

Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie

Bericht zur Bestandsaufnahme

für das Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee

Baden-Württemberg



Erstellt durch:

Gewässerdirektion Donau/Bodensee,
Bereich Ravensburg, Herrenstr. 40,
88212 Ravensburg

Flussgebietsbehörde:

Regierungspräsidium Tübingen
Konrad-Adenauer-Straße 20
72072 Tübingen

Inhalt:

| | | |
|-----|---|----|
| 0 | Einführung | 3 |
| 1 | Allgemeine Beschreibung des Bearbeitungsgebietes Alpenrhein/Bodensee | 5 |
| 1.1 | Übersicht und Basisinformation | 5 |
| 1.2 | Lage und Grenzen | 6 |
| 1.3 | Raumplanung und Landnutzung | 6 |
| 1.4 | Naturräume | 7 |
| 1.5 | Gewässer | 8 |
| 2 | Wasserkörper | 10 |
| 2.1 | Oberflächengewässer | 10 |
| 2.2 | Grundwasserkörper | 17 |
| 3 | Menschliche Tätigkeiten und Belastungen | 21 |
| 3.1 | Belastungen der Oberflächengewässer | 21 |
| 3.2 | Belastungen des Grundwassers (Erstmalige Beschreibung) | 34 |
| 3.3 | Ergebnis der Erstmaligen Beschreibung | 41 |
| 4 | Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten | 43 |
| 4.1 | Oberflächengewässer | 43 |
| 4.2 | Grundwasser | 56 |
| 5 | Verzeichnis der Schutzgebiete | 60 |
| 5.1 | Wasserschutzgebiete | 60 |
| 5.2 | Schutz der Nutzungen (Bade- und Fischgewässer) | 60 |
| 5.3 | Schutz von Arten und Lebensräumen | 60 |
| 5.4 | Empfindliche Gebiete | 61 |
| 5.5 | Gefährdete Gebiete | 61 |
| 5.6 | Gebiete mit einem Risiko der Beeinflussung von Nutzungen stromabwärts | 62 |
| 6 | Zu ergänzende Daten | 62 |
| 6.1 | Emissionsdaten (insbesondere „pressures“) | 62 |
| 6.2 | Immissionsdaten (Gefährdungsabschätzung, Monitoring) | 63 |
| 7 | Öffentlichkeitsarbeit | 64 |
| 8 | Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung | 66 |
| 8.1 | Wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzungen | 66 |
| 8.2 | Entwicklung des Wasserdargebots und der Wassernutzungen | 70 |
| 8.3 | Kostendeckungsgrad von Wasserdienstleistungen | 73 |
| 8.4 | Umwelt- und Ressourcenkosten | 74 |
| 8.5 | Beitrag der Wassernutzungen zur Deckung der Kosten von Wasserdienstleistungen | 77 |
| 8.6 | Kosteneffizienz von Maßnahmen / Maßnahmenkombinationen | 77 |
| 8.7 | Weitere zukünftige Arbeiten | 77 |

0 Einführung

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

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

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

Die WRRL sieht in §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. Januar 2001 in Strassburg beschlossen, die auf Ebene der Flussgebietseinheit erforderlichen Arbeiten insgesamt zu koordinieren, damit die WRRL kohärent umgesetzt wird. Ziel ist es, einen internationalen Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit Rhein zu erstellen.

Mit der Koordination dieser Aufgaben wurde das Koordinierungskomitee Rhein (Rheinwasserdirektoren), die Leiter der Wasserwirtschaftsverwaltungen der einzelnen Staaten, bzw. Länder beauftragt. Das Sekretariat der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) unterstützt das Koordinierungskomitee bei der Wahrnehmung dieser Aufgaben. Anlässlich ihrer Sitzung in Luxemburg am 4. Juli 2001 hat das Koordinierungskomitee beschlossen, dass der 4 Jahre nach Inkrafttreten der WRRL abzugebende Bericht zur Bestandsaufnahme in gleicher Weise strukturiert werden soll, wie der Flussgebietsbewirtschaftungsplan Rhein.

Diese dort vereinbarte Vorgehensweise sieht die Erstellung eines kohärenten Gesamtplanes für den Rhein und, aufgrund der Größe und Komplexität des Einzugsgebietes detailliertere Berichte für die einzelnen Bearbeitungsgebiete vor. Die Bearbeitungsgebiete wurden nach naturräumlichen Gegebenheiten abgegrenzt und sind meist international. Das gesamte Rheineinzugsgebiet wurde in insgesamt 9 Bearbeitungsgebiete (Alpenrhein/Bodensee, Hochrhein, Oberrhein, Neckar, Main, Mittelrhein, Mosel/Saar, Niederrhein, Deltarhein) gegliedert.

Einzelne Staaten bzw. Länder haben die internationale Federführung für die Koordination der Arbeiten in den Bearbeitungsgebieten übernommen. So hat für das Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee Österreich die internationale Federführung übernommen, für den Hochrhein und 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 das baden-württembergische Bodensee-Gebiet wurde nach den international abgestimmten inhaltlichen Vorgaben und nach einer im gesamten Rheineinzugsgebiet abgestimmten Gliederung erstellt. Zur Ausfüllung der einzelnen Gliederungspunkte wurden die in Baden- Württemberg unter Orientierung an den Vorgaben der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser erarbeiteten Methoden und Datengrundlagen benutzt. Er stellt die baden- württembergische Ausgangsposition für einen international bzw.

zwischen den Ländern abzustimmenden Bericht an die EU- Kommission zum Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee dar.

1 Allgemeine Beschreibung des Bearbeitungsgebietes Alpenrhein/Bodensee

1.1 Übersicht und Basisinformation

Tabelle 1.1: Basisinformation

| | | |
|----|--|---|
| 1 | Flussgebietseinheit | RHEIN |
| 2 | Bearbeitungsgebiet | Alpenrhein/Bodensee |
| 3 | Teilbearbeitungsgebiete (TBG-Nr.) | Argen (10), Schussen (11), Bodenseegebiet (BW) unterhalb der Schussen bis oberhalb Eschenzer Horn (12) |
| 4 | Staatsgrenzen angrenzende Bundesländer | Österreich, Schweiz Bayern |
| 5 | Regierungsbezirk Stadt- und Landkreise | Regierungsbezirke Freiburg und Tübingen Biberach, Bodenseekreis, Konstanz, Tuttlingen, Ravensburg, Sigmaringen |
| 6 | Flussgebietsbehörde | Regierungspräsidium Tübingen |
| 7 | Oberzentren | Konstanz, Friedrichshafen, Ravensburg/Weingarten |
| 8 | Mittelzentren | 6 |
| 9 | Gemeinden | 91 |
| 10 | Einwohner Fläche Einwohnerdichte | 700 000 E. 2570 km ² 200 E/km ² |
| 11 | Entwicklungsachsen | Konstanz - Friedrichshafen - Ravensburg-Ulm, Konstanz- Radolfzell -Singen |
| 12 | Wichtige Verkehrswege | Bahnlinie Offenburg - Konstanz mit Querverbindung nach Friedrichshafen, Bahnlinie Friedrichshafen - Ulm, Bundesautobahn A81, A96, A98 |
| 13 | Landnutzung | Wald 28 % Landwirtschaft 62 % |

| | | | | | |
|----|--|--|-----|------|-------------------|
| | | Siedlung | 7 % | | |
| | | Wasser | 3 % | | |
| 14 | Ökoregionen (nach WRRL Anhang XI) | 9 Zentrales Mittelgebirge | | | |
| 15 | Naturräume | Oberschwäbisches Hügelland, Bodenseebecken, Westallgäuer Hügelland, Hegau | | | |
| 16 | Niederschläge | von 800 mm/a bis > 1800 mm/a | | | |
| 17 | Pegeldaten | Abflüsse (m ³ /s) | MNQ | MQ | HQ ₁₀₀ |
| | | Argen (Gießenbrücke) | 4,4 | 18,8 | 503 |
| | | Schussen (Gebertsh.) | 3,4 | 10,7 | 189 |
| | | Bodensee (Konstanz) ¹⁾ | 179 | 342 | 1142 |
| 18 | Nebengewässer > 100 km ² Einzugsgebiet | Argen, Schussen, Radolfzeller Aach, Seefelder Aach, Rotach, Stockacher Aach | | | |
| 19 | Seen > 50 ha | Bodensee, Mindelsee | | | |
| 20 | Bedeutende Grundwasservorkommen | Argen-Aach-Rinne, Leutkircher Heide, Argen-Delta, Singener Becken | | | |
| | | ¹⁾ Daten zu Abflusswahrscheinlichkeiten und Jährlichkeiten für den Pegel Konstanz sind noch nicht verfügbar. Der dargestellte Wert für HQ ₁₀₀ ist der beim Pfingsthochwasser 1999 gemessene. | | | |

1.2 Lage und Grenzen

Das Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee ist Teil der Flussgebietseinheit Rhein. Es liegt im Süden der Bundesrepublik Deutschland im Bundesland Baden-Württemberg. Im Osten grenzt das Gebiet an Bayern, im Süden bildet der Bodensee, der übrigens ein Gebiet ohne festgelegte Staatsgrenzen ist (Kondominium), die Grenze zur Schweiz und zu Österreich.

1.3 Raumplanung und Landnutzung

Gegliedert wird das Gebiet in die Regierungsbezirke Tübingen mit den Landkreisen Ravensburg, Bodenseekreis, Biberach und Sigmaringen sowie Freiburg mit den Landkreisen Konstanz und Tuttlingen.

Im Bearbeitungsgebiet leben ca. 700.000 Einwohner auf einer Fläche von 2570 km². Die Bevölkerungsdichte liegt mit etwa 200 Einw./km² unter dem Landesdurchschnitt von knapp

300 Einw./km². Die bedeutendsten Städte sind Konstanz, Friedrichshafen und Ravensburg/Weingarten.

Der Landesentwicklungsplan Baden-Württemberg (2002) weist im Bodenseeraum einen Verdichtungsraum mit den Oberzentren Friedrichshafen–Ravensburg–Weingarten und Konstanz aus. Wichtige Entwicklungsachsen verlaufen zwischen diesen Oberzentren und weiter nach Norden in Richtung Ulm. Mittelzentren sind die Städte Singen, Radolfzell, Stockach, Überlingen, Bad Waldsee und Wangen.

Wichtige Verkehrs- und Entwicklungsachsen verlaufen in Richtung Norden zwischen Friedrichshafen und Ulm und in Ost-West Richtung zwischen Lindau und Singen bzw. über den Bodensee nach Konstanz.

Um die einzigartige funktionale Vielfalt des Bodenseeraums als Siedlungs-, Wirtschafts- und Kulturraum, Freizeit-, Erholungs- und Tourismusgebiet sowie seine Bedeutung als Ökosystem und seine herausgehobene Funktion für die Wasserwirtschaft zu erhalten bzw. auszubauen, definiert der Landesentwicklungsplan für die einzelnen Funktionen besondere regionale Entwicklungsaufgaben.

Bei der Flächennutzung überwiegt mit 62 % die Landwirtschaft, Waldflächen liegen mit 28 % im Durchschnitt. Der Anteil an Siedlungsflächen ist mit 7 % eher niedrig, die Gewässer und Feuchtgebiete haben durch die fluvioglazial geprägte Landschaft einen überdurchschnittlichen Anteil.

1.4 Naturräume

Das Gebiet wird nach Anhang XI der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) der Ökoregion Nr. 9 „Zentrales Mittelgebirge“ zugeordnet. Es setzt sich größtenteils aus den Naturräumen oberschwäbisches Hügelland (28%), Bodenseebecken (23%), Westallgäuer Hügelland (19%) und Hegau (22%), mit Höhenlagen zwischen 400 und 900 Meter über NN, zusammen. Am Westen streift das Bearbeitungsgebiet die Hegualp und die Donau-Ablach-Platten im Osten die Adelegg und die Riß-Aitrach-Platten, der Flächenanteil dieser Gebiete beträgt etwa 2 %.

Das Klima ist weitgehend ozeanisch geprägt, zeichnet sich also durch milde Winter und gemäßigte Sommer aus. In Richtung Allgäu geht es allmählich in ein eher kontinental bestimmtes Klima mit größeren Temperaturschwankungen zwischen Sommer und Winter über. Durch die ausgleichende Wirkung des Bodensees ist das Bodenseebecken mit über

200 frostfreien Tagen klimatisch besonders günstig für den intensiven Anbau von Obst und Sonderkulturen wie Hopfen.

Durch die Stauwirkung der Alpen steigen die Jahresniederschläge von etwa 800 mm/a im Bodenseebecken in Richtung Osten auf über 1800 mm/a in der Adelegg an. Sommerregen sind die Regel.

1.5 Gewässer

1.5.1 Oberflächengewässer

1.5.1.1 Fliessgewässer

Das Bearbeitungsgebiet weist eine Größe von 2570 km² auf.

Die bedeutendsten Fließgewässer sind die Bodenseezuflüsse Argen (drittgrößter Bodenseezufluss), Schussen und Radolfzeller Aach.

Tabelle 1.5.1.1: Nebengewässer (> 100 km² Einzugsgebiet)

| Name | Pegel | EZG Fläche (km ²) | TBG | MNQ (m ³ /s) | MQ (m ³ /s) | HQ ₁₀₀ (m ³ /s) |
|------------------------|------------------------|----------------------------------|-----|----------------------------|---------------------------|--|
| Argen | Giessenbrücke | 651 | 10 | 4,4 | 18,8 | 503 |
| Schussen | Gebertshaus | 825 | 11 | 3,4 | 10,7 | 189 |
| Rotach | Friedrichshafen | 129 | 12 | 0,4 | 1,8 | 103 |
| Seefelder Aach | Uhdingen | 280 | 12 | 1 | 3,1 | 76 |
| Radolfzeller Aach | Rielasingen | 252 | 12 | 4,1 | 9,8 | 46 |
| Stockacher Aach | Wahlwies | 213 | 12 | 0,8 | 1,8 | 47 |
| Bodensee (Seerhein) | Konstanz ¹⁾ | 10919 | 12 | 179 | 342 | 1142 |

¹⁾ Daten zu Abflusswahrscheinlichkeiten und Jährlichkeiten für den Pegel Konstanz sind noch nicht verfügbar. Der dargestellte Wert für HQ₁₀₀ ist der beim Pfingsthochwasser 1999 gemessene.

1.5.1.2 Seen

Das Gebiet ist reich an Stillgewässern, die eine Gesamtfläche von 10,7 km² (ohne Bodensee) bedecken. Von den über 750 Seen und Weihern haben jedoch nur der Bodensee, der ein überregional wichtiger Trinkwasserspeicher darstellt und der Mindelsee eine Fläche von über 0,5 km².

Häfen

Am Ufer des Bodensees gibt es bedeutende Häfen in Kressbronn, Langenargen, Friedrichshafen, Meersburg und Konstanz (BSB-Hafen und Staad).

Karte 6.1

Tabelle 1.5.1.4

1.5.2 Grundwasser

Hydrogeologisch wird das Gebiet von quartären Moränen- und Beckensedimenten geprägt, die man auf über 50% der Fläche antrifft. Dazu kommen fluvio-glaziale Kiese und Sande (25% Flächenanteil), die die bedeutendsten Grundwasserleiter darstellen. In geringem Maße werden die Wechsellagen des Tertiärs (Molasse) angeschnitten, sowie im Westen der obere Jura.

Im Osten des Bearbeitungsgebietes, in dem einige der bedeutenden Grundwasservorkommen liegen, tragen die ergiebigen Jahresniederschläge von über 1000 bis zu fast 2000 mm/a zu einer hohen Grundwasserneubildung bei.

1.5.3 Besonderheiten

Eine Besonderheit des Gebietes ist sicherlich der Bodensee, der vom Rhein durchflossen wird. Die Tatsache, dass der Bodenseeraum das einzige Gebiet in Europa ohne festgelegte Staatsgrenzen ist, hat dazu geführt, dass sich alle Anrainerstaaten früh zusammengefunden haben, um diesen wichtigen Lebensraum gemeinsam zu schützen und zu erhalten.

Eine hydrologische Besonderheit des Gebietes ist die Aachquelle, die Quelle der Radolfzeller Aach. Mit einer mittleren Quellschüttung von 8600 l/s ist sie die größte Quelle Deutschlands. Ihr Wasser entstammt größtenteils der Donau, in der es zwischen Immendingen und Fridingen versickert.

2 Wasserkörper

2.1 Oberflächengewässer

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

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

2.1.1 Abgrenzung, Beschreibung und Typologie

2.1.1.1 Seewasserkörper

Sachverhalt: und angewandte Methodik:

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

Ergebnis:

Das baden-württembergische Bodenseeeinzugsgebiet ist als glazial geprägter Raum reich an Seen. Nur zwei davon, der Bodensee und der Mindelsee, sind mit ihrer Größe von über 50 ha berichtspflichtig im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie.

Der Bodensee stellt einen Sonderfall dar, da im Obersee keine nationalen Grenzen festgelegt wurden. Das baden-württembergische Bearbeitungsgebiet des Obersees endet damit bei einer Wassertiefe von 25 m, als Kondominium (gemeinsamer Besitz) wird der Schutz des Freiwassers schon seit Jahrzehnten von den Anrainerstaaten gemeinsam betrieben. Daher soll die internationale Koordinierungsgruppe für das Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee auf Grundlage der umfassenden Untersuchungen der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB) zu benutzen den Bodensee im gemeinsamen, international abgestimmten Bericht beschreiben.

Karte 3.1

Tabelle 2.1.1.1

Tabelle 2.1.1.1: Oberflächenwasserkörper - Seen

| lfd. Nr. | Seenkategorie (Seenart) | Seetyp nach LAWA | Seename | Fläche [ha] | Mittlere Tiefe [m] | aktuelle Nutzung |
|----------|---|--|--|-------------|--------------------|--|
| | natürlich, erheblich verändert, künstlich (z.B Stausee, Baggersee, Toteissee) | | | | | Bedeutende Trinkwasserentnahme |
| 1A | <i>natürlich</i> | Alpen, kalkreich, geschichtet | Bodensee (Obersee) international <i>Freiwasser</i> | 47300 | 101,0 | Trinkwasserentnahme intern. Schifffahrt Freizeit, Berufsfischer |
| 1B | | | Bodensee (Obersee) international <i>Flachwasserzone</i> * | | | |
| | <i>natürlich</i> | Alpen, kalkreich, geschichtet | Bodensee (Untersee) international | 6290 | 13,0 | |
| 2 | <i>natürlich</i> | Voralpen, kalkreich, großes EZG, geschichtet | Mindelsee | 100 | 8,7 | Freizeit |

* nach Monitoring weitere Unterteilung zu erwarten

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 von ca. 250 km².

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

Typisierung:

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

Da sich die biologische Ausprägung der Flüsse im Längsverlauf in den jeweiligen Ökoregionen *nicht* in gleicher Weise mit der Änderung der Größenklasse des Einzugsgebiets ändert, wurden die auf Basis der Makrozoobenthos-Biozönosen entwickelten Typen zu ökoregionalen Grundtypen zusammengefasst. Darüber hinaus liegen für die biologischen Komponenten Fische, Phytoplankton und Makrophyten nur vorläufige Typologien vor. Durch die Zusammenfassung wird gewährleistet, dass sich diese in ökoregionalen Grundtypen abbilden lassen.

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. Durch die Zusammenfassung wird gewährleistet, dass sich die biologischen Komponenten, für die nur vorläufige Typologien vorliegen, in ökoregionalen Grundtypen abbilden lassen.

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 (siehe nachfolgende Abb.).

Fehler! Es ist nicht möglich, durch die Bearbeitung von Feldfunktionen Objekte zu erstellen.

Für jeden Wasserkörper werden daher sowohl die ökoregionalen Grundtypen als auch die zugehörigen prägenden, d.h. im Wasserkörper dominanten biozönotischen LAWA-Typen angegeben. Nachfolgende Abbildung zeigt die Aggregation der LAWA-Typen (Makrozoobenthos) zu den ökoregionalen Grundtypen:

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

* = Typen nach LAWA

Ergebnis:

Folgende Wasserkörper wurden im Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee vorläufig ausgewiesen:

Tabelle 2.1.1.2

Tabelle: 2.1.1.2: Oberflächenwasserkörper - Flüsse

| WK Nr. | Wasserkörper Name | lfd-Nr. | Fläche [km²] | Anteil Teilnetz [km] | Bezeichnung ökoregionaler Grundtyp (Nr.) | Prägender Typ (LAWA) | Bezeichnung prägender Gewässertyp LAWA |
|--------|---|---------|--------------|----------------------|---|----------------------|--|
| 10-01 | Obere und Untere Argen (BW) | 1 | 347 | 172 | Bäche und kleine Flüsse des Alpenvorlandes (IV) | 3 | Jungmoränenbäche des Alpenvorlandes |
| 10-02 | Argen unterh. Untere Argen mit Bodenseegebiet oberh. Argen (BW) | 2 | 96 | 32 | Bäche und kleine Flüsse des Alpenvorlandes (IV) | 3 | Jungmoränenbäche des Alpenvorlandes |
| 11-01 | Schussen oberh. Wolfegger Ach | 3 | 392 | 188 | Bäche und kleine Flüsse des Alpenvorlandes (IV) | 3 | Jungmoränenbäche des Alpenvorlandes |
| 11-02 | Wolfegger Ach | 4 | 168 | 75 | Bäche und kleine Flüsse des Alpenvorlandes (IV) | 3 | Jungmoränenbäche des Alpenvorlandes |

| | | | | | | | |
|-------|--|---|-----|-----|--|---|-------------------------------------|
| 11-03 | Schussen unterh. Wolfegger Ach | 5 | 268 | 112 | Bäche und kleine Flüsse des Alpenvorlandes (IV) | 3 | Jungmoränenbäche des Alpenvorlandes |
| 12-01 | Bodenseegebiet westl. Schussen mit Rotach | 0 | 204 | 81 | Bäche und kleine Flüsse des Alpenvorlandes (IV) | 2 | Bäche des Alpenvorlandes |
| 12-02 | Bodenseegebiet westl. Lipbach mit Seefelder Aach | 7 | 305 | 113 | Bäche und kleine Flüsse des Alpenvorlandes (IV) | 3 | Jungmoränenbäche des Alpenvorlandes |
| 12-03 | Bodenseegebiet westl. Seefelder Aach mit Stockacher Aach | 8 | 481 | 144 | Bäche und kleine Flüsse des Alpenvorlandes (IV) | 3 | Jungmoränenbäche des Alpenvorlandes |
| 12-04 | Westl. Bodenseegebiet mit Radolfzeller Aach | 9 | 309 | 94 | Mischwasserkörper (keine eindeutige Typendominanz) | 7 | Karbonatische Mittelgebirgsbäche |

Der prägende Gewässertyp ist in beinahe allen Wasserkörpern im Bearbeitungsgebiet der LAWA-Typ 3 - Jungmoränenbäche des Alpenvorlandes. Der Wasserkörper 12-1 Rotach wird durch den Typ 2 - „Bäche des Alpenvorlandes“ geprägt. In den Mooregebieten Oberschwabens tritt in kleinen Abschnitten in den Oberläufen einiger Gewässer der Typ 11, organisch geprägte Bäche auf.

Nur der Wasserkörper 12-4 ist von der Prägung her dem Typus der karbonatischen Mittelgebirgsbäche zuzuordnen. Der Seerhein (Wasserkörper 12-4), der den Ober- mit dem Untersee verbindet, gehört zu den Strömen des Mittelgebirges.

Karte 4.1

2.1.2 Referenzmessstellen

Sachverhalt und angewandte Methodik Seen:

Hinweis: noch offen, wird später durch LAWA nachgereicht.

Sachverhalt und angewandte Methodik Flüsse:

Hinweis: noch offen, wird später durch LAWA nachgereicht.

Ergebnis:

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

2.1.3 Diagnose des Ist-Zustandes der Gewässer

Sachverhalt:

Zur Erfassung und Bewertung der Gewässergüte wurden in Deutschland bisher chemisch-physikalische Messungen und biologische Untersuchungen durchgeführt. Die angewandten Methoden und Verfahren sind weitgehend normiert (DIN und ISO). Das 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 Baden-Württemberg umfasst rund 1600 biologische Untersuchungsstellen und rund 120 chemisch-physikalische Messstellen, davon rund 30 ortsfeste Messstationen.

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

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

2.1.3.1 Chemisch-physikalische Güte

Angewandte Methodik:

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

An rund 30 Stellen wird das Untersuchungsprogramm, abhängig von der wasserwirtschaftlichen Bedeutung der Messstellen, gestuft erweitert durch Mineralstoffe, organische Summenparameter (AOX, AOS) und durch eine Vielzahl organischer Einzelstoffe, die von Pestiziden, Komplexbildnern, Industriechemikalien bis zu Arzneimittelrückständen reicht (ca. 200 Einzelstoffe, 28tägige Frequenz).

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

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

Ergebnis:

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

Karte 7.2

2.1.3.2 Biologische Güte

Angewandte Methodik:

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

Die biologische Gewässergüte beschreibt und bewertet einen wichtigen Teilaspekt des ökologischen Zustandes, nämlich die Belastung mit abbaubaren organischen Substanzen und deren Auswirkung auf die Sauerstoffverhältnisse der Fließgewässer. Die Bestimmung der biologischen Gewässergüte fußt im Wesentlichen auf dem Anfang des 20. Jahrhunderts entwickelten Saprobien-system. Dabei werden Saprobienstufen als Güteklassen aufgefasst. Untersucht und bewertet wird die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften wirbelloser Kleinlebewesen des Gewässerbodens (Makrozoobenthos). Die Ergebnisse werden nach einer Definition der LAWA in vier Güteklassen und drei Zwischenklassen bewertet, die von „unbelastet bis sehr gering belastet“ (Klasse I) bis „übermäßig verschmutzt“ (Klasse IV) reichen. Sanierungsziel in der BRD ist das Erreichen der Güteklasse II, das einer mäßigen Belastung entspricht. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt farbige Karten („Gütekarte“, Wiederholungszyklus 5-6 Jahre seit 1969).

Die biologische Gewässergüte hatte in den 70er und 80er Jahren bei der Sanierung der Fließgewässer als Leitparameter eine überragende Bedeutung. Nach dem Ausbau der Kläranlagen und dadurch bedingte flächendeckende Verbesserung der Sauerstoffverhältnisse treten heute andere Aspekte des Gütezustandes in den Vordergrund (Gewässerstruktur, Stickstoff- und Phosphor-Problem, gefährliche Stoffe u.a.). Gleichwohl gab es in den letzten Jahren z.B. am Bodensee im Bereich der Mündungen von Schussen und Seefelder Aach sowie in Friedrichshafen Hygienedefizite, die durch nicht ausreichende oder fehlende Abwasserreinigung - z.B. nach Starkregen - hervorgerufen wurden.

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

Karte 2.1

Ergebnis:

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

Karte 7.2

2.1.3.3 Gewässerstruktur /Gewässermorphologie

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Die Gewässerstruktur ist die Abbildung der Formenvielfalt durch den Fließprozess in einem Gewässerbett. Je vielfältiger die Struktur, desto mehr Lebensräume für Tiere und Pflanzen. Die entsprechenden Kartier- und Bewertungsverfahren wurden von der LAWA entwickelt und in Form von Arbeitshilfen publiziert. 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 Ergebnis des 7- stufigen Übersichtsverfahrens ist in Karte 2.2 dargestellt.

Karte 2.2

2.2 Grundwasserkörper

2.2.1 Abgrenzung und Beschreibung

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

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

Ergebnis:

Auf der Grundlage dieser Definition liegen im Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee insgesamt 5 verschiedene Grundwasserkörper. Unter Berücksichtigung der oberirdischen

Einzugsgebietsgrenzen reicht die Größe der definierten Grundwasserkörper im Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee von 5,1 km² bis 1759 km². Die Tab. 2.2.1 gibt eine Übersicht über die GWK, deren Fläche im BG und landesweit sowie der darin vorkommenden hydrogeologischen Einheiten (Hy). Außerdem ist für die gefährdeten Grundwasserkörper (gGWK) das TBG angegeben, in dem ihr größter Flächenanteil liegt.

Tabelle 2.2.1: Grundwasserkörper im BG Alpenrhein/Bodensee und zugehörige hydrogeologische Einheiten

| Nr. Grundwasserkörper | Grundwasserkörper (hydrogeologisch abgegrenzte Restflächen bzw. gefährdete GWK) | Fläche (qkm) | id TBG | Raum | Zugehörige Hydrogeologische Einheiten Nr. |
|-----------------------|---|--------------|------------|--------------------------------|---|
| 2.1 | Fluvioglaziale Schotter -R/BW | 560,9 | 10, 11, 12 | Molassebecken | Hy2, Hy3, Hy4, Hy7, Hy8, Hy10 |
| 3.1 | Süddeutsches Moränenland -R/BW | 1759,2 | 10, 11, 12 | Molassebecken | Hy2, Hy3, Hy4, Hy5, Hy7, Hy8, Hy10 |
| 6.1 | Schwäbische Alb -R/BW | 130,7 | 12 | Süddeutsches Schichtstufenland | Hy5, Hy10 |
| 2.3 -R/AR | Oberschwaben-Wasserscheide (Restfläche im BG Alpenrhein/Bodensee) | 64,8 | 11 | | Hy2, Hy3, Hy4, Hy7, Hy8 |
| 2.2 -R/AR | Oberschwaben-Riß (Restfläche im BG Alpenrhein/Bodensee) | 5,1 | 11 | | Hy2, Hy4 |

Das Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee wurde entsprechend der Grenzen der oberirdischen Einzugsgebiete in 3 Teilbearbeitungsgebiete (Nr. 10-12) unterteilt. Diese weisen jeweils zwei oder mehr Teile von unterschiedlichen Grundwasserkörpern auf.

Das Bearbeitungsgebiet ist geologisch und hydrogeologisch durch zwei letzten Vereisungsperioden, die Riß- und die Würm-Eiszeit, geprägt (Karte 9.1.1). Das Molassebecken des Alpenvorlandes ist überwiegend durch Moränensedimente ausgefüllt. In Rinnen oder Becken, die vom abfließenden Schmelzwasser überprägt wurden, ist eine größere Zahl räumlich getrennter Kies- und Sandkörper entstanden. Diese Kiesvorkommen enthalten häufig ergiebige, z. T. überregional bedeutende Grundwasservorkommen. Am östlichen Rand des Bearbeitungsgebietes wird mit den Ausläufern der Schwäbischen Alb das Süddeutsche Schichtstufenland erreicht.

Die 3 hydrogeologisch abgegrenzten und die 2 gefährdeten GWK des Bearbeitungsgebietes Alpenrhein/Bodensee werden auf der Basis der vorkommenden 6 verschiedenen hydrogeologischen Einheiten (Hy) tabellarisch beschrieben (siehe Anhang, Tab. 2.2.2). Die hydrogeologischen Einheiten sind in der Karte 9.1.2 dargestellt.

Karte 9.1.2

Tabelle 2.2.2

Die Moränesedimente im Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee weisen überwiegend ein mittleres Schutzpotential der Grundwasserüberdeckung auf. Nur im Verbreitungsgebiet der z. T. moränenüberdeckten Oberen und Unteren Süßwassermolasse südlich Radolfzell ist das Schutzpotential der Grundwasserüberdeckung hoch.

Die fluvioglazialen Schotter, die die wichtigen Grundwasservorkommen darstellen, sind dagegen durch die grundwasserüberdeckenden Schichten nur gering geschützt. Das gilt auch für die Schwäbische Alb, wo die die geklüfteten und verkarsteten Gesteine des Oberjura oft nur von geringmächtigen Böden überdeckt werden.

| |
|-----------|
| Karte 9.2 |
|-----------|

Grundwasserabhängige Ökosysteme

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

2.2.2 Diagnose des Ist-Zustandes der Grundwasserkörper

2.2.2.1 Qualitativer Zustand

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

Ergebnis:

Qualitative Beeinträchtigungen der Grundwasserkörper erfolgen überwiegend durch diffuse Schadstoffquellen. Der bedeutendste Stoff ist hierbei das Nitrat. Die Nitratkonzentrationen im Bearbeitungsgebiet liegen überwiegend in der Klasse bis 40 mg/l (siehe Karte K 9.4.1). An 14 von insgesamt 157 Messstellen wird der Warnwert von 40 mg/l überschritten, davon weisen 10 Messstellen einen Nitratwert von 50 mg/l auf, ab dem gemäß der EU-Nitratrichtlinie ein Gewässer als verunreinigt gilt.

Die Belastung mit Pflanzenbehandlungsmitteln (PSM) stellt eine weitere diffuse Schadstoffbelastung dar. Von insgesamt 35 Grundwassermessstellen, von denen Werte vorliegen, weisen 16 PSM-Konzentrationen über 0,08 µg/l auf, davon 12 sogar über 0,1 µg/l. Alle 3 hydrogeologische abgegrenzten Grundwasserkörper sind betroffen

Karte 9.4.1

Karte 9.4.3

2.2.2.2 Quantitativer Zustand

Tabelle 2.2.1.1

Wasserwirtschaftlich bedeutend ist der hydrogeologische Teilraum (HTR) „Fluvioglaziale Schotter“ (Nr. 2), dessen grundwasserführende Lockergesteinsvorkommen ein hohes Grundwasserdargebot besitzen, und in dem auch die hauptsächliche Nutzung erfolgt. In den Deltakiesen der Argen trägt Exfiltration wesentlich zur Erhöhung des Dargebots bei. Die anderen Teilräume werden weit weniger intensiv genutzt. Die Moränesedimente besitzen generell ein niedriges Grundwasserdargebot, das allenfalls von lokaler Bedeutung ist.

Im Teilraum Schwäbische Alb bildet der Oberjura einen zusammenhängenden ergiebigen Kluft- und Karstgrundwasserleiter, der nach Süden unter die quartären Ablagerungen und die Schichten der Molasse abtaucht.

Aufgrund der teilweise geringen Flurabstände besteht in den Flusstälern 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).

3 Menschliche Tätigkeiten und Belastungen

3.1 Belastungen der Oberflächengewässer

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

Zur potentiellen Gefährdung der Oberflächengewässer liefern verschiedene stoffliche und morphologische Komponenten einen Beitrag. In diesem Kapitel werden sowohl die Emissionen, wie auch die strukturellen Gegebenheiten, die eine Belastung für die Oberflächengewässer darstellen könnten, betrachtet. Mit Hilfe von Signifikanzkriterien werden die Belastungen als bedeutend oder nicht bedeutend für das Gewässer eingestuft. Die gewählte Methodik orientiert sich grundsätzlich an den Empfehlungen der LAWA-Arbeitshilfe. Die Anwendung wurde in Pilotgebieten ausgetestet und für die praxiserichte landesweite Umsetzung verfeinert bzw. angepasst.

3.1.1 Kommunale Einleiter

3.1.1.1 Punktquellen

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Die Auswahl der bedeutenden (= signifikanten) kommunalen Kläranlagen orientiert sich an der Kommunalabwasserrichtlinie. Berücksichtigt werden alle Abwassereinleitungen aus Kläranlagen ≥ 2000 EW (Ausbaugröße) Hinzu kommen einzelne kommunale Kläranlagen, bei denen es auf Grund ungünstiger Verhältnisse zwischen eingeleitetem Abwasser und Wasserführung des Gewässers zu einer deutlichen Verschlechterung der Gewässergüte (um mindestens eine halbe Gütestufe, wenn nach der Einleitung Gewässergütestufe schlechter als 2) kommt. Berücksichtigt wurden vor allem folgende Daten mit Bezugsjahr 2002:

- Ausbaugröße der Kläranlage (EW) = Einwohner (Ausbau) + Einwohnergleichwert (Ausbau), als wesentliches Abschneide-/Signifikanzkriterium der LAWA (2.000 EW)
- Tatsächlich angeschlossene EW, berechnet aus CSB-Zulauftracht/120 g CSB x EW

- Jahresabwassermenge und -ablauffrachten für CSB, N_{ges} , $NH_4\text{-N}$, P_{ges} gemäß LAWA-Vorgaben; zusätzlich Ablaufkonzentrationen der Kläranlagen für den späteren Abgleich mit Immissionsdaten

Ergebnis:

Im BG Alpenrhein/Bodensee gibt es 39 signifikante kommunale Kläranlagen, davon 38 > 2.000 EW. Bei 4 dieser Anlagen liegt die Einleitungsstelle in einem anderen Bearbeitungsgebiet. Lage der Kläranlagen und Einleitungsstellen sind der Karte 7.1 im Anhang zu entnehmen. Die wichtigsten Daten dieser kommunalen Kläranlagen sind tabellarisch im Anhangsband aufgeführt. Hinsichtlich prioritärer und flussgebietspezifischer Stoffe liegen keine flächendeckenden Daten zu den Kläranlagenabläufen vor.

Im BG Alpenrhein/Bodensee wurden 2002 von Kläranlagen ≥ 2000 EW auf baden-württembergischer Seite insgesamt eingeleitet:

- 2338 t CSB (chemischer Sauerstoffbedarf)
- 1374 t N_{ges} (Gesamtstickstoff)
- 111 t $NH_4\text{-N}$ (Ammoniumstickstoff) und
- 30 t P_{ges} (Gesamtphosphor).

Bei der Einleitung der organischen Schadstofffrachten (**CSB**) sorgen 6 große Kläranlagen in Konstanz, Friedrichshafen, Langwiese (Ravensburg), Ettishofen (Berg), Wangen und Uhdlingen-Mühlhofen schon für ca. 2/3 der Fracht. Die mit Abstand größten Einleiter sind Konstanz (437 t) und RV-Langwiese (393 t).

Bei den N_{ges} -Frachten ergibt sich ein ähnliches Bild: Zu den oben genannten Großeinleitern kommt noch die VKA Bodman/Ludwigshafen an der Stockacher Aach hinzu. (Langwiese 208 t, Konstanz 170 t, Ettishofen 107 t).

Bei den Einleitungen von P_{ges} stammen die höchsten Frachten von den Kläranlagen Konstanz (3,4 t), Langwiese (3,4 t) und Friedrichshafen (3,3 t).

Bei den Einleitungen von **$NH_4\text{-N}$** ist die Kläranlage Uhdlingen mit weitem Abstand der bedeutendste Einleiter (34,5 t), gefolgt von Isny (11 t), Bad Waldsee (8 t), Friedrichshafen (6,5 t) und Immenstaad (6,3 t).

Insgesamt wird die Schussen durch die beiden großen Kläranlagen in Ravensburg-Langwiese und Ettishofen am stärksten für kommunale Einleitungen in Anspruch genommen.

Karte 7.1

Tabelle 3.1.1

3.1.2 Industrielle Einleiter

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Es wurden alle industriellen Direkteinleitungen sowie Einleitungen in öffentliche Abwasseranlagen (Indirekteinleitungen) berücksichtigt, die unter die Berichtspflicht nach der EU-RL 76/464/EWG und/ oder nach der IVU-Richtlinie i. V. m. der Entscheidung der Kommission über den Aufbau eines europäischen Schadstoffemissionsregisters (EPER) fallen.

Aufgeführt werden nur Stoffe/ Stoffgruppen, die auch tatsächlich über der Nachweisgrenze eingeleitet werden. Außerdem sind alle Salzeinleitungen > 1 kg/s Chlorid, Abwärmeeinleitungen > 10 MW, Nahrungsmittelbetriebe > 4.000 EW und sonstige wasserwirtschaftlich relevante Einleiter erfasst.

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

Ergebnis:

Im BG Alpenrhein/Bodensee gibt es 19 signifikante industrielle Einleiter, davon 1 industrielle Direkteinleitung und 18 Einleitungen in öffentliche Abwasseranlagen (Indirekteinleiter).

Standorte der Betriebe und Lage der Einleitungsstellen sind der Karte 7.1 im Anhang, die wichtigsten Daten der Tabelle 3.1.2-1 zu entnehmen. Ein Betrieb ist zwar als Einleiter prioritärer Stoffe in EPER gemeldet, wird aber nicht mehr in der Karte 7.1 angezeigt, da der Betrieb stillgelegt ist.

Signifikante Wärmeeinleitungen (> 10 MW) und Salzeinleitungen gibt es im Bearbeitungsgebiet nicht.

Im BG Alpenrhein/Bodensee wurden auf baden-württembergischer Seite durch den einzigen direkt einleitenden Industriebetrieb folgende Jahresfrachten eingeleitet (Stand 2001):

- 363 t CSB (chemischer Sauerstoffbedarf)
- 106 t TOC (Org. gebundener Kohlenstoff)
- 9,45 t N_{ges} (Gesamtstickstoff)
- 1,24 t P_{ges} (Gesamtphosphor)
- 270 kg AOX (adsorbierbare organisch gebundene Halogene)

Karte 7.1

Tabelle 3.1.2

Die durchaus beträchtliche **TOC**-Fracht (1926 t) der Indirekteinleiter stammt überwiegend von Großmolkereien, aus der Papier- und Textilveredlungsindustrie.

Indirekte Einleitungen (genehmigte Frachten) umfassen weiterhin:

- 132 kg Leichtflüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe (**LHKW**)
- 2,5 t Kohlenwasserstoffe (**KWS**)
- 2,5 t Fluorid

3.1.3 Beschreibung der diffusen Belastungen

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

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

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

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

- 6 mg/l bei Stickstoff

- 0,2 mg/l bei Phosphor

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

- 8 mg/l bei Stickstoff

- 0,27 mg/l bei Phosphor

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

Hinweis:

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

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

Ergebnisse:

Im Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee wurden 9 MONERIS-Bilanzierungsgebiete abgegrenzt. Nach den Tabellen 3,4 und 5 ergibt sich im Bearbeitungsgebiet folgendes Bild:

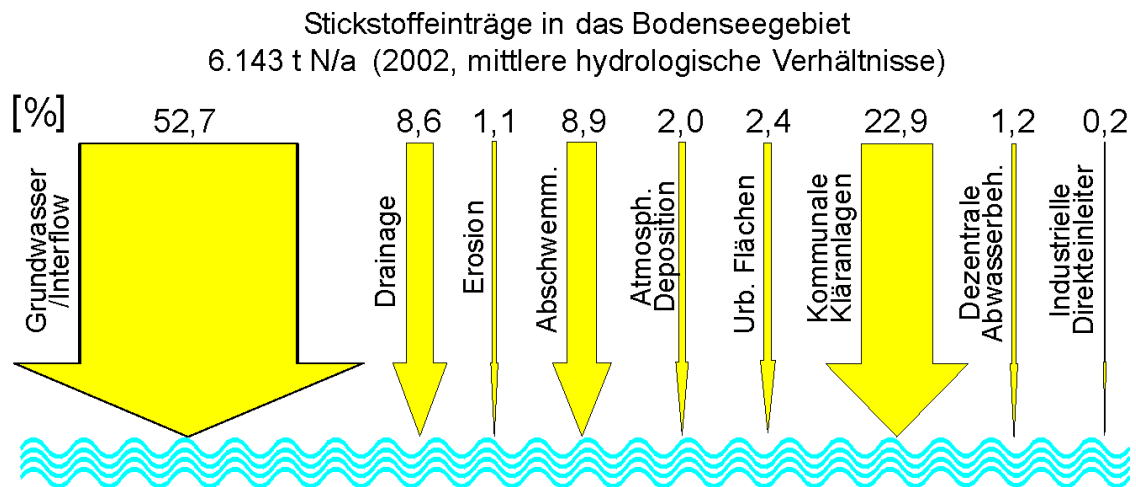
- Stickstoffeinträge: 6 Gebiete sind signifikant durch Stickstoffeinträge belastet. Der Anteil der diffuse Belastungen, insbesondere über den Einzelpfad „Grundwasser/ Interflow“, liegt dabei zwischen etwa 50 und 75%. Ursachen dafür sind intensive Landwirtschaft sowie die Bodeneigenschaften.
- Durch Phosphoreinträge sind die gleichen 6 Gebiete signifikant belastet. In einem MONERIS-Gebiet (215600), wird allein durch diffuse Belastungen, insbesondere Abschwemmung und Erosion, die gewählte Signifikanzschwelle erreicht. In den anderen Gebieten machen diffuse Belastungen zwischen ca. 50 und 90% der Signifikanzschwelle aus, mit Ausnahme der Gebiete 215210 und 215460 (Anteil ca. 30%).

Karte 7.3/7.4

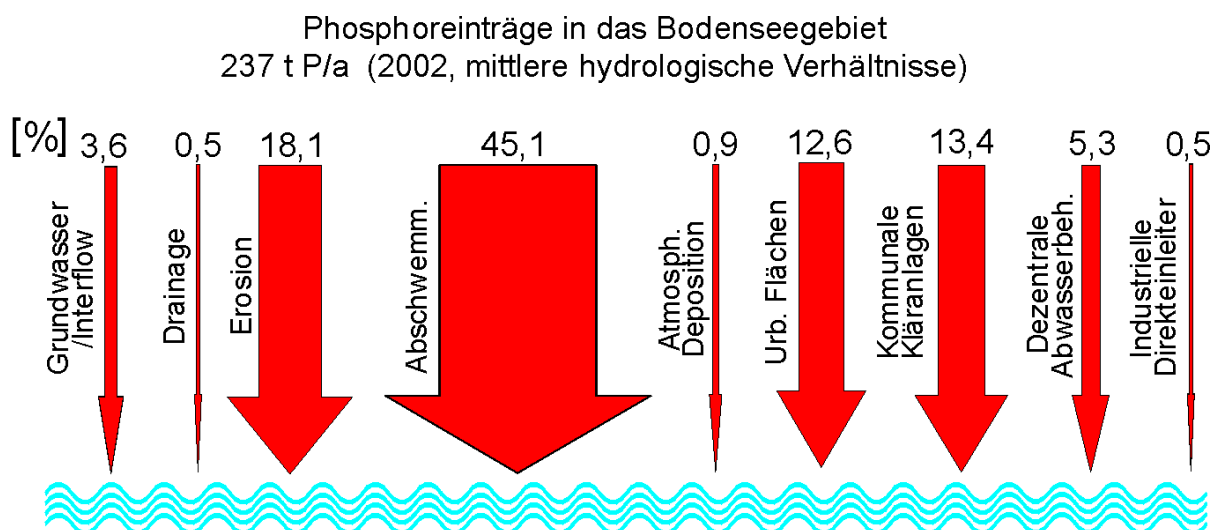
Tabellen 3.1.3

Zusammenfassend kann für das Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee festgestellt werden, dass bei den diffusen Nährstoffeinträgen in Oberflächengewässer insbesondere der Stickstoffeintrag über den Pfad „Grundwasser/ Interflow“ und der Phosphoreintrag über den Pfad Abschwemmung ausschlaggebend sind. In den 3 Moneris-Gebieten, die teilweise oder ganz dem Allgäu zuzurechnen sind (215210, 215290 und 215460), bleiben die Belastungen durch den höheren Wald- und Grünlandanteil unter den Signifikanzschwellen.

Pfeildiagramm 1: Errechnete Stickstoffeinträge im BG Alpenrhein/Bodensee im Jahr 2002 (MONERIS).



Pfeildiagramm 2: Errechnete Phosphoreinträge im BG Alpenrhein/Bodensee im Jahr 2002 (MONERIS).



3.1.4 Entnahme aus Oberflächengewässer

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

Folgende Signifikanzkriterien wurden angewandt:

1) Wasserentnahme durch eine Wasserkraftanlage mit Werkskanal

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

- der Mindestabfluss $< 1/3$ MNQ ist 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

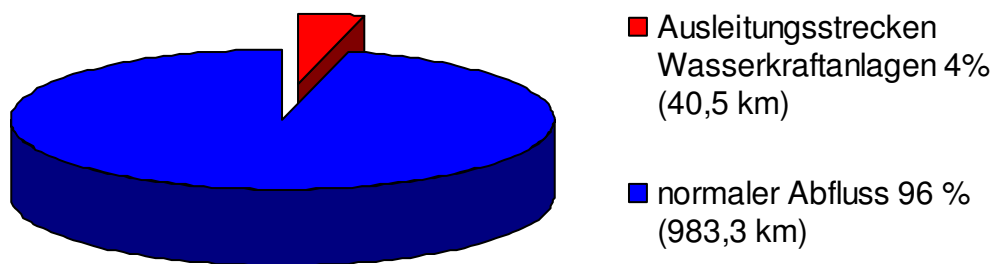
- die Entnahme $> 1/3$ MNQ beträgt und keine sofortige Wiedereinleitung erfolgt oder
- mehrere Entnahmen kurz nacheinander erfolgen deren Summe der Entnahmen $> 1/3$ MNQ beträgt und keine sofortige Wiedereinleitung erfolgt.

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 (mit einem Einzugsgebiet > 10 km²) im Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee haben eine Gesamtlänge von 1024 km, davon sind 40,5 km durch Wasserentnahmen von Wasserkraftanlagen signifikant belastet. Signifikante Brauchwassernutzungen gibt es nicht.

Länge aller Gewässer mit EZG > 10 km²



Signifikante Wasserentnahmen an Gewässern mit EZG > 10 km² im Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee

Die nördlichen Bodenseezuflüsse, die etwa wie die Finger einer Hand vom Rand der äußeren Jungendmoräne zum Bodensee hin entwässern, weisen an vielen Stellen wegen des hohen Gefälles gute Bedingungen für die Wasserkraftnutzung auf. An den meisten Gewässern im Bearbeitungsgebiet kommt es deshalb zu Wasserentnahmen durch Wasserkraftnutzung.

Die Entnahmen zur Wasserkraftnutzung führen in manchen Jahren in den Sommermonaten besonders innerhalb der Restwasserstrecken zu Fischsterben infolge Wasser- und/oder Sauerstoffmangel.

Signifikante Entnahmen zur *Wasserkraftgewinnung* mit längeren Restwasserstrecken befinden sich vor allem an der Argen, der Schussen, der Radolfzeller Aach. Auch die Entnahmen an der Wolfegger Aach, Rotach und der Seefelder Aach sind trotz der verhältnismäßig kurzen Restwasserstrecken als signifikant einzustufen, da ausreichende Mindestwasserregelungen fehlen.

Detaillierte Daten zu signifikanten Wasserentnahmen im BG Alpenrhein/Bodensee sind tabellarisch und auf Karte 6.3 -Teil Wasserentnahme im Anhang aufgeführt.

| |
|-----------|
| Karte 6.3 |
|-----------|

| |
|----------------|
| Tabellen 3.1.4 |
|----------------|

3.1.5 Morphologische Beeinträchtigungen

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

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

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

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

Es wurde in „Vergleichsgebieten“ ermittelt, wann am Gebietsausgang die einjährigen Siedlungsabflüsse die einjährigen Hochwasserabflüsse aus dem natürlichen Einzugsgebiet

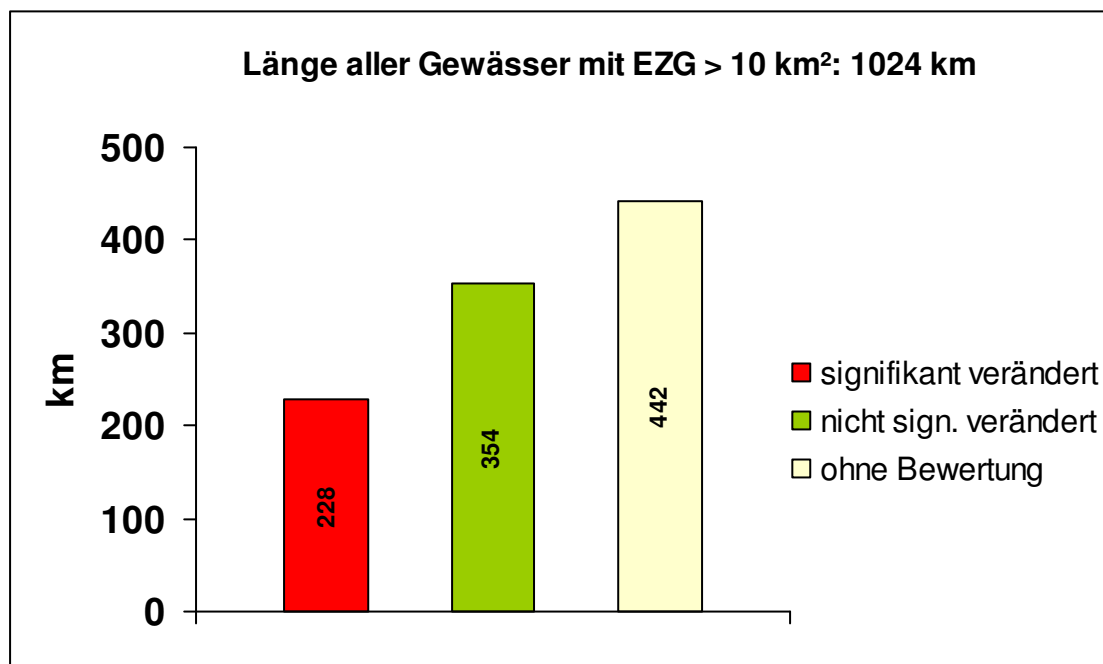
überschreiten und damit mit relativ hoher Wahrscheinlichkeit zu einer morphologischen Belastung beitragen.

Ergebnis:

Im Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee sind die Radolfzeller Aach und die Schussen bis auf wenige Abschnitte vollständig signifikant verändert, was ihre Gewässerstruktur angeht. Auch die Stockacher Aach und die Seefelder Aach weisen überwiegend signifikante Veränderungen der Gewässerstruktur auf. Die Flüsse sind in der Regel begradigt und oft in ein von Dämmen begrenztes Regelprofil eingebettet. An der Seefelder Aach wird das besonders deutlich.

Die Rotach weist einen morphologisch relativ intakten Mittellauf auf, ist aber in ihrem Oberlauf und in ihrem Mündungsgebiet (Stadt Friedrichshafen) signifikant verändert worden. Die Wolfegger Ach ist in weiten Abschnitten noch in einem naturnahen Zustand. Auch die Argen konnte größtenteils ihren Wildflusscharakter bewahren und befindet sich bis auf kurze Teilstrecken und die letzten 6 km vor der Mündung in einem morphologisch kaum veränderten Zustand.

Folgende Grafik zeigt den Anteil der durch morphologische Veränderungen signifikant belasteten Gewässerstrecken (EZG > 10 km²) im Bearbeitungsgebiet. Der hohe Anteil nicht bewerteter Gewässer ist auf das fein verzweigte Gewässernetz im Jungmoränengebiet zurückzuführen:



Strukturklassen (2-stufig) an Gewässern mit EZG > 10 km² im BG Alpenrhein/Bodensee

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.

Karte 6.2

Karte 6.4

3.1.6 Abflussregulierung

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

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

1) Durchgängigkeit

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

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

Eine signifikante Belastung für die Gewässer stellen dar:

Fall 1: Rückstaubereiche einzelner Objekte > 1 km,

Fall 2: mehrere Objekte nacheinander die in der Summe > 1 km sind,

Fall 3: HRBs, TSP mit Dauerstau.

Der signifikante Gewässerabschnitt beginnt an der Stauwurzel und endet am Bauwerk (bei einer Staukette am letzten Bauwerk). Gestaute

Bereiche werden bei den Auswirkungen den morphologischen Kriterien zugerechnet (s. Kap. 4, ÖK I)

Tabelle 3.1.6

Karte 6.3

Ergebnis:

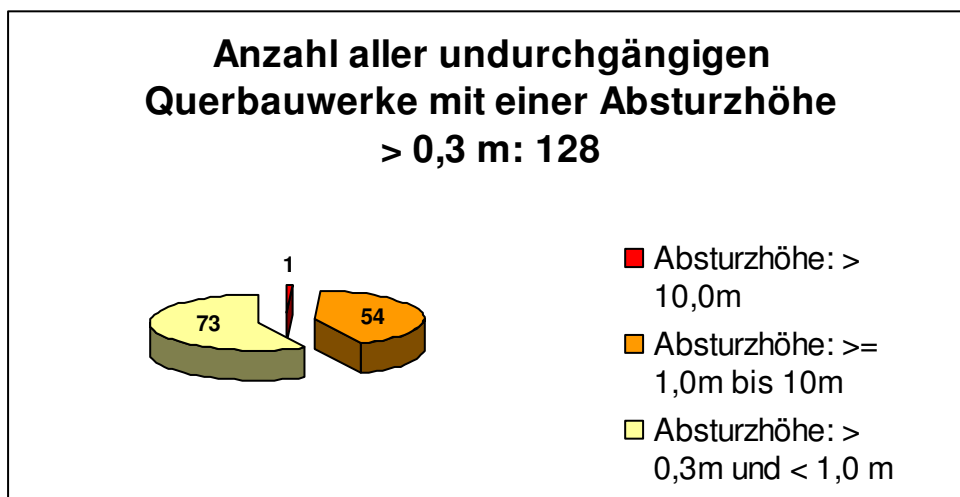
An fast allen Gewässern im Bearbeitungsgebiet sind viele unpassierbare Querbauwerke vorhanden. Für Jung-, und Grundfische sind diese Barrieren nicht durchwanderbar.

Regelungsbauwerke mit einer Absturzhöhe größer 1 m sind hauptsächlich durch den Bau von Wasserkraftanlagen entstanden, kleinere Abstürze sind in der Regel Sohlschwelen, die zur Stabilisierung der Gewässersohle nach Begradigungen eingebaut worden.

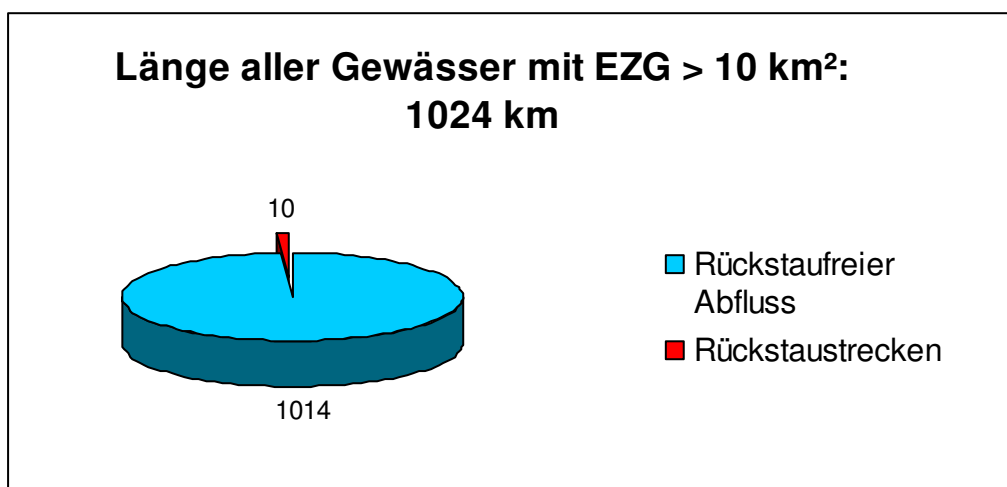
Bei den beiden größten Flüssen, der Argen und der Schussen, zeigen jedoch die ökologisch orientierten Baumaßnahmen der letzten Jahre, bei denen Abstürze und Wehre in durchgängige Blocksteinrampen umgebaut wurden, Wirkung. Beide sind von der Mündung über längere Abschnitte durchgängig, die Argen etwa 24 km (Vereinte und Untere Argen) und die Schussen knapp 30 km.

Dennoch sind durch Querbauwerke nach wie vor viele Seitengewässer, die für die Seeforelle oder auch andere Fische wichtige Laichhabitats darstellen, von den Hauptgewässern bzw. dem Bodensee abgeschnitten.

Detaillierte Daten zur Abflussregulierung im Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee sind tabellarisch und auf Karte 6.3 Teil Abflussregulierung im Anhangsband aufgeführt. Einen Überblick geben folgende Grafiken:



Unpassierbare Querbauwerke an Gewässern > 10 km²
im BG Alpenrhein/Bodensee



Signifikante Abflussregulierung (Rückstau) an Gewässern > 10 km²
im BG Alpenrhein/Bodensee

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 „Punktueller Belastungen des Grundwassers“ beschrieben.

Ergebnis:

Altlasten: Im Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee sind 17 Altlasten mit Wirkungspfad Boden-Oberflächengewässer signifikant: 16 Altablagerungen und ein Altstandort (Hafen-Tanklager Radolfzell). Siehe Karte 7.1 im Anhang. Die Altlasten wirken sich nicht nur auf die Oberflächengewässer aus, sondern auch auf das Grundwasser (siehe Kapitel 3.2).

Karte 7.1

Tabelle 3.1.7

3.1.8 Analyse der Belastungsschwerpunkte

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

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

Die (erfassten) Belastungen der Oberflächengewässer durch Einleitung organischer Schadstofffrachten (CSB/TOC) werden zu etwa 90% durch kommunale Kläranlagen verursacht.

Die erfassten Belastungen der Oberflächengewässer mit Stickstoff sind zu 73 % diffusen Quellen, knapp 27 % Siedlungsabwässern und nur zu 0,2 % industriellen Direkteinleitern zuzuordnen.

Bei den Belastungen durch Phosphor-Einleitungen ist der Anteil diffuser Quellen etwas niedriger (68 %), der Anteil der Siedlungsabwässer mit 31 %

dementsprechend höher. Industrielle Direkteinleiter tragen ca. 0,5 % zu den Einträgen bei.

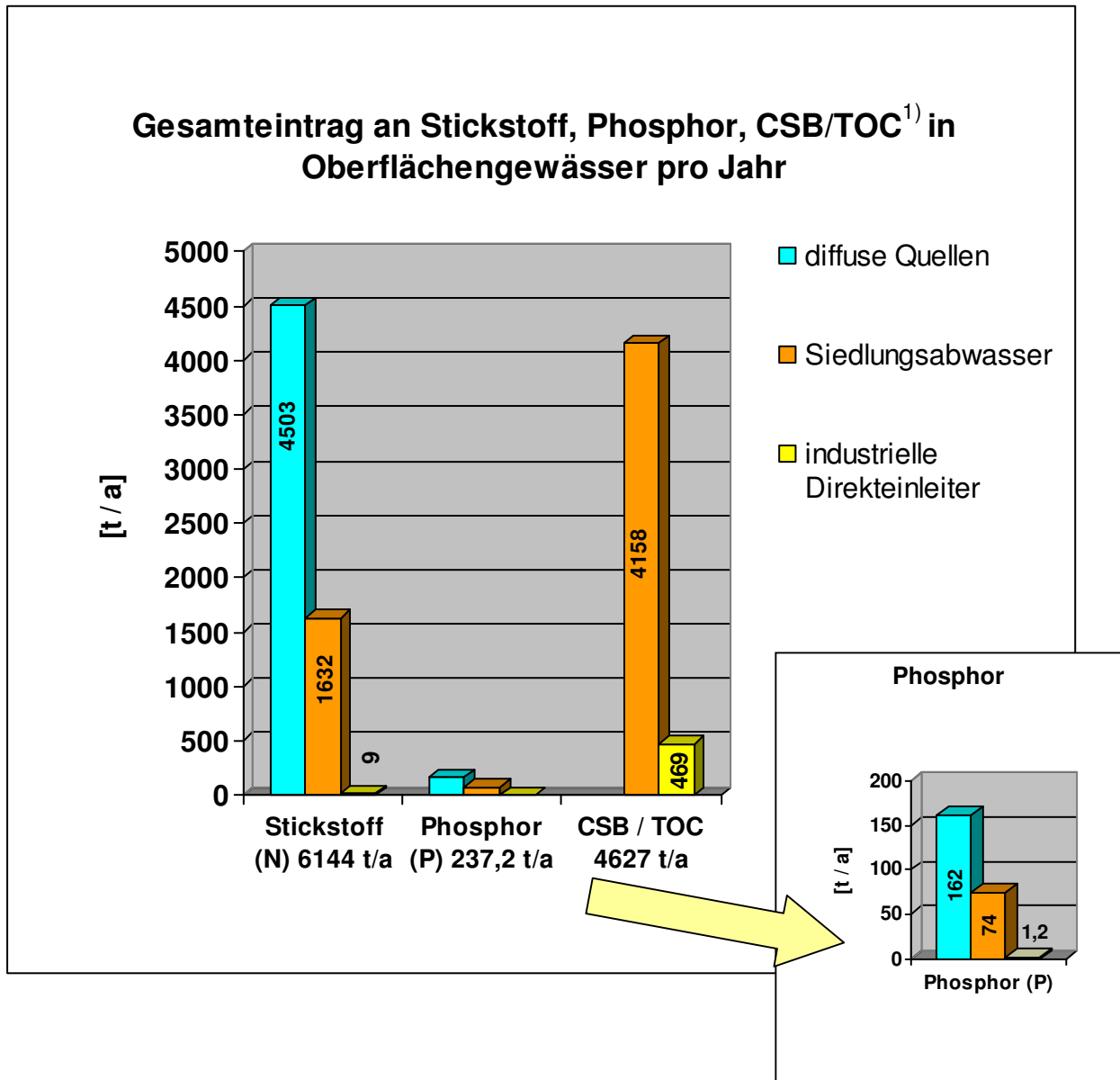
Die Ergebnisse der Bilanzierung nach MONERIS (vgl. 3.1.3) zeigen, dass in 6

Bilanzgebieten durch die Kumulation der Beiträge aller drei Belastungsgruppen die

Signifikanzschwelle für Stickstoff und (in den gleichen 6 Gebieten) auch für Phosphor

überschritten wird. In den betroffenen 6 Bilanzgebieten schöpfen die diffusen Einträge schon mehr als 50% der Signifikanzschwelle aus.

Die erfassten Belastungen mit halogenorganischen Verbindungen (AOX) stammen von einer direkteinleitenden Papierfabrik. Die genehmigten Fluorid-Belastungen von 2,5 t/a entstammen der metallverarbeitenden Industrie.



Belastungen der Oberflächengewässer mit Stickstoff, Phosphor, Organischen Schadstofffrachten

⁽¹⁾CSB = Chemischer Sauerstoffbedarf, TOC = Organisch gebundene Kohlenstoffverbindungen)

Die Belastungen der Gewässersysteme im Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee durch Wasserentnahmen, Rückstau und signifikante Veränderungen der Gewässerstruktur läßt sich wie folgt zusammenfassen:

| Art der Belastung | betroffene Gewässerlänge [% des Gewässernetzes mit Einzugsgebiet > 10km²] |
|-------------------------------------|--|
| Entnahmen für Wasserkraftnutzung | 4 % |
| Rückstau > 1km durch Querbauwerke | 1% |
| signifikant morphologisch verändert | 22 % (allerdings 43 % unbewertet) |

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

1. Maßnahmen zur Gefahrenabwehr durchzuführen sind oder durchgeführt werden;
2. 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;
3. eine Sanierungsuntersuchung erforderlich ist;
4. eine Gefahrenabwehr erforderlich wäre, derzeit aber aufgrund des Schadensausmaßes aus Gründen der Verhältnismäßigkeit, insbesondere aus wirtschaftlichen oder technischen Gründen nicht möglich ist.

werden als signifikant bewertet.

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

Ergebnis:

Im BG Alpenrhein/Bodensee liegen 41 signifikante Altlasten und 15 signifikante schädliche Bodenveränderungen (SBV) mit Wirkungspfad Boden-Grundwasser vor (Stand September 2003). Für sie werden erhebliche finanzielle und technische Mittel zur Schadenserkundung, -kontrolle und -beseitigung eingesetzt.

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

Karte 9.3

Tabelle 3.2.1

Tabelle 3.2.1: Altlasten und schädliche Bodenveränderungen pro Teilbearbeitungsgebiet im BG Alpenrhein/Bodensee mit Wirkungspfad Boden-Grundwasser (Stand: 30.09.2003).

| Teilbearbeitungsgebiet | Altlasten | | | Schädliche Bodenveränderungen | | |
|--|-----------|--------------|-----------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| | Gesamt | Altstandorte | Altablagerungen | Gesamt | Industrie- und Gewerbestandorte | Unfälle, Sonstiges |
| 10 Argen | 4 | 2 | 2 | - | - | - |
| 11 Schussen | 4 | 2 | 2 | 1 | - | 1 |
| 12 Bodenseegebiet unterh. der Schussen bis oberh. Eschenzer Horn | 33 | 24 | 9 | 14 | 6 | 8 |

Bei den Schadstoffen dominieren 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 Pflanzenschutzmittel im baden-württembergischen Teil des BG Alpenrhein/Bodensee hin. Der Zustand des Grundwassers wird in den Karten 9.4.1 und 9.4.3 dargestellt.

Nitrat: In einem mehrstufigen Verfahren werden zielgenaue Problemgebiete als gefährdete Grundwasserkörper (gGWK) ausgewiesen und als „at risk“ bezeichnet. Hierbei werden folgende Kriterien herangezogen: Nitratkonzentration ≥ 50 mg/l NO_3 (nach Simple Update Kriging), steigende Trends bei Konzentrationen zwischen 25 mg/l und 50 mg/l sowie als Sanierungs- oder Problemgebiet eingestufte Wasserschutzgebiete. Werden diese Parameter überschritten bzw. erreicht, liegen Flächen vor, in denen der gute Zustand wahrscheinlich nicht erreicht ist (at risk-Typ 1). Unter Berücksichtigung der Standorteigenschaften wie Grundwasserneubildung und Denitrifikationsvermögen der Böden kann ein maximal verträglicher N-Bilanzüberschuss berechnet werden, bei dem die mit dem Ackerflächenanteil pro Gemeinde gewichtete Sickerwasserkonzentration 50 mg/l nicht überschreitet (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.

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

Ergebnis:

Nitrat: Im BG Alpenrhein/Bodensee wurden einzelne Messstellen mit kritischer Nitratkonzentration sowie als Sanierungs- bzw. Problemgebiet eingestufte Wasserschutzgebiete ermittelt. Die Kriterien für die Ausweisung eines gefährdeten Grundwasserkörpers (gGWK) sind jedoch nicht gegeben.

Zwei gefährdete Grundwasserkörper (gGWK, Tab. 2.2.1), die im BG Donau ermittelt wurden und dort ihren überwiegenden Flächenanteil haben, ragen im Bereich der oberschwäbischen Wasserscheide bei Bad Schussenried in das BG Alpenrhein/Bodensee hinein. Sie werden mit einer einheitlichen Signatur dargestellt.

Nitrat resultiert überwiegend aus landwirtschaftlicher, wein- und gartenbaulicher Bewirtschaftung in Folge von Stickstoffüberdüngung (Nitrat, Ammonium). Einträge aus undichten Abwasseranlagen sind hingegen vernachlässigbar. Im BG Alpenrhein/Bodensee

werden knapp 2/3 der Flächen landwirtschaftlich genutzt und können zusammen mit einem geringen Schutzpotential des anstehenden Bodens einen hohen Eintrag in das Grundwasser verursachen.

Pflanzenschutzmittel (PSM) Im BG Alpenrhein sind hinsichtlich der PSM zwar ein größerer Prozentsatz von Messstellen mit Konzentrationen über 0,1 µg/l

Karte 9.4.2

vorhanden, größere zusammenhängende Flächen, die zu einer regionalen Belastung des Grundwassers führen, treten aber nicht auf. Deshalb wurden keine zusätzlichen, hinsichtlich PSM gefährdete GWK ausgewiesen.

Karte 9.4.1

Die PSM stammen schwerpunktmäßig von Anwendungen aus der

Tabelle 2.2.1

Landwirtschaft sowie aus dem Bereich um Bahnstrecken, anderen öffentlichen und betrieblichen Verkehrsflächen, Grünflächen im Siedlungsbereich u.a..

Mit der größten Häufigkeit sind in den Meßstellen noch die Problemstoffe Atrazin und das Abbauprodukt Desethylatrazin aufzufinden, beide Stoffe jedoch mit anhaltend fallenden Trends (Atrazin im Jahr 2001 noch an 10% der Meßstellen). Atrazin ist seit 1992 verboten, es zeigt sich die Langlebigkeit und Stabilität des Stoffes in Böden sowie die relativ hohe Mobilität, die eine Verlagerung ins Grundwasser bewirkt.

An jeweils einer Meßstelle wird der Warn- und Grenzwert für Hexazinon und Bentazon überschritten. Positivbefunde für andere Wirkstoffe liegen nur in geringer Häufigkeit vor.

3.2.3 Grundwasserentnahmen und künstliche Anreicherungen

3.2.3.1 Mengemäßiger Zustand

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

Zur Abschätzung einer etwaigen Übernutzung wurden auch Modellberechnungen wie etwa das Grundwasserbewirtschaftungskonzept Singen berücksichtigt.

Karte 9.7

Ergebnis:

Der mengenmäßige Zustand des Grundwassers wird in der Karte 9.7 sowie Tab.3.2.3a anhand der Ergebnisse der Auswertung von Grundwasserstands-Ganglinien dargestellt. Danach ergeben sich im baden-württembergischen Teil des BG Alpenrhein/Bodensee im Lockergestein zwei einzelne Messstellen mit fallenden Trends, aber keine zusammenhängende Trendfläche, welche ein statistisch abgesichertes Absinken des Grundwasserstandes dokumentiert.

Die Wasserentnahmen aus dem Grundwasser betragen 2001 für die öffentliche Wasserversorgung rund 18 Mio. m³. Direktentnahmen der Landwirtschaft bzw. Industrie konnten nicht genau ermittelt werden (s. Kapitel 8.1.1.1)

Im Festgestein ist bei einem Entnahme-Anteil von etwa 2 - 10 % der Neubildung (Tabelle 3.2.3a) ebenfalls keine Übernutzung der GW-Vorkommen belegt. Auch im Singener Becken, für das für die erste Hälfte der 1970er Jahre anhand der Entwicklung der Grundwasserstände eine Überbewirtschaftung der tiefen Stockwerke festgestellt wurde, ist die Grundwassernutzung inzwischen als nachhaltig zu bezeichnen.

Tabelle 3.2.3a: Wasserentnahmen aus dem Festgestein

| WRRL-BG | Nr Moneris | Gebietsname | Fläche [km ²] | Entnahme, ges. Tsd m ³ /a | % der Neubildung |
|---------|------------|---|---------------------------|--------------------------------------|------------------|
| 10 | 215210 | Obere und Untere Argen (BW) | 347,3 | 4566 | 2,8 |
| 10 | 215290 | Argen unterh. Untere Argen mit Bodensee oberh. Argen (BW) | 95,6 | 865 | 2,6 |
| 11 | 215410 | Schussen oberh. Wolfegger Ach | 392,1 | 2915 | 3,0 |
| 11 | 215460 | Wolfegger Ach | 167,6 | 2618 | 5,0 |
| 11 | 215490 | Schussen unterh. Wolfegger Ach | 268,2 | 7392 | 9,5 |
| 12 | 215520 | Bodenseegebiet (Rotach-Brunnisaach-Lipbach) | 203,7 | 986 | 2,4 |
| 12 | 215600 | Bodenseegebiet westl. Lipbach mit Seefelder Ach | 304,7 | 1926 | 3,1 |
| 12 | 215900 | Bodenseegebiet westl. Seefelder Ach mit Stockacher Ach (Überlinger-, Gnadensee) | 481,0 | 3999 | 4,1 |
| 12 | 217200 | Westl. Bodenseegebiet mit Radolfzeller Ach (Zeller-, Untersee) | 309,2 | 6061 | 8,1 |

In Baden-Württemberg wird zur Vermeidung einer Übernutzung im Rahmen der flächendeckend durchzuführenden Wasserrechtsverfahren bei jeder Entnahme vorab eine detaillierte Bilanzbetrachtung durchgeführt. Eine Übernutzung der GW-Vorkommen im BG

Alpenrhein/Bodensee ist gegenwärtig nicht nachzuweisen. Künstliche Grundwasseranreicherungen wurden keine festgestellt.

3.2.3.2 Grundwasserabhängige Ökosysteme

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

Abschnitt 1 Wasserabhängige NATURA-2000- und EG-Vogelschutzgebiete mittels

Definition der grundwasserabhängigen Lebensraumtypen, bzw. wassergebundenen (Vogel-)Arten und der darauf folgenden Auswahl der grundwasserabhängigen FFH-Gebiete

Abschnitt 2 Gesamtheit der Gebiete nach §24a und Waldbiotopkartierung mittels

Definition der Biotoptypen nach §30BNatSchG / Biotoptypen BW und der darauf folgenden Auswahl grundwasserabhängiger Wald- / §24a-Biotope.

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.

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. 1 dargestellt. Die Zusammenstellungen der relevanten Lebensraumtypen und wassergebundenen (Vogel-)Arten sind im genannten LfU-Bericht aufgelistet.

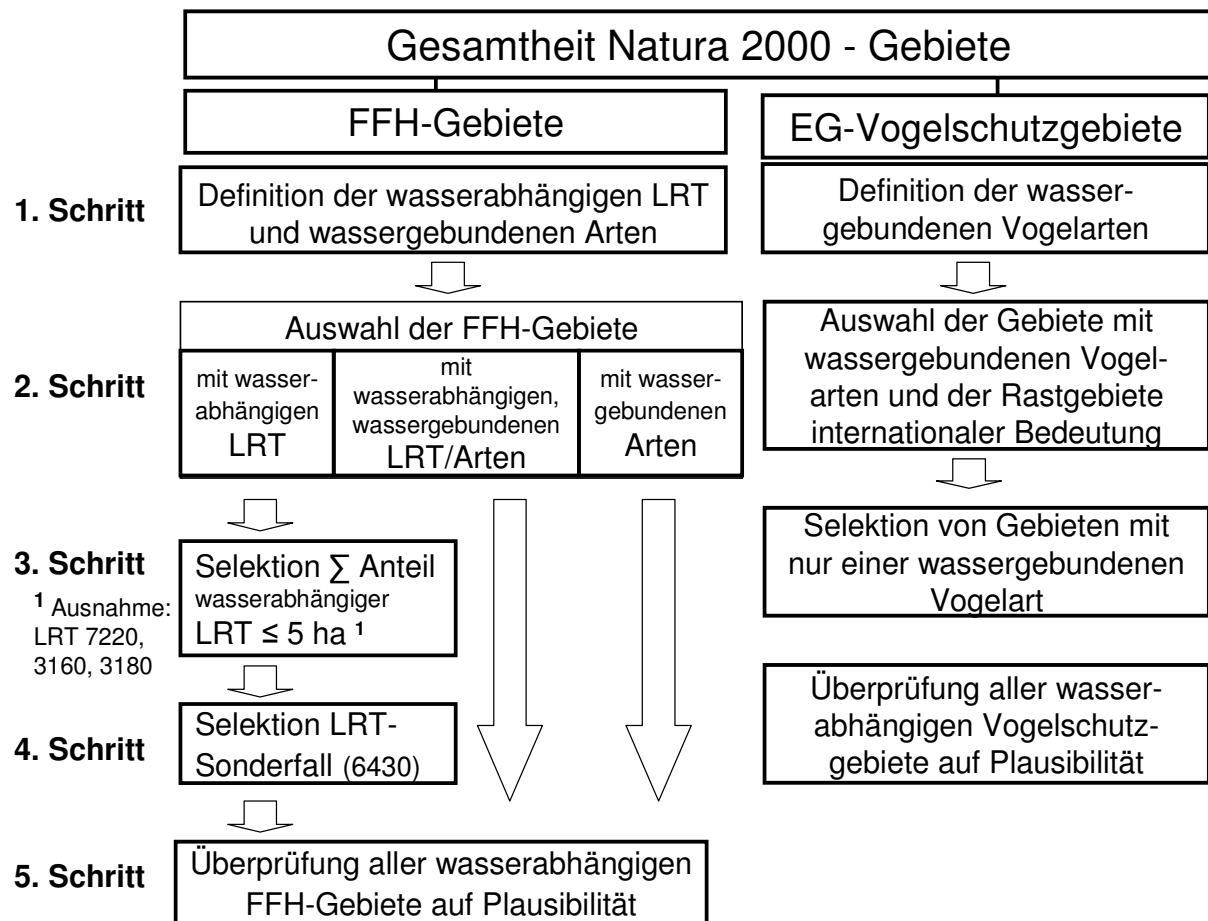


Abb. 1: Abschnitt 1: Ermittlung der wasserabhängigen FFH- und EG-Vogelschutzgebiete

Ergebnis:

Von den 363 FFH-Gebieten in Baden-Württemberg 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.

Abschnitt 2 Auswahl der grundwasserabhängigen Oberflächengewässer und Landökosysteme

In der nächsten Stufe wurden die grundwasserabhängigen Oberflächengewässer- und Landökosysteme nach dem Schema in Abb. 2 ermittelt.

Die grundwasserabhängigen Lebensraumtypen bzw. grundwasserabhängigen Biotoptypen wurden nach §30 zugeordnet.

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

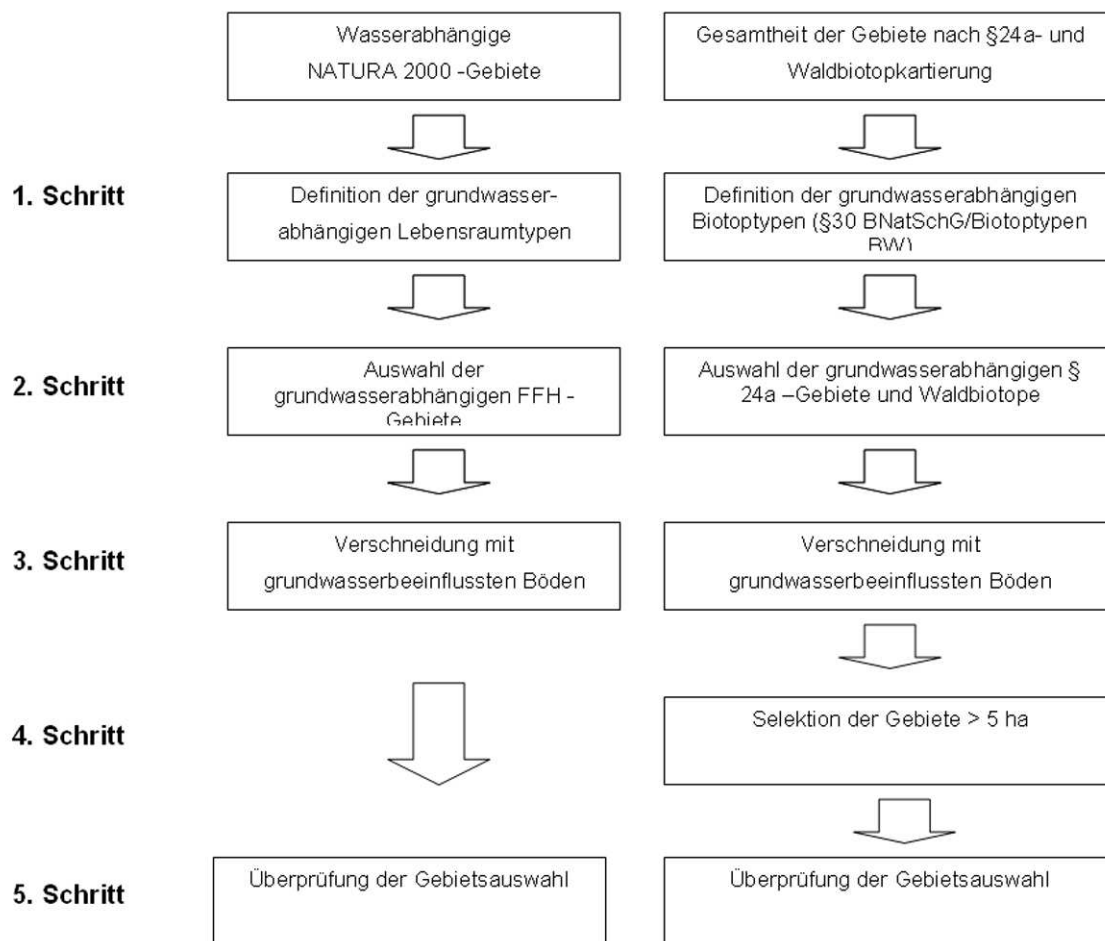


Abb. 2: Abschnitt 2: Ermittlung der grundwasserabhängigen Oberflächengewässer- und Landökosysteme

Ergebnis grundwasserabhängige Ökosysteme

Es verbleiben nach dem vierten Schritt **29 FFH-Gebiete** und **263 §24a- /Waldbiotope**. Es ist zu beachten, dass diese Auswahl vorläufig ist, da sie auf der Meldung aus dem Jahr 2001 beruht und die aktuell laufende Nachmeldung (Anhörung bis 24.05.04) nicht enthalten ist.

Für diese Gebiete ist im nächsten Schritt eine Gefährdungsabschätzung durchzuführen.

3.3 Ergebnis der Erstmaligen Beschreibung

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Auf Basis der vorliegenden Belastungen aus verschiedenen Eintragspfaden werden nachfolgend die Schwerpunkte analysiert und herausgearbeitet.

Ergebnis:

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

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

Punktförmige Belastungen in Form von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen finden sich weit überwiegend im Teilbearbeitungsgebiet „Bodenseegebiet unterh. der Schussen bis oberh. Eschenzer Horn“ (12). Dies ist auf frühere Industrieansiedlungen im Bereich der Städte Friedrichshafen und Singen/Radolfzell zurückzuführen.

Die rund 56 Fälle werden gegenwärtig nach den Vorgaben des BBodSchG bearbeitet. Es gibt keinen Hinweis darauf, daß das Ziel der WRRL, den guten chemischen Zustand des Grundwassers zu erhalten, bzw. wiederherzustellen, durch die genannten Standorte gefährdet wird. Wegen der zielgerichteten Strategie zur Verminderung weiterer Schadstoffeinträge in das Grundwasser und derzeit europaweit fehlender Beurteilungswerte werden im BG Alpenrhein/Bodensee derzeit keine gefährdeten Grundwasserkörper ausgewiesen.

Unter den diffusen Belastungen tritt v.a. das Nitrat aus der großflächigen Pflanzendüngung in Erscheinung. Die Analysen ergeben einzelne kleinräumige Problemgebiete, die aber nicht die Ausweisung eines gefährdeten Grundwasserkörpers rechtfertigen.

Aufgrund von diffusen Belastungen des Grundwassers mit Nitrat im Donau-Einzugsgebiet lassen sich zwei *gefährdete Grundwasserkörper* differenzieren. Diese reichen durch die nicht übereinstimmenden oberirdischen und unterirdischen Einzugsgebiete im Bereich der Jungendmoräne mit relativ kleinen Flächenanteilen in das BG Alpenrhein/Bodensee hinein. Erhöhte Konzentrationen an Pflanzenschutzmittel werden zwar vereinzelt im Bearbeitungsgebiet punktförmig festgestellt, rechtfertigen jedoch aufgrund der geringen Ausdehnung keine Ausweisung eigenständiger Grundwasserkörper.

| |
|-----------|
| Karte 9.8 |
|-----------|

4 Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten

4.1 Oberflächengewässer

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“ heute gefährdet oder nicht gefährdet ist. Eine einheitliche Vorgehensweise gemeinschaftsweit ist dabei derzeit nicht möglich und wird von der EU auch nicht gefordert, da die für die Zustandsbeurteilung erforderlichen gewässertypenspezifischen und leitbildbezogenen Mess- und Bewertungsmethoden überall erst entwickelt werden müssen. Die entsprechenden Methoden sind bis 2006 für das dann beginnende Monitoring bereitzustellen.

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

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

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

Anzumerken ist, dass

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

Bewertungsdaten, also aus einer themenspezifischen Bewertung, erkannt und abgeleitet werden.

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

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

4.1.1.1 Seewasserkörper

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Ziel der Bestandsaufnahme ist eine erste Einschätzung, in wieweit 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 wird nach LAWA: „Gewässerbewertung - stehende Gewässer: Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien (1998)“, vorgenommen.

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

diesem Grund weicht der Referenzzustand für sehr flache Seen und für Baggerseen z.T. von dem LAWA-Ansatz ab.

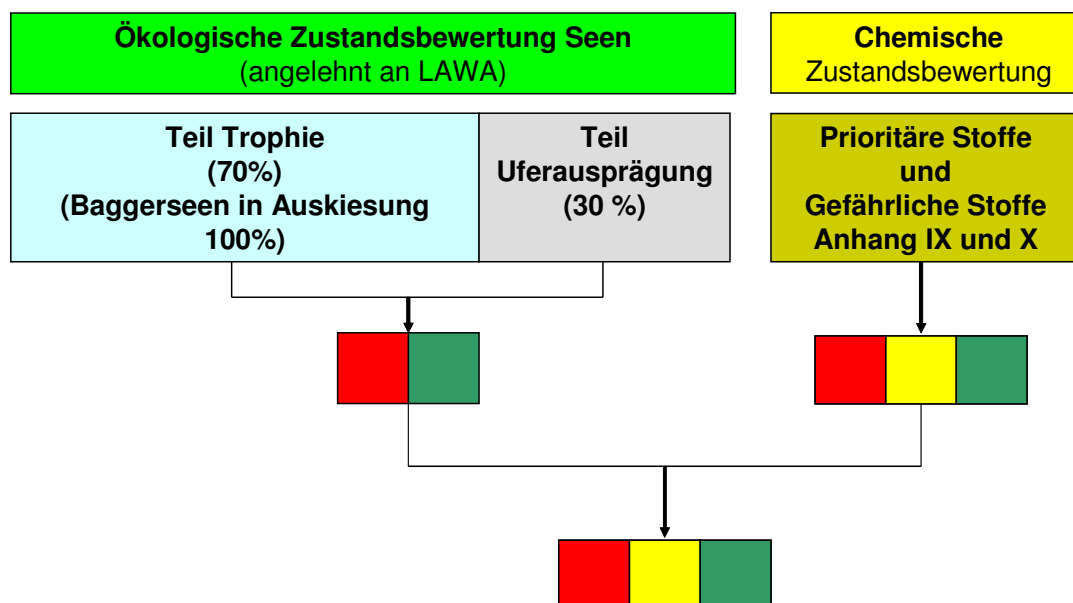
Der **aktuelle Trophie-Zustand** wird mit Hilfe der Kenngrößen Gesamt-Phosphor, Chlorophyll-a-Gehalt und Sichttiefe berechnet.

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

Die integrierende ökologische Risikoabschätzung des Wasserkörpers eines Sees nach LAWA erfolgt auf Grund einer Gewichtung zu 70 % nach der Trophie und zu 30 % nach dem Uferzustand. Das genaue Berechnungsverfahren ist in der Tabelle Gefährdungsabschätzung Seewasserkörper 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.

Ergebnis:

Eine detaillierte Dokumentation der Ergebnisse findet sich in nachfolgenden Tabellen.

| Lfd. Nr. | Stammdaten | | | Bewertung | | | | |
|----------|------------------------------------|-----------|-------------------------|------------------------------|--|---|--|--|
| | Bezeichnung Seewasserkörper | Kategorie | Referenz-Trophie | ökologischer Zustand | | integrale Bewertung ökologischer Zustand/ ökol. | chemischer Zustand | Gesamtzustand |
| | | | | Trophie | Uferausprägung | | | |
| | | | Referenz nach LAWA/ LfU | "Ist"-Trophie nach LAWA/ LfU | Anteil dem Gewässertyp entsprechend in % | nicht gefährdet gefährdet unzureichende Datenlage | nicht gefährdet gefährdet möglicherweise gefährdet | nicht gefährdet gefährdet möglicherweise gefährdet |
| 1A | Bodensee-Obersee Freiwasser | natürlich | oligotroph | mesotroph | 41 | | | |
| 1B | Bodensee-Obersee Flachwasserzone * | | | | | | | |
| 2 | Bodensee-Untersee | natürlich | oligotroph | mesotroph | 57 | | | |
| 3 | Mindelsee | natürlich | oligotroph | mesotroph | 95 | | | |

Tabelle zur Gefährdungsabschätzung der Seewasserkörper auf Berichtsebene - Bewertungsteil

Die Ursachen sind tabellarisch nachfolgend aufgelistet:

| Lfd. Nr. | Stammdaten | | | Ursachenanalyse | | | | Sonstiges | | |
|----------|--|-----------|-------------------------|---|---|---|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| | Bezeichnung Seewasserkörper (LfU-Code Baggersee) | Kategorie | Referenz-Trophie | Ursachen für maßgebliche Defizite | | Sonstige Ursache | Badege-wässer RL 76/160/EWG | Bezug zum Fluss-WK | | |
| | | | Referenz nach LAWA/ LfU | Punktquellen (Seeanlieger/Zuflusseinleiter) | diffuse Quellen/ Fehlen von Pufferzonen | Morphologie (Seebeckenform, Ufergestaltung, Flachwasserzonen) | Meromixisgefahr | Badege-wässer 2002 (SM) | Badege-wässersdefizite 2002 | |
| 1A | Bodensee-Obersee Freiwasser | natürlich | oligotroph | | (+) | | | ja | teil-weise | 10-02, 11-03, 12-01, 12-02, 12-03 |
| 1B | Bodensee-Obersee Flachwasserzone * | | | | (+) | + | | | | |
| 2 | Bodensee-Untersee | natürlich | oligotroph | | (+) | + | | ja | nein | 12-03, 12-04 |
| 3 | Mindelsee | natürlich | oligotroph | | (+) | | | ja | nein | 12-03 |

* Nach der Monitoring-Phase ist eine weitere Aufteilung zu erwarten.

Tabelle zur Gefährdungsabschätzung der Seewasserkörper auf Berichtsebene - Ursachenanalyse

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 landwirtschaftliche Nutzungen im Einzugsgebiet sind hier die Seen in Oberschwaben mehr gefährdet als die Seen im Schwarzwald.

Ein positives Beispiel für eine erfolgreiche Sanierung im Rahmen internationaler Zusammenarbeit im Einzugsgebiet ist der **Bodensee**. Hier wurde ein von der Internationalen Gewässerschutzkommission (IGKB) aufgestelltes Bau- und Investitionsprogramm durch die Anrainerstaaten konsequent umgesetzt und seit den 70er Jahren rund 4 Mrd. € in die Erstellung und den Ausbau von Kanalisations- und Abwasserreinigungsanlagen investiert. Der P-Gehalt im Bodensee-Obersee nahm von 87 µg/l im Jahr 1979 auf 12 µg/l im Jahr 2003 ab. Dadurch wurde eine nachhaltige Stabilisierung des ökologischen Zustands im Freiwasserbereich des Sees eingeleitet und auch schon weitgehend erzielt.

Im Gegensatz dazu weist die Ufer- und Flachwasserzone des Bodensees hinsichtlich ihrer morphologischen Eigenschaften noch ökologische Defizite auf. Am Bodensee-Obersee sind nur 41% des Ufers in einem naturnahen Zustand, am Untersee immerhin 57%.

Bewertung Bodensee

Der Bodensee-Obersee hat insgesamt den guten Zustand noch nicht erreicht. Bei differenzierter Betrachtung hat der Obersee im „Freiwasser“ den guten Zustand nach dem Kriterium Trophie wohl erreicht, obwohl die Oligotrophierung noch nicht abgeschlossen ist; für die Ufer- und Flachwasserzone kann dagegen ein guter Zustand bei einem Verbauungsgrad von über 50% als noch nicht gegeben angesehen werden.

Eine allgemein anerkannte Bewertung des Bodensees nach den WRRL konformen biologischen Qualitätskomponenten (Fische, Phytoplankton, Makrophyten, Makrozoobenthos) liegt derzeit nicht vor. Für die Risikoanalyse, ob ein See den guten Zustand verfehlt, sind daher nach Anhang II, Abschnitt 1.4 und 1.5 der WRRL die im Rahmen der Bestandsaufnahme gesammelten Informationen heranzuziehen. Hier sind ausdrücklich morphologische Veränderungen genannt (s. im Übrigen: Anhang V, Abschnitt 1.1.2: Struktur der Uferzone von Seen relevant). Ferner liegen für den Bodensee-Obersee Untersuchungsergebnisse vor (siehe IGKB Blauer Bericht Nr 35, 1987) die belegen, dass die Uferverbauung einen (negativen) Einfluss auf die Biozönose in der Flachwasserzone hat.

Die Bewertung des Untersees erfolgt - wie bei den anderen Seen in Baden-Württemberg - nach der LAWA-Arbeitshilfe.

Zur genaueren Beurteilung der Defizite sollte nun eine detaillierte limnologische Bewertung der Ufer- und Flachwasserzone in einer 5-stufigen Skala gemäß WRRL vorgenommen werden. Darauf aufbauend kann dann eine neue Gesamtbewertung anhand ökologischer Kriterien erfolgen bevor schließlich Maßnahmenprogramme aufgestellt werden.

Der **Mindelsee** und seine umgebenden Feuchtwiesen wurden schon 1938 unter Naturschutz gestellt und werden seit über 20 Jahren im Rahmen des Vertrags-Naturschutzes von einem Naturschutzverband betreut. Es handelt es sich um einen kalkreichen, voralpinen See mit großem Einzugsgebiet, der sowohl von seiner Trophie als auch Uferausprägung einen guten ökologischen Zustand erreicht. Das Gebiet ist reich an bedrohten Blütenpflanzen wie Enzianen und Orchideen und ein wichtiges Refugium für seltene Brutvogelarten.

Etwa 80 kleinere Seen und Weiher in Oberschwaben, die nicht berichtspflichtig sind, wurden bzw. werden seit 15 Jahren im Rahmen des „Aktionsprogramms zur Sanierung oberschwäbischer Seen und Weiher“ saniert bzw. in einen naturnäheren Zustand zurückgeführt. Maßnahmen sind v.a. die Reduzierung von Nährstoffeinträgen durch die Landwirtschaft bzw. Siedlungsabwässer sowie veränderte fischereiliche Bewirtschaftung.

4.1.1.2 Flusswasserkörper

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

Der **chemische Zustand** wird bewertet an Hand der Umweltziele der in den 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 neuem Anforderungsprofil nicht gerecht. Sie beschreibt nur einen Teilaspekt des ökologischen Zustandes.

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

1. „Gewässergüte“ und „Gewässerstruktur“, ergänzt durch Rückstau und Wasserentnahme (ÖKG I), die zusammen bewertet werden als Maß für die Besiedlung mit Makrozoen und für die Sauerstoffverhältnisse.
2. Allgemeine chemisch-physikalische Qualitätskomponenten (ÖKG II) als Maß für die Wasserbeschaffenheit.
3. 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.
4. Wanderungshindernisse (ÖKG IV) als wichtiger Aspekt für die Fischbesiedlung.

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

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

Für die Bewertung der Wasserkörper sind in der Regel die am Ausgang des Wasserkörpers an den Umweltzielen gemessene Daten maßgebend. Eine Ausnahme bilden kartiert in Bänderform vorliegenden Daten wie die biologische Gewässergüte, die Gewässerstruktur, die Versauerung (im Bearbeitungsgebiet nicht vorkommend) sowie die Belastung der Sedimente mit Schwermetallen. Hier wird nach dem prozentualen Anteil der Strecken mit Zielwertüberschreitung im Wasserkörper wie folgt bewertet:

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

Die angewendeten Bewertungskriterien und ihre Anwendungsregeln sind in der nachfolgenden Tabelle Signifikanzkriterien Fließgewässer aufgelistet und beschrieben.

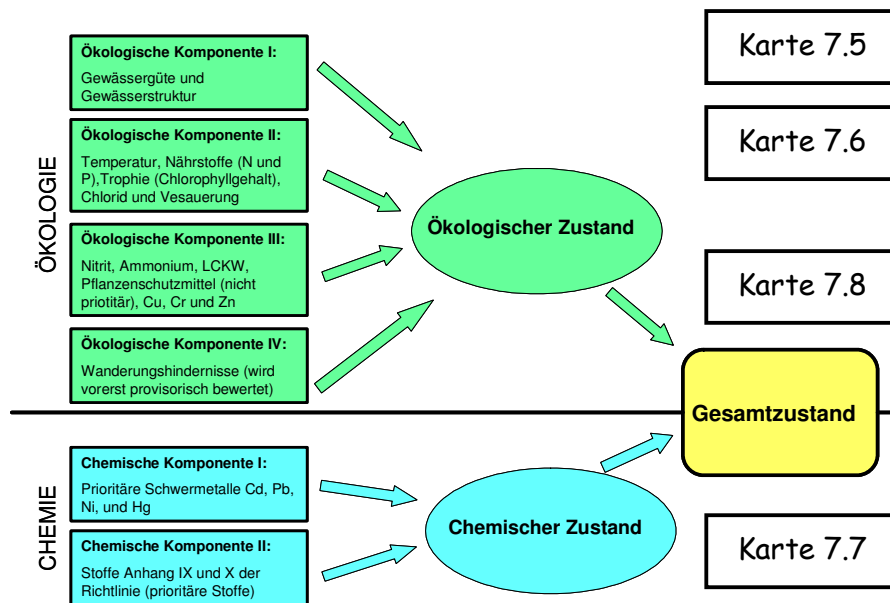
| Komponentengruppen | | Signifikanz | Anwendung | | Anmerkung |
|--------------------|---|---|-------------|------------------|--|
| | | | Punktuell | Linienhaft | |
| ÖKG I | Biologische Gewässergüte | a.) > LAWA II abhängig von Längenanteil b.) > LAWA II-III unabhängig von Längenanteil | | x | Gemeinsame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

* Linienansatz: Gewässerstrecke mit Zielwertüberschreitung
 < 30% nicht gefährdet
 30-70 % möglicherweise gefährdet
 > 70% gefährdet

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

Signifikanzkriterien und ihre Anwendungsregeln für die Gefährdungsabschätzung der Flüsse

Die Bewertung von den Einzelkomponenten über Aggregierungsschritte zur Bewertung des Gesamtzustandes zeigt nachstehende Prinzipskizze. Die Aggregation der Komponenten erfolgt dabei durchgehend nach dem „Worst-Case“ Ansatz.



Prinzipische Skizze der Zustandsbewertung Flusswasserkörper

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 als durchgehend „möglicherweise gefährdet“ bewertet.

Ergebnis:

Die Bewertungsergebnisse werden sowohl kartographisch als auch tabellarisch dokumentiert. Eine detaillierte Dokumentation der Ergebnisse mit allen Aggregationsstufen findet sich in nachfolgenden Tabellen. Dort werden für jeden Wasserkörper (Zeilen) in den Spalten Angaben gemacht:

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

Tabelle zur Gefährdungsabschätzung für das Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee –
Teil 1 - Bewertung:

| Lfd. Nr. | Stammdaten | | | | Bewertung | | | | | | |
|------------------|---|----------|-------------|-------------|---|---|--|---------------------------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 2b | 3 | Ökologischer Zustand (Einzelkomponenten) | | | | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | 4 | 5 | 6 | 7 | | | |
| | | | | | ÖKG I Gewässergüte + Gewässerstruktur (ergänzt um hydromorpholog. Kriterien) | ÖKG II chemisch- physikalische Qualitätskompo- nenten | ÖKG III flussgebietspezifi- sche Schadstoffe | ÖKG IV Durchgängigkeit | | | |
| 1 | Obere und Untere Argen (BW) | 10-01 | 347 | 172 | | | | | | | |
| 2 | Argen unterh. Untere Argen mit Bodenseegebiet oberh. Argen (BW) | 10-02 | 96 | 32 | | | | | | | |
| 3 | Schussen oberh. Wolfegger Ach | 11-01 | 392 | 188 | | | | | | | |
| 4 | Wolfegger Ach | 11-02 | 168 | 75 | | | | | | | |
| 5 | Schussen unterh. Wolfegger Ach | 11-03 | 268 | 112 | | | | | | | |
| 6 | Bodenseegebiet westl. Schussen mit Rotach | 12-01 | 204 | 81 | | | | | | | |
| 7 | Bodenseegebiet westl. Lipbach mit Seefelder Aach | 12-02 | 305 | 113 | | | | | | | |
| 8 | Bodenseegebiet westl. Seefelder Aach mit Stockacher Aach | 12-03 | 481 | 144 | | | | | | | |
| 9 | Westl. Bodenseegebiet mit Radolfzeller Aach | 12-04 | 309 | 94 | | | | | | | |
| Summe | Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee | 1 | 2570 | 1012 | | | | | | | |
| Statistik | nicht gefährdet | | | | 22,2 | 88,9 | 77,8 | 0,0 | 0,0 | 66,7 | 0,0 |
| | möglicherweise gefährdet | | | | 66,7 | 11,1 | 11,1 | 100,0 | 77,8 | 22,2 | 77,8 |
| | gefährdet | | | | 11,1 | 0,0 | 11,1 | 0,0 | 22,2 | 11,1 | 22,2 |

Teil 2 - Ursachenanalyse

| Lfd. Nr. | Stammdaten | | Ursachenanalyse | | | | | | | | | | | | | Bemerkungen |
|----------|---|-------|-----------------------------------|---|---------------------------|-------------------|------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------|----------------------|----------|----|-----|------|-------------|
| | 1 | 2 | Ursachen für maßgebliche Defizite | | | | | | | | | | 21 | 22 | 29 | |
| | | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | | | |
| | | | Vorbelastung aus Oberstrom | Punktquellen aus kommunaler Abwasserbeseitigung | industrielle Direktleiter | diffuse Belastung | Wärmeinleitungen | Wanderungshindernisse Hauptgewässer | Wanderungshindernisse Nebengewässer | Morphologie | Hydraulischer Stress | Sonstige | | | | |
| 1 | Obere und Untere Argen (BW) | 10-01 | | | | | | | | | | | | 0,0 | 14,0 | |
| 2 | Argen unterh. Untere Argen mit Bodenseegebiet oberh. Argen (BW) | 10-02 | | | | | | | | | | | | 0,0 | 18,7 | |
| 3 | Schussen oberh. Wolfegger Ach | 11-01 | | | | | | | | | | | | 0,0 | 14,2 | |
| 4 | Wolfegger Ach | 11-02 | | | | | | | | | | | | 0,0 | 12,3 | |
| 5 | Schussen unterh. Wolfegger Ach | 11-03 | + | + | | | | | | + | | | | 9,3 | 27,4 | |
| 6 | Bodenseegebiet westl. Schussen mit Rotach | 12-01 | | + | | + | | | | | | | | 0,0 | 9,8 | |
| 7 | Bodenseegebiet westl. Lipbach mit Seefelder Aach | 12-02 | | + | | + | | | | + | | | | 6,6 | 21,6 | Isoproturon |
| 8 | Bodenseegebiet westl. Seefelder Aach mit Stockacher Aach | 12-03 | | + | | | | | | + | | | | 0,0 | 14,5 | |
| 9 | Westl. Bodenseegebiet mit Radolfzeller Aach | 12-04 | | + | | | | | | + | + | | | 0,0 | 16,5 | |

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

Karte 7.8

Statistisch lassen sich die Eckdaten der Gefährdungsabschätzung wie folgt angeben:

Zusammenfassung der Gefährdungsabschätzung für das Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee:

| Bewertungskomponente | Wasserkörper gefährdet (in %) | Wasserkörper möglicherweise gefährdet (in %) | Wasserkörper nicht gefährdet (in %) |
|---|-------------------------------|--|-------------------------------------|
| ÖKG I - ÖKG IV (LAWA) | 22 | 78 | 0 |
| ÖKG I | 11 | 67 | 22 |
| Gewässergüte allein | | | |
| Gewässerstruktur allein | | | |
| ÖKG II (limnolog. Kenngrößen) | 0 | 11 | 89 |
| Temperatur | 0 | 0 | 100 |
| Chlorid | 0 | 0 | 100 |
| Nitrat | 0 | 0 | 100 |
| o-Phosphat | 0 | 0 | 100 |
| BSB5 | 0 | 17 | 83 |
| Versauerung | 0 | 0 | 100 |
| ÖKG III (flussgebietsspez. Stoffe) | 11 | 11 | 78 |
| NO2 | 0 | 0 | 100 |
| NH4 | 0 | 0 | 100 |
| PSM | 11 | 11 | 78 |
| Schwermetalle | 0 | 11 | 89 |
| ÖKG IV (Wanderungshindernisse) | 0 | 100 | 0 |

| Bewertungskomponente | Wasserkörper gefährdet (in %) | Wasserkörper möglicherweise gefährdet (in %) | Wasserkörper nicht gefährdet (in %) |
|--|-------------------------------|--|-------------------------------------|
| CKG I - II (Chemischer Zustand) | 11 | 22 | 67 |
| CKG I: Schwermetalle (Cd, Hg, Ni, Pb) | 0 | 22 | 78 |
| CKG II: restliche Stoffe Anhang IX und X | 11 | 11 | 78 |

| Bewertungskomponente | Wasserkörper gefährdet (in %) | Wasserkörper möglicherweise gefährdet (in %) | Wasserkörper nicht gefährdet (in %) |
|------------------------|-------------------------------|--|-------------------------------------|
| Gesamtbewertung | 22 | 78 | 0 |

Von den insgesamt 9 Wasserkörpern sind hinsichtlich des Gesamtzustandes

- 22 % gefährdet und
- 78 % möglicherweise gefährdet.

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

| Gefährungsgrad | WK.-Nr. | WK-Name |
|--------------------------|---|--|
| Nicht gefährdet | - | - |
| Möglicherweise gefährdet | 10-01 10-02 11-01 11-02 11-03 12-01 12-03 | Obere und Untere Argen (BW) Argen unterh. Untere Argen mit Bodenseegebiet oberh. Argen (BW) Schussen oberh. Wolfegger Ach Wolfegger Ach Schussen unterh. Wolfegger Ach Bodenseegebiet westl. Schussen mit Rotach Bodenseegebiet westl. Seefelder Ach mit Stockacher Ach |
| Gefährdet | 12-02 12-04 | Bodenseegebiet westl. Lipbach mit Seefelder Ach Westl. Bodenseegebiet mit Radolfzeller Ach |

Eine Analyse der Daten ergibt, dass:

- der hohe Anteil der Wasserkörper mit möglicherweise Gefährdung auf die vorläufig pauschale Bewertung der Wanderungshindernisse zurückzuführen ist
- der chemische Zustand deutlich günstiger als der ökologische Zustand bewertet wird.
- von den ökologischen Gruppenkomponenten
 - die limnologischen Kenngrößen und die gebietsspezifische Schadstoffe weit überwiegend als nicht gefährdet rund 90 bzw. 80 % bewertet werden
 - die Gewässerstruktur deutlich schlechter bewertet wird als die biologische Gewässergüte

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

4.1.2 Künstliche Wasserkörper

Künstliche, d.h. „von Menschenhand geschaffene Oberflächenwasserkörper“, sind bei der Bestandsaufnahme zunächst vorläufig festzulegen. Für sie gilt zukünftig als „geringeres“ und derzeit nicht konkret greifbares Umweltziel das gute ökologische Potenzial. Wie in Kapitel 2.1.1.2 beschrieben, ist in Baden-Württemberg bei der Abgrenzung der Wasserkörper von grob nach fein ihre Bewirtschaftbarkeit maßgebliche Leitlinie. Zukünftig erforderliche Maßnahmen sollen auf Gewässerabschnitte mit Entwicklungsmöglichkeiten gelenkt werden. Erfasst wurden in Baden-Württemberg auf der Grundlage von historischen Karten und Expertenwissen alle künstlichen Fließgewässerabschnitte, denen oftmals kein Einzugsgebiet zugeordnet werden kann, wie z.B. Kanäle, die zum Zwecke der Wasserkraftnutzung, Hochwasserentlastung, Schifffahrt oder der Be- und Entwässerung

geschaffen wurden. Die in Baden-Württemberg vergleichsweise kurzen künstlichen Gewässerabschnitte führen derzeit nicht zu einer Einstufung als künstliche Flusswasserkörper.

4.1.2.1 Seewasserkörper

Als künstliche Seen werden Baggerseen und Talsperren mit einer Fläche von mehr als 50 ha eingestuft. Im Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee gibt es keine künstlichen Seewasserkörper.

4.1.2.2 Flusswasserkörper

Flusswasserkörper werden dann als künstliche Wasserkörper eingestuft, wenn der Charakter der Fließgewässerstrecken innerhalb des Flusswasserkörpers überwiegend künstlich ist. Dies ist in keinem Flusswasserkörper der Fall. Künstliche Gewässerabschnitte – d.h. keine Wasserkörper – existieren im BG Alpenrhein/Bodensee insgesamt 2 mit einer Länge von 18 km. Eine endgültige Ausweisung künstlicher Wasserkörper ist noch nicht erfolgt.

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 von grob nach fein ihre Bewirtschaftbarkeit maßgebliche Leitlinie. Zukünftig erforderliche Maßnahmen sollen auf Gewässerabschnitte mit Entwicklungsmöglichkeiten gelenkt werden, d.h. kurze erheblich veränderte Fließgewässerabschnitte wie z.B. in Ortslagen haben nur untergeordnete Bedeutung.

Bestimmt wurden in Baden-Württemberg alle erheblich veränderten Gewässerabschnitte nach einem zweistufigen Vorgehen. Nachdem zunächst Fließgewässer ohne signifikante Strukturprobleme und Güteprobleme (Bewertung nach LAWA) ausgesondert wurden, fand im 2. Schritt eine Überprüfung der verbliebenen strukturell beeinträchtigten Gewässerstrecken hinsichtlich der Nutzungsintensität statt. Bei der Aggregation auf den Wasserkörper werden alle dort vorhandenen erheblich veränderten Gewässerabschnitte berücksichtigt.

Sollte die spätere Bewirtschaftung zeigen, dass eine feinere Aufteilung insbesondere der Flusswasserkörper erforderlich ist, um den guten Zustand zu erreichen, kann dies nach der dargestellten Vorgehensweise (s. 2.1.1.2, 4.1.1) erfolgen.

4.1.3.1 Seewasserkörper

Stausseen, die ursprünglich bereits eine Seeaufweitung durch natürlichen Aufstau besaßen können im Einzelfall als erheblich verändert eingestuft werden. Im Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee kommen keine erheblich veränderten Seewasserkörper vor.

4.1.3.2 Flusswasserkörper

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

Im BG Alpenrhein/Bodensee wurden vorläufig keine erheblich veränderten Flusswasserkörper ausgewiesen. Es gibt gleichwohl einzelne erheblich veränderte Gewässerabschnitte mit einer Gesamtlänge von etwa 165 km.

| |
|------------------|
| Karte 6.1 |
|------------------|

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, 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 grundwasserhydraulischen und hydrochemischen Gegebenheiten des Grundwassers sowie der Merkmale der ungesättigten Bodenzone ermöglichen und das Ausmaß der anthropogenen Einwirkungen auf das Grundwasser aufzuzeigen. Die weitergehende Beschreibung erfolgt problembezogen in zwei Schritten.

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

Ergebnisse:

Die Auswirkungen der Belastung durch Nitrat in den ausgewiesenen gefährdeten Grundwasserkörpern wurden aus dem Bericht des Bearbeitungsgebietes Donau übernommen:

In Oberschwaben werden 2 qualitativ gefährdete Gebiete ausgewiesen; in denen vermehrt Nitratgehalte über dem Grenzwert (50 mg/l) festzustellen sind. Die anstehenden fluvioglazialen Schotter sind durch ein mittleres bis niedriges Schutzpotential der überdeckenden Schichten gekennzeichnet.

| | Fläche | Bebaute Flächen | Landwirtschaftliche Flächen | Wald, Sonstiges |
|------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|
| Oberschwaben – Wasserscheide | 377 km ² | 4 % | 66 % | 30 % |
| Oberschwaben – Riß | 620 km ² | 7 % | 71 % | 22 % |
| Land Baden-Württemberg | | 7 % | 55 % | 38 % |

In beiden Gebieten liegen die landwirtschaftlichen Nutzflächen (nach Corine) deutlich über dem Landesdurchschnitt. Dazu kommt, dass überdurchschnittlich viel Winterraps, Wintergerste und Winterweizen angebaut wird.

Tabelle: Kulturflächen aus dem Gemeinsamen Antrag

| | | Nitrat auswaschungsgefahr * | | | |
|------------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------|------------|
| | | hoch | mittel | niedrig | gering |
| | bewertete Fläche | Winterraps ... | Winterweizen, Wintergerste ... | Silomais, Hafer ... | Wiesen ... |
| Oberschwaben – Wasserscheide | 207 km ² | 6 % | 35 % | 20 % | 39 % |
| Oberschwaben – Riß | 359 km ² | 6 % | 41 % | 22 % | 31 % |
| Land Baden-Württemberg | | 6 % | 31 % | 18 % | 45 % |

* Die Gefahr der Nitrat auswaschung für Silomais und Winterweizen wird derzeit von den Fachreferaten der beteiligten Regierungspräsidien unterschiedlich eingestuft. Eine Angleichung steht noch aus.

Die Viehdichten liegen in Grundwasserkörpern Oberschwaben – Wasserscheide (1,05 GVE/ha) und – Riß (1,19 GVE/ha) über dem Landesmittel von 0,83 GVE/ha.

Die ergiebigen Grundwasservorkommen werden vielerorts für die öffentliche Wasserversorgung genutzt und durch Wasserschutzgebiete gesichert. Bei bereits etablierten (oder bei Fortsetzung des derzeitigen Trends spätestens in 20 Jahren zu erwartenden) Nitratkonzentrationen im Rohwasser von über 35 bzw. 50 mg/l werden die Wasserschutzgebiete (ganz oder in Teilen) als Problem- bzw. Sanierungsgebiet eingestuft.

Die Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung (SchALVO) des Landes Baden-Württemberg schränkt die ordnungsgemäße Landwirtschaft in den Problem- und Sanierungsgebieten ein, wofür ein angemessener Ausgleich gewährt wird. Alle Befunde > 50 mg/l (und die meisten > 40 mg/l) liegen im Wirkungsbereich eines Problem- oder Sanierungsgebiets.

Karte 9.9.2

4.2.2 Gesamtbeurteilung

Die Abgrenzung der gGWK erfolgt auf der Grundlage von Immissionsdaten sowie auf Grund der Gefährdung in Folge der spezifischen Standorteigenschaften. Nachfolgend werden diejenigen Belastungen, die zu gefährdeten Grundwasserkörpern führen, dargestellt.

Unter den Belastungen aus diffusen Quellen wurden im Bearbeitungsgebiet selbst keine Belastungsschwerpunkte für den Parameter Nitrat festgestellt.

Im Donau-Gebiet mußten jedoch aufgrund der hohen Nitratbelastung des Grundwassers zwei gefährdete GWK mit einer Gesamtfläche von 995 km² ausgewiesen werden, die in das Bearbeitungsgebiet hineinreichen.

Im Rahmen der weitergehenden Beschreibung werden Hydrogeologie und Landnutzung detaillierter erfasst, um das Ausmaß der Gefährdung präzisieren zu können. Auf dieser Grundlage werden Monitoring-Programme zur Vorbereitung ggf. aufzustellender Maßnahmenpläne konzipiert.

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

Andere Belastungen: -

Mengenmäßiger Zustand: Der mengenmäßige Zustand konnte im Lockergesteinsbereich durch Analyse der Zeitreihen von Grundwasserstandsmessungen bewertet werden. Es ergaben sich nur zwei 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. Die Entnahmemenge für die Wasserversorgung bei max. 9,5 % der Grundwasserneubildung aus Niederschlag und zeigt keine mengenmäßige Gefährdung an.

Zusammenfassung: Nach der Beschreibung der Ist-Situation und einer Gefährdungsabschätzung durch punktuelle und diffuse Quellen sowie sonstiger Belastungen und der Bewertung des mengenmäßigen Zustands wurden zwei gefährdete Grundwasserkörper ausgewiesen, die zu geringen Anteilen im BG Alpenrhein/Bodensee liegen (Karte 5.1). Ihre Anteile im BG umfassen zusammen eine Fläche von 70 km², das sind 2,7 % des insgesamt 2.570 km² großen Bearbeitungsgebietes Alpenrhein/Bodensee (baden-württembergischer Teil). Die Fläche der gefährdeten GWK liegt damit deutlich unter dem landesweiten Durchschnittswert von 18 %.

Tabelle 4.2: Gefährdete Grundwasserkörper (gGWK) im BG Alpenrhein/Bodensee
- Zuordnung der Gemeinden:

| Gefährdeter GWK (ID Nr) | Zugehörige Gemeinden (<u>fett und unterstrichen:</u> Teile in verschiedenen Bearbeitungsgebieten) |
|--------------------------------|---|
| 2.2 -R/AR | <u>Ingoldingen</u> |
| 2.3 -R/AR | <u>Bad Schussenried</u> , Eichstegen, <u>Hoßkirch</u> , <u>Ebersbach-Musbach</u> , <u>Saulgau</u> |

5 Verzeichnis der Schutzgebiete

5.1 *Wasserschutzgebiete*

- Zum menschlichen Gebrauch bestimmte Wasserkörper / Gebiete, die für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch ausgewiesen wurden

Im Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee sind 182 Wasserschutzgebiete ausgewiesen, dabei wurden nur Wasserschutzgebiete berücksichtigt, die nach rechtlichem Status festgesetzt oder vorläufig festgesetzt sind. Sie werden in Tabelle 5.1 (s. Anhang) aufgelistet und in der Karte 13.1 dargestellt.

| |
|-------------|
| Tabelle 5.1 |
|-------------|

| |
|------------|
| Karte 13.1 |
|------------|

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

Für das Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee sind nach RL76/160/EWG 93 Badestellen ausgewiesen. Die Fischgewässer werden nach RL78/659/EWG in Salmoniden- und Cypriniden-Gewässer unterteilt. 175 km wurden im Bearbeitungsgebiet als Salmonidengewässer eingestuft, 30 km als Cypriniden-Gewässer.

Einen Überblick zu den Bade- und Fischgewässern im BG Alpenrhein/Bodensee gibt die Karte 13.2. Tabelle 5.2 (s. Anhang) enthält eine Auflistung der Badegewässer.

| |
|-------------|
| Tabelle 5.2 |
|-------------|

| |
|------------|
| Karte 13.2 |
|------------|

5.3 *Schutz von Arten und Lebensräumen*

Berücksichtigt sind die wasserabhängigen NATURA2000-Standorte, d.h. FFH-Gebiete (RL 92/43/EWG) und EG-Vogelschutzgebiete (RL 79/409/EWG).

Die Methodik zur „Auswahl der wasserabhängigen FFH- und EG-Vogelschutzgebiete zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Baden-Württemberg“ wird im Methodenband beschrieben.

Im Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee liegen 23 wasserabhängige FFH-Gebiete (ca. 0,8 % der Landesfläche) und 9 wasserabhängige EG-Vogelschutzgebiete (ebenfalls ca. 0,8 % der Landesfläche).

| |
|-------------|
| Tabelle 5.3 |
|-------------|

Die wasserabhängigen FFH- und Vogelschutzgebiete werden in der Karte 13.3 dargestellt, die Auflistung erfolgt in Tabelle 5.3 (s. Anhang).

| |
|------------|
| Karte 13.3 |
|------------|

5.4 Empfindliche Gebiete

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

5.5 Gefährdete Gebiete

Nach der Nitratrichtlinie (Wasserverschmutzung durch Nitrate - RL 91/676/EWG) wird das gesamte Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee als „gefährdetes Gebiet“ ausgewiesen. Auf eine Kartendarstellung wird verzichtet.

ZUSAMMENFASSUNG 5.1 BIS 5.5:

| Kap. | Art Schutzgebiet | Anzahl | Flächenanteil / Länge | EU- Recht | Bundes- recht | Landes- recht |
|------|----------------------------------|--------|--------------------------|--------------|------------------|------------------|
| 5.1 | Wasserschutzgebiete | 180 | 13 % | | x | x |
| 5.1 | Heilquellenschutzgebiete | 0 | 0 % | | | x |
| 5.2 | ausgewiesene Badestellen | 93 | | x | | x |
| 5.2 | Cyprinidengewässer | 1 | ca. 30 km | x | | x |
| 5.2 | Salmonidengewässer | 4 | ca. 172 km | x | | x |
| 5.3 | FFH-Gebiete ¹⁾ | 32 | 9,5 % | x | x | x |
| 5.3 | Vogelschutzgebiete ¹⁾ | 8 | 3,9 % | x | x | x |
| 5.4 | Empfindliche Gebiete | 1 | 100 % | x | x | x |
| 5.5 | Gefährdete Gebiete | 1 | 100 % | x | x | x |

¹⁾ Schutzgebiete (FFH- und Vogelschutzgebiete) welche im See, aber außerhalb des WRRL-Gebietes liegen, wurden mit in die Flächenberechnung der Schutzgebiete einbezogen, jedoch nicht auf die Gesamtfläche des Bearbeitungsgebietes angerechnet.

5.6 Gebiete mit einem Risiko der Beeinflussung von Nutzungen stromabwärts

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Bisher offen, wird zurückgestellt

Ergebnis:

Bisher offen, wird zurückgestellt

6 Zu ergänzende Daten

6.1 Emissionsdaten (insbesondere „pressures“)

Emissionskataster zu Punktquellen stehen zur Verfügung und sind für die Gefährdungsabschätzung 2004 grundsätzlich ausreichend. Die operative Überwachung und der kombinierte Ansatz der WRRL erfordern zur Aufklärung von Ursache-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 Maßnahmenzenarien sind entsprechend weiterzuentwickeln.

Für Pflanzenschutzmittel gibt es wenig differenzierte Erkenntnisse über deren Einsatz.

Weder die ausgebrachten Wirkstoffe noch deren Menge müssen in irgendeiner Art erfasst werden. Erkenntnisse über die tatsächlich eingesetzten Pflanzenschutzmittel müssen über den Umweg der Verkaufszahlen, die Kenntnis der eingesetzten Wirkstoffe für die jeweilige Kulturart und die flächenhafte Verteilung der Kulturen, in denen Pflanzenschutzmittel üblicherweise eingesetzt werden, 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. 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 erreichen. Baden- Württemberg ist diesem in Artikel 14 der WRRL angelegten Ansatz sehr frühzeitig gefolgt. Das Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit besteht aus folgenden Komponenten:

1. Landesbeirat

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

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

2. Regionale Infokreise

Mit Fortschritt der Bestandsaufnahme nach WRRL wurden im Herbst 2003 auf Ebene der Bearbeitungsgebiete (Donau, Alpenrhein/Bodensee, Hochrhein, Oberrhein, Neckar und Main) regionale Infokreise mit entsprechender Besetzung eingerichtet. Diese werden geleitet von den Regierungspräsidien, den nach baden-württembergischen Landeswassergesetz v. 22.12.2003 zuständigen Flussgebietsbehörden. In den regionalen Infokreisen werden die Ergebnisse der Bestandsaufnahme vorgestellt. Es ist ein Forum für die Diskussion regionaler Probleme.

3. Allgemeine und zielgruppenspezifische Vortags- und Diskussionsveranstaltungen

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

4. Internet

Die Umsetzung der WRRL ist im Internet 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

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

8.1 Wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzungen

8.1.1 Beschreibung der Wassernutzungen

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

8.1.1.1 Wasserentnahmen

Insgesamt werden zur **Versorgung von Haushalten und Wirtschaft** im Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee etwa **210 Mio m³ Wasser** jährlich entnommen.

| | |
|--|-----------------------------|
| WASSERGEWINNUNG (2001) | |
| INSGESAMT | 210 Mio m ³ /a |
| ÖFFENTLICHE WASSERVERSORGUNG (2001) | |
| INSGESAMT | 175,9 Mio m ³ /a |
| Grundwasser | 18,6 Mio m ³ /a |
| Oberflächenwasser | 147,5 Mio m ³ /a |
| Quellwasser | 9,7 Mio m ³ /a |
| WASSERBEZUG VON DER ÖFFENTLICHEN WASSERVERSORGUNG | |
| Haushalte/Kleingewerbe | 31,4 Mio m ³ /a |
| Landwirtschaft zur Bewässerung | 0,029 Mio m ³ /a |
| Verarbeitendes Gewerbe | 1,9 Mio m ³ /a |
| Öffentliche Wärmekraftwerke | 0 Mio m ³ /a |
| INDUSTRIELLE EIGENFÖRDERUNG | |
| Verarbeitendes Gewerbe | 32,3 Mio m ³ /a |
| Anzahl der Betriebe mit Eigenförderung | 49 Betriebe |
| ENERGIEWIRTSCHAFT | |
| Kühlwasserentnahme | 0 Mio m ³ /a |
| Anzahl der Betriebe mit Kühlwasserentnahme | 0 Betriebeseinheiten |
| LANDWIRTSCHAFTLICHE BERECHNUNG | |
| zur Bewässerung | 1,8 Mio m ³ /a |
| bewässerte Fläche | 730 ha |

8.1.1.2 Abwassereinleitung

Jährlich werden im Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee 111 Mio m³ Abwasser von **kommunalen Kläranlagen** und etwa 6 Mio m³ Produktionsabwasser sowie 26 Mio m³ Kühlwasser von 19 Betrieben des **Verarbeitenden Gewerbes** direkt in die Gewässer eingeleitet. Abwasser aus kommunalen Kläranlagen stellt mit 77 % den größten Anteil der Abwasserdirekteinleitungen (ohne Regenwassereinleitungen) dar.

| ABWASSERENTSORGUNG | |
|--|---------------------------|
| INSGESAMT | 117 Mio m ³ /a |
| KOMMUNALE ABWASSERBESEITIGUNG | |
| Jahresabwassermenge kommunaler Kläranlagen | 111 Mio m ³ /a |
| Abwasseraufkommen aus Haushalten, Kleingewerbe | 46 Mio m ³ /a |
| Indirekteinleiter Verarbeitendes Gewerbe in komm. KA | 6,2 Mio m ³ /a |
| Abwassereinleitung der Wärmekraftwerke in komm. KA | 0 Mio m ³ /a |
| DIREKTEINLEITUNG | |
| Verarbeitendes Gewerbe (Produktionsabwasser) | 5,9 Mio m ³ /a |
| Anzahl der Betriebe mit Direkteinleitung | 1 Betriebe |

8.1.1.3 Sonstige Nutzungen

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

Auf die **Bodenseezuflüsse** entfallen dabei etwa **75 Anlagen** mit einer Leistung von größenordnungsmäßig 10 MW.

Aus der **landwirtschaftlichen Nutzung** resultieren diffuse Stoffeinträge in die Oberflächengewässer. Die Abschätzung der **Nährstoffeinträge** ergab für das BG Alpenrhein/Bodensee eine Zufuhr von 4.503 t Stickstoff pro Jahr (73 % des Gesamteintrages) und 162 t Phosphor pro Jahr (68 % des Gesamteintrages), die über die Pfade Grundwasser einschließlich Interflow, Drainagen, Erosion, Abschwemmungen und über den Luftpfad in die Fließgewässer eingetragen werden.

Die Binnenschifffahrt am Bodensee ist für den **Tourismus** von erheblicher Bedeutung. Auf deutscher Seite gibt es 5 eigenständige Reedereien. Insgesamt (inkl. Schweiz und Österreich) wurden von der **Bodenseeschifffahrt** im Jahr 2003 mit 30 Motorschiffen und 3 Fähren 4,4 Mio Passagiere befördert. Die deutsche Seite verfügt über 11.506 Wasserliegeplätze für **Freizeitboote**, die sich auf 79 Häfen, 97 Steganlagen und 26

Bojenfelder verteilen. Hinzu kommen 3.200 Trockenliegeplätze im unmittelbaren Uferbereich.

Daneben transportieren die **Autofähren** Friedrichshafen – Romanshorn und Konstanz – Meersburg sowohl Personen als auch Güter (LKW) und stellen wichtige Verkehrsverbindungen dar.

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 **0,7 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 | 673.505 |
| Versorgungsgrad (Baden-Württemberg) | 99,5 % |
| Anzahl der Wasserversorgungsunternehmen | 103 |
| KOMMUNALE ABWASSERENTSORGUNG | |
| angeschlossene Einwohner (Anschlussgrad) | >98 % |
| Anzahl der kommunalen Kläranlagen >2.000 EW | 37 |
| INDUSTRIE – VERARBEITENDES GEWERBE | |
| Umsatz | 13.950 Mio Euro |
| Anzahl der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe | 470 |

Der jährlichen Wasserentnahme von 32 Mio m³ im **Verarbeitenden Gewerbe** (15,4 % der Gesamtentnahmemenge) und der Direkteinleitung von etwa 6 Mio m³ Produktionsabwasser steht ein **Umsatz von 14 Mrd Euro** gegenüber.

In der **Landwirtschaft** bewirtschaften 6.404 Betriebe ca. 150.200 ha landwirtschaftliche Fläche mit einer durchschnittlichen Betriebsgröße von 23,5 ha/Betrieb, die damit deutlich über dem Landesdurchschnitt von 20,4 ha/Betrieb liegt. Im Bearbeitungsgebiet beträgt der Anteil der ackerbaulich genutzten Flächen ca. 42 %. Dauergrünland macht etwa 52 % der landwirtschaftlich genutzten Flächen aus.

| LANDWIRTSCHAFT /FORSTWIRTSCHAFT | |
|--|---------------------------|
| Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe | 6.404 |
| landwirtschaftlich genutzte Fläche | 150.191 ha |
| Ertrag ausgewählter Fruchtarten | |
| Getreide insgesamt einschl. Körnermais | 65 dt/ha |
| Hülsenfrüchte insgesamt | 33 dt/ha |
| Kartoffeln insgesamt | 339 dt/ha |
| Viehbestand | 152.959 Großvieheinheiten |
| Forstlich genutzte Fläche | 57.238 ha |
| Anzahl der Forstlichen Betriebe | 170 |
| Holzeinschlag 2001 | 0,6 Mio Festmeter |

8.1.2.2 Wirtschaftliche Bedeutung sonstiger Nutzungen

Das zu Kühlzwecken in der **Energiegewinnung** eingesetzte Wasser dient der Stromerzeugung. In Baden-Württemberg gibt es insgesamt 25 Wärmekraftwerke (Betriebseinheiten). Davon befinden sich jedoch keine im Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee. 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** und der **Dienstleistungsbereich**. Die Anzahl der Beschäftigten beträgt ca. 310 Tsd. Das Verfügbare Einkommen je Einwohner lag 2001 bei 17.033 Euro.

| Branche | Erwerbstätige | Bruttowertschöpfung [in Mio Euro] |
|------------------------------------|----------------------|--|
| Dienstleistungsbereich insgesamt | 192.998 | 9.747 |
| Produzierendes Gewerbe insgesamt | 107.221 | 5.893 |
| Landwirtschaft / Forst / Fischerei | 10.265 | 238 |

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 Alpenrhein/Bodensee derzeit bei 128 Litern. Parallel zum Rückgang des Wasserverbrauchs war ein Anstieg der Trink- und Abwasserpreise auf derzeit 3,27 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 und der Ausbau der Regenwasserbehandlung vorangetrieben.

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

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

8.2.2.3 Wassernutzungen durch die Wirtschaft

Der **gesamte Wasserbedarf** (öffentliche Wasserversorgung, Verarbeitendes Gewerbe, Energieversorgung und Landwirtschaft) ist landesweit seit 1991 um ca. 1,1 Mrd m³ (-16 %) **zurückgegangen**. Wesentliche Steuergröße für diese prozentualen Veränderungen ist der Bedarf an Kühlwasser für den Kraftwerksbetrieb, der von 1991 bis 2001 von 5.489 Mio m³ auf 4.615 Mio m³ abnahm. Der Bedarf an Wasser für Produktionszwecke in der gewerblichen Wirtschaft ist in den letzten 10 Jahren etwa um ein Viertel zurückgegangen und liegt derzeit bei 500 Mio m³.

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

konsequente Anwendung **umweltfreundlicherer Produktionsmethoden** (Mehrfach- und Kreislaufnutzung, wassersparende Technologien) deutlich reduziert werden. Dieses Potenzial ist sicherlich noch nicht gänzlich ausgeschöpft, so dass **trotz prognostizierter Wachstumssteigerungen keine zusätzlichen Belastungen** erwartet werden.

8.2.2.4 Wassernutzungen durch Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei

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

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

8.2.2.5 Vorgesehene Investitionen

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

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

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 Alpenrhein/Bodensee eine **nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen** bezüglich der verfügbaren Wassermengen im Jahr 2015 möglich sein wird.

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

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 Einnahmehbeschaffungsgrundsatz 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 Alpenrhein/Bodensee liegen die **Wasserpreise** derzeit in folgendem Bereich:

| Gebühren in der öffentlichen Wasserver- und -entsorgung im BG Alpenrhein/Bodensee | Minimal [Euro/m ³] | Mittelwert [Euro/m ³] | Maximal [Euro/m ³] |
|--|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Trinkwasserpreis | 0,44 | 1,25 | 2,20 |
| Abwasserpreis | 0,74 | 2,02 | 4,19 |

8.3.2 Kostendeckungsgrad

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

| 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 Alpenrhein/Bodensee werden die anfallenden Abwässer in 37 kommunalen Kläranlagen und 19 industriellen Anlagen gereinigt. Dabei fallen pro Jahr insgesamt **117 Mio m³ Abwasser pro Jahr** an.

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

| | Abwassermenge [Mio m ³ /Jahr] | CSB [t/Jahr] | N_{ges} [t/Jahr] | P_{ges} [t/Jahr] |
|------------------------------|--|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| kommunale Kläranlagen | 111 | 2.338 | 1.374 | 30 |

Die Abwassermenge aller im Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee liegenden **industriellen Anlagen** erreicht **5,9 Mio m³/Jahr**. Bezüglich der eingeleiteten Schadstofffrachten liegen aus Erhebungen der Gewerbeaufsichtsverwaltung für 19 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=1) | 0,3 | 363 | 106 | 9,5 | 1,2 | - | - | - | - |
| Indirekteinleiter (n=18) | - | 1.596 | 1.926 | 68 | 41 | - | - | - | - |

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

8.4.1.2 Abwasserabgabe

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

Für die Einleitung von gereinigtem Abwasser ist eine Abwasserabgabe an das Land zu zahlen. Diese betrug im Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee im Jahr 2002 insgesamt **1,1 Mio Euro** (WAABIS-Daten). Das Aufkommen aus der Abwasserabgabe wird zweckgebunden für **Maßnahmen zur Erhaltung oder Verbesserung der Gewässergüte** verwendet.

8.4.2 Wasserentnahmen

8.4.2.1 Entnahmemengen

Der **Wasserbedarf** lag in Baden-Württemberg im Jahr 2001 landesweit bei insgesamt **5.861 Mio 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 Alpenrhein/Bodensee verteilen sich wie folgt:

| öffentliche Wasser-versorgung | Industrielle Eigenförderung (Produktions-/Kühlwasser) | Landwirtschaftliche Beregnung | Kühlwassere ntnahme | Summe |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 175,9 Mio m ³ /a | 32,3 Mio m ³ /a | 1,8 Mio m ³ /a | 0 Mio m ³ /a | 210 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 Alpenrhein/Bodensee **9,4 Mio Euro** an Entnahmeentgelten erhoben (WAABIS-Daten).

8.4.3 sonstige abgabenrelevante Nutzungen

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

8.5 Beitrag der Wassernutzungen zur Deckung der Kosten von Wasserdienstleistungen

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

8.7 Zukünftige Arbeiten

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

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

Stand: 09.12.2004

ausgestellt von: Gewässerdirektion Riedlingen (Eversmann)

Tübingen, den 16.03.2005

gez. Bergmann