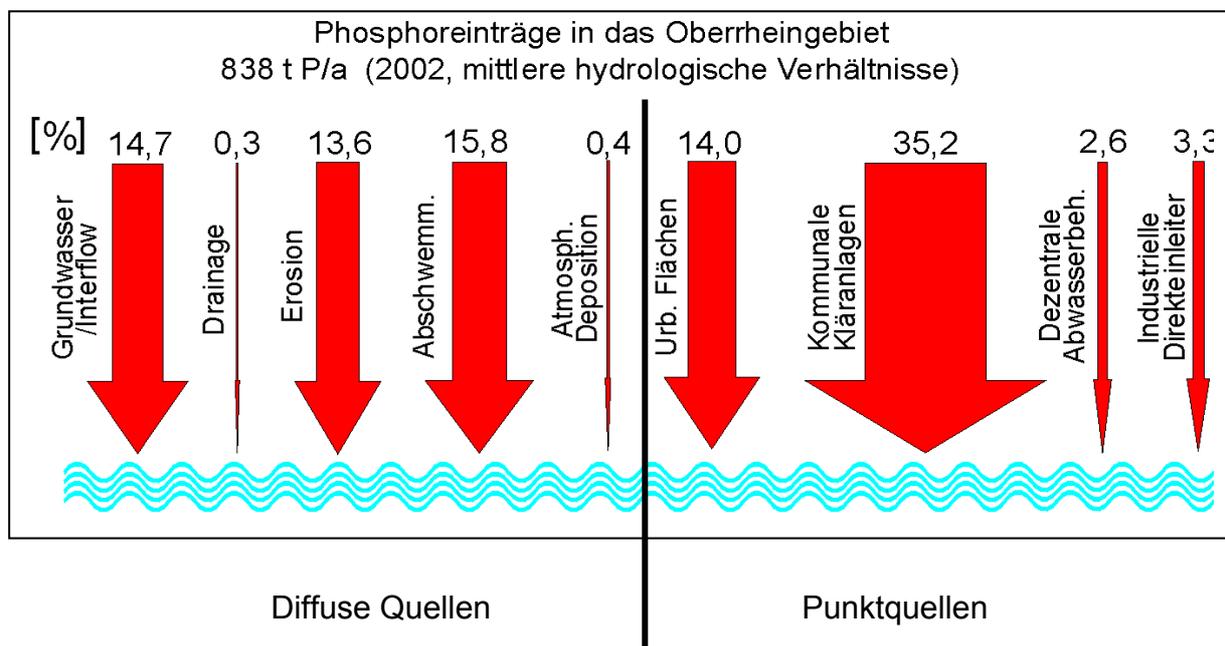


Abb.3.1.3b: Zusammenstellung der Phosphoreinträge im Bearbeitungsgebiet Oberrhein (MONERIS-Daten).

3.1.4 Entnahme aus Oberflächengewässer

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Die übermäßige Entnahme von Wasser zur Brauchwassernutzung oder Energiegewinnung kann eine signifikante Beeinträchtigung der Gewässer darstellen. Im Extremfall kann der daraus resultierende Wassermangel gfs. in Verbindung mit Sauerstoffdefiziten zu einer Schädigung der Biozönose (z.B. Fischsterben) führen.

Folgende Signifikanzkriterien wurden angewandt:

1. Wasserentnahme durch eine Wasserkraftanlage (WKA) mit Werkskanal: Die Ausleitungsstrecke (ehemaliges Mutterbett) ist signifikant belastet, wenn dort der Mindestabfluss $< 1/3$ MNQ ist oder keine Regelung entsprechend Wasserkrafterlass Baden-Württemberg besteht oder der festgelegte Mindestabfluss nicht ausreichend ist. 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 (> 10 km² EZG) im Bearbeitungsgebiet ohne Rhein haben eine Gesamtlänge von 3.083 km, davon sind 141 km durch Wasserentnahmen von Wasserkraftanlagen und rund 20 km (= 5 %) durch Brauchwassernutzung (im EZG der Kander) signifikant belastet (Stand 07/04; ca. 90 % der Gewässer bei WKA bearbeitet; bei Brauchwasser rund 95 %).

Im WRRL-Gewässernetz wurden insgesamt rund 180 Abschnitte mit signifikant reduzierter Wasserführung auf Grund Wasserkraftnutzung festgestellt. Die Fälle verteilen sich innerhalb der TBGe wie folgt: TBG 30: 15, TBG 31: 33 (v.a. Elz), TBG 32: 27, TBG 33 (v.a. Acher): 46, TBG 34 (v.a. Murg): 48, TBG 35: 8 und TBG 36: 2 (siehe Karte 6.3/2). Ein Großteil der betroffenen Gewässer entwässert von den Höhen des Schwarzwaldes zum Oberrheintal. Aufgrund des hohen Gefälles im Schwarzwald bestehen dort für die Wasserkraftnutzung günstige Bedingungen.

Im Hinblick auf signifikante Wasserentnahmen für Brauchwassernutzung ist im BG die Kander hervorzuheben (TBG 30). Trotz teilweise relativ geringer Entnahmemengen ergibt sich in der Summation der Einzelfälle insgesamt eine Signifikanz auf einer Fließstrecke von rund 20 km.

Im Rhein selbst sind von 267 km Fließstrecke insgesamt 82 km (31 %) durch signifikante Entnahmen betroffen (Abb.3.1.4).

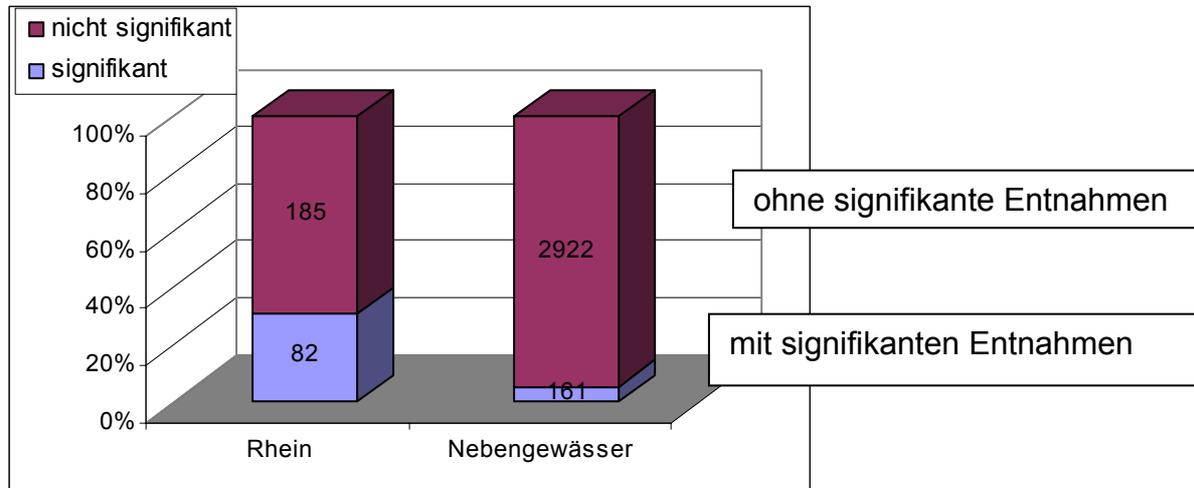


Abb.3.1.4: Signifikante Wasserentnahmen durch Wasserkraftnutzung sowie Brauchwasser an Gewässern mit EZG > 10 km² im BG Oberrhein (mit Angabe der Streckenlänge in km).

Detaillierte Daten zu signifikanten Wasserentnahmen im BG Oberrhein sind tabellarisch und in Karte 6.3 -Teil Wasserentnahme im Anhang aufgeführt.

A-Karte 6.3/2

A-Tabellen 3.1.4

3.1.5 Morphologische Beeinträchtigungen

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Für die Ermittlung der signifikanten morphologischen Veränderungen werden in BW die Ergebnisse aus der 7-stufigen Strukturkartierung nach dem LAWA-Übersichtsverfahren verwandt (siehe Kapitel 2.1.3.3). Diese liegen für 2.372 km Länge vor (ca. 1.000 km sind ohne Bewertung).

Folgende Gewässerabschnitte bei Fließgewässern gelten als signifikant morphologisch belastet:

- 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 Misch- und Regenwasser aus befestigten Flächen, insbesondere aus größeren Siedlungsbereichen am Oberlauf kleinerer Gewässer, stellen eine potenzielle

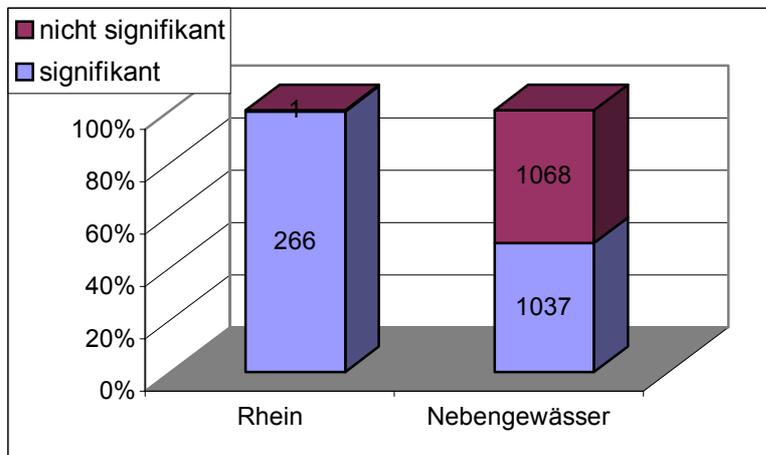
hydraulische Belastung dar und können daher auch morphologische Veränderungen z.B. Uferabbrüche oder Sohlerosion bewirken (Einträge aus Punktquellen summarischer Erfassung siehe Kap. 3.1.3).

In „Vergleichsgebieten“ wurde 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 können.

Ergebnis:

Von den erfassten 2105 km Rhein-Nebengewässern sind im Bearbeitungsgebiet Oberrhein ca. 1.040 km als signifikant morphologisch beeinträchtigt (Abb.3.1.5). In erster Linie handelt es sich hierbei um die Unter- und Mittelläufe der größeren Zuflüsse. Sie sind häufig in ein von Dämmen begrenztes geradliniges Profil eingebettet und hinsichtlich ihrer eigendynamischen Entwicklung eingeschränkt. Rund 1.070 km des Gewässernetzes sind nicht signifikant beeinträchtigt. Insbesondere die Oberläufe befinden sich überwiegend in einem natürlichen, beziehungsweise naturnahen Zustand.

Der Oberrhein selbst ist praktisch auf seiner gesamten Länge von 267 km morphologisch signifikant belastet. Er ist geprägt vom Kraftwerksbau (fünf Ausleitungs- und zwei Flusskraftwerke) mit den daraus resultierenden Rückstaubereichen und von der Schifffahrt.



A-Karte 6.2

Abb.3.1.5: Strukturklassenverteilung an Gewässern mit EZG > 10 km² im BG Oberrhein (mit Angabe der km)

Die Ufer des Rheins sind auf weiten Strecken durch harte Verbauungen gesichert. Folgende Abb.3.1.5 zeigt die prozentuale Verteilung der durch morphologische Veränderungen signifikant belasteten Gewässerstrecken (EZG > 10 km²) im Bearbeitungsgebiet:

Die Strecken mit signifikanten morphologischen Veränderungen sind der Karte 6.2 im Anhang zu entnehmen.

Die hydraulischen Belastungen aus Siedlungsentwässerung sind in Karte 6.4 dargestellt.

A-Karte 6.4

3.1.6 Abflussregulierung

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Die Durchgängigkeit der Fließgewässer ist eine 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 erheblich 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) und Sohlenbauwerken incl. Abstürze. Eine signifikante Belastung für die Gewässer stellen dar:
 - Fall 1: Rückstaubereiche einzelner Objekte > 1 km,
 - Fall 2: mehrere Objekte nacheinander deren Rückstaubereiche in der Summe > 1 km sind,
 - Fall 3: HRB und TSP mit Dauerstau.

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

A-Tabelle 3.1.6

A-Karte 6.3/1

Ergebnis:

Durchgängigkeit: Im Bearbeitungsgebiet sind rund 1.000 signifikante, d.h. nicht durchgängige Querbauwerke erfasst (Stand 2/2004). Es handelt sich um Sohlenbauwerke (n = 438), Regelungsbauwerke (n = 388) sowie Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren (n = 59). Für ca. 630 Bauwerke sind die Fallhöhen aufgezeichnet. Danach weisen ca. 310 eine Fallhöhe von weniger als einem Meter, ca. 280 Fallhöhen zwischen 1 - 3 m und ca. 40 Bauwerke einen Höhenunterschied von > 3 m auf. Absturzhöhen größer 1 m sind hauptsächlich im Zusammenhang mit Wasserkraftanlagen entstanden (siehe Karte 6.3/1). Besonders die Mittel- und Oberläufe der Schwarzwaldgewässer in den TGBen 31-33 sind durch zahlreiche Wehranlagen zur Wasserkraftnutzung stark segmentiert. Durch die Querbauwerke sind alle Hauptzuflüsse (Möhl, Elz und Dreisam, Acher und Rench, Murg und Alb, Pfinz und Saalbach und Kraichbach sowie die Weschnitz (ab Mittellauf) vom Oberrhein abgeschnitten. Zudem sind 175 Wasserkraftanlagen als signifikant bewertet, wobei rund die Hälfte davon allein in den TGBen 31 und 32 liegt. Rund 90 % sind als Ausleitungskraftwerke ausgeführt.

Am Rhein selbst sind insgesamt acht Wasserkraftanlagen (liegen z.T. auf französischer Seite, werden aber auf Grund der grenzüberschreitenden Wirkung hier abgehandelt), zwei Sohlenbauwerke, neun Regelungsbauwerke und ein Hochwasserrückhaltebecken (am Rhein im Nebenschluss) als signifikant bewertet.

Rückstau: Gegenwärtig weisen rund 50 Gewässer-Abschnitte im BG Oberrhein (inklusive Rhein) auf einer Länge von rund 195 km einen signifikanten Rückstau auf (Stand 02/2004). Es handelt sich hierbei um rund 20 Einzelobjekte; der Rest liegt in so genannten Stauketten. Der Rhein selbst ist insgesamt auf 120 km rückgestaut (45 %).

Dauerstau ist an den zwei Talsperren, nämlich an Schwarzenbachtalssperre und Kleine Kinzig vorhanden.

Detaillierte Daten zur Abflussregulierung im Bearbeitungsgebiet Oberrhein sind tabellarisch und auf Karte 6.3 Teil 1 Abflussregulierung im Anhang aufgeführt. Einen Überblick geben Abb.3.1.6a/b.

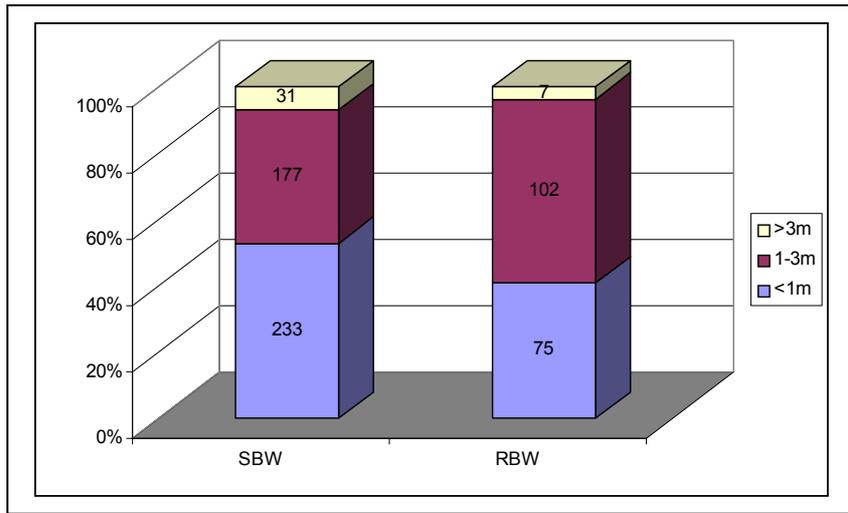


Abb.3.1.6a: Verteilung der Fallhöhen von signifikanten Sohlenbauwerken (SBW) und Regelungsbauwerken (RBW) an Gewässern > 10 km² im BG Oberrhein mit Angabe der Fallzahlen.

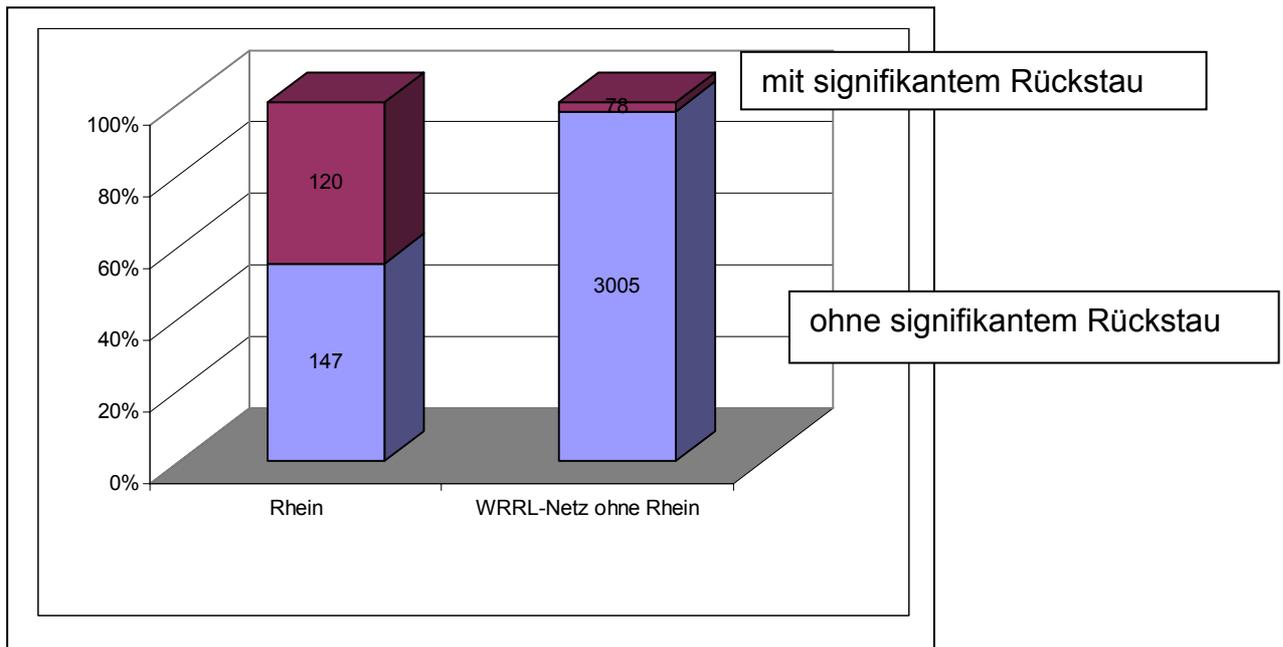


Abb.3.1.6b: Länge der Gewässerstrecken (km-Angaben in den Säulen) mit signifikantem Rückstau am Rhein sowie im WRRL-Gewässernetz.

3.1.7 Andere Belastungen

Sachverhalt 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.

A-Tabelle 3.1.7

A-Karte 7.1

Ergebnis:

Bergbau: Im Mittleren- und Südschwarzwald sowie im Raum Wiesloch wurden v.a. Buntmetalle gewonnen. In der Vorbergzone im Markgräflerland wurden Eisenerze abgebaut und verhüttet. Bis auf einen Standort im Kinzigtal sind alle Abbaustätten im Bearbeitungsgebiet außer Betrieb. An Stollenausgängen, im Bereich ehemaliger Aufbereitungs- und Verhüttungsanlagen sowie deren unterstromigen Talfüllungen sind Verdachtsflächen von Buntmetallen mit erhöhten Blei-, Cadmium-, Zink-, Arsen- und teilweise Nickel-Konzentrationen im Boden bekannt. Ein Eintrag dieser Metalle in die Oberflächengewässer erfolgt in erster Linie durch die Abschwemmung von Boden. Hiervon betroffen sind die Täler von Sulzbach, Neumagen, Möhlin, Teile der Glotterbachaue bzw. des Glotter-, Elz- sowie des Kinzigtales nebst einigen Seitenbächen.

Flussschifffahrt: Der Rhein ist als Schifffahrtsstraße für den Gütertransport von Basel bis Rotterdam von Relevanz, wobei in Deutschland drei Abschnitte mit Nieder-, Mittel- und Oberrhein unterschieden werden. Der Oberrhein zwischen Basel und Bingen weist hierbei eine Gesamtlänge von 357 km auf. Von Basel bis Iffezheim (Höhe Baden-Baden) ist der Rhein staugeregelt, so dass 10 Schleusenanlagen zu passieren sind. Der Schiffsverkehr auf dem Oberrhein kann für das Jahr 2001 bei Iffezheim mit rund 34.000 Einheiten quantifiziert werden. Der Güterverkehr ist hierbei mit rund 2/3 beteiligt. Belastungen der abiotischen und biotischen Verhältnisse ergeben sich aus dem Wellenschlag, dem stofflichen Eintrag der Bootsmotoren mit Kohlenwasserstoffen und dem strukturellen Verlust an Lebensräumen durch die Sicherung der Ufer mit Steinwurf und Mauern (z.B. Hafenanlagen) sowie Baggerungen zur Freihaltung der Fahrrinne.

Altlasten und Schädliche Bodenveränderungen mit Wirkungspfad Boden-Oberflächengewässer: Die sanierungsbedürftigen Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen für den Wirkungspfad Boden-Oberflächengewässer wurden nach den identischen Kriterien ausgewählt wie beim Wirkungspfad Grundwasser. Die Vorgehensweise ist im Kapitel 3.2.1 „Punktuelle Belastungen des Grundwassers“ beschrieben. Im Bearbeitungsgebiet Oberrhein sind vier Altlasten mit Wirkungspfad Boden-Oberflächengewässer signifikant, die sich auf drei Teilbearbeitungsgebiete (TBG 31, 33 und 34) verteilen (siehe Tab.3.1.7).

Tab.3.1.7: Altlasten im BG Oberrhein mit Wirkungspfad Boden-Oberflächengewässer (Stand: 30.09.2003).

| Teilbearbeitungs-Gebiet | Altlasten | |
|-------------------------|--------------|-----------------|
| | Altstandorte | Altablagerungen |
| 31 Elz/Dreisam | - | 1 |
| 33 Acher-Rench | - | 1 |
| 34 Murg-Alb | 1 | 1 |
| Gesamt | 1 | 3 |

3.1.8 Analyse der Belastungsschwerpunkte

Das Oberrhein-Gebiet in Baden-Württemberg wird insgesamt sehr stark durch menschliche Aktivitäten geprägt. Schwerpunkte liegen in den Räumen Basel-Weil am Rhein, Freiburg, Straßburg-Kehl, Karlsruhe und Rhein-Neckar. Diese Räume sind jeweils relativ dicht besiedelt. Begünstigt durch den Vorfluter Rhein haben sich hier vor allem große Industriebetriebe und Kraftwerke angesiedelt. Weiterhin wird das gesamte Rheintal in vielen Bereichen sehr intensiv landwirtschaftlich genutzt.

In den Hauptstrom Rhein leiten zahlreiche kommunale und industrielle Großeinleiter ihr behandeltes Abwasser; aber auch die Rheinnebengewässer werden oft als Einleitgewässer genutzt. Viele dieser Nebengewässer, insbesondere im Rhein-Neckar-Raum, besitzen bei Niedrig- bis Mittelwasser nur eine relativ geringe natürliche Wasserführung. Diese Nebengewässer haben daher zum Teil einen Abwasseranteil (auf mittleres Niedrigwasser MNQ bezogen) von über 50 % und in Einzelfällen über 80 %. Weiterhin werden diese Gewässer auch durch diffuse Einleitungen aus der Landwirtschaft beeinträchtigt.

Bezüglich der stofflichen Belastungen ergibt sich folgendes Bild:

Die Emissionen organischer Stofffrachten (CSB/TOC) werden etwa hälftig durch industrielle Direkteinleiter und hälftig durch kommunale Kläranlagen verursacht (siehe Abb.3.1.8a). Hinsichtlich TOC bedeutsame Indirekteinleiter liegen auch im BG Hochrhein und führen

damit zu einer Vorbelastung aus diesem Bearbeitungsgebiet. Vom BG Hochrhein werden über die Kläranlage Weil in das BG Oberrhein nachfolgende Frachten emittiert: rund 700 t TOC, 1 t AOX, 5 t P. Daraus erwächst aus dem BG Hochrhein eine zusätzliche Belastung des BG Oberrhein.

Die erfassten Belastungen der Oberflächengewässer mit Stickstoff sind zu 64 % den diffusen Quellen, zu 29 % kommunalen Kläranlagen und zu 2 % industriellen Direkteinleitern zuzuordnen (die restlichen 5 % stammen aus urbanen Flächen sowie dezentraler Abwasserbehandlung). Bei den Belastungen durch Phosphor-Einleitungen ist der Anteil diffuser Quellen geringer (45 %), der Anteil von Siedlungsabwasser (kommunale Kläranlagen und urbane Flächen) mit 49 % und industriellen Direkteinleitern (3 %) höher (3 % sind der dezentralen Abwasserbehandlung zuzuordnen). Die Ergebnisse für 26 Bilanzgebiete nach MONERIS (vgl. Kap.3.1.3) zeigen, dass durch die Gesamteinträge in 11 Gebieten (42 %) die Signifikanzschwelle für Stickstoff überschritten wird. In neun Gebieten wird die Signifikanzschwelle für Phosphor überschritten. Die Gebiete mit signifikanten Stickstoff- und Phosphoreinträgen entsprechen sich fast vollständig.

Die Emissionen von Direkteinleitern an halogenorganischen Verbindungen (AOX) stammen zu 45 % von einem papierherstellenden Betrieb. Die von Indirekteinleitern den Kläranlagen zugeführten AOX-Frachten werden zu 2/3 ebenfalls von einem Betrieb gestellt. Rund 10 Betriebe leiten nennenswerte Schwermetall-Belastungen den kommunalen Anlagen zu.

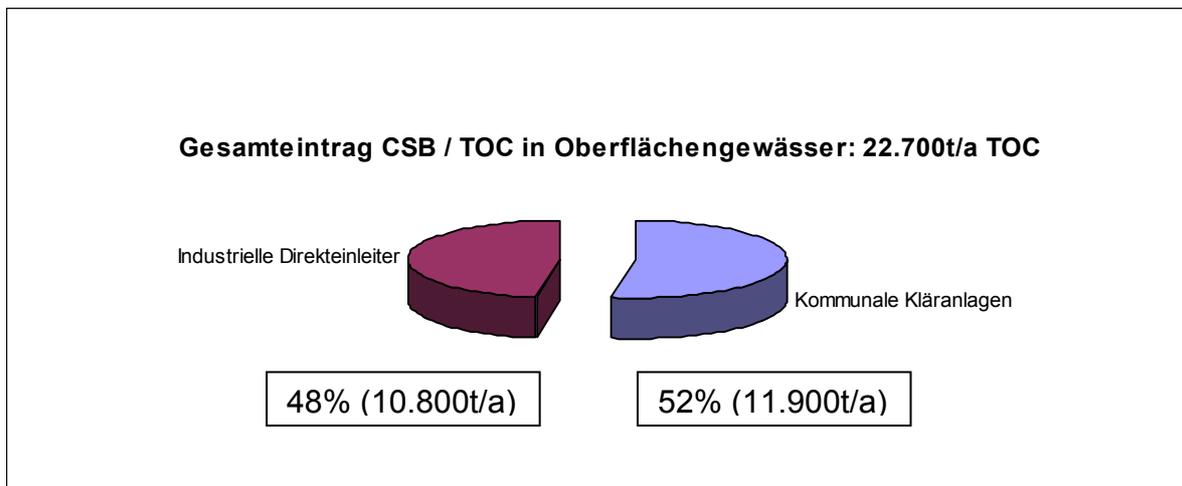


Abb.3.1.8a: Belastungen der Oberflächengewässer durch Einleitung organischer Schadstofffrachten aller Gewässer > 10 km² im BG Oberrhein.

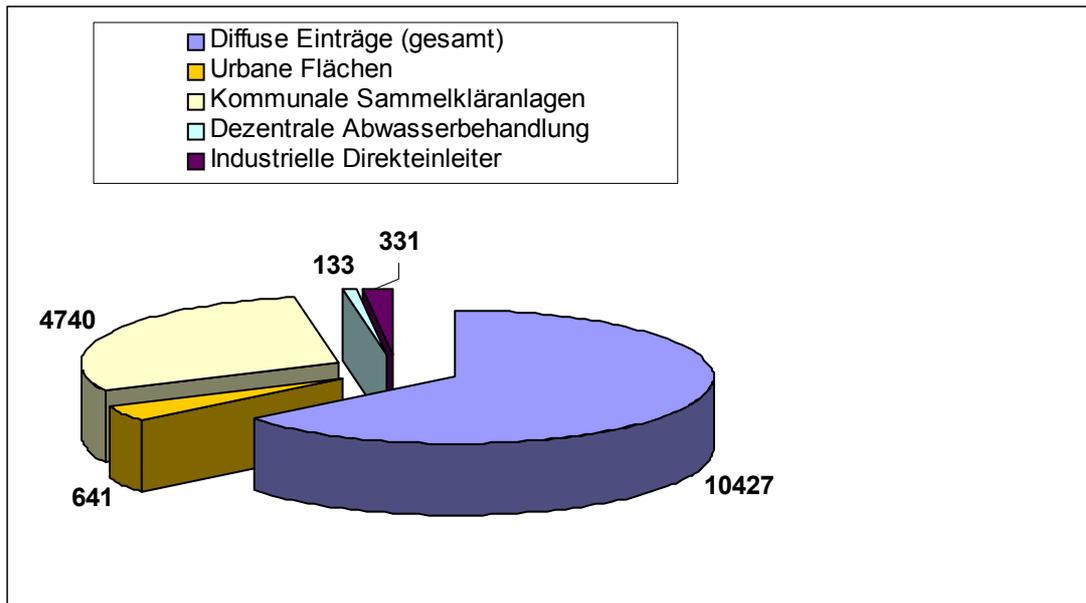


Abb.3.1.8b: Verteilung der jährlichen Belastungen der Oberflächengewässer im BG Oberrhein mit Stickstoff (Angabe in t/a; Verhältnisse 2002; Gesamtfracht: 16.272 t).

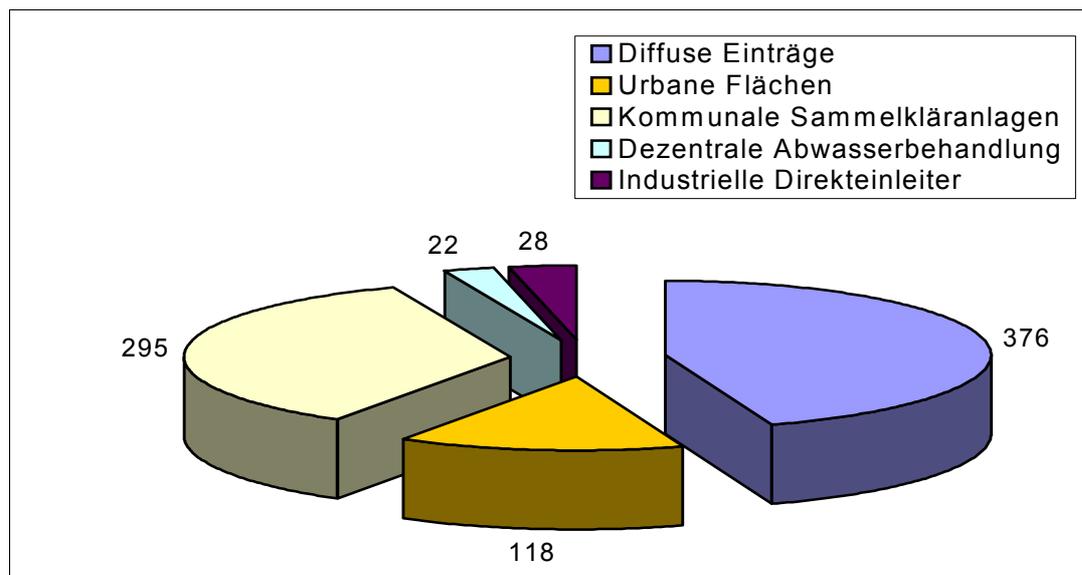


Abb.3.1.8c: Verteilung der jährlichen Belastungen der Oberflächengewässer im BG Oberrhein mit Phosphor (Angabe in t/a; Verhältnisse 2002; Gesamtfracht: 838 t)

Morphologische Belastungsschwerpunkte: Der Oberrhein ist durch Ausbaumaßnahmen für Schifffahrt, Energiegewinnung, Landnutzung und Hochwasserschutz erheblich verändert worden. Die Ufer des Rheins sind auf weiten Strecken durch Verbauungsmaßnahmen gesichert. Bei Gamsheim und Iffezheim wurden insgesamt zwei Staustufen zur Wasserkraftnutzung errichtet. Zusätzlich bestehen in den Ausleitungen des Grand Canal d'Alsace sowie in den vier in Form von Rheinschlingen ausgeleiteten Kanälen (bei Straßburg, Rhinau, Gerstheim, Marckolsheim) insgesamt acht auf französischer Seite

liegende Wasserkraftanlagen. Diese Anlagen haben Auswirkungen v.a. auch auf der badenwürttembergischen Seite. Unterhalb von Iffezheim ist der Rhein frei fließend; er ist jedoch begradigt, eingedeicht, mit Buhnen und Längsleitwerken versehen und weist größtenteils eine stark befestigte Uferstruktur auf (siehe Abb.3.1.8d). Zur Laufverkürzung wurden schon im 19. Jahrhundert zahlreiche Mäanderschlingen durchstoßen.

Auch viele Nebengewässer des Rheins sind hydromorphologisch signifikant belastet. Während sich die Oberläufe noch weitgehend in einem naturnahen Zustand befinden, haben die Unterläufe häufig ein von Dämmen begrenztes, geradliniges Profil und eine stark veränderte Uferstruktur. Hinzu kommt eine Vielzahl von Querbauwerken, die besonders in Verbindung mit Wasserkraftanlagen Absturzhöhen von mehr als 1 m aufweisen können. Sofern keine Aufstiegshilfen vorhanden sind, stellen diese Bauwerke für Fische und Kleintiere eine unüberbrückbare Barriere für die notwendigen Wanderungen dar (siehe Tab.3.1.8).

Tab.3.1.8: Signifikante wasserbauliche Anlagen im BG Oberrhein.

| TBG | Wasserkraftanlagen | Regelungsbauwerke | Sohlenbauwerke | HRB/Talsperren | Rückstau |
|--------|--------------------|-------------------|----------------|----------------|----------|
| 30 | 8 | 32 | 48 | 18 | 7 |
| 31 | 49 | 75 | 108 | 11 | 11 |
| 32 | 48 | 115 | 140 | 2 | 7 |
| 33 | 23 | 55 | 77 | 3 | 7 |
| 34 | 29 | 50 | 23 | 4 | 1 |
| 35 | 13 | 55 | 31 | 20 | 18 |
| 36 | 5 | 6 | 11 | 1 | 4 |
| Gesamt | 175 | 388 | 438 | 59 | 55 |

Nachfolgende Graphik gibt einen Überblick über signifikante Wasserentnahmen und signifikanten Rückstau im Bearbeitungsgebiet Oberrhein. Danach sind rund 50 % der kartierten Gewässer (rund 2.400 km) signifikant morphologisch belastet.

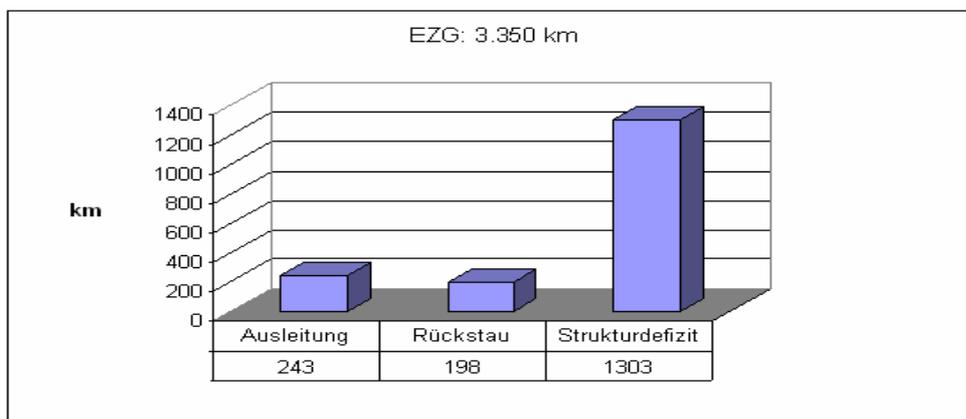


Abb.3.1.8d: Signifikant beeinträchtigte Gewässerstrecken im BG Oberrhein mit Angabe der Ursachen.

3.2 Belastungen des Grundwassers (Erstmalige Beschreibung)

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 (Altablagerung, 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 ≥ 2000 EW (Ausbau), deren Abwasser in Gebieten ohne ausreichende Vorflut ins Grundwasser versickert, werden ebenfalls als punktuelle Schadstoffquellen berücksichtigt.

Ergebnis:

Im BG Oberrhein liegen mit Stand Oktober 2003 rund 240 signifikante Altlasten und rund 110 signifikante schädliche Bodenveränderungen (SBV) vor (siehe Karte 9.3 und Tabellen 3.2.1a-b im Anhang), für die derzeit und künftig erhebliche finanzielle und technische Mittel zur Schadenserkundung, -kontrolle und -beseitigung eingesetzt werden. Eine Übersicht zeigt nachfolgende Tab.3.2.1.

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

A-Karte 9.3

A-Tabellen 3.2.1a-b

Tab.3.2.1: Altlasten und schädliche Bodenveränderungen pro Teilbearbeitungsgebiet im BG Oberrhein mit Wirkungspfad Boden-Grundwasser (Stand: 10.10.2003).

| Nr. TBG Teilbearbeitungs- gebiet | Altlasten | | | Schädliche Bodenveränderungen | | |
|--|-----------|-------------------|---------------------------|-------------------------------|--|----------------------|
| | Gesamt | Altstand- orte | Alt- ablager- ungen | Gesamt | Industrie- und Gewerbe- standorte | Unfälle, Sonstige |
| 30 Möhlín; unterhalb Wiese bis oberhalb Leopoldskanal | 15 | 10 | 5 | 7 | 6 | 1 |
| 31 Elz/Dreisam | 17 | 11 | 6 | 8 | 8 | - |
| 32 Kinzig | 52 | 44 | 8 | 22 | 19 | 3 |
| 33 Acher-Rench | 17 | 14 | 3 | 8 | 8 | - |
| 34 Murg-Alb | 34 | 27 | 7 | 19 | 15 | 4 |
| 35 Pfinz-Saalbach- Kraichbach | 95 | 82 | 13 | 38 | 30 | 8 |
| 36 nördlicher Oberrhein unterhalb Neckarmündung | 14 | 8 | 6 | 9 | 7 | 2 |
| GESAMT | 244 | 196 | 48 | 111 | 93 | 18 |

Bei den Schadstoffen der ALA/SBV-Standorte dominieren insgesamt chlorierte Kohlenwasserstoffe, Mineralöle und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe.

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 Pflanzenschutzmitteln im baden-württembergischen Teil des BG Oberrhein hin. Der Zustand des Grundwassers wird in den Karten 9.4.1 und 9.4.3 dargestellt.

Nitrat: In einem mehrstufigen Verfahren werden Problemgebiete als gefährdete Grundwasserkörper (gGWK) identifiziert. Hierbei werden folgende Kriterien herangezogen: Nitratkonzentration ≥ 50 mg/l NO_3 (nach Simple Update Kriging), steigende Trends bei Konzentrationen zwischen 25 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 der Böden wie Grundwasserneubildung und Denitrifikationsvermögen kann ein maximal verträglicher N-Bilanzüberschuss berechnet werden, bei dem die mit dem Ackerflächenanteil pro Gemeinde gewichtete Sickerwasserkonzentration 50 mg/l nicht überschreitet (siehe Karte 9.4.2). 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.

Pflanzenschutzmittel (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 µg/l nicht vorkommen, ohne dass gleichzeitig ein Einzelgrenzwert von 0,1 µg/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:

Nitrat: Im BG Oberrhein wurden 8 Flächen als hinsichtlich Nitrat gefährdete Grundwasserkörper (gGWK, Tab.2.2.1) ermittelt. Die gGWK liegen entweder vollständig oder teilweise im BG. Sie werden mit einer einheitlichen Signatur dargestellt.

Nitrat resultiert überwiegend aus landwirtschaftlicher, wein- und gartenbaulicher Flächennutzung. Einträge aus undichten Abwasseranlagen, Haus- und Kleingärten oder anderen punktuellen Eintragsquellen sind hingegen vernachlässigbar. Im BG Oberrhein werden über 2/5 der Flächen landwirtschaftlich genutzt und bedingen einen hohen flächenhaften Eintrag in das Grundwasser. Insbesondere in Bereichen mit Sonderkulturen und gleichzeitig intensivem Maisanbau liegen die gemessenen Nitratwerte im Grundwasser häufig über den Vorgaben der WRRL. Die zugehörigen Standorteigenschaften mit den maximal verträglichen N-Bilanzüberschüssen sind gemeindeweise in K.9.4.2 dargestellt.

A-Karte 9.4.2

Pflanzenschutzmittel (PSM): Im BG Oberrhein ist hinsichtlich der PSM zwar ein größerer Prozentsatz von Messstellen mit Konzentrationen über 0,1 µg/l vorhanden, größere zusammenhängende Flächen, die zu einer regionalen Belastung des Grundwassers führen,

treten aber nicht auf (siehe Karte 9.4.3). Deshalb wurden keine zusätzlichen, hinsichtlich PSM gefährdeten GWK ausgewiesen.

Die PSM stammen vor allem aus der Anwendung in der Landwirtschaft und aus dem Bereich um Bahnstrecken sowie anderen öffentlichen und betrieblichen Verkehrsflächen, Grünflächen im Siedlungsbereich u.w.m..

Eine Auswertung der Einzel- und Summenwerte ergibt, dass folgende Problemstoffe in den Messstellen nachzuweisen sind:

- Desethylatrazin; seit Jahren mit der größten Nachweishäufigkeit und höchsten Konzentrationen aufzufinden
- Atrazin, 2,6-Dichlorbenzamid, Bromacil, Hexazinon, Bentazon; langlebige Herbizide, bzw. Abbauprodukte von PSM, die sich in höheren Konzentrationen finden.
- Von den 38 bisher am häufigsten nachgewiesenen PSM haben 19 keine Zulassung mehr oder sind mit Anwendungsverbot belegt.

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 weit reichende 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 überwiegend 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 mehrheitlichen 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.

Zur Abschätzung einer etwaigen Übernutzung wurden auch Modellberechnungen, wie sie aus dem Raum Rhein-Neckar sowie Offenburg-Straßburg vorlagen, berücksichtigt.

Ergebnis:

Der mengenmäßige Zustand des Grundwassers wird in der Karte 9.7 anhand der Ergebnisse der Auswertung von Grundwasserstands-Ganglinien dargestellt.

Danach ergeben sich im baden-württembergischen Teil des BG Oberrhein im Lockergestein zwar einzelne Messstellen mit fallenden Trends, aber keine größere zusammenhängende Trendfläche, welche ein statistisch abgesichertes Absinken des Grundwasserstandes dokumentiert. Die Wasserentnahmen betragen 2001 insgesamt 265 Mio. m³ pro Jahr: öffentliche Wasserversorgung 173 Mio. m³, Industrie 83 Mio. m³ und Bewässerung 9 Mio. m³.

Im Großraum Mannheim/Heidelberg wird, trotz insgesamt großer Wasserentnahmen in Höhe von insgesamt 85 Mio. m³, die Ergiebigkeit der Grundwasserleiter – unter anderem bedingt durch Infiltration von Oberflächenwasser, v.a. von Rhein und Neckar - nicht überbeansprucht, aber der mittlere Grundwasserleiter (MGWL) wird entspannt, siehe Nachhaltigkeitsstudie für das Rhein-Neckar-Gebiet (RP Karlsruhe, 2003).

Im Gebiet Offenburg-Straßburg wurde ebenfalls keine Übernutzung der Grundwasservorräte festgestellt (LIFE-Bericht, LfU 1996). Einzelne Messstellen u.a. im Teileinzugsgebiet Möhlin (TBG 30) oder auch im Teileinzugsgebiet Pfinz/Salbach/Kraichbach (TBG 35) weisen zwar stark fallende Trends auf, rechtfertigen jedoch v.a. aufgrund der Kleinräumigkeit keine Ausweisung als gefährdeter Grundwasserkörper. In den Teileinzugsgebieten „Neckar unterhalb Rhein“ (TBG 36), Pfinz/Saalbach/Kraichbach (TBG 35) und Teilbereiche im Gebiet „Murg/Alb“ (TBG 34) weisen – hydrologisch bedingt – einige Messstellen (stark) steigende Trends auf, während in den übrigen Teileinzugsgebieten zumeist gleich bleibende Verhältnisse (an rd. 85 % der Messstellen) gefunden wurden.

Im Festgestein gibt es bei einem Entnahme-Anteil von 1 – 11 % der Neubildung ebenfalls keine Hinweise auf eine Übernutzung der GW-Vorkommen.

Bei einer mittleren Grundwasserneubildungsrate von 2.235 Mio. m³/a liegt der Entnahmeanteil bei etwa 12 %. Eine Übernutzung der GW-Vorkommen im BG Oberrhein ist gegenwärtig nicht nachzuweisen.

A-Karte 9.7

Künstliche Grundwasseranreicherungen finden nicht statt.

In Baden-Württemberg wird zur Vermeidung einer Übernutzung im Rahmen der durchzuführenden Wasserrechtsverfahren bei jeder Entnahme vorab eine Bilanzbetrachtung durchgeführt.

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

Die Vorgehensweise und die Ergebnisse mit Datenstand März 2002 / Januar 2003 sind detailliert im Bericht der 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.

Die weiterführende Methodik ist noch nicht abschließend bearbeitet.

Erläuterungen zu 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 Abb.3.2.3.2a dargestellt. Die Zusammenstellungen der relevanten Lebensraumtypen und wassergebundenen (Vogel-)Arten sind bei der LfU gelistet.

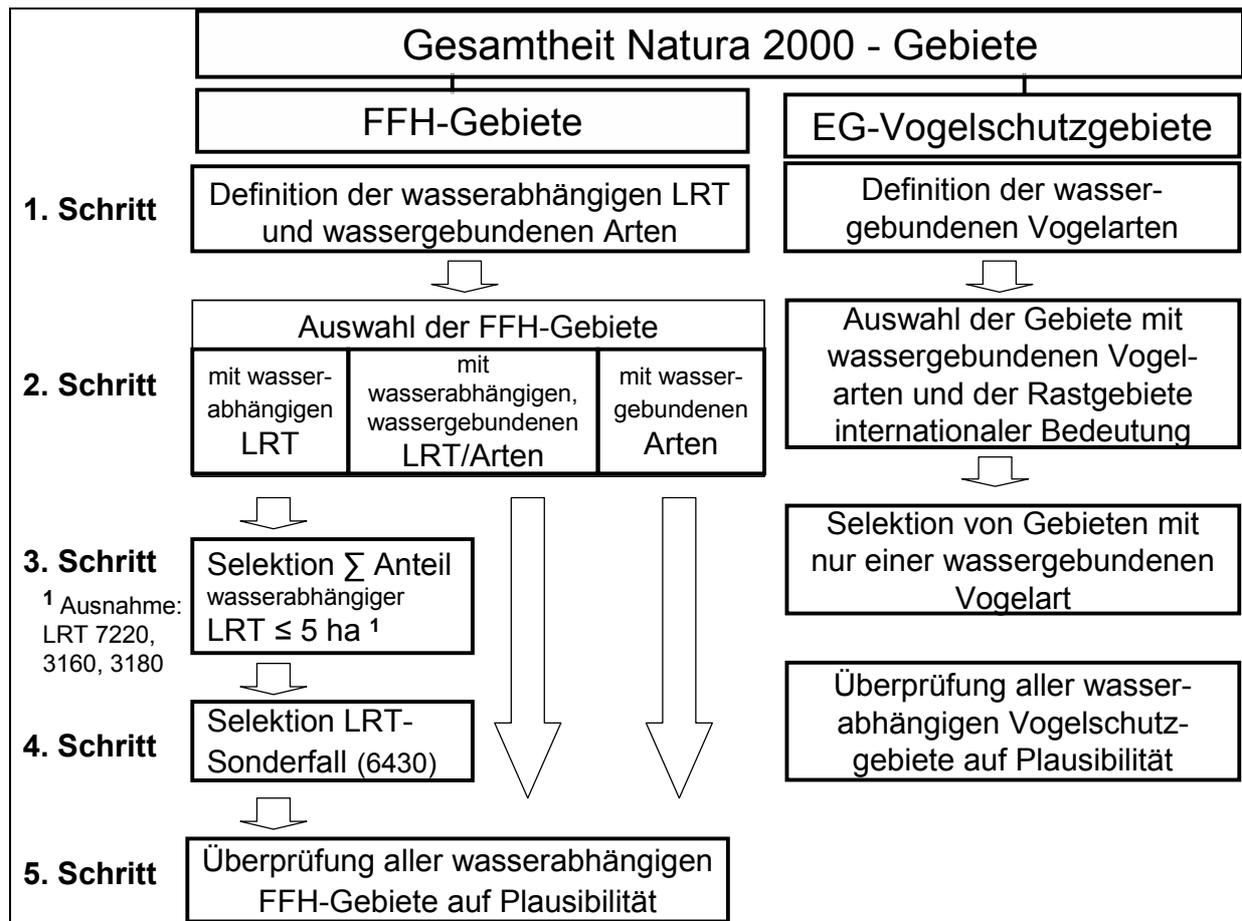


Abb.3.2.3.2a: Abschnitt 1 - Ermittlung der wasserabhängigen FFH- und EG-Vogelschutzgebiete.

In Abstimmung mit dem Naturschutz wurden die vorausgewählten Listen der grundwasserabhängigen FFH- und 24a-Gebiete hinsichtlich einer Schädigung durch Schadstoffe im Grundwasser oder anthropogen bedingte Grundwasserspiegeländerungen plausibilisiert. Dabei wurden nur diejenigen Fälle als signifikant gefährdet erfasst, bei denen die Schädigung der grundwasserabhängigen Landökosysteme nach Inkrafttreten der Wasserrahmenrichtlinie am 22.12.2000 durch menschliche Tätigkeit eingetreten ist. Schädigungen, die schon vorher eingesetzt haben, sind nur dann für die Einstufung relevant, wenn sie sich nach dem 22.12.2000 noch deutlich weiter entwickeln. Die zu erwartende Schädigung des Ökosystems muss erhebliche Flächenanteile des Gebiets umfassen.

Von den 363 FFH-Gebieten in Baden-Württemberg (Meldung 2001) wurden nach der Plausibilitätsprüfung 234 Fälle als Gebiete mit wasserabhängigen Lebensraumtypen und / oder wassergebundenen Arten eingestuft. Ähnlich verbleiben nach der Plausibilitätsprüfung 35 der 73 EG-Vogelschutzgebiete mit wassergebundenen Arten.

Erläuterungen zu Abschnitt 2: Auswahl der grundwasserabhängigen Oberflächengewässer und Landökosysteme

In der nächsten Stufe wurden die grundwasserabhängigen Oberflächengewässer- und Landökosysteme nach dem Schema in Abb.3.2.3.2b ermittelt.

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

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

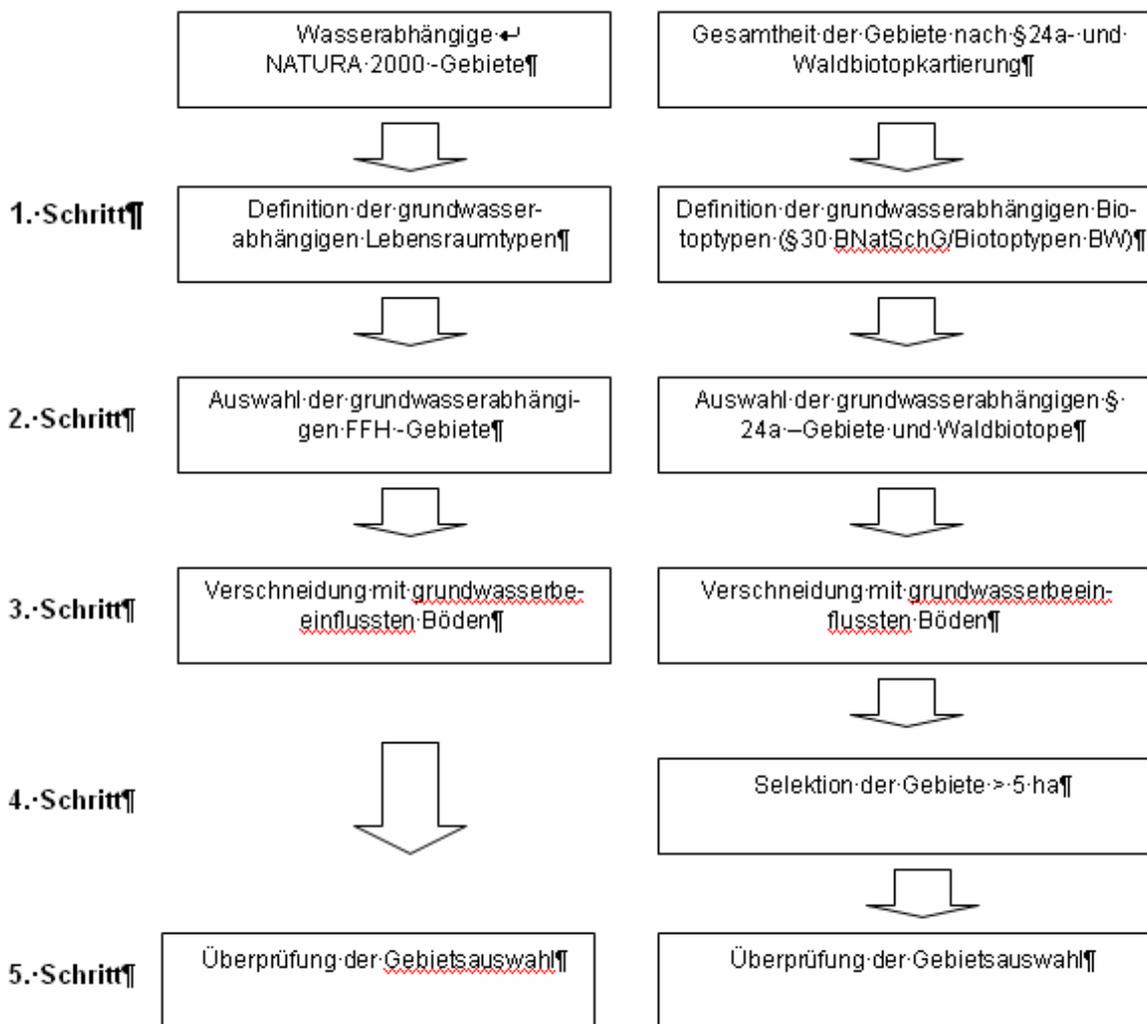


Abb.3.2.3.2b: Abschnitt 2 - Ermittlung der grundwasserabhängigen Oberflächengewässer- und Landökosysteme.

Ergebnis grundwasserabhängige Ökosysteme:

Es sind nach dem derzeitigen Stand im BG Oberrhein ein FFH-Gebiet (Titisee-Höllental) und zwei nahe beieinander liegende §24a-Biotop (NSG Hinterzartener Moor 6T und 7T) durch altlastenbedingte Schadstoffeinträge als gefährdet bewertet. Es ist zu beachten, dass diese Auswahl vorläufig ist, da sie auf der FFH-Gebietsmeldung aus dem Jahr 2001 beruht und die aktuell laufende Nachmeldung nicht enthalten ist.

3.2.4 Andere Belastungen

Versalzung

Neben den punktuellen und diffusen Belastungen existiert im südlichen Oberrhein beiderseits des Rheins mit der Versalzung durch Chlorid infolge der früheren Kaligewinnung eine weitere Belastung. Hierbei sind zwei Belastungsgebiete zu unterscheiden: Eine großflächige Belastung auf französischem Gebiet im Abstrom des Kalibeckens nordwestlich von Mulhouse, von der die deutsche Seite nicht betroffen ist; Eine kleinere Chloridbelastung, die sich im rheinnahen Bereich südlich Breisach grenzüberschreitend auswirkt. Stark erhöhte Chloridbelastungen können zu Beeinträchtigungen von Wassernutzungen, insbesondere der öffentlichen Wasserversorgung sowie der Feldberegnung führen.

Die Abgrenzung des Grundwasserkörpers 16.9 „Fessenheim-Breisach“ erfolgt auf der Basis von Immissionsdaten. Auf Grund der seit Mitte der 1960-er Jahre bekannten Salzbelastungen wurde das Grundwassermessnetz in diesem Bereich auch im Rahmen grenzüberschreitender Untersuchungen systematisch verdichtet und regelmäßig beprobt. Wesentliche Grundlage für die Abgrenzung sind die Erkenntnisse aus dem Projekt „Grenzüberschreitende Erkundung des tiefen rheinnahen Grundwasserleiters zwischen Fessenheim und Breisach“ (Endbericht 2001).

Als Grundwasserkörper, der die Umweltziele nicht erreicht, wurde der Bereich, in dem das Grundwasser unabhängig von der Tiefe den Grenzwert der Trinkwasserverordnung (TVO) von 250 mg Cl/l überschreitet, abgegrenzt. Hierzu standen grenzüberschreitend Stichtagsmessungen aus den Jahren 2000 und 2001 an 11 tiefen Messstellen, die größtenteils bis an die Aquiferbasis reichen sowie über 30 flache Messstellen zur Verfügung. Erkenntnisse aus isotopehydrologischen und hydrochemischen Untersuchungen sowie die Ergebnisse eines numerischen Grundwasserströmungs- und Salztransportmodells wurden ergänzend bei der Abgrenzung berücksichtigt.

Demnach weist insbesondere das tiefe rheinnahe Grundwasser zwischen Fessenheim und Breisach bereichsweise stark erhöhte Chloridkonzentrationen auf.

Ursachen hierfür sind die Versickerung von Salzlösungen aus den ehemaligen Pufferbecken der elsässischen Kaliminen auf der Fessenheimer Insel sowie untergeordnet die Auswaschungen aus den Halden und Absetzbecken der Kaliindustrie auf deutscher Seite.

A-Karte 9.6

Druckumkehr im Rhein-Neckar-Raum

Im Rhein-Neckar-Raum ist das Grundwasser-Vorkommen im oberen Grundwasserleiter (OGWL) aufgrund der intensiven Nutzungen (Siedlung, Gewerbe und Industrie, Landwirtschaft) teilweise durch Schadstoffeinträge erheblich belastet. Daher wird seit rund 20 Jahren verstärkt Wasser aus dem mittleren, noch unbelasteten Grundwasserleiter (MGWL) entnommen, wodurch sich die Potentialdifferenz (Differenz der Druckspiegel) zwischen dem OGWL und dem MGWL in Rheinnähe großflächig umgekehrt hat.

Während im natürlichen Zustand Grundwasser aus dem MGWL in den OGWL aufgestiegen ist und somit die Gefahr des Absinkens von Belastungen aus dem OGWL in den MGWL als gering einzustufen war, hat sich infolge der Umkehr des Druckverhältnisses das Risiko der Verschleppung von Schadstoffen (Nitrat, PSM, u.a.) aus dem oberen in den mittleren Grundwasserleiter nunmehr erheblich vergrößert, was erste Qualitätsänderungen anzeigen.

3.2.5 Analyse der Belastungsschwerpunkte - Ergebnisse der Erstmaligen Beschreibung

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.

Punktförmige Belastungen in Form von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen finden sich verstärkt in den Teilbearbeitungsgebieten „Kinzig“ (32) und „Pfinz-Saalbach-Kraichbach“ (35) mit Teilflächen von Karlsruhe und Mannheim sowie im Gebiet „Rhein unterhalb Neckarmündung“ (TBG 36). Auf Grund der industriell vorgeprägten Struktur ragen zwar diese Gebiete mit Fallzahlen heraus, jedoch ergeben sich insgesamt keine größeren zusammenhängenden Flächen. Die rund 340 Fälle werden gegenwärtig nach den Vorgaben des BBodSchG bearbeitet. Das Ziel der WRRL, den guten chemischen Zustand des Grundwassers zu erhalten, bzw. wiederherzustellen, wird damit in aller Regel erreicht. Wegen der zielgerichteten Strategie zur Verminderung weiterer Schadstoffeinträge in das Grundwasser und derzeit europaweit fehlender Beurteilungswerte werden trotz zahlreicher z.T. massiver Punktquellen im BG Oberrhein derzeit keine gefährdeten Grundwasserkörper ausgewiesen.

Unter den diffusen Belastungen tritt v.a. das Nitrat aus der Düngung von großen, landwirtschaftlich genutzten Flächen in Erscheinung. Die Analysen ergeben insgesamt mehrere Belastungsschwerpunkte, und zwar im Markgräflerland, im Bereich nördlich des Kaiserstuhls (Forchheim / Weisweil), in der Ortenau (Gebiet um Neuried), im Kraichgau sowie im Raum Mannheim-Heidelberg-Bruchsal. Innerhalb dieser größeren Gebiete lassen sich acht gefährdete Grundwasserkörper differenzieren.

Erhöhte Konzentrationen an Pflanzenschutzmittel werden zwar vereinzelt im Bearbeitungsgebiet punktförmig festgestellt, rechtfertigen jedoch aufgrund der geringen Ausdehnung keine Ausweisung eigenständiger Grundwasserkörper.

Ausgehend von den ehemaligen Anlagen der deutschen und französischen Kaliindustrie werden unter den Sonstigen Belastungen die Chloridbelastung des Grundwassers im südlichen Teilbearbeitungsgebiet „Möhlin“ (30) aufgeführt. Auf Basis der Ergebnisse detaillierter grenzüberschreitender Untersuchungen wurde ein gefährdeter Grundwasserkörper ermittelt.

Gesamtschau

Die Analyse der Belastungsschwerpunkte im baden-württembergischen Teil des BG Oberrhein ergab signifikante diffuse Belastungen des Grundwassers mit Nitrat (acht gGWK) sowie lokal mit Chlorid (ein gGWK).

A-Karte 9.8

4 Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten und Entwicklungstrends

4.1 Oberflächenwasserkörper

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Die Mitgliedstaaten haben die sog. signifikanten Belastungen (s. Kap. 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“ gefährdet oder nicht gefährdet ist. Eine gemeinschaftsweit einheitliche Vorgehensweise 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 „Möglicherweise 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 Kenntnislage 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.

Bei der zusammenfassenden Beurteilung der Zielerreichung der Wasserkörper im internationalen Bearbeitungsgebiet Oberrhein 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 denjenigen 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 Oberrhein wurden in den entsprechenden Textpassagen, Tabellen sowie Karten die in der LAWA-Handlungsanleitung aufgeführten Begrifflichkeiten wie „Gefährdungsabschätzung“ oder „gefährdete Wasserkörper“ 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 Auswirkungen (Risikoabschätzung nach Artikel 4 WRRL)

4.1.1.1 Seen

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 ökologischen 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 der natürlichen Seen wird nach LAWA: „Gewässerbewertung - stehende Gewässer: Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien (1998)“, vorgenommen. Die Baggerseen werden nach dem LfU-Bewertungssystem für Baggerseen bewertet. Die Bewertung der Baggerseen erfolgt in drei Klassen anhand des Trophiepotenzials (Gesamt-Phosphor im Frühjahr), der biologischen Produktivität (Chlorophyll-a im Sommer) und der Sauerstoffverhältnisse (Sauerstoffdefizit im Sommer) und basiert auf dem o.g., von der LAWA entwickelten Verfahren zur trophischen Bewertung von natürlichen Seen. Aus diesen Kenngrößen wurde für die Bewertung der oberrheinischen Baggerseen ein dreistufiges Bewertungssystem (Ersteinschätzung) abgeleitet, welches außerdem die Mächtigkeit der sauerstoffarmen Wasserschicht berücksichtigt:

Kriterien für die Zustandsbewertung von Baggerseen in Baden-Württemberg sind:

| Eutrophierungspotenzial | | Biologische Produktion | | Sauerstoffverhältnisse | |
|--|------------|--|------------|---|------------|
| Frühjahr / Zirkulationsphase | | Sommer / Stagnationsphase | | Sommer / Stagnationsphase | |
| Nährstoffkonzentration gemessen als Gesamtphosphor | | Algen-Biomasse gemessen als Chlorophyll a | | Mächtigkeit der sauerstoffarmen Wasserschicht (< 2 mg / l) über dem Seeboden im Verhältnis zur Gesamttiefe | |
| 0 – 15 µg/l | oligotroph | 0 – 4 µg/l | oligotroph | 0 – 10 % | oligotroph |
| 15 – 45 µg/l | mesotroph | 4 – 12 µg/l | mesotroph | 10 – 30 % | mesotroph |
| > 45 µg/l | eutroph | > 12 µg/l | eutroph | > 30 % | eutroph |

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.

Bei Baggerseen wird der Referenzzustand aufgrund der besonderen limnologischen Entwicklung und der Lageabhängigkeit auf mesotroph festgelegt. Bei ungeschichteten Baggerseen und Baggerseen mit (Alt)Rheinanbindung wird die Referenztrophie auf eutroph gesetzt.

Der aktuelle Trophie-Zustand der natürlichen Seen wird mit Hilfe der Kenngrößen Gesamt-Phosphor, Chlorophyll-a-Gehalt und Sichttiefe berechnet. Zur Beurteilung des aktuellen Trophie-Zustands von Baggerseen wird zusätzlich die o.g. Mächtigkeit der sauerstoffarmen Wasserschicht berücksichtigt. Bei Baggerseen, die sich noch in der Auskiesungsphase befinden, eignet sich die Sichttiefe, aufgrund der z.T. sehr hohen mineralischen Feinanteile im Wasserkörper, nicht zur Zustandsbewertung.

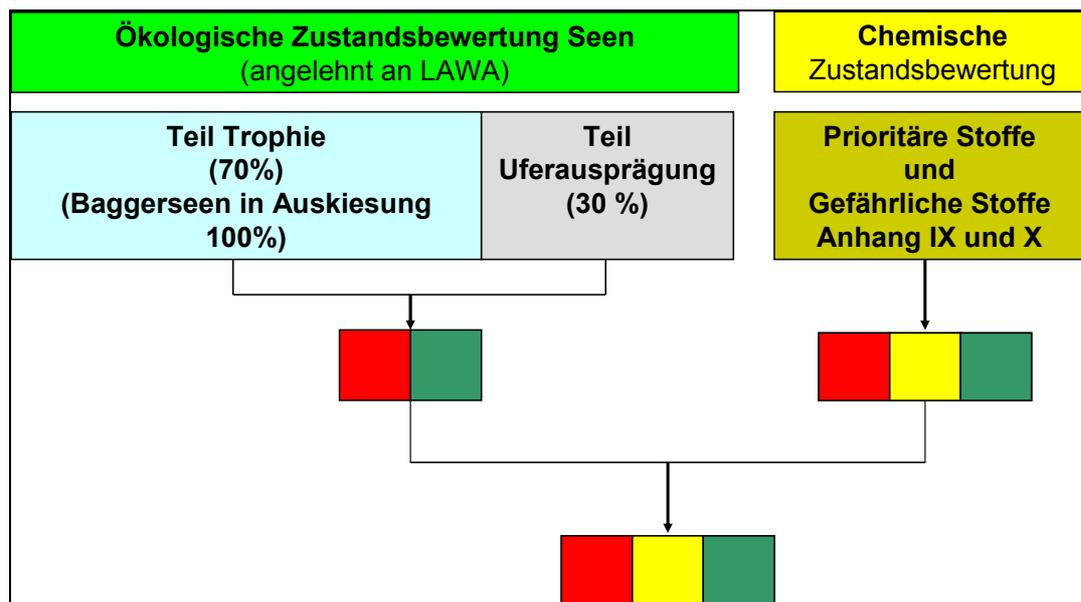
Hinweis: Bei Baggerseen in Auskiesung kann der trophische Ist-Zustand (u.a. wegen aktiver Sauerstoffzufuhr) derzeit besser sein als die erreichbare Referenztrophie nach Auskiesung! Für den Zustand der Uferzone ist nach LAWA der Anteil der gewässertypischen Uferausprägung maßgebend. Dieser wird anhand von Literaturangaben, Luftbildern und Ortskenntnissen abgeleitet. Bei Baggerseen, die sich noch in der Auskiesungsphase

befinden, wird die Uferausprägung nicht bewertet, da die endgültige Ufergestaltung erst mit dem Abschluss der Renaturierungspläne nach Abschluss des Kiesabbaus zum Tragen kommt.

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. Bei Baggerseen, die sich noch in der Auskiesungsphase befinden, erfolgt die integrale Bewertung ausschließlich nach der Trophie. Das genaue Berechnungsverfahren ist in der Tabelle Gefährdungsabschätzung Seewasserkörper im Anhang 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.

Allgemeine Entwicklungstrends:

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. Durch die geringere Intensität landwirtschaftlicher Nutzungen im Einzugsgebiet sind Seen im Schwarzwald diesbezüglich weniger gefährdet als in anderen Regionen wie etwa Oberschwaben.

Baggerseen am Oberrhein:

Mit der Grundwasserfreilegung und dem Beginn der Kiesentnahme entsteht ein künstlich geschaffenes aquatisches System. Vergleichbar den natürlichen Seen, unterliegen die entstandenen Baggerseen nunmehr zahlreichen physikalischen, chemischen und biologischen Prozessen. Im Gegensatz zu natürlichen Seen werden die Baggerseen durch mehr oder minder starken Zufluss des umgebenden Grundwassers geprägt. Außerdem sind sie oftmals durch ihre besondere Seebeckenform charakterisiert. Diese drückt sich häufig durch kleine Seeflächen im Verhältnis zu großen Seetiefen aus.

Von den insgesamt 15 relevanten Baggerseen im Bearbeitungsgebiet Oberrhein befinden sich noch 11 in der Kiesgewinnungsphase. Diese können nur anhand der aktuellen Trophie bewertet werden. Vier Baggerseen sind bereits stillgelegt und werden entsprechend der übrigen Seewasserkörper auch nach der Uferausprägung bewertet. Hinsichtlich der trophischen Situation besteht bei den Baggerseen eine sehr gute Übereinstimmung zwischen dem Ist- und dem Referenzzustand. Etwas kritisch ist die Uferausprägung zu betrachten: gerade bei den z.T. extrem nutzungsgesteuerten Baggerseen (z.B. Erlichsee) ist der dem „Gewässertyp entsprechende Anteil des Ufers“ schwer zu beurteilen. Zukünftig muss die Uferausprägung nutzungs- und lageabhängig (Leitbild) betrachtet werden. Insgesamt kann der ökologische Zustand / ökologische Potenzial als gut bezeichnet werden.

Ergebnis:

Im BG Oberrhein existieren 17 künstliche Stehgewässer, darunter zwei Talsperren und 15 Baggerseen. Insgesamt sind 12 (ca. 80%) als „nicht gefährdet“ bewertet. Bei den Baggerseen Goldkanal, Knielinger See, Rußheimer Altrhein, Steingrundsee und Insel Korsika bestehen oberirdische Zuflüsse und somit ein höheres Potenzial für Nähr- und Schadstoffeinträge. Diese Seen werden auf Grund der Anbindung an Fließgewässer in Verbindung mit der unzureichenden Datenlage hinsichtlich Stoffeinträge und -bilanzen als „möglicherweise gefährdet“ eingestuft. Zukünftig müssen detaillierte Messprogramme die Datenlage deutlich verbessern (eine detaillierte Dokumentation zeigt Tab.4.1.1.1).

Tab.4.1.1.1: Gefährdungsabschätzung und Ursachenanalyse der Seewasserkörper im BG Oberrhein.

| Lfd. Nr. | Stammdaten | | | | Bewertung | | | | Ursachenanalyse | | | | | Sonstiges | | | |
|----------|--|-----------|--|-------------------------|------------------------------|---|--|---|---|---|---|---|------------------|-----------------------------|--------------------|-------|-------|
| | Bezeichnung Seewasserkörper (LfU-Code Baggersee) | Kategorie | Kiesgewinnung derzeit | Referenz-Trophie | ökologischer Zustand | | integrale Bewertung ökologischer Zustand/ ökol. | chemischer Zustand | Gesamtzustand | Ursachen für maßgebliche Defizite | | | Sonstige Ursache | Badege-wässer RL 76/160/EWG | Bezug zum Fluss-WK | | |
| Trophie | | | | | Uferausprägung | Punktquellen (Seeanlieger/Zuflusseinleiter) | | | | Belastung durch Rheinanbindung bei Baggerseen | diffuse Quellen/ Fehlen von Pufferzonen | Morphologie (Seebeckenform, Ufergestaltung, Flachwasserzonen) | | | | | |
| | | | nur bei Baggerseen ("in Auskiesung" bedeutet keine Bewertung der Uferausprägung) | Referenz nach LAWA/ LfU | "Ist"-Trophie nach LAWA/ LfU | Anteil dem Gewässertyp entsprechend in %; Baggerseen in Auskiesung ohne Bewertung | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ■ nicht gefährdet ■ gefährdet </div> | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ■ nicht gefährdet ■ gefährdet </div> | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ■ nicht gefährdet ■ gefährdet </div> | | | | | | | | |
| | | | | | | | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ■ unzureichende Datenlage ■ möglicherweise gefährdet </div> | Schadstoffe nach WRRL, Anhang IX und X, RL 76/464/EWG | | | | | | | | | |
| 1 | Schwarzenbach Talsperre | künstlich | | oligotroph | mesotroph | 65 | | | | | | | | nein | | 34-01 | |
| 2 | Talsperre Kleine Kinzig | künstlich | | oligotroph | mesotroph | 80 | | | | | | | | nein | | 32-01 | |
| 3 | Goldkanal | künstlich | ja | eutroph | eutroph | - | | | | (+) | + | | gering | ja | ja | 34-03 | |
| 4 | Knielinger See | künstlich | nein | eutroph | eutroph | 45 | | | | (+) | + | | gering | nein | | 34-05 | |
| 5 | Gießensee | künstlich | ja | mesotroph | mesotroph | - | | | | | | | gering | ja | nein | 35-02 | |
| 6 | Kieswerk Krieger | künstlich | ja | mesotroph | oligotroph | - | | | | | | | gering | nein | | 33-06 | |
| 7 | Rußheimer Altrhein | künstlich | nein | eutroph | eutroph | 40 | | | | (+) | + | (+) | gering | nein | | 35-02 | |
| 8 | Baggersee Mittelgrund | künstlich | ja | mesotroph | oligotroph | - | | | | | | | gering | ja | nein | 35-02 | |
| 9 | Glaser-See | künstlich | ja | mesotroph | oligotroph | - | | | | | | + | gering | nein | | 34-06 | |
| 10 | Ruff Fläche See | künstlich | ja | mesotroph | oligotroph | - | | | | | | (+) | gering | ja | nein | 35-02 | |
| 11 | Rohrköpfelesee | künstlich | ja | mesotroph | mesotroph | - | | | | | | | gering | nein | | 35-02 | |
| 12 | Steingrundsee | künstlich | ja | mesotroph | mesotroph | - | | | | | + | | (+) | groß | nein | 33-02 | |
| 13 | Insel Korsika | künstlich | nein | eutroph | eutroph | 50 | | | | (+) | + | (+) | gering | nein | | 35-02 | |
| 14 | Kernsee | künstlich | ja | mesotroph | mesotroph | - | | | | | | | (+) | mittel | nein | 33-06 | |
| 15 | Erlischsee (westl. Teil)* | künstlich | nein | mesotroph | mesotroph | 50 | | | | | | | | gering | ja | nein | 35-04 |
| | Erlischsee (südl. Teil)* | | | | | | | | | | (+) | + | | | | | |
| | Erlischsee (nördl. Teil)* | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Baggersee Kern / Peter | künstlich | ja | mesotroph | oligotroph | - | | | | | | + | gering | nein | | 34-03 | |
| 17 | Baggersee Kühl / Peter | künstlich | ja | mesotroph | mesotroph | - | | | | | | + | gering | ja | nein | 34-03 | |

4.1.1.2 Flüsse

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 EU-weiten Umweltziele der in den Anhang 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 neuen Anforderungsprofil nicht gerecht. Sie beschreibt nur einen Teilaspekt des ökologischen Zustandes.

Zur Bewertung des ökologischen Zustandes werden Hilfsweise von der LAWA vier ökologische Komponentengruppen (ÖKG) herangezogen:

1. „Gewässergüte“ und „Gewässerstruktur“, ergänzt durch die Aspekte 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. Flussgebietsspezifische Schadstoffe (ÖKG III) als Maß für die Belastung mit gefährlichen Stoffen, die nicht als prioritär eingestuft wurden jedoch im Flussgebiet den ökologischen Zustand beeinträchtigen können.
4. Wanderungshindernisse (ÖKG IV) als wichtiger Aspekt für die Fischbesiedlung.

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

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 entsprechende Bewertungserfahrungen vorliegen.

Für die Bewertung der Wasserkörper sind in der Regel die am Ausgang des Wasserkörpers an den Umweltzielen gemessenen Daten maßgebend. Eine Ausnahme bilden linienhaft 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 Tab. 4.1.1.2a „Signifikanzkriterien Fließgewässer“ aufgelistet und beschrieben.

Abb.4.1.1.2a verdeutlicht die Bewertung von den Einzelkomponenten über Aggregierungsschritte zur Bewertung des Gesamtzustandes. Die Aggregation der Komponenten erfolgt dabei durchgehend nach dem worst-case-Ansatz.

Die für die Gefährdungsabschätzung erforderlichen Daten stammen ganz überwiegend aus den Programmen zur Fließgewässerüberwachung des Landes (Immissionsdaten) 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 durchgehend als „möglicherweise gefährdet“ bewertet.

Tab.4.1.1.2a: Signifikanzkriterien und ihre Anwendungsregeln für die Gefährdungsabschätzung der Flüsse.

| | Komponentengruppen | Signifikanz | Anwendung | | Anmerkung |
|---------|--|---|---|------------------|--|
| | | | Punktuell | Linienhaft | |
| ÖKG I | Biologische Gewässergüte | a.) > LAWA II abhängig von Längenananteil b.) > LAWA II-III unabhängig von Längenananteil | | 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 |
| - 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

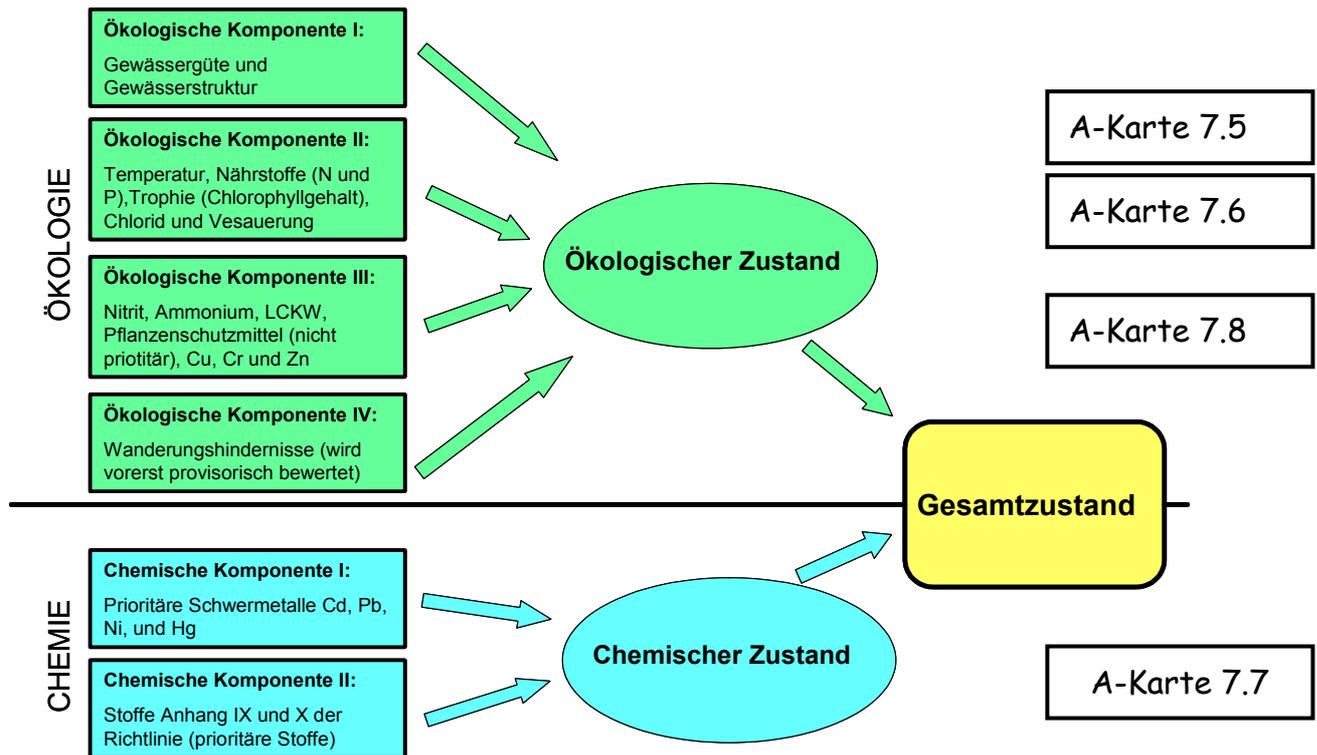


Abb.4.1.1.2a: Prinzipskizze der Zustandsbewertung Flusswasserkörper.

Ergebnis:

In Tab.4.1.1.2b findet sich eine detaillierte Dokumentation der Ergebnisse mit allen Aggregationsstufen. Im Einzelnen sind für jeden Wasserkörper (Zeilen) 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 erheblich beeinträchtigten Gewässerabschnitte (sog. HMWB-Gewässer) bzw. künstliche Gewässerabschnitte in dem Wasserkörper.

In der Karte 7.8 werden für jeden Wasserkörper die Ergebnisse der vier ökologischen Komponentengruppen und der chemische Zustand in bewerteter Form mit Kästchen-Signaturen dargestellt. Diese Art der Darstellung lässt die Problemlagen gut erkennen.

Statistisch lassen sich die Eckdaten der Gefährdungsabschätzung und Ursachenbetrachtung wie folgt angeben (siehe Tab.4.1.1.2b-e):

Tab.4.1.1.2b: Gefährdungsabschätzung der Wasserkörper für das BG Oberrhein.

| Bezeichnung Wasserkörper | WK_Nr. | Gewässerstre- cke [km] | ÖKG I | | ÖKG II | | | | | | | ÖKG III | | | | | ÖKG IV | CKG | | Ökologischer Zustand (Einzelkomponenten) | | | | Integrale Bewertungen | | | |
|---|--------------------------|---------------------------|--|-------------------|---------|---|------------------|----------|------------------|---------|-------------|---------|----------|---------------------------------|-----------|-------------------------------|--------|-------|--------|--|--------|---------|--------|--------------------------------------|----------------------------------|---------------|----|
| | | | Gewässer- struktur (mit Hydro- morphologie) | Gewässer- güte | Trophie | Temperatur* ergänzend Emissionslage prüfen | BSB ₅ | Nitrat_N | o- Phosphat_P | Chlorid | Versauerung | Nitrit | Ammonium | leichtfl. Lösungs- mittel | Pestizide | Schwermetalle (Cu, Cr, Zn) | | CKG I | CKG II | ÖKG I | ÖKG II | ÖKG III | ÖKG IV | Ökologischer Zustand (ÖKG I - IV) | Chemischer Zustand (CKG I-II) | Gesamtzustand | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | |
| Flussbettkörper Oberrhein (BW) ab Wiese bis inkl. Grande Canal d'Alsace (F) | 3-OR1 | 57 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Flussbettkörper Oberrhein (BW) unterh. Grande Canal d'Alsace (F) oberh. Elz | 3-OR2 | 65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Flussbettkörper Oberrhein (BW) ab Elz bis inkl. Staustufe Iffezheim | 3-OR3 | 43 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Flussbettkörper Oberrhein (BW) unterh. Staustufe Iffezheim oberh. Alte Lauter (F) | 3-OR4 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Flussbettkörper Oberrhein (BW) ab Alte Lauter (F) bis oberh. Neckar | 3-OR5 | 76 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Flussbettkörper Oberrhein (BW) unterh. Neckar bis Landesgrenze | 3-OR6 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kander-Klemmbach-Sulzbach | 30-01-OR1 | 51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kander-Klemmbach-Sulzbach | 30-02-OR1 | 107 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Neumagen-Möhlhlin (Schwarzwald) | 30-03-OR1 | 54 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Neumagen-Möhlhlin (Oberheinebene) | 30-04-OR1 | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Blauwasser | 30-05-OR2 | 57 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elz bis inkl. Glotter-Lossele | 31-01-OR2 | 176 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dreisam-Alte Dreisam (Schwarzwald) | 31-02-OR2 | 162 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dreisam-Alte Dreisam (Oberheinebene) | 31-03-OR2 | 97 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elz unterh. Lossele bis Leopoldskanal | 31-04-OR2 | 87 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Brettenbach-Bleichbach-Ettenbach (Schwarzwald) | 31-05-OR2 | 46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Leopoldskanal-Alte Elz-Durchgehender Altrheinzug | 31-06-OR2 | 189 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kinzig bis inkl. Sulzbächle | 32-01-OR3 | 113 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kinzig unterh. Sulzbächle bis inkl. Gutach | 32-02-OR3 | 127 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kinzig unterh. Gutach bis inkl. Ohlsbach (Schwarzwald) | 32-03-OR3 | 159 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Schutter bis Sulzbach (Schwarzwald) | 32-04-OR3 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kinzig-Schutter-Unditz (Oberheinebene) | 32-05-OR3 | 101 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rench (Schwarzwald) | 33-01-OR4 | 78 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rench (Oberheinebene) | 33-02-OR4 | 140 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acher (Schwarzwald) | 33-03-OR4 | 38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bühlot (Schwarzwald) | 33-04-OR4 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sandbach (Oberheinebene) | 33-05-OR4 | 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acher Feldbach, Rheinniederungskanal (Oberheinebene) | 33-06-OR4 | 105 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Murg bis inkl. Raumünzach (Schwarzwald) | 34-01-OR4 | 128 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Murg unterh. Raumünzach bis inkl. Michelbach (Schwarzwald) | 34-02-OR4 | 78 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Murg unterh. Michelbach (Oberheinebene) | 34-03-OR4 | 57 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alb bis inkl. Hetzelbach (Schwarzwald) | 34-04-OR5 | 47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Federbach | 34-05-OR5 | 41 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alb unterh. Hetzelbach ohne Federbach (Oberheinebene) | 34-06-OR5 | 46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pfinz bis inkl. Grenzgraben (Kraichgau) | 35-01-OR5 | 88 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pfinz-Saalbach-Rheinniederungskanal (Oberheinebene) | 35-02-OR5 | 155 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weingartener Bach bis inkl. Grombach und Saalbach bis inkl. Rohrbach | 35-03-OR5 | 86 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wagbach-Kriegbach (Oberheinebene) | 35-04-OR5 | 64 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kraichbach bis inkl. Katzbach (Kraichgau) | 35-05-OR5 | 76 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kraichbach (Oberheinebene) | 35-06-OR5 | 64 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Leimbach-Waldangelbach (Kraichgau) | 35-07-OR5 | 37 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Leimbach (Oberheinebene) | 35-08-OR5 | 41 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Oberheingebiet unterh. Neckar ohne Weschnitz (BW) | 36-01-OR6 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weschnitz bis inkl. Grundelbach (BW) | 36-02-OR6 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weschnitz unterh. Grundelbach (BW) | 36-03-OR6 | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bewertung der Wasserkörper | gefährdet | | 15 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 2 | 3 | 22 | 0 | 7 | 0 | 22 | 5 | 23 | |
| | möglicherweise gefährdet | | 23 | 14 | 0 | 1 | 6 | 5 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 16 | 2 | 44 | 5 | 15 | 17 | 13 | 13 | 44 | 22 | 18 | 21 | |
| | nicht gefährdet | | 6 | 22 | 3 | 43 | 14 | 39 | 43 | 44 | 41 | 18 | 20 | 19 | 28 | 27 | 0 | 25 | 26 | 5 | 31 | 24 | 0 | 0 | 21 | 0 | |
| | Summe bewertete WK | | 44 | 44 | 3 | 44 | 20 | 44 | 44 | 44 | 44 | 21 | 21 | 19 | 44 | 32 | 44 | 32 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 |
| Verteilung der Bewertung der Wasserkörper [%] | gefährdet | | 34 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 5 | 0 | 0 | 9 | 0 | 6 | 7 | 50 | 0 | 16 | 0 | 50 | 11 | 52 | |
| | möglicherweise gefährdet | | 52 | 32 | 0 | 2 | 30 | 11 | 2 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 36 | 6 | 100 | 16 | 34 | 39 | 30 | 30 | 100 | 50 | 41 | 48 | |
| | nicht gefährdet | | 14 | 50 | 100 | 98 | 70 | 89 | 98 | 100 | 93 | 86 | 95 | 100 | 64 | 84 | 0 | 78 | 59 | 11 | 70 | 55 | 0 | 0 | 48 | 0 | |

Tab.4.1.1.2c: Ursachenanalyse zur Gefährdungsabschätzung der Wasserkörper für das BG Oberrhein.

| Bezeichnung Wasserkörper | Nr. WK | ÖKG I-IV und CKG | Ursachen für maßgebliche Defizite | | | | | | | | | | künstliche Abschnitte in % Gesamtstrecke | HMWB-Abschnitte in % gesamtstrecke |
|---|-----------|------------------|-----------------------------------|---|---------------------------------|----------------------|----------------|--|--|-------------|----------------------|----------|---|---------------------------------------|
| | | | Vorbelastung aus Oberstrom | Punktquellen aus kommunaler Abwasserbeseitigung | industrielle Direkteinleiter | diffuse Belastung | Wärmeleitungen | Wanderungshindernisse Hauptgewässer | Wanderungshindernisse Nebengewässer | Morphologie | Hydraulischer Stress | Sonstige | | |
| Flussbettkörper Oberrhein (BW) ab Wiese bis inkl. Grande Canal d' Alsace (F) | 3-OR1 | | 4 | | | | | | | 4 | | 20 | 0,0 | 80,3 |
| Flussbettkörper Oberrhein (BW) unterh. Grande Canal d' Alsace (F) oberh. Elz | 3-OR2 | | 4, 20 | | | | | | | 4 | | 20 | 0,0 | 100,0 |
| Flussbettkörper Oberrhein (BW) ab Elz bis inkl. Staustufe Iffezheim | 3-OR3 | | 4, 20 | | | | | | | 4 | | 20 | 0,0 | 100,0 |
| Flussbettkörper Oberrhein (BW) unterh. Staustufe Iffezheim oberh. Alte Lauter (F) | 3-OR4 | | 4 | | | | | | | 4 | | | 0,0 | 52,9 |
| Flussbettkörper Oberrhein (BW) ab Alte Lauter (F) bis oberh. Neckar | 3-OR5 | | 4 | | | | | | | 4 | | | 0,0 | 92,0 |
| Flussbettkörper Oberrhein (BW) unterh. Neckar bis Landesgrenze | 3-OR6 | | 4 | 4 | | | | | | 4 | | | 0,0 | 64,2 |
| Kander-Klemmbach-Sulzbach (Schwarzwald) | 30-01-OR1 | | | 19 | | | | | | | | 19 | 0,0 | 11,7 |
| Kander-Klemmbach-Sulzbach (Oberrheinebene) | 30-02-OR1 | | 19 | 4 | | | 15, 20 | | | 4 | | | 0,0 | 26,6 |
| Neumagen-Möhlhlin (Schwarzwald) | 30-03-OR1 | | | | | | | | | | | 17, 19 | 0,0 | 13,9 |
| Neumagen-Möhlhlin (Oberrheinebene) | 30-04-OR1 | | | 4 | | | 15, 20 | | | 4 | | 19 | 0,0 | 31,2 |
| Blauwasser | 30-05-OR2 | | | 4 | | | 15, 20 | | | 4 | | | 0,0 | 12,2 |
| Elz bis inkl. Glotter-Lossele (Schwarzwald) | 31-01-OR2 | | | | | | | | | 4 | | | 0,0 | 10,9 |
| Dreisam-Alte Dreisam (Schwarzwald) | 31-02-OR2 | | | 19 | | | | | | | | 19 | 0,0 | 10,0 |
| Dreisam-Alte Dreisam (Oberrheinebene) | 31-03-OR2 | | 19 | 4 | | | 15, 20 | | | 4 | 4 | 19 | 0,0 | 39,2 |
| Elz unterh. Lossele bis Leopoldskanal | 31-04-OR2 | | 4, 19 | | | | 15, 20 | | | 4 | 4 | | 11,2 | 29,2 |
| Brettenbach-Bleichbach-Ettenbach (Schwarzwald) | 31-05-OR2 | | | | | | | | | 4 | | | 0,0 | 4,2 |
| Leopoldskanal-Alte Elz-Durchgehender Altrheinzug | 31-06-OR2 | | 4, 15, 19, 20 | 4 | | | 15, 20 | | | 4 | 4 | | 10,2 | 12,1 |
| Kinzig bis inkl. Sulzbächle | 32-01-OR3 | | | 17 | 17 | | | | | | | 17 | 0,0 | 16,2 |
| Kinzig unterh. Sulzbächle bis inkl. Gutach | 32-02-OR3 | | | 17 | | | | | | 4 | | 17 | 0,0 | 16,2 |
| Kinzig unterh. Gutach bis inkl. Ohlsbach (Schwarzwald) | 32-03-OR3 | | 4, 17 | 17 | 17 | | | | | 4 | | 17 | 0,0 | 33,5 |
| Schutter bis Sulzbach (Schwarzwald) | 32-04-OR3 | | | | | | | | | 4 | | | 0,0 | 25,2 |
| Kinzig-Schutter-Unditz (Oberrheinebene) | 32-05-OR3 | | 4, 17 | 4 | | | 15 | | | 4 | | | 4,7 | 38,3 |
| Rench (Schwarzwald) | 33-01-OR4 | | | | | | | | | 4 | | | 0,0 | 29,1 |
| Rench (Oberrheinebene) | 33-02-OR4 | | 4 | 4 | | | 15, 20 | | | 4 | 4 | | 9,9 | 21,2 |
| Acher (Schwarzwald) | 33-03-OR4 | | | | | | 11 | | | 4 | | | 0,0 | 18,6 |
| Bühlot (Schwarzwald) | 33-04-OR4 | | | | | | 11 | | | 4 | | | 0,0 | 35,2 |
| Sandbach (Oberrheinebene) | 33-05-OR4 | | 4 | 4, 19 | | | | | | 4 | | | 18,2 | 64,7 |
| Acher Feldbach, Rheinniederungskanal (Oberrheinebene) | 33-06-OR4 | | 4, 19 | 19 | 19 | | 15, 20 | | | 4 | | | 1,5 | 25,6 |
| Murg bis inkl. Raumünzach (Schwarzwald) | 34-01-OR4 | | | | | | 11 | | | | | | 0,0 | 10,1 |
| Murg unterh. Raumünzach bis inkl. Michelbach (Schwarzwald) | 34-02-OR4 | | | | | | | 6 | | 4 | | | 0,0 | 38,8 |
| Murg unterh. Michelbach (Oberrheinebene) | 34-03-OR4 | | 4 | 4, 19 | 19 | | | | | 4 | | | 0,0 | 63,8 |
| Alb bis inkl. Hetzelbach (Schwarzwald) | 34-04-OR5 | | | 4, 19 | | | | | | | | 19 | 0,0 | 5,3 |
| Federbach | 34-05-OR5 | | | 4, 17, 19 | | | | | | 4 | | | 0,0 | 26,2 |
| Alb unterh. Hetzelbach ohne Federbach (Oberrheinebene) | 34-06-OR5 | | 4, 17, 19 | 4, 17, 19 | | | | | | 4 | 4 | | 0,0 | 49,7 |
| Pfinz bis inkl. Grenzgraben (Kraichgau) | 35-01-OR5 | | | 4, 9 | | | 9 | | | 4 | 4 | | 0,0 | 27,8 |
| Pfinz-Saalbach-Rheinniederungskanal (Oberrheinebene) | 35-02-OR5 | | 4, 8, 15, 20 | 4, 7, 8, 12, 19 | | | 8, 15, 20 | | | 4 | | 19 | 32,2 | 32,3 |
| Weingartener Bach bis inkl. Grombach und Saalbach bis inkl. Rohrbach | 35-03-OR5 | | | 4, 8 | | | 8, 15, 20 | | | 4 | 4 | | 0,0 | 36,5 |
| Wagbach-Kriegbach (Oberrheinebene) | 35-04-OR5 | | 8 | 4, 7, 8, 12, 17, 19 | | | 8, 15, 20 | | | 4 | 4 | | 0,0 | 18,7 |
| Kraichbach bis inkl. Katzbach (Kraichgau) | 35-05-OR5 | | | 4, 8 | | | 8, 15, 20 | | | 4 | 4 | | 0,0 | 27,2 |
| Kraichbach (Oberrheinebene) | 35-06-OR5 | | 4, 15, 20 | 7, 4, 12, 19 | | | 15, 20 | | | 4 | 4 | 17, 19 | 0,0 | 60,3 |
| Leimbach-Waldangelbach (Kraichgau) | 35-07-OR5 | | | 13 | | | 15, 20 | | | 4 | 4 | | 0,0 | 30,0 |
| Leimbach (Oberrheinebene) | 35-08-OR5 | | 4, 8, 15, 20 | 7, 8, 13, 17, 19 | 17, 19 | | 8, 15, 20 | | | 4 | 4 | 17, 19 | 0,0 | 57,4 |
| Oberrheingebiet unterh. Neckar ohne Weschnitz (BW) | 36-01-OR6 | | | | | | | | | | | | | |
| Weschnitz bis inkl. Grundelbach (BW) | 36-02-OR6 | | 4, 7, 17 | 4, 7, 17 | 17 | | | | | 4 | 4 | | 0,0 | 85,0 |
| Weschnitz unterh. Grundelbach (BW) | 36-03-OR6 | | 4, 7, 17 | 4, 7, 17 | 17 | | | | | 4 | 4 | | 34,3 | 14,5 |

Ziffern der Ursachenanalyse beziehen sich auf die Spalten 4-18 in Tab.4.1.1.2b.

Von den insgesamt 45 Wasserkörpern im BG Oberrhein (Stand 11/04) sind hinsichtlich des Gesamtzustandes 44 bewertet worden (WK 36-01-0R6 ist nicht zu bewerten, da kein WRRL-Gewässer vorhanden ist) und davon sind

- 48 % (n=21) als möglicherweise gefährdet und
- 52 % (n=23) als gefährdet eingestuft.

Eine Analyse der Daten ergibt (siehe auch Tab.4.1.1.2d):

1) generell für alle Wasserkörper (n=44):

- der chemische Zustand (Abb.4.1.1.2.b) weist eine deutlich günstigere Bewertung auf als der ökologische Zustand (siehe auch Tab. 4.1.1.2.e): 11 % der WK sind als gefährdet und 41% als möglicherweise gefährdet bewertet
- nach dem ökologischen Zustand sind je 50 % der WK als gefährdet sowie als möglicherweise gefährdet taxiert
- die Gewässerstruktur (Teil des ÖKG I) stuft die WK insgesamt deutlich schlechter ein als die biologische Gewässergüte (34 % der WK sind allein durch die Gewässerstruktur als gefährdet bewertet)
- die limnologischen Kenngrößen (ÖKG II) ergeben keine Gefährdung eines WK
- 16 % der WK sind durch flussgebietspezifische Stoffe (ÖKG III) gefährdet
- alle 44 Wasserkörper sind ausschließlich auf Grund der vorläufigen pauschalen Bewertung der Wanderungshindernisse (ÖKG IV) als „möglicherweise gefährdet“ eingestuft.

2) für die Wasserkörper (n= 38, davon 37 bewertet) ohne Rhein:

- 16 Wasserkörper sind durch ÖKG I als „gefährdet“ eingestuft, davon 9 allein durch diese ÖKG (der Rest in Kombination mit ÖKG III); lediglich 5 Wasserkörper sind hinsichtlich ÖKG I als „ungefährdet“ bewertet.
- 13 (34 %) Wasserkörper sind hinsichtlich der chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten (ÖKG II) als „möglicherweise gefährdet“ bewertet
- 7 (18 %) Wasserkörper sind hinsichtlich der flussgebietspezifischen Stoffe (ÖKG III) als „gefährdet“ und 13 (30 %) als „möglicherweise gefährdet“ klassifiziert.

3) für die Wasserkörper des Rheins (n = 6):

- alle Wasserkörper weisen eine Gefährdung durch ÖKG I auf, wobei in jedem Wasserkörper die Gewässerstruktur und in zwei Wasserkörpern zusätzlich die Gewässergüte als „gefährdet“ bewertet sind.

- alle Wasserkörper sind hinsichtlich ÖKG II und ÖKG III als „nicht gefährdet“ bewertet.
- hinsichtlich ÖKG IV sind vorläufig und methodisch bedingt zwar alle sechs Rhein-Wasserkörper pauschal als „möglicherweise gefährdet“ eingestuft, jedoch ist die Durchgängigkeit in drei Wasserkörpern (Iffezheim bis Landesgrenze) gegeben.
- die drei Wasserkörper von der schweizerischen Grenze bis einschließlich Staustufe Iffezheim (3-OR1 bis 3-OR3) sind bzgl. des chemischen Zustands (CKG II) als „gefährdet“ ausgewiesen; Ursache hierfür ist eine Belastung der Sedimente mit Hexachlorbenzol (HCB) (Belastungsursache aus dem BG Hochrhein ist mittlerweile abgestellt).

Die Gesamtbewertung spiegelt insgesamt die Defizite sowohl in der Gewässerstruktur als auch hinsichtlich der stofflichen Belastung im baden-württembergischen Teil des BG Oberrhein wieder. Im nördlichen Oberrheingebiet ist der Anteil der gefährdeten Wasserkörper höher als im Süden und meist sind mehrere Komponentengruppen als „gefährdet“ ausgewiesen. Dies resultiert sowohl aus der dort dichteren Besiedlung und Industrieansiedlung (Punktquellen) als auch aus höheren diffusen Einträgen aufgrund der intensiven Landnutzung.

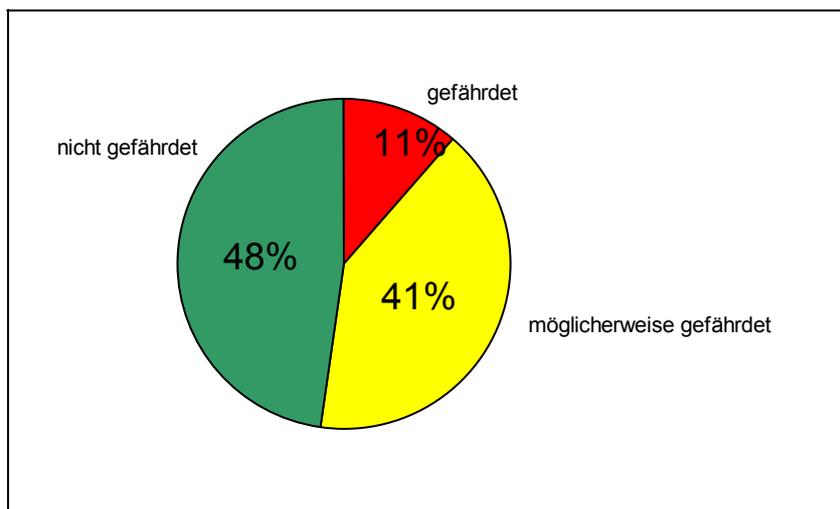


Abb.4.1.1.2b: Prozentuale Verteilung der Gefährdungsabschätzung der Wasserkörper hinsichtlich chemischem Zustand (CKG I und II).

Tab.4.1.1.2d: Gefährdungseinstufung der Wasserkörper im BG Oberrhein.

nicht gefährdet, möglicherweise gefährdet, gefährdet; o.B.=ohne Bewertung).

| Bezeichnung des Wasserkörpers | WK-Nr. | Gesamtzustand |
|---|-----------|---------------|
| Flussbettkörper Oberrhein (BW) ab Wiese bis inklusive Grande Canal d' Alsace (F) | 3-OR1 | |
| Flussbettkörper Oberrhein (BW) unterhalb Grande Canal d' Alsace (F) oberh. Elz | 3-OR2 | |
| Flussbettkörper Oberrhein (BW) ab Elz bis inklusive Staustufe Iffezheim | 3-OR3 | |
| Flussbettkörper Oberrhein (BW) unterhalb Staustufe Iffezheim oberhalb Alte Lauter (F) | 3-OR4 | |
| Flussbettkörper Oberrhein (BW) ab Alte Lauter (F) bis oberhalb Neckar | 3-OR5 | |
| Flussbettkörper Oberrhein (BW) unterhalb Neckar bis Landesgrenze | 3-OR6 | |
| Kander-Klemmbach-Sulzbach (Oberrheinebene) | 30-02-OR1 | |
| Dreisam-Alte Dreisam (Oberrheinebene) | 31-03-OR2 | |
| Kinzig-Schutter-Unditz (Oberrheinebene) | 32-05-OR3 | |
| Rench (Oberrheinebene) | 33-02-OR4 | |
| Sandbach (Oberrheinebene) | 33-05-OR4 | |
| Acher Feldbach, Rheinniederungskanal (Oberrheinebene) | 33-06-OR4 | |
| Murg unterh. Michelbach (Oberrheinebene) | 34-03-OR4 | |
| Federbach | 34-05-OR5 | |
| Alb unterh. Hetzelbach ohne Federbach (Oberrheinebene) | 34-06-OR5 | |
| Pfinz-Saalbach-Rheinniederungskanal (Oberrheinebene) | 35-02-OR5 | |
| Weingartener Bach bis inkl. Grombach und Saalbach bis inkl. Rohrbach | 35-03-OR5 | |
| Wagbach-Kriegbach (Oberrheinebene) | 35-04-OR5 | |
| Kraichbach bis inkl. Katzbach (Kraichgau) | 35-05-OR5 | |
| Kraichbach (Oberrheinebene) | 35-06-OR5 | |
| Leimbach (Oberrheinebene) | 35-08-OR5 | |
| Weschnitz bis inklusive Grundelbach (BW) | 36-02-OR6 | |
| Weschnitz unterhalb Grundelbach (BW) | 36-03-OR6 | |
| Kander-Klemmbach-Sulzbach (Schwarzwald) | 30-01-OR1 | |
| Neumagen-Möhlín (Schwarzwald) | 30-03-OR1 | |
| Neumagen-Möhlín (Oberrheinebene) | 30-04-OR1 | |
| Blauwasser | 30-05-OR2 | |
| Elz bis inklusive Glotter-Lossele (Schwarzwald) | 31-01-OR2 | |
| Dreisam-Alte Dreisam (Schwarzwald) | 31-02-OR2 | |
| Elz unterhalb Lossele bis Leopoldskanal | 31-04-OR2 | |
| Brettenbach-Bleichbach-Ettenbach (Schwarzwald) | 31-05-OR2 | |
| Leopoldskanal-Alte Elz-Durchgehender Altrheinzug | 31-06-OR2 | |
| Kinzig bis inklusive Sulzbächle | 32-01-OR3 | |
| Kinzig unterhalb Sulzbächle bis inklusive Gutach | 32-02-OR3 | |
| Kinzig unterhalb Gutach bis inklusive Ohlsbach (Schwarzwald) | 32-03-OR3 | |
| Schutter bis Sulzbach (Schwarzwald) | 32-04-OR3 | |
| Rench (Schwarzwald) | 33-01-OR4 | |
| Acher (Schwarzwald) | 33-03-OR4 | |
| Bühlót (Schwarzwald) | 33-04-OR4 | |
| Murg bis inklusive Raumünzách (Schwarzwald) | 34-01-OR4 | |
| Murg unterhalb Raumünzách bis inklusive Michelbach (Schwarzwald) | 34-02-OR4 | |
| Alb bis inklusive Hetzelbach (Schwarzwald) | 34-04-OR5 | |
| Pfinz bis inklusive Grenzgraben (Kraichgau) | 35-01-OR5 | |
| Leimbach-Waldangelbach (Kraichgau) | 35-07-OR5 | |
| Oberrheingebiet unterhalb Neckar ohne Weschnitz (BW) | 36-01-OR6 | o.B. |

Tab.4.1.1.2e: Analyse der Einzelparameter zur Gefährdungsabschätzung der Wasserkörper für das Bearbeitungsgebiet Oberrhein.

| Bewertungskomponente | Wasserkörper gefährdet (in %) | Wasserkörper möglicherweise gefährdet (in %) | Wasserkörper nicht gefährdet (in %) |
|---|-------------------------------|--|-------------------------------------|
| ÖKG I - ÖKG IV (LAWA) | 50,0 | 50,0 | 0,0 |
| ÖKG I (Gewässergüte/Gewässerstruktur) | 50,0 | 38,6 | 11,4 |
| Gewässergüte allein | 18,2 | 31,8 | 50,0 |
| Gewässerstruktur allein | 34,1 | 52,3 | 13,6 |
| ÖKG II (limnologische Kenngrößen) | 0,0 | 29,5 | 70,5 |
| Temperatur | 0,0 | 2,3 | 97,7 |
| Chlorid | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| Nitrat | 0,0 | 11,4 | 88,6 |
| o-Phosphat | 0,0 | 2,3 | 97,7 |
| BSB ₅ | 0,0 | 30,0 | 70,0 |
| Versauerung | 0,0 | 6,8 | 93,2 |
| ÖKG III (flussgebietsspezifische Stoffe) | 15,9 | 29,5 | 54,5 |
| NO ₂ | 14,3 | 0,0 | 85,7 |
| NH ₄ | 4,8 | 0,0 | 95,2 |
| PSM | 0,0 | 36,4 | 63,6 |
| Schwermetalle | 9,7 | 6,5 | 83,9 |
| ÖKG IV (Wanderungshindernisse) | 0,0 | 100,0 | 0,0 |
| CKG I - II (Chemischer Zustand) | 11,4 | 40,9 | 47,7 |
| CKG I: Schwermetalle (Cd, Hg, Ni, Pb) | 6,5 | 16,1 | 77,4 |
| CKG II: restliche Stoffe Anhang IX und X | 6,8 | 34,1 | 59,1 |
| Gesamtbewertung | 52,3 | 47,7 | 0,0 |

4.1.2 Künstliche Wasserkörper

Künstliche, d.h. „von Menschenhand geschaffene Oberflächenwasserkörper“, sind bei der Bestandsaufnahme zunächst vorläufig festzulegen. Für sie gilt zukünftig nicht der gute ökologische Zustand sondern das gute ökologische Potenzial. Wie in Kapitel 2.1.1.2 beschrieben, ist in Baden-Württemberg bei der Abgrenzung der Wasserkörper 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, Hochwasserentlastung, Schifffahrt oder der Be- und Entwässerung geschaffen wurden.

4.1.2.1 Seen

Als künstliche Seen werden Baggerseen und Talsperren mit einer Fläche von mehr als 50 ha eingestuft. Im Bearbeitungsgebiet Oberrhein sind alle 17 Seewasserkörper als künstlich eingestuft (siehe Tab.4.1.1.1).

4.1.2.2 Flüsse

Flusswasserkörper werden dann als künstliche Wasserkörper eingestuft, wenn der Charakter der Fließgewässerstrecken innerhalb des Flusswasserkörpers überwiegend künstlich ist.

Die in Baden-Württemberg vergleichsweise kurzen künstlichen Gewässerabschnitte führen derzeit nicht zu einer Einstufung als künstliche Flusswasserkörper. Künstliche Gewässerabschnitte – d.h. keine Wasserkörper – existieren im BG Oberrhein insgesamt 17 mit einer Länge von 120 km. Eine endgültige Ausweisung künstlicher Wasserkörper ist noch nicht erfolgt.

A-Karte 6.1

4.1.3 Vorläufig 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 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. Kap. 2.1.1.2 und 4.1.1) erfolgen.

4.1.3.1 Seen

Stauseen, die ursprünglich bereits eine Seeaufweitung durch natürlichen Aufstau besaßen können im Einzelfall als erheblich verändert eingestuft werden.

Im BG Oberrhein sind keine vorläufig erheblich veränderten Seewasserkörper ausgewiesen.

A-Karte 6.1

4.1.3.2 Flüsse

Flusswasserkörper werden dann vorläufig als erheblich verändert eingestuft, wenn mehr als 70 % der darin enthaltenen Gewässerstrecken auf Kilometerbasis entsprechend eingestuft sind (siehe Kap. 2.1.1.2).

Im BG Oberrhein sind die in Tabelle 4.1.3.2 dargestellten 7 Wasserkörper (6 WK des Rheins sowie der Sandbach) als erheblich verändert eingestuft. Die Rhein-WK und die WK an Hessen angrenzend wurden hierbei in Abstimmung mit den Partnerländern bewertet.

A-Tabelle 4.1.3.2

Die Gesamtlänge der erheblich veränderten Gewässerabschnitte – bezogen auf 1-km-Abschnitte beträgt 1.030 km. Der Rhein selbst ist durchgehend (mit Ausnahme von wenigen km-Abschnitten) als erheblich verändert bewertet.

4.2 Grundwasser

4.2.1 Weitergehende Beschreibung der gefährdeten Grundwasserkörper

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Ziel der weitergehenden Beschreibung gemäß Anhang II Nr. 2.3 ist es, bei den als gefährdet eingestuften Grundwasserkörpern das Ausmaß des Risikos hinsichtlich der Zielerreichung nach Artikel 4 genauer zu beurteilen und die Grundlagen für Monitoring- und Bewirtschaftungsprogramme zu liefern. Dazu werden Grundlagen benötigt, die eine detaillierte Beschreibung der hydraulischen und hydrochemischen Gegebenheiten des Grundwassers sowie der Merkmale der ungesättigten Bodenzone ermöglichen und das Ausmaß der anthropogenen Einwirkungen auf das Grundwasser aufzeigen. Die weitergehende Beschreibung erfolgt problembezogen in zwei Schritten:

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

Ergebnisse:

Im BG Oberrhein ergaben diffuse Belastungen des Grundwassers durch Nitrat acht gefährdete GWK sowie lokal einen auf Grund Chlorid gefährdeten GWK.

Bei den Nitrateinträgen in das Grundwasser spielt die geringe Schutzfunktion der Deckschichten eine wichtige Rolle. Hinzu kommt, dass die Grundwasserneubildung in den gefährdeten Grundwasserkörpern insgesamt relativ gering ist. In den infolge Nitrat gefährdeten Grundwasserkörpern schlägt sich der überdurchschnittlich hohe Flächenanteil an ackerbaulicher Nutzung und der Sonderkulturanbau (Gemüse, Weinbau und Tabak) in erhöhten Immissionskonzentrationen nieder.

In den gGWK 16.5 "Ortenau-Ried", 16.4 "Bruchsal", 16.3 "Hockenheim-Walldorf-Wiesloch", 16.2 "Rhein-Neckar" sind die Erkenntnisse zur Qualität der mittleren und tieferen Grundwasserbereiche noch lückenhaft. Dort besteht weiterer Klärungsbedarf.

Im Grundwasser liegen in weiten Bereichen des Quartärs reduzierende Verhältnisse vor, durch die das in diesen Gebieten eingetragene Nitrat infolge Denitrifikation weitgehend abgebaut wird. Zu beachten ist dabei jedoch, dass der Prozess der Denitrifikation langfristig betrachtet endlich ist und danach die Nitratwerte deutlich ansteigen können. Im gesamten Aquifer des Oberrheingrabens ist die Belastung eher oberflächennah ausgebildet.

Die Ergebnisse der Untersuchungen zur Chloridbelastung des Grundwassers südlich von Breisach mittels Tiefenbohrungen, hydrochemischen, geophysikalischen und isotopehydrologischen Methoden zeigen eine mit der Tiefe zunehmende Belastung. Die Cl-Verunreinigungen betreffen einen ca. 0,5 bis maximal 2 km breiten und ca. 15 km langen Streifen entlang des Rheins zwischen der Fessenheimer Insel (Frankreich) und Breisach. Der Belastungsschwerpunkt im tiefen Grundwasserleiterabschnitt mit bis zu 20.000 mg/Chlorid liegt auf deutschem Staatsgebiet nordöstlich der Fessenheimer Insel in ca. 150 - 200 m Tiefe. Die Belastung hat sich von der Eintragsstelle der von 1957 bis 1976 betriebenen undichten Speicherbecken ca. 5 km entlang des Rheins nach Norden ausgebreitet. Zwei wesentlich kleinere, lokale Belastungsgebiete wurden im Abstrom nordwestlich der Kali- und Abraumhalden von Buggingen und Heitersheim festgestellt. Detaillierte Ergebnisse der Untersuchungen zur Chloridbelastung wurden in einem INTERREG-II Bericht dokumentiert („Grenzüberschreitende Erkundung des tiefen rheinnahen Grundwasserleiters zwischen Fessenheim und Breisach“, RP Freiburg 2002).

Die Auswirkungen der Belastung durch Nitrat und Salz in den gefährdeten Grundwasserkörpern und Entwicklungstrends werden umfassend in den TBG-Berichten dargestellt.

4.2.2 Gesamtbeurteilung

Die Abgrenzung der gGWK erfolgte auf der Grundlage von Immissionsdaten sowie auf Grund der Gefährdung in Folge der spezifischen Standorteigenschaften (siehe Methodenband). Insgesamt mussten im BG Oberrhein 9 gefährdete Grundwasserkörper (gGWK) ausgewiesen werden. Nachfolgend werden die wichtigsten Belastungen dargestellt.

Belastungen aus punktförmigen Quellen: Gegenwärtig sind im Bearbeitungsgebiet ca. 350 Fälle von ALA/SBV vorhanden, für die erhebliche finanzielle und technische Mittel zur Schadenserkundung, -kontrolle und -beseitigung eingesetzt werden. Wegen dieser zielgerichteten Strategie zur Verminderung weiterer Schadstoffeinträge in das Grundwasser und derzeit europaweit fehlender Beurteilungswerte werden trotz zahlreicher, z.T. massiver Punktquellen im BG Oberrhein derzeit noch keine aufgrund von punktuellen Einträgen gefährdeten Grundwasserkörper ausgewiesen. Eine Sanierung nach den Vorgaben des Bundesbodenschutzgesetzes (BBodSchG) hat zum Ziel, dauerhaft weitere Schadstoffeinträge über den Werten der Geringfügigkeitsschwellen, die vorwiegend human- und ökotoxikologisch begründet sind, in das Grundwasser zu unterbinden. Soweit dies aus

Gründen der Verhältnismäßigkeit nicht erreichbar ist, werden die Einträge jedenfalls erheblich vermindert. Damit wird in aller Regel das Ziel der WRRL erreicht, den guten chemischen Zustand des Grundwassers zu erhalten bzw. wiederherzustellen. Durch ein geeignetes Monitoring wird der Sanierungserfolg überwacht und die Wirksamkeit der Maßnahmen dokumentiert.

Belastungen aus diffusen Quellen: Unter den diffusen Quellen dominiert die landwirtschaftliche Flächennutzung. Hierbei unterscheiden sich die rund 1/3 der BG-Gesamtfläche umfassenden Flächen im Oberrheingraben signifikant von den großen Gebieten des Schwarz- und Odenwaldes. Belastungen aus dem Siedlungsbereich (Kanalisationen, Industrie und Gewerbe), Verkehrswegen und atmosphärischer Deposition sind nur lokal von Bedeutung.

Infolge des überdurchschnittlich hohen Anteils ackerbaulicher Nutzung im klimatisch bevorzugten Oberrheingraben mussten aufgrund einer möglichen Belastung durch Nitrat acht gefährdete GWK mit einer Gesamtfläche von 2.268 km² ausgewiesen werden. Davon liegen sechs gGWK vollständig und zwei gGWK teilweise im BG Oberrhein.

Auf der Grundlage der weitergehenden Beschreibung auf TBG-Ebene werden Monitoring-Programme zur Vorbereitung ggf. aufzustellender Maßnahmenpläne konzipiert.

PSM werden ebenfalls im Oberrheingraben relativ häufig nachgewiesen. Als Eintragsquelle kommt bei den PSM aber nicht nur der Landwirtschaft, sondern auch der Freihaltung der Verkehrswege die entscheidende Rolle zu. Dadurch bilden sich auch keine regionalen Verdichtungen der PSM-Nachweise, die die Ausweisung gefährdeter GWK rechtfertigen würden.

Im Rhein-Neckar-Raum wird aus dem gGWK 16.2 und angrenzenden GWK sehr viel Grundwasser für die öffentliche und private Wasserversorgung entnommen. Die Ergiebigkeit der Grundwasserleiter wird zwar nicht überbeansprucht, aber der mittlere Grundwasserleiter wird entspannt.

Dadurch wird das Risiko der Verschleppung von Schadstoffen (NO₃, PSM u.a.) aus dem oberen in den mittleren Grundwasserleiter erheblich vergrößert, was erste Qualitätsveränderungen anzeigen. Im Sinne des Verschlechterungsverbots ist dieser Trend umzukehren.

Andere Belastungen (Chlorid): Erhöhte Salzkonzentrationen (Chlorid) werden in tieferen Schichten des Aquifers in einem begrenzten, rheinnahen Bereich im Oberrheingraben

südlich des Kaiserstuhls festgestellt. Dort liegt ein durch eine lokale Belastung gefährdeter GWK vor, der aber nicht grenzüberschreitend ausgewiesen wurde.

Mengenmäßiger Zustand: Der mengenmäßige Zustand konnte im Lockergesteinsbereich durch Analyse der Zeitreihen von Grundwasserstandsmessungen bewertet werden. Es ergaben sich einzelne Messstellen mit einem deutlich fallenden Trend aber keine größeren zusammenhängenden Gebiete, die als gefährdete Grundwasserkörper festgelegt werden mussten.

Im Festgesteinsbereich erfolgte die Gefährdungsabschätzung durch eine überschlägige Mengenbilanz. In drei kleineren Gebieten liegt die Entnahmemenge für die Wasserversorgung über 20 % der Grundwasserneubildung aus Niederschlag. Durch Einzelfallbetrachtung konnte auch für diese Gebiete eine mengenmäßige Gefährdung ausgeschlossen werden.

Für die Ermittlung der mit den Grundwasserkörpern in Verbindung stehenden und durch die qualitative oder quantitative Beschaffenheit des Grundwassers gefährdeten (Land)Ökosysteme wurden die möglichen Schädigungen durch Schadstoffe im Grundwasser, z.B. Nährstoffeinträge in oligotrophe Systeme und Grundwasserspiegeländerungen durch Grundwasserentnahmen oder gezielte Entwässerungen durch Gräben und Dränagen bei FFH- und § 24-a- oder Waldbiotopen überprüft. Es wurden hierbei insgesamt drei kleinräumige GWK ermittelt, die als Landökosystem mit den GWK in Verbindung stehen und durch den qualitativen Zustand des Grundwassers als gefährdet bewertet sind.

Zusammenfassung: Im BG Oberrhein wurden neun gefährdete Grundwasserkörper ausgewiesen, die vollständig oder teilweise im Bearbeitungsgebiet liegen. Sie umfassen zusammen eine Fläche von 2.236 km², das sind 30 % des insgesamt 7.567 km² großen Bearbeitungsgebietes Oberrhein (baden-württembergischer Teil). Die Fläche der gefährdeten GWK liegt damit deutlich über dem landesweiten Durchschnittswert von 18 %.

Für die gGWK, die überwiegend im BG Oberrhein liegen, sind die zugehörigen Gemeinden in Tab.4.2 aufgelistet (Breisach am Rhein und Hartheim gehören sowohl zum gGWK 16.8 als auch zu 16.9).

Tab.4.2: Zuordnung der Gemeinden zu gefährdeten Grundwasserkörpern im BG Oberrhein
(nur Gemeinden mit Flächenanteilen > 0,1 km² sind gelistet).

| ID | Zugehörige Gemeinden |
|-------------|---|
| 8.2 – R/OR | Eppingen , Kürnbach, Sulzfeld , Zaisenhausen, Kraichtal , Dielheim , Rauenberg, Sinsheim , Zuzenhausen , Angelbachtal |
| 16.2 – H/OR | Heidelberg , Mannheim , Brühl, Heddesheim , Ketsch, Ladenburg , Leimen, Ofersheim, Plankstadt, Sandhausen, Schwetzingen, Edingen-Neckarhausen , Hirschberg a.d. Bergstraße |
| 16.3 | Kronau, Bad Schönborn, Waghäusel, Oberhausen-Rheinau, Altlußheim, Hockenheim, Neulußheim, Reilingen, Walldorf, St. Leon-Rot |
| 16.4 | Bruchsal, Gondelsheim, Philippsburg, Walzbachtal, Weingarten Baden, Graben-Neudorf, Karlsdorf-Neuthard, Linkenheim-Hochstetten, Stutensee, Dettenheim |
| 16.5 | Friesenheim, Hohberg, Kippenheim, Lahr/Schwarzwald, Meißenheim, Schwanau, Neuried |
| 16.6 | Ihringen, Vogtsburg im Kaiserstuhl, Endingen, Forchheim, Sasbach, Weisweil, Wyhl, Rheinhausen, Rust, Kappel-Grafenhausen |
| 16.7 | Freiburg im Breisgau, Bötzingen, Eichstetten, Gottenheim, Gundelfingen, Merdingen, Schallstadt, Bahlingen, Denzlingen, Riegel, Vörstetten |
| 16.8 | Auggen, Bad Krozingen, Ballrechten-Dottingen, <u>Breisach am Rhein</u> , Buggingen, Eschbach, <u>Hartheim</u> , Heitersheim, Müllheim, Neuenburg am Rhein, Staufen im Breisgau, Sulzburg, Ehrenkirchen, Bad Bellingen, Binzen, Efringen-Kirchen, Eimeldingen, Fischingen, Rümmingen, Schliengen |
| 16.9 | <u>Breisach am Rhein</u> , <u>Hartheim</u> |

Hinweise: ID = Identifikationsnummer des gefährdeten Grundwasserkörpers

fett: Gemeindeteile in verschiedenen Bearbeitungsgebieten

unterstrichen: Gemeindeteile in verschiedenen gGWK eines Bearbeitungsgebiets.

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).

Im Bearbeitungsgebiet Oberrhein sind 576 Wasser- und Heilquellenschutzgebiete ausgewiesen (davon 8 Heilquellenschutzgebiete). Diese umfassen eine gesamte Fläche von rund 1.600 km² (Quellenschutzgebiete ca. 290 km²) mit einer durchschnittlichen Flächengröße von 277 ha. Der Anteil der Wasser- und Quellenschutzgebiete beträgt mit 21,1 % etwa 1/5 des gesamten Einzugsgebiets (nur WSG: 17,3 %), wobei rund 50 der Flächen im Quartär des Rheintales liegen.

Die Wasserschutzgebiete sind in Tabelle 5.1 aufgelistet und in der Karte K 13.1 dargestellt.

A-Tabelle 5.1

A-Karte 13.1

5.2 Schutz der Nutzungen (Bade- und Fischgewässer)

Im Bearbeitungsgebiet Oberrhein sind 95 Badestellen (Stand 2002) nach RL76/160/EWG ausgewiesen, die v.a. aus den Folgenutzungen der Kiesentnahmen entstanden sind und dem Typus Baggerseen zuzuordnen sind. Die meisten Badegewässer liegen daher in der Oberrheinniederung. Sie sind im Gebiet relativ gleichförmig verteilt.

Bei den Fischgewässern (RL 78/659/EWG) werden Gewässer für Forellenartige (Salmoniden) und für Karpfenartige (Cypriniden) unterschieden. Es sind im BG Oberrhein zwei Cyprinidengewässer mit einer Länge von 233 km (7 % des-WRRL-Gewässernetzes), und zwar der Rhein von Breisach bis Mannheim und der Kinzig-Unterlauf bis Offenburg sowie sechs Salmonidengewässer (Rhein von Weil bis südlich Breisach und die Mittel- und Oberläufe der größeren Nebengewässer im mittleren und südlichen Teil des BG) mit einer Länge von 294 km (9 % des-WRRL-Gewässernetzes) ausgewiesen.

Einen Überblick zu den Bade- und Fischgewässern im BG Oberrhein gibt die Karte K13.2. Tab.5.2 enthält eine Auflistung der Badegewässer (Datenstand 2002, jährliche Aktualisierung).

A-Tabelle 5.2a-b

A-Karte 13.2

5.3 Schutz von Arten und Lebensräumen

Berücksichtigt werden hier die wasserabhängigen NATURA-2000-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 und der in Kap.3.2.2.2 Abschnitt 1 beschriebenen Methodik erforderlich.

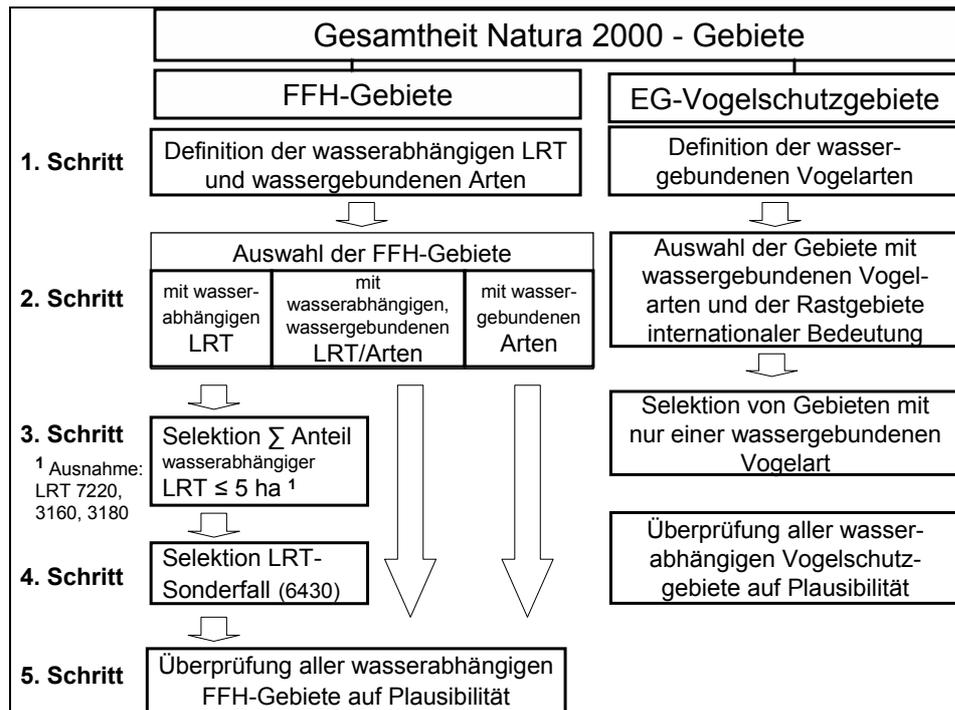


Abb.5.3: Ermittlung der grundwasserabhängigen Oberflächengewässer- und Landökosysteme.

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 WRRL in Baden-Württemberg“ mit Stand Februar 2003 dokumentiert.

Im BG Oberrhein gibt es 60 wasserabhängige FFH-Gebiete, die vollständig oder mit Teilflächen im BG liegen. Mit einem Flächenanteil von 572 km² entspricht dies ca. 8 % der gesamten Fläche des Einzugsgebietes. Unter den für den Vogelschutz relevanten Flächen sind im BG 15 Gebiete gemeldet. Diese umfassen eine Fläche von 271 km (rund 4 %). In der Gesamtschau sind damit rund 11 % des BG als wasserabhängige FFH- und Vogelschutz-

gebiete eingestuft mit einem Schwerpunkt entlang des Rheins und seiner Auen (Datenstand Februar 2003, bis zum Ende des Jahres 2004 erfolgt eine Aktualisierung der Daten.)

Die wasserabhängigen FFH- und Vogelschutzgebiete sind in Karte K13.3 dargestellt, die Auflistung erfolgt in Tab.5.3a-b.

A-Tabelle 5.3a-b

A-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 gesamten Rheineinzugsgebietes und damit auch des BG Oberrhein als empfindliches Gebiet. Auf eine Kartendarstellung wird verzichtet.

5.5 Gefährdete Gebiete

Im Sinne der Nitratrictlinie (Wasserverschmutzung durch Nitrate - RL 91/676/EWG) ist das Oberrheineingebiet in seiner Fläche insgesamt „gefährdetes“ Gebiet. Auf eine Kartendarstellung wird verzichtet.

In Deutschland und damit im BG Oberrhein sind keine gefährdeten Gebiete nach Art. 3 Abs. 2 der Nitratrictlinie (RL 91/676/EWG) ausgewiesen. Vielmehr führt ganz Deutschland - und damit die Gesamtfläche des BG Oberrhein - die in Art. 5 der Nitratrictlinie genannten Aktionsprogramme nach Art. 3 Abs. 5 der Nitratrictlinie durch. Die geforderten Aktionsprogramme sind in Deutschland in der Düngeverordnung vom 26.01.1996 umgesetzt. Zusammenfassung der Kap. 5.1 bis 5.5 zeigt Tab.5.5:

Tab.5.5: Übersicht der Schutzgebiete im BG Oberrhein.

| Kap. | Art Schutzgebiet | Anzahl | Fläche (Km ²) | Länge (Km) | Anteil Fläche km (%) | EU-Recht | Bundesrecht | Landesrecht |
|------|--|--------|---------------------------|------------|----------------------|----------|-------------|-------------|
| 5.1 | Wasserschutzgebiete | 568 | 1.309 | | 21 | | X | X |
| | Heilquellenschutzgebiete | 8 | 288 | | | | | X |
| | Gesamt | 576 | 1.597 | | | | | |
| 5.2 | Ausgewiesene Badestellen | 95 | - | | | X | | X |
| | Cyprinidengewässer | 2 | | 233 | 16 | X | | X |
| | Salmonidengewässer | 6 | | 294 | | X | | X |
| | Gesamt | 8 | | 527 | | | | |
| 5.3 | Wasserabhängige FFH-Gebiete und Vogelschutzgebiete | 60 | 572 | | 11 | X | X | X |
| | | 15 | 271 | | | X | X | X |
| | Gesamt | 75 | 843 | | | | | |
| 5.4 | Empfindliche Gebiete | 1 | 7.567 | | 100 | X | X | X |
| 5.5 | Gefährdete Gebiete | 1 | 7.567 | | 100 | X | X | X |

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 Ermittlung der für den Bewirtschaftungsplan zu erhebenden Daten

6.1 Emissionsdaten

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-Wirkungs-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.

Noch zu verbessern sind die Möglichkeiten zur Abschätzung der Stickstoffüberschüsse auf landwirtschaftlich genutzten Flächen.

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

Für Pflanzenschutzmittel gibt es wenig differenzierte Erkenntnisse über deren Einsatz. Weder die ausgebrachten Wirkstoffe noch deren Menge müssen durch die Anwender in irgendeiner Art erfasst werden. Erkenntnisse über die tatsächlich eingesetzten Pflanzenschutzmittel müssen daher bislang über den Umweg der Verkaufszahlen sowie durch die Kenntnis der eingesetzten Wirkstoffe für die jeweilige Kulturart und die flächenhafte Verteilung der Kulturen, in denen Pflanzenschutzmittel üblicherweise eingesetzt werden,

erhalten werden. Zur Abschätzung der ausgebrachten Wirkstoffe und Mengen muß auf Umfragen bzw. Markterhebungen zugegriffen werden.

6.2 Immissionsdaten (Gefährdungsabschätzung, Monitoring)

Die Datenlage bei Immissionsdaten ist für die Gefährdungsabschätzung insgesamt gut (Ausnahme ÖKG IV). 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.

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 erhalten. Baden-Württemberg ist diesem in Artikel 14 der WRRL angelegten Ansatz sehr frühzeitig gefolgt. Das Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit besteht aus folgenden Komponenten:

7.1 Landesbeirat

Im Frühjahr 2001 - und somit noch vor Umsetzung der WRRL in Bundes- und Landesrecht – wurde 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. Der Beirat 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.

7.2 Regionale Infokreise

Mit Fortschritt der Bestandsaufnahme nach WRRL wurde im Herbst 2003 auf Ebene des Bearbeitungsgebiets Oberrhein ein regionaler (=dezentraler) Infokreis in Karlsruhe mit entsprechender Besetzung eingerichtet. Die erste Sitzung fand am 26.11.2003 statt. Der Infokreis wird geleitet vom Regierungspräsidium Karlsruhe, der nach baden-württembergischem Wassergesetz v. 22.12.2003 zuständigen Flussgebietsbehörde. Im Infokreis wurden die bisherigen Sachstände und Zwischenergebnisse der Bestandsaufnahme vorgestellt. Es ist ein Forum für die Diskussion regionaler Probleme.

7.3 Allgemeine und zielgruppenspezifische Vortrags- und Diskussionsveranstaltungen

Unmittelbar nach In-Kraft-Treten der WRRL im Januar 2001 und zur Halbzeit der Bestandsaufnahme im Mai 2003 wurden landesweite Informationsveranstaltungen mit jew. ca. 200 Teilnehmern durchgeführt. Zielgruppe waren die politischen Entscheidungsträger (Parlamentarier, Regierungspräsidenten, Landräte, Oberbürgermeister, 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.

7.4 Internet

Die Umsetzung der WRRL ist im Internet beschrieben auf der Seite des Ministeriums für Umwelt und Verkehr (www.wrrl.baden-wuerttemberg.de). Dort finden sich auch die visualisierten Ergebnisse. Weiterhin ist geplant, die Anhörung der Verbände zur Bestandsaufnahme auch über dieses Medium abzuwickeln.

8 Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung im Bearbeitungsgebiet Oberrhein

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 Internet unter www.wrrl.baden-wuerttemberg.de.

8.1 Wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzungen

8.1.1 Beschreibung der Wassernutzungen

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

8.1.1.1 Wasserentnahmen

Insgesamt werden zur Versorgung von Haushalten und Wirtschaft im BG Oberrhein etwa 440 Mio. m³ Wasser jährlich entnommen. Zusätzlich werden knapp 3.000 Mio. m³ von der Energiewirtschaft genutzt und zu Kühlzwecken eingesetzt.

| | |
|---|--|
| WASSERGEWINNUNG (2001) inkl. Kühlwasserentnahme | |
| INSGESAMT | 3.392 Mio. m ³ /a |
| ÖFFENTLICHE WASSERVERSORGUNG (2001) | |
| INSGESAMT | 179,0 Mio. m ³ /a |
| Grundwasser | 147,4 Mio. m ³ /a |
| Oberflächenwasser | 5,7 Mio. m ³ /a |
| Quellwasser | 25,9 Mio. m ³ /a |
| WASSERBEZUG VON DER ÖFFENTLICHEN WASSERVERSORGUNG | |
| Haushalte/Kleingewerbe | 129,1 Mio. m ³ /a |
| Landwirtschaft zur Bewässerung | 0,12 Mio. m ³ /a |
| Verarbeitendes Gewerbe | 10,2 Mio. m ³ /a |
| Öffentliche Wärmekraftwerke | 0,29 Mio. m ³ /a |
| INDUSTRIELLE EIGENFÖRDERUNG | |
| Verarbeitendes Gewerbe | 251,8 Mio. m ³ /a |
| Anzahl der Betriebe mit Eigenförderung | 394 Betriebe |
| ENERGIEWIRTSCHAFT | |
| Kühlwasserentnahme | 2.953 Mio. m ³ /a |
| Anzahl der Betriebe mit Kühlwasserentnahme | 10 Betriebseinheiten (Kraftwerksblöcke) |

| LANDWIRTSCHAFTLICHE BERECHNUNG | |
|---------------------------------------|----------------------------|
| zur Bewässerung | 8,8 Mio. m ³ /a |
| bewässerte Fläche | 8.137 ha |

8.1.1.2 Abwassereinleitung

Jährlich werden im Bearbeitungsgebiet Oberrhein 445 Mio. m³ gereinigtes Abwasser von kommunalen Kläranlagen und etwa 105 Mio. m³ von 100 Betrieben des Verarbeitenden Gewerbes direkt in die Gewässer eingeleitet. Dazu kommt das zu Kühlzwecken eingesetzte Wasser von 2.953 Mio. m³, das damit ca. 84 % der gesamten Abwassermenge ausmacht. Abwasser aus kommunalen Kläranlagen stellt einen Anteil von 13 % und Abwasser aus dem Verarbeitenden Gewerbe von 3 %.

| ABWASSERENTSORGUNG | |
|--|------------------------------|
| INSGESAMT | 3.503 Mio. m ³ /a |
| KOMMUNALE ABWASSERBESEITIGUNG | |
| Jahresabwassermengen kommunale Kläranlagen | 445 Mio. m ³ /a |
| Abwasseraufkommen aus Haushalten, Kleingewerbe | 178 Mio. m ³ /a |
| Indirekteinleiter Verarbeitendes Gewerbe in komm. KA | 16,8 Mio. m ³ /a |
| Abwassereinleitung der Wärmekraftwerke in komm. KA | 1,8 Mio. m ³ /a |
| DIREKTEINLEITUNG | |
| Verarbeitendes Gewerbe | 105 Mio. m ³ /a |
| Anzahl der Betriebe mit Direkteinleitung | 100 Betriebe |
| Kühlwasser (wie Entnahme) | 2.953 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 Tsd MW installiert.

Auf die Nebenflüsse des Oberrheins entfallen dabei ca. 350 Anlagen mit einer Leistung von größenordnungsmäßig 50 MW. Hinzu kommen die großen Wasserkraftwerke am Rhein (8 Staustufen zwischen Basel und Straßburg), die ihren Strom aufgrund internationaler Verträge größtenteils auf französischer Seite einspeisen. Der Energiegewinn aus den beiden Laufwasserkraftwerken Gamsheim (Leistung: 96 MW) und Iffezheim (108 MW) steht je zur Hälfte Frankreich und Deutschland zu.

Aus der landwirtschaftlichen Nutzung resultieren diffuse Stoffeinträge in die Oberflächengewässer. Die Abschätzung der Nährstoffeinträge ergab für das BG Oberrhein

eine Zufuhr von 13.900 t Stickstoff pro Jahr (69 % des Gesamteintrages) und 390 t Phosphor pro Jahr (51 % 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 bis nach Rheinfeldern (BG Hochrhein) mit einer Gesamtlänge von 267 km von Bedeutung. In den Häfen Mannheim, Karlsruhe, Kehl, Breisach und Weil am Rhein wurden im Jahre 2002 insgesamt 19 Mio. 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. Im Oberrheintal haben die zahlreichen Baggerseen für die Naherholung eine große Bedeutung.

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 2,9 Mio. 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 | 2.898.435 |
| Versorgungsgrad (Baden-Württemberg) | 99,5 % |
| Anzahl der Wasserversorgungsunternehmen | 271 |
| KOMMUNALE ABWASSERENTSORGUNG | |
| angeschlossene Einwohner (Anschlussgrad) | >98 % |
| Anzahl der kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen | 126 |
| INDUSTRIE – VERARBEITENDES GEWERBE | |
| Umsatz | 58.593 Mio. Euro |
| Anzahl der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe | 2.031 |

Der jährlichen Wasserentnahme von 252 Mio. m³ im Verarbeitenden Gewerbe (7,5 % der Gesamtentnahmemenge) und der Direkteinleitung von etwa 105 Mio. m³ Abwasser steht ein Umsatz von 58,6 Mrd. Euro gegenüber.

In der Landwirtschaft bewirtschaften 18.863 Betriebe ca. 238.793 ha landwirtschaftliche Fläche mit einer durchschnittlichen Betriebsgröße von 12,6 ha/Betrieb, was einer kleinparzelligen Struktur entspricht. Im Bearbeitungsgebiet beträgt der Anteil der ackerbaulich genutzten Flächen ca. 55 %. Dauergrünland macht etwa 37 % der landwirtschaftlich genutzten Flächen aus.

| LANDWIRTSCHAFT /FORSTWIRTSCHAFT | |
|--|---------------------------|
| Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe | 18.863 |
| landwirtschaftlich genutzte Fläche | 238.793 ha |
| Ertrag ausgewählter Fruchtarten | |
| Getreide insgesamt einschl. Körnermais | 65 dt/ha |
| Hülsenfrüchte insgesamt | 33 dt/ha |
| Kartoffeln insgesamt | 339 dt/ha |
| Viehbestand | 121.735 Großvieheinheiten |
| Forstlich genutzte Fläche | 248.641 ha |
| Anzahl der Forstlichen Betriebe | 759 |
| Holzeinschlag 2001 | 2,4 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 10 Betriebseinheiten im Bearbeitungsgebiet Oberrhein. Etwa 10 % der Gesamtstromerzeugung in Baden-Württemberg wird durch Wasserkraft (59,5 % Laufwasser, 34,6 % Speicherwasser) gedeckt.

| 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 Maschinenbau, Automobilzulieferindustrie/

Fahrzeugbau) und der Dienstleistungsbereich. Die Anzahl der Beschäftigten beträgt ca. 1,4 Mio.. Das verfügbare Einkommen je Einwohner lag 2001 bei 17.095 Euro.

| Branche | Erwerbstätige | Bruttowertschöpfung [in Mio. Euro] |
|------------------------------------|----------------------|---|
| Dienstleistungsbereich insgesamt | 959.032 | 47.731 |
| Produzierendes Gewerbe insgesamt | 454.715 | 26.058 |
| Landwirtschaft / Forst / Fischerei | 29.155 | 483 |

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 Oberrhein derzeit bei 127 Litern. Parallel zum Rückgang des Wasserverbrauchs war ein Anstieg der Trink- und Abwasserpreise auf derzeit 3,34 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 Prognose 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 hat auch die Agrarpolitik auf nationaler und europäischer Ebene einen großen Einfluss. Insbesondere durch die Beschlüsse zur Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik von Juni 2003 und die damit verbundene Entkopplung der Prämienzahlung von der Produktion ist eine Extensivierung der Landwirtschaft und damit ein geringerer Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln zu erwarten. Die Umsetzung der Nitratrichtlinie, in Deutschland durch die Düngeverordnung, vermindert zudem den Stickstoffeintrag. Durch die Mitfinanzierung von Agrarumweltprogrammen im Rahmen der 2. Säule der Gemeinsamen Agrarpolitik (EU-Verordnung 1257/1999) können gezielt umweltgerechtere Bewirtschaftungsformen in der Landwirtschaft unterstützt werden. (z.B. MEKA in Baden-Württemberg). Eine Quantifizierung der Auswirkungen dieser Entwicklungen auf den Zustand der Gewässer bis in das Jahr 2015 ist 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.

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 Oberrhein 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 Oberrhein liegen die Wasserpreise derzeit in folgendem Bereich:

| Gebühren in der öffentlichen Wasserver- und -entsorgung im BG Oberrhein | Minimal [Euro/m ³] | Mittelwert [Euro/m ³] | Maximal [Euro/m ³] |
|--|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Trinkwasserpreis | 0,44 | 1,52 | 2,96 |
| Abwasserpreis | 0,61 | 1,82 | 4,50 |

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 Oberrhein werden die anfallenden Abwässer in 126 kommunalen und 100 industriellen Kläranlagen (Betriebe mit Direkteinleitung) gereinigt. Dabei fallen pro Jahr insgesamt 550 Mio. m³/Jahr Abwasser (ohne Kühlwasser) 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 | 445 | 11.936 | 4.755 | 294 |

Die Abwassermenge aller im Bearbeitungsgebiet Oberrhein liegenden industriellen Kläranlagen erreicht 105 Mio. m³/Jahr. Bezüglich der eingeleiteten Schadstofffrachten liegen

aus Erhebungen der Gewerbeaufsicht für 60 industrielle Direkt- und Indirekteinleiter 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] |
|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Direkteinleiter (n=25) | 4,7 | 6.939 | 3.429 | 331 | 27,8 | 5.080 | 0,17 | 0,09 | 0,26 |
| Indirekteinleiter (n=35) | 3,6 | | 2.221 | 197 | 3,4 | 100 | 0,46 | 0,28 | 0,94 |

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 Oberrhein im Jahr 2002 insgesamt 2,8 Mio. 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 Oberrhein verteilen sich wie folgt:

| öffentliche Wasser- versorgung | Industrielle Eigenförderung | Landwirtschaft- liche Beregnung | Kühlwasser- entnahme | Summe |
|---|--|--|---------------------------------|------------------------------|
| 179 Mio. m ³ /a | 83 Mio. m ³ /a | 9 Mio. m ³ /a | 2.953 Mio. m ³ /a | 3.392 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 entnommene Wassermenge 2.000 m³ pro Jahr übersteigt. Im Jahr 2002 wurden im Bearbeitungsgebiet Oberrhein 43 Mio. € an Entnahmeentgelten erhoben.

8.4.3 Sonstige abgabenrelevante Nutzungen

- Wasserkraftnutzung: im Bearbeitungsgebiet Oberrhein wird ein Entgelt von ca. 38 Tsd Euro pro Jahr erhoben.
- 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 (z.B. Lebensraumverbesserungen) 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 Wasserdienstleistern 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.