

Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz



Ministerium für Umwelt und Verkehr
Baden-Württemberg



Umsetzung der
Europäischen Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG
(WRRL)

Bericht zur

Bestandsaufnahme

gemäß Art. 5, Anhang II und Anhang III, sowie Art. 6, Anhang IV, der WRRL

für das

Deutsche Donaugebiet

**Koordinierung des Berichts:
Landesamt für Wasserwirtschaft
Lazarettstraße 67, 80637 München
22. Februar 2005**

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Einleitung | 15 |
| 1 Allgemeine Beschreibung des Deutschen Donaugebietes | 18 |
| 1.1 Politische Gliederung und Verwaltungsgliederung | 19 |
| 1.2 Naturräumliche Merkmale und Gewässer | 21 |
| 1.3 Wasserbewirtschaftung | 29 |
| 1.4 Raumordnung und Wirtschaftsstruktur | 31 |
| 2 Oberflächengewässer – Flüsse und Seen | 35 |
| 2.1 Beschreibung der Oberflächengewässer | 35 |
| 2.1.1 Gliederung der Gewässer | 35 |
| 2.1.2 Typen der Fließgewässer | 35 |
| 2.1.3 Typen der Seen | 40 |
| 2.1.4 Referenzbedingungen und Interkalibrierung | 41 |
| 2.1.5 Abgrenzung der Oberflächenwasserkörper an Flüssen und Seen | 43 |
| 2.2 Signifikante Belastungen der Oberflächengewässer | 46 |
| 2.2.1 Ermittlung und Einschätzung von signifikanten Belastungen | 46 |
| 2.2.2 Punktuelle Belastungen durch Schadstoffe | 46 |
| 2.2.3 Diffuse Belastungen durch Schadstoffe | 48 |
| 2.2.4 Hydromorphologische Veränderungen | 51 |
| 2.2.5 Sonstige anthropogene Belastungen | 54 |
| 2.3 Auswirkungen auf die Oberflächengewässer | 54 |
| 2.3.1 Ermittlung und Beurteilung von signifikanten Auswirkungen | 54 |
| 2.3.2 Biologische Gewässergüte – Saprobie | 55 |
| 2.3.3 Biologische Gewässergüte – Trophie | 58 |
| 2.3.4 Trophie Seen | 61 |
| 2.3.5 Chemisch-physikalische Beschaffenheit – Qualitätsziele für Schadstoffe | 62 |
| 2.3.6 Hydromorphologische Beschaffenheit – Strukturklassifizierung | 65 |
| 2.3.7 Sonstige Auswirkungen | 67 |
| 2.4 Einschätzung der Zielerreichung für Flüsse | 67 |
| 2.4.1 Verfahren zur Einschätzung der Zielerreichung | 67 |
| 2.4.2 Bewertungskategorie: Organische Belastungen | 70 |
| 2.4.3 Bewertungskategorie: Pflanzennährstoffe | 71 |
| 2.4.4 Bewertungskategorie: Spezifische chemische Schadstoffe | 72 |
| 2.4.5 Bewertungskategorie: Hydromorphologische Veränderungen | 73 |
| 2.4.6 Künstliche oder erheblich veränderte Wasserkörper – Vorläufige Einstufung | 74 |
| 2.4.7 Bewertung sonstiger Auswirkungen | 78 |
| 2.4.8 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen | 79 |
| 2.5 Einschätzung der Zielerreichung für Seen | 80 |
| 2.5.1 Verfahren für die Einschätzung der Zielerreichung | 80 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 2.5.2 | Bewertungskategorie Trophie | 81 |
| 2.5.3 | Weitere Bewertungskategorien | 82 |
| 2.5.4 | Zusammenfassung und Schlussfolgerungen..... | 83 |
| 2.5.5 | Einstufung der Seen..... | 84 |
| 3 | Grundwasser..... | 86 |
| 3.1 | Beschreibung des Grundwassers | 86 |
| 3.1.1 | Abgrenzung der Grundwasserkörper | 86 |
| 3.1.2 | Erstbeschreibung der Grundwasserkörper | 88 |
| 3.1.3 | Weitergehende Beschreibung der Grundwasserkörper | 89 |
| 3.1.4 | Vom Grundwasser direkt abhängige Landökosysteme (Feuchtgebiete)..... | 89 |
| 3.2 | Signifikante Belastungen des Grundwassers..... | 91 |
| 3.2.1 | Oberflächennahe Grundwasserkörper..... | 91 |
| 3.2.2 | Diffuse Belastungen durch Schadstoffe..... | 93 |
| 3.2.3 | Entnahmen und künstliche Anreicherungen von Grundwasser | 94 |
| 3.2.4 | Tiefengrundwasserkörper-Thermalwasser | 95 |
| 3.2.5 | Andere anthropogene Belastungen des Grundwassers | 96 |
| 3.3 | Auswirkungen auf das Grundwasser | 97 |
| 3.3.1 | Chemische Beschaffenheit – Nitrat | 97 |
| 3.3.2 | Chemische Beschaffenheit – Pflanzenschutzmittel (PSM) | 97 |
| 3.3.3 | Mengenmäßige Beschaffenheit..... | 98 |
| 3.4 | Einschätzung der Zielerreichung für Grundwasserkörper | 99 |
| 3.4.1 | Bewertungsverfahren für die quantitative Zielerreichung | 99 |
| 3.4.2 | Bewertungsverfahren für die qualitative Zielerreichung | 100 |
| 3.4.3 | Bewertungskategorie: Nitrat | 100 |
| 3.4.4 | Bewertung: Pflanzenschutzmittel (PSM) | 102 |
| 3.4.5 | Ergebnisse der weitergehenden Beschreibung | 103 |
| 3.4.6 | Bewertung sonstiger Auswirkungen | 103 |
| 3.4.7 | Grundwasserkörper, für die weniger strenge Umweltziele festgelegt werden | 104 |
| 3.4.8 | Zusammenfassung und Schlussfolgerungen..... | 105 |
| 4 | Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung | 106 |
| 4.1 | Einführung, Grundlagen..... | 106 |
| 4.2 | Wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzung | 106 |
| 4.2.1 | Beschreibung der Wassernutzungen | 106 |
| 4.2.2 | Wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzungen | 109 |
| 4.3 | Entwicklung der Wassernutzungen – Baseline Szenario 2015..... | 111 |
| 4.3.1 | Entwicklung des Wasserdargebotes | 112 |
| 4.3.2 | Entwicklung von Wassernachfrage und Wassernutzungen | 112 |
| 4.4 | Kostendeckung von Wasserdienstleistungen | 115 |
| 4.4.1 | Kostendeckung der Wasserdienstleistungen..... | 115 |
| 4.4.2 | Umwelt- und Ressourcenkosten..... | 116 |
| 4.5 | Zukünftige Arbeiten | 117 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 5 | Schutzgebiete | 119 |
| 5.1 | Wasserschutzgebiete | 119 |
| 5.2 | Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten | 120 |
| 5.3 | Badegewässer..... | 120 |
| 5.4 | Nährstoffsensible Gebiete..... | 120 |
| 5.5 | Natura-2000-Gebiete | 121 |
| 5.6 | Zusammenstellung der Schutzgebiete..... | 122 |
| 6 | Information und Anhörung der Öffentlichkeit | 123 |
| 6.1 | Baden-Württemberg | 123 |
| 6.2 | Bayern | 124 |
| 7 | Zusammenfassung und Schlussfolgerungen | 126 |

Verzeichnis der Tabellen

Verzeichnis der Abbildungen

Verzeichnis der Diagramme

Verzeichnis der Karten

Verzeichnis der Abkürzungen

Glossar

Verzeichnis der Tabellen

| | | |
|------------------|---|----|
| Tabelle 1-1 | Steckbrief zum Deutschen Donaugebiet | 18 |
| Tabelle 1-2 | Planungsräume und ihre Flächenanteile am Deutschen Donaugebiet | 20 |
| Tabelle 1-3 | Federführende und beteiligte Behörden im Deutschen Donaugebiet | 21 |
| Tabelle 1-4: | Hydrografische Kennzahlen zum Deutschen Donaugebiet | 27 |
| Tabelle 1-5: | Fließgewässerlandschaften im Deutschen Donaugebiet (nach Briem 2003) | 27 |
| Tabelle 1-6: | Verteilung der Bevölkerung in den Planungsräumen | 31 |
| Tabelle 1-7 | Verteilung der Flächennutzungen im Deutschen Donaugebiet (nach CORINE) | 32 |
| Tabelle 2.1.2-1: | Tabelle der Grundtypen Fließgewässer Baden-Württembergs | 36 |
| Tabelle 2.1.2: | Typen der Flüsse und ihr Anteil an der Gesamtlänge der Fließgewässer | 37 |
| Tabelle 2.1.3: | Typen der Seen und ihre Flächen | 40 |
| Tabelle 2.1.4-1: | Interkalibrierungsmessstellen an Flüssen im Deutschen Donaugebiet | 42 |
| Tabelle 2.1.4-2: | Interkalibrierungsmessstellen an Seen ⁴ im Deutschen Donaugebiet | 43 |
| Tabelle 2.1.5-1: | Verteilung der Fließgewässerstrecken und Fließgewässer- Oberflächenwasserkörper in den einzelnen Planungsräumen | 44 |
| Tabelle 2.1.5-2: | Oberflächenwasserkörper Seen – Verteilung in den Planungsräumen | 45 |
| Tabelle 2.2.2: | Zahl und Verteilung der Ausbaugröße kommunaler Kläranlagen >2000 EW im Deutschen Donaugebiet | 47 |
| Tabelle 2.2.3: | Diffuse Belastungen durch Nährstoffe | 49 |
| Tabelle 2.3.2: | Biologische Gewässergüte – Saprobie im Deutschen Donaugebiet | 58 |
| Tabelle 2.3.3-1: | Trophieklassen | 59 |
| Tabelle 2.3.3-2: | Chlorophyll-a [$\mu\text{g/l}$] als Maß der Trophie in Anlehnung an die Trophiedefinition gemäß OECD (1981) für Seen | 59 |
| Tabelle 2.3.3-3: | Biologische Gewässergüte – Trophieklassen planktondominierter Gewässer | 61 |
| Tabelle 2.3.4: | Trophie Seen | 62 |
| Tabelle 2.3.5: | Messstellen mit Überschreitungen der Qualitätsziele | 64 |
| Tabelle 2.3.6: | Hydromorphologische Beschaffenheit – Strukturklassen | 66 |
| Tabelle 2.4.1: | Gesamtbewertung von Oberflächenwasserkörpern durch Integration der Bewertung von Gewässerabschnitten | 69 |
| Tabelle 2.4.2: | Bewertungskategorie organische Stoffe | 71 |
| Tabelle 2.4.3: | Bewertungskategorie Pflanzennährstoffe für das Bayerische Donaugebiet (keine Daten für Baden-Württemberg) | 71 |
| Tabelle 2.4.4: | Bewertungskategorie Spezifische chemische Schadstoffe | 73 |
| Tabelle 2.4.5: | Bewertungskategorie Hydromorphologische Veränderungen | 74 |
| Tabelle 2.4.6: | Vorläufige Einstufung der Oberflächenwasserkörper für die Fließgewässer im Deutschen Donaugebiet | 77 |

| | |
|---|-----|
| Tabelle 2.5.2-1: Bewertungskategorie Pflanzennährstoffe für die Seen im Deutschen Donaugebiet | 82 |
| Tabelle 2.5.2-2: Zielerreichung Bewertungskategorie Trophie für die Seen im Deutschen Donaugebiet | 82 |
| Tabelle 2.5.5.1: Oberflächenwasserkörper Seen – Einstufung im Deutschen Donaugebiet | 84 |
| Tabelle 3.4.3-1: Schwellenwerte für die Bewertungskategorie Nitrat | 101 |
| Tabelle 3.4.3-2: Bewertungskategorie Nitrat | 101 |
| Tabelle 4.2.1-1: Wassergewinnung | 107 |
| Tabelle 4.2.1-2: Wasserbezug aus der öffentlichen Wasserversorgung | 107 |
| Tabelle 4.2.1-3: Abwasserentsorgung | 108 |
| Tabelle 4.2.2-1: Versorgungsgrad | 109 |
| Tabelle 4.2.2-2: Gesamtwirtschaftliche Kennziffern | 110 |
| Tabelle 4.2.2-3: Verteilung der landwirtschaftlichen Flächen | 111 |
| Tabelle 4.3: Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes | 114 |
| Tabelle 4.4: Kostendeckungsgrad | 116 |
| Tabelle 5.1: Größenverteilung der Wasser- und Heilquellenschutzgebiete | 119 |

Verzeichnis der Abbildungen

| | | |
|--------------------|--|----|
| Abbildung 1-1: | Die bayerisch– / baden-württembergische Grenze orientiert sich streckenweise am Verlauf der Iller | 21 |
| Abbildung 1-2: | Kurz unterhalb der Einmündung von Inn (im Bild unten) und Ilz (im Bild oben) auf der Höhe von Passau endet das Deutsche Donaugebiet | 22 |
| Abbildung 1-3 | Kloster Weltenburg in der Donauschleife südlich Kelheim sowie die Seen des Voralpenlandes wie z.B. der Chiemsee mit der Insel Frauenchiemsee gehören zu den Attraktionen für den Fremdenverkehr im Deutschen Donautal | 34 |
| Abbildung 2.1.2: | Die naturräumlichen Gegebenheiten sowie die Biozönosen sind Grundlage der Typeneinteilung der Fließgewässer: oben die Isar bei Vorderriß (Typ 1.1 Kleiner Fluss der Kalkalpen), unten die Wörnitz (Typ 9: Silikatischer, fein- bis grobmaterialreicher Mittelgebirgsfluss) | 38 |
| Abbildung 2.3.2: | Dank umfangreicher Investitionen wird durch den Ablauf der Kläranlagen die Gewässergüte in der Regel nicht mehr verschlechtert. Das Bild zeigt die Anlage Lenggries an der Isar, die als zusätzliche Besonderheit eine UV-Bestrahlungsanlage zur Keimreduktion aufweist. | 57 |
| Abbildung 2.3.5: | Im Rahmen regelmäßiger Messprogramme werden sowohl biologische als auch chemisch-physikalische Aspekte von Fließgewässern und Seen untersucht. | 63 |
| Abbildung 2.3.6: | Die Linienführung eines Fließgewässers ist einer der wichtigsten Hinweise auf den Grad der anthropogenen Veränderungen. Das Bild zeigt, dass die Linienführung der Tiroler Ache, in diesem Abschnitt deutlich anthropogen beeinflusst ist. | 66 |
| Abbildung 2.4.6-1: | Vom Menschen angelegte Fließgewässerstrecken, wie z.B. der Abschnitt des Main-Donau-Kanals zwischen Dietfurt und der nördlichen Grenze des Deutschen Donaugebietes, werden als künstliche Wasserkörper eingestuft | 75 |
| Abbildung 2.4.6-2: | Die großen Staustufen des Lech wie die Staustufe 21 bei Landsberg/Lech, sind z.B. vorläufig als erheblich veränderte Fließgewässerstrecken eingestuft. | 78 |
| Abbildung 3.2.3: | Übersicht über die Nutzungen des Tiefengrundwasserkörpers und ihre räumliche Verteilung | 95 |

Verzeichnis der Diagramme

| | | |
|-------------------|--|-----|
| Diagramm 1-1: | Prozentuale Verteilung der Landnutzung im Deutschen Donaugebiet | 32 |
| Diagramm 2.1.5-1: | Anteil der Fließgewässerstrecken bzw. Anzahl der OWK in den einzelnen Planungsräumen, Gesamtstrecke und -zahl im Deutschen Donaugebiet | 45 |
| Diagramm 2.1.5-2: | See-Oberflächenwasserkörper: Verteilung in den Planungsräumen | 45 |
| Diagramm 2.2.2: | Anteil der Kläranlagen/ Größenordnung größer 2000 EW und angeschlossene Einwohner/ Größenklasse | 47 |
| Diagramm 2.2.3: | Stickstoff- bzw. Phosphoreintrag nach Eintragspfaden | 50 |
| Diagramm 2.4.6: | Einstufung bezogen auf die Länge der Fließgewässer im Deutschen Donaugebiet | 77 |
| Diagramm 2.4.8-1: | Darstellung der Einschätzung der Zielerreichung für die Fließgewässerwasserkörper | 79 |
| Diagramm 2.4.8-2: | Einstufung der Fließgewässer-OWK | 80 |
| Diagramm 2.5.5-1: | Vorläufige Einstufung der künstlichen oder erheblich veränderten Seewasserkörper | 85 |
| Diagramm 3.4.5: | Einschätzung der Zielerreichung der Grundwasserkörper im Deutschen Donaugebiet | 105 |

Verzeichnis der Karten

- 1.1 Übersicht Bearbeitungsgebiet
- 1.2 Landnutzung
- 2.1.4 Gewässertypen
- 2.1.5 Oberflächenwasserkörper
- 2.2.2 Punktuelle Belastungen durch Schadstoffe
- 2.2.3.2 N-Überschüsse aus der Landwirtschaft
- 2.2.3.3 Erosion auf landwirtschaftlichen Flächen
- 2.2.4.1 Hydromorphologische Veränderungen
- 2.2.4.2 Entnahme und Ausleitungen von Oberflächenwasser
- 2.2.5 Potenziale für unfallbedingte Verschmutzungen (im Nahbereich von Gewässern)
- 2.3.2 Biologische Gewässergüte – Saprobie
- 2.3.3 Biologische Gewässergüte – Trophie
- 2.3.5 Chemisch-physikalische Beschaffenheit – Qualitätsziele für Schadstoffe
- 2.3.6 Hydromorphologische Beschaffenheit – Strukturklassen – nur signifikant / nicht signifikant (5-7 / 1-4)
- 2.4.2 Bewertungskategorie – Organische Stoffe
- 2.4.3 Bewertungskategorie – Pflanzennährstoffe
- 2.4.4 Bewertungskategorie – Spezifische Schadstoffe
- 2.4.5 Bewertungskategorie Hydromorphologische Veränderungen
- 2.4.6 Einstufung der Oberflächenwasserkörper
- 3.1.1 Grundwasserkörper
- 3.2.1 Punktuelle Belastungen des GW durch Schadstoffe
- 3.2.2.1 N-Überschüsse
- 3.2.2.2 Sickerwasserkonzentration Nitrat
- 3.3.1 Diffuse Belastungen durch Schadstoffe – Nitrat – nur Messstellen
- 3.3.2 Diffuse Belastungen durch Schadstoffe – PSM – nur Messstellen
- 3.4.2 Bewertungskategorie Nitrat
- 5.1. Schutzgebiete für die Wasserversorgung und für Heilquellen
- 5.2. Schutzgebiete nach europäischem Recht – Diverse ohne Fischgewässer
- 5.3 Schutzgebiete nach europäischem Recht – Natura 2000

Verzeichnis der Abkürzungen

| | |
|-----------------|--|
| Abb. | Abbildung |
| A _{EO} | oberirdisches Einzugsgebiet |
| Anh. | Anhang |
| AWB | künstlicher Wasserkörper (artificial water body) |
| BAG | Bearbeitungsgebiet |
| BW | Baden-Württemberg |
| BY | Bayern |
| Cd | Cadmium |
| CORINE | CoORdination of INformation on the Environment (europaweiter Datenbestand zur Bodenbedeckung / Landnutzung) |
| CSB | Chemischer Sauerstoffbedarf |
| DE | Deutschland |
| EG | Europäische Gemeinschaften |
| EPER | Europäisches Schadstoffemissionsregister |
| EU | Europäische Union |
| EW | Einwohnerwert |
| EWG | Europäische Wirtschaftsgemeinschaft |
| EZG | Einzugsgebiet |
| FFH | Fauna-Flora-Habitat |
| FGE | Flussgebietseinheit |
| GIS | Geographisches Informationssystem |
| GW | Grundwasser |
| GWK | Grundwasserkörper |
| HE | Hessen |
| Hg | Quecksilber |
| HMWB | erheblich veränderter Wasserkörper (heavily modified water body) |
| HQ | Hochwasserabfluss |
| HRB | Hochwasserrückhaltebecken |
| HTR | Hydrogeologische Teilräume |
| HÜK(200) | Hydrogeologische Übersichtskarte (1 : 200.000) |
| IKSR | Internationale Kommission zum Schutz des Rheins |
| InVeKos | Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem |
| IVU | Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung |
| LAWA | Länderarbeitsgemeinschaft Wasser |
| LfW | Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft |
| LfU-BW | Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg |
| LfU-BY | Bayerisches Landesamt für Umweltschutz |

| | |
|---------|--|
| LfL | Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft |
| LHKW | Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe |
| MHQ | mittlerer Hochwasserabfluss |
| Mio. | Million |
| MNQ | mittlerer Niedrigwasserabfluss |
| MONERIS | MOdeling of Nutrient Emissions in RIver Systems |
| MQ | mittlerer Abfluss |
| Mq | mittlere Abflussspende |
| MW | Megawatt |
| N | Stickstoff |
| Ni | Nickel |
| NN | Normal Null |
| NQ | Niedrigwasserabfluss |
| NSG | Naturschutzgebiet |
| OW | Oberflächenwasser |
| OWK | Oberflächenwasserkörper |
| P | Phosphor |
| Pb | Blei |
| PSM | Pflanzenschutzmittel |
| RL | Richtlinie |
| ROKAbw | Reinhalteordnung kommunales Abwasser |
| RokA | Reinhalteordnung kommunales Abwasser |
| SPA | „special protection area“ --> hier: Vogelschutzgebiet |
| StMUGV | Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz |
| Tab. | Tabelle |
| TBG | Teilbearbeitungsgebiet |
| TH | Thüringen |
| THALIS | Thüringer Altlasteninformationssystem |
| TS | Talsperre |
| WHG | Wasserhaushaltsgesetz |
| WRRL | Europäische Wasserrahmenrichtlinie |
| WWA | Wasserwirtschaftsamt |

Glossar

Begriffe und Definitionen nach Wasserrahmenrichtlinie

Begriffe und Definitionen der Wasserrahmenrichtlinie enthalten der nachfolgende Bericht und die Internetplattform „www.wasserblick.net\Öffentliches Forum\Glossar“.

Ausgewählte Fremdwörter und Fachbegriffe

| | |
|------------------|---|
| Abfluss | Wassermenge aus einem hydrographischen Einzugsgebiet, die den Querschnitt eines oder mehrerer Gewässer durchfließt |
| Absturz | Bauwerk mit lotrechter oder steil geneigter Absturzwand (Gefälle bis 1:3) zum Abfangen des Wasserabsturzes aufgrund eines Gefälleunterschiedes |
| anthropogen | vom Menschen hervorgerufen |
| Aufenthaltszeit | Zeit, die sich das Wasser in einem Stillgewässer / See befindet, errechnet aus Zufluss-, Abflussmenge und Seevolumen |
| Biotop | Lebensraum einer Tier-/Pflanzenlebensgemeinschaft |
| Biozönose | Lebensgemeinschaft von Pflanzen und Tieren, die einen bestimmten Lebensraum (Biotop) bewohnen und durch gegenseitige Beeinflussung in Beziehung stehen |
| Cypriniden | karpfenartigen Fische (Barbe, Brachse, Rotfeder, Rotauge, Karpfen, Karausche, Schleie) |
| Denitrifikation | bakterielle Reduktion von Stickstoffverbindungen zu gasförmigem flüchtigem Stickstoff |
| Deposition | Ablagerung atmosphärischer Spurenstoffe am Erdboden einschließlich der Wasseroberfläche |
| Einwohnerwert | Summe aus Einwohnerzahl und Einwohnerequivalent (Einwohnergleichwert – Umrechnungswert aus dem Vergleich von gewerblichem oder industriellem Schmutzwert mit häuslichem Schmutzwasser) |
| Emission | die von einer festen oder ortsveränderlichen Quelle (Anlage) oder von einem Produkt in die Umwelt abgegebenen festen, flüssigen und gasförmigen Stoffe oder Verbindungen sowie Geräusche, Strahlen, Wärme, Erschütterungen und ähnliche Erscheinungen |
| Geomorphologie | Beschreibung der Gestalt der Erdoberfläche und der physischen Vorgänge, welche die Gestalt hervorrufen |
| Gewässerstruktur | alle räumlichen und materiellen Differenzierungen des Gewässerbettes und seines Umfeldes, soweit sie hydraulisch, gewässermorphologisch und hydrobiologisch wirksam und für die ökologischen Funktionen des Gewässers und der Aue von Bedeutung sind; bestimmt wird die Struktur durch den Abfluss, den Feststoffhaushalt, die Morphologie, die Wasserqualität und die Lebensgemeinschaften |

| | |
|--|---|
| Hydrodynamik | Strömungslehre der Flüssigkeiten, Strömungsverhalten eines Fließgewässers |
| Hydrogeologie | Teilgebiet der Geologie, das die Erscheinungen des unterirdischen Wassers und deren Zusammenhänge mit dem Gesteinsaufbau untersucht |
| Hydrographie | beschreibende und darstellende Gewässerkunde |
| Immission | die Einwirkung von Stoffen bzw. von Geräuschen, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlen sowie ähnlichen Erscheinungen auf die belebte und/oder die unbelebte Umwelt; jede Immission ist die Folge einer Emission |
| Immobilisierung karbonatisch | das Unbeweglich-Machen, die Festsetzung von Schadstoffen aus Karbonat (Salz oder Ester der Kohlensäure) bestehend bzw. Karbonat enthaltend |
| Kf-Wert | Maß für die Durchlässigkeit (Durchlässigkeit – Eigenschaft von Steinen, die in Poren vorhandenen Flüssigkeiten durchzulassen oder weiterzuleiten) |
| Kluftgrundwasserleiter lithologisch | Grundwasserleiter aus Festgestein, z.B. klüftiger Sandstein gesteinskundlich |
| Morphologie | Lehre von der Gestalt und Formenbildung |
| Porengrundwasserleiter | Grundwasserleiter aus Lockergestein, z.B. Kies, Sand, Schotter, Schluff |
| Quartär | geologisches Zeitalter, Beginn der „Jetztzeit“ etwa vor 1 Million Jahren |
| Saprobien | Fäulnisbewohner, im Faulschlamm lebende Organismen, die ganz oder weitgehend vom freien Sauerstoff unabhängig sind; sie decken ihren Energie- und Stoffbedarf durch den Abbau toter organischer Substanz; Saprobien sind Indikatororganismen zur Beurteilung der Wasserqualität |
| Salmoniden | Lachsartige Fische (Lachs, Forelle, Äsche usw.) |
| Schluff | Sediment aus unverfestigten, weitgehend unverwitterten Mineral- körnern |
| silikatisch | aus Verbindungen der Kieselsäure bestehend |
| Sohlenbauwerk | Bauwerk zum Verhindern der Sohlenerosion, das quer zur Fließrichtung über die gesamte Breite des Gewässers angeordnet ist |
| Sohlengleite | Bauwerk mit rauher Oberfläche (Gefälle zwischen 1:20 bis etwa 1:30) zum Abfangen des Wasserabsturzes aufgrund eines Gefäl- leunterschiedes |
| Sohlenrampe | Bauwerk mit rauher Oberfläche (Gefälle zwischen 1:3 bis etwa 1:10) zum Abfangen des Wasserabsturzes aufgrund eines Gefäl- leunterschiedes |
| Sohlenschwelle | mit der Sohle bündige Schwelle im Gewässergrund zur Befesti- gung der Sohle und zur Unterbindung der Tiefenerosion |
| stratigraphisch | die geologische Schichtenfolge betreffend |

| | |
|----------|---|
| Szenario | Ergebnis eines numerischen Simulationsmodells, in dem gewisse Dateneingaben vorgenommen werden können, um noch nicht beobachtete Bedingungen zu simulieren; Szenarien werden häufig dazu verwendet, Vorhersagen zu überprüfen |
| Trophie | Intensität der pflanzlichen Produktion |
| urban | städtisch |

Einleitung

Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) - Richtlinie 2000/60/EG - ist am 22. Dezember 2000 in Kraft getreten. Die Richtlinie schafft einen Ordnungsrahmen für die Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. Sie bündelt und ergänzt die bisherigen Regelungen der EU zu einem einheitlichen und modernen Gesamtkonzept des europäischen Gewässerschutzes.

Ziele und Zeitplan der Wasserrahmenrichtlinie

Das wesentliche Ziel der Wasserrahmenrichtlinie ist, einen *guten Zustand* der Gewässer in Europa bis Ende 2015 zu erreichen. Eine Verschlechterung des Zustands der Gewässer ist zu verhindern. Der *gute Zustand* umfasst bei den Oberflächengewässern den *guten ökologischen Zustand* und den *guten chemischen Zustand* sowie im Grundwasser den *guten chemischen Zustand* und den *guten mengenmäßigen Zustand*. Künstliche oder erheblich veränderte Gewässer, bei denen der *gute Zustand* nicht realisiert werden kann, müssen stattdessen das *gute ökologische Potential*⁶ erreichen.

Die Mitgliedstaaten sind verpflichtet, die Wasserrahmenrichtlinie in vorgegebenen Planungsschritten und nach einem verbindlichen Terminplan bis 2015 umzusetzen:

- Bis Ende 2003 war die WRRL in nationales Wasserrecht zu übertragen.
- Bis Ende 2004 ist eine umfassende Bestandsaufnahme vorzunehmen. Auf dieser Ermittlung und Analyse der Sachlage soll die künftige Bewirtschaftungsplanung aufbauen.
- Bis Ende 2006 müssen Monitoring-Programme einsatzbereit sein, um die Beurteilungen aus der Bestandsaufnahme zu überprüfen und den tatsächlichen Zustand der Gewässer nach den Qualitätskriterien der WRRL durch Messungen zu ermitteln.
- Bis Ende 2009 sind jeweils für gesamte Flussgebietseinheiten die Bewirtschaftungspläne aufzustellen. Der Kern dieser Pläne sind die Maßnahmenprogramme, mit denen die festgestellten Defizite der Gewässer beseitigt werden sollen.
- Bis Ende 2012 sind diese Maßnahmenprogramme umzusetzen, so dass die Ziele der WRRL bis Ende 2015 erreicht werden. Unter bestimmten Voraussetzungen bestehen auch Möglichkeiten zur Verlängerung um zwei mal 6 Jahre.

Koordinierung der Wasserrahmenrichtlinie im Donaugebiet

Die WRRL ist innerhalb von ganzen Flussgebietseinheiten umzusetzen. Das erfordert insbesondere in den großen internationalen Flussgebieten eine umfangreiche Koordinierung und Zusammenarbeit der beteiligten Staaten.

Das Flussgebiet der Donau ist das größte und internationalste innerhalb der Europäischen Union. Es hat eine Fläche von 801.463 km² und umfasst die Hoheitsgebiete von 18 Staaten. Die 13 Donauländer, die bereits im Rahmen des Donauschutzübereinkommens zusammenarbeiten (siehe Grafik unten), haben beschlossen, gemeinsam einen Bewirtschaftungsplan für das gesamte Donaeinzugsgebiet aufzustellen. Als Plattform für die Koordinierung dient die Internationale Kommission zum Schutz der Donau (IKSD). Die fünf übrigen Staaten, die nur marginale Anteile am Donaugebiet von jeweils weniger als 2000 km² haben, werden über bilaterale Koordinierung mit Nachbarstaaten in die Planung einbezogen.

Aufgrund der Größe und der Vielzahl der beteiligten Staaten in der Flussgebietseinheit Donau wurde beschlossen, die Flussgebietseinheit Donau für die Bewirtschaftung in 13 Bearbeitungsgebiete zu untergliedern, die im wesentlichen national zugeschnitten sind. Dieses Gliederungsprinzip kommt erstmals bei der Bestandsaufnahme 2004 zum tragen.

Bestandsaufnahme 2004 und Berichterstattung

Bis Ende 2004 ist gemäß Artikel 5 WRRL Folgendes erforderlich:

- Eine Analyse der Merkmale der Flussgebiete und ihrer Gewässer
- Eine Überprüfung der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf den Zustand der Oberflächengewässer und des Grundwassers
- Eine wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung.

Die Analysen sind räumlich auf Flussgebiete zu beziehen. Für jede Flussgebietseinheit ist hierüber gemäß Art. 15 Abs. 2 WRRL bis zum 22.03.2005 ein zusammenfassender Bericht an die EU-Kommission zu übermitteln.

Der Bericht zur Flussgebietseinheit Donau ist modular aufgebaut:

Der übergeordnete Teil A (Dachbericht) an die EU-Kommission für die gesamte Flussgebietseinheit Donau zu Fragen von multilateraler oder einzugsgebietsweiter Bedeutung. Behandelt werden nur Fließgewässer größer 4.000 km² Einzugsgebiet, Seen größer 100 km² Einzugsgebiet und bedeutende, grenzüberschreitende Grundwasserkörper. Der Dachbericht wird von allen Staaten im Flussgebiet gemeinsam verfasst und ist für alle Staaten identisch. Die Koordination liegt bei der Internationalen Kommission zum Schutz der Donau (IKSD).

| Teil A: Dachbericht | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|--------------------------|-----------------------|------------------------------------|--------|-----------|----------|---------------------|-----------------------------------|-----------|----------|-----------|---------|
| koordiniert durch die IKSD | | | | | | | | | | | | | |
| Teile B: Nationale Berichte | DEUTSCHLAND | ÖSTERREICH ¹⁾ | TSCHECHISCHE REPUBLIK | SLOWAKISCHE REPUBLIK ²⁾ | UNGARN | SLOWENIEN | KROATIEN | BOSNIEN-HERZEGOWINA | SERBIEN-MONTE-NEGRO ³⁾ | BULGARIEN | RUMÄNIEN | MOLDAWIEN | UKRAINE |

Drei der Teilberichte entstehen in bilateraler Koordinierung mit Nachbarstaaten:

¹⁾ mit der Schweiz und Italien; ²⁾ mit Polen; ³⁾ mit Albanien und Mazedonien.

| | | |
|--|---|--|
|  EU-Mitgliedstaaten |  Beitrittsbewerber |  Sonstige |
|--|---|--|

Die Teilberichte B aus den 13 Bearbeitungsgebieten werden bilateral zwischen den jeweils am Teilbericht beteiligten Staaten bzw. Ländern koordiniert. Der Bericht Teil B zum Deutschen Donaugebiet wurde von Baden-Württemberg und Bayern erstellt und vom Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft verfasst. Die Kohärenz der Berichterstattung wurde insbesondere hinsichtlich der Grenzgewässer und grenzüberschreitenden Gewässer auch mit den Nachbarstaaten hergestellt. Mit Österreich erfolgte die Abstimmung im Rahmen der Ständigen Gewässerkommission nach dem Regensburger Vertrag. Mit der Tschechischen

Republik erfolgte die Abstimmung im Rahmen des Bayerischen Ausschusses der Deutsch-Tschechischen Grenzgewässerkommission.

Bericht zum Deutschen Donaugebiet

Der vorliegende Bericht für das Baden-Württembergische und Bayerische Donaugebiet (s. Karte 1.1) stellt die deutsche Bestandsaufnahme dar. Er wurde unter Federführung des bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft in enger Abstimmung mit Baden-Württemberg erstellt.

Die zuständigen Behörden für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie im Deutschen Donaugebiet im Sinne von Artikel 3 (6) WRRL und für diesen Bericht zur Bestandsaufnahme sind:

- In **Baden-Württemberg**: Das Ministerium für Umwelt und Verkehr, Hauptstätter Straße 67, 70170 Stuttgart
- In **Bayern**: Das Bayerische Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, Rosenkavalierplatz 2, 81925 München.

Dieser Bericht ist im Internet unter www.wasserrahmenrichtlinie.bayern.de zugänglich.

Dieser Bericht wird ergänzt durch 2 Methodenbände für Baden-Württemberg und Bayern.

1 Allgemeine Beschreibung des Deutschen Donaugebietes

Tabelle 1-1 Steckbrief zum Deutschen Donaugebiet

| Deutsches Donaugebiet | | | |
|---|---|-------------------------------------|-------------------------|
| Staat | Bundesrepublik Deutschland | | |
| Bundesländer | Baden-Württemberg, Bayern | | |
| Federführung für die Umsetzung der WRRL | Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz und Ministerium für Umwelt und Verkehr in Baden-Württemberg | | |
| Federführung für den Bericht zur Bestandsaufnahme | Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft | | |
| Hauptgewässer | | | |
| | Deutsches Donaugebiet | Baden-Württembergisches Donaugebiet | Bayerisches Donaugebiet |
| Flussgebietseinheit | Donau | | |
| Hauptgewässer | Donau | | |
| Größe des oberirdischen Einzugsgebietes | 56.295 km ² | 8.069 km ² | 48.226 km ² |
| Länge des Gewässernetzes (Einzugsgebiete >10km²) | 18.571 km | 2.426 km | 16.145 km |
| Flusslänge der Donau | 584 km | 199 km | 385 km |
| Höhenlage der Donau | Ca. 680m üNN (Zusammenfluss Brigach–Breg Donaueschingen) 468 m ü. NN (bei Ulm, nahe Landesgrenze Baden-Württemberg/Bayern) bis 279 m ü. NN (Dantlbach an bayer.-österreichischer Landesgrenze) | | |
| Mittleres Gefälle der Donau | 0,49 ‰ | | |
| Gewässertyp Donau | Typ 9.1 Karbonatischer, fein- bis grobmaterialreicher Mittelgebirgsfluss Typ 9.2 Großer Fluss des Mittelgebirges, Typ 10 Kiesgeprägter Strom | | |
| Nebengewässer | | | |
| Oberirdische Zuflüsse mit Einzugsgebiet > 4.000 km² | Naab, Isar, Lech, Inn, Salzach, Main-Donau-Kanal, Salzach | | |
| Oberirdische Gewässer mit Einzugsgebiet von 500 bis 4.000 km² | Brenz, Wörnitz, Altmühl, Schwarzach, Sulz, Vils, Haidenaab, Pfreimd, Schwarzach, Regen, Ilz, Iller, Illerkanal, Altenstätter Kanal, Günz, Mindel, Zusam, Wertach, Lechkanal, Friedberger Ach, Paar, Ilm, Abens, Große Laaber, Ammer, Amper, Amper-Werkkanal, Loisach, Loisach-Isar-Kanal, Isar-Werkkanal, Dorfen, Sempt, Strogenkanal, Isar-Seitenkanal, Längenmühlbach, Vils, Vils-Flutkanal, Rott, Weissach, Mangfall, Inn-Werkkanal, Isen, Isen-Flutkanal, Tiroler Achen, Alz, Alzkanal, Saalach | | |
| Fließgewässertypen¹ | Fließgewässer der Kalkalpen, des Alpenvorlandes bzw. der Jungmoräne des Alpenvorlandes; Fließgewässer des Mittelgebirges (grob- bzw. feinmaterialreich, silikatisch oder karbonatisch); von der Ökoregion unabhängige, organisch geprägte oder seeausflussgeprägte Fließgewässer; | | |
| Seen > 0,5 km² | 49 Seen, Speicher- und Stauanlagen (vgl. Anhang 3) | | |

¹ vgl. Tabelle .2.1.2 „Typen der Flüsse und ihr Anteil an der Gesamtlänge der Fließgewässer“

| | | | |
|--|--|--|---|
| Seentypen² | Kalkreiche geschichtete und ungeschichtete Voralpenseen mit relativ großem Einzugsgebiet; Kalkreiche, geschichtete Voralpenseen mit relativ kleinem Einzugsgebiet; Kalkreiche geschichtete Alpenseen mit relativ kleinem oder großem Einzugsgebiet; Kalkarme geschichtete Mittelgebirgsseen mit relativ großem Einzugsgebiet; Sondertyp künstliche Seen (z.B. Abgrabungssee) | | |
| Naturraum | | | |
| Ökoregion (nach Anhang XI EU-WRRL) | Ökoregion 4: Alpen Ökoregion 9: Zentrales Mittelgebirge | | |
| Geologie | Süddeutsches Schichtstufenland (Teil d. mesozoischen Deckgebirges) Molassebecken mit dem Alpenvorland Decken- und Faltengebirge der Alpen Kristallines Grundgebirge im Bereich Oberpfälzer, Bayerischer Wald | | |
| Klimazonen | Überwiegend atlantisch geprägt | | |
| Mittl. Jahresniederschlag Höchstwert Niedrigster Wert | Um 900 mm; > 900 mm bei Passau 600 im Lee der Schwäbischen Alb; 650 mm bei Regensburg | | |
| Höchster Jahresniederschlag im EZG | > 2.500 mm (Nördliche Kalkalpen) | | |
| Landnutzung (Flächenangaben nach CORINE land cover) | | | |
| | Deutsches Donaugebiet | Baden-Württembergisches Donaugebiet | Bayerisches Donaugebiet |
| Bevölkerung | 9,205 Mill. Einwohner (163 E/km ²) | 1,235 Mill. Einwohner (153 E/km ²) | 7,970 Mill. Einwohner (185 E/km ²) |
| Städte mit über 100.000 Einwohnern | München, Augsburg, Regensburg, Ingolstadt, Ulm | | |
| Bebaute Flächen | 5 % | 5 % | 4.6 % |
| Landwirtschaftliche Flächen | 57,5 % | 57 % | 58 % |
| Wälder und naturnahe Flächen | 35 % | 38 % | 35 % |
| Wasserflächen | -- | -- | 1 % |
| Abbau-, Industrie- und Gewerbeflächen, Sonstige Flächen | -- | -- | 1 % |

1.1 Politische Gliederung und Verwaltungsgliederung

Gemäß Artikel 3 der WRRL i. V. m. § 1b WHG wird das Donaugebiet als eigene Flussgebietseinheit geführt. In Deutschland haben die Länder Baden-Württemberg und Bayern Anteile an dieser Flussgebietseinheit.

Karte 1.1 zeigt das Deutsche Donaugebiet mit seinen Grenzen, größere Städte sowie das für die WRRL relevante Fließgewässernetz und die relevanten Seen.

² vgl. Tabelle 2.1.3 „Typen der Seen“

Vom Ursprung ihrer Quellflüsse im südlichen Schwarzwald bis Ulm fließt die Donau in Baden-Württemberg. Die Iller bildet von südlich Aitrach bis zur ihrer Mündung bei Ulm die Landesgrenze zu Bayern. Teile der Einzugsgebiete der südlichen Zuflüsse zur Donau gehören österreichischem und Schweizer Staatsgebiet an, von den nördlichen Zuflüssen liegen geringe Anteile der Einzugsgebiete des Regen und der Naab auf tschechischem Gebiet.

Das Deutsche Donauegebiet umfasst 56.295 km², davon liegen in Baden-Württemberg 8.069 km², in Bayern wird eine Fläche von 48.226 km² (68 % der Landesfläche) von der Donau und ihren Nebenflüssen entwässert. Die Flusslänge der Donau in Deutschland beträgt 584 km.

Das Baden-Württembergischen Donauegebiet wird als Planungsraum „Oberste Donau“ bezeichnet. Das Bayerische Donauegebiet ist in fünf Planungsräume unterteilt: Iller-Lech, Isar, Inn, Altmühl-Paar und Naab-Regen (Tab. 1-2).

Tabelle 1-2 Planungsräume und ihre Flächenanteile am Deutschen Donauegebiet

| Planungsraum | Fläche [km ²] |
|---|---------------------------|
| Oberste Donau | 8.069 |
| Iller-Lech | 10.102 |
| Isar | 10.030 |
| Inn | 11.969 |
| Altmühl-Paar | 6.702 |
| Naab-Regen | 9.423 |
| Deutsches Donauegebiet insgesamt | 56.295 |

Zuständigkeiten

Zuständige Behörde für die Berichterstellung ist für das Baden-Württembergische Donauegebiet das Ministerium für Umwelt und Verkehr, Stuttgart, für das Bayerische Donauegebiet das Bayerische Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (StMUGV).

Der vorliegende Bericht Teil B wurde vom Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft (LfW) in München erstellt.

Fachlich federführend für die Oberste Donau ist das Regierungspräsidium Tübingen. Für jeden der fünf Planungsräume in Bayern ist ein Wasserwirtschaftsamt federführend, dem die Wasserwirtschaftsämter (WWA) im jeweiligen Planungsraum zuarbeiten (Tab. 1-3).

Fachspezifische Fragen zum Naturschutz und zur Landwirtschaft wurden durch das Bayerische Landesamt für Umweltschutz und die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft bearbeitet.

Tabelle 1-3 Federführende und beteiligte Behörden im Deutschen Donaugebiet

| Planungsraum | Federführende Behörden | Beteiligte Behörden |
|---------------|------------------------------|--|
| Oberste Donau | Regierungspräsidium Tübingen | Regierungspräsidien Freiburg und Stuttgart |
| Iller-Lech | WWA Donauwörth | WWA Ansbach, Ingolstadt, Kempten, Krumbach, Weilheim |
| Isar | WWA Landshut | WWA Freising, München, Weilheim, Deggendorf sowie mit kleineren Gebietsanteilen: Regensburg, Rosenheim, Ingolstadt, Donauwörth und Kempten. |
| Inn | WWA Passau | WWA Pfarrkirchen, Rosenheim, Traunstein, Deggendorf, Landshut, Freising, München sowie Weilheim |
| Altmühl-Paar | WWA Ingolstadt | WWA Ansbach, Donauwörth, Nürnberg, Regensburg, Landshut mit kleineren Gebietsanteilen WWA Freising und Weilheim |
| Naab-Regen | WWA Regensburg | WWA Amberg, Deggendorf, Landshut mit kleineren Gebietsanteilen WWA Bayreuth, Passau und Nürnberg |

1.2 Naturräumliche Merkmale und Gewässer

Geographie

Das Deutsche Donaugebiet grenzt im Westen an das Einzugsgebiet des Oberrhein, im Osten an das Donaugebiet Österreichs. Das Einzugsgebiet des Main schließt nach Norden an. Die südliche Begrenzung bilden Altrhein und Bodensee sowie die österreichischen Teileinzugsgebiete der südlichen Donauzuflüsse Lech, Inn und Salzach.



Abbildung 1-1: Die bayerisch- / baden-württembergische Grenze orientiert sich streckenweise am Verlauf der Iller



Abbildung 1-2: Kurz unterhalb der Einmündung von Inn (im Bild unten) und Ilz (im Bild oben) auf der Höhe von Passau endet das Deutsche Donaugebiet

Das Deutsche Donaugebiet wird durch die vorwiegend in west-östlicher Richtung fließende Donau in einen nördlichen und einen südlichen Bereich geteilt. Der nördliche Teil setzt sich aus naturräumlichen Einheiten des Süddeutschen Schichtstufenlandes im Westen und der kristallinen Grundgebirge im Osten zusammen. Zu erstem zählen Teile der Frankenhöhe, der Schwäbischen und Fränkischen Alb, zu letzterem Teile des Fichtelgebirges, des Oberpfälzer und des Bayerischen Waldes, jenseits der Grenze zu Tschechien des Böhmer Waldes. Der südliche Teil gliedert sich von Süden nach Norden in die naturräumlichen Einheiten Kalkalpen, Moränengebiet, Schotterlandschaften und Tertiäres Hügelland.

Zu den vom Deutschen Donaugebiet zumindest teilweise umfassten Einheiten der Alpen zählen von West nach Ost die Allgäuer Alpen, Ammergebirge, Wettersteingebirge, Mangfallgebirge, Chiemgauer Alpen und Berchtesgadener Alpen. Im Moränengebiet sind die naturräumlichen Einheiten Lechrain, Pfaffenwinkel, Chiemgau und Rupertwinkel zu nennen. Zu den Schotterlandschaften gehören zwischen Iller und Lech das Mittelschwäbische Schotterriedel und Hügelland, sowie entlang der Isar die Münchner Schotterebene. Das Tertiäre Hügelland mit Hallertau und Gäuboden erstreckt sich zwischen den Unterläufen von Lech und Inn.

Entlang der Donau finden sich die Niedermoorlandschaften Donaured und Donaumoos.

Klima

Das Deutsche Donaugebiet ist mit 1030 mm/Jahr (Datenreihe 1960/1990) niederschlagsreich. Bei hohen Jahresniederschlägen und einer durchschnittlichen Verdunstung stehen im Mittel etwa 200 mm/Jahr oberirdischen und 280 mm/Jahr unterirdischen Abflusses zur Verfügung (Datenreihen 1960/1990).

Die Niederschlagssituation im Deutschen Donaugebiet wird überwiegend von atlantischen Tiefdruckausläufern geprägt. Die Niederschläge verringern sich südlich der Donau von Süd nach Nord bis zur Donau und nördlich der Donau von Nord nach Süd. Die jährliche Niederschlagssumme ist südlich der Donau erheblich höher (nördliche Kalkalpen 2500 mm/Jahr) als nördlich der Donau (Fränkische Alb 850 mm/Jahr, Bayerischer Wald >1000 mm/Jahr).

Im Deutschen Donaugebiet fallen im Jahresdurchschnitt die wenigsten Niederschläge im Lee der Schwäbischen Alb (um 600mm/ Jahr), sehr geringe Niederschlagsmengen weist auch die Region um Regensburg auf (650 mm/ Jahr). Die höchste Jahressumme der Niederschläge erreicht das Gebiet der nördliche Kalkalpen (2.500 mm/ Jahr).

Die mittlere Jahresverdunstung nimmt vom Nord nach Süd zu: Frankenhöhe und Bayerischer Wald zeigen mit 380-400 mm/Jahr die geringsten Werte, das Donautal in seinem nördlichsten Punkt bei Regensburg 400-420 mm/Jahr. Südlich der Donau, im Tertiärhügelland und den Schotterflächen, werden 460-480mm/Jahr erreicht, in den Voralpen schließlich 520 mm/Jahr.

Die Monatsmittel der Temperaturen haben ihre Minima im Januar (Donautal -1°C , Bayerischer Wald -2°C und Alpen -10°C). Die Maxima werden im Juli erreicht (Donautal 20°C , Bayerischer Wald 18°C und Alpen $4-10^{\circ}\text{C}$).

Relief

Das Deutsche Donaugebiet wird im Nordwesten vom Frankenwald begrenzt. Hier beträgt die mittlere Höhenlage von 450 m am Oberlauf der Altmühl bis 550 m im Einzugsgebiet der Sulz. Es ist ein zertaltes Berg- und Hügelland mit nach Osten geneigten, zum Teil großräumigen Abdachungsflächen, die jeweils im Westen durch eine Geländestufe aufgrund eines geologischen Schichtwechsels entstanden sind. Zwischen 350 und 450 Höhenmeter spannt sich die kuppige und hügelige Hochfläche der Südlichen Frankenalb auf. Zur Donau hin ist diese Hochfläche mehr wellig und zum Fluss hin abgedacht. Zwischen Schwäbischer und Fränkischer Alb liegt das Nördlinger Ries, eine fast kreisrunde, relativ ebene Fläche (400 m ü. NN), die durch den Einschlag eines Meteoriten entstanden ist.

Orographisch wird das Deutsche Donaugebiet im Norden und Osten von den Mittelgebirgszügen Oberpfälzer und Bayerischer Wald mit Höhen von 600 bis 1000 m ü. NN begrenzt. Im Süden des Deutschen Donaugebietes findet sich der Bereich höchster Reliefenergie in den Hochlagen der Alpen (2.700 m ü. NN in den Berchtesgadener Alpen). Nördlich vorgelagert schließt sich das Moränengebiet an, das bis ca. 800 m ü. NN ansteigt. Im Bereich der Donau-Ille-Lech-Schotterplatten erstrecken sich von Süd nach Nord entwässernden Talungen mit dazwischen liegenden Hügelrücken (400-600 m ü. NN). Östlich des Lech liegt das wellige Tertiärhügelland (450-500 m ü. NN). Das Donautal (400 m ü. NN) lässt sich in die Naturräume Donaured, Donaumoos und Gäuböden unterteilen.

Geologie

Das Deutsche Donaugebiet gliedert sich geologisch von Norden nach Süden in das Süddeutsche Schichtstufenland als Teil des mesozoischen Deckgebirges, das südlich der Donau anschließende Molassebecken mit dem Alpenvorland und das Decken- und Faltengebirge der Alpen. Das kristalline Grundgebirge des Oberpfälzer und des Bayerischen Waldes bildet die nordöstliche Begrenzung des Deutschen Donaugebietes.

Das Fränkische Keuper-Lias-Land als Teil des Süddeutschen Schichtstufenlandes besteht im Einzugsgebiet der Altmühl aus Schichten des Keuper (Gips- und Sandsteinkeuper) und

des schwarzen und braunen Jura. Die Südliche Frankenalb wird von z.T. dolomitisierten Kal-ken des Malm aufgebaut. Typische Karsterscheinungen sind Dolinen, Höhlen und Trocken-täler. Reliktisch finden sich Kreidezeit-Ablagerungen aus feinkörnigem Material wie Kiese, Sande und Tone. An Wind abgewandten und eisfreien Hängen wurde im Quartär Löss ab-gelagert.

Das kristalline Grundgebirge, das hauptsächliche Einzugsgebiet von Naab und Regen, um-fasst den alten paläozoischen Gebirgssockel, der sich im wesentlichen aus Gneisen zusam-mensetzt, die großflächig von Granitintrusionen durchbrochen werden. Daneben stehen metamorphe Gesteine wie Schiefer, Quarzite, paläozoische Sedimentgesteine, Magmatite und Metamorphite an. Aufgrund der tiefgründigen Verwitterung sind die Gesteine von unter-schiedlich mächtigen Verwitterungsdecken überlagert. Im zum Egergraben gehörenden Mit-terteicher Becken treten bereichsweise größere zusammenhängende tertiäre Basaltgänge und –schlote auf. In diesem Raum erreichen tertiäre Sande und Tone größere Mächtigkeiten. Im Naabtal und in den Seitenarmen der Urnaab bei Schwandorf kommen schluffige Fein-sande, Tone und Braunkohleflöze des Braunkohlentertiärs in Wechsellagerung vor.

Das Tertiärhügelland erstreckt sich von der Donau bis zu den Alpen, ist jedoch großflächig von glazialen und postglazialen Sedimenten, meist Terrassenschottern, Moränenablagerun-gen und Löss überdeckt. Das Tertiär bildet eine Wechselfolge von Tonen, Sanden, Mergeln und Kiesen. Die tiefer liegende Obere Meeresmolasse ist dabei eher feinkörnig ausgebildet, den Gegensatz dazu bilden die meist kiesigen Sedimenten der Oberen Süßwassermolasse.

Die Flyschzone zeigt den Beginn der Alpen an. Hier überwiegen, bedingt durch tonige und sandige Gesteine des Alttertiärs die runden Bergformen der Voralpen. Die Zone der Kalkal-pen wird durch die zu Decken über große Entfernungen überschobenen mesozoischen Kalk-und Dolomitgesteine bestimmt. Durch den tektonischen Druck der im Tertiär aufsteigenden und nach Norden vorrückenden Alpen kam es an deren Nordrand zur Auffaltung der Schutt-massen der Alpen und damit zur Bildung der Faltenmolasse.

Hydrogeologie

Die Wasserführung im karbonatfreien kristallinen Grundgebirge, dem Einzugsgebiet von Naab und Regen, erfolgt überwiegend innerhalb der quartären Lockergesteinsauflagen (Hangschuttdecken) und der obersten verwitterten Felspartien. Sie bilden lokale Grundwas-serkörper, die in der Regel kleinräumig und anhand der oberirdischen Einzugsgebiete ab-grenzbar sind. Die Wasserführung im tieferen Kluftkörper spielt mengenmäßig eine unterge-ordnete Rolle, muss aber bei Qualitätsfragen aufgrund der oft weit reichenden Störungen berücksichtigt werden. Probleme bereiten diese Wässer wegen ihrer geringen Mineralisation und ihres hohen Säuregehaltes. Eine weitere Besonderheit dieser Einzugsgebiete mit erheb-lichen Auswirkungen auf die Wasserbeschaffenheit ist die zum Teil hohe geogene Schwer-metallbelastung des Grundwassers und hiervon beeinflusster kleiner Oberflächengewässer. Betroffen sind unter anderem die Gebiete der oberen Vils, der Creußen, der Fichtel- und der Haidenaab, die Schichten mit Erz führendem Doggersandstein oder bleierzhaltigen Keuper-sandsteinen anschneiden.

Der hydrogeologische Raum Süddeutscher Keuper und Albvorland wird überwiegend durch Ablagerungen von Ton- und Sandsteinen geprägt. Die Gesteine lassen sich als Festge-steins-Grundwasserleiter (Kluft- bzw. Kluft-Poren-Grundwasserleiter) mit überwiegend silika-tisch-karbonatischem Gesteinschemismus charakterisieren. Die Durchlässigkeiten variieren

von mäßig bis sehr gering. In vielen Bereichen fehlen mächtigere Deckschichten, so dass man hier von einer nur geringen Schutzfunktion für das Grundwasser ausgehen kann.

Der Malmkarst bildet einen Kluft-Karst-Grundwasserleiter, da die Klüfte durch Verkarstungsprozesse aufgeweitet wurden. Der Grundwasserleiter ist von mittlerer bis mäßiger Durchlässigkeit und karbonatischem Gesteinschemismus. Die Altmühl und die Urdonau gruben sich tief in die Malmkarsttafel ein und lagerten bereichsweise bis über 10 m mächtige Kiese und Sande ab, deren Grundwasserführung meist mit dem Malm-Grundwasserleiter in hydraulischem Kontakt steht und die Vorflut bildet. Südlich der Donau tauchen die Gesteine des Malms unter die miozänen Molasseeinheiten ab.

Im Bereich des Süddeutschen Molassebeckens lässt sich der Teilraum „Fluvioglaziale Schotter“ abgrenzen. Er enthält im Deutschen Donaugebiet die quartären Schotterkörper der Flusstäler von Donau, Iller, Lech, Isar und Inn. Bei den Grundwasserleitern handelt es sich um quartäre, fluvioglaziale Lockergesteine (Poren-Grundwasserleiter) mit hoher bis sehr hoher Durchlässigkeit, die von Mooren überdeckt werden (Donauried, Donaumoos). Aufgrund der geringen Flurabstände und fehlender mächtigerer Deckschichten sind die Grundwasservorkommen in den fluvioglazialen Schottern nur wenig gegen Schadstoffeinträge geschützt.

Das Tertiärhügelland als Teil des Süddeutschen Molassebeckens ist durch tertiäre, fluviatile, limnische, brackische und marine Lockergesteine (Poren-Grundwasserleiter) mit mäßiger bis sehr geringer Durchlässigkeit von silikatisch-karbonatischen Gesteinen gekennzeichnet. Bei den Ablagerungen der Molasse sind Grundwasser leitende (Sande und Kiese) und gering leitende (Schluffe, Tone und Mergel) Schichten horizontal und lateral relativ kleinräumig verzahnt. Der horizontale Wechsel von verschiedenen durchlässigen Bereichen in der Molasseabfolge bedingt einen Stockwerksaufbau der Grundwasserleiter mit häufig gespannten Grundwasserverhältnissen.

Im Bereich der Moränen sind nur kleinräumige Grundwasserkörper ohne große Bedeutung für die öffentliche Wasserversorgung anzutreffen. Im alpinen Bereich bewegt sich das Grundwasser wiederum im Wesentlichen im z.T. verkarsteten Kluftsystem der Festgesteine. Für die Wasserversorgung spielen hier Karst- und Kluftquellen regional eine wichtige Rolle.

Hydrologie

Das für den Wasserhaushalt der Obersten Donau bedeutendste Karstphänomen stellen die sogenannten Donauversickerungen dar. Unterhalb des Pegels Kirchen-Hausen versickert die Donau an durchschnittlich 130 Tagen im Jahr vollständig. Dieses Donauwasser, im Mittel etwa $6\text{m}^3/\text{s}$, tritt in der Aachquelle, die zum Einzugsgebiet des Rheins gehört, wieder zu Tage.

Die Abflusscharakteristik des Deutschen Donaugebietes wird im Wesentlichen durch die alpinen Zuflüsse Iller, Lech, Isar und Inn/Salzach geprägt. Schon die Iller hat bei ihrer Mündung einen höheren Mittelwasserabfluss als die Donau selbst. Stromabwärts bringen der Lech und die Isar weitere kräftige Abflusserhöhungen. Trotz vergleichbarer Gesamt-Einzugsgebietsflächen ist dagegen der Zufluss der Mittelgebirgsflüsse Altmühl, Naab und Regen deutlich geringer. Alle anderen Nebenflüsse übertrifft jedoch der Inn, dessen mittlerer Abfluss nochmals erheblich über dem der Donau am Zusammenfluss liegt, obwohl sein Einzugsgebiet kaum mehr als halb so groß ist. Tabelle 1-4 zeigt die hydrografischen Kennzahlen des Deutschen Donaugebietes auf.

Die relativ hohe Wasserführung der alpinen Donauzuflüsse resultiert aus den erheblich größeren Ausdehnung ihrer Einzugsgebiete (Iller, Lech, Isar, Inn 40.000 km² gegenüber Altmühl, Naab, Regen 12.000 km²) verbunden mit überdurchschnittlichen Niederschlagshöhen. Letztere führen in Frühjahr und Frühsommer häufig zu Hochwässern, insbesondere wenn Schneeschmelze im alpinen Bereich mit Starkregen im voralpinen Bereich zusammentrifft. Das Abflussminimum liegt im Winter.

Während die Flüsse und Bäche südlich der Donau schnell fließend und kühl sind, dominieren nördlich der Donau sommerwarme und abflussschwache Gewässer. Sie sind durch deutlich niedrigere Jahresniederschlagssummen geprägt und zeigen Mittelgebirgscharakter mit deutlichem Überwiegen des Winterabflusses.

Im Rahmen der Überleitung wird der Donau bei Kelheim Wasser entnommen und über den Main-Donau-Kanal in das Main Einzugsgebiet transportiert (s.a. Kapitel Wasserbewirtschaftung).

Der Ursprung der Donau liegt in ca. 680 m ü. NN in Baden-Württemberg. Ihr Oberlauf hat bis zum Pegel Hundersingen nach Durchqueren der Schwäbischen Alb ein Gefälle von etwa 1,12 ‰. Im bayerischen Raum beträgt das mittlere Gefälle bis zur Innmündung 0,49 ‰. Von der Landesgrenze bis zur Lechmündung bleibt es zunächst mit 0,94 ‰ noch sehr hoch, fällt auf der Strecke bis zur Altmühlmündung dann auf einen mittleren Wert von 0,60 ‰ und weiter bis zum Pegel Pfelling auf 0,24 ‰ ab. Unterhalb von Pfelling erreicht es mit 0,18 ‰ seinen tiefsten Wert, bis Achleiten steigt es wieder auf 0,35 ‰ an.

Das relativ hohe Gefälle zwischen Ulm und Ingolstadt spiegelt nicht den natürlichen Zustand wider, sondern ist vor allem auf die bereits in der ersten Hälfte des 19. Jh. einsetzenden Korrekturen zurückzuführen. Auf die Laufverkürzungen und die damit verbundenen Gefälleversteilungen folgte die gewünschte Sohlintiefung zur Verbesserung der Schiffbarkeitsbedingungen. Parallel dazu wurden durch Anlage von Hochwasserschutzdämmen die Überflutungsbereiche eingeengt und die besser geschützten Vorländer einer höherwertigen Nutzung erschlossen. Mit fortschreitender Eintiefung bei gleichzeitiger, großräumiger Reduzierung des Geschiebebetriebes wurden sohlstabilisierende Maßnahmen erforderlich, die mit der Nutzung der Wasserkraft verbunden wurden.

Ursprünglich war die Donau gleichsam das Förderband für den Abtransport von Erosionsprodukten aus den Alpen. Iller, Lech und Isar brachten Massen von Geschiebe und Schwebstoffen aus den nördlichen Kalkalpen und den Voralpen, der Inn transportierte Feststoffe aus einem überwiegend zentralalpinen Raum von mehr als 9000 km², darunter aus vergletscherten Gebieten mit einer Gesamtfläche von 720 km². Die ursprüngliche Geschiebefracht der südlichen Donauzuflüsse wird auf etwa 530.000 m³ geschätzt. Demgegenüber beliefen sich die jährlichen Frachten aus Naab und Regen lediglich auf 40.000 m³.

Heute jedoch, nachdem der Geschiebebetrieb aus den Alpen durch Talsperren, wie Sylvensteinspeicher und Forggensee, sowie durch Staustufenketten unterbunden ist, zeigt sich ein gänzlich anderes Bild. Die Flüsse transportieren überwiegend Sohlmaterial, das sie zur Absättigung ihres Transportvermögens aus dem eigenen Flussbett aufnehmen.

Der Schwebstofftransport eines Flusssystemes wird von technischen Maßnahmen am Gewässer wie Speicherbauten, im Wesentlichen jedoch von der Fließgeschwindigkeit bestimmt. Die ausschlaggebenden Faktoren für den Umfang des Schwebstofftransports sind die geologisch-morphologischen und klimatischen Gegebenheiten des Einzugsgebietes sowie die Art der Landnutzung (Boden-Denudation, –Erosion). Die Abtragsrate für die Gebiete der oberen

Donau bis Ulm, der Naab und des Regens beträgt zwischen 5 und 10 t/km² und Jahr. Im Alpenvorland mit zum Teil höheren Jahresniederschlägen und bereichsweise erosionsempfindlicheren Böden, wie im tertiären Hügelland, liegen die Werte bereits bei 10 bis 16 t. Im Alpenbereich dagegen steigen sie sprunghaft auf weit über 100 t/km² und Jahr an. Für den Inn an der österreichischen Grenze errechnet sich für das Niederschlagsgebiet von fast 10.000 km² eine Rate von 141 t/km² und Jahr. Für die Tiroler Achen sind es 197 t, für die Salzach 217 t, für die Saalach sogar 233 t (jeweils Mittelwerte der Jahresreihe 1971/1975).

Tabelle 1-4: Hydrografische Kennzahlen zum Deutschen Donaugebiet

| Gewässer | Pegel | Datenreihe | MNQ | MQ | MHQ |
|----------|----------------|------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | | [m ³ /s] | [m ³ /s] | [m ³ /s] |
| Donau | Ehingen-Berg | 1930-1998 | 12,9 | 37,9 | 204 |
| Donau | Neu-Ulm | 1954-2003 | 44,9 | 125,0 | 581,0 |
| Donau | Achleiten | 1954-2003 | 645,0 | 1.438,0 | 4.317,0 |
| Iller | Wiblingen | 1971-2003 | 7,7 | 56,0 | 428,0 |
| Lech | Kraftwerk Rain | 1982-2001 | 47,8 | 116,0 | 485,0 |
| Isar | Plattling | 1954-2003 | 95,3 | 176,0 | 562,0 |
| Naab | Heitzenhofen | 1954-2003 | 18,5 | 50,2 | 298,0 |
| Regen | Regenstauf | 1954-2003 | 13,1 | 37,9 | 297,0 |
| Altmühl | Beilngries | 1985-2002 | 6,56 | 17,2 | 91,0 |
| Inn | Passau-Ingling | 1954-2003 | 296,0 | 747,0 | 3.058,0 |

Gewässerlandschaften

Eine Übersicht über die Fließgewässerlandschaften im Deutschen Donaugebiet zeigt die Tabelle 1-5.

Tabelle 1-5: Fließgewässerlandschaften im Deutschen Donaugebiet (nach Briem 2003)

| FLIESSGEWÄSSERLANDSCHAFTEN DES FLACH- UND HÜGELLANDES | |
|---|--|
| Auen über 300m Breite | Grobmaterialaue: kiesig und gröber Ältere Aue: meist kiesig, sandig Feinmaterialauen: tonig, schluffig |
| Jungmoränenland | Auen z.T. vermoort,/Niedermoore: überwiegend organisches Material Endmoränen und fluvioglaziale Ablagerungen: sandig, kiesig, steinig, blockig Grundmoränen und fluvioglaziale Ablagerungen: sandig, lehmig, kiesig und gröber |
| Altmoränenland | Grundmoränen und fluvioglaziale Ablagerungen: sandig, lehmig, kiesig und gröber |
| Lössregionen | über 2m mächtige Ablagerungen von Feinmaterial: schluffig, tonig, feinsandig |
| FLIESSGEWÄSSERLANDSCHAFTEN DES DECKGEBIRGES | |
| Tertiäre Hügelländer Kreide | Tertiäres Hügelland: tonig, lehmig, sandig, z.T. auch kiesig, steinig Kalke: kiesig, tonig sowie Sand-, Ton- und Mergelsteine: lehmig, sandig, kiesig |
| Jura | Malm: kiesig, tonig, auch steinig |
| Keuper | Lias/ Dogger: kiesig, tonig, auch lehmig Sandstein: sandig, lehmig Mergel, Tonstein |
| FLIESSGEWÄSSERLANDSCHAFTEN DES GRUNDGEBIRGES | |
| | Schiefer und ähnliche Gneise und ähnliche |

| | |
|---|---|
| | Granit |
| FLIESSGEWÄSSERLANDSCHAFTEN DER ALPEN | |
| | Faltenmolasse: steinig, blockig, lehmig (weiche Geschiebe) Flyschzone: steinig, blockig, lehmig (weiche Geschiebe) Kalkalpen: steinig, blockig, (harte Geschiebe) |
| REGIONEN OHNE SPEZIFISCHE GEWÄSSERMORPHOLOGIE, ABER MIT BEDEUTUNG FÜR GESCHIEBE, GESCHIEBEFÜHRUNG UND GEWÄSSERCHEMIE | |
| | Niederterrassen, Schotterfluren Ältere Terrassen |

Quellflüsse, bedeutende Zuflüsse

Die Donau entsteht aus den beiden **Quellflüssen Brigach und Breg**.

Die Donau selbst ist der einzige größere Fluss im Baden-Württembergischen Donauegebiet, die Iller berührt Baden-Württemberg nur noch randlich.

Wichtige kleinere Nebenflüsse im Baden-Württembergischen Donauegebiet sind Lauchert, Ablach, Große Lauter, Riß und Rot, Aitrach, Blau sowie die in Bayern mündende Brenz. Weite Teile der Schwäbischen Alb sind verkarstet, viele Täler führen nur wenig Wasser, der Karst der Schwäbischen Alb wird nur von einzelnen Flussläufen durchzogen. Typisch sind einzelne, aber umso bedeutendere Quellen. Am bekanntesten ist der Blautopf mit einer durchschnittlichen Schüttung von über 2m³/s.

Die bedeutenden alpinen Zuflüsse zur Donau sind Iller, Lech, Isar und Inn. Teile ihrer Einzugsgebiete gehören zu Österreich, im Falle des Inn auch zur Schweiz und Italien.

Die 147 km lange **Iller** erhält ihren Namen am Zusammenfluss von Breitach, Trettach und Stillach bei Oberstdorf. Ihre Quellflüsse entwässern die Allgäuer Alpen und fließen bis auf die aus dem österreichischen Kleinwalsertal kommende Breitach ausschließlich auf deutschem Gebiet. Die Iller bildet von südlich Aitrach bis zur ihrer Mündung in die Donau südwestlich von Ulm die Landesgrenze zu Baden-Württemberg. Ihre westlichen Zuflüsse liegen somit in Baden-Württemberg.

Der 264 km lange **Lech** entspringt aus dem Formarinsee in Österreich (Vorarlberg), fließt zwischen den Allgäuer Alpen und den Lechtaler Alpen durch Tirol, erreicht dann Südbayern und den Lechfall, durchfließt den Forggensee und mündet bei Donauwörth in die Donau.

Die 295 km lange **Isar** entwässert einen großen Teil der bayerischen Alpen sowie Teile des österreichischen Karwendels. Die Isar entspringt im Karwendelgebirge nordöstlich von Innsbruck in einer Höhe von 1600 m ü. NN und legt im österreichischen Abschnitt ca. 30 km zurück. Beim Scharnitzpass quert der Fluss die Grenze zu Bayern, wendet sich nach Norden und mündet nach 263 km in die Donau unterhalb Deggendorf (ca. 300 m ü. NN).

Der 510 km lange **Inn** entspringt nahe dem Malojapass im Schweizer Engadin und quert das österreichische Bundesland Tirol. Im weiteren Lauf durchfließt er Oberbayern, er bildet die Grenze zwischen dem Innviertel/Österreich und Bayern. Er mündet bei Passau in die Donau.

Aus den nördlichen Mittelgebirgen kommen die Zuflüsse **Altmühl, Naab und Regen**. Ihre Einzugsbereiche liegen nahezu vollständig in Deutschland (Bayern). Kleine Flächen der Einzugsgebiete von Naab (287 km²) und Regen (166 km²) reichen nach Tschechien hinein.

Die 165 km lange **Altmühl** entspringt auf der Südost-Abdachung des Keuperberglandes Frankenhöhe östlich von Rothenburg ob der Tauber. Sie durchschneidet die Juraschichten

der Fränkischen Alb. Im Unterlauf ab Töging bei Dietfurt ist die Altmühl als Teil des Main-Donau-Kanal ausgebaut. Unterhalb Kelheim mündet sie in die Donau.

Die Quellflüsse der 165 km langen **Naab** entspringen im Fichtelgebirge. Die Fichtelnaab vereinigt sich mit Waldnaab bei Windisch-Eschenbach, diese sich mit der Haidenaab bei Unterwildenau zur Naab. Die östlichen Zuflüsse haben ihre Quellen im Oberpfälzer und Böhmer Wald sowie auf der tschechischen Seite des Böhmer Waldes. Die Naab mündet bei Regensburg/Mariaort in die Donau.

Der 165 km lange **Regen** entsteht bei Weißenregen durch Zusammenfluss des Weißen und Schwarzen Regen im Bayerischen Wald, er mündet bei Regensburg in die Donau. Seine Zuflüsse entspringen vorwiegend im Bayerischen und Böhmer, z.T. im Oberpfälzer Wald.

Bedeutende Seen

Die großen Seen des Deutschen Donaugebietes liegen im bayerischen Teil des Einzugsgebietes. Oberschwaben ist zwar reich an Seen, Weihern und Teichen, nur drei erreichen jedoch eine Größe von $> 0,5 \text{ km}^2$ und sind damit relevant für die WRRL. Zwei dieser Seen sind ausgesprochene Flachseen ($< 3 \text{ m}$), einer erreicht mittlere Tiefen (3-15 m).

Im bayerischen Voralpenraum südlich der Donau liegt eine große Anzahl glazial geformter Seen. Die größten dieser Seen sind Chiemsee (80 km^2), Starnberger See (56 km^2), Ammersee (47 km^2), Walchensee (16 km^2), Waginger See (9 km^2), Tegernsee (9 km^2), Alpsee (9 km^2), Staffelsee (8 km^2), Simssee (7 km^2), Kochelsee (6 km^2) sowie Königssee (5 km^2).

Bedeutende Stauseen sind Forggensee (16 km^2) und Sylvensteinspeicher (6 km^2).

See nennenswerter Größe nördlich der Donau ist nur Altmühlsee (5 km^2), einer der Stauseen des Neuen Fränkischen Seenlandes sowie die Tagebauseen des Braunkohle- und Kiesabbaus im Landkreis Schwandorf (Steinberger See 2 km^2).

1.3 Wasserbewirtschaftung

Die Überleitung³

An der Überleitung von Wasser aus dem Donau- ins Maingebiet sind zwei technisch unabhängig voneinander funktionierende Teilsysteme beteiligt:

- die „Kanalüberleitung“ mit dem Main-Donau-Kanal als Transportweg zwischen der Donau bei Kelheim und dem Main nördlich Bamberg sowie dem Rothsee als Zwischenspeicher und
- der „Brombachüberleitung“ bestehend aus dem Altmühlsee mit Überleiter, dem Großen- und Kleinen Brombachsee sowie dem Igelsbachsee. Der Altmühlsee nimmt die Hochwasserspitzen der Altmühl auf und leitet sie über einen unterirdische Stollen quer über die europäische Wasserscheide dem Brombachsee zu.
- Ziele der Überleitung aus dem Donau- ins Mainsystem sind
- die Niedrigwasseraufhöhung im Mainsystem zur Beseitigung von Entwicklungshemmnissen,
- die Verbesserung des Hochwasserschutzes im Altmühltal und
- die Strukturverbesserung in Mittelfranken.

³ Überleitung von Altmühl- und Donauwasser in das Regnitz-Main-Gebiet

Im Mittel werden etwa 150 Millionen Kubikmeter Wasser aus dem Donau- ins Mainsystem übergeleitet, davon leistet die Kanalüberleitung mit ca. 125 Millionen Kubikmeter den größten Teil.

Wasserbau und Abflussregelung

Anstoß für den Ausbau der Donau gab in erster Linie die Nutzung als Schifffahrtsstraße, erst in zweiter Linie der Schutz der Siedlungen vor Hochwasserereignissen. Die Mittelwasserregulierung war bereits weit vor Ende des 19. Jahrhunderts abgeschlossen, daran schloss sich die Errichtung umfangreicher Deichsysteme zum Schutz vor Hochwasser an. Entlang der oberen und mittleren bayerischen Donau zwischen Ulm und Regensburg ist annähernd der Schutz gegen hundertjährliche Hochwasserereignisse erreicht.

Schifffahrt/ Wasserkraftnutzung

Die Binnenschifffahrt nutzt die Donau auf der 209 Kilometer langen Strecke von Passau bis Kelheim. Oberhalb Kelheim stellt der Main-Donau-Kanal seit 1992 den Anschluss an den Main und damit ans Rheinsystem her, Nach Entscheidung des Europäischen Parlaments und des Rates ist er Teil des transeuropäischen Verkehrsnetzes. Er ermöglicht den Warenaustausch zwischen den Häfen der Rheinmündung und dem Gebiet des Schwarzen Meeres.

Wasserversorgung

Im Talbereich der Donau liegen ergiebige Grundwasservorkommen, die auch entsprechend genutzt werden. Sie dienen der örtlichen Wasserversorgung, der überörtlichen Gruppenwasserversorgung sowie der Fernwasserversorgung.

Bedeutendster Nutzer der ergiebigen Karstwasservorkommen der Ostalb ist die Landeswasserversorgung mit Sitz in Stuttgart, die durchschnittlich etwa 1,5 – 2,0m³/s Grund- und Quellwasser fördert und zum ganz überwiegenden Teil in das Einzugsgebiet des Neckars überleitet. Knapp die Hälfte davon wird im Württembergischen Donauried im Nordosten von Ulm entnommen.

Wichtige Zusammenschlüsse für die überörtliche Trinkwasserversorgung im Bayerischen Donauebiet sowie die Fernwasserversorgung benachbarter Gebiete sind die

- „Wasserversorgung Bayerische Riesgruppe“: überörtliche Gruppenwasserversorgung; ist im Verbund mit der Fernwasserversorgung Franken an der Versorgung Westmittelfrankens beteiligt; Gewinnungsgebiet: Hochterrasse der Jurasüdflanke zwischen Gundelfingen, Schwenningen;
- „Wasserversorgung Bayerischer Wald“: Gewinnungsgebiet: Mündungsbereich der Isar (Grundwasser) und Trinkwassertalsperre Frauenau
- „Wasserversorgung Fränkischer Wirtschaftsraum“: Abgabe an die Fernwasserversorgung Franken und die Reckenberggruppe; Gewinnungsgebiet: Lechmündung im Bereich Genderkingen-Niederschönenfeld;

Es ist davon auszugehen, dass sich die Grundwasservorkommen des Donautals für die weitere Erschließung von Trinkwassergewinnungsgebieten eignen, entsprechende Untersuchungen laufen.

1.4 Raumordnung und Wirtschaftsstruktur

Siedlung und Industrie

Im Baden-Württembergischen Donauebiet leben 1,235 Millionen Einwohner. Die Bevölkerungsdichte liegt mit 153 EW/ km² deutlich unter dem Landesdurchschnitt Baden-Württembergs von knapp 300 EW/ km².

Im Bayerischen Donauebiet (68% der Landesfläche) leben 65 % der Bevölkerung Bayerns, also etwa 8 Mio. Einwohner (Stand 2000). Dies ergibt eine durchschnittliche Bevölkerungsdichte von etwa 185 EW/km². Davon leben 10 % im Talraum, 41 % in den Verdichtungsräumen (Neu-Ulm, Ingolstadt, Augsburg, Regensburg, München). Tabelle 1-6 zeigt die Bevölkerungsverteilung in den einzelnen Planungsräumen.

Tabelle 1-6: Verteilung der Bevölkerung in den Planungsräumen

| Planungsraum | 1.000 Einwohner (Stand 2000) | Anteil der Einwohnerzahl /Planungsraum [%] |
|----------------------|------------------------------|--|
| Oberste Donau | 1.235 | 14 |
| Iller/Lech | 1.730 | 19 |
| Isar | 2.600 | 28 |
| Inn | 1.600 | 17 |
| Altmühl/Paar | 1.280 | 14 |
| Naab/Regen | 760 | 8 |
| Deutsches Donauebiet | 9.205 | 100 |

Die starke Vorflut und die damit verbundene Möglichkeit, Energie zu gewinnen, hat seit jeher Gewerbe in die Täler der Alpen- und Voralpenflüsse und der Donau gezogen, die einen hohen Bedarf an Wasser, Kühlwasser und/oder Energie haben (z.B. Stahlwerke, chemische und Textilindustrie, Maschinenbau, Flugzeugbau und Raumfahrt, Holzverarbeitung/Papierherstellung). Die bedeutenden Siedlungs- und Industrieschwerpunkte entstanden deshalb im Donautal und in den Tälern der alpinen Zuflüsse. Neben der Automobil-, Maschinen- und Elektroindustrie (Ulm, Augsburg, Ingolstadt, Regensburg, München), petrochemischen und chemischen Industrie (Ingolstadt, Burghausen) hat die Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte (Milch, Fleisch, Zuckerrüben) eine hohe Bedeutung.

Industrielle Schwerpunkte nördlich der Donau finden sich vor allem im Bayerischen Wald und Fichtelgebirge: Glas- und Porzellanproduktion, Textilherstellung, Keramik- und Tonwarenindustrie, Kaolinabbau, Aluminiumverarbeitung, Papierherstellung, Holzindustrie sowie Zellstoffproduktion (Ehingen).

Dagegen beschränkt sich industrielle Tätigkeit im Bereich der Alb und der Frankenhöhe auf Kalk verarbeitendes Gewerbe der Baustoffindustrie.

Landnutzung

Die Täler der alpinen Zuflüsse zur Donau werden teilweise intensiv landwirtschaftlich genutzt, die dazwischen liegenden Riedelrücken weisen oft einen hohen Waldanteil (überwiegend Nadelwälder) auf. Etwas nördlich der Grenze zum voralpinen Hügel- und Moorland folgt in Richtung Süden ein Bereich vorherrschender Wiesen- und Weidennutzung mit vereinzelt Waldflächen. Der weiter südlich anschließende Bereich der Voralpen ist gekennzeichnet von großen Waldflächen, die in den Hochalpen in alpine Rasen oberhalb der Wald

grenze übergehen. Neben forstwirtschaftlicher Nutzung findet hier noch eine überwiegend kleinbäuerliche Weidenutzung statt.

Die fruchtbaren Lössböden der Hallertau, einem Teil des Tertiärhügellandes, sind überwiegend mit Sonderkulturen (Hopfen, Spargel) bebaut. Landwirtschaftlich bedeutend ist auch das Donaumoos.

Nördlich der Donau findet sich eine intensive landwirtschaftliche Nutzung mit hohem Ackeranteil: großräumig im Ries und im fränkischen Keuper-Lias-Land sowie im Donautal selbst. In der Alb werden bedingt durch die Geologie und das Geländere relief bevorzugt die Tallagen landwirtschaftlich genutzt, auf den Höhenzügen stocken Laub- und Mischwälder. Große zusammenhängende Waldgebiete kennzeichnen Fichtelgebirge, Oberpfälzer Wald und Bayerischen Wald.

Tabelle 1-7 und Diagramm 1-1 sowie Karte 1.2 geben eine Übersicht über die Verteilung der Landnutzung im Deutschen Donaugebiet.

Tabelle 1-7 Verteilung der Flächennutzungen im Deutschen Donaugebiet (nach CORINE)

| Kategorie | Fläche | Anteil am Deutschen Donaugebiet |
|-------------------------------|--------------------|---------------------------------|
| | [km ²] | [%] |
| Bebaute Flächen | 2.593 | 5 |
| Landwirtschaftliche Flächen | 32.704 | 58 |
| Wald und naturnahe Flächen | 19.519 | 35 |
| Feuchtgebiete | 346 | 1 |
| Wasserflächen | 508 | 1 |
| Abbauflächen | 201 | <1 |
| Industrie- und Gewerbeflächen | 89 | <1 |
| Sonstige Flächen | 2.593 | 5 |

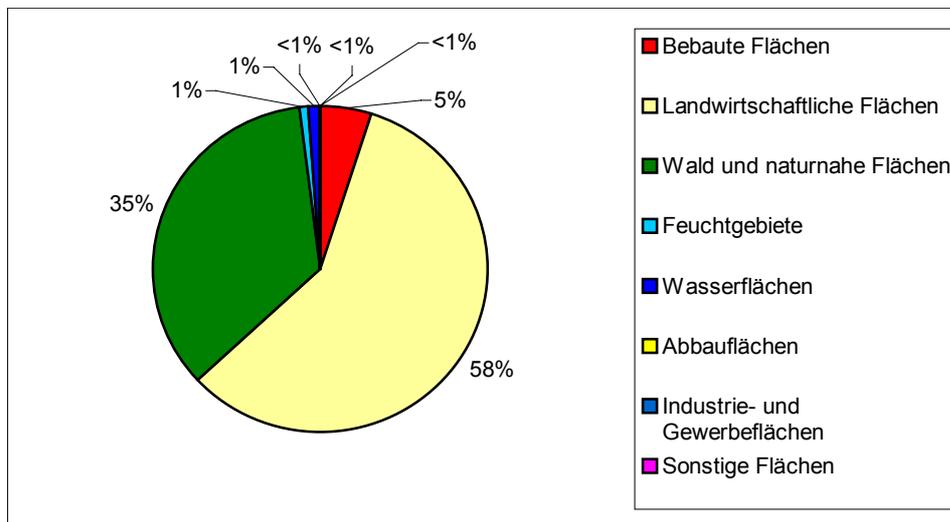


Diagramm 1-1: Prozentuale Verteilung der Landnutzung im Deutschen Donaugebiet

Verkehr

Hauptverkehrsachsen im Deutschen Donaugebiet sind

in west-östlicher Richtung

- Stuttgart – Ulm – Augsburg – München - Rosenheim- Salzburg (A8)
- Würzburg - Nürnberg – Regensburg – Deggendorf – Passau (A3)
- Nürnberg - Amberg (A6)
- München – Landshut - Deggendorf (A92)
- München – Landsberg – Memmingen – Lindau (A96)

in nord-südlicher Richtung

- Neu-Ulm – Memmingen – Kempten - Füssen (A7)
- Hof - Nürnberg- Ingolstadt- München (A9)
- Singen – Stuttgart – Würzburg (A81)
- Neustadt a. d. Waldnaab - Regensburg – München – Rosenheim - Kufstein (A93)
- München – Garmisch-Patenkirchen (A95)

Durch die Vereinigung Deutschlands, die Reformen in Osteuropa und die weitere Öffnung der Grenzen hat sich die Verkehrssituation Bayerns und vor allem auch des ehemaligen Zonenrandgebietes erheblich verändert. Eine Reihe von Grenzübergängen zur Tschechischen Republik wurden seit 1990 wieder eröffnet. Der starke Anstieg des Verkehrs, insbesondere im Grenzbereich zu den neuen Bundesländern und zur Tschechischen Republik, erfordert eine Anpassung der Infrastruktur an die veränderten Gegebenheiten. Im Deutschen Donaugebiet betrifft dies die Fortführung der A6 von Amberg über Pfreimd nach Waidhaus bis Prag.

Von den Flughäfen hat nur München II eine internationale Bedeutung.

Fremdenverkehr

Der Fremdenverkehr hat eine herausragende Bedeutung im Bearbeitungsgebiet. Schwerpunkte liegen im Alpen- und Voralpengebiet mit den oberbayerischen Seen. Weitere bedeutende Zentren der Erholungsnutzung sind der Naturpark Obere Donau, Fichtelgebirge, Hinterer Oberpfälzer Wald und vor allem der Bayerische Wald sowie die Flusstäler.



Abbildung 1-3 Kloster Weltenburg in der Donauschleife südlich Kelheim sowie die Seen des Voralpenlandes wie z.B. der Chiemsee mit der Insel Frauenchiemsee gehören zu den Attraktionen für den Fremdenverkehr im Deutschen Donautal

2 Oberflächengewässer – Flüsse und Seen

2.1 Beschreibung der Oberflächengewässer

2.1.1 Gliederung der Gewässer

Ökoregionen

Nach der im Anhang XI WRRL dargestellten Einteilung Deutschlands in fünf Ökoregionen (orientiert an Illies 1978) liegt das Deutsche Donaugebiet in der Ökoregion 4 „Alpen“ und der Ökoregion 9 „Zentrales Mittelgebirge“.

Gewässerkategorien

Für die Beschreibung werden die Oberflächengewässer einer Flussgebietseinheit in Kategorien eingeteilt, im Deutschen Donaugebiet sind zwei der insgesamt vier Kategorien relevant:

- „Flüsse - Binnengewässer, die größtenteils an der Erdoberfläche fließen, teilweise aber auch unterirdisch fließen können“ (WRRL, Art. 2 (4)) und
- „Seen – Stehende Binnenoberflächengewässer“ (WRRL, Art. 2 (5))

Fluss-Stauseen weichen wegen des hier anzutreffenden Faktors „gerichtete Strömung“ von den Seen ab und werden unter Fließgewässern mit erfasst.

Die beiden anderen Kategorien Übergangs- und Küstengewässer treten im Deutschen Donaugebiet nicht auf.

Besonderheiten in der Zuordnung zu den Kategorien „Flüsse“ bzw. „Seen“ sind in Kap. 2.1.2. bzw. 2.1.3 erläutert.

Gewässertypologie

Die Begründung zur Wahl der Typologie des Systems B (WRRL, Anhang II) ist im „Methodenband“ zum Bericht erläutert.

2.1.2 Typen der Fließgewässer

Die Typisierung bietet eine Möglichkeit, Gewässer hinsichtlich ihrer für die ökologische Funktionsfähigkeit relevanten abiotischen Merkmale sowie ihrer spezifischen Biozönosen zu differenzieren. Sie dient als Grundlage für die Ableitung und Beschreibung von typspezifischen „Referenzzuständen“, die Bezugsebene für die spätere Bewertung.

Methodik

Basierend auf System B (s. Anhang II, WRRL) hat die LAWA ein deutschlandweit abgestimmtes System zur Typisierung von Fließgewässern entwickelt. Es ist eine Liste und Karte der „Biozönotisch bedeutsamen Fließgewässertypen der Bundesrepublik Deutschlands“ veröffentlicht worden (Pottgiesser et al. 2004). Diese wurde im Zuge der Erstellung von den Fachbehörden der deutschen Bundesländer unter Berücksichtigung von Vor-Ort-Kenntnisse geprüft. Insgesamt wurden für die gesamte Bundesrepublik Deutschland 24 Typen ausgewiesen. Die Zuweisung der Fließgewässertypen erfolgte auf der Grundlage von 20 geomorphologisch begründeten Grundtypen in Kombination mit der Längszonierung.

Die Vorgehensweise **Baden-Württembergs** ist im landesspezifischen Methodenband erläutert. Es werden zunächst entsprechend „System A“ der WRRL durch Aggregation der 14 LAWA-Typen sieben „ökoregionale Grundtypen“ gebildet. So werden z.B.: silikatische Bäche und silikatische kleine Flüsse zusammengefasst.

Dem nachgeschaltet wird die Ebene der biozönotischen Typen entsprechend „System B“ der WRRL, in dem die biologischen Komponenten - wenn erforderlich- mit größerer Auflösung bewertet werden.

Für jeden Wasserkörper werden daher sowohl die ökoregionalen Grundtypen als auch die zugehörigen prägenden, d.h. im Wasserkörper dominanten biozönotischen LAWA-Typen angegeben. Bis auf drei Fälle, bei denen eine differenzierte Betrachtung unvermeidlich ist, lässt sich jeder Wasserkörper einem eindeutig dominierenden Grundtyp zuordnen.

Tabelle 2.1.2-1: Tabelle der Grundtypen Fließgewässer Baden-Württembergs

| Ökoregion | | Grundtyp | LAWA-Typ |
|----------------------------|--------------------------|--|------------|
| Zentrales Mittelgebirge | (ohne Alpen- vorland) | Silikatische Bäche und kleine Flüsse | 5, 5,.1, 9 |
| | | Karbonatische Bäche und kleine Flüsse | 6, 7, 9.1 |
| | | Großer Fluss des Mittelgebirges (Donau) | 9.2 |
| | Alpen- vorland | Bäche und kleine Flüsse des Alpenvorlandes | 2, 3 |
| | | Großer Fluss des Alpenvorlandes (Iller) | 4 |
| Ohne Region | | Organisch geprägte Bäche und Flüsse | 11, 12 |

Bayern verwendet neben den in System A genannten Parametern „Ökoregion“, „Höhenlage“, „Einzugsgebietsgröße“ und „Geologie“ zur Beschreibung der Typen auch biologisch bedeutsame d.h. besiedlungsrelevante optionale Parameter des Systems B, wie z.B. „Quellentfernung“, „Säurebindungsvermögen“ und „mittlere Substratzusammensetzung“. Diese wurden zur Definition potenziell biozönotisch bedeutsamer Fließgewässertypen genutzt (Schmedtje et al, 2000) und unter Verwendung qualitativ hochwertiger biologischer Daten validiert. Die Einbeziehung weiterer typrelevanter Kriterien ist für die spätere Bewertung erforderlich.

Die Festlegung des Gewässertyps im Deutschen Donaugebiet entspricht der „Karte der biozönotisch bedeutsamen Fließgewässertypen Deutschlands“, die Typen sind in Tabelle 2.1.2 zusammengestellt. Bei den Typzuordnungen wurden die regionalen Besonderheiten berücksichtigt, sofern diese auf die Biozönose wirken. So wurden beispielsweise starre Grenzen in der Längszonalität (Bach/Fluss) unter Berücksichtigung der Jahresniederschlagsmengen angepasst. Ähnliches gilt für die Parameter „Gefälle“, „silikatisch/ karbonatisch“ sowie „Prägendes Substrat“.

Tabelle 2.1.2: Typen der Flüsse und ihr Anteil an der Gesamtlänge der Fließgewässer

| Kurznamen der biozönotisch bedeutsamen Fließgewässertypen (T. Pottgiesser & M. Sommerhäuser (Februar 2004)) | Anteil an der Länge der Fließgewässer [%] |
|---|---|
| <i>Typen der Alpen und des Alpenvorlandes</i> | |
| Typ 1: Fließgewässer der Alpen | - |
| 1.1 Bäche und kleine Flüsse der Kalkalpen | 7,1 |
| 1.2 Große Flüsse der Kalkalpen | 0,1 |
| Typ 2: Fließgewässer des Alpenvorlandes | 10,6 |
| 2.1 Bäche des Alpenvorlandes | 22,1 |
| 2.2 Kleine Flüsse des Alpenvorlandes | 3,1 |
| Typ 3: Fließgewässer der Jungmoräne des Alpenvorlandes | 0,7 |
| 3.1 Bäche der Jungmoräne des Alpenvorlandes | 6,7 |
| 3.2 Kleine Flüsse der Jungmoränen des Alpenvorlandes | 0,2 |
| Typ 4: Große Flüsse des Alpenvorlandes | 3,6 |
| <i>Typen des Mittelgebirges</i> | |
| Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche | 10,1 |
| Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche | 2,7 |
| Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche | 4,2 |
| Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche | 13,9 |
| Typ 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse | 2,6 |
| Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse | 1,9 |
| Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges | 1,3 |
| Typ 10: Kiesgeprägte Ströme | 1,1 |
| <i>von der Ökoregion unabhängige Typen</i> | |
| Typ 11: Organisch geprägte Bäche | 6,8 |
| Typ 12: Organisch geprägte Flüsse | 0,2 |
| Typ 21: Seeausflussgeprägte Fließgewässer | 0,3 |

Von den insgesamt 24 Fließgewässertypen nach LAWA sind im Deutschen Donaugebiet 20 vertreten.



Abbildung 2.1.2:Die naturräumlichen Gegebenheiten sowie die Biozönosen sind Grundlage der Typeneinteilung der Fließgewässer: oben die Isar bei Vorderriß (Typ 1.1 Kleiner Fluss der Kalkalpen), unten die Wörnitz (Typ 9: Silikatischer, fein- bis grobmaterialreicher Mittelgebirgsfluss)

Verteilung der Gewässertypen im Deutschen Donaugebiet:

Die in Baden-Württemberg liegenden Quellflüsse Brigach und Breg sind silikatische Mittelgebirgsflüsse (Typ 9).

Silikatische Mittelgebirgsbäche (Typ 5 und 5.1) finden sich ebenfalls nur im Schwarzwald. Die Donau bis Tuttlingen sowie ihre linksseitigen Zuflüsse Bära, Schmeie, Lauchert, Große Lauter, Schmiech, Blau, Brenz und Eger sind karbonatische Flüsse (Typ 9.1).

Karbonatische Bäche (Typ 6 und 7) beschränken sich ebenfalls auf den Raum der Schwäbischen Alb.

Während die Fließgewässer der Jungmoränen (Typ 3) auf Oberschwaben begrenzt sind, greifen die sonstigen Fließgewässer des Alpenvorlands (Typ 2) weiter aus. Ostrach und Zwiefalter Ach sind organisch geprägte Flüsse (Typ 12). Organisch geprägte Bäche (Typ 11) kommen im gesamten Gebiet vor.

Die Alpen sind geprägt durch Typ 1 "Fließgewässer der Alpen". Diese Gewässer behalten ihren Charakter bis ins Alpenvorland bei, so dass alleine durch die Berücksichtigung der Höhenlage keine Abgrenzung zu den sich nördlich anschließenden Gewässern des Typ 3 „Kiesgeprägte Bäche der Jungmoränen des Alpenvorlandes“ möglich ist. Bäche des Typ 3 entspringen entweder im Alpenvorland oder ändern dort wesentlich ihren Charakter.

Die Flüsse der Alpen und des Alpenvorlandes wurden den Typen 1 bzw. Typ 4 „Kies- und steingeprägte Flüsse des Alpenvorlandes“ zugeordnet. Beispiele hierfür sind Iller, Lech, Isar, Inn und Salzach. Die Iller, ein großer Fluss des Alpenvorlandes (Typ 4), kennzeichnet auf langen Strecken die Grenze zwischen Baden-Württemberg und Bayern.

Den kiesgeprägten Bächen der Jungmoränen des Alpenvorlandes schließt sich nördlich bis hin zur Donau der Typ 2 „Stein- und kiesgeprägte Bäche des tertiären Hügellandes und des Alpenvorlandes“ an. Vereinzelt finden sich in dieser Ökoregion unabhängige Gewässer des Typs 11 „Organisch geprägte Bäche“, sowie im Ausflussbereich der Voralpenseen der Typ 21 "Seeausflussgeprägte Fließgewässer".

Im Baden-Württembergischen Donaugebiet ist die Donau der einzige große Mittelgebirgsfluss (Typ 9.2), der gesamte bayerische Flussteil der Donau ist dem Typ 10 „Kiesgeprägte Flüsse und Ströme“ zugeordnet.

Nordöstlich der Donau schließt der Bayerische Wald an, hier wurden die Bäche dem Typ 5 „Grobmaterialreiche silikatische Mittelgebirgsbäche“ zugeordnet, die Flüsse dem Typ 9 „Silikatische fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse“. Ausnahme bilden die Flüsse Naab und Regen, die aufgrund ihres Abflussverhaltens dem Gewässertyp 9.2 „Große Flüsse des Mittelgebirges“ zugeordnet wurden. Das östliche Einzugsgebiet der Altmühl (Typ 9.2) ist geprägt durch karbonatische Gewässer der Typen 7 „Grobmaterialreiche karbonatische Mittelgebirgsbäche“ und 9.1 „Karbonatische fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse“. Im östlichen Einzugsgebiet der Altmühl (Typ 9) dominieren wie auch im Einzugsgebiet der Wörnitz die Typen 9 „Silikatische fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse“, 5.1 „Feinmaterialreiche silikatische Mittelgebirgsbäche“ und 6 „Feinmaterialreiche karbonatische Mittelgebirgsbäche“.

In Tabelle 2.1.2 ist der prozentuale Anteil der einzelnen Fließgewässertypen an der Gesamtlänge der Fließgewässer zusammengestellt.

2.1.3 Typen der Seen

Entsprechend der Vorgehensweise bei den Fließgewässern entwickelte die LAWA basierend auf System B (s. Anhang II, WRRL) ein deutschlandweit abgestimmtes System zur Typisierung von Seen. Eine erste Liste und Karte der „Gewässertypen der Bundesrepublik Deutschland Kategorie: See“ wurde veröffentlicht (Mathes et al. 2002). Diese wurde für die Prüfung und die ersten regionalen Plausibilisierungen durch die Fachbehörden der deutschen Bundesländer verwendet, für die Bundesrepublik wurden 14 LAWA-Typen ausgewiesen.

Davon sind im Deutschen Donaugebiet die Typen des Alpen- und Alpenvorlandes, zwei der fünf Mittelgebirgstypen sowie ein Sondertyp (Abgrabungsseen) relevant (s. Tabelle 2.1.3).

Bei der Typisierung der Seen stehen hydrogeochemische, hydrologische und morphologische Kriterien im Vordergrund. Maßgebende Kriterien sind die Ökoregion, die Geochemie der Böden im Einzugsgebiet, die Einzugsgebietsgröße, das Seevolumen (zusammengefasst im Volumenquotienten) sowie das Schichtungsverhalten. Bei Flachseen mit großem Einzugsgebiet kommt die Aufenthaltszeit hinzu (nur im Tiefland). Diese Kriterien prägen maßgeblich die Trophie der Seen und sind damit auch Grundlage für eine leitbildgestützte Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten.

Anhang 1 zeigt das Schema zur Typisierung der Seen.

Die Zuordnung der künstlichen bzw. erheblich veränderten Seen zu den entsprechend ähnlichsten natürlichen Seentypen ist noch nicht abschließend festgelegt. Sie ist Grundlage für die Ermittlung der Referenzbedingungen und die Festlegung des höchsten ökologischen Potenzials als Bewertungsmaßstab und Zielzustand.

Abgrabungsseen können dem bestehenden Typisierungssystem noch nicht zugeordnet werden, sie werden vorläufig als Sondertyp (K-99) gekennzeichnet.

Die im Baden-Württembergischen Donaugebiet vertretenen, oberschwäbischen Seen sind vom voralpinen, kalkreichen Typ ($\text{Ca}^{2+} > 15\text{mg/l}$). Während Rohrsee (56 ha) und Federsee (139 ha) zu ungeschichteten Flachseen (LfU-BW Typ 1) verlandet sind (maximale Tiefe 2,0 – 3,0 m), schichtet sich der Illensee (64ha) noch ein (Typ 3; max. Tiefe 16,5m).

Tabelle 2.1.3 listet die Typzuordnung der Seen $>0,5 \text{ km}^2$ im Deutschen Donaugebiet auf.

Tabelle 2.1.3: Typen der Seen und ihre Flächen

| Seentyp (Mathes et al. 2002) | | Anzahl | | Fläche | |
|-------------------------------------|---|--------|----|--------------------|----|
| | | Zahl | % | [km ²] | % |
| Natürliche Seen | | | | | |
| I | Kalkreicher, ungeschichteter Voralpensee mit relativ großem Einzugsgebiet | 4 | 8 | 4,45 | 1 |
| II | Kalkreicher, geschichteter Voralpensee mit relativ großem Einzugsgebiet | 7 | 14 | 7,7 | 2 |
| III | Kalkreicher, geschichteter Voralpensee mit relativ kleinem Einzugsgebiet | 10 | 21 | 89,9 | 28 |
| IV | Kalkreicher, geschichteter Alpensee mit relativ kleinem oder großem Einzugsgebiet | 14 | 29 | 173,3 | 55 |
| Speicher und künstliche Seen | | | | | |
| K-1 | Kalkreicher, ungeschichteter Voralpensee mit relativ großem Einzugsgebiet | 1 | 2 | 1 | <1 |
| K-3 | Kalkreicher, geschichteter Voralpensee mit relativ kleinem Einzugsgebiet | 1 | 2 | 3 | 1 |
| K-4 | Kalkreicher, geschichteter Alpensee mit relativ | 1 | 2 | 3 | 1 |

| Seentyp (Mathes et al. 2002) | Anzahl | | Fläche | |
|---|--------|----|--------------------|----|
| | Zahl | % | [km ²] | % |
| kleinem oder großem Einzugsgebiet | | | | |
| K-8 Kalkarmer, geschichteter Mittelgebirgssee mit relativ großem Einzugsgebiet | 2 | 4 | 1 | 1 |
| K-9 Kalkarmer, geschichteter Mittelgebirgssee mit relativ kleinem Einzugsgebiet | 1 | 2 | 1 | <1 |
| K-99 Sondertyp künstlicher Seen (z. B. Abgrabungsseen) | 8 | 16 | 32 | 10 |

Die natürlichen Seen >0,5 km² im Deutschen Donaugebiet sind alle eiszeitlichen Ursprungs oder durch die Eiszeit überprägt. Durch ihren geologischen Hintergrund sind sie alle kalkreich (Ca⁺⁺ >15 mg/l) und daher gut gepuffert. Die meisten Seen weisen durch ihre vergleichsweise große Tiefe eine sommerliche Temperaturschichtung auf und sind daher dimiktisch. Es gibt nur sehr wenige polymiktische Flachseen. Beispiele sind Rohr- und Federsee im Baden-Württembergischen Donaugebiet. Die natürliche Alterung der Seen wurde durch den Menschen um ein Vielfaches beschleunigt. Gravierendster Eingriff waren die beiden Seefällungen von 1787/88 und 1808, mit denen der Wasserspiegel des Federsees künstlich um insgesamt etwa 2 Meter abgesenkt wurde.

Die See-Einzugsgebiete sind in Größe und Einfluss auf den Wasserkörper sehr unterschiedlich. Die Seen mit alpinen Zuflüssen haben sehr große Einzugsgebiete, die Vorlandseen ohne Alpenanschluss dagegen oft kleine. Diese Kriterien sind in der oben genannten Typologie berücksichtigt. So drückt der Volumenquotient (Verhältnis: Einzugsgebietsfläche zu Seevolumen) die Größe und den Einfluss des Einzugsgebietes auf einen Seen aus.

Die alle Typeigenschaften überprägende Degradation von Seen ist die Eutrophierung. Diese hat alle Seen seit Beginn der 50er Jahre gleichermaßen betroffen. Die Auswirkung und Ausprägung der Trophie unterscheidet sich allerdings in Abhängigkeit der seetypischen Charakteristika. Seit Beginn der 60er Jahre wurde in Deutschland durch abwassertechnische Maßnahmen (Ringkanalisationen, P-Eliminierung in den Kläranlagen der Einzugsgebiete an allen größeren Seen) die Seequalität stark verbessert. Die letzte große Maßnahme war die Inbetriebnahme des Ringkanals mit Kläranlage am Chiemsee, Bayerns flächengrößtem See. Der größte Teil der heute noch vorhandenen Nährstoffbelastungen besteht aus der diffusen Belastung aus der Flächennutzung der Einzugsgebiete.

Karte 2.1.4 gibt einen Überblick über die Gewässertypen der Flüsse und Seen.

2.1.4 Referenzbedingungen und Interkalibrierung

Referenzstellen

Nach Anhang II der WRRL sind für alle Fließgewässertypen typspezifische biozönotische und physikalisch-chemische sowie hydromorphologische Referenzbedingungen für den sehr guten ökologischen Zustand festzulegen und entsprechende Referenzstellen zu ermitteln. Eine erste Beschreibung von Referenzbedingungen findet sich in den Beschreibungen (Steckbriefen) zu den Gewässertypen der Fließgewässer und Seen. Nach Abschluss der Arbeiten zur Entwicklung der Bewertungsverfahren für alle Biokomponenten werden weitere Beschreibungen erstellt.

In deutschlandweiten Forschungsprojekten zur biologischen Bewertung nach WRRL wurden vorläufige Referenzstellen für einzelne biologische Qualitätselemente benannt. Bis jetzt sind noch keine Referenzstellen ausgewiesen.

In Deutschland wird zur Zeit eine Vielzahl an Gewässerstrecken und Seen, die keinen oder nur geringfügigen anthropogenen Einflüssen unterliegen (REFCOND, WFD CIS Guidance Document NO. 10, 2003) auf deren Referenzcharakter geprüft. Diese Prüfung umfasst alle Fließgewässer- und Seentypen Deutschlands. Erst nach Vorliegen der endgültigen WRRL-Bewertungsverfahren kann diese Prüfung abgeschlossen werden und Referenzgewässer benannt werden. Ergebnisse liegen zum derzeitigen Bearbeitungsstand deshalb noch nicht vor.

Interkalibrierung

Erst eine Interkalibrierung gewährleistet die EU-weite Vergleichbarkeit der Ergebnisse der länderspezifisch unterschiedlichen biologischen Bewertungsmethoden. Für durch die entsprechenden EU-Arbeitsgruppen europaweit festgelegten Interkalibrierungstypen werden jeweils exemplarisch „Interkalibrierungsstellen“ für den Übergang vom „sehr guten“ zum „guten“ bzw. vom „guten“ zum „mäßigen“ ökologischen Zustand benannt.

Die Verfahren für die Interkalibrierung werden in so genannten geographischen Interkalibrierungsgruppen (GIG) festgelegt. Deutschland ist an den Gruppen „central“ und „alpine“ beteiligt. Für beide Gruppen kommen im Deutschen Donaugebiet Gewässertypen für die Interkalibrierung vor, Bayern wirkt in den alpinen Gruppen mit, Baden-Württemberg in der zentralen Fließgewässergruppe.

Deutschland hat für den Entwurf des Interkalibrierungsmessnetzes 70 Fließgewässermessstellen und 26 Seenmessstellen gemeldet (Stand September 2004). Im Deutschen Donaugebiet liegen 9 Interkalibrierungsmessstellen für Fließgewässer des Typs A1 (small to medium, high altitude, calcareous, ca. 10-1000 km² Einzugsgebiet) (Tab. 2.1.4-1) und 7 Seen des Typs A3 (lowland or mid-altitude, deep, calcareous, large, alpine influence) und 6 Seen des Typs A4 (mid-altitude, shallow, calcareous, large, alpine influence) (Tab. 2.1.4-2).

Tabelle 2.1.4-1: Interkalibrierungsmessstellen an Flüssen⁴ im Deutschen Donaugebiet

| Code | Gewässername | Lage / Ort | Klassengrenze |
|---------------|--------------------------|--|---------------------------|
| Typ A1 | | | |
| PTBY 341 | Bischofswiesener Ache | Ortsteil Winkl, uh. Brücke nach Klapf, Fluss-km 6,3 - 6,58 | sehr guter/ guter Zustand |
| PTBY 348 | Steinbach (Ruhpolding) | Steg bei Fluss-km 1,6 | sehr guter/ guter Zustand |
| PTBY 353 | Weißbach (Schneizlreuth) | oh. Ortschaft Weißbach, uh. Brücke nach Reit | sehr guter/ guter Zustand |
| PTBY 343 | Großwaldbach | Inzell, oh. Brücke B 306 | sehr guter/ guter Zustand |
| PTBY 344 | Oberteisendorfer Ache | oh. Br. Fluss-km 4,212 bei Gemachmühle bis Fluss-km 4,5 | sehr guter/ guter Zustand |
| PTBY 345 | Oberteisendorfer Ache | Achthal, uh. Steg bei Bergbaumuseum Achthal bei Fluss-km 4,8 | guter/ mäßiger Zustand |
| PTBY 351 | Stoißer Ache | Kohlhäuslstraße, Fluss-km 12,105 bis 12,258 | guter/ mäßiger Zustand |

⁴ Die Tabelle wird um die Referenzmessstellen erweitert, sobald die Referenzstrecken abschließend festgelegt sind.

| Code | Gewässername | Lage / Ort | Klassengrenze |
|---------------|---------------|---|---------------------------|
| PTBY 354 | Weißer Achen | Ortsbereich Bergen, oh. Wehr bei Fluss-km, 5,6 | guter/ mäßiger Zustand |
| PTBY 357 | Wössener Bach | Ortsbereich Unterwössen, Fluss-km. 1,235 Höhe Spielplatz | guter/ mäßiger Zustand |
| Typ C3 | | | |
| BY12 | Große Vils | bei Dornau | guter/ mäßiger Zustand |
| BY27 | Saußbach | bei Sonndorf | sehr guter/ guter Zustand |
| BY32 | Hafenlohr | bei Bahnbrückenmühle | guter/ mäßiger Zustand |

Tabelle 2.1.4-2: Interkalibrierungsmessstellen an Seen⁴ im Deutschen Donaugebiet

| Gewässername | Klassengrenze |
|--------------------------|---------------------------|
| Typ 3 | |
| Alpsee b. Füssen | sehr guter/ guter Zustand |
| Königsee | sehr guter/ guter Zustand |
| Starnberger See | sehr guter/ guter Zustand |
| Chiemsee | sehr guter/ guter Zustand |
| Schliersee | guter/ mäßiger Zustand |
| Gr. Alpsee b. Immenstadt | guter/ mäßiger Zustand |
| Typ A4 | |
| Weitsee | sehr guter/ guter Zustand |
| Wörthsee | sehr guter/ guter Zustand |
| Großer Ostersee | sehr guter/ guter Zustand |
| Weißensee | sehr guter/ guter Zustand |
| Waginger See | guter/ mäßiger Zustand |
| Tachinger See | guter/ mäßiger Zustand |
| Typ A3 | |
| Bodensee | sehr guter/ guter Zustand |

2.1.5 Abgrenzung der Oberflächenwasserkörper an Flüssen und Seen

Die Vorgehensweise bei der Abgrenzung der Oberflächenwasserkörper (OWK) ist jeweils in den „Methodenbänden“ zu den nationalen Berichten, die Einstufung künstlicher bzw. erheblich veränderter Wasserkörper in Kapitel 2.4.6 beschrieben.

Im Deutschen Donaugebiet wurden insgesamt 677 Fließgewässerswasserkörper und 49 Seewasserkörper (Seen > 0,5 km²) einschließlich Speicher und künstlicher Seen - wie nachfolgend beschrieben – festgelegt.

Karte 2.1.5 gibt einen Überblick über Lage und Grenzen der Oberflächenwasserkörper.

Abgrenzung der Wasserkörper in Fließgewässern

Ein Oberflächenwasserkörper im Sinne der WRRL (Artikel 2 Nummer 10) ist ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers, z. B. ein See, ein Speicherbecken, ein Strom, Fluss oder Kanal, ein Teil eines Stroms, Flusses oder Kanals, ein Übergangsgewässer oder ein Küstengewässersstreifen. Wasserkörper sind die Betrachtungseinheiten, um den Zustand der Gewässer mit den Umweltzielen nach Artikel 4 WRRL zu beschreiben. Die Wasserkörper bilden die kleinste Bewirtschaftungseinheit, auf die sich die Aussagen der Bestandsaufnahme und gegebenenfalls spätere Maßnahmen zum Schutz, zur Verbesserung und zur Sanierung beziehen.

Methodik

Baden-Württemberg grenzt die einzelnen Flusswasserkörper so ab, dass sie insbesondere typologisch zwar hinreichend homogene, jedoch noch zu bewirtschaftende Lebensräume für heimische Arten bilden. Als eigenständige Wasserkörper werden die Donau (5 lineare Abschnitte) sowie weitere 26 Hauptgewässer zusammen mit ihren Nebengewässern (räumlich) ausgewiesen. Die durchschnittliche Einzugsgebietsfläche beträgt rund 300 km².

Bayern orientiert sich bei der Ausweisung der Oberflächenwasserkörper im Wesentlichen an folgenden Trennkriterien:

- Wechsel der Gewässerkategorie (siehe Kapitel 4.1.1)
- Wechsel des prägenden Gewässertyps (siehe Kapitel 4.1.1)
- Wesentliche Änderungen physikalischer–Eigenschaften (z. B. bei bedeutendem Zufluss)
- Nach Experteneinschätzung: Wesentliche Änderungen von Belastungen bzw. von deren Auswirkungen.

Die Kategorie und der prägende Gewässertyp wurden im ersten Schritt der Abgrenzung von Wasserkörpern zu Grunde gelegt. Dominiert der Anteil eines Gewässertyps, so wurde die betreffende Flussstrecke als ein Wasserkörper (bzw. als Teil eines mehrere Gewässer umfassenden komplexen Wasserkörpers) ausgewiesen. Als prägend wurde ein Anteil von ca. 70 % eines Typs angesetzt, bei 50 % bis 70 % Anteil eines Typs erfolgte eine kritische Prüfung und bei weniger als 50 % eines Typs wurde dieser nicht als prägend eingestuft, eine weitere Unterteilung der Flussstrecke wurde erforderlich.

Die Anzahl der Oberflächenwasserkörper in den Planungsräumen ist in Tabelle 2.1.5-1 und im Diagramm 2.1.5-1 zusammengestellt. Im Anhang 2 sind die Oberflächenwasserkörper der Fließgewässer aufgelistet.

Die Identifizierung von Oberflächenwasserkörpern, ist ein iterativer Prozess. Die Abgrenzung kann je nach Erfordernis der im Rahmen der Umsetzung der WRRL gewonnenen Erkenntnisse aktualisiert werden. Die Identifizierung von Wasserkörpern kann auch über das Jahr 2004 hinaus neuen Erkenntnissen angepasst werden.

Tabelle 2.1.5-1: Verteilung der Fließgewässerstrecken und Fließgewässer-Oberflächenwasserkörper in den einzelnen Planungsräumen

| Planungsraum | Fließgewässer strecke | Anteil | Anzahl OWK | Anteil |
|-----------------------|--------------------------|--------|------------|--------|
| | [km] | [%] | Zahl | [%] |
| Oberste Donau | 2.426 | 13 | 31 | 5 |
| Altmühl-Paar | 1.815 | 10 | 74 | 12 |
| Iller-Lech | 3.869 | 21 | 175 | 27 |
| Inn | 4.214 | 22 | 150 | 23 |
| Isar | 3.275 | 18 | 112 | 17 |
| Naab-Regen | 2.971 | 16 | 112 | 16 |
| Deutsches Donaugebiet | 18.571 | 100,0 | 654 | 100,0 |

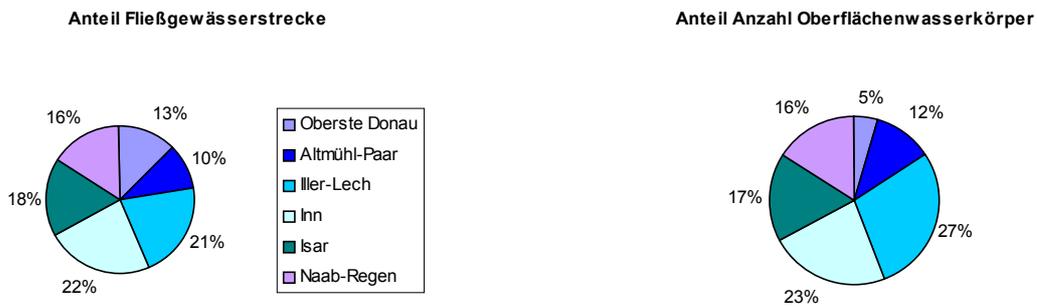


Diagramm 2.1.5-1: Anteil der Fließgewässerstrecken bzw. Anzahl der OWK in den einzelnen Planungsräumen, Gesamtstrecke und -zahl im Deutschen Donaugebiet

Abgrenzung der Oberflächenwasserkörper Seen

Die Seen im Deutschen Donaugebiet werden in Baden-Württemberg und Bayern jeweils als ein Oberflächenwasserkörper angesprochen.

Im Deutschen Donaugebiet bestehen insgesamt 49 Seen-OWK, 46 liegen in Bayern, 3 in Baden-Württemberg.

Die Diagramme 2.1.5-2 und 2.1.5-3 sowie die Tabelle 2.1.5-2 zeigen die Verteilung der Seen (= OWK) in den einzelnen Planungsräumen sowie den prozentualen Anteil der Gesamtfläche der Seen bezogen auf die Fläche des Planungsraums.

Tabelle 2.1.5-2: Oberflächenwasserkörper Seen – Verteilung in den Planungsräumen

| Planungsraum | Seen-Fläche [km ²] | Anteil [%] | Anzahl OWK-Seen | Anteil [%] |
|-----------------------|--------------------------------|------------|-----------------|------------|
| Oberste Donau | 2,6 | 0,8 | 3 | 6,1 |
| Altmühl-Paar | 4,5 | 1,4 | 1 | 2,0 |
| Iller-Lech | 29,7 | 9,3 | 9 | 18,4 |
| Inn | 118,1 | 37,1 | 15 | 30,6 |
| Isar | 154,3 | 48,5 | 13 | 26,5 |
| Naab-Regen | 8,8 | 2,8 | 8 | 16,3 |
| Deutsches Donaugebiet | 318,0 | 100,0 | 49 | 100,0 |

Anhang 3 enthält eine Zusammenstellung der See-Oberflächenwasserkörper > 0,5 km²

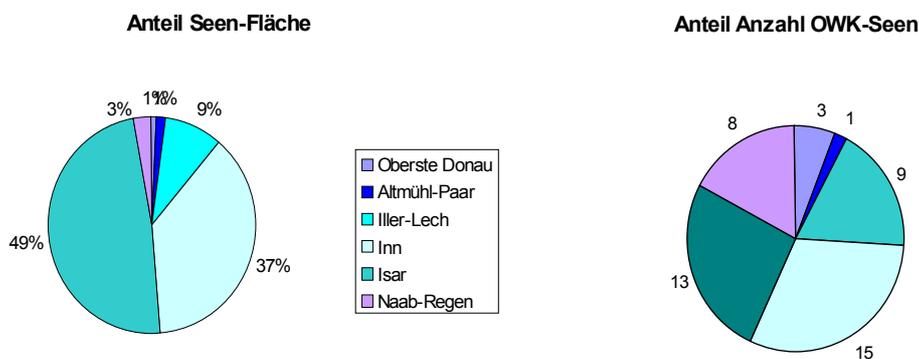


Diagramm 2.1.5-2: See-Oberflächenwasserkörper: Verteilung in den Planungsräumen

Karte 2.1.5 gibt einen Überblick über Lage und Grenzen der Oberflächenwasserkörper und ihre Einstufung.

2.2 Signifikante Belastungen der Oberflächengewässer

2.2.1 Ermittlung und Einschätzung von signifikanten Belastungen

Die „Vorgehensweise zur Bewertung von Umweltproblemen“ sowie die „Einschätzung und Ermittlung signifikanter Belastungen (LAWA-Kriterien)“ sind in den „Methodenbänden der Länder Baden-Württemberg und Bayern zum Bericht beschrieben.

In Kap. „4 Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung“ werden die einzelnen Wassernutzungen (Wasserdienstleistungen sowie jede andere Handlung mit signifikanten Auswirkungen auf den Wasserzustand) behandelt.

Anhang 9 enthält eine Tabelle der Oberflächenwasserkörper – Belastungen und Bewertungen.

2.2.2 Punktuelle Belastungen durch Schadstoffe

Informationen zu Verursacherbereichen, Datengrundlagen, Ermittlung sowie eine Erläuterung der Ergebnisse ist jeweils in den beiden länderspezifischen Methodenbänden zum Bericht enthalten.

Kommunale Einleitungen

Methodik

Gemäß LAWA-Arbeitshilfe gilt im Deutschen Donaeinzugsgebiet die Ausbaugröße der Kläranlage als wesentliches Abschneide- bzw. Signifikanzkriterium. Für alle Kläranlagen ≥ 2.000 EW Ausbaugröße wurden folgende Daten erfasst: Ausbaugröße (EW), mittlere Belastung (EW), Jahresabwassermenge und Jahresablauffrachten für CSB, N_{ges} und P_{ges} . Zusätzlich werden Ablaufkonzentrationen für den späteren Abgleich mit Immissionsdaten ermittelt. Baden-Württemberg führt in der Übersichtstabelle zusätzlich signifikante Anlagen der Ausbaugröße bis 2000 EW auf.

Ergebnis

Nach Angaben aus Baden-Württemberg und dem Lagebericht des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft aus dem Jahr 2002 bestehen im Deutschen Donaugebiet insgesamt über 2000 kommunale Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von insgesamt etwa 19,5 Mio. EW.

843 dieser Kläranlagen weisen eine Ausbaugröße >2.000 EW auf, sie verfügen zusammen über etwa 18,54 Mio. EW. Sie sind in Anhang 5 aufgelistet, die Verteilung der Größenklassen im Diagramm 2.2.2 und in der Tabelle 2.2.2-1 dargestellt.

Die beiden größten kommunalen Kläranlagen stehen in München (KA München I und II mit zusammen knapp 3,0 Mio. EW). Weitere große Anlagen entsorgen die Städte Ulm/ Neu-Ulm, Augsburg (0,6 Mio. EW) ZV Klärwerk Steinhäule (0,44 Mio. EW), Regensburg (0,4 Mio. EW) und Rosenheim (0,35 Mio. EW), AZV Erdinger Moos (0,32 Mio. EW), Landshut (0,26 Mio. EW).

Große Anlagen ab einer Ausbaugröße von 100.000 Einwohnern mit zusammen 1,8 Mio. EW gibt es in insgesamt 28 Städten des Deutschen Donaugebietes, davon liegen drei in Baden-Württemberg.

Die Hauptlast mit insgesamt 1,14 Mio. EW tragen die mittleren Anlagen mit Ausbaugrößen zwischen 10.000 und 100.000 EW, die Vielzahl der kleineren Anlagen weist eine geringere Zahl angeschlossener EW auf.

10 kommunale Kläranlagen (ab 2 000 EW) mit insgesamt 0,06 Mio. EW versickern bzw. versenken gereinigtes Abwasser in den Karst der Schwäbischen Alb, sie sind kartografisch dargestellt.

Tabelle 2.2.2: Zahl und Verteilung der Ausbaugröße kommunaler Kläranlagen >2000 EW im Deutschen Donaugebiet

| Größenklasse [EW] | Anzahl der KA | Gesamtsumme angeschlossener EW [Millionen] |
|-----------------------------|---------------|--|
| 2.001 bis 10.000 | 559 | 273 |
| 10.001 bis 100.000 | 270 | 1,180 |
| 100.000 bis < 1.000.000 | 25 | 458 |
| ≥ 1.000.000 | 2 | 2,950 |
| Summe Deutsches Donaugebiet | 856 | 4.861 |

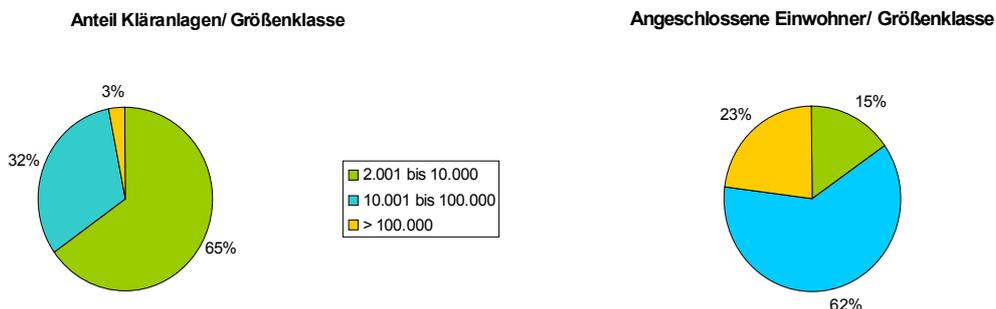


Diagramm 2.2.2: Anteil der Kläranlagen/ Größenordnung größer 2000 EW und angeschlossene Einwohner/ Größenklasse

Das Einzugsgebiet der Donau oberhalb der Donauversickerung, die Einzugsgebiete der großen südbayerischen Seen sowie einige Speicherseen (vgl. Kap. 5 Schutzgebiete) sind nach der „Kommunalabwasserrichtlinie als empfindliche Gebiete festgelegt (vgl. Kap. „5.4 Nährstoffsensible Gebiete“). Im Einzugsgebiet der Donau oberhalb der Donauversickerung gelten nach baden-württembergischer ROkA für Kläranlagen > 1000 EW strengere Phosphorgrenzwerte, in den empfindlichen Gebieten .

Hier gelten nach baden-württembergischer ROkA und bayerischer ROkAbw bereits für Kläranlagen >10.000 EW strengere Phosphorgrenzwerte.

Das übrige Bayerische Donaugebiet ist nicht als empfindliches Gebiet ausgewiesen. Dennoch erfüllen hier mehr als 90 % der Anlagen über 10.000 EW die Anforderungen bezüglich Phosphorelimination und etwa 83 % bezüglich Stickstoffelimination.

Industrielle Direkteinleiter

Methodik

Es wurden alle industriellen Direkteinleitungen berücksichtigt, die unter die Berichtspflicht nach der IVU-Richtlinie fallen und die Schadstoffschwellenwerte nach Anhang A1 der Entscheidung der Kommission über den Aufbau eines europäischen Schadstoffemissionsregisters (EPER) überschreiten. Über die Einleitung gefährlicher Stoffe nach RL 76/464/EWG liegen keine Messungen vor. Bestehende Berichtspflichten basieren auf berechneten, genehmigten Frachten.

Außerdem sind alle Wärmeeinleiter >10 MW und alle direkt einleitenden Nahrungsmittelbetriebe > 4.000 EW erfasst.

Ergebnis

Für **Baden-Württemberg** wurden 26 industrielle Einleiter (5 Direkt-, 21 Indirekteinleiter) von berichtspflichtigen, prioritären bzw. aus anderen Gründen signifikanten Schadstoffen ermittelt. Die CSB-Fracht der Firma in Ehingen ist typisch für die Zellstoffproduktion.

In **Bayern** leiten 15 Direkteinleiter, die berichtspflichtig sind und Schadstoffschwellenwerte überschreiten sowie 20 Nahrungsmittelbetriebe >4.000 EW in Fließgewässer ein.

Anhang 5 „Einleitende Betriebe der Nahrungsmittelindustrie“ bzw. Anhang 6 „Signifikante industrielle Einleiter (EPER)“ führen die relevanten Betriebe auf und geben eine Übersicht über die punktuellen Belastungen durch Schadstoffe.

Karte 2.2.2 gibt einen Überblick über Anzahl und Verteilung der punktuellen Belastungen der Oberflächengewässer im Deutschen Donaugebiet.

Weitere Belastungen

Im Deutschen Donaugebiet leiten 26 Betriebe Abwärme von mehr als 10 MW in Fließgewässer ein. Sie sind in Anhang 7 aufgeführt.

Relevante Salzeinleitungen (>1kg/s) finden im Deutschen Donaugebiet nicht statt.

2.2.3 Diffuse Belastungen durch Schadstoffe

Methodik

Im Unterschied zu Punktbelastungen (Einleitungen aus Industrie und kommunalen Kläranlagen) können diffuse Stoffeinträge aus Siedlungsflächen, der Landwirtschaft oder über atmosphärische Deposition nicht direkt gemessen werden. Für die relevanten Stoffe Stickstoff und Phosphor wurden für die Flussgebiete Deutschlands mit dem Nährstoffbilanzmodell MONERIS (UBA Texte 75/99; UBA Research Report 200 22 232; 2003) neben Punktquellen 6 unterschiedliche diffuse Eintragspfade (Grundwasser, Erosion, Abschwemmung, atmosphärische Deposition auf offene Wasserflächen, landwirtschaftliche Flächendrainagen, urbane Flächen) abgeschätzt.

Die Methodenbände zum Bericht erläutern die Vorgehensweise bei der Einschätzung und Ermittlung der

- Stickstoffbilanz (geschätzt)
- N- und P-Einträge (anhand von Immissionsdaten)

- Abschätzung der Pflanzenschutzmittel-Einträge (anhand von Immissionsdaten)

Bayern bezieht die Berechnungen auf Betrachtungsräume (Größenordnung von ca. 100 – 500 km²), **Baden-Württemberg** auf Wasserkörper. Ein Wasserkörper gilt als signifikant belastet, wenn seine durchschnittliche Belastung (abzüglich einer angenommenen Verlustrate von 25 %) die Schwelle von 6 mg/l Stickstoff (N) bzw. 0,2 mg/l Phosphor (P) überschreitet.

Die diffusen Belastungen für sich gelten als signifikant, wenn sie zu mehr als 50 % zur Ausschöpfung der Signifikanzschwelle beitragen.

Ergebnis

Die Belastungen durch Nährstoffe sind in Tabelle 2.2.3 und Diagramm 2.2.3 zusammengestellt.

Tabelle 2.2.3: Diffuse Belastungen durch Nährstoffe

| Stickstoff | | | Phosphor | | |
|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Eintragspfad | 1993-1997 [t N/a] | 1998-2000 [t N/a] | Eintragspfad | 1993-1997 [t P/a] | 1998-2000 [t P/a] |
| Grundwasser | 78.090 59,5 % | 80.540 71,4 % | Grundwasser | 590 11,1 % | 611 12,8 % |
| Dränagen | 16.600 12,6 % | 7.510 6,7 % | Dränagen | 90 1,7 % | 30 0,6 % |
| Erosion | 2.490 1,9 % | 1.870 1,7 % | Erosion | 1.910 36,0 % | 1.935 40,7 % |
| Abschwemmung | 4.190 3,2 % | 4.620 4,1 % | Abschwemmung | 810 15,2 % | 610 12,8 % |
| Atmosphärische Deposition | 1440 1,1 % | 2.310 2,0 % | Atmosphärische Deposition | 29 0,5 % | 38 0,8 % |
| Urbane Flächen | 2.800 2,1 % | 3.170 2,8 % | Urbane Flächen | 370 7,0 % | 422 8,9 % |
| Summe diffuse Quellen | 105.610 80,4 % | 100.020 88,7 % | Summe diffuse Quellen | 3.790 71,5 % | 3.646 76,6 % |
| Kommunale Kläranlagen | 24.420 18,6 % | 1) | Kommunale Kläranlagen | 1.410 26,6 % | 1) |
| Industrielle Di- rekteinleiter | 1.270 1,0 % | 1) | Industrielle Di- rekteinleiter | 100 1,9 % | 1) |
| Summe Punkt- quellen | 25.690 19,6 % | 12.780 11,3 % | Summe Punkt- quellen | 1.510 28,5 % | 1.113 23,4 % |
| Summe aller Einträge | 131.300 100 % | 112.800 100 % | Summe aller Einträge | 5.300 100 % | 4.759 100 % |

1) keine differenzierte Angabe der Punktquellen Kommunale Kläranlage bzw. industrielle Direkteinleiter

Stickstoff- und Phosphoreinträge nach Eintragspfaden und ihre Anteile an den Gesamteinträgen in das Deutsche Donaugebiet (BW und BY) für 1993-1997 bzw. 1998-2000 (UBA Texte 75/99; UBA Research Report 200 22 232; 2003)

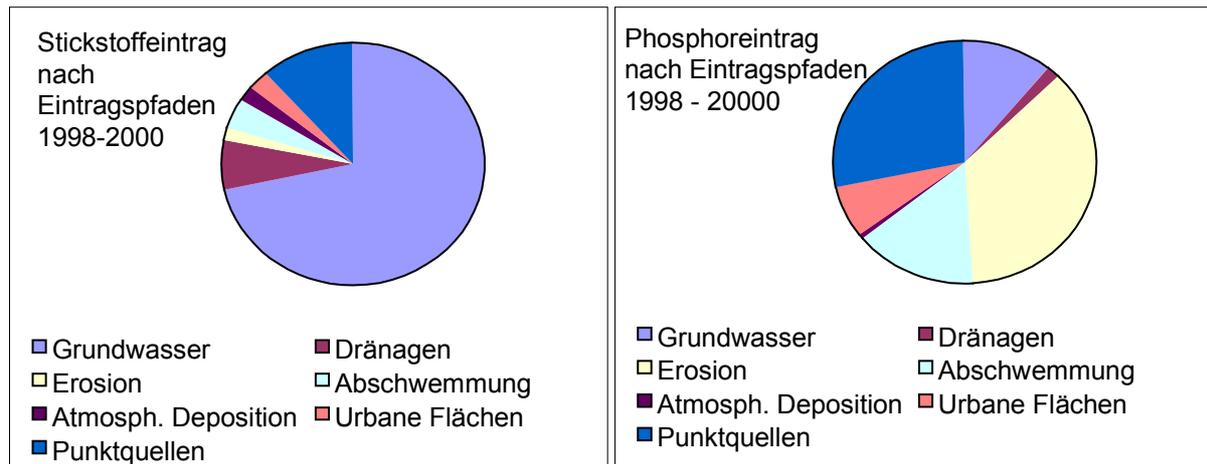


Diagramm 2.2.3: Stickstoff- bzw. Phosphoreintrag nach Eintragspfaden

Landwirtschaftliche Nutzung

Stickstoff und Phosphor

Die Ergebnisse, die in Tabelle 2.2.3, im Diagramm 2.2.3 und in Karte 2.2.3.2 dargestellt sind, zeigen, dass Stickstoff wesentlich über den Grundwasserpfad (inkl. Zwischenabfluss) in die oberirdischen Gewässer eingetragen wird. 67,8 % der diffusen Belastung haben landwirtschaftlichen Ursprung (UBA Research Report 200 22 232; 2003).

Phosphor gelangt diffus hauptsächlich über Erosion, weniger durch Abschwemmung in die Gewässer. Der landwirtschaftliche Anteil an der diffusen Belastung liegt bei 54,8 % (UBA Research Report 200 22 232; 2003).

Wie die Abschätzungen mit MONERIS zeigen, gelangt Stickstoff im Wesentlichen über den Grundwasserpfad in die Oberflächengewässer und trägt dort neben Phosphor zur Eutrophierung mit negativen Auswirkungen für die aquatischen Lebensgemeinschaften bei.

Für das Bayerische Donaugebiet wurden von der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) Bilanzsalden für Stickstoff auf Basis der angebauten Kulturen berechnet. Hierzu wurden Detailinformationen zum Anbauumfang einzelner Fruchtarten den Daten der Agrarförderung entnommen (InVeKoS: Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem der EU), die von der LfL zur Verfügung gestellt werden konnten. Durch Verschneidung mit dem Amtlich Topographisch-Kartographischen Informationssystem (ATKIS) in einem Geographischen Informationssystem (GIS) konnte der Lagebezug in den Betrachtungsräumen hergestellt werden. Diese wurden vorrangig im Kontext diffuser Belastung des Grundwassers beurteilt, da Stickstoffbilanzüberschüsse bei geringen Niederschlägen und hohen Sickerwasserkonzentrationen für die Grundwasserbeschaffenheit mit negativen Auswirkungen für die Trinkwasserqualität verbunden sein können (siehe Kapitel 3 Grundwasser Kap. 3.2.2);

Die Auswirkungen diffuser Belastungen durch die Pflanzennährstoffe werden auf Basis vorhandener Überwachungsdaten für Nitrat, Ortho-Phosphat und Chlorophyll-a beurteilt. Für die Einschätzung der Zielerreichung wird die Trophie bewertet (s. Kapitel 2.4.3).

Für das **Baden-Württembergische Donaugebiet** simuliert das Nährstoffbilanzmodell MONERIS (UBA Texte 75/99) insgesamt eine nicht signifikante N-Belastung von 3,9 mg/l, wobei

3,2 mg/l der freien Landschaft (via Grundwasser als Haupteintragspfad) und nur 0,7 mg/l dem Siedlungsbereich zugeordnet werden.

Das Nährstoffbilanzmodell simuliert für das Baden-Württembergische Donauebiet insgesamt eine nicht signifikante P-Belastung von 0,16 mg/l, wobei 0,09 mg/l der freien Landschaft (via Erosion oder Abschwemmung als Haupteintragspfade) und 0,07 mg/l dem Siedlungsbereich (zur Hauptsache aus kommunalen Kläranlagen) zugeordnet werden.

Die Deutsche Donau ist insgesamt als nicht signifikant belastet einzustufen, weder durch Stickstoff noch durch Phosphor.

Eintrag sonstiger Stoffe

Für diffuse Eintragsquellen von Schwermetallen, Pflanzenschutzmitteln und gefährlichen Stoffen nach Anhang VIII, IX und X liegen für das Deutsche Donauebiet keine Abschätzungen der Einträge vor.

Erosion

Für **Bayern** liegt aus dem Jahr 1986 ein Erosionsatlas auf Grundlage der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG) vor, der auf einer Rasterdichte von ca. 13.000 Erhebungen mit einer Größe von ca. 5 km² basiert. Die Erosionsgefährdung wurde dabei auf Basis eines rastertypischen Schlages ermittelt.

Seit 1986 haben sich einige Neuerungen ergeben, die eine Aktualisierung notwendig machten. Modellalgorithmen, die den Einfluss der Hangneigung und der Bewirtschaftung besser abbilden sowie Einflüsse der Bewirtschaftungsrichtung und Berechnungsgrundlagen für Wein- und Gartenbau wurden berücksichtigt. Geänderte Anbauverhältnisse sowie die Zunahme erosionsmindernder Maßnahmen haben zu Veränderungen im anbaubedingten und durch den Landwirt direkt beeinflussbaren Bedeckungs- und Bearbeitungsfaktor geführt. Die Belastung der Gewässer durch Erosion wird auf Basis der aktuellen Erosionsberechnungen für Bayern (Lehrstuhl für Grünlandlehre der TU München - Freising-Weihenstephan, Okt. 2002) bezogen auf Betrachtungsräume aggregiert (siehe Karte 2.2.3.3). In Abhängigkeit von der vorherrschenden Landnutzung ist vor allem im tertiären Hügelland, im Planungsraum Inn und Isar aufgrund der vorwiegend ackerbaulichen Nutzung bei hohem Anteil erosionsanfälliger Kulturen mit höheren Erosionsausträgen zu rechnen als im übrigen Donauebiet.

Karte 2.2.3.3 gibt einen Überblick über die Erosion auf landwirtschaftlichen Flächen.

2.2.4 Hydromorphologische Veränderungen

Die Vorgehensweise zur Einschätzung und Ermittlung der hydromorphologischen Veränderungen ist in den Methodenbänden zum Bericht erläutert.

Die hydromorphologischen Veränderungen an Fließgewässern können unterteilt werden in

- Morphologische Veränderungen
- Abflussregulierungen
- Entnahmen von Oberflächenwasser

Morphologische Veränderung und Abflussregulierung

Methodik

In **Baden-Württemberg** wurde die landesweite Kartierung der Gewässerstruktur (Stand 2003) als Arbeitsgrundlage herangezogen. Sie beruht vorwiegend auf der Auswertung von Luftbildern und Fachkarten (LAWA, Übersichtsverfahren). Als signifikant belastet gelten alle insgesamt sehr stark bis vollständig veränderten Gewässerstrecken sowie stark veränderten Abschnitte, wenn die Ufer stark verbaut sind, kein Vorland vorhanden ist, das Ausuferungsvermögen stark eingeschränkt wird oder die Ackernutzung/Bebauung in der Aue > 50 % beansprucht.

Auch wasserbauliche Anlagen, an denen keine Durchgängigkeit für Fische und Makrozoobenthos gewährleistet ist, stellen eine signifikante Belastung dar. Ebenso gelten gestaute Gewässerstrecken (> 1 km) und Ausleitungsstrecken ohne ausreichendes Mindestwasser als signifikante Belastung.

In **Bayern** dient die Gewässerstrukturkartierung ergänzt durch Nacherhebungen und Vor-Ort-Kenntnisse der Wasserwirtschaftsexperten als Informationsgrundlage für die morphologischen Veränderungen und die Abflussregulierungen.. Strukturkartiert sind alle Gewässer 1. und 2. Ordnung sowie ca. 1000 km der Gewässer 3. Ordnung. Für ca. 14.000 km WRRL-relevanter kleinerer Gewässern in Bayern (Gewässer 3. Ordnung) ohne Strukturkartierung wurden eine Nacherhebung durchgeführt bzw. die Vor-Ort-Kenntnisse der Experten aus der Wasserwirtschaftsverwaltung herangezogen.

Abflussregulierungen betreffen vor allem den Rückstau bei wasserbaulichen Anlagen (Abstürze, Wehre) sowie den Schwallbetrieb bei Wasserkraftnutzung.

Erfasst wurden im gesamten Bayerischen Donauebiet Rückstaubereiche an Regelungsbauwerken (Wehren), Bauwerken zur Sohlstützung, Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren.

Entnahmen von Oberflächenwasser wurden nach ihrem aktuellen Stand erhoben und betreffen Ausleitungsstrecken bei Triebwerken der Wasserkraftnutzung sowie Kühlwasserentnahmen und Beregnungsmaßnahmen

Als signifikante Belastung werden eingestuft:

- Ausleitungsstrecken von mehr als 300 Meter Länge ohne ökologisch bemessenen Mindestabfluss (Mindestabfluss nach bayerischem Restwasserleitfaden i.d.R. 5/12 MNQ) und mit Mindestabfluss < 2/3 MNQ (bei Berücksichtigung aller Wasserentnahmen)
- dauerhafte Entnahmen >1/3 MNQ.

Hierzu ist ein Abgleich mit Wasserrechtsbescheiden durchzuführen, ob bei Wasserentnahmen ein ökologisch bemessener Mindestabfluss festgelegt worden ist, nach Restwasserleitfaden oder ökologischem Gutachten.

Ergebnis

Bei den morphologischen Veränderungen handelt es sich vor allem um Querbauwerke, wie z. B. Wehre, Abstürze, Durchlässe und Verrohrungen sowie um Ufer- und Sohlverbau. Querbauwerke können die Durchwanderbarkeit für die Fischfauna und sonstige aquatische Lebenswelt deutlich beeinträchtigen, Längere Rückstaustrecken unterbrechen das Fließgewässerkontinuum.

Morphologische Veränderungen sind im Deutschen Donaugebiet bereichsweise weit verbreitet. Schwerpunkte relevanter Beeinträchtigungen konzentrieren sich vor allem in den Bereichen mit intensiven Nutzungen. Darunter fallen Maßnahmen des Hochwasserschutzes, Nutzungen der Wasserkraft, Siedlungsbereiche, Industrieanlagen und Verkehrswege, kulturbauliche Maßnahmen durch Landwirtschaft sowie Maßnahmen zur Stützung der Gewässer-sole und Ausbaumaßnahmen für die Bundeswasserstraße Donau und den Main-Donau-Kanal.

Deutliche Veränderungen der natürlichen Struktur mittlerer und kleinerer Gewässer auf Grund von landwirtschaftlicher Nutzung und Siedlung sind verbreitet im Bayerischen Donaugebiet festzustellen. In den Mittelgebirgslagen mit hohem Waldanteil und insgesamt extensiverer Nutzungsstruktur bedingen Wasserkraftanlagen, die zwar jeweils nur kurze Gewässerabschnitte betreffen, jedoch oft dicht aufeinander folgen, ebenso deutliche Veränderungen der Gewässerstruktur. Das Gewässernetz wird von Wanderhindernissen – meist Anlagen der sogenannten „kleinen Wasserkraft“ – vielerorts zerschnitten. Nur vereinzelt sind heute noch (bzw. wieder) über weite Strecken zusammenhängende Lebensräume verfügbar.

Von den Gewässerstrecken im Baden-Württembergischen Donaugebiet sind knapp 70% (1.683km von 2426km) bewertet. Davon sind gut die Hälfte (56 %) signifikant und knapp die Hälfte (44 %) nicht signifikant verändert. Insbesondere die Gewässer Oberschwabens sind vielfach „kanalisiert“.

Die Struktur des Flusslaufs der Donau ist im Bereich der Ausbaustrecken als Bundesschiff-fahrtsstraße ab Kelheim und durch die Wasserkraftnutzung stark verändert. An der Donau und ihren (mit Einzugsgebietsgröße >4000 km²) größeren Zuflüssen Lech, Isar, Naab, und Inn sowie der Iller als Grenzfluss stellen die Stauregelung mit ihrem Einfluss auf Abflussdy-namik und Geschiebetransport sowie die Befestigungs- und Ausbaumaßnahmen im Uferbe-reich die stärksten Veränderungen dar.

Die bedeutendsten Staustrecken und Stauketten im Baden-Württembergischen Donaugebiet bestehen an Donau, Blau und Brenz.

Es gibt aber an der Donau und den größeren Zuflüssen auch noch Fließstrecken ohne signi-fikante morphologische Veränderungen, wie z. B. an der Donau bei Donauwörth und Kel-heim sowie vielfach an der Isar oberhalb von Landshut und am Inn zwischen Waldkraiburg und Mühldorf.

Abflussregulierungen den für die WRRL relevanten Fließgewässern im Deutschen Donauge-biet sind der Karte 2.2.4-1 zu entnehmen, in Anhang 8 sind die hydromorphologischen Ver-änderungen nach ihren Ursachenbereichen zusammengestellt.

Entnahme von Oberflächenwasser

Im Deutschen Donaugebiet sind insgesamt 28 Entnahmestellen identifiziert, die signifikante Belastungen verursachen. 27 liegen in Bayern, 1 in Baden-Württemberg.

Anhang 8 listet die Ursachenbereiche für die hydromorphologischen Veränderungen, darunter auch die Wasserentnahmen, auf.

Signifikante Entnahmen sind in Karte 2.2.4-2 dargestellt.

2.2.5 Sonstige anthropogene Belastungen

Salzbelastungen

Im Deutschen Donaugebiet liegen keine Salzbelastungen vor.

Die Auswirkungen von sonstigen anthropogenen Belastungen (Versauerung, neue Stoffe) werden in Kap. 2.3.7 „Sonstige Auswirkungen“ behandelt.

Karte 2.2.5 stellt die Potenziale für unfallbedingte Verschmutzungen (im Nahbereich von Gewässern) dar. Zur Ermittlung siehe Kapitel 2.4.5 des bayerischen Methodenbandes.

2.3 Auswirkungen auf die Oberflächengewässer

2.3.1 Ermittlung und Beurteilung von signifikanten Auswirkungen

Diese Diagnose basiert auf den bisher im Rahmen laufender Untersuchungsprogramme und Berichtspflichten erhobenen Daten sowie den Ergebnissen weiterer umfassender Erhebungen. Zur Erfassung und Bewertung der Auswirkungen werden in erster Linie biologische Untersuchungen und chemisch-physikalische Messungen durchgeführt. Bewertungskriterium für eine ganzheitliche Betrachtung ist darüber hinaus die Gewässerstruktur. Die angewandten Methoden und Verfahren sind weitgehend normiert (DIN und ISO). Die Untersuchungsprogramme sind auch national und international abgestimmt, um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse in diesem Rahmen sicherzustellen. Grundsätze, Methoden und Umfang der Gewässerüberwachung sind für Baden-Württemberg zu finden in „Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung, Arbeitsanleitung“; Reihe Handbuch Wasser 2, Bd. 7, Karlsruhe Landesanstalt für Umweltschutz (LfU) (1992), für Bayern im „Handbuch technische Gewässeraufsicht“ dokumentiert. Die Ergebnisse der Routineüberwachungen werden regelmäßig publiziert.

Grundlagen sind

- Informationen aus den überregionalen Landesmessnetzen Fließgewässer und Seen und ggf. Sondermessnetzen (z.B. in Bayern: Sondermessnetz Versauerung, Sondermessnetz Pflanzenschutzmittel; wird in Baden-Württemberg nicht behandelt),
- Informationen aus regionalen oder lokalen Messnetzen sowie
- Informationen der zwei automatischen Messstationen an der Donau (Messstelle Bad Abbach, Messstelle Jochenstein).

Im Deutschen Donaugebiet werden im Rahmen der baden-württembergischen und bayerischen Messnetze (z.B. in Bayern: Landesmessnetz Fließgewässer) insgesamt 54 Messstellen von überregionaler Bedeutung und einige Hundert Nebenmessstellen von regionaler Bedeutung sowie im Landesmessnetz Seen 33 Messstellen regelmäßig und langfristig untersucht. Acht Messstellen sind Bestandteil des deutsch-österreichischen Grenzgewässermonitoring-Programms. Die Messstelle Donau/Jochenstein ist EG-Informations-Messstelle. Detaillierte Informationen zu Messstellen sowie Untersuchungsprogrammen können im Internet abgerufen werden (www2.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt4/fliesssgewaesser/ueberwachung/index.htm, www.bayern.de/lfw/gkd/lmn/fliesssgewaesser_seen/qual_fliesssgew.de).

Neben den oben genannten Datengrundlagen stehen für die Diagnose des Ist-Zustandes der Gewässer weitere spezielle Informationen aus der Erfüllung von EWG-Richtlinien und der sich daraus ergebenden bayerischen Verordnungen zur Verfügung. Dies sind

für die Belastung aus Punktquellen

- die Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser (RL 91/271/EWG)
- Integrierte Richtlinie zur Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU) (RL 96/61/EWG)
- für Belastungen aus diffusen Quellen,
- die Nitratrichtlinie (91/676/EG)
- die Pflanzenschutzmittel-Zulassungsrichtlinie (91/414/EWG) und
- die Biozidrichtlinie (98/8/EG) Richtlinie
- für die Bewirtschaftungspläne für beide Themenbereiche
- die Richtlinie zur Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe (RL 76/464/EWG)
- Trinkwasserrichtlinie (RL 75/440/EWG)
- Fischgewässer- (RL 78/659/EWG) und Muschelgewässerrichtlinie (RL 76/160/EWG) sowie
- die Badegewässerrichtlinie (RL 76/160/EWG).

Die Methoden zur chemisch-physikalischen, biologischen und hydromorphologischen Bewertung werden im Methodenband erläutert.

2.3.2 Biologische Gewässergüte – Saprobie

Die Biologische Gewässergüte – Saprobie ist ein Maß für die sauerstoffzehrenden Abbauvorgänge im Gewässer und kennzeichnet damit vor allem die Belastung mit leicht abbaubaren organischen Stoffen, die zum Teil aus Einleitungen, zum Teil aber auch aus Sekundärbelastungen wie abgestorbenem organischen Material in Folge von Planktonmassenentwicklungen entstehen können. 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) unter Berücksichtigung der Mikroorganismen. 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 ist das Erreichen der Güteklasse II, das einer mäßigen Belastung entspricht. Die Berechnung des Saprobienindex erfolgt nach DIN mit einer deutschlandweit einheitlichen Formel, Indikatorwerte und Taxaliste werden bundesweit geführt und für Bayern aufgrund naturräumlicher Besonderheiten (Alpen, Alpenvorland) ergänzt.

Methodik

Die biologische Gewässergüte wird im Deutschen Donaugebiet im Rahmen flächenhafter Kartierungen erfasst. Detaillierte Artenlisten und Abundanzklassen werden in Baden-Württemberg und Bayern an ca. 50 Hauptmessstellen sowie an Nebenmessstellen erhoben. Weitere Details zur Vorgehensweise und zur Dichte der Beprobungen sind den Methodenbänden zu entnehmen.

Im Deutschen Donaugebiet existiert ein biologisches Qualitätssicherungssystem mit landesweiten Vergleichskartierungen. Die Verfahren sind weitgehend normiert (DIN, ISO). Das Programm ist national und international abgestimmt. Die Untersuchungsergebnisse werden

Baden-Württemberg seit 1969 alle 5 – 6 Jahre, in Bayern in dreijährigem Turnus in Form einer Gewässergütekarte – Saprobie veröffentlicht.

Ergebnis

Dank umfangreicher Investitionen in den Ausbau sowie die Neuerrichtung von Kläranlagen hat sich die Gewässerqualität der Bäche und Flüsse im gesamten Einzugsgebiet der Donau in den letzten Jahrzehnten deutlich verbessert.

Die Karte 2.3.2 Biologische Gewässergüte- Saprobie verdeutlicht die räumliche Verteilung der Saprobieklassen im Deutschen Donaugebiet, die Tabelle 2.3.2 fasst die Ergebnisse zusammen.

Planungsraum Oberste Donau

In Baden-Württemberg ist die biologische Gewässergüte zu 75% besser als oder gleich Güteklasse II. Gleich oder schlechter Klasse III sind nur noch etwa 2% der bewerteten Gewässerstrecken; der Rest liegt im kritischen Bereich II-III. Die Donauversinkungen in den Karst wirken erkennbar ungünstig auf die Gewässergüte.

Planungsraum Altmühl- Paar

Obwohl sie aus unterschiedlichen Naturräumen kommen und von verschiedenen Seiten der Donau zufließen, zeigen Altmühl und Paar streckenweise eine ähnliche Gewässerqualität. Grund dafür ist die gleichartige Belastung der Flussgebiete: Beide liegen in landwirtschaftlich intensiv genutzten Regionen, beide werden also durch Dünger und Pflanzenbehandlungsmittel beeinträchtigt. Eine unmittelbare Folge ist die streckenweise kritische Belastung mit organischen Substanzen (Güteklasse II-III des Saprobien-systems). Die sehr geringe Strömung der Altmühl verstärkt die durch die hohe Nährstofffracht ausgelösten Probleme. Auf den letzten 34 Flusskilometern vor der Mündung in die Donau ist die Altmühl als Teil des Main-Donau-Kanals ausgebaut worden: Besonders in den trockenen Sommermonaten wird das nährstoffreiche Altmühlwasser mit Donauwasser, das zur Kanalstrecke hochgepumpt wird, stark "verdünnt". Dadurch wird das Wasser insgesamt nährstoffärmer -- sichtbar an den abnehmenden Chlorophyllgehalten des Wassers und der geringeren Häufigkeit der Algenblüten.

Planungsraum Iller-Lech

Im Einzugsgebiet von Iller und Lech sind nahezu alle Orte an moderne Kläranlagen angeschlossen. Daher kann der Oberlauf mittlerweile wieder in die Saprobie-Güteklasse I beziehungsweise I-II eingestuft werden. Im weiteren Verlauf verschlechtert sich die Wasserqualität lediglich unterhalb der Einleitungsstellen der größten Kläranlagen um eine halbe Gütestufe. Die meisten Abschnitte der beiden Flüsse entsprechen der Güteklasse II, mit der die beiden Gewässer dann auch in die Donau fließen.

Südlich der Donau, zwischen Iller und Lech, spannt sich ein dichtes Gewässernetz. Da inzwischen über 90 % der Gemeinden an vollbiologische Kläranlagen mit meist sehr guter Reinigungsleistung angeschlossen sind, können viele Gewässerabschnitte in die Saprobie-Güteklasse II oder besser eingestuft werden, nur rund ein Drittel befinden sich noch in Güteklasse II-III. Bedingt durch die im Allgäu übliche Streusiedlung mit hohen Viehdichten sind dort häufig auch kleinere Gewässer kritisch belastet.

Nördlich der Donau liegen völlig andere Verhältnisse vor: Hier mündet die langsam fließende, sommerwarme Wörnitz. Nach dem Saprobiensystem ist der gesamte Flusslauf kritisch belastet (Güteklasse II-III). Ein Grund dafür ist auch die - im Vergleich zu den südlich der Donau gelegenen Gebieten - deutlich geringere Niederschlagsmenge.

Planungsraum Isar

Im Verlauf ihrer Fließstrecke wechselt die Isar mehrmals ihren Charakter: Die obere Region ist eine alpin geprägte Wildflusslandschaft mit vielen Bächen und Quellen, Flussverzweigungen und Kiesbänken. Hier und im voralpinen Hügel- und Moorland hat die Isar -- wie ihre Schwestern Ammer und Loisach -- ein starkes Gefälle, und das Wasser ist kühl. Die biologische Gewässergüte liegt bei Klasse I und I-II. Aufgrund der Nährstoffarmut und des Geschiebetransportes ist die pflanzliche Produktion sehr gering.



Abbildung 2.3.2: Dank umfangreicher Investitionen wird durch den Ablauf der Kläranlagen die Gewässergüte in der Regel nicht mehr verschlechtert. Das Bild zeigt die Anlage Lenggries an der Isar, die als zusätzliche Besonderheit eine UV-Bestrahlungsanlage zur Keimreduktion aufweist.

Im Bereich der Schotterebenen um München nimmt die Belastung der Flüsse zu. Nördlich von München münden einige größere Flüsse in die Isar. Ab hier durchfließt sie das unterbayerische Hügelland in einem engen, schlauchartigen Einzugsgebiet. Die Wasserführung reicht aus, um die Abwässer des Münchner Ballungsraumes aufzunehmen. Die Kläranlagen der Region sind auf dem neuesten technischen Stand, so dass die Isar nur gering belastet wird.

Planungsraum Inn

Die saprobielle Belastung der größeren Gewässer Inn, Alz und Mangfall entspricht durchgehend der Güteklasse II. Die klaren, sauberen Quellflüsse der Ilz sind hinsichtlich der Saprobie unbelastet (Güteklasse I).

Durch Belastungen aus der Landwirtschaft geprägt sind Vils und Rott, die durch die niederbayerischen "Gäuböden" fließen. In vielen dem Inn linksseitig zufließenden Gewässern gibt es eine größere Zahl saprobiell kritisch belasteter Gewässerabschnitte (Güteklasse II-III).

Planungsraum Naab-Regen

Das Teilflussgebiet ist durch walddreiche Mittelgebirge geprägt, die zu einem großen Teil unter Schutz stehen (Natur- und Landschaftsschutzgebiete, Naturparke und Naturwaldreservate). In diesen dünn besiedelten Regionen ist die Gewässerqualität überwiegend gut. Im Regierungsbezirk Oberpfalz sind 85 % der Einwohner an eine der insgesamt 370 vollbiologischen Kläranlagen angeschlossen. Die starken bis sehr starken Verschmutzungen von weiten Abschnitten der Gewässer Naab, Regen und Vils -- wie sie noch in den 1970er Jahren vorzufinden waren -- sind inzwischen beseitigt. So kann der Regen vollständig, die Naab über weite Strecken in die Güteklasse II eingestuft werden. Auch bei der Vils wurden deutliche Verbesserungen erzielt.

Tabelle 2.3.2: Biologische Gewässergüte – Saprobie im Deutschen Donaugebiet

| Saprobieklasse (Überarbeitungsstand 2004) | Flusskilometer [km] | Prozentanteil [%] |
|--|------------------------|----------------------|
| I unbelastet bis sehr gering belastet | 553,89 | 3 |
| I-II gering belastet | 1.382,07 | 7,4 |
| II mäßig belastet | 9.692,36 | 52 |
| II-III kritisch belastet | 4.921,32 | 26,4 |
| III stark verschmutzt | 217,52 | 1,2 |
| III-IV sehr stark verschmutzt | 18,76 | 0,1 |
| IV übermäßig verschmutzt | 4,01 | < 0,1 |
| noch nicht kartiert | 1.441,37 | 7,7 |
| zum Kartierungszeitpunkt trockengefallen | 180,98 | 1 |
| nicht kartierbar | 229,83 | 1,2 |

Karte 2.3.2 Biologische Gewässergüte- Saprobie verdeutlicht die räumliche Verteilung der Saprobieklassen im Deutschen Donaugebiet, die Tabelle 2.3.2 fasst die Ergebnisse zusammen.

2.3.3 Biologische Gewässergüte – Trophie

Die biologische Gewässergüte - Trophie ist ein Maß für photoautotrophe Primärproduktion im Gewässer. Hiervon ausgehend wird unter Eutrophierung eine quantitative Zunahme und zugleich qualitative Veränderung der Primärproduktion verstanden. Erstere zeigt sich in Phytoplankton-Wachstum, Verkrautung und Veralgung durch Benthosalgen, letztere in einer Verschiebung des Artenspektrums der Produzenten. Die Trophieklassen werden in Anlehnung an die OECD-Definition der Trophie von Seen abgegrenzt (vgl. Tab. 2.3.3-1 Trophieklassen). Die Kennzeichnung der Trophieklassen erfolgt wie beim Saprobien-system

in den Farben des Regenbogens (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften 1994: "in den Spektralfarben").

Tabelle 2.3.3-1: Trophieklassen

| Trophieklasse | Grad der Primärproduktion | trophische Belastung |
|---------------|---------------------------|----------------------|
| I | oligotroph | gering |
| I-II | mesotroph | mäßig |
| II | eutroph | erheblich |
| II-III | eutroph bis polytroph | kritisch |
| III | polytroph | stark |
| III-IV | polytroph bis hypertroph | sehr stark |
| IV | hypertroph | übermäßig |

Trophie Fließgewässer

Die Bedeutung der Trophieklassen in Fließgewässern kann wie folgt skizziert werden:

- In Trophieklasse I und I-II führt die Trophie nicht zu Güteproblemen.
- Auch eine erhebliche Eutrophierung (Trophieklasse II) bewirkt in Fließgewässern - im Gegensatz zu den Seen - noch keine wesentliche Beeinträchtigung des Gütezustands.
- Trophieklasse II-III umfasst viele größere, Plankton-dominierte Fließgewässer, bei denen infolge der Abwassersanierung inzwischen Saprobiegüte II erreicht wurde, die aber andererseits kritisch eutrophiert sind.
- Trophieklasse III umfasst polytrophe Fließgewässer, oft mit Saprobieklasse II-III.
- Trophieklasse III-IV und IV treten nach bisherigen Beobachtungen in Fließgewässern nur selten auf, da die Randbedingungen hier die Primärproduktion begrenzen.

Näherungsweise kann bei Plankton-dominierten Gewässern der Trophiegrad mit der Biomasse der Primärproduzenten gleichgesetzt werden analog zur Trophiebestimmung in Seen (s. Tabelle 2.3.3-2). Die Biomasse des Phytoplanktons kann indirekt durch Messung von Chlorophyll-a in einer Wasserprobe ermittelt werden.

Tabelle 2.3.3-2: Chlorophyll-a [$\mu\text{g/l}$] als Maß der Trophie in Anlehnung an die Trophiedefinition gemäß OECD (1981) für Seen

| Trophieklasse | Grad der Primärproduktion | Mittelwert Chlorophyll-a [$\mu\text{g/l}$] | Hochwert Chlorophyll-a [$\mu\text{g/l}$] |
|---------------|---------------------------|--|--|
| I | oligotroph | < 1 - 4 | 3 - 8 |
| I-II | mesotroph | 3 - 8 | 8 - 30 |
| II | eutroph | 7 - 30 | 20 - 100 |
| II-III | eutroph bis polytroph | 25 - 50 | 70 - 150 |
| III | polytroph | 50 - 100 | 120 - 250 |
| III-IV | polytroph bis hypertroph | > 100 | 200 - 400 |
| IV | hypertroph | | > 400 |

Auch wenn sich die Trophiekartierung im Deutschen Donaeinzugsgebiet derzeit auf die größeren Gewässer (Gew I und II) beschränkt, sind die meisten der zu beurteilenden Strecken nicht Plankton-dominiert, sondern in ihrer Trophie durch Makrophyten bzw. Benthosorganismen bestimmt. Die Chlorophyllbestimmung in Fließgewässern erfolgt nach DIN 38 412 L16.

Die Überlappungen bei den Klassengrenzen bringen den fließenden Übergang der Trophie-skalierung zum Ausdruck. In Zweifelsfällen können Hilfskriterien zur Entscheidung herangezogen werden.

Der Mittelwert stützt sich nur auf Messungen während der Vegetationszeit; der berücksichtigte Zeitraum ist angegeben.

Der Hochwert hat die Jährlichkeit 1 und wird in Anlehnung an die Bestimmung des jährlichen Hochwassers (HQ1) aus den Einzelmessungen im Rahmen eines Messprogramms gebildet, er wird analog als Hc1 bezeichnet. Der Hochwert kennzeichnet den Zustand hoher Produktion, mit dem jährlich zu rechnen ist; er wird anstelle des einmaligen und oft unsicheren Maximums verwendet. Der Bestimmung des Hochwerts von Chlorophyll-a wie auch der Hilfsgrößen werden die Messungen aus 3 bis 5 Jahren zu Grunde gelegt.

Ergebnis

Planungsraum Altmühl/ Paar

Die Altmühl liegt in einer landwirtschaftlich intensiv genutzten Region, Folge ist die streckenweise kritische Belastung mit Nährstoffen (Trophieklasse III). Die sehr geringe Strömung der Altmühl verstärkt die durch die hohe Nährstofffracht ausgelösten Probleme. Auf den letzten 34 Flusskilometern vor der Mündung in die Donau ist die Altmühl als Teil des Main-Donau-Kanals ausgebaut worden: Besonders in den trockenen Sommermonaten wird das nährstoffreiche Altmühlwasser mit Donauwasser, das zur Kanalstrecke hochgepumpt wird, stark "verdünnt". Dadurch wird das Wasser insgesamt nährstoffärmer - sichtbar an den abnehmenden Chlorophyllgehalten des Wassers und der geringeren Häufigkeit der Algenblüten.

Planungsraum Inn

Im Flussgebiet Inn liegen Vils und Rott, die durch Belastungen aus der Landwirtschaft geprägt sind und durch die niederbayerischen "Gäuböden" fließen. In der Rott, unterhalb des Rottauensees, wird die pflanzliche Primärproduktion so stark gefördert, dass die Trophiestufe III-IV erreicht wird, die Vils erreicht Trophieklasse III.

Planungsraum Iller/ Lech

Als eutroph (Trophieklasse II) können sowohl die Günz als auch der Lech eingestuft werden. Sowohl Wertach als auch Mindel erreichen Trophieklasse II-III. Nördlich der Donau liegen völlig andere Verhältnisse vor: Hier mündet die langsam fließende, sommerwarme Wörnitz. Sie ist nährstoffbelastet und daher stark eutroph (Trophieklasse III).

Planungsraum Naab/ Regen

Bei der Nährstoffentlastung sind deutliche Erfolge zu verzeichnen. Dies gilt besonders für den Unterlauf der Naab, die wie die Schwarzach nun vollständig in die Trophieklasse II-III eingestuft werden kann und den Regen (Trophieklasse II).

Gewässerlauf Donau

Die Donau liegt durchgehend in der Trophieklasse II.

Tabelle 2.3.3-3 fasst die Ergebnisse der Trophiebewertung der größeren Fließgewässer im Deutschen Donaugebiet zusammen.

Tabelle 2.3.3-3: Biologische Gewässergüte – Trophieklassen planktondominierter Gewässer

| Trophieklasse | Flusskilometer [km] | Prozentanteil [%] |
|---------------------------------------|------------------------|----------------------|
| I unbelastet bis sehr gering belastet | 0,0 | 0,00 |
| I-II gering belastet | 169,92 | 13,4 |
| II mäßig belastet | 529,44 | 41,8 |
| II-III kritisch belastet | 201,61 | 15,9 |
| III stark verschmutzt | 309,16 | 24,4 |
| III-IV sehr stark verschmutzt | 50,19 | 4 |
| IV übermäßig verschmutzt | 0,0 | 0,0 |
| noch nicht kartiert | 6,25 | 0,5 |

Karte 2.3.3 stellt die Ergebnisse der Trophieeinstufung für das Bayerische Donauebiet dar, für das Baden-Württembergische Donauebiet liegen hierzu keine Informationen vor.

2.3.4 Trophie Seen

Die biologische Gewässergüte - Trophie ist ein Maß für die photoautotrophe Primärproduktion im Gewässer. Hiervon ausgehend wird unter Eutrophierung eine quantitative Zunahme und zugleich qualitative Veränderung der Primärproduktion verstanden; erstere zeigt sich in Phytoplankton-Wachstum, Verkrautung und Veralgung durch Benthosalgen, letztere in einer Verschiebung des Artenspektrums der Produzenten.

Methodik

Die Trophiebewertung für Seen in Deutschland wird nach LAWA: „Gewässerbewertung - stehende Gewässer „Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien (1998)“, vorgenommen. Die Klassifizierung des aktuellen trophischen Zustandes erfolgt in sieben Klassen anhand des Trophiepotenzials (Gesamt-Phosphor im Frühjahr), der biologischen Produktivität ausgedrückt durch die Kriterien Chlorophyll a und Sichttiefe im Sommer. Die Bewertung erfolgt durch Abgleich des aktuellen Zustandes mit einem trophischen Referenzzustand, der entweder über die potenziell natürliche Phosphorbelastung oder modellhaft über die Seebeckenmorphometrie ermittelt wird. Diese Richtlinie wird herangezogen, wenn nicht weitere und genauere Informationen aus dem bayerischen Seenmonitoring vorliegen.

In Baden-Württemberg gibt es am Federsee, Illmensee und Rohrsee je eine Seemesstelle.

An den meisten bayerischen Seen >50 ha werden regelmäßige biologische und chemische Untersuchungen zur Trophiebewertung mehrmals im Jahr seit 1980 durchgeführt. Die untersuchten Kriterien beinhalten bereits die wesentlichen biologischen Qualitätselemente für eine Trophieeinschätzung, wie von der WRRL jetzt gefordert (Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos) sowie die trophierelevanten chemisch-physikalischen Kriterien (Nährstoffe, Sichttiefe, Chlorophyll a, Sauerstoffgehalt etc.).

Die Erkenntnisse zur Trophiebewertung aus diesen langjährigen Untersuchungen zeigen, dass die oben beschriebene LAWA-Methode für die Ökoregion Alpen/Voralpen nur eingeschränkt verwendbar ist. Daher werden für die Seetypen dieser Region weitere Kriterien für die aktuelle Trophieeinschätzung (Phytoplanktonbiomasse und -Indikatoren, Makrophyten

und Phytobenthosuntersuchungen) und für die Ermittlung der Referenztrophy (paläolimnologische Untersuchungen zur Kieselalgenstratigraphie) herangezogen.

Ergebnis

Der ermittelte Trophiezustand der einzelnen Seen sowie die trophische Referenz ist in Anhang 9, Tabelle 9-2 dargestellt, einen zusammenfassenden Überblick über die Trophieeinstufung gibt die Tabelle 2.3.4.

Karte 2.3.3 gibt einen Überblick über die Nährstoffbelastung (Trophie oder N und P).

Tabelle 2.3.4: Trophie Seen

| Trophieklasse | Grad der Primärproduktion | Fläche [km ²] | Prozentanteil [%] |
|---------------|---------------------------|------------------------------|----------------------|
| I | oligotroph | 29,9 | 9,5 |
| I-II | mesotroph | 232,8 | 73,9 |
| II | eutroph | 32,2 | 10,2 |
| II-III | eutroph bis polytroph | 1,9 | 0,6 |
| III | polytroph | 6,2 | 2 |
| III-IV | polytroph bis hypertroph | - | - |
| IV | hypertroph | - | - |
| | keine Daten | 5,8 | 1,8 |
| | Trophie nicht zielführend | 6,1 | 1,9 |

2.3.5 Chemisch-physikalische Beschaffenheit – Qualitätsziele für Schadstoffe

Die chemisch-physikalische Beschaffenheit wird regelmäßig mit einer Reihe von Messprogrammen erhoben und dokumentiert.

Methodik

In **Baden-Württemberg** werden an 22 Messstellen chemisch-physikalische Untersuchungen durchgeführt, dazu zählen 18 Probenahmestellen (Schöpfproben vor Ort im Vier- bzw. Zweiwochenturnus), die beiden Probensammlerstationen (kontinuierliche Entnahme von Mischproben) an der Donau in Hundersingen und Immendingen sowie die beiden Registriermessstationen (kontinuierliche Messung einzelner Parameter an der Donau in Ulm).

Das Pflichtprogramm der Messungen umfasst Temperatur, Sauerstoffgehalt, pH-Wert, Leitfähigkeit, DOC, Ammonium, Nitrat, Nitrit, Ortho-Phosphat, Chlorid, Schwermetalle und VOC (leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe). An einzelnen Stellen wird die Palette erweitert durch Mineralstoffe, organische Summenparameter (AOC, AOS) und durch eine Vielzahl organischer Einzelstoffe, die von Pestiziden, Komplexbildnern, Industriechemikalien bis zu Arzneimittelrückständen reicht (ca. 200 Einzelstoffe – monatliche Untersuchungen). In Schwebstoff- und Sedimentproben werden vor allem Schwermetalle, PAK, PCB und chlorierte Insektizide bestimmt. Schwebstoffe werden monatlich, Sedimente jährlich gewonnen.

In **Bayern** ist das Fließgewässer-Monitoring auf verschiedenen Ebenen organisiert. In einem landesweiten Messnetz werden an ca. 50 Messstellen regelmäßig und langfristig folgende Messprogramme durchgeführt

- Chemie Standard
- Schwermetalle (Schwebstoff und Wasser)

- Pflanzenschutzmittel
- VOC (Leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe)
- Organische Spurenstoffe im Schwebstoff
- Schadstoffe in Fischen und Muscheln
- Wirkungsmonitoring auf endokrine Substanzen
- Radioaktivität

Diese Untersuchungen sind im Wesentlichen auf eine Überblicksüberwachung angelegt. Die Probenahme erfolgt in der Wasserphase mindestens zwölf mal im Jahr, in der Schwebstoffphase 2 bis 4 mal im Jahr. Schwebstoffproben werden einerseits mit der mobilen Durchlaufzentrifuge, andererseits mit dem Sedimentsammelkasten gewonnen. Die Analysen werden nach genormten Verfahren - soweit verfügbar – im Wesentlichen vom Laborverbund der Wasserwirtschaft durchgeführt. Für alle Analysemethoden sind Maßnahmen zur analytischen Qualitätssicherung festgelegt.



Abbildung 2.3.5: Im Rahmen regelmäßiger Messprogramme werden sowohl biologische als auch chemisch-physikalische Aspekte von Fließgewässern und Seen untersucht.

Auf regionaler Ebene werden durch die Wasserwirtschaftsämter verschiedene zusätzliche Messprogramme durchgeführt. Sie dienen einerseits dem regionalen Überblick (räumliche Messnetze oder Flusslängsschnitte), aber

auch der operativen Überwachung und Begleitung von Maßnahmenprogrammen. Sie können in ihrem zeitlichen Rahmen und ihrer räumlichen Ausdehnung sehr unterschiedlich sein, sind aber immer den örtlichen Gegebenheiten angepasst.

Weiterhin werden Sonderuntersuchungen durchgeführt, die sowohl landesweit als auch regional angelegt sein können. Hier wird ein Schwerpunkt auf spezielle Stoffgruppen, z.B. die Pflanzenschutzmittel im Sonderuntersuchungsprogramm „Belastung kleiner Fließgewässer durch Pflanzenschutzmittel“ gelegt. Ebenfalls im Rahmen eines Sonderuntersuchungsprogramms wurde eine orientierende Untersuchung auf prioritäre Stoffe nach WRRL durchgeführt.

An der Donau existieren zwei automatische Messstationen (in Jochenstein und Bad Abbach), die u.a. auch kontinuierliche Biotestverfahren enthalten. Die Messdaten können online abgerufen werden.

Ergebnis

Die chemisch-physikalischen Untersuchungen sind einerseits überwiegend langfristig angelegt, werden aber den aktuellen Entwicklungen angepasst. War zu Beginn der Untersuchungen in den 60er Jahren zunächst der Sauerstoffhaushalt im Blickpunkt der Messungen gestanden, haben diese Probleme mittlerweile keine Bedeutung mehr. Dies zeigt sich insbesondere anhand der Daten des Extrem-Trockenjahres 2003, die so gut wie keine Belastun-

gen des Sauerstoffhaushalts zeigen. Von den chemischen Standardparametern sind insbesondere die Nitratgehalte nach wie vor noch relevant. Die Phosphor- und Ammoniumkonzentrationen haben durch abwassertechnische Maßnahmen und gesetzliche Vorgaben (Waschmittelgesetzgebung) stark abgenommen und liegen zum Teil unter den in den 60er Jahren gemessenen Gehalten.

Bei der Stoffgruppe der VOC (leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe) sind ebenso starke Verbesserungen festzustellen – die derzeitigen Konzentrationen liegen durchschnittlich eine Zehnerpotenz unter den Qualitätsnormen. Persistente organische Spurenstoffe können z.T. noch akkumuliert in Schwebstoff, Fischen oder Muscheln nachgewiesen werden. Viele dieser Verbindungen sind seit langer Zeit verboten und bauen sich in der Umwelt langsam ab. Nachgewiesen werden können insbesondere die ubiquitär in der Umwelt verbreiteten (polychlorierten Biphenyle (PCB) und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK).

Die Konzentrationen der Pflanzenschutzmittel schwanken in Abhängigkeit vom Untersuchungszeitpunkt. Im Mittel sind die Konzentrationen jedoch gering. Es ist davon auszugehen, dass nur ein geringer Anteil über den Grundwasserpfad in die Gewässer eingetragen wird sowie die Emissionen hauptsächlich über die Kanalisation (Hofanschluss) oder schnell reagierende Abflusspfade (Oberflächenabfluss, Drainageabfluss, Interflow) erfolgen. Durch entsprechende Auflagen (Abstand der Anwendung vom Gewässer, Spritzenreinigung auf dem Feld etc.) und Beratung der Landwirte soll der Pflanzenschutzmitteleintrag in Gewässer minimiert werden. Regionale Maßnahmenprogramme in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftsverwaltung laufen bereits mit Erfolg.

Bezüglich der Schwermetalle haben die Gehalte in der Wasserphase in vielen Regionen seit Beginn der Messungen abgenommen, zum Teil sind aber immer noch erhöhte Konzentrationen nachzuweisen. In der Schwebstoffphase zeigte sich bisher wenig Veränderung. Die Schwermetallkonzentrationen sind unter Berücksichtigung von der Hintergrundgehalten zu interpretieren. Derzeit sind Hintergrundwerte für einzelne Flusseinzugsgebiete aber noch nicht abgeleitet.

Die Karte 2.3.5 zeigt, an welchen Messstellen die Qualitätsziele für Schadstoffe eingehalten werden.

Tabelle 2.3.5 verzeichnet die Messstellen, für die eine Überschreitung der Qualitätsziele registriert wurde.

Tabelle 2.3.5: Messstellen mit Überschreitungen der Qualitätsziele

| Messstelle Nr. | Bezeichnung | Gewässername | WWA | Stoff |
|----------------|-----------------------------|-------------------------|---------|-----------------------------|
| 115100001 | Ludwigsfeld Brücke F 703 | Illerkanal | WWA KRU | Kupfer |
| 118699006 | Egermühle Steg | Eger | WWA DON | Dichlorprop Bentazon |
| 131921701 | Daiting | Ussel | WWA DON | Metolachlor |
| 131941915 | oh. Mittelgraben | Schutter | WWA IN | Terbutylazin Metolachlor |
| 131941941 | uh. Schutterquelle | Schutter (Mittelgraben) | WWA IN | Terbutylazin Metolachlor |
| 134722225 | Strbr. Uh. Berggau | Lach | WWA R | Isoproturon |
| 134790001 | Dietfurt KW-OW F301 | Altmühl | WWA R | Bentazon |

| Messstelle Nr. | Bezeichnung | Gewässername | WWA | Stoff |
|----------------|-------------------------|---------------------|---------|---|
| 141991207 | Str.Br. Schweigerstr. | Weidingbach | WWA WEN | Cadmium (und Cd-Verbindungen); Cd-ges |
| 142492906 | Strbr. B 299 | Schaumbach | WWA WEN | Zink |
| 146910005 | Dietldorf Pegel | Vils | WWA AM | Blei |
| 153213402 | uh. Wegbr. Flickermühle | Langenerlinger Bach | WWA R | Pyrazon (Chloridazon) Metolachlor |
| 153219201 | oh. Mdg., Riekofen | Gittinger Bach | WWA R | Pyrazon (Chloridazon) Isoproturon Metolachlor |
| 153219903 | oh. Mdg., Pfatter | Pfatter | WWA R | Pyrazon (Chloridazon) Isoproturon Metolachlor |

2.3.6 Hydromorphologische Beschaffenheit – Strukturklassifizierung

In Kapitel 2.2.4 wurden die hydromorphologischen Veränderungen an den Fließgewässern (die morphologischen Veränderungen, Abflussregulierungen und Entnahmen von Oberflächenwasser) im Einzelnen betrachtet.

Methodik

Ziel dieses Kapitels ist die Darstellung einer Gesamtbewertung der Auswirkungen dieser hydromorphologischen Veränderungen bezogen auf Gewässerabschnitte (in der Regel 1-Kilometer-Abschnitte).

Baden-Württemberg erfasst als hydromorphologisch verändert Gewässer der Bewertungsklasse 6 und 7. Abschnitte mit der Gesamtbewertung 5 werden zusätzlich erfasst, wenn einer der Einzelparameter Uferverbau, Hochwasserschutzbauwerke, Ausuferungsvermögen mit 7, Auenutzung mit ≥ 6 bewertet ist.

Bayern bewertet die Auswirkung bezogen auf Gewässerabschnitte auf Basis der Gewässerstrukturkartierung nach dem Übersichtsverfahren (vorhanden in Bayern für alle Gewässer 1. und 2. Ordnung sowie für ca. 1000 km an Gewässern 3. Ordnung) und ergänzenden Erhebungen zu hydromorphologischen Veränderungen an den kleineren, nicht strukturkartierten Gewässern (Gewässer 3. Ordnung, ca. 14.000 km WRRL-relevant).

Gewässerabschnitte, die in der Strukturkartierung als Summenparameter (Strukturklasse) für die ökologische Funktionsfähigkeit die Gesamtbewertung 5, 6 oder 7 (stark, sehr stark oder vollständig verändert) erhielten, werden (vgl. Methodenband) mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“ eingestuft.

Bei der ergänzenden Datenzusammenstellung dient die Linienführung (d.h. das Vorhandensein begradigter bzw. kanalisierten Gewässerstrecken) als Entscheidungskriterium für die Zielerreichung.



Abbildung 2.3.6: Die Linienführung eines Fließgewässers ist einer der wichtigsten Hinweise auf den Grad der anthropogenen Veränderungen. Das Bild zeigt, dass die Linienführung der Tiroler Ache, in diesem Abschnitt deutlich anthropogen beeinflusst ist.

Die Zuordnung der Gesamtstrukturklassen bzw. die Linienführung der wasserrahmenrichtlinien-relevanten Fließgewässer im Deutschen Donaugebiet ist Karte 2.3.6 zu entnehmen. Die Verteilung der Strukturklassen und die Häufigkeit morphologisch veränderter Gewässerstrecken gemäß ergänzender Datenzusammenstellung mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“ sind in Tabelle 2.3.6 dokumentiert.

Tabelle 2.3.6: Hydromorphologische Beschaffenheit – Strukturklassen

| | Zielerreichung zu erwarten | | Zielerreichung unwahrscheinlich | |
|--|----------------------------|---------------|---------------------------------|---------------|
| | Flusskilometer | Prozentanteil | Flusskilometer | Prozentanteil |
| | [km] | [%] | [km] | [%] |
| Bayern | | | | |
| Strukturkartierte Gewässer -Strukturklasse | | | | |
| 1 unverändert bis 4 deutlich verändert | 2.936 | 18 | | |
| 5 stark verändert bis 7 vollständig verändert | | | 3.490 | 22 |
| Nicht strukturkartierte Gewässer | | | | |
| ergänzende Datenzusammenstellung | 6.250 | 39 | 3.463 | 21 |
| Baden-Württemberg | | | | |
| Strukturkartierte Gewässer -Strukturklasse | | | | |
| 1 unverändert bis 5 stark verändert | 682 | 27 | | |
| 6 sehr stark verändert bis 7 vollständig verändert | | | 927 | 37 |
| Nicht kartierte Gewässer | | | | |
| | [km] | [%] | | |
| | 895 | 36 | | |

Im Deutschen Donaugebiet sind sämtliche Strukturklassen der Fließgewässer von Strukturklasse 1 (unverändert) bis 7 (vollständig verändert) vorhanden.

Die unveränderten Abschnitte finden sich fast ausschließlich in den Quellbereichen bzw. Oberläufen der Gewässer. In überwiegend bewaldeten Gebieten weisen Teilstrecken der Ge

wässer oftmals eine weitgehende Naturnähe auf. Einige Fließgewässer werden durch Talsperren aufgestaut. Diesen stehen jedoch auch viele Fließgewässerabschnitte in den verschiedenen Landschaftseinheiten des Donaeinzugsgebietes mit nur geringen bis mäßigen Veränderungen gegenüber.

Zum Schutz der Siedlungsgebiete vor Hochwasser wurden oftmals die Fließgewässer stark bis vollständig verändert. Besonders in den landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten (Einzugsgebiete der ...) wurden Flüsse und Bäche im Interesse der landwirtschaftlichen Produktion ausgebaut sowie die Auen entwässert und z.T. eingedeicht. Diese Fließgewässer wurden über weite Strecken stark verändert bis vollständig verändert.

Karte 2.3.6 zeigt die räumliche Verteilung der hydromorphologischen Beschaffenheit der Gewässer, die Strukturklassen sind gruppiert nach Veränderung mit zu erwartender bzw. unwahrscheinlicher Zielerreichung.

2.3.7 Sonstige Auswirkungen

Für das Deutsche Donaugebiet wurden weitere Auswirkungen geprüft:

Versauerung

Das Kriterium Versauerung wird im Baden-Württembergischen Donaugebiet nicht behandelt.

Im Bayerischen Donaugebiet ist die Auswirkung säurebildender Einträge in Gewässer (Fließgewässer und Seen) regional von Bedeutung. Sie wird regelmäßig und langfristig überwacht und dokumentiert.

Im Rahmen des ECE-Monitorings ist Deutschland auch an der internationalen Überwachung zur Versauerung beteiligt. Primär werden biologische Untersuchungen (Makrozoobenthos und Diatomeen) durchgeführt. Chemisch-physikalische Messungen ergänzen den Untersuchungsumfang. Die Bewertung erfolgt auf Grundlage der LAWA-Empfehlung. Sie wird anhand des Braukmann-Index, ein Verfahren der Bioindikation des Säurezustands, durchgeführt.

„Neue Stoffe“

In den letzten Jahren vermehrten sich die Hinweise, dass auch Stoffe, die in geringen Mengen im Gewässer vorliegen, Auswirkungen auf die Gewässerbiozönose haben können. Hierzu zählen beispielsweise Stoffe mit endokrinen Wirkungen und Arzneimittel. Über die Wirkungszusammenhänge ist häufig nichts oder nur wenig bekannt. Dem Vorsorgegedanken Rechnung tragend, werden im Bayerischen Donaugebiet Sondermessprogramme durchgeführt.

2.4 Einschätzung der Zielerreichung für Flüsse

2.4.1 Verfahren zur Einschätzung der Zielerreichung

Die Vorgehensweise bei der Einschätzung der Zielerreichung ist in den Methodenbänden beschrieben.

Ab dem Jahr 2006 wird der „ökologische Zustand“ mit Hilfe der vier biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos, Makrozoobenthos und Fische beurteilt. („Leitbildbezogene Bewertung für Gewässertypen“). Hydromorphologische und physikalisch-chemische Komponenten werden als „unterstützende Qualitätskomponenten“ eingesetzt. Die erforderlichen Referenzzustände sowie Erfassungs- und Bewertungsmethoden werden derzeit ermittelt bzw. erarbeitet.

Die bis Ende des Jahres 2004 zu liefernde erste Einschätzung der Zielerreichung wird auf Grundlage der aktuell zur Verfügung stehenden Daten durchgeführt. Sie beruht im Wesentlichen auf Immissionsdaten. Zur Schließung von Datenlücken wurden ergänzend Informationen aus der Emissionsüberwachung herangezogen.

Kriterien für die Einschätzung

Im **Baden-Württembergischen Donauegebiet** wird die Gefährdung des guten ökologischen Zustandes der Bach- und Flusswasserkörper auf der Grundlage der hydromorphologischen Belastungen und der gemessenen Auswirkungen stofflicher Belastungen abgeschätzt. Bewertet wird die Gefährdung des ökologischen Zustands (= Zustand der Gewässerflora und –fauna) durch folgende Komponentengruppen (ÖKG):

- Biologische Gewässergüte und hydromorphologische Belastungen / Gewässerstruktur (ohne Wanderhindernisse jedoch ergänzt durch die hydromorphologischen Kriterien Rückstau und Wasserentnahme) (ÖKG I)
- Chemisch-physikalische Kenngrößen (ohne gefährliche Stoffe) (ÖKG II)
- Flussgebietsspezifische gefährliche Stoffe und Schwermetalle (nicht prioritär) (ÖKG III)
- Wanderhindernisse (ÖKG IV)

Der chemische Zustand wird bewertet anhand der Umweltziele der in den Anhängen IX und X der WRRL genannten Stoffe und Stoffgruppen

- Prioritäre Schwermetalle (CKG I)
- Gefährliche Stoffe Anh. IX und X (CKG II)

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

Im **Bayerischen Donauegebiet** werden zur Einschätzung der Zielerreichung bei Flüssen vier Bewertungskategorien herangezogen:

- Organische Belastungen (Gewässergüte Saprobie)
- Pflanzennährstoffe (Trophieklasse bzw. Konzentration von Nitrat und Ortho-Phosphat)
- Hydromorphologische Veränderungen
- Spezifische chemische Schadstoffe (nach den Anhängen VIII, IX und X der EU-WRRL / prioritäre Stoffe)

Ergänzend als punktuelle Information wird das Vorhandensein von Wanderungshindernissen erfasst und regional die Belastung durch Säurebildner.

Einschätzung der Zielerreichung in zwei Schritten

Die Einschätzung der Zielerreichung folgt im Wesentlichen der LAWA-Arbeitshilfe, darüber hinaus wurden länderspezifische Ergänzungen vorgenommen (vgl. die Methodenbände von Baden-Württemberg und Bayern).

Die Einschätzung der Zielerreichung erfolgt **in Bayern** in zwei Schritten:

- (1) Bewertung bezogen auf Gewässerabschnitte
- (2) Bewertung bezogen auf Oberflächenwasserkörper

Die Einschätzung der Zielerreichung bezogen auf Gewässerabschnitte in Schritt (1) wird Schritt (2) in Anlehnung an die LAWA-Empfehlung nach folgendem 30%/ 70%-Schema auf Oberflächenwasserkörper bezogen (bei organischen Belastungen stattdessen nach einem 50%/ 70%-Schema plus zusätzliche Betrachtung von Güteklassen \geq III).

Tabelle 2.4.1: Gesamtbewertung von Oberflächenwasserkörpern durch Integration der Bewertung von Gewässerabschnitten

| Einschätzung der Zielerreichung von Oberflächenwasserkörpern | | |
|---|---|--|
| Zielerreichung zu erwarten "not at risk" | Zielerreichung unklar "possibly at risk" | Zielerreichung unwahrscheinlich „at risk" |
| für >70 % der Länge des OWK ist die Zielerreichung zu erwarten | Sonstige Fallkonstellationen | Für >70 % der Länge des OWK ist die Zielerreichung unwahrscheinlich |

Bei der Einschätzung der Zielerreichung ist neben dem schematisierten Vorgehen jeweils auch eine Experteneinschätzung möglich.

In Baden-Württemberg sind in der Regel die am Ausgang des Wasserkörpers an den Umweltzielen gemessenen Daten maßgebend für die Einschätzung der Zielerreichung. Eine Ausnahme bilden kartiert in Bänderform vorliegende Daten wie die biologische Gewässergüte, die Gewässerstruktur, die Versauerung sowie die Belastung der Sedimente mit Schwermetallen. Hier wird in Analogie zum oben für Bayern beschriebenen Verfahren eine 30/70%-Regel angewandt. Abschnitte mit Wanderhindernissen werden provisorisch und pauschal durchgehend als „unklar“ in der Zielerreichung bewertet.

Weder Baden-Württemberg noch Bayern sehen eine integrale Einschätzung der Zielerreichung in Bezug auf den ökologischen Zustand, d.h. eine Gesamteinschätzung durch Zusammenfassen mehrerer Bewertungskategorien vor. Die Zielerreichung wird in den einzelnen Bewertungskategorien getrennt eingeschätzt, um die unterschiedlichen Probleme und ihre Ursachen deutlich zu machen, aber auch deswegen, weil die Aussagekraft der Kategorien sehr unterschiedlich ist.

Die erste Einschätzung der Zielerreichung ist nicht als vorgezogene Beurteilung des „Zustandes“ der Gewässer anzusehen (vgl. CIS-Papier „First analysis“). Dieser wird erst auf Grundlage der Untersuchung des ökologischen und chemischen Zustandes unter Berücksichtigung der Morphologie ermittelt.

Bewertungsergebnis

Ergebnis der Einschätzung der Zielerreichung ist die Unterteilung der Oberflächenwasserkörper in drei Gruppen:

- Zielerreichung unwahrscheinlich („water body at risk“)
- Zielerreichung unklar („water body possibly at risk“)
- Zielerreichung zu erwarten („water body not at risk“)

Parallel zur Einschätzung der Zielerreichung wird eine vorläufige Identifizierung der künstlichen (AWB „artificial waterbody“) sowie eine vorläufige Einstufung erheblich veränderter Oberflächenwasserkörper (HMWB „heavily modified waterbody“) durchgeführt. Im Bayerischen Donauebiet wurden Oberflächenwasserkörper bei weiterem Klärungsbedarf auch als mögliche Kandidaten für „erheblich veränderte Gewässer“ eingestuft.

2.4.2 Bewertungskategorie: Organische Belastungen

Methodik

Im **Baden-Württembergischen Donauebiet** wird die organische Belastung einerseits in der „Komponentengruppe ÖKG“ Biologische Gewässergüte (und damit gleichartig wie in Bayern), andererseits in der ÖKG „chemisch-physikalische Kenngrößen ohne gefährliche Stoffe“ bewertet. In die Komponentengruppe „Biologische Gewässergüte“ geht auch die hydromorphologische Belastung ein.

Bezogen auf Gewässerabschnitte wird im **Bayerischen Donauebiet** die organische Belastung ausschließlich anhand der biologischen Gewässergüte – Saprobie beurteilt. Bei den Güteklassen I, I-II und II ist an einem Gewässerabschnitt die Zielerreichung zu erwarten. Bei den Güteklassen II-III, III III-IV, und IV ist an einem Gewässerabschnitt die Zielerreichung unwahrscheinlich. Bezogen auf die Oberflächenwasserkörper (OWK) werden die Belastungsergebnisse der Gewässerabschnitte nach einem modifizierten 50-70-Schema (vgl. Kap. 2.5.2 des Methodenbandes Bayern) auf den OWK ermittelt, wobei durch die Modifikation zusätzlich OWK, in denen mehr als 3 % der Gewässerstrecken eine Güteklasse von III oder schlechter aufweisen, mindestens in „Zielerreichung unklar“ eingestuft werden. Damit ist es möglich, sowohl eine zwischen Gewässerabschnitten und OWK abgegliche Abschätzung der Zielerreichung abzugeben, als auch Belastungsschwerpunkte hervorzuheben.

Ergebnis

Für das Deutsche Donauebiet standen für Baden-Württemberg neben dem Ergebnis für die Komponentengruppe ÖKG I (kombinierte Bewertung „Gewässergüte und Gewässerstruktur“) auch die Bewertungen nach den beiden Einzelkriterien zur Verfügung. Damit ist eine vergleichende Darstellung der Ergebnisse für das gesamte Deutsche Donauebiet möglich. Bewertet sind die beiden Einzelkriterien organische Stoffe und hydromorphologische Veränderung. Nicht berücksichtigt in dieser Bewertung ist die Durchgängigkeit der Gewässerstrecken, in der Bewertung der Komponentengruppe ÖKG I ist sie dagegen enthalten. Die OWK wurden folgendermaßen eingestuft:

Tabelle 2.4.2: Bewertungskategorie organische Stoffe

| Zielerreichung zu erwarten "not at risk" | | Zielerreichung unklar "possibly at risk" | | Zielerreichung unwahrscheinlich „at risk" | |
|---|-------------|---|-------------|--|-------------|
| Baden-Württembergisches Donaugebiet | | | | | |
| 1.427 km | 59 % | 700 km | 29 % | 299 km | 12 % |
| Bayerisches Donaugebiet | | | | | |
| 10.571 km | 65% | 2.727 km | 17% | 2.847 km | 18% |
| Deutsches Donaugebiet | | | | | |
| 11.998 km | 65 % | 3.427 km | 18 % | 3.146 km | 17 % |

Es kann davon ausgegangen werden, dass bei etwa einem Drittel der Gewässerstrecken aufgrund der aktuellen Belastungen mit organischen Stoffen voraussichtlich das Erreichen des Zieles des guten ökologischen Zustands als unwahrscheinlich oder unklar anzusehen ist.

Karte 2.4.2 zeigt das Ergebnis der Bewertungskategorie Organische Stoffe.

2.4.3 Bewertungskategorie: Pflanzennährstoffe

Methodik

In **Baden-Württemberg** wird die Belastung durch Pflanzennährstoffe in der „Komponentengruppe ÖKG „chemisch-physikalische Kenngrößen ohne gefährliche Stoffe“ bewertet. Die Messwerte sind unauffällig.

In **Bayern** wird die Belastung durch Pflanzennährstoffe für planktondominierte Fließgewässer anhand der Trophieeinstufung (s. Kapitel Biologische Gewässergüte – Trophie) und für nicht-planktondominierte Fließgewässer anhand von Nährstoffkonzentrationen abgeschätzt. Bei ersteren wird die Trophie, bei zweiteren das Eutrophierungspotenzial ermittelt. Für das Eutrophierungspotenzial werden die Mittelwerte der Nährstoffe Nitrat-N und Ortho-Phosphat-P herangezogen. Bei einer Konzentration von <6 mg/l NO₃-N und <0,2 mg/l O-PO₄-P gilt die Zielerreichung als „zu erwarten“. Wird einer dieser beiden Schwellenwerte überschritten, gilt die Zielerreichung als „unwahrscheinlich“. Für alle planktondominierten Fließgewässer liegen Chlorophyll-Messungen vor. Auch Nährstoff-Untersuchungen sind vielfach für die OWK vorhanden. Wenn Messungen von Nitrat-N und Orthophosphat-P für einen Bereich nicht vorliegen, wurde eine Einschätzung durch die Experten der Wasserwirtschaftsämter vorgenommen. Grundsätzlich wurden bei nicht planktondominierten Gewässern Auswirkungsbereiche für vergleichbare Auswirkungen festgelegt. Bezogen auf den ganzen OWK wird die Zielerreichung nach dem 30%/70%-Kriterium eingeschätzt.

Ergebnis

Insgesamt wurden die OWK folgendermaßen eingestuft:

Tabelle 2.4.3: Bewertungskategorie Pflanzennährstoffe für das Bayerische Donaugebiet (keine Daten für Baden-Württemberg)

| Zielerreichung zu erwarten "not at risk" | | Zielerreichung unklar "possibly at risk" | | Zielerreichung unwahrscheinlich „at risk" | |
|---|------|---|----|--|------|
| 10.826 km | 67 % | 754 km | 5% | 4.565 km | 28 % |

Karte 2.4.3 zeigt das Ergebnis der Bewertungskategorie Pflanzennährstoffe.

2.4.4 Bewertungskategorie: Spezifische chemische Schadstoffe

Methodik

Im **Deutschen Donaugebiet** wurde die Belastung durch spezifische Schadstoffe anhand von chemischen Immissionsdaten festgestellt. Datengrundlage waren die Routineuntersuchungen im landesweiten Messnetz, regional von den Wasserwirtschaftsämtern erhobene Daten und in Einzelfällen spezielle Sonderuntersuchungen zur Wasserrahmenrichtlinie. Ausgewertet wurden die Jahre 1999 bis 2002, wobei jeweils die aktuellsten Daten verwendet wurden. In Ausnahmefällen wurden auch Daten aus dem Jahr 2003 herangezogen. Geprüft wurden die Mittelwerte für Schadstoffe aus den Anhängen VIII, IX und X der Wasserrahmenrichtlinie. Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden mit der halben Bestimmungsgrenze verrechnet. Grundlage waren die in der Bayerischen Gewässerbestandsaufnahme- und Zustandseinstufungsverordnung (BayGewZustVO) genannten Qualitätsnormen. Diese basieren auf EU-weit oder national abgestimmten Werten. Für weitere prioritäre Stoffe wurden die vorläufigen Qualitätsnormen der EU herangezogen.

Die Überschreitung des Mittelwerts führte zur Einschätzung „Zielerreichung unwahrscheinlich“. Lagen nicht ausreichend Daten vor oder war kein gesichertes Qualitätsziel für die entsprechende Matrix (Wasser, Sediment) vorhanden, wurde die Einschätzung „Zielerreichung unklar“ vorgenommen. In Einzelfällen wurden Experteneinschätzungen vorgenommen. Wurden Stoffe auf Grund vorliegender Messwerte als für ganz **Bayern** nicht relevant eingestuft, erfolgte die Bewertung „Zielerreichung zu erwarten“ für alle Gewässerkörper.

In **Baden-Württemberg** wird die Belastung durch spezifische Schadstoffe zum Einen in der „Komponentengruppe ÖKG „flussgebietsspezifische gefährliche Stoffe und Schwermetalle (nicht prioritär)“ bewertet. Die Messwerte zeigen an einzelnen Abschnitten (knapp 3% der bewerteten Gewässerstrecken) knappe Überschreitungen der Zielwerte für Cu (160mg/kg) und Zn (800mg/kg).

In der weiteren chemischen Bewertung waren keine Stoffe auffällig, allerdings ist die Datelage für Pflanzenschutzmittel an einigen Donauzuflüssen noch unzureichend. Die Belastung der Sedimente durch die prioritären Schwermetalle Cadmium, Quecksilber, Nickel und Blei ist insgesamt kaum auffällig. An einzelnen Abschnitten (knapp 3% der bewerteten Gewässerstrecken) werden die Zielwerte für Cadmium (2,4mg/kg) und Quecksilber (1,6mg/kg) knapp überschritten. Die Zielwerte für Nickel und Blei werden überall eingehalten.

Ergebnis

Insgesamt wurden nur wenige Überschreitungen der Qualitätsnormen festgestellt. Dies steht im Einklang mit den Ergebnissen der Bayerischen Gewässerqualitätsverordnung (RL 76/464/EWG) und den Ergebnissen der Bestandsaufnahme der Emissionen. Überschreitungen ergaben sich für die Stoffgruppen der Schwermetalle und für die der Pflanzenschutzmittel.

Insgesamt wurden die OWK folgendermaßen eingestuft:

Tabelle 2.4.4: Bewertungskategorie Spezifische chemische Schadstoffe

| Zielerreichung zu erwarten "not at risk" | | Zielerreichung unklar "possibly at risk" | | Zielerreichung unwahrscheinlich „at risk“ | |
|---|-------------|---|------------|--|------------|
| Belastungen mit spezifischen Schadstoffen (ökologischer Zustand) | | | | | |
| Bayerisches Donaugebiet | | | | | |
| 15.789 km | 98 % | 0 km | 0 % | 356 km | 2 % |
| Baden-Württembergisches Donaugebiet | | | | | |
| 842 km | 35 % | 1.494 km | 61 % | 90 km | 4 % |
| Deutsches Donaugebiet | | | | | |
| 16.629 km | 90 % | 1.494 km | 8 % | 446 km | 2 % |
| Belastungen mit prioritären Schadstoffen (chemischer Zustand) | | | | | |
| Bayerisches Donaugebiet | | | | | |
| 15.953 km | 99 % | 63 km | 0 % | 129 km | 1 % |
| Baden-Württembergisches Donaugebiet | | | | | |
| 2.201 km | 91 % | 225 km | 9 % | 0 km | 0 % |
| Deutsches Donaugebiet | | | | | |
| 18.152 km | 97 % | 288 km | 2 % | 129 km | 1 % |
| Stoffliche Belastungen insgesamt | | | | | |
| Bayerisches Donaugebiet | | | | | |
| 15.671 km | 97 % | 63 km | 0 % | 411 km | 3 % |
| Baden-Württembergisches Donaugebiet | | | | | |
| 932 km | 38 % | 1.494 km | 62 % | 0 km | 0 % |
| Deutsches Donaugebiet | | | | | |
| 16.601 km | 90 % | 1.557 km | 8 % | 411 km | 2 % |

Karte 2.4.4 zeigt das Ergebnis der Bewertungskategorie Spezifische Schadstoffe.

2.4.5 Bewertungskategorie: Hydromorphologische Veränderungen

Methodik

Baden-Württemberg: ermittelt die Belastung der biologischen Gewässergüte und Gewässerstruktur kombiniert (Komponentengruppe ÖKG I). Da neben dem Ergebnis für die Komponentengruppe auch das Einzelergebnis der Gewässerstruktur ergänzt um die hydromorphologischen Belastungen vorliegen, können die Ergebnisse der beiden beteiligten Länder unmittelbar verglichen werden (vgl. Pkt. 2.4.1).

In Baden-Württemberg ist für die Einschätzung „Zielerreichung unwahrscheinlich“ die Gewässerstruktur 6 oder schlechter und zusätzlich das Zutreffen weiterer einzelner Schadparameter erforderlich.

Bezogen auf Gewässerabschnitte werden im **Bayerischen Donaugebiet** die hydromorphologischen Veränderungen an Hand der Gewässerstrukturkartierung, ergänzt durch Nacherhebungen und Vor-Ort-Kenntnisse der Wasserwirtschaftsexperten, beurteilt (vgl. Punkt 2.2.4). Bei den Strukturklassen 1 bis 4 ist bezogen auf den Gewässerabschnitt die Zielerreichung zu erwarten.

Zur Einschätzung der Zielerreichung für das Kriterium „Hydromorphologische Veränderungen“ stuft Bayern Gewässerabschnitte der Gewässerstrukturklassen 5 (stark verändert), 6 (sehr stark verändert) und 7 (vollständig verändert) mit Zielerreichung unwahrscheinlich (at risk) ein. Zusätzlich wird ein Abgleich mit den Ergebnissen der vorläufigen Einstufung erheblich veränderter Wasserkörper vorgenommen (s. hierzu den Methodenband Bayern).

Bezogen auf Oberflächenwasserkörper (OWK) werden die Zielerreichungsergebnisse der Gewässerabschnitte nach dem 30/70-Kriterium (s. Punkt 2.4.1) ermittelt. Anschließend erfolgt noch ein Abgleich mit den Ergebnissen der vorläufigen Einstufung erheblich veränderter Wasserkörper mit dem Ziel, insgesamt ein in sich schlüssiges Bild der Zielerreichung zu den hydromorphologischen Veränderungen darzustellen (s. Punkt 2.4.6)

Ergebnis

Insgesamt wurden die OWK folgendermaßen eingestuft:

Tabelle 2.4.5: Bewertungskategorie Hydromorphologische Veränderungen

| Zielerreichung zu erwarten "not at risk" | | Zielerreichung unklar "possibly at risk" | | Zielerreichung unwahrscheinlich „at risk“ | |
|---|-------------|---|-------------|--|-------------|
| Bayerisches Donaugebiet | | | | | |
| 5.297 km | 33 % | 5.476 km | 34 % | 5.372 km | 33 % |
| Baden-Württembergisches Donaugebiet | | | | | |
| - | - | 1.421 km | 59 % | 1.004 km | 41 % |
| Deutsches Donaugebiet | | | | | |
| 5297 km | 29 % | 6.898 km | 37 % | 6.376 km | 34 % |

Karte 2.4.5 zeigt das Ergebnis der Bewertungskategorie Hydromorphologische Veränderungen.

2.4.6 Künstliche oder erheblich veränderte Wasserkörper – Vorläufige Einstufung

Parallel zur Einschätzung der Zielerreichung wird eine vorläufige Identifizierung der künstlichen („artificial waterbody“ AWB) sowie eine vorläufige Einstufung erheblich veränderter Oberflächenwasserkörper („heavily modified waterbody“ HMWB) durchgeführt.

Künstliche Wasserkörper

Oberirdische Gewässer sind als künstlich einzustufen, wenn sie von Menschenhand an einer Stelle geschaffen wurden, an der zuvor kein bedeutendes oberirdisches Gewässer vorhanden war. Als künstliche Gewässer (soweit sie die vorgenannte Bedingung erfüllen) wurden z.B. eingestuft:

- Kanäle
- Baggerseen, Tagebauseen
- Talsperren und künstlich angelegte Staubecken, gespeist mit Überleitungswasser
- Hafenbecken

Für die Mindestlänge eines künstlichen OWK gilt ein Orientierungswert von 5 km. In begründeten Fällen kann ein OWK diese Mindestlänge auch unterschreiten.

Methodik

Baden Württemberg unterscheidet

- darstellbare und dargestellte künstliche Gewässer im Deutschen Donaugebiet :
- Illerkanal (Kirchdorf an der Iller) (13,8 km),

- darstellbare, aber nicht dargestellte künstliche Gewässer (entfallen, da sie entweder als erheblich verändert eingestuft wurden bzw. kurze Teilstücke innerhalb natürlicher Gewässer darstellen)
- nicht darstellbare künstliche Gewässer (Gewässerlinie nicht im Teilnetz).
- **Bayern** orientiert sich an der LAWA-Arbeitshilfe (s. a. Kap. 2.9 des bayerischen Methodenbandes).

Ergebnis

Im Deutschen Donaugebiet wurden insgesamt 42 Oberflächenwasserkörper (Bayern 41, Baden-Württemberg 1) mit einer Gesamtlänge von 601 km (Bayern 587 km, Baden-Württemberg 14 km) vorläufig als künstliche OWK identifiziert.



Abbildung 2.4.6-1: Vom Menschen angelegte Fließgewässerstrecken, wie z.B. der Abschnitt des Main-Donau-Kanals zwischen Dietfurt und der nördlichen Grenze des Deutschen Donaugebietes, werden als künstliche Wasserkörper eingestuft

Erheblich veränderte Wasserkörper

Von den künstlichen Gewässern zu unterscheiden sind im Zuge wasserbaulicher Vorhaben erheblich veränderte Gewässer. Ein Oberflächenwasserkörper kann vorläufig als erheblich veränderter Wasserkörper eingestuft werden, wenn er durch physikalische Veränderungen durch den Menschen in seinem Wesen erheblich verändert wurde und die zur Erreichung des guten Zustandes notwendigen Verbesserungen der Gewässerstruktur signifikante negative Auswirkungen auf wichtige nachhaltige Entwicklungstätigkeiten des Menschen hätten.

Demnach geht die vorläufige Einstufung als „erheblich verändert“ durch das zusätzliche Kriterium „Erheblichkeit“ (d. h. die Unumkehrbarkeit oder Irreversibilität der Nutzungen) über die Bewertung des Status Quo der hydromorphologischen Veränderungen hinaus.

Da die Verfahren zur Zustandsbestimmung erst bis 2006 entwickelt sein werden, muss sich die Berichterstellung 2004 auf eine vorläufige Einstufung als erheblich veränderte OWK beschränken. Erst nach dem Aufbau der Überwachungsprogramme und nach Durchführung weiterer Prüfschritte ist endgültig zu entscheiden und zu begründen, welche Wasserkörper als künstlich bzw. erheblich verändert im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie einzustufen sind. Die rechtlich wirksame Ausweisung als „künstlich“ oder „erheblich verändert“ erfolgt im Bewirtschaftungsplan.

Methodik

In **Baden-Württemberg** insgesamt bestehen Gewässerstrecken, die als erheblich verändert zu betrachten sind (vgl. Methodenband). Dabei handelt es sich im Wesentlichen um morphologisch stark veränderte Abschnitte in Ortslagen (beidseitige Bebauung > 300 m/km) und/oder mit signifikantem Rückstau bzw. signifikanter Ausleitung (> 500 m/km). Seitens des Landes Baden-Württemberg werden im Donauegebiet vorläufig keine erheblich veränderten Wasserkörper ausgewiesen.

In **Bayern** erfolgt die vorläufige Einstufung als erheblich verändert in vier Bearbeitungsschritten:

- *Status-Quo-Feststellung* (bezogen auf Gewässerabschnitte), ob erhebliche hydromorphologische Veränderungen vorliegen
- *Abschätzung der zukünftigen Entwicklung* (bezogen auf Gewässerabschnitte), ob die hydromorphologischen Auswirkungen bis 2015 voraussichtlich reversibel sind
- *Abgrenzung und vorläufige Einstufung von Oberflächenwasserkörpern*, die infolge von Eingriffen durch den Menschen in ihrem Wesen erheblich verändert sind
- *Abgleich* der Ergebnisse zu den erheblich veränderten Wasserkörpern mit der Einschätzung der Zielerreichung in Bezug auf hydromorphologische Veränderungen.

Für die Mindestlänge eines vorläufig als erheblich verändert eingestuftes Wasserkörpers gilt ein Orientierungswert von 5 km. In begründeten Fällen kann ein OWK diese Mindestlänge auch unterschreiten.

Eine detaillierte Erläuterung zur Vorgehensweise kann den Methodenbänden Baden-Württembergs bzw. Bayerns entnommen werden.

Ergebnis

Insgesamt wurden in **Bayern** für Fließgewässer 142 Oberflächenwasserkörper mit einer Fließlänge von 3.278 km vorläufig als erheblich verändert identifiziert. Bei 161 Oberflächenwasserkörpern (4.666 km) wurde vorläufig die Bewertung „Kandidat für erheblich veränderte Wasserkörper“ gewählt. Zusammen genommen sind somit 303 Oberflächenwasserkörper (47 % der Anzahl der OWK) entsprechend einer Fließlänge von 7.944 km (51% der Gewässerlänge) vorläufig entweder als „erheblich verändert“ oder „Kandidat“ eingeordnet.

Tabelle 2.4.6 sowie Diagramm 2.4.6 geben für die einzelnen Planungsräumen sowie für das gesamte Deutsche Donauegebiet eine Übersicht über die Verteilung der vorläufig als künstlich identifizierten OWK, der vorläufig als erheblich verändert eingestuftes OWK (HMWB) bzw.

der Wasserkörper, für deren Einstufung vorläufig noch Klärungsbedarf besteht (HMWB-Kandidaten)

Tabelle 2.4.6: Vorläufige Einstufung der Oberflächenwasserkörper für die Fließgewässer im Deutschen Donaugebiet

| | Nicht HMWB | | HMWB-Kandidat | | HMWB | | künstlich | |
|------------------------------|---------------|-----------|---------------|-----------|--------------|-----------|------------|----------|
| | [km] | [%] | [km] | [%] | [km] | [%] | [km] | [%] |
| Oberste Donau | 2.412 | 99 | - | - | - | - | 14 | 1 |
| Naab-Regen | 1.170 | 40 | 1.324 | 45 | 434 | 15 | 6 | 0 |
| Isar | 1.632 | 50 | 783 | 24 | 590 | 18 | 270 | 8 |
| Inn | 2.665 | 63 | 877 | 21 | 562 | 13 | 113 | 3 |
| Altmühl-Paar | 747 | 40 | 831 | 45 | 150 | 8 | 122 | 7 |
| Iller-Lech | 1.399 | 36 | 851 | 22 | 1.542 | 40 | 76 | 2 |
| Deutsches Donaugebiet | 10.025 | 54 | 4.666 | 25 | 3.278 | 18 | 601 | 3 |

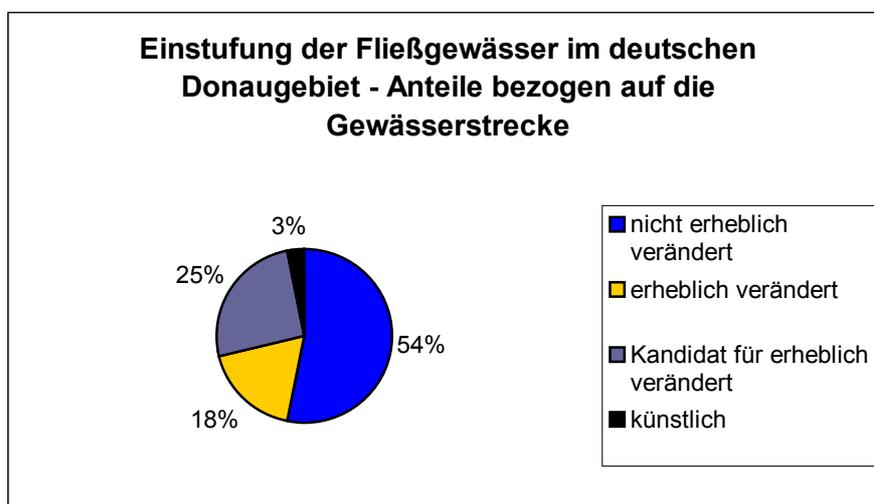


Diagramm 2.4.6: Einstufung bezogen auf die Länge der Fließgewässer im Deutschen Donaugebiet

In Anhang 9, Tabelle 9-1 ist die Einstufung der Oberflächenwasserkörper für Fließgewässer angegeben,

Karte 2.4.6 stellt die räumliche Verteilung der vorläufig als künstlich identifizierten, als erheblich verändert eingestuft bzw. der Kandidaten für erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper dar.



Abbildung 2.4.6-2: Die großen Staustufen des Lech wie die Staustufe 21 bei Landsberg/Lech, sind z.B. vorläufig als erheblich veränderte Fließgewässerstrecken eingestuft.

2.4.7 Bewertung sonstiger Auswirkungen

Für das Deutsche Donaugebiet wurden weitere Auswirkungen bewertet.

Lagerung wassergefährdender Stoffe

Beeinträchtigungen der Gewässer durch Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sind nicht gegeben.

Versalzung

Im Deutschen Donaugebiet liegen keine Salzbelastungen vor.

Versauerung

Die Auswirkung säurebildender Einträge in Gewässer (Fließgewässer und Seen) ist regional von Bedeutung. Sie wird regelmäßig und langfristig überwacht und dokumentiert. Im Rahmen des ECE-Monitorings ist Deutschland auch an dem internationalen Monitoring zur Versauerung beteiligt.

Wie die Ergebnisse zeigen, sind einige Fließgewässer mit Einzugsgebieten >10 km² von der Versauerung betroffen. An den meisten Messstellen zeigen sich seit Jahren keinerlei Veränderungen, an einzelnen besteht ein positiver Trend.

„Neue Stoffe“

Da immer wieder Gehalte dieser Stoffe über der Nachweisgrenze gemessen werden, werden diese Programme fortgeführt und die Ergebnisse dokumentiert.

2.4.8 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

In der Bewertungskategorie „Organische Belastung“ ist erkennbar, dass für annähernd zwei Drittel der Gewässerstrecken die Zielerreichung zu erwarten ist, in der Kategorie „hydromorphologische Veränderungen“ trifft dies für knapp ein Drittel zu.

Das Ergebnis in der Bewertungskategorie „Pflanzennährstoffe“ bezieht sich nur auf das Bayerische Donauegebiet. Im Verhältnis zur Fließlänge“ sind etwa bei zwei Drittel der Fließgewässerstrecken die Zielerreichung des guten Zustands zu erwarten.

Die Einhaltung der Zielvorgaben der WRRL für Belastungen durch „Spezifische Schadstoffe Ökologie“ ist für die meisten Fließgewässer zu erwarten.

Insbesondere in der Kategorie „Hydromorphologische Veränderungen“ bleibt für einen nicht unerheblichen Anteil der Fließgewässer die Zielerreichung unklar. Die entsprechenden Oberflächenwasserkörper werden weitergehend untersucht und es wird anschließend entschieden, ob sie ab 2006 in das operationelle Monitoring einbezogen werden müssen.

Fließgewässer, die in die Bewertungskategorie „Zielerreichung unwahrscheinlich“ eingeordnet werden, werden ab 2006 operationell überwacht. Bereits im Vorfeld werden in Pilotvorhaben Bedeutung und Ursachen typischer Belastungen ermittelt und Maßnahmen erprobt. Spätestens ab 2008 werden Maßnahmenprogramme vorliegen.

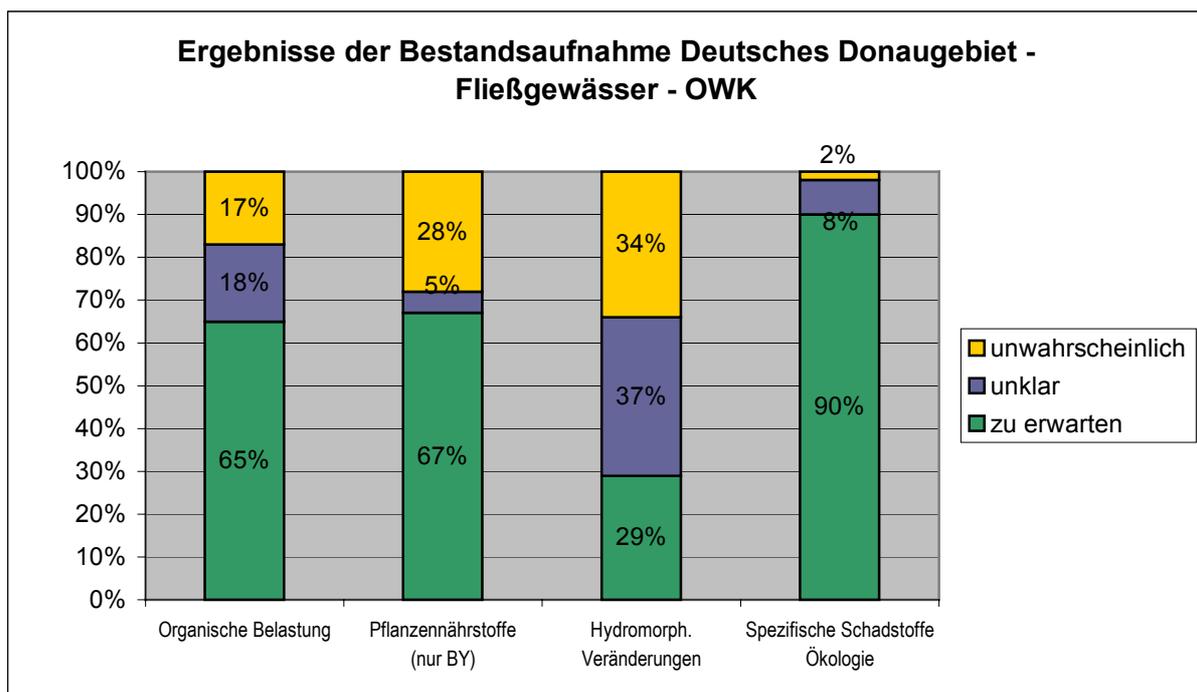


Diagramm 2.4.8-1: Darstellung der Einschätzung der Zielerreichung für die Fließgewässerswasserkörper

Etwa 54 % der Fließgewässerslänge werden vorläufig als „nicht erheblich verändert“ eingestuft, 3% bzw. 18% sind vorläufig als „künstlich“ bzw. „erheblich verändert“ eingeordnet, 25% sind möglicherweise Kandidaten für die Einstufung als „erheblich verändert“.

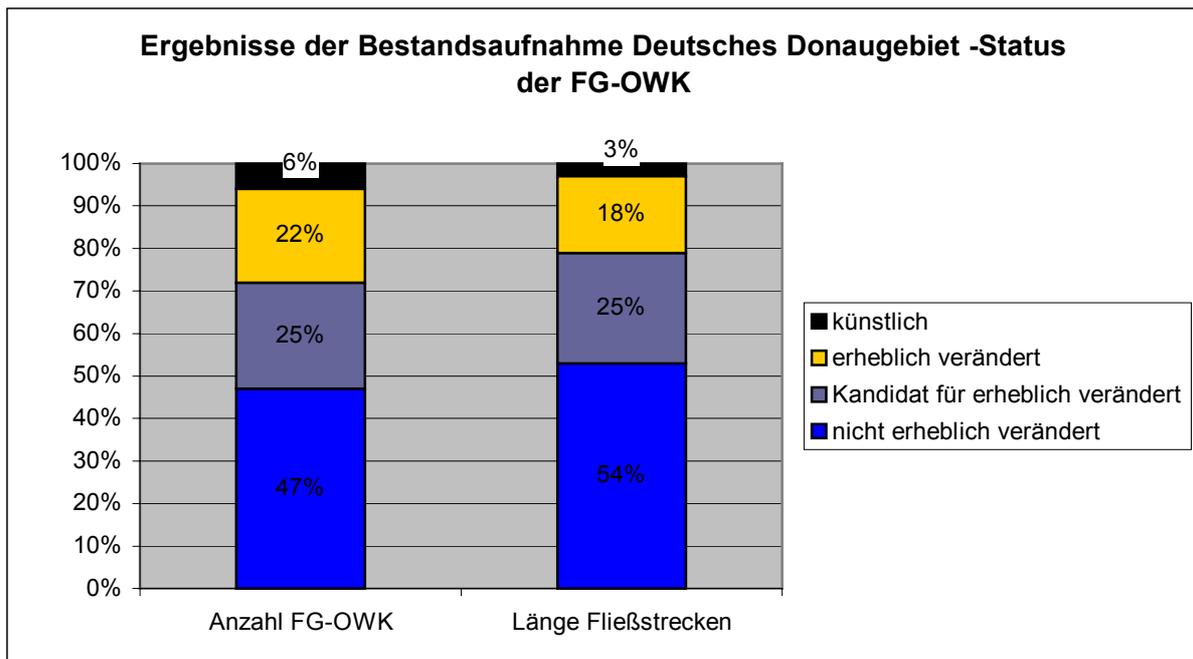


Diagramm 2.4.8-2: Einstufung der Fließgewässer-OWK

2.5 Einschätzung der Zielerreichung für Seen

2.5.1 Verfahren für die Einschätzung der Zielerreichung

Ab dem Jahr 2006 wird der „ökologische Zustand“ mit Hilfe der vier biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos, Makrozoobenthos und Fische beurteilt. („Leitbildbezogene Bewertung für Gewässertypen“). Hydromorphologische und physikalisch-chemische Komponenten werden als „unterstützende Qualitätskomponenten“ eingesetzt. Die erforderlichen Referenzzustände sowie Erfassungs- und Bewertungsmethoden werden derzeit erarbeitet.

Die bis Ende des Jahres 2004 zu liefernde erste Einschätzung der Zielerreichung wird auf Grundlage der aktuell zur Verfügung stehenden Daten durchgeführt. Sie beruht im Wesentlichen auf Immissionsdaten. Zur Schließung von Datenlücken wurden ergänzend Informationen aus der Emissionsüberwachung herangezogen.

Die LAWA sieht die Berücksichtigung von drei Kriterien für die Betrachtung der Zielerreichung für natürliche Seen vor:

- die Abweichung des trophischen Ist-Zustandes vom trophischen Referenzzustand
- die Abweichung von der gewässertypischen Uferstruktur
- die Überschreitung von Qualitätszielen der relevanten Spezifischen Schadstoffe – Chemie (nach Anhang VIII, IX und X EU-WRRL / prioritäre Stoffe)

Im **Bayerischen Donaugebiet** werden diese Kriterien herangezogen. Die Bewertung gilt für den gesamten See (=Oberflächenwasserkörper).

Abweichungen des trophischen Ist-Zustandes vom trophischen Referenzzustand

Der trophische Referenzzustand wurde über die nachgewiesene historische Kieselalgenplanktongesellschaft aus Sedimentkernen ermittelt. Solche paläolimnologischen Untersu

chungen über die Veränderung hoch trophiesensibler Kieselalpengesellschaften liegen für jeden Seetyp in Bayern vor und erlauben sichere Rückschlüsse auf die Trophieverhältnisse des abgebildeten Zeitraumes (Jahrzehnte bis Jahrhunderte, manchmal Jahrtausende). Zur Ist-Zustandsbewertung wurden außer dem Trophiebelastungsmodell der OECD, die derzeit gültige ÖNORM, die langjährig vorliegenden Trophiedaten aus dem gewässerkundlichen Seenüberwachungsprogramm Bayern (Chemie, Plankton) sowie die vorliegenden Ergebnisse langjähriger Untersuchungen über die Litoralfloora (Makrophyten und Phytobenthos) herangezogen.

Abweichung von der gewässertypischen Uferstruktur

Die heranzuziehenden Kriterien für die Bewertung der Uferstruktur sind im entsprechenden LAWA-Kriterienpapier nicht genauer spezifiziert. Eine differenziertere Bewertung der Uferstruktur ist wegen Fehlens geeigneter Daten schwierig. Die zuständigen Experten vor Ort haben eine Abschätzung des Anteils der gewässertypischen Uferstruktur für jeden natürlichen See vorgenommen. Geschätzt wurde, ob eine gewässertypische Uferstruktur auf mehr als 70 %, 50-70 % oder unter 50 % der Uferlänge vorliegt.

Überschreitung von Qualitätszielen bei spezifischen Schadstoffen

Bezüglich der spezifischen Schadstoffe sind die Qualitätsziele verschiedener EU-Richtlinien bzw. die entsprechenden Verordnungen der Bundesländer zu beachten.

Die Einschätzung der Zielerreichung für künstliche und stark veränderte Gewässer der Kategorie „Seen“ muss zwangsläufig von derjenigen für natürliche Seen abweichen. Das Ziel „gutes ökologisches Potenzial“ ist für die meisten betroffenen Gewässer noch weitgehend unklar und damit auch die Einschätzung seiner Erreichung. Bei diesen Gewässern kommen nur die Kriterien Trophie und Überschreitung von Qualitätszielen der spezifischen Schadstoffe in Betracht. Die Ufer solcher Gewässer sind durch die Nutzung oft naturfern und daher nicht in die Bewertung einbeziehbar. Für die in Bayern vorkommenden betroffenen Gewässerkategorien, wird dies im Einzelnen beschrieben.

Abschätzung der Zielerreichung bei Seen

Nach Empfehlung der LAWA sollten die Trophie zu 70 % und die Uferstruktur zu 30 % in die Bewertung für die Zielerreichung eingehen. Diese Vorgehensweise führt dazu, dass nur ganz gravierende Uferveränderungen eines Großteils der Uferlinie zur Bewertungskategorie „Zielerreichung unwahrscheinlich“ führen.

Eine Überschreitung der Qualitätsziele der spezifischen Schadstoffe führt ohne Berücksichtigung der anderen beiden Kriterien zur Einschätzung "Zielerreichung unwahrscheinlich".

2.5.2 Bewertungskategorie Trophie

Nach Empfehlung der LAWA ist die Zielerreichung als unwahrscheinlich anzusehen, wenn der aktuelle Zustand um mehr als eine Stufe vom trophischen Referenzzustand abweicht. Bei Abweichung von einer oder weniger Stufen ist die Zielerreichung zu erwarten. Unklar bleibt die Zielerreichung bei zu geringer Datenlage für die Einschätzung.

Tabelle 2.5.2-1: Bewertungskategorie Pflanzennährstoffe für die Seen im Deutschen Donaugebiet

| Trophie Abweichung Ist von Referenz (Stufen) | Anzahl Seen (= OWK) | Anzahl [%] | Fläche [km ²] | Fläche [%] |
|--|---------------------|------------|---------------------------|------------|
| 0 | 6 | 12 | 9,7 | 3 |
| <1 | 3 | 6 | 9,4 | 3 |
| 1 | 12 | 24 | 208,7 | 66 |
| 1-2 | 8 | 16 | 19,6 | 6 |
| 2 | 4 | 8 | 10,6 | 3 |
| keine Angabe | 16 | 33 | 60,0 | 19 |
| Summe | 49 | 100 | 318,0 | 100 |

Tabelle 2.5.2-2: Zielerreichung Bewertungskategorie Trophie für die Seen im Deutschen Donaugebiet

| Zielerreichung zu erwarten "not at risk" | | Zielerreichung unklar "possibly at risk" | | Zielerreichung unwahrscheinlich „at risk" | |
|---|------|---|------|--|-----|
| 264 km ² | 83 % | 37 km ² | 12 % | 17 km ² | 5 % |

2.5.3 Weitere Bewertungskategorien

Bewertungskategorie Uferstruktur

Die Abschätzungen des Verbaugrades der Ufer durch Seenexperten führten zu der Erkenntnis, dass die Abweichung von der typgemäßen Uferstruktur in den meisten Fällen <30 % beträgt. Die Bewertung führt bei den Seen zu keiner von der Trophiebewertung abweichenden Gesamteinschätzung der Seen, d.h. mit und ohne Einbeziehung der Uferstruktur erhält man das gleiche Ergebnis. Entscheidend für die Einschätzung der Zielerreichung bleibt also die Trophie. Die bisher abschätzbaren Strukturkriterien (Uferverbaugrad) wirken sich nach heutigen Erkenntnissen nicht auf die ökologische Bewertung von Seen nach EU-WRRL aus. Sollten sich noch für die ökologische Bewertung relevante fachliche Aspekte zur Uferstruktur ergeben, können diese bei der Bewertung ab 2007 berücksichtigt werden.

Bewertungskategorie spezifische Schadstoffe

Über eine Überschreitung der Qualitätsziele der spezifischen Schadstoffe liegen für die Seen im Deutschen Donaugebiet z. T. keine Daten vor. Es ist aber davon auszugehen, dass solche Stoffe bei natürlichen Seen kein Problem darstellen, da eine Einleitung in Seen nicht stattfindet. In Seeinzugsgebieten gelten darüber hinaus besondere Anforderungen an die Abwasserbehandlung. Ggf. diffus eingetragene Stoffe sind wegen der sehr starken Verdünnung in den großen Seewasserkörpern vernachlässigbar. Ein Screening von Pflanzenschutzmitteln im Jahre 1991 ergab keine Überschreitungen von Qualitätszielen. Die Ergebnisse bewegten sich an den analytischen Nachweiskgrenzen.

Die Zielerreichung zu erwarten ist bei 4 bayerischen Seen und allen 3 baden-württembergischen Seen. Bei 42 Seen ist die tatsächliche Zielerreichung in Bezug auf den chemischen Zustand durch Ergänzung aktueller Daten im Rahmen des Monitoring zu überprüfen. Ein See (Murner See) weist eine Überschreitung des Qualitätsziels in Bezug auf Nickel auf.

2.5.4 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die Bewertung der Seen des Deutschen Donaugebietes ist in den folgenden Tabellen zusammengefasst. Eine detaillierte Aufschlüsselung gibt Tabelle 9-2 in Anhang 9.

Für die Seewasserkörper werden Belastungen in der Kategorie „Trophie“ beurteilt. Bezogen auf die Flächengröße sind für etwa 72 % (228 km²) der Seewasserkörper die Zielerreichung der WRRL zu erwarten. Diese Wasserkörper werden im Rahmen der Überblicksüberwachung ab 2006 untersucht.

Seewasserkörper, die mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“ bewertet sind, werden ab 2006 in das operationelle Monitoring aufgenommen. Soweit für Seewasserkörper „Zielerreichung unklar“ festgestellt wurde, sind die entsprechenden Seen noch weitergehend zu untersuchen und es wird anschließend entschieden, ob sie ab 2006 in das operationelle Monitoring einbezogen werden müssen.

In Baden-Württemberg wurde der Federsee als gefährdet eingestuft, da die aktuelle Trophie und die Referenztrophie (gemäß LAWA) um zwei Stufen differieren (polytroph 2 gegenüber eutroph 2). Im Falle des Illmensees beträgt diese Differenz nur eine Stufe (mesotroph statt oligotroph); hier wird noch keine Gefährdung gesehen. Maßgebliche Ursachen sind in beiden Fällen Einträge aus landwirtschaftlich genutzten Flächen. Am Rohrsee entspricht die aktuelle Trophie der Referenztrophie (eutroph 1).

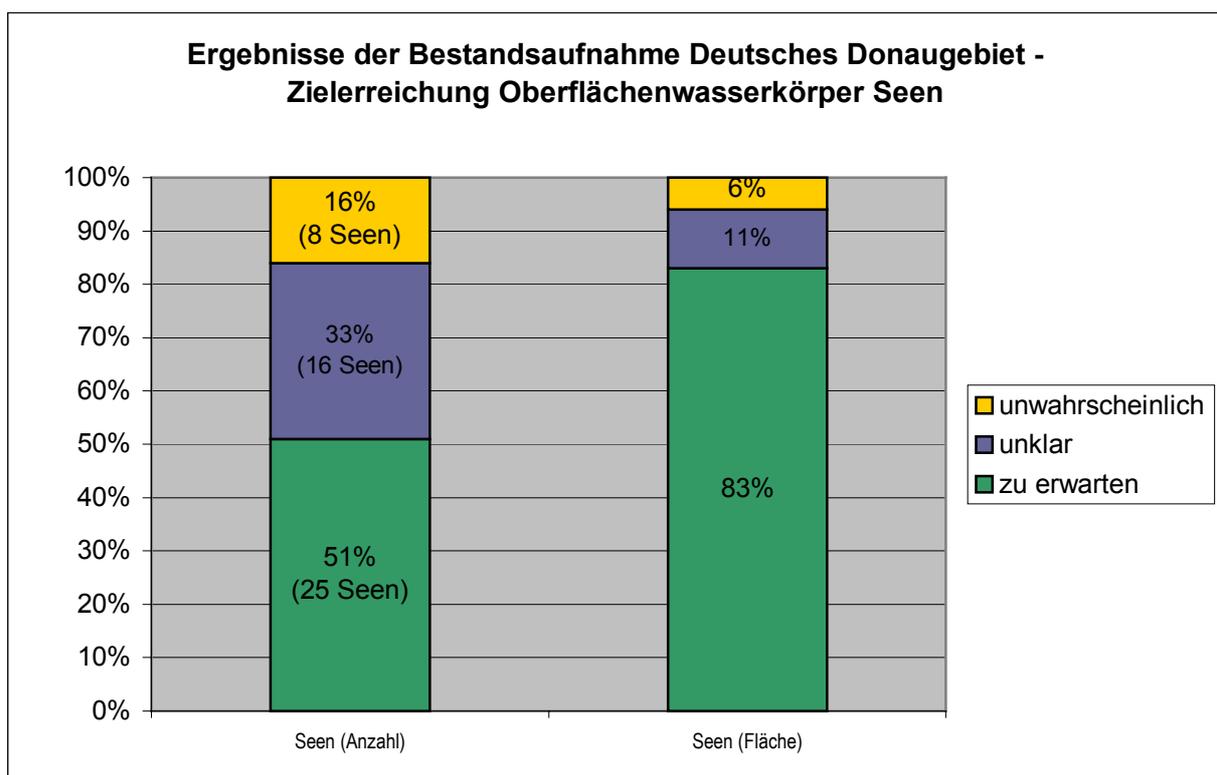


Diagramm 2.5.4-1: Einschätzung der Zielerreichung für die Oberflächenwasserkörper Seen

2.5.5 Einstufung der Seen

Natürliche Seen - vorläufige Einstufung als erheblich verändert

Im Deutschen Donaugebiet werden vorläufig zwei natürliche Seen als erheblich verändert ausgewiesen. Eine Trophie im Ist-Zustand kann zugeordnet werden. Außerdem ist eine Aussage zu den Schadstoffen möglich. Eine Abschätzung der Zielerreichung ist damit möglich.

Künstliche Seen

Im Deutschen Donaugebiet kommen hier hauptsächlich Restseen des Braunkohleabbaues vor. Eine Trophiebewertung ist für diese nicht aussagekräftig, da solche Seen in der Regel stark sauer sind und daher arm an Biomasse. Die durch die Pyritverwitterung ausgelöste Versauerung kann darüber hinaus zur Lösung von Schwermetallen führen und damit ggf. zu Überschreitungen der Qualitätsziele der spezifischen Schadstoffe. Beides, starke Versauerung und Stoffbelastung, muss als unnatürlich und damit als Degradation angesehen werden. Das ökologische Potenzial ist jedoch unklar, weil entsprechende Seen in der Natur nicht vorkommen. Bei diesen Seen ist daher die Zielerreichung als unklar anzusehen.

Speicher - vorläufige Einstufung als erheblich verändert Zu Seen aufgestaute Fließgewässer (Speicher) sind als erheblich veränderte Fließgewässerstrecken zu betrachten. Bei diesen hat ein Kategoriewechsel vom Fließgewässer zum See stattgefunden. Für die Bewertung gilt auch hier das ökologische Potenzial, für dessen Ermittlung noch Grundlagen fehlen. Ein trophischer Ist-Zustand kann oftmals für solche Speicher ermittelt werden. Dieser zeigt oft eine starke Belastung an, die vergleichsweise höhere Nährstoffbelastung der Flüsse wird durch den Aufstau als messbare Trophie wirksam. Einige Ausnahmen sind nutzungsbedingt die Trinkwassertalsperren, die einen sehr guten trophischen Zustand aufweisen.

Oft fehlen aktuellere Daten für die Speicher im Deutschen Donaugebiet, weswegen die Zielerreichung oft unklar bleiben muss.

Tabelle 2.5.5.1: Oberflächenwasserkörper Seen – Einstufung im Deutschen Donaugebiet

| Natürliche Seen (nicht HMWB) | | Natürliche Seen (HMWB) | | Speicher (HMWB) | | Künstliche Seen | |
|---------------------------------|----------|---------------------------|----------|-----------------------|----------|-----------------------|----------|
| Flächen | | | | | | | |
| km² | % | km² | % | km² | % | km² | % |
| 258 | 81 | 17 | 6 | 26 | 8 | 17 | 5 |
| Anzahl | | | | | | | |
| Zahl | % | Zahl | % | Zahl | % | Zahl | % |
| 33 | 68 | 2 | 4 | 7 | 14 | 7 | 14 |

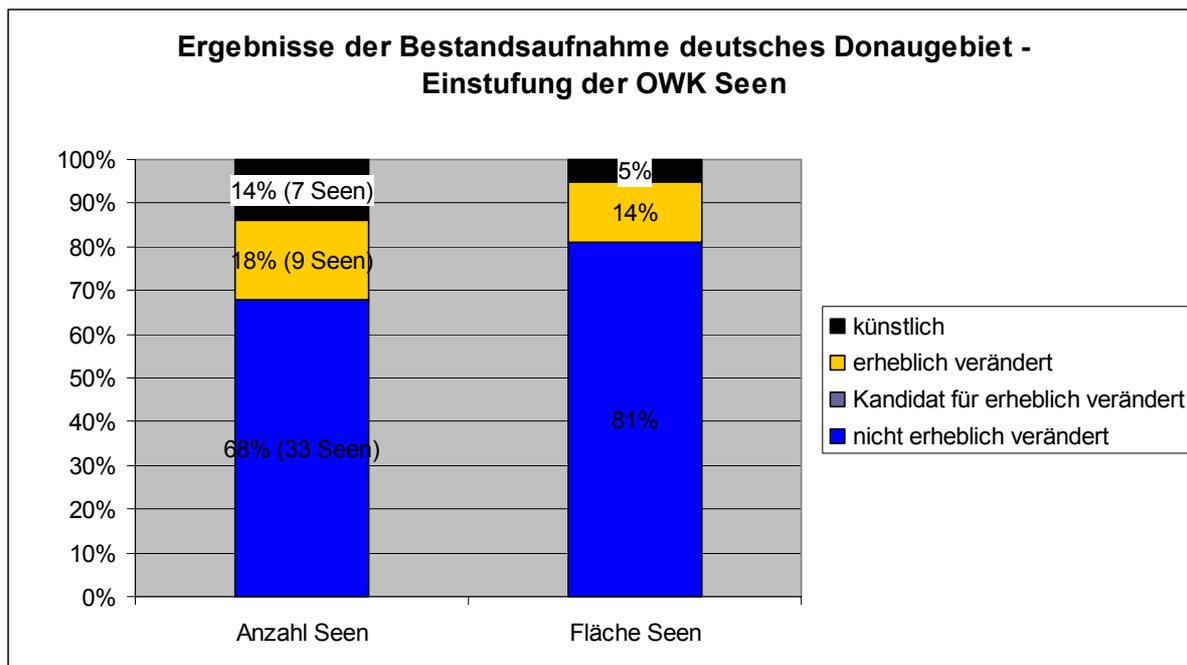


Diagramm 2.5.5-1: Vorläufige Einstufung der künstlichen oder erheblich veränderten See-wasserkörper

Im Deutschen Donaugebiet wurden von den 46 bayerischen Seen (natürliche Seen, Speicher und künstliche Seen) 7 Seen als künstliche Wasserkörper und 9 Seen als vorläufig erheblich verändert eingestuft. Die drei in Baden-Württemberg liegenden Seen sind als natürlich bewertet.

3 Grundwasser

3.1 Beschreibung des Grundwassers

3.1.1 Abgrenzung der Grundwasserkörper

Methodik

In **Baden-Württemberg** wurden als Grundwasserkörper x die im Gebiet vorkommenden 9 Hydrogeologischen Teilräume ausgewiesen. Dazu kommen 4 gefährdete Grundwasserkörper (drei in Oberschwaben, einer im Donauried). Die gefährdeten Gebiete Oberschwabens greifen etwas (insgesamt 70 km²) über die Wasserscheide Rhein/Donau aus.

In **Bayern** wurde die Abgrenzung der Grundwasserkörper auf der Basis von Flusseinzugsgebieten vorgenommen. Es wurden oberirdische Wasserscheiden zur Abgrenzung der Grundwasserkörper herangezogen. Auch das Kriterium einer möglichst einheitlichen Hydrogeologie der Grundwasserkörper wurde berücksichtigt. Nach Auswertung von Immissionsdaten wurden die Grundwasserkörper bereichsweise neu gegliedert. Grundwasserkörper im Bereich der Landesgrenze zu Baden-Württemberg bzw. der Staatsgrenze zu Tschechien und Österreich werden durch die politischen Grenzen abgegrenzt (Ausnahme: Tiefengrundwasserkörper siehe unten).

Ergebnis

Für das Deutsche Donauebiet wurden insgesamt als Grundwasserkörper abgegrenzt

- im Baden-Württembergischen Donauebiet 13 Grundwasserkörper (die 9 Hydrogeologischen Teilräume zuzüglich 4 gefährdete Grundwasserkörper)⁵
- im Bayerischen Donauebiet 35 oberflächennahe Grundwasserkörper sowie ein Tiefengrundwasserkörper (gemeinsam mit Österreich)

Damit ergibt sich für das Deutsche Donauebiet die Gesamtzahl von 49 Grundwasserkörpern. Ihre Fläche variiert zwischen 107 und 3.653 km²; die mittlere Größe liegt bei ca. 1400 km².

Lage und Grenzen der Grundwasserkörper sind in Karte 3.1.1 dargestellt, Anhang 10 gibt eine tabellarische Übersicht über die Grundwasserkörper im Deutschen Donauebiet, die in den einzelnen GWK dominierenden bzw. weiteren beteiligten hydrogeologischen Teilräume sowie für das Bayerische Donauebiet die Schutzwirkung der Deckschichten.

Beschreibung der Grundwasserkörper

Die Beschreibung der Grundwasserkörper basiert auf der Karte vereinfachte Hydrogeologie Bayerns bzw. der hydrogeologischen Übersichtskarte M 1:200.000 der Bundesrepublik Deutschland. Grundwasserkörper bestehen aus einer dominierenden und (bis zu drei) weiteren hydrogeologischen Einheiten.

Im Baden-Württembergischen Donauebiet wurden 9, im bayerischen insgesamt 10 bedeutende hydrogeologische Einheiten abgegrenzt, sie sind weitgehend parallelisierbar. Die hydrogeologischen Einheiten zeichnen sich durch besondere und einheitliche geohydraulische,

⁵ Begründung siehe Gefährdungsabschätzung

geochemische und petrographische Eigenschaften aus, sie prägen das naturräumliche Landschaftsbild z.T. entscheidend. Eine Kurzbeschreibung der hydrogeologischen Teilräume findet sich in der Erstbeschreibung der Grundwasserkörper in Anhang 11.

Das Deutsche Donaugebiet hat Anteil an folgenden hydrogeologischen Teilräumen (Aufzählung von Norden nach Süden bzw. Westen nach Osten):

- Bodenwöhrer Bucht
- Fichtelgebirgs-Erzgebirgs-Grundgebirge
- Fichtelgebirgs-Tertiär
- Fränkische Alb
- Hahnbacher Sattel
- Nördliche Kalkalpen
- Nördlinger Ries
- Oberpfälzer-Bayerischer Wald
- Süddeutsche Faltenmolasse
- Süddeutsche Helveticum-Flyschzone
- Süddeutsches Tertiärhügelland
- Thüringisch-fränkisches Bruchschollenland
- Iller-Lech-Schotterplatten
- Talschotter des Hochrheins und der Donau mit Nebenflüssen
- Süddeutsches Moränenland
- Schwäbische Alb
- Albvorland
- Süddeutsches Keuperbergland
- Süddeutsche Muschelkalkplatten
- Buntsandstein des Schwarzwaldes
- Kristallin des Schwarzwaldes

Der großflächigste hydrogeologische Teilraum des Deutschen Donaugebietes ist mit 3.826 km² der Teilraum „Schwäbische Alb“, er nimmt etwa die Hälfte des Baden-Württembergischen Donaugebietes ein. Die beiden Teilräume „fluvioglaziale Schotter“ und „süddeutsches Moränenland“ decken zusammen etwa ein weiteres Drittel ab. Im Bayerischen Donaugebiet umfassen die hydrogeologischen Teilräume „kristallines Grundgebirge“, „Tertiärhügelland“, „Voralpiner Moränengürtel“ und „Fränkischer Jura“ die größten Flächenanteile.

Die Flächendominanz der hydrogeologischen Teilräume wird in Fachveröffentlichungen der Länder ausführlich dargestellt.

Grundwasserleitertypen

In Abhängigkeit von der hydrogeologischen Situation werden Kluft-, Karst- und Porengrundwasserleiter (sowie Mischformen) angetroffen.

Der Oberjura der Schwäbischen Alb bildet mit seinen geschichteten Kalk- und Dolomitsteinen sowie mächtigen Massenkalken einen ergiebigen Kluft- und Karstgrundwasserleiter. Das Karstwasser speist kräftige Quellen wie den Blautopf (Mittlere Alb), die Brunnenmühlen- und Brenzquelle sowie die von der Landeswasserversorgung genutzte Buchbrunnenquelle (Ost

alb). Die Donauversinkungen (Westalb) sind Folge der fortgeschrittenen Verkarstung in diesem Bereich. Ebenfalls weit verbreitet sind quartäre Kiese und Sande. Die fluvioglazialen Kiese und Sande im Alpenvorland bilden häufig ergiebige, teilweise überregional bedeutende Grundwasservorkommen.

Porengrundwasserleiter sind im Bayerischen Donauebiet am weitesten verbreitet (Tertiärhügelland, Voralpiner Moränengürtel, Schotterflächen und Flusstalfüllungen), gefolgt von Kluffgrundwasserleitern (z. B. Kristallines Grundgebirge) und Karstgrundwasserleitern (im Bereich des Fränkischen Jura), z.T. im alpinen Raum.

Detaillierte Angaben zu den hydrogeologischen Teilräumen und Grundwasserleitern im Deutschen Donauebiet sind Fachveröffentlichungen Baden-Württembergs und Bayerns zu entnehmen.

Schutzfunktion

Die Schutzfunktionen der Grundwasserüberdeckung variieren teilweise innerhalb der Grundwasserkörper deutlich. Für die Grundwasserkörper des Deutschen Donauebietes wird überwiegend eine mittlere bis geringe Schutzfunktion angesetzt. Insbesondere in den westlichen und nördlichen Teilen der Schwäbischen Alb liegen die geklüfteten und verkarsteten Gesteine des Oberjura oft bloß.

Mittel bis hoch geschützte Grundwasserkörper sind seltener, sie finden sich insbesondere im Bereich der Molasse, der Moränen- und Beckensedimente, des Keupers und im Albvorland.

In Anhang 11 sind für jeden Grundwasserkörper der dominierende hydrogeologische Teilraum sowie der dominierende Grundwasserleitertyp und die überwiegende Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung ausführlich textlich erläutert.

Dokumentationen mit Einzelbeschreibungen jedes Grundwasserkörpers wurden in den jeweiligen Bundesländern erstellt.

Grenzübergreifender Tiefengrundwasserkörper

Den einzigen im Deutschen Donauebiet ausgewiesenen Tiefengrundwasserkörper stellen die verkarsteten Kalke des Malm im Bereich des niederbayerisch-österreichischen Molassebeckens dar („Tiefengrundwasserkörper Thermalwasser“). Er umfasst eine Fläche von über 5.900 km² und erstreckt sich vom südlichen Bereich Regensburg bis über die Staatsgrenze in den Raum Linz. Die größte Tiefenlage auf bayerischer Seite beträgt über 1.000m, auf österreichischer Seite über 2.000 m. Das Thermalwasser des Grundwasserkörpers wird beiderseits der Grenze intensiv genutzt, insbesondere zu balneomedizinischen Zwecken. Zu weitergehenden Angaben wird auf Anhang 11 verwiesen.

3.1.2 Erstbeschreibung der Grundwasserkörper

Die Erstbeschreibung der Grundwasserkörper umfasst die Beschreibung des hydrogeologischen Inventars sowie eine Charakterisierung der Deckschichten hinsichtlich ihrer Schutzwirkung gegenüber dem Grundwasser. Weitere Kapitel beinhalten grundwasserabhängige Landökosysteme, Belastungen durch punktuelle und diffuse Schadstoffquellen, sonstige anthropogene Einwirkungen sowie den mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper.

Die Erstbeschreibungen zur Hydrogeologie der Grundwasserkörper sowie des Tiefengrundwasserkörpers sind in Anhang 11 enthalten. Im Bayerischen Donauebiet wurden die einzelnen Grundwasserkörper dabei nach den Planungsräumen Altmühl-Paar, Naab-Regen, Iller-Lech, Isar und Inn gruppiert.

3.1.3 Weitergehende Beschreibung der Grundwasserkörper

In der Weitergehenden Beschreibung sind detailliertere Informationen zu den Grundwasserkörpern zusammengetragen, die mit einer „Zielerreichung unwahrscheinlich“ eingestuft sind. Die Weitergehende Beschreibung umfasst geologische und hydrogeologische Merkmale, die Grundwasserüberdeckung einschließlich der Böden, Stratifikationsmerkmale, Grundwasserneubildung, Strömungsrichtungen des Grundwassers und eine hydrochemische Charakterisierung des Grundwassers einschließlich anthropogener Einflüsse.

Zu den Ergebnissen s. Kapitel 3.4.4.

3.1.4 Vom Grundwasser direkt abhängige Landökosysteme (Feuchtgebiete)

Datengrundlagen

Die WRRL nennt in Artikel 1a das Ziel „Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie Schutz und Verbesserung des Zustands der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängigen Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt“.

Als Erwägungsgrund Nr. 8 wird die „sinnvolle Nutzung und Erhaltung von Feuchtgebieten“ aufgeführt.

Anhang II,2 der WRRL führt unter Punkt 2.1 „Erstmalige Beschreibung“ auf: „Grundwasserkörper, bei denen direkt abhängige Oberflächengewässer-Ökosysteme oder Landökosysteme vorhanden sind“.

Im Anhang V,2 wird unter 2.1.2 „Bestimmung des mengenmäßigen Zustands“ angegeben: Guter Zustand, wenn „keine anthropogenen Veränderungen, die (...) zu einer signifikanten Schädigung von Landökosystemen führen würden, die unmittelbar von dem Grundwasserkörper abhängen...“. Unter Punkt 2.3.2 „Bestimmung des guten chemischen Zustands“ gilt: Guter Zustand, wenn „Schadstoffkonzentrationen nicht derart hoch, dass die (...) Umweltziele für die in Verbindung stehenden Oberflächengewässer nicht erreicht (...) oder die Landökosysteme (...) signifikant geschädigt werden.“

Grundlage sind auch die LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der WRRL, das CIS-Papier „Wetlands Horizontal Guidance“, sowie die im Auftrag der LAWA zu diesem Thema erstellten Gutachten des Erft-Verbandes.

Für grundwasserabhängige Ökosysteme sind oberflächennahe Grundwasserstände lebensnotwendig. Tendenziell sinkende Grundwasserstände können ebenso wie chemische Belastungen zu Schädigungen der grundwasserabhängigen Ökosysteme führen. Sie stellen somit einen Indikator für die Belastung der Grundwasserkörper dar.

Methodik:

In **Baden-Württemberg** gelten als grundwasserabhängige Oberflächengewässer- und Landökosysteme die wasserabhängigen NATURA 2000 – Gebiete und Biotope nach § 24 a Bundesnaturschutzgesetz bzw. aus der Waldbiotopkartierung, soweit es sich um grundwasserabhängige Lebensraum- oder Biotoptypen (über 5 ha) auf grundwasserbeeinflussten Böden handelt.

In **Bayern** wurde in einem ersten Schritt vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz festgelegt, welche Lebensraumtypen und Arten wasserabhängig bzw. wassergebunden sind. Hierbei ergaben sich für Bayern 27 wasserabhängige Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-RL, 47 wassergebundene Arten nach Anhang II FFH-RL und 101 Vogelarten nach Anhang I und Art. 4(2) VS-RL.

In einem weiteren Schritt wurden aus der Gesamtheit der Natura-2000-Gebiete (FFH- und SPA-Gebiete, Gebiete einschließlich Nachmeldung 2004) jene ausgewählt, in denen diese Lebensraumtypen bzw. Arten vorkommen (Schutzgebietsverzeichnis). Anschließend wurden hiervon diejenigen (Teil-)Flächen ausgesondert, bei denen grundwasserabhängige Lebensräume flächenmäßig nur eine untergeordnete Rolle spielen.

Erweitert wurde diese Erfassung durch ausgewählte grundwasserabhängige Flächen aus dem Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP), den Naturschutzgebieten (NSG), der Wiesenbrüterkartierung 1992 und 1998 und der Biotopkartierung. In einem weiteren Schritt wurden kleinere benachbarte Flächen zu grundwasserabhängigen Ökosystemen verschmolzen.

Durch Abschneidekriterien wurden sehr kleine Gebiete ausgeschlossen. Zur Bestimmung der Abhängigkeit der grundwasserabhängigen Landökosysteme von den Grundwasserkörpern kann in Bayern auf die innerhalb der Grundwasserkörper abgegrenzten kleineren Betrachtungsräume zurückgegriffen werden.

Eine abschließende Plausibilitätsprüfung der ausgewählten Flächen ist notwendig.

Nähere Angaben zur Auswahl der vom Grundwasser direkt abhängigen Landökosysteme (Feuchtgebiete) können den Methodenbänden entnommen werden.

Ergebnis

Im Planungsraum „Oberste Donau“ des Deutschen Donaugebietes zeigen voraussichtlich 5 Landökosysteme eine signifikante Schädigung und damit die Gefährdung von 4 Grundwasserkörpern an.

In den fünf bayerischen Planungsräumen liegt in jedem der ausgewiesenen Grundwasserkörper mindestens ein grundwasserabhängiges Land-Ökosystem. Auflistungen direkt grundwasserabhängiger Land-Ökosysteme wurden durch das Bayerische Landesamt für Umweltschutz (LfU-BY) in Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft (LfW) erstellt, sie liegen am LfW vor. Die weitere Überprüfung der grundwasserabhängigen Landökosysteme und die Prüfung, ob eine signifikante Schädigung gegeben ist, erfolgt in Bayern im Rahmen der ab 2006 durchgeführten Überwachung.

Methode zur Vorauswahl und Erfassung

Die Methodik zur Ermittlung und Abgrenzung der grundwasserabhängigen Ökosysteme sowie die Listen der wasserabhängigen Lebensraumtypen, der wassergebundenen Arten und grundwasserabhängigen Biotoptypen sind in den „Methodenbänden“ Baden-Württembergs und Bayerns aufgeführt.

3.2 Signifikante Belastungen des Grundwassers

Eine tabellarische Übersicht "Grundwasserkörper – Belastungen und Bewertungen" ist als Anhang 14 beigefügt.

3.2.1 Oberflächennahe Grundwasserkörper

Punktuelle Belastungen durch Schadstoffe

Fachlicher Hintergrund

Im Rahmen der Beschreibung der Grundwasserkörper war zu beurteilen, inwieweit die Grundwasserkörper durch menschliche Tätigkeiten gefährdet sind. Dabei waren auch die Belastungen aus punktuellen Schadstoffquellen zu berücksichtigen.

Unter punktuellen Schadstoffquellen werden insbesondere Altlasten-Standorte (Altablagerungen und Altstandorte) sowie Standorte verstanden, bei denen eine Grundwasserverunreinigung durch Unfälle oder unsachgemäßen Umgang mit wassergefährdenden Stoffen eingetreten ist oder eintreten kann. Darüber hinaus werden Deponien in die Betrachtung einbezogen, ohne dass unterschieden wird, ob sie in der Ablagerungs-, Stilllegungs- oder Nachsorgephase sind.

Die Bedeutung von punktuellen Schadstoffquellen im Hinblick auf ein Risiko für den guten chemischen Zustand eines Grundwasserkörpers definiert sich über ihre Auswirkung der punktuellen Schadstoffquellen auf den gesamten Grundwasserkörper. Es ist nicht davon auszugehen, dass selbst große punktuelle Schadstoffquellen den guten Zustand eines ganzen Grundwasserkörpers gefährden. Selbst bei einer Häufung von punktuellen Schadstoffquellen ist dies nicht sehr wahrscheinlich. Es wurden daher die punktuellen Schadstoffquellen auch nicht durch statistische Systeme bewertet oder verarbeitet. Die Schadstoffquellen wurden vielmehr den Grundwasserkörpern in Form einer ergänzenden Erläuterung „punktuelle Schadstoffquellen“ zugeordnet.

Methodik

In **Baden Württemberg** werden sanierungsbedürftige Altlasten und schädliche Bodenveränderungen als signifikante Belastungen betrachtet. Im Detail handelt es sich um

- Flächen, bei denen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr durchzuführen sind oder durchgeführt werden,
- Flächen, bei denen eindeutig erkennbar ist, dass Maßnahmen zur Gefahrenabwehr erforderlich sein werden,
- Flächen, bei denen eine Sanierungsuntersuchung erforderlich ist,
- Flächen, bei denen eine Gefahrenabwehr erforderlich wäre, derzeit aber aus Gründen der Verhältnismäßigkeit, insbesondere aus wirtschaftlichen oder technischen Gründen nicht möglich ist.

In **Bayern** waren Grundlagen der erstmaligen Beschreibung der oben beschriebenen punktuellen Schadstoffquellen Datenbankabfragen im „Altlasten, Bodenschutz und Deponie-Informationssystem“ (ABuDIS) und im Fachanwendungspaket Grundwasser des bayerischen „Informationssystems Wasser“ (INFO-Was).

Es wurden bedeutende punktuelle Schadstoffquellen (Altlasten, schädliche Bodenveränderungen und Deponien) in die Beschreibung aufgenommen, bei denen eine sanierungsbedürftige Grundwasserverunreinigung nachgewiesen wurde. Dies lag in der Regel dann vor, wenn Schadstoffkonzentrationen größer als die Stufe-2-Werte gemäß Tabelle 4 des in Bayern geltenden Merkblattes 3.8/1 des Bayerischen Landesamts für Wasserwirtschaft im Grundwasser festgestellt wurden.

Die erhobenen Daten wurden in einem weiteren Schritt auf ihre Plausibilität geprüft. Die Wasserwirtschaftsämter haben aus den ihnen bekannten großen Fällen diejenigen Standorte ausgewählt oder ergänzt, die nach zusammenfassender qualitativer Einschätzung die erheblichsten und nachhaltigsten Auswirkungen auf das Grundwasser aufweisen. Hierfür wurden z. B. die folgenden Anhaltspunkte berücksichtigt:

- Der Stufe-2-Wert gemäß Tabelle 4 des in Bayern geltenden LfW-Merkblattes 3.8/1 ist im Grundwasser für einen oder mehrere Parameter um ein Vielfaches überschritten.
- Der Stufe-2-Wert im Grundwasser ist für eine große Anzahl von Parametern überschritten.
- Der Standort befindet sich in einem wasserwirtschaftlich sensiblen Gebiet (z. B. Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiet, Einzugsgebiet einer Wassergewinnungsanlage, ausgewiesenes oder vorgeschlagenes Vorrang-/Vorbehaltsgebiet nach Regionalplanung) oder beeinflusst dieses.
- Der Einwirkbereich ist großräumig (z. B. große Schadstofffahne, große Tiefenverlagerung der Schadstoffe), d. h. kleinräumige Grundwasserverunreinigungen sollten unberücksichtigt bleiben (z. B. Tankstellen).

Ergebnis

Im Planungsraum „Oberste Donau“ sind

- 59 signifikante Altlasten (43 Altstandorte und 16 Altablagerungen) sowie
- 49 schädliche Bodenveränderungen (36 Industrie-/Gewerbstandorte, 12 Un-/ Störfälle mit gefährlichen Stoffen und 1 sonstiger Schadensfall) bekannt.

Die Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen befinden sich zum ganz überwiegenden Teil im Siedlungsbereich. Nur 14 Altlasten (11 Altablagerungen und 3 Altstandorte) liegen außerhalb bebauter Flächen.

Alle erfassten 109 Fälle werden derzeit gemäß den Vorgaben des Bundesbodenschutzgesetzes bearbeitet. Es ist zu erwarten, dass damit der gute Zustand des Grundwassers in aller Regel zu erhalten bzw. wiederherzustellen ist.

Die Kläranlage der Stadt Laichingen und 9 weitere Kläranlagen leiten unmittelbar ins Karstgrundwasser ein und sind daher hier und nicht in Karte 2.2.2 dargestellt. Daneben ist zu beachten, dass gereinigtes Abwasser auch mittelbar über Karstgewässer ins Grundwasser gelangt. So versickert z.B. die Lone zeitweise fast vollständig; die benachbarte Wedel führt gar nur selten Wasser.

In den 5 bayerischen Planungsräumen wurden, um eine vertretbare repräsentative Übersicht über die bedeutenderen punktuellen Schadstoffquellen in den Grundwasserkörpern zu erhalten, von den etwa 2800 nachgewiesenen Altlasten und Grundwasserverunreinigungen in Bayern insgesamt 200 der bedeutenderen Punktquellen aufgelistet. Karte 3.2.1 zeigt die räumliche Verteilung. Die punktuellen Schadstoffquellen werden als Altlasten oder schädli

che Bodenveränderungen im Rahmen der fachlichen Notwendigkeiten und der finanziellen Mittel in den nächsten Jahren weiter bearbeitet und saniert.

Karte 3.2.1 gibt eine Übersicht über die Lage der bedeutenden punktuellen Belastungen des Grundwassers im Deutschen Donaugebiet durch Schadstoffe.

3.2.2 Diffuse Belastungen durch Schadstoffe

Diese Thematik wurde in Baden-Württemberg bzw. Bayern wie folgt behandelt.

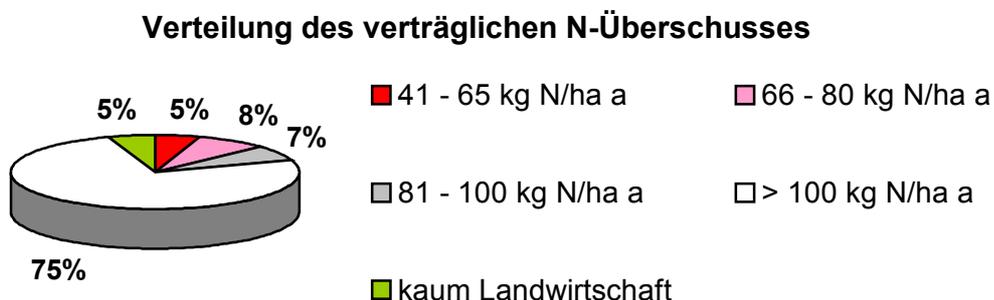
Baden-Württemberg bestimmt die Standorteigenschaften Nitrat:

Da Nitrat sich als ein weit reichender Schadstoff erweist, korrelieren die Befunde im Grundwasser (siehe K 9.4.1) kaum mit dem Schutzpotenzial der Überdeckung. Aus diesem Grunde wird in einem weiteren Schritt bewertet, in welchem Umfang Nitrat überhaupt aus dem Boden ausgewaschen zu werden droht.

Ermittelt wird der Stickstoffbilanzüberschuss, bei dem eine Nitratkonzentration von 50 mg/l im Sickerwasser (gemittelt über das jeweilige Gemeindegebiet) rechnerisch gerade erreicht wird.

Ergebnis

Die besonders empfindlichen Gebiete liegen im Donauried und im nordöstlichen Oberschwaben.



Bayern ermittelt die Bilanzsalden für Stickstoff:

Von der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) wurden für die Betrachtungsräume (nach hydrologischen Gesichtspunkten abgegrenzte Einzugsgebiete der Oberflächengewässer mit einer durchschnittlichen Größe von 300 km²) Bilanzsalden für Stickstoff berechnet. Zwischen 5 und 7 Betrachtungsräume ergeben in der Summe einen Grundwasserkörper.

Die Stickstoffsalden wurden auf Basis der angebauten Kulturen ertragsabhängig aus Stickstofflieferung abzüglich -entzug ermittelt. Die N-Lieferung errechnet sich aus der Summe der N-Fixierung, der mineralischen N-Düngung und der organischen N-Düngung aus der Viehhaltung nach Abzug der gasförmigen Verluste. Der Entzug basiert auf dem N-Gehalt des Erntegutes. Der berechnete Saldo in kg/ha bezieht sich auf den Stickstoffüberschuss der landwirtschaftlich genutzten Flächen (LF). Die N-Überschüsse des Gesamtbetrachtungsräumens wurden anschließend flächengewichtet ermittelt (pauschale Berücksichtigung der

Restfläche mit N-Überschüssen von 5 kg/ha. Für die Einschätzung der potenziellen Grundwassergefährdung wird der N-Eintrag durch Deposition nicht in Ansatz gebracht, da zunächst angenommen wird, dass dieser Eintrag in der Größenordnung in etwa den N-Verlusten durch Denitrifikation entspricht. Durch Verschneidung mit der Grundwasserneubildung wird die potenzielle Nitratkonzentration im Sickerwasser berechnet (siehe auch Kapitel 2.2.3 Stickstoffüberschüsse aus der Landwirtschaft und Methodenbände).

Ergebnis

Karte 3.2.2-1 stellt Flächen mit Stickstoffüberschüssen aus der Landwirtschaft dar.

Karte 3.2.2-2 gibt einen Überblick über die berechnete potenzielle Sickerwasserkonzentration Nitrat.

3.2.3 Entnahmen und künstliche Anreicherungen von Grundwasser

Einflüsse auf den mengenmäßigen Zustand eines Grundwasserkörpers können sich ergeben bei dauerhaften oder regelmäßigen Entnahmen für die

- öffentliche Trinkwasserversorgung
- gewerbliche Wasserversorgung
- Grundwasserabsenkungen bei der Rohstoffgewinnung
- Beregnung und Bewässerung.

Für die Wasserversorgung wird im Deutschen Donaugebiet Grundwasser aus dem oberflächennahen Grundwasserstockwerk entnommen, Anreicherungen finden nicht statt.

Baden-Württemberg – Planungsraum Oberste Donau:

Im Mittel werden gut 5 % des Wasserumsatzes entnommen (20 mm gemäß Wasserentnahmeentgelt 2002 bei einer Abflusshöhe von etwa 350 mm). Die Werte schwanken von Gebiet zu Gebiet meist zwischen < 5 % und 10 %. Eine Ausnahme bildet das Wasservorkommen der Ostalb, auf dem ein auffallend hoher Nutzungsdruck von etwa 25 % lastet (85 mm gemäß Wasserentnahmeentgelt 2002 für den Landkreis Heidenheim).

Ein ganz ähnliches Bild zeichnet das Verhältnis der Grund- und Quellwasserentnahmen (Statistisches Landesamt, Erhebung 2001) zur Grundwasserneubildung aus Niederschlag nach dem Verfahren TRAIN (Armbruster, 2002). Auch hier liegen die Werte in fast allen Betrachtungsräumen unter 10 %. Auffällig ist wiederum die Ostalb: Hier steigen die Entnahmeraten von 15 % im Raum Lone – Brenz auf 25 % im Einzugsgebiet der Egau, was im Wesentlichen auf die Nutzung der Buchbrunnenquelle durch die Landeswasserversorgung zurückzuführen ist. Diese signifikante Entnahme zu Lasten der Wasserführung der Egau ist in der Kartendarstellung des Länderberichtes Baden-Württemberg Teil B berücksichtigt.

Im Betrachtungsraum Nau beträgt das Verhältnis rein rechnerisch sogar über 50 % - ein Wert, der wegen der erheblichen Karstwasserzuflüsse ins Donauried allerdings irreführend ist. Eine korrekte Wasserbilanz für das Donauried enthält der Textteil zur entsprechenden Kartendarstellung im Länderbericht Baden-Württembergs Teil B.

Anzeichen für eine ausgedehnte Überbewirtschaftung der tiefen Grundwasservorkommen gibt es derzeit (noch) keine.

Für die fünf **bayerischen Planungsräume** sind die Entnahmen tabellarisch im Anhang 13 (Tabelle A13) zusammengestellt.

3.2.4 Tiefengrundwasserkörper-Thermalwasser

Aus dem im östlichen Randbereich des Deutschen Donaugebietes liegenden, grenzübergreifenden Thermalgrundwasserkörper wird Wasser entnommen und z.T. wieder reinjiziert.

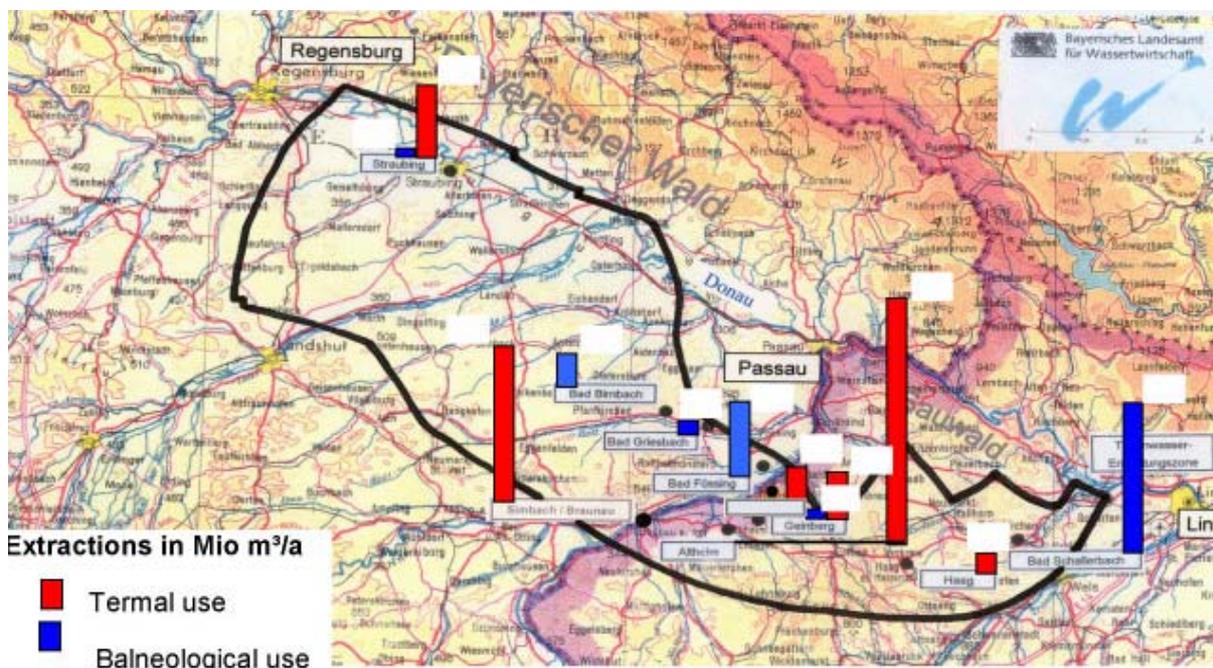


Abbildung 3.2.3: Übersicht über die Nutzungen des Tiefengrundwasserkörpers und ihre räumliche Verteilung

Mengenmäßige Belastung: Im Rahmen des Regensburger Vertrags wurde für die Abschätzung der Grundwasserneubildung ein hydrogeologisches Modell erstellt. Die Ergebnisse belegen, dass keine Übernutzung des Grundwasserkörpers und somit der gute mengenmäßige Zustand gegeben ist. Die von einer deutsch-österreichischen Expertengruppe erarbeiteten Grundsatzpapiere legen die Strategien zur gemeinsamen Bewirtschaftung des Grundwasserkörpers fest. Damit ist die nachhaltige Nutzung gewährleistet.

Qualität: Der Tiefengrundwasserkörper ist auf Grund mächtiger, den GWK überlagernder Deckschichten (einige 100 m bis 1000 m mächtige Tertiär- und Kreidesedimente) in einem guten Zustand.

Genutzt wird das Thermalwasser vorrangig zu Badezwecken in Kurorten sowie neuerdings auch für thermische Zwecke. Bei der geothermischen Nutzung wird das Tiefengrundwasser entnommen, entwärmt und in vollem Umfang wieder in den selben GWK reinjiziert (Dublettenbetrieb). Mit Ausnahme einer niedrigeren Wassertemperatur hat das reinjizierte Wasser die gleiche Qualität wie das entnommene Thermalwasser. Bei Beachtung der im Wasserrechtsbescheid verankerten Vorgaben zum Betrieb der geothermische Anlage sind Risiken für eine Verschmutzung des GWK durch die Reinjektion nicht gegeben.

Alle Nutzer des Thermalwassers sind durch wasserrechtliche Auflagen zur Vorlage von Jahres- und 5-Jahresberichten verpflichtet. In diesen Bereichen sind Angaben zu den per Bescheid auferlegten laufenden Messungen (z.B. Entnahmen, Druckpotenzial in Ruhe und Betrieb, Temperatur) und chemischen Analysen zu erstellen und zu werten. Mögliche chemische und physikalische Änderungen des Thermalwasservorkommens können so frühzeitig

erkannt und möglichen Beeinträchtigungen entgegengewirkt werden. Anthropogene Verschmutzungen können ausgeschlossen werden. Veränderungen der Wasserqualität können allenfalls geogen in Abhängigkeit von den Wasserentnahmen auftreten. Bis zum jetzigen Zeitpunkt sind keine signifikanten Änderungen der chemischen Beschaffenheit des Thermalwassers eingetreten.

Der Tiefengrundwasserkörper ist sehr gut geschützt, bestehende Nutzungen stellen hinsichtlich Grundwasserverschmutzung kein Risiko dar. Der Tiefengrundwasserkörper ist mit der Zielerreichung „zu erwarten“ eingestuft, von einer Veränderung dieses Zustands ist nicht auszugehen.

3.2.5 Andere anthropogene Belastungen des Grundwassers

Versauerung

Die anthropogene Versauerung der Gewässer ist eine Folge der atmosphärischen Belastung mit Säuren und Säurebildnern. Sie ist weitgehend an Waldgebiete mit basenarmen Böden und Gesteinen gebunden. Dazu gehört im Gebiet Donau das Kristalline Grundgebirge mit dem Südrand des Fichtelgebirges, dem Oberpfälzer Wald und dem Bayerischen Wald. In diesen Gebieten ist eine große Zahl Quellen gestützter Wasserversorgungen angesiedelt, deren Entsäuerungsanlagen auf die zusätzlichen Belastungen technisch abgestellt werden müssen. Versauertes Grund- und Quellwasser ist unter anderem an niedrigen pH-Werten, erhöhten Gehalten an Sulfat-Schwefel und/oder Nitrat-Stickstoff sowie gelösten Spurenmetallen, insbesondere Aluminium, erkennbar.

Die frühere atmosphärische Schwefelbelastung aus Braunkohlekraftwerken war im Nordosten besonders hoch (Schwarzes Dreieck), im Südosten am niedrigsten. Ab ca. 1990 hat sich das atmosphärische Belastungsmuster erheblich verändert. Die früher dominierende Schwefelbelastung ist um rund Dreiviertel zurückgegangen, während Stickstoff – der überwiegend aus den Bereichen Landwirtschaft und KfZ-Verkehr stammt, weiterhin auf hohem Niveau aus der Atmosphäre deponiert wird. Dementsprechend ist die Versauerung zunehmend mit einem Eutrophierungsrisiko der Wälder („Stickstoffsättigung“ der Wälder) verknüpft. Die Säurebelastung der Böden nach dem Critical-Load-Konzept ist in großen Teilen des betroffenen Gebietes weiterhin zu hoch.

Lagerung wassergefährdender Stoffe

In Deutschland wird auf Grundlage des § 19g und folgende WHG besonderer Wert auf den ökologisch einwandfreien Umgang mit Wasser gefährdenden Stoffen gelegt. Im urbanen Bereich und im Industriebereich müssen Anlagen, in denen Wasser gefährdende Stoffe hergestellt, verwendet, behandelt, gelagert und transportiert werden, hohen Sicherheitsanforderungen genügen. Diese Anlagen müssen mit Mehrfachsicherheitssystemen (Vier-Komponenten-System) ausgerüstet werden:

- Allgemeine Sicherheit (primäre Sicherheit): Eignung und Zuverlässigkeit aller Anlagenteile gegenüber allen Belastungen und Einwirkungen unter Berücksichtigung der technischen Regeln und Erkenntnisse.
- Mehrfachsicherheit (sekundäre Sicherheit): Doppelwandigkeit mit Leckanzeige, Auffang- bzw. Rückhaltesysteme, redundante technische Schutzvorkehrungen.

- Eigen- und Fremdüberwachung (tertiäre Sicherheit): Kontrollen und Prüfungen durch Betreiber, anerkannte Sachverständige und Überwachungsbehörden.

Reparative Maßnahmen (quartäre Sicherheit): Möglichkeiten der Schadensbegrenzung und Erfolgsaussichten für die Behebung von Schäden an Anlagen bzw. an der Umwelt.

3.3 Auswirkungen auf das Grundwasser

3.3.1 Chemische Beschaffenheit – Nitrat

Methodik

In **Baden-Württemberg** erlaubt ein seit 1985 betriebenes Messnetz (über 400 Messstellen, jährliche Beprobungen), die Grundwasserbeschaffenheit zu beschreiben. Zur Beurteilung dienen die Werte der EU-Nitratrichtlinie (50 mg/l).

In **Bayern** wurde zur Bewertung der diffusen Belastungen auf der Grundlage plausibilitätsgeprüfter Daten eine Auswertung der Immissionswerte durchgeführt. Als Immissionswerte wurden die Medianwerte einer 10-jährigen Messreihe für den Parameter Nitrat in den Messstellen herangezogen. Die Medianwerte haben den Vorteil, dass der Einfluss von Ausreißern in den Datenreihen wesentlich eingeschränkt wird.

Ein direkter Zusammenhang zwischen den Stickstoffüberschüssen (landwirtschaftliche Emissionen), siehe Karte 3.2.2-1 bzw. potenzielle Sickerwasserkonzentrationen, siehe Karte 3.2.2-2) und dem Ergebnis der Einschätzung der Zielerreichung auf Basis der gemessenen Nitratwerte im Grundwasser lässt sich jedoch nicht immer ablesen. Der Stofftransport hängt von zahlreichen Randbedingungen ab wie z. B. lokale Klimasituation, Grundwasserneubildung, Schutzfunktion der Böden und Grundwasserüberdeckung, Düngepraxis u. a. Für einige Bereiche zeigt sich aber dennoch eine erkennbare Übereinstimmung.

Ergebnis

Baden-Württemberg: An 70 von 447 Messstellen (16 %) übersteigen die Nitratgehalte den Warnwert von 40 mg/l und an 27 Stellen (6 %) auch den Grenzwert von 50 mg/l.

Besonders in den fluvioglazialen Schottern Oberschwabens häufen sich die Warn- und Grenzwertüberschreitungen. Die höchsten, flächigen Belastungen liegen im Raum Schussenried – Saulgau im Bereich der Wasserscheide Rhein – Donau.

Bayern: Karte 3.3.1 gibt eine Übersicht über die diffusen Belastungen durch Schadstoffe – Nitrat im Grundwasser.

3.3.2 Chemische Beschaffenheit – Pflanzenschutzmittel (PSM)

Methodik

In **Baden-Württemberg** wurden zur Abschätzung der PSM-Belastung Immissionswerte im Grundwasser herangezogen. Näheres hierzu ist im Methodenband unter 5.1.3 b „Diffuse Belastung Pflanzenschutzmittel (PSM)“ dargestellt.

In **Bayern** war Basis der Auswertung der Datenbestand in Brunnen, Quellen und Grundwassermessstellen zum Stand Juni 2004 in der wasserwirtschaftlichen Datenbank „Informa

tionssystem Wasser“ (INFO-Was). Zur Prüfung der Auswirkungen auf das Grundwasser wurde der jeweils höchste PSM-Einzelmesswert einer Probenahme bzw. der Medianwert bei Vorliegen mehrerer Befunde im Zeitraum 01.01.1999 bis 31.12.2003 zugrunde gelegt. Die höchsten Einzelmesswerte wurden hierbei aus allen, in der jeweiligen Probe bestimmten PSM (entsprechend 177 Wirkstoffen) ermittelt.

Ergebnis

Baden-Württemberg: An 51 von 422 Messstellen (12 %) übersteigen die Gehalte an Pflanzenschutzmitteln den Warnwert von 0,08 µg/l und an 41 Stellen (10 %) auch den Grenzwert von 0,1 µg/l. Besonders am Südrand der mittleren Alb und im Bereich der Ostalb häufen sich die Warn- und Grenzwertüberschreitungen.

Für die Belastung ist überwiegend noch das seit Jahren verbotene Atrazin verantwortlich. Es ist zu erwarten, dass sich dieses Problem in absehbarer Zeit von selbst erledigt.

Gesamtes Deutsches Donaugebiet:

Karte 3.3.2 gibt eine Übersicht über die diffusen Belastungen durch PSM im Grundwasser.

3.3.3 Mengemäßige Beschaffenheit

Methodik

Zur Abschätzung, inwieweit durch diese Nutzungen für einen Grundwasserkörper das Risiko einer Übernutzung besteht, wurden zwei Wege gewählt:

- Bayern:
Bilanzierung durch Gegenüberstellung von Grundwasserneubildung und Entnahmen
- Baden-Württemberg:
Bewertung von Langzeitreihen der Grundwasserstandsmessungen (Ganglinien) in Verbindung mit der Abschätzung der Entwicklung der Grundwassernutzungen

Baden-Württemberg: Zur Beurteilung des Grundwasserhaushalts werden 20- bis 30-jährige Messreihen von Grundwasserständen und Quellschüttungen einer Trendanalyse unterzogen. Das Verhältnis (in % pro Jahr) der Steigung der Regressionsgeraden zur Spannweite der Extremwerte der Wasserstände bzw. zur mittleren Schüttung wird wie folgt bewertet:

- < -2: stark fallend
- von -2 bis -1: fallend
- von -1 bis +1: gleich bleibend
- von +1 bis +2: steigend
- > +2: stark steigend .

Bayern: Für den Grundwasserhaushalt wurde eine grobe Abschätzung der Verhältnisse durchgeführt. Dies gilt für die Lage der Entnahmestellen und die dort entnommenen Grundwassermengen, so wie auch für die Abschätzung der Grundwasserneubildung.

Grundwasserentnahmen

Der Abschätzung der Trinkwasserversorgungsentnahmen wurden Daten aus der Umweltstatistik Bayern 2001 zugrunde gelegt.

Öffentliche Trinkwasserversorgung

Die Entnahmedaten der Umweltstatistik 2001 für die öffentliche Trinkwasserversorgung lagen digital vor. In Tabelle 3.2.3 sind sie dem jeweiligen Grundwasserkörper zugeordnet. Zur Zuordnung der Entnahmen in einem Gemeindegebiet zu den anteiligen Grundwasserkörpern wurden die Entnahmen entsprechend dem Flächenanteil dem jeweiligen Grundwasserkörper zugeordnet. In relevanten Fällen wurde die tatsächliche Entnahmesituation zusätzlich über eine Detailbetrachtung angepasst.

Gewerbliche Wasserversorgung

Die Vorgehensweise zur Bestimmung der Entnahmen je Grundwasserkörper wurde analog zum Vorgehen bei der öffentlichen Trinkwasserversorgung durchgeführt (Tabelle 3.2.3). Die Erhebungen der Umweltstatistik sind hier allerdings nur jeweils auf den Landkreis bzw. die kreisfreie Stadt bezogen. Der vereinfachte Ansatz bietet aber auch hier eine akzeptable Annäherung, da die Industriewasserentnahmen im Vergleich zu denen der öffentlichen Wasserversorgung i.d.R. deutlich kleiner sind.

Entnahmen zur Beregnung und Bewässerung

Es wurden keine derartigen Entnahmen berücksichtigt. Sie sind für die Gesamtbetrachtung auch nirgends relevant.

Anreicherungen

Es sind keine derartigen Anreicherungen bekannt.

Grundwasserneubildung

Eine flächendeckende Darstellung der Grundwasserneubildung in Bayern liegt noch nicht vor. Im hydrologischen Atlas Deutschland (HAD) wird voraussichtlich noch im Jahr 2004 eine Grundwasserneubildungskarte im Maßstab 1:1.000.000 erscheinen. An einer flächendeckenden Grundwasserneubildungskarte für Bayern im Maßstab 1:200.000 wird gearbeitet. Die Karten werden nicht vor Mitte 2005 fertig gestellt sein. Für den mengenmäßigen Zustand der erstmaligen Beschreibung des Grundwassers wurden deshalb die vorhandenen Unterlagen des LfW und GLA ausgewertet und soweit notwendig ergänzt (vgl. Anhang 11).

3.4 Einschätzung der Zielerreichung für Grundwasserkörper

3.4.1 Bewertungsverfahren für die quantitative Zielerreichung

Baden-Württemberg: Eine auffällige Häufung fallender Trends ist nicht festzustellen, insbesondere auch nicht in dem durch Entnahmen signifikant belasteten Gebiet der Ostalb. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Anlagen z.B. der Landeswasserversorgung schon wesentlich länger als 20 bis 30 Jahre in Betrieb sind.

Bayern:

Für die Einschätzung der Zielerreichung wurde die Variante „Bilanzierung“ gewählt. Ein Risiko wurde ausgeschlossen, wenn:

- die Gesamtentnahmen kleiner als 10 % der Grundwasserneubildung sind oder

- eine konkrete Bilanzberechnung für diesen Raum vorliegt und eine Übernutzung des Grundwasserkörpers ausgeschlossen ist.

Die Gegenüberstellung der Grundwasserneubildungswerte und Grundwasserentnahmen zeigte, dass in 34 Grundwasserkörpern die Gesamtentnahme weniger als 10 % der Grundwasserneubildung beträgt und damit von vornherein die Zielerreichung zu erwarten ist. Bei einem Grundwasserkörper wurde durch Grundwasserbilanzuntersuchungen (Grundwasser-Modelle) belegt, dass auch in diesem Gebiet die mengenmäßige Belastung unkritisch ist (siehe Anhang 13).

Für das **gesamte Deutsche Donaugebiet** ist zu erkennen, dass hinsichtlich der mengenmäßigen Belastungen die Zielerreichung in allen Grundwasserkörpern zu erwarten ist. Gleiches gilt für den Tiefengrundwasserkörper (vgl. Anhang 14, Tabelle A14).

3.4.2 Bewertungsverfahren für die qualitative Zielerreichung

Methodik

Baden-Württemberg: Die Vorgehensweise ist dem Methodenband des Landes zur Bestandsaufnahme der WRRL in Baden-Württemberg zu entnehmen.

Bayern: Zur Beurteilung eines Grundwasserkörpers ist die Verwendung von Durchschnittswerten für die Grundwasser-Messwerte nicht geeignet, da die unterschiedlichsten Messwerte auf einem nicht mehr aussagekräftigen Mittelwert nivelliert werden. Die Median- und Mittelwertbildung führt daher zu völlig unbrauchbaren fachlichen Aussagen. Aussagekräftiger sind Bewertungskriterien auf der Grundlage der Häufigkeit belasteter Messstellen. Hierzu wird dargestellt, wie viel Prozent der Messstellen einen bestimmten Grenzwert überschreiten. Aufgrund der Häufigkeitsverteilung ist eine aussagekräftige Analyse der Belastung möglich.

Anhand dieser Bewertungskriterien kann hinsichtlich der späteren Zielerreichung eines guten Zustands eine brauchbare Prognose gemacht werden.

3.4.3 Bewertungskategorie: Nitrat

Baden-Württemberg: Die Vorgehensweise ist dem Methodenband des Landes zur Bestandsaufnahme der WRRL in Baden-Württemberg zu entnehmen.

Bayern: Zur Beurteilung, ob ein Grundwasserkörper mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“ eingestuft werden muss, sind Durchschnittswerte der Grundwasser-Messwerte Nitrat nicht geeignet (s. Kap. 3.4.1).

Für die Fragestellung, inwieweit in Zukunft die Zielerreichung „guter Zustand“ erreicht werden kann, wurden für die Bewertungskategorie Nitrat die in Tabelle 3.4.2 aufgeführten Schwellenwerte angewendet:

Tabelle 3.4.3-1: Schwellenwerte für die Bewertungskategorie Nitrat

| Ergebnis der Bewertung | Zielerreichung zu erwarten | Zielerreichung unwahrscheinlich | |
|------------------------|---|--|---|
| Schwellenwerte | ≤20 % der Messstellen >40 mg NO ₃ /l | >20 % bis ≤30 % der Messstellen >40 mg NO ₃ /l | |
| | | und | |
| | | ≤10 % der Messstellen >50 mg NO ₃ /l | >10 % der Messstellen >50 mg NO ₃ /l |
| | | >30 % der Messstellen >40 mg NO ₃ /l | |

Ergebnis

Baden-Württemberg: Das Donaured ist wegen seiner hohen Nitratgehalte (derzeit 40 – 50 mg/l) und wegen seiner besonders empfindlichen Standorteigenschaften (gerade noch verträglicher Stickstoffüberschuss < 65 kgN/ha/a) als qualitativ gefährdet einzustufen. Auch in Oberschwaben werden 3 qualitativ gefährdete Gebiete ausgewiesen; der Nordosten wird durch besonders empfindliche Standorte geprägt, während im Südwesten vermehrt Nitratgehalte über dem Grenzwert (50 mg/l) festzustellen sind.

Anhang 14 (Tabelle A14) listet die gefährdeten Gebiete mit den betroffenen Städten und Gemeinden auf.

Tabelle 3.4.3-2: Bewertungskategorie Nitrat

| Zielerreichung zu erwarten "not at risk" | | Zielerreichung unklar "possibly at risk" | | Zielerreichung unwahrscheinlich „at risk“ | |
|---|------|---|-----|--|------|
| 54.476 km ² | 87 % | 0 km | 0 % | 7.844 km | 13 % |

Bayern: Aufgrund der oben genannten Kriterien ist in 7 der insgesamt 35 oberflächennahen Grundwasserkörper, das entspricht einem Flächenanteil von etwa 13% des Bayerischen Donauebietes, die Zielerreichung als „unwahrscheinlich“ anzusehen (vgl. Anhang 14).

Für den Tiefengrundwasserkörper wird die Zielerreichung als „zu erwarten“ eingestuft. Die gefährdeten GWK sind aber in keinem Fall homogen belastet. Dies lässt sich aus den eingeblendeten Nitratkonzentrationen aller Messstellen in den einzelnen GWK erkennen. Die Bewertungskriterien können daher nur grobe Indikatoren sein. Schwerpunkte einer höheren Belastung lassen sich gut an den Häufungen hoher Nitratkonzentrationen an den Messstellen (>40 und >50 mg NO₃/l) erkennen (Karte 3.3.1). Dies gibt auch bereits Hinweise auf die Schwerpunkte des künftigen Monitoring.

Im **gesamten Deutschen Donauebiet** sind insgesamt 11 Gebiete (mit einem Flächenanteil von knapp 19% des Deutschen Donauebietes) als gefährdet einzustufen, die Zielerreichung des guten ökologischen Zustands ist für diese Gebiete unwahrscheinlich.

Karte 3.4.2. gibt eine Übersicht über das Ergebnis.

3.4.4 Bewertung: Pflanzenschutzmittel (PSM)

Methodik

In **Baden-Württemberg** wurden zur Abschätzung der PSM-Belastung des Grundwassers Immissionswerte im Grundwasser herangezogen. Näheres hierzu ist im Methodenband unter 5.1.3b „Diffuse Belastung Pflanzenschutzmittel (PSM)“ dargestellt.

Bayerisches Donaugebiet: Zur vorläufigen Abschätzung der PSM-Belastungen wurden die Immissions-Messwerte im Grundwasser herangezogen. Basis der Auswertung waren die Befunde von ca. 3000 Brunnen, Quellen und Grundwassermessstellen im Zeitraum 01.01.1999 bis 31.12.2003.

Ergebnis

Baden-Württemberg: Im Baden-Württembergischen Donaugebiet übersteigen die Gehalte an Pflanzenschutzmitteln an 12% von insgesamt 422 Messstellen den Warnwert von 0,08µg/l und an knapp 10% auch den Grenzwert von 0,1µg/l. Besonders am Südrand der mittleren Alb und im Bereich der Ostalb häufen sich die Warn- und Grenzwertüberschreitungen. Für die Belastung ist überwiegend noch das seit Jahren verbotene Atrazin verantwortlich. Das Atrazinverbot hat bereits zu zurückgehenden Grundwasserbelastungen durch Atrazin und sein Abbauprodukt Desethylatrazin geführt. Es ist zu erwarten, dass sich dieses Problem in absehbarer Zeit von selbst erledigt. Andere PSM-Wirkstoffe sind nur in seltenen Fällen im Grundwasser nachweisbar. Daher wurden keine hinsichtlich PSM gefährdeten Grundwasserkörper ausgewiesen.

Bayern: Die Auswertungsergebnisse zeigten, dass die meisten Befunde und Grenzwertüberschreitungen trotz des seit 13 Jahren bestehenden Anwendungsverbotes noch immer auf Atrazin und dessen Abbauprodukt Desethylatrazin zurückzuführen sind. Belastungsschwerpunkte liegen im Grundwasser des hydrogeologisch sensiblen, offenen Malmkarsts. Da das absolute Anwendungsverbot für Atrazin seit 1991 bereits die weitgehendste, denkbare Schutzmaßnahme darstellt, darüber hinausgehende Maßnahmen nicht möglich sind und ein weitergehender Rückgang der PSM-Konzentrationen im Grundwasser infolge der Belastungen durch Atrazin und Desethylatrazin bis zum vorgesehenen Erreichen der Umweltziele nach EU-WRRL im Jahr 2015 zu erwarten ist, wurden diese Auswertungen in Bayern nicht für eine Gefährdungseinstufung der Grundwasserkörper herangezogen.

Die Auswertung der Belastungen durch PSM trägt daher nicht zur Ausweisung von Grundwasserkörpern, für die die Zielerreichung unwahrscheinlich ist, bei.

Im südwestlichen Teil Bayerns wurden in den letzten Jahren daneben vermehrt erhöhte Werte von 2,6-Dichlorbenzamid (einem Abbauprodukt des Herbizids Dichlobenil) festgestellt, die jedoch nach den derzeitigen Erkenntnissen nicht zu einer flächenhaften Belastung führen und daher für eine Gefährdungseinstufung der Grundwasserkörper ebenfalls nicht herangezogen werden. Darüber hinaus wurde vor kurzem die Zulassung für Dichlobenil in Deutschland widerrufen. Somit ist derzeit die Anwendung von Dichlobenil verboten. Von einer Wiederzulassung ist nicht mehr auszugehen.

Andere PSM-Wirkstoffe sind nur in seltenen Fällen im Grundwasser nachweisbar.

3.4.5 Ergebnisse der weitergehenden Beschreibung

Gemäß WRRL Anhang II Punkt 2.2 ist für die Grundwasserkörper, für welche die Zielerreichung unwahrscheinlich erscheint, eine weitergehende Beschreibung erforderlich. Sie enthält eine Beschreibung der geologischen und hydrogeologischen Eigenschaften, die Charakteristika der Grundwasserüberdeckung und Angaben zur Grundwasserneubildung. Soweit diese Informationen zur Verfügung stehen, werden auch die Art der Flächennutzung sowie weitere Informationen zur Situation der Immissionsbelastung angegeben.

Die Weitergehenden Beschreibungen für die insgesamt elf Grundwasserkörper des Deutschen Donauebietes, in denen die Zielerreichung unwahrscheinlich ist, sind in Anhang 12 enthalten.

Die weitergehende Beschreibung für die 4 gefährdeten Grundwasserkörper im Planungsraum Oberste Donau ist im landesspezifischen Bericht Baden-Württembergs enthalten. In allen betroffenen Gebieten liegt der Anteil der landwirtschaftlich genutzten Flächen deutlich über dem Landesdurchschnitt, der Anteil von Wald- und sonstigen Flächen darunter.

Auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen ist wiederum der Anteil von Anbaukulturen mit erhöhter Nitratauswaschungsgefahr überdurchschnittlich hoch. Gleiches gilt für die Viehdichte in diesen Gebieten.

Die 4 als gefährdet eingestufteten Grundwasserkörper überschneiden sich mit „Problem- und Sanierungsgebieten Nitrat“. In diesen Gebieten schränkt das Land Baden-Württemberg die ordnungsgemäße Landwirtschaft ein, wofür ein angemessener Ausgleich gewährt wird.

3.4.6 Bewertung sonstiger Auswirkungen

Für das Grundwasser im Deutsche Donauebiet wurden weitere Auswirkungen bewertet.

Lagerung wassergefährdender Stoffe

Beeinträchtigungen der Gewässer durch Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sind nicht gegeben.

Versalzung

Im Deutschen Donauebiet liegen keine Salzbelastungen vor.

Versauerung

Gewässerversauerung ist grundsätzlich reversibel. Allerdings muss mit einer mehr oder weniger ausgeprägten Verzögerung (laut wiss. Prognosen bis >50 Jahre) gerechnet werden, da eine Wiedererholung abhängig ist von

- der aktuellen Belastung aus der Atmosphäre
- den Fließgeschwindigkeiten im Untergrund
- der Freisetzung von Säureäquivalenten im Sickerraum.

Eine flächendeckende Datenerhebung zur Versauerung des Grund- und Quellwassers liegt nicht vor. Jedoch liefert das bayerische Landesmessnetz Stoffeintrag - Grundwasser repräsentative Messdaten zur Entwicklung in den betroffenen Gebieten. Danach werden im Sickerwasser der oberen Bodenhorizonte deutliche Verbesserungen beobachtet (Alkalinität, Sulfat, Aluminium), während das Grundwasser noch keine generelle Wiedererholung zeigt. In Fließgewässern gehen die Versauerungserscheinungen allmählich zurück (nicht überall),

aber die Belastung des Basisabflusses (der sich aus dem Grundwasser speist) bleibt überwiegend konstant.

Als wichtigste Maßnahme ist eine weitere Reduktion der Säure bildenden Stickstoffverbindungen aus Landwirtschaft und Verkehr erforderlich. Diese nimmt auch den Eutrophierungsdruck von Wäldern und Magerstandorten (z.B. Moore). Waldkalkung dient der Melioration bzw. Vorbeugung gegenüber atmogen bedingter Versauerung. Sie trägt daneben auch zu einer Entsäuerung des Grundwassers bei, ist aber mit Risiken bezüglich Nitratauswaschung verbunden. Waldkalkung wird deshalb nur nach einer strengen standortbezogenen Prüfung (u.U. mit Bodenuntersuchungen) durchgeführt. Sie ist aus wasserwirtschaftlicher Sicht vertretbar, wenn die Belange des Gewässerschutzes berücksichtigt sind. Dies ist i.d.R. der Fall. Die Beratung der Wasserversorger (Entsäuerungsanlagen, Leitungssysteme, Werkstoffe) ist langfristig fortzusetzen, ebenso die Aufklärung betroffener Interessenbereiche (z.B. Fischerei/Teichwirtschaft, Naturschutz) über die weitere Entwicklung.

Nach Anhang II WRRL sind gemäß Punkt 2.3 weitere Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf das Grundwasser zu prüfen. Da alle Grundwasserkörper die mengenmäßigen Umweltziele nach Art. 4 WRRL erreichen, sind die in Anhang II, Punkt 2.3 geforderten Informationen wie Lage von Entnahmestellen, etc. für die Grundwasserkörper im Deutschen Donaugebiet nicht relevant, sie müssen deshalb nicht bereitgestellt werden.

3.4.7 Grundwasserkörper, für die weniger strenge Umweltziele festgelegt werden

Nach Anhang II WRRL sind für Wasserkörper, für die weniger strenge Ziele festgelegt werden sollen gemäß Punkt 2.4 Auswirkungen von Veränderungen des Grundwasserspiegels sowie nach Punkt 2.5 die Auswirkungen der Verschmutzung auf die Qualität des Grundwassers zu prüfen.

Für Grundwasserkörper ist es nicht möglich, entsprechend der Vorgehensweise bei Oberflächenwasserkörpern, eine Identifikation von Wasserkörpern, die durch anthropogene Eingriffe erheblich verändert sind, vorzunehmen.

Nach Artikel 4(5) WRRL kann für Wasserkörper, die durch menschliche Tätigkeiten so beeinträchtigt sind oder ihre natürliche Gegebenheiten so beschaffen sind, dass das Erreichen der Umweltziele in der Praxis nicht mehr möglich oder unverhältnismäßig teuer wäre, die Verwirklichung weniger strenger Umweltziele vorgenommen werden, wenn die in Artikel 4 (5) genannten Bedingungen (ökologische und sozioökonomische Erfordernisse, geringst mögliche Abweichungen vom guten Zustand, Verschlechterungsverbot) erfüllt sind.

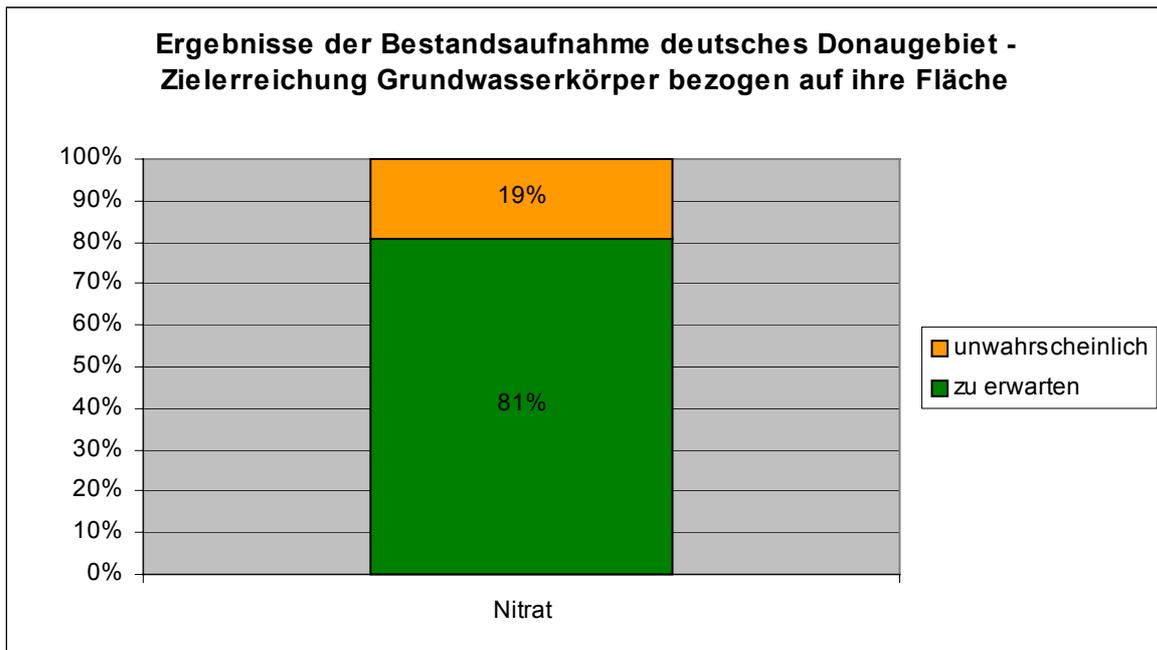


Diagramm 3.4.5: Einschätzung der Zielerreichung der Grundwasserkörper im Deutschen Donaugebiet

Im Rahmen der ersten Bestandsaufnahme wurden im Deutschen Donaugebiet keine Grundwasserkörper identifiziert, für die das Erreichen des guten Zustands grundsätzlich nicht realisierbar erscheint.

Von einer Festlegung von Grundwasserkörpern für die die Verwirklichung weniger strenger Umweltziele vorzunehmen ist, wurde deshalb vorerst abgesehen.

3.4.8 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die Zielerreichung für die mengenmäßige Beschaffenheit ist für alle Grundwasserkörper des Deutschen Donaugebietes zu erwarten. Gleiches gilt auch für den Tiefengrundwasserkörper. Hinsichtlich der Nitratbelastung ist bei etwa einem Fünftel der Grundwasserkörper die Zielerreichung als unwahrscheinlich anzusehen. Für den Tiefengrundwasserkörper wird die Zielerreichung als „zu erwarten“ eingestuft. Die gefährdeten Grundwasserkörper sind aber in keinem Fall homogen belastet. Dies lässt sich aus den eingeblendeten Nitratkonzentrationen der Messstellen in den einzelnen Grundwasserkörpern erkennen.

In Bezug auf die Belastung durch Pflanzenschutzmittel zeigt sich, dass die meisten Befunde und Grenzwertüberschreitungen trotz des seit 13 Jahren bestehenden Anwendungsverbotes noch immer auf Atrazin und dessen Abbauprodukt Desethylatrazin, sowie auf 2,6-Dichlorbenzamid (ein Abbauprodukt des ebenfalls verbotenen Herbizids Dichlobenil) zurückzuführen sind. Diese Auswertungen wurden nicht für eine Gefährdungseinstufung der Grundwasserkörper herangezogen, da das Anwendungsverbot die weitgehendste denkbare Schutzmaßnahme darstellt. Andere PSM-Wirkstoffe sind nur in seltenen Fällen im Grundwasser nachweisbar.

4 Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung

4.1 Einführung, Grundlagen

Gemäß Artikel 5 WRRL ist als Teil der Bestandsaufnahme eine wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung durchzuführen. Diese Analyse soll die erforderlichen Informationen bereitstellen, damit die Berechnungen für die Deckung der Kosten der Wasserdienstleistungen gemäß Artikel 9 WRRL durchgeführt werden können und die Kosten der Maßnahmen für das Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 WRRL beurteilt sowie die bezüglich der Wassernutzung kosteneffizientesten Kombinationen von Maßnahmen ermittelt werden können.

Die wirtschaftliche Analyse basiert auf einem dreistufigen Ansatz bis 2009. Die erste Stufe ist Teil dieser Bestandsaufnahme. Inhalt dieses Kapitels ist es,

- die wirtschaftliche Bedeutung von Wassernutzungen einzuschätzen,
- Szenarien zur Entwicklung der Wassernutzung bis 2015 zu entwickeln sowie
- den gegenwärtigen Grad der Kostendeckung der Wasserdienstleistungen abzuschätzen .

Die wirtschaftliche Analyse bezieht sich auf das Deutsche Donaugebiet und umfasst die beiden Bundesländer Baden-Württemberg und Bayern.

4.2 Wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzung

In diesem Kapitel wird die Wassernutzung im Deutschen Donaugebiet und ihre wirtschaftliche Bedeutung durch ökonomische Kennzahlen beschrieben. Wassernutzungen sind Wasserdienstleistungen sowie jede andere Handlung entsprechend Artikel 5 und Anhang II WRRL mit signifikanten Auswirkungen auf den Wasserzustand. Wasserdienstleistungen sind Wasserversorgung und Abwasserentsorgung. Aufstau zum Zweck der Elektrizitätserzeugung und Schifffahrt sowie alle Maßnahmen des Hochwasserschutzes fallen nicht unter die Definition der Wasserdienstleistung, können aber Wassernutzungen darstellen.

4.2.1 Beschreibung der Wassernutzungen

Im Folgenden wird ein Überblick über bedeutende Wassernutzungen im Deutschen Donaugebiet gegeben.

Wassergewinnung und Wasserverwendung.

Im Referenzjahr 2001 wurden im Deutschen Donaugebiet bei einem gegebenen Wasserdarbot von 51 Mrd. m³ Wasser rund 3,77 Mrd. m³ Wasser gewonnen, davon 74,3 Prozent aus Oberflächengewässern.

Ein differenzierteres Bild ergibt sich, wenn nach Nutzungsbereichen unterschieden wird. In der amtlichen Umweltstatistik wird die Wassergewinnung und -verwendung der öffentlichen Wasserver- und -entsorgung, der öffentlichen Wärmekraftwerke, der landwirtschaftlichen

Betriebe sowie von Betrieben des Verarbeitenden Gewerbes, der Gewinnung von Steinen und Erden und des Bergbaus⁶ erfasst. Diese Kategorisierung wird im Folgenden verwendet.

Tabelle 4.2.1-1: Wassergewinnung

| [Mio. m ³ / Jahr ¹⁾] (Stand 2001) | Baden-Württemberg | Bayern | Deutsches Donaugebiet |
|--|-------------------|--------|-----------------------|
| Öffentliche Wasserversorgung | 167,4 | 624,0 | 791,4 |
| davon: Grundwasser | 99,5 | 479,3 | 578,8 |
| Quellwasser | 35,7 | 131,1 | 166,8 |
| Oberflächenwasser | 32,2 | 13,6 | 45,8 |
| Öffentliche Wärmekraftwerke | 3,3 | 2226,0 | 2229,3 |
| Verarbeitendes Gewerbe* | 36,1 | 711,2 | 747,3 |
| Landwirtschaftliche Betriebe | 0,13 ⁷ | 1,63 | 1,76 |

¹⁾ Rundung bis auf eine Kommastelle. Ausnahme Landwirtschaftliche Betriebe

Die Wärmekraftwerke förderten rund 2,2 Mrd. m³ Wasser. Davon stammten 87,8 % aus dem Gebiet der Isar und wurden nahezu vollständig Oberflächengewässern entnommen. Die Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes* gewannen ca. 750 Mio. m³, wobei etwa zwei Drittel des gewonnenen Wassers aus Oberflächenwasser bestand. Landwirtschaftliche Betriebe entnahmen demgegenüber 85 % des Wassers aus Grundwasserressourcen⁸. Die Wassergewinnung der öffentlichen Wasserversorgung betrug ca. 790 Mio. m³. Für die Wassergewinnung wurde hier zu etwa 94 % auf Grund- und Quellwasserressourcen zurückgegriffen.

Das von öffentlichen Wärmekraftwerken gewonnene Wasser wurde überwiegend für Kühlwasserzwecke eingesetzt. In den Betrieben des Verarbeitenden Gewerbes* tragen Mehrfach- und Kreislaufnutzung zur Effizienz der Wassernutzung bei. Im landwirtschaftlichen Bereich wurde Wasser hauptsächlich als Bewässerungswasser verwendet. Bezogen auf die bewässerte Fläche ergab sich eine Bewässerungsmenge je Hektar von 390 m³⁹.

Tabelle 4.2.1-2: Wasserbezug aus der öffentlichen Wasserversorgung

| [Mio. m ³ / Jahr] (Stand 2001) | Baden-Württemberg | Bayern | Deutsches Donaugebiet |
|--|-------------------|--------|-----------------------|
| Abgabe an Letztverbraucher | 57,63 | 536,63 | 594,26 |
| davon: Haushalte und Kleingewerbe | 53,99 | 405,14 | 459,13 |
| Bezug: Verarbeitendes Gewerbe* | 3,51 | 32,47 | 35,98 |
| Öffentliche Wärmekraftwerke | 0,06 | 1,80 | 1,86 |
| Landwirtschaft | 0,06 | 0,02 | 0,08 |

Abwassereinleitungen

Abwässer gelangen sowohl über die kommunale Abwasserbeseitigung als auch über Direkt-einleitungen der Wärmekraftwerke und des Verarbeitenden Gewerbes* in die Gewässer. Im

⁶ Im Folgenden „Verarbeitendes Gewerbe*“ genannt.

⁷ Bezieht sich auf gewonnenes Wasser zur landwirtschaftlichen Berechnung.

⁸ Vgl. Hein, Birgit (2004): Wasser –und Abwassersituation in den deutschen Flussgebieten. In: Wirtschaft und Statistik 5/2004, S.573.

⁹ Vgl. Hein, Birgit (2004): Wasser –und Abwassersituation in den deutschen Flussgebieten. In: Wirtschaft und Statistik 5/2004, S.573.

Jahr 2001 wurden rund 4 Mrd. m³ Abwasser eingeleitet. Mehr als die Hälfte des eingeleiteten Abwassers stammte von Wärmekraftwerken (52,6 %), rund 14 % von Betrieben des Verarbeitenden Gewerbes*. Bei unbehandeltem Abwasser handelte es sich überwiegend um Kühlwasser. Die Jahresabwassermenge der 795 kommunalen Kläranlagen betrug rund 1,3 Mrd. m³. Indirekteinleitungen von Wärmekraftwerken (1,1 Mio. m³) und dem Verarbeitenden Gewerbe* (33,3 Mio. m³) über die öffentliche Kanalisation waren von untergeordneter Bedeutung. Gemäß der amtlichen Statistik betrug der Schmutzwasseranteil am Abwasserstrom 52,3 Prozent (Fremd- und Niederschlagswasser 47,7 %).

Tabelle 4.2.1-3: Abwasserentsorgung

| (Stand 2001) | Baden-Württemberg | Bayern | Deutsches Donaugebiet |
|--|-------------------|--------|-----------------------|
| Kommunale Abwasserbeseitigung (Kläranlagen > 2000 EW) | | | |
| Jahresabwassermengen kommunale Kläranlagen [Mio. m ³ /Jahr] | 211 | 1127 | 1338 |
| Ausbaugröße der Kläranlagen [Mio. EW] | 1,9 | 16,7 | 18,6 |
| Direkteinleitung | | | |
| Verarbeitendes Gewerbe* [Mio. m ³ /Jahr] | 19,1 | 562,3 | 581,4 |
| Wärmekraftwerke [Mio. m ³ /Jahr] | 3 | 2134 | 2137 |

Insgesamt verfügten die kommunalen Kläranlagen (>2000 EW) über eine Ausbaugröße von mehr als 18 Mio. EW. In diesen Anlagen wird das Abwasser biologisch gereinigt, rund 60 Prozent dieser Anlagen haben zusätzliche Reinigungsstufen. Die Behandlung des Abwassers der nicht an die öffentliche Abwasserbeseitigung angeschlossenen Einwohner erfolgt in der Regel in Kleinkläranlagen.

Diffuse Einträge in die Gewässer

Diffuse Einträge gewinnen im Vergleich zu Einträgen aus Punktquellen immer stärker an Bedeutung. Die diffusen Einträge von Schadstoffen sind überwiegend auf landwirtschaftliche Tätigkeiten zurückzuführen. Eintragspfade von Stickstoff und Phosphor sind beispielsweise Abschwemmung, Drainage oder Erosion; Einträge in Grundwasser gelangen von dort zum Teil in die Oberflächengewässer. Zu einem geringen Anteil werden diffuse Einträge auch durch atmosphärische Deposition verursacht.¹⁰

Sonstige Nutzungen der Oberflächengewässer

Zu den Wassernutzungen, welche sich auf den Zustand von Oberflächengewässern auswirken können oder deren Nutzung einen spezifischen Gewässerzustand voraussetzt, zählen Aktivitäten wie die Elektrizitätserzeugung durch Wasserkraftwerke, Binnenschifffahrt, Binnenfischerei oder die Nutzung von Gewässern als Freizeit- und Erholungsraum¹¹.

¹⁰ Vgl. Kapitel 2.2.3, 3.2.2, 3.3.

¹¹ Veränderungen von Gewässern für Zwecke des Hochwasserschutzes können ebenfalls den Gewässerzustand beeinflussen.

Im Deutschen Donaugebiet sind 3513 Wasserkraftanlagen (Laufwasser- und Speicherkraftwerke) in Betrieb, davon 280 Anlagen im Baden-Württembergischen Donaugebiet.

Binnenschifffahrt findet im bayerischen Teil des Donaugebietes statt. Der Main-Donau-Kanal und die 210 km lange Donau zwischen Kelheim und der Landesgrenze zu Österreich bei Jochenstein sind Bundeswasserstraßen¹².

Im Deutschen Donaugebiet werden Gewässer durch die Kleinschifffahrt für Freizeitwecke genutzt. Daneben übt die Flusslandschaft der Donau eine große Anziehungskraft für den Fremdenverkehr aus.

Zahlreiche Seen in Baden-Württemberg und Bayern werden fischereilich genutzt¹³. Allerdings stammt der Großteil des (deutschen) Fischeaufkommens aus der Binnenfischerei nicht aus dem Fischfang in natürlichen Gewässern. Der Großteil an Karpfen, Forellen und zahlreiche anderen Arten wird hauptsächlich in künstlichen Becken und Teichen aufgezogen. Von den gegenwärtig etwa 550 Haupteinwerbungsbetrieben in Deutschland befinden sich knapp zwei Drittel in Bayern und Baden-Württemberg. Ebenso wird in nennenswertem Ausmaß durch Nebenerwerbungsbetriebe und Hobbyzüchter Forellenzucht betrieben. Als Freizeitaktivität erfreut sich die Angelfischerei wachsender Beliebtheit.

4.2.2 Wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzungen

Die Bedeutung der Ressource Wasser für die wirtschaftliche Entwicklung zeigt sich auf zweierlei Weise. Zum einen ist Trinkwasser ein unverzichtbares Gut für das persönliche Wohlergehen, zum anderen trägt Wasser als Produktionsfaktor zur gesellschaftlichen Wohlfahrt bei.

Ver- und Entsorgung der Bevölkerung

Bei einem Anschlussgrad von über 98 % werden im Deutschen Donaugebiet mehr als neun Millionen Einwohner durch die öffentliche Wasserversorgung mit Trinkwasser versorgt. Das Abwasser wird zu über 93 % in die öffentliche Kanalisation abgeleitet. Über 92 % der Bevölkerung sind an kommunale Kläranlagen angeschlossen.

Tabelle 4.2.2-1: Versorgungsgrad

| (Stand 2001) | Baden-Württemberg | Bayern | Deutsches Donaugebiet |
|---|-------------------|-----------|-----------------------|
| Öffentliche Wasserversorgung | | | |
| Angeschlossene Einwohner | 1.201.317 | 8.020.740 | 9.222.057 |
| Versorgungsgrad | 97,2 % | 98,2 % | 98,4 % |
| Wasserversorgungsunternehmen | 201 | 1441 | 1642 |
| Kommunale Abwasserentsorgung | | | |
| angeschlossene Einwohner | | | |
| (Anschlussgrad an öff. Kanalisation) | >98,0 % | 92,6 % | >93,3 % |
| (Anschlussgrad an öff. Kläranlagen) | >98,0 % | 91,9 % | >92,7 % |
| Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen (>2000 EW), Anzahl | 114 | 681 | 795 |

¹² Vgl. www.binnenschiff.de

¹³ Hauptzweige der Binnenfischerei in Deutschland sind die Seen- und Flussfischerei, die Karpfenteichwirtschaft, die Forellenzucht und die Angel- bzw. Freizeitfischerei. Vgl. Bericht „Binnenfischerei 2001“ / Dr. Mathias v. Lukowicz (Bayerische Landesanstalt für Fischerei), Dr. Uwe Brämick (Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow)

Gesamtwirtschaftliche Kennziffern

Im Hinblick auf die Nutzung von Wasser sind die Wirtschaftsbereiche Produzierendes Gewerbe sowie der Bereich Landwirtschaft / Forstwirtschaft / Fischerei von besonderer Bedeutung. Diese Bereiche erwirtschaften im Deutschen Donaugebiet knapp 33 % der Bruttowertschöpfung. Der Hauptteil der Bruttowertschöpfung wird vom Dienstleistungssektor erbracht, der im Wesentlichen über die öffentliche Wasserversorgung und Abwasserentsorgung versorgt und entsorgt wird.

Tabelle 4.2.2-2: Gesamtwirtschaftliche Kennziffern

| Wirtschaftszweige (Stand 2001) | Baden-Württemberg | Bayern | Deutsches Donaugebiet |
|--|-------------------|-----------|-----------------------|
| Gesamt (Anteil Deutsches Donaugebiet) | | | |
| Erwerbstätige | 655.154 | 4.230.814 | 4.885.968 |
| Bruttowertschöpfung (in Mio. €) | 32.346 | 233.083 | 265.429 |
| Produzierendes Gewerbe | | | |
| Erwerbstätige | 263.533 | 1.281.076 | 1.544.609 |
| Anteil an der ges. Erwerbstätigenzahl | 40 % | 30 % | 32 % |
| Bruttowertschöpfung [Mio. €] | 14.069 | 69.625 | 83.694 |
| Anteil an der gesamten BWS | 44 % | 30 % | 32 % |
| Verarbeitendes Gewerbe | | | |
| Erwerbstätige | 216.639 | 978.836 | 1.195.475 |
| Anteil an der ges. Erwerbstätigenzahl | 33 % | 23 % | 25 % |
| Bruttowertschöpfung [Mio. €] | 11.677 | 54.372 | 66.049 |
| Anteil an der gesamten BWS | 36 % | 23 % | 25 % |
| Landwirtschaft / Forst / Fischerei | | | |
| Erwerbstätige | 18.639 | 158.994 | 177.633 |
| Anteil an der ges. Erwerbstätigenzahl | 3 % | 4 % | 3,6 % |
| Bruttowertschöpfung [Mio. €] | 518 | 2.902 | 3.420 |
| Anteil an der gesamten BWS | 1,6 % | 1,2 % | 1,3 % |

Im Deutschen Donaugebiet liegt die Bruttowertschöpfung je erwerbstätige Person im Produzierenden Gewerbe bei rund 54 Tsd. Euro und im Sektor Landwirtschaft / Forst / Fischerei bei etwas über 19 Tsd. Euro.

Landwirtschaft

In der Landwirtschaft bewirtschaften 99.025 Betriebe ca. 27.114 km² landwirtschaftliche Fläche; dies sind etwa 48 Prozent der Gesamtfläche des Deutschen Donaugebietes.

Tabelle 4.2.2-3: Verteilung der landwirtschaftlichen Flächen

| | Baden- Württemberg | Bayern | Deutsches Donaugebiet |
|---|-------------------------------|---------------|----------------------------------|
| Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe | 13.626 | 85.399 | 99.025 |
| landwirtschaftlich genutzte Fläche [ha] | 383.699 | 2.327.697 | 2.711.396 |
| Anbauflächen | | | |
| Ackerland | 58 % | 60 % | |
| Grünland | 42 % | 39 % | |
| Sonderkulturen | k. A. | 1 % | |
| Viehbestand | | | |
| Viehbestand in Großvieheinheiten | 389.318 | 2.832.012 | 3.221.330 |

Binnenschifffahrt

Im Bereich der Binnenschifffahrt wurden im Jahr 2001 in den staatlichen Häfen Kelheim, Regensburg, Passau und Deggendorf 4308 Tsd. Tonnen Güter umgeschlagen¹⁴. Weitere Häfen liegen an der Donau in Straubing und am Main-Donau-Kanal in Riedenburg und Dietfurt.

Binnenfischerei

Zur gewerblichen Seen- und Flussfischerei oder Freizeitfischerei in natürlichen Gewässern können auf Ebene des Bearbeitungsgebietes zum jetzigen Zeitpunkt keine konkreten Aussagen getroffen werden. Aussagekräftige Informationen werden nach Abschluss der Binnenfischereihaupterhebung 2004 gemäß Agrarstatistik verfügbar sein.

Elektrizitätserzeugung

Wasserkraftanlagen tragen zur Elektrizitätserzeugung rund 11969 GWh bei (davon etwa 200 GWh in Baden-Württemberg). Auf die jeweiligen Bundesländer bezogen liegt der Anteil der Elektrizitätserzeugung aus Wasserkraft in Baden-Württemberg bei 10 % und in Bayern bei 17,6 % der gesamten Elektrizitätserzeugung. Wärmekraftwerke erzeugen in Baden-Württemberg 89,3 % und in Bayern 81,4 % des Stroms.

4.3 Entwicklung der Wassernutzungen – Baseline Szenario 2015

Nach dem WATECO-Dokument¹⁵ ist es erforderlich, alle wirtschaftlichen Faktoren zu bestimmen, die relevanten Einfluss auf die Entwicklung des Gewässerzustands haben und daraus ein sogenanntes Baseline Szenario zu erstellen, das als Instrument zur Prognose des Gewässerzustands im Jahr 2015 zu verstehen ist. In Vorbereitung dieser Arbeiten werden bis 2004 die bestimmenden Einflussfaktoren und ihre Entwicklung auf Ebene der Flussgebiete beschrieben. Dabei werden insbesondere Aussagen über die Entwicklung von Wasserdargebot und –nachfrage getroffen und die vorgesehenen Investitionen dargestellt. In der

¹⁴ Vgl. Die Binnenschifffahrt in Bayern im November 2003. Statistische Berichte Kennziffer H II 1 m 11/03 / Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung

¹⁵ CIS-Leitfaden Nr. 1 „Economics and environment“ der EU-Kommission, erstellt von der „WATer ECONomic“-Arbeitsgruppe für die Common Implementation Strategy, 2003

zweiten Stufe der wirtschaftlichen Analyse bis 2007 werden diese Prognosen in die Einschätzung der Entwicklung der Gewässerqualität einbezogen.

Die Prognosen enthalten Unsicherheiten. Faktoren, wie zum Beispiel Klimawandel, technologische Entwicklung, sozialer Wertewandel, Globalisierung etc. können Wasserdargebot und Wassernachfrage in einem Ausmaß beeinflussen, das nicht vorherzusehen ist.

4.3.1 Entwicklung des Wasserdargebotes

Die Analyse langjähriger klimatischer und hydrometeorologischer Messgrößen führte für Baden-Württemberg und Bayern zu folgenden Ergebnissen bezüglich der bisherigen Veränderungen¹⁶:

- Regionale Zunahme der Gebietsniederschläge sowie der Starkniederschläge im Winter
- kaum signifikante Änderungen der Niederschlagsmengen im Sommer
- Schneedeckendauer, insbesondere für tiefer liegende Gebiete und Bereiche mittlerer Höhenlagen (bis ca. 800 m ü. NN), geht zurück
- Gewisse Abnahme der potenziellen Verdunstung, in Folge verminderter Sonneneinstrahlung bei zunehmender Wolkenbedeckung, trotz Zunahme der mittleren Lufttemperatur.

Diese Ergebnisse lassen erwarten, dass zunehmende Niederschlagshöhen bei gleichzeitig abnehmender potenzieller Verdunstung regionalspezifisch die Voraussetzung für zunehmenden Oberflächenwasserabfluss und verstärkte Grundwasserneubildung ergeben.

4.3.2 Entwicklung von Wassernachfrage und Wassernutzungen

Öffentliche Wasserversorgung

Für die öffentliche Wasserversorgung ist die Gruppe der Haushalte/Kleingewerbe die dominierende Kundengruppe. Der personenbezogene Trinkwasserverbrauch (Liter/Einwohner pro Tag) ist allgemein in den vergangenen Jahren zurückgegangen und liegt im Deutschen Donaugebiet derzeit bei etwa 136 Litern pro Einwohner und Tag für Haushalte und Kleingewerbe. Bezogen auf die Anteile der jeweiligen Bundesländer ergibt sich für das Baden-Württembergische Donaugebiet rund 121 l/E*Tag, für das bayerische etwa 138 l/E*Tag.

Relevante Einflussfaktoren für die zukünftige Entwicklung der Wasserabgabe an diese Gruppe sind die Veränderung der Bevölkerungszahl sowie die Entwicklung der einwohnerbezogenen Trinkwassernachfrage. Eine Prognose des Bevölkerungsstandes bis 2015/ 2016 basiert in den einzelnen Bundesländern auf der „10. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes“ und Berechnungen der Statistischen Landesämter. In Baden-Württemberg wird für diesen Prognosezeitraum landesweit eine Bevölkerungszunahme auf 11,1 Mio. Einwohner erwartet.¹⁷ Dies entspricht einer Zunahme um 5 bis 6 %.

¹⁶ Im Rahmen des Kooperationsvorhabens "Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft" der Länder Baden-Württemberg und Bayern sowie des Deutschen Wetterdienstes wird untersucht, welche Auswirkungen mögliche Klimaveränderungen auf den Wasserhaushalt in den beteiligten Ländern bis zum Jahr 2030 voraussichtlich haben werden.

¹⁷ Aufgrund der Größe des baden-württembergischen Donaugebietes und der damit verbundenen Unsicherheiten einer Trendaussage, werden die Aussagen für das gesamte Bundesland Baden-Württemberg herangezogen.

Im Bayerischen Donauebiet ist je nach zugrunde gelegter Variante der Bevölkerungsentwicklung eine Zunahme zwischen 2 und 4 % möglich.

Im Deutschen Donauebiet werden aufgrund regionalspezifischer Besonderheiten unterschiedliche Entwicklungsvarianten für möglich gehalten. Für Baden-Württemberg ergibt sich beim Einbezug dieser Entwicklungsvarianten eine geschätzte Zunahme des Wasserverbrauchs zwischen 1,3 und 9,8 %. Für das Bayerische Donauebiet ist bei unterstellter Konstanz des Pro-Kopf-Bedarfes eine Zunahme des Wasserverbrauchs zwischen 3 und 6 % möglich. Im Deutschen Donauebiet kann davon ausgegangen werden, dass die prognostizierte Zunahme des Wasserverbrauchs durch die gegebenen Wasserressourcen gedeckt werden kann.

Kommunale Abwasserentsorgung

Ende der 90er Jahre waren bereits deutlich über 90 % der Einwohner an die Kanalisation angeschlossen. Parallel zum Ausbau der Kanalisation wurde auch die Reinigungsleistung der Kläranlagen kontinuierlich verbessert. Durch die Verbesserungen bei der Abwasserreinigung konnten trotz steigender Abwassermengen deutliche Reduzierungen bei umweltrelevanten Schadstoffen erreicht werden.

Die künftige Entwicklung der Schmutzwassermengen korreliert im Wesentlichen mit den Abgabemengen der kommunalen Wasserversorgung. Somit ist für die Entwicklung des Schmutzwasseranteils am Abwasserstrom eine ähnliche Entwicklung wie für die Entwicklung des Trinkwasserverbrauchs zu erwarten. Zur Entwicklung der Teilströme Fremdwasser und Niederschlagswasser sind für das Deutsche Donauebiet derzeit keine hinreichend genauen Prognosen möglich.

Die Reinigungsleistung der Abwasseranlagen im Deutschen Donauebiet erfüllt bereits jetzt weitgehend die Anforderungen der europäischen Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser (91/271/EWG). Hier ist ein anhaltend positiver Trend zu verzeichnen. Da die gesetzlichen Anforderungen bereits weitgehend erfüllt sind, ist mit einem signifikanten Anwachsen von Schadstofffrachten aus Abwasserbehandlungsanlagen nicht mehr zu rechnen.

Wassernutzungen durch die Wirtschaft

Die Wassernachfrage im Verarbeitenden Gewerbe* (Eigengewinnung plus Fremdbezug) ging in der Vergangenheit kontinuierlich zurück.

In den Jahren 1998 bis 2001 setzte sich dieser Trend in den Bundesländern fort. Das Wasseraufkommen im Verarbeitenden Gewerbe* verringerte sich in diesem Zeitraum landesweit in Baden-Württemberg um 1,6 % und in Bayern um 0,7 %.

Ein Trend in der Wassernachfrage des Verarbeitenden Gewerbes* lässt sich für das Donauebiet zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht abschätzen. Informationen hinsichtlich der Entwicklung einzelner Wirtschaftszweige mit intensiverem Wassereinsatz und hinsichtlich der Entwicklung dieses Wassereinsatzes liegen auf Ebene des Donauebietes nicht vor. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass aufgrund der geltenden wasserrechtlichen Vorschriften keine mengenbedingte Knappheitssituation zu erwarten ist.

Ein Zusammenhang könnte zwischen Wassernachfrage des Verarbeitenden Gewerbes* und der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung bestehen. Er kann zumindest für diejenigen Wirtschaftszweige vermutet werden, deren Wassereinsatz überwiegend durch die Produktionsmenge bestimmt wird.

Gemäß der Studie „Deutschland Report 2002-2020“ der Prognose AG (Basel) ist von folgender Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts¹⁸ in den Bundesländern auszugehen:¹⁹

Tabelle 4.3: Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes

| (landesweite Daten) [Mrd. Euro] | Baden-Württemberg | Bayern |
|------------------------------------|-------------------|--------|
| BIP 2001 | 288,3 | 342,7 |
| BIP 2015 | 386,8 | 459,4 |
| Veränderungsrate 2001 – 2015 | 34 % | 34 % |

Wassernutzungen durch die Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei

Im Deutschen Donaugebiet wird entsprechend den umweltstatistischen Erhebungen ein Anteil von circa 0,2 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche bewässert. Der jährliche Wasserverbrauch ist von den jeweiligen Witterungsverhältnissen und den angebauten Kulturarten abhängig. Die Bewässerung stellt bislang keine signifikante Nutzung dar.

Die Auswirkungen der derzeit stattfindenden Neuausrichtung der Gemeinsamen Agrarpolitik wie die Entkoppelung der Transferzahlungen von der Produktionsmenge und der Cross Compliance-Regelungen (Voraussetzung für den Erhalt der Direktzahlungen ist das Einhalten umweltrelevanter Vorschriften) sind zum jetzigen Zeitpunkt für das Deutsche Donaugebiet nicht abzusehen. Für die Umsetzung der Nitratrichtlinie wird auf nationaler Ebene an einer neuen „Düngeverordnung“ gearbeitet. Diese soll die europäischen Regelungen in deutsches Recht umsetzen.

Vorgesehene Investitionen

Investitionen in den Umweltschutz werden von der öffentlichen Hand und von Betrieben vorgenommen. Im Jahr 2001 investierten in Baden-Württemberg Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes* rund 234,7 Mio. € in den Umweltschutz²⁰, davon 58 Mio. Euro in den Gewässerschutz²¹ und in Bayern 204,5 Mio. € in den Umweltschutz²², davon 46,8 Mio. Euro in den Gewässerschutz.

Im Bereich der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung wird von der öffentlichen Hand in Baden-Württemberg jährlich etwa 1,75 Mrd. Euro ausgegeben. Im Jahr 2001 beliefen sich die Investitionen für die Abwasserbeseitigung auf 0,83 Mrd. Euro²³. In Bayern wurde bis 2003

¹⁸ Bereinigtes BIP in Preisen von 1995

¹⁹ Der Zusammenhang zwischen Bruttoinlandsprodukt (BIP) und Bruttowertschöpfung (BWS) ergibt sich wie folgt: BIP minus Bankgebühren minus Subventionen plus Gütersteuern ist gleich BWS. Beide Größen erfassen den Wert der produzierten Waren und Dienstleistungen in einer bestimmten Periode.

²⁰ http://www.statistik-portal.de/statistik-portal/de_jb10_jahrtabu6.asp

²¹ <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/UmweltVerkehr/Landesdaten/o4a02.asp>

²² http://www.statistik-portal.de/statistik-portal/de_jb10_jahrtabu6.asp

²³ Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

in die öffentliche Wasserversorgung jährlich etwa 1 Mrd. Euro investiert²⁴. Im Jahr 2001 beliefen sich die zuwendungsfähigen Investitionen auf 0,153 Mrd. Euro. Die Zuwendungen des Freistaats beliefen sich hierbei auf rund 51 Mio. Euro. Seit 1946 bis 2000 wurden etwa 16,5 Mrd. Euro zuwendungsfähige Investitionen in kommunale Abwasseranlagen getätigt²⁵. 2001 wurden rund 0,64 Mrd. Euro an zuwendungsfähigen Mitteln investiert mit Zuwendungen des Freistaats in Höhe von rund 238 Mio. Euro.

Bezogen auf das Gesamtgebiet sind die Investitionen für Abwasseranlagen tendenziell rückläufig. Die im Zuge der EG-Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser notwendigen Erweiterungsmaßnahmen sind weitgehend abgeschlossen²⁶.

4.4 Kostendeckung von Wasserdienstleistungen

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

Für die Abwasserentsorgung werden Beiträge oder/und Gebühren erhoben. Die Wasserversorgungseinrichtungen werden entweder über Beiträge oder/und Gebühren oder über privatrechtliche Entgelte finanziert (s. dazu Anhang „Kostendeckung und Wasserdienstleistungen“ des LAWA-Unterausschusses ECON und Methodenband Bayern).

4.4.1 Kostendeckung der Wasserdienstleistungen

Gesetzliche Vorgaben zur Gebührenerhebung von Wasserdienstleistungen

Die Gemeindeordnungen der Länder verpflichten die Gemeinden, die zur Erfüllung ihrer Aufgaben erforderlichen Einnahmen soweit vertretbar und geboten aus Entgelten für ihre Leistungen zu beschaffen.

Die Grundsätze für die Erhebung öffentlich-rechtlicher Entgelte sind in den Kommunalabgabengesetzen geregelt. Danach können die Gemeinden zur Finanzierung ihrer öffentlichen Einrichtungen Beiträge oder/und Gebühren erheben.

Benutzungsgebühren stellen die Gegenleistung für die tatsächliche Inanspruchnahme der Einrichtungen der Abwasserentsorgung und der Wasserversorgung dar.

Nach dem im Kommunalabgabengesetz verankerten Grundsatz der Kostendeckung sollen die Gebühren (und Beiträge) zum einen die nach betriebswirtschaftlichen Grundsätzen ansatzfähigen Kosten decken und zum anderen die Kosten für das Ermitteln und Anfordern von einrichtungsbezogenen Abgaben.

Bei den Abwassergebühren ist zu beachten, dass die Abwasserabgabe neben den Betriebs- und kalkulatorischen Kosten als weiterer Kostenbestandteil in die Berechnung einbezogen wird. In Baden-Württemberg wird darüber hinaus im Bereich der Wasserversorgung ein Wasserentnahmeentgelt erhoben.

Die Benutzungsgebühren liegen im Baden-Württembergischen Teil des Deutschen Donaugebietes derzeit in folgendem Bereich: der mittlere Wasserpreis liegt bei 1,50 Euro/m³, die

²⁴ Abschätzung des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft.

²⁵ Landesentwicklung und Umweltschutz in Bayern (Stand 1.1.2002), Reihe: Daten + Fakten + Ziele. Gewässerschutz in Bayern - Kommunale Abwasseranlagen - Lagebericht 2000.

²⁶ Marktdaten Abwasser 2003 / BGW, ATV-DVWK, S.8.

mittlere Abwassergebühr beträgt 2,07 Euro/m³. In Bayern lag die durchschnittliche Wassergebühr bei 1,32 Euro/m³ (Stand 2001), die durchschnittliche Abwassergebühr bei 1,49 Euro/m³ (Stand 1999).

Pilotgebiete zur Ermittlung des Kostendeckungsgrades

Auf Vorschlag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) wurde auf aufwändige Datensammlungen in den einzelnen Bundesländern verzichtet. Stattdessen wurde der Kostendeckungsgrad für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Deutschland exemplarisch in drei Pilotgebieten erhoben. Nicht nur die unterschiedliche Struktur der Pilotgebiete, sondern auch die Gesetzeslage in Deutschland rechtfertigt ein exemplarisches Vorgehen bei der Untersuchung der Kostendeckung. Da das Kostendeckungsprinzip in allen Bundesländern aufgrund gesetzlicher Regelungen verankert ist, ergeben die Ergebnisse aus den Pilotgebieten Mittelrhein, Lippe und Leipzig ein repräsentatives Bild.

Die Ergebnisse der Berechnungen in den drei Pilotgebieten zeigt die nachfolgende Tabelle.²⁷

Tabelle 4.4: Kostendeckungsgrad

| Kostendeckungsgrad | Mittelrhein | Lippe (NRW) | Leipzig (Sachsen) |
|-------------------------|------------------------------|-------------|-------------------|
| Wasserversorgung (%) | 98,5 (Hessen) 100,9 (RLP) | 103,3 | 101,1 |
| Abwasserbeseitigung (%) | 89,0 (Hessen) 96,3 (RLP) | 102,8 | 94,0 |

Beitrag der Wassernutzungen zur Deckung der Kosten von Wasserdienstleistungen

Bis 2004 können noch keine konkreten Aussagen über den Beitrag der Wassernutzungen zur Kostendeckung der Wasserdienstleistungen getroffen werden. Zum Teil spiegelt sich der Beitrag der Wassernutzungen in den zu entrichtenden Wasserentnahmeentgelten bzw. Abwasserabgaben wider.

4.4.2 Umwelt- und Ressourcenkosten

Umwelt- und Ressourcenkosten werden als Begriffspaar verwendet, welche die gesamten (externen) Effekte der Wasserdienstleistungen beinhalten. Umweltkosten können definiert werden als Kosten für Schäden, welche Dritten aus den verschiedenen Wassernutzungen zugemutet werden. Ressourcenkosten können definiert werden als Kosten für entgangene Möglichkeiten, unter denen andere Nutzungszwecke infolge einer Nutzung der Ressource über ihre natürliche Wiederherstellungs- oder Erholungsfähigkeit hinaus leiden. Eine Unterscheidung dieser beiden Kostenarten wird nicht vorgenommen.

Umwelt- und Ressourcenkosten entstehen z.B. durch Schadstofffrachten der Abwassereinleiter oder durch notwendige Trinkwasseraufbereitungen bei NO₃⁻, PSM-, CKW- und sonstigen anthropogenen Grundwasserbelastungen.

Ein Teil der Umwelt- und Ressourcenkosten ist in Deutschland bereits durch Auflagen in wasserrechtlichen Bescheiden für Vorsorge- und Ausgleichsmaßnahmen sowie über Abga

²⁷ Vgl. Anhang „Kostendeckung der Wasserdienstleistungen“ (Text des LAWA-Unterausschusses ECON).

ben internalisiert. Dies bedeutet nicht, dass mögliche Umweltschäden exakt monetär bewertet werden.

In Baden-Württemberg wird gemäß dem baden-württembergischen Wassergesetz (WG) für das Entnehmen von Grund- und Oberflächenwasser außerdem ein Wasserentnahmeentgelt erhoben, sofern die entnommene Wassermenge 2.000 m³ pro Jahr übersteigt. In Baden-Württemberg fielen im Donaugebiet etwa 7,7 Mio. Euro (2002) an Entnahmeentgelten an. In den Ländern wird zudem eine Fischereiabgabe erhoben, um das Fischereiwesen und die fischereiliche Forschungstätigkeit zu fördern.

Abwasserabgabe

Die rechtliche Grundlage für die Abwasserabgabe ist das bundesdeutsche Abwasserabgabengesetz (AbwAG) in Verbindung mit den Wassergesetzen der Bundesländer. Die Höhe der Abgabe richtet sich nach der Menge und der Schädlichkeit des Abwassers (oxidierbare Stoffe, Phosphor, Stickstoff, organische Halogenverbindungen, Quecksilber, Cadmium, Chrom, Nickel, Blei, Kupfer, Fischgiftigkeit). Als Grundlage für die Ermittlung der Schadeinheiten dient der die Abwassereinleitung zulassende Bescheid. Der Abgabesatz beträgt für jede Schadeinheit momentan 35,79 Euro. Die Abwasserabgabe ist zweckgebunden für Maßnahmen zu verwenden, die der Erhaltung oder Verbesserung der Gewässergüte dienen.

Die Einnahmen aus der Abwasserabgabe beliefen sich in Baden-Württemberg im Donaugebiet auf insgesamt 4,1 Mio. Euro (Stand 2002). In Bayern ergab sich im Jahr 2001 insgesamt ein Aufkommen aus der Abwasserabgabe von 56,7 Mio. Euro. Bei dieser Summe ist zu berücksichtigen, dass die abgabepflichtigen Einleiter Investitionsaufwendungen zur Errichtung oder Betrieb von Abwasserbehandlungsanlagen direkt mit der geschuldeten Abgabe verrechnen können.

Sonstige rechtliche Auflagen

Seit 1976 besteht nach dem BNatSchG eine Eingriffsregelung. Um die Ziele zu erreichen, sind Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen möglich. Dies bezieht sich auch auf wasserbezogene Ziele. In den Bundesländern wurden die Bestimmungen in den Landesnaturschutzgesetzen umgesetzt. In Baden-Württemberg ist als weitere Maßnahme eine naturschutzrechtliche Ausgleichsabgabe geregelt. Die Ausgleichsabgabe bemisst sich nach den festgestellten durchschnittlichen Aufwendungen für Ersatzmaßnahmen.

4.5 Zukünftige Arbeiten

In der zweiten und dritten Stufe der wirtschaftlichen Analyse nach 2004 sind für die Umsetzung der Vorgaben der WRRL insbesondere die nachfolgenden Themen zu behandeln. Dabei ist – zumindest bundesweit – eine harmonisierte Vorgehensweise anzustreben.

Verbesserung der Datengrundlage

Im Rahmen der ersten Bestandsaufnahme wurden sozio-ökonomische Daten erhoben, um die wirtschaftliche Bedeutung von Wassernutzungen einzuschätzen. Nachdem die Ergebnisse der Bestandsaufnahme insgesamt vorliegen, sind die Daten im Hinblick auf signifikante anthropogene Belastungsfaktoren auf Vollständigkeit und Aussagekraft zu prüfen. Insgesamt wird zu prüfen sein, welche Indikatoren für die zweite und dritte Stufe der wirtschaftlichen

Analyse relevant sein werden und wie diesbezügliche Datenlücken geschlossen werden können. Das heißt, es ist zu prüfen, ob die bislang betrachteten Daten ausreichen, um bei der Aufstellung des Maßnahmenprogramms die kosteneffizientesten Maßnahmen auswählen zu können und die Inanspruchnahme von Ausnahmen nach Art. 4 zu begründen.

Baseline Szenarien

Die Baseline Szenarien müssen auf der Basis bundesweiter Standards weiterentwickelt und verbessert werden. Es wird zu prüfen sein, ob und auf welche Weise die bereits verwendeten Einflussfaktoren und Vorgehensweisen angepasst werden können, um den Erfordernissen der konkreten Erarbeitung von Maßnahmenprogrammen Rechnung zu tragen.

Umwelt- und Ressourcenkosten

Es ist eine Methodik zu entwickeln, mit der die externen Effekte der Wassernutzungen und Wasserdienstleistungen in der Praxis erfasst und gegebenenfalls monetarisiert werden können.

Kostendeckungsgrad der Wasserdienstleistungen

Im Rahmen der durchgeführten Pilotprojekte wurden repräsentative Ergebnisse auf bundesdeutscher Ebene erarbeitet. Im nächsten Schritt ist eine Vorgehensweise zu erarbeiten, welche es ermöglicht, Aussagen für die Ebene der Flussgebiete zu treffen.

Beitrag der Wassernutzungen zur Kostendeckung der Wasserdienstleistungen

Für die signifikanten Wassernutzungen ist eine Vorgehensweise zu erarbeiten, welche es ermöglicht, die Angemessenheit des Beitrags dieser Wassernutzungen zu den Kosten der Wasserdienstleistungen unter der Berücksichtigung des Verursacherprinzips zu bewerten. Hierfür sind geeignete Verfahren und Entscheidungskriterien zu entwickeln, welche die Einschätzung der Auswirkungen dieser Wassernutzungen auf die Kosten der Wasserdienstleistungen mit der Bewertung der sozialen, ökologischen und wirtschaftlichen Auswirkungen einer verursachergerechten Kostenanlastung verknüpfen. Bis 2009 wird eine ausreichend gute Ausgangsbasis zur Berücksichtigung des Verursacherprinzips angestrebt.

Bewertung der Kosteneffizienz von Maßnahmen / Maßnahmenkombinationen

Die erste wirtschaftliche Analyse (2004) kann noch nicht genügend Informationen zur vollständigen Beurteilung der Kosteneffizienz von Maßnahmen(-kombinationen) zur Erreichung der Ziele der WRRL beinhalten. Auf Bundesebene wurden Methoden zusammengetragen, nach denen kosteneffektive Maßnahmen abgeleitet werden können. Dieses Konzept enthält Empfehlungen für die Entscheidungsträger und ist zur praktischen Nutzung in Form eines Handbuchs erschienen²⁸. Dieses nationale Handbuch ist mit Abschluss der ersten Bestandsaufnahme in der praktischen Umsetzung zu erproben, gegebenenfalls zu konkretisieren oder zu ergänzen und an die lokalen Gegebenheiten in den Flussgebietseinheiten anzupassen.

²⁸ Umweltbundesamt Text 02/04, "Grundlagen für die Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen zur Aufnahme in das Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 der Wasserrahmenrichtlinie - Handbuch, Januar 2004

5 Schutzgebiete

Nach Artikel 6 sollen die Mitgliedstaaten Verzeichnisse aller Gebiete erstellen, für die gemäß der spezifischen gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften zum Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers oder zur Erhaltung von unmittelbar vom Wasser abhängigen Lebensräumen und Arten ein besonderer Schutzbedarf festgestellt wurde.

Nach der LAWA-Arbeitshilfe bezieht sich Artikel 6 nur auf nach EG-rechtlichen Vorschriften ausgewiesenen Schutzgebiete, nicht jedoch auf Schutzgebiete, die nur nach nationalem Recht ausgewiesen wurden. Nach Artikel 7 sind Wasserkörper, die für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Verbrauch genutzt werden, auch dann zu erfassen, wenn sie nicht oder nur nach nationalem Recht als Schutzgebiete ausgewiesen wurden,

Die Verzeichnisse sind regelmäßig zu überarbeiten und zu aktualisieren.

Die unter diese Richtlinie fallenden Schutzgebiete sind in Anhang 15 angegeben. Dazu gehören:

5.1 Wasserschutzgebiete

Nach Artikel 7 WRRL sind die Schutzgebiete aufzulisten, in denen Wasser für den menschlichen Gebrauch entnommen wird. Dies sind Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete.

Methodik

In **Baden-Württemberg** werden die nach rechtlichem Status festgesetzten Trinkwasserschutzgebiete erfasst. **Bayern** weist Trinkwasserschutzgebiete nach Art 35 BayWG in Verbindung mit § 19 WHG aus, sie sind relevant.

Die WRRL schreibt vor, dass alle Wasserkörper, aus denen mehr als 10 m³/d für den menschlichen Gebrauch entnommen werden oder aus denen mehr als 50 Personen mit Trinkwasser versorgt werden in das Verzeichnis aufzunehmen sind, auch wenn sie nicht als Schutzgebiet ausgewiesen wurden. Eine entsprechende Aussortierung erfolgte im Deutschen Donaugebiet nicht, so dass auch Wasserschutzgebiete für kleinere Entnahmen bzw. weniger Personen aufgelistet wurden.

Es wurden die Zonen I, II und III in den festgesetzten Trinkwasserschutzgebieten aufgelistet.

Ergebnis

Im **Deutschen Donaugebiet** bestehen 2.488 Trinkwasser- und 59 Heilquellenschutzgebiete mit einer Fläche von insgesamt 5.229 bzw. 42 km². Die Wasserschutzgebiete nehmen 9,4 % der Fläche des Donaeinzugsgebiets in Deutschland ein.

Tabelle 5.1: Größenverteilung der Wasser- und Heilquellenschutzgebiete

| Klasse [km ²] | Anzahl | | Anteil an der Gesamtfläche der Schutzgebiete | |
|------------------------------|--------|------|--|------|
| | [-] | [%] | [km ²] | [%] |
| < 1 | 2.046 | 80,3 | 648,3 | 12,3 |
| 1 – 10 | 422 | 16,6 | 1.124,5 | 21,3 |
| 10 – 100 | 71 | 2,8 | 1.821,2 | 34,6 |
| > 100 | 8 | 0,3 | 1677,0 | 31,8 |
| Summe | 2.547 | 100 | 5.271,0 | 100 |

Die Gebiete sind in Karte 5.1 dargestellt, das Auswahlverfahren ist im Methodenband beschrieben. In Baden-Württembergische sind Wasserschutzgebiete > 1km² mit einer Nummer versehen.

5.2 Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten

Im Deutschen Donaugebiet sind keine Schutzgebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten nach EU-Recht ausgewiesen.

Die Richtlinie 79/923/EWG über Qualitätsanforderungen an Muschelgewässer ist auf Küstengewässer und Gewässer mit Brackwasser anzuwenden. Dies trifft auf das Deutsche Donaugebiet nicht zu.

5.3 Badegewässer

Die WRRL schreibt die Meldung der als Erholungsgewässer ausgewiesenen Gebiete einschließlich der im Rahmen der Richtlinie 76/169/EWG als Badegewässer ausgewiesenen Gewässer vor.

Methodik

Aus der Liste (Stand September 2001) der 44 in **Baden-Württemberg** nach RL 76/160/EWG gemeldeten Badestellen bzw. der in **Bayern** von der bayerischen Gesundheitsverwaltung untersuchten EU-Badegewässer wurden jene ausgewählt, die an einem WRRL-relevanten stehenden Gewässer größer 0,5 km² (DLM1000W-Gewässer) liegen. Kleinere stehende Gewässer werden für die Auswertung nach WRRL nicht berücksichtigt. Hierdurch fällt ein großer Teil der von der bayerischen Gesundheitsverwaltung untersuchten Gewässer weg.

Ergebnis

In Baden-Württemberg liegt nur das Freibad am Illmensee an einem für die WRRL bedeutenden Gewässer.

Die Untersuchungsstellen an den 42 Badegewässern im Bayerischen Donaugebiet sind in Karte 5.2 als Punktinformation dargestellt, die der Auswahl zugrunde liegenden Listen der Gesundheitsverwaltung und die Liste der stehenden Gewässer Bayerns sind im Methodenband aufgeführt.

5.4 Nährstoffsensible Gebiete

Der Begriff „nährstoffsensible Gebiete“ wird als Oberbegriff verwendet. Darunter fallen die „gefährdeten Gebiete“ („vulnerable zones“ gemäß Nitrat-Richtlinie 91/676/EWG) und die „empfindlichen Gebiete“ („sensitive areas“ gemäß Kommunalabwasser-Richtlinie 91/271/EWG).

„**Empfindliche**“ Gebiete (Richtlinie 91/271/EWG) sind im Deutschen Donaugebiet im Sinne der baden-württembergischen Kommunalabwasserrichtlinie bzw. gemäß der bayerischen ReinhalteVO kommunales Abwasser (Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 91/271/EWG über die Behandlung von kommunalem Abwasser v. 23. Aug. 1992)

- das Deutsche Donaugebiet in der Zuständigkeit Baden-Württembergs bis zu den Donauversinkungen sowie
- die Einzugsgebiete der in der Anlage zum Bayerischen Wassergesetz (Verzeichnis der Gewässer erster Ordnung) aufgeführten Seen sowie der Altmühlsee, der Foggensee und der Sylvensteinspeicher mit ihren Einzugsgebieten.

Die empfindlichen Gebiete sind in Karte 5.2 dargestellt.

„**Gefährdete**“ Gebiete nach Art. 3 Abs. 2 der Nitratrichtlinie (RL 91/676/EWG) sind in Deutschland und damit im Deutschen Donaugebiet keine ausgewiesen. Vielmehr führt ganz Deutschland und damit die Gesamtfläche des Deutschen Donaugebiets die in Art. 5 der Nitratrichtlinie genannten Aktionsprogramme nach Art. 3 Abs. 5 der Nitratrichtlinie durch. Die geforderten Aktionsprogramme sind in Deutschland in der Düngeverordnung vom 26.01.1996 umgesetzt

Ziel ist, zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der lebenden Ressourcen und Ökosysteme der Gewässer sowie zur Sicherung sonstiger rechtmäßiger Nutzungen die durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen verursachte oder ausgelöste Gewässerbelastung zu reduzieren und einer weiteren Verunreinigung vorzubeugen. Hierzu ist es wichtig, Maßnahmen betreffend der Lagerung und dem Ausbringen sämtlicher Stickstoffverbindungen auf landwirtschaftlichen Flächen sowie hinsichtlich bestimmter Bewirtschaftungsmethoden zu ergreifen.

5.5 Natura-2000-Gebiete

Für den Schutz von Lebensräumen oder Arten ausgewiesene Gebiete, sofern die Erhaltung oder Verbesserung des Wasserzustands ein wichtiger Faktor für diesen Schutz ist, einschließlich der im Rahmen der Richtlinien 92/43/EWG und 79/409/EWG ausgewiesenen Natura 2000 Standorte sind zu melden.

Unter die Natura-2000-Gebiete fallen die FFH-Gebiete (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie, Richtlinie 92/43/EWG) und die Vogelschutzgebiete (SPA = Special Protected Area, Richtlinie 79/409/EWG).

Methodik

In **Baden-Württemberg** werden Gebiete mit (in Vogelschutzgebieten mindestens 2) wasser gebundenen Arten oder wasserabhängigen Lebensraumtypen (über 5 ha) berücksichtigt.

In **Bayern** wurden aus der Gesamtheit der NATURA-2000-Gebiete die ausgewählt, in denen wasserabhängige Lebensraumtypen und/oder wassergebundene Arten vorkommen.

In einem ersten Schritt wurde vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz festgelegt, welche Lebensraumtypen und Arten wasserabhängig bzw. wassergebunden sind. Hierbei ergaben sich für Bayern 27 wasserabhängige Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-RL,

47 wassergebundene Arten nach Anhang II FFH-RL und 101 Vogelarten nach Anhang I und Art. 4(2) VS-RL.

In einem weiteren Schritt wurden aus dem im Bearbeitungsgebiet liegenden Natura-2000-Gebiete jene ausgewählt, in denen diese Lebensraumtypen bzw. Arten vorkommen.

Durch Abschneidekriterien wurden alle jene Gebiete ausgeschlossen, bei denen auf Grund der geringen Flächengröße eine Schlussfolgerung auf den Zustand des gesamten Grundwasserkörpers ausgeschlossen, oder bei denen eine Abhängigkeit vom Grundwasser nicht gegeben ist. Eine abschließende Plausibilitätsprüfung der ausgewählten Flächen ist nötig.

Bei der Angabe der Gebiete ist das ganze Gebiet, nicht nur der feuchte Teil anzugeben.

Hierbei konnten zum jetzigen Zeitpunkt nur die Altmeldungen der FFH und SPA-Gebiete, nicht jedoch die Gebiete der zwischenzeitlich erfolgten Nachmeldung berücksichtigt werden. Bei den nachgemeldeten Gebieten sind noch weitere Abgrenzungen und Bearbeitungen nötig, sie werden zu einem späteren Zeitpunkt noch aufgenommen.

Ergebnis

Im Deutschen Donaugebiet liegen insgesamt 308 FFH-Gebiete (RL 92/43/EWG) sowie 42 Vogelschutzgebiete (SPA-Gebiete, RL 79/409/EWG). Detaillierte Angaben sind in den Länderberichten enthalten.

Die NATURA 2000-Flächen des Deutschen Donaugebietes sind auf Karte 5.3 dargestellt.

5.6 Zusammenstellung der Schutzgebiete

In den Karten 5.1 - 5.3 sind Lage und Ausdehnung der Schutzgebiete dargestellt. Anhang 15 enthält eine Liste von Schutzgebieten.

6 Information und Anhörung der Öffentlichkeit

Einführung

Ab spätestens 2006 schreibt die Richtlinie in Artikel 14 (1) EU-WRRL ein dreistufiges Anhörungsverfahren vor, das auch in den Landeswassergesetzen verankert ist. Beide Länder haben die Empfehlung des EU-Leitfadens aufgegriffen, möglichst frühzeitig mit der Information und Beteiligung der Öffentlichkeit zu beginnen, um bereits in der Phase der Bestandsaufnahme die Interessengruppen und Verbände einzubinden und die Akzeptanz für die Umsetzung zu verbessern.

6.1 Baden-Württemberg

Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) sieht eine flächendeckende und fachübergreifende Bewirtschaftung vor. Dieser Ansatz setzt das frühzeitige Herstellen einer maximal möglichen Transparenz wasserwirtschaftlichen Handelns voraus, damit später das notwendige Verständnis für die erforderlichen Maßnahmen bei den betroffenen Gruppen vorhanden ist. Das Konzept des Landes zur Öffentlichkeitsarbeit besteht aus folgenden Komponenten:

Landesbeirat

In Baden- Württemberg wurde im Frühjahr 2001 ein Beirat eingerichtet. In diesem halbjährlich tagenden Gremium sind neben den betroffenen 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 Verbände von Industrie und Gewerbe, der Landwirtschaft, der Fischerei und des Naturschutzes vertreten. Die Vertreter wurden namentlich benannt.

Der Beirat wird geleitet vom Abteilungsleiter Wasser und Boden beim Ministerium für Umwelt und Verkehr. Er ist seit Herbst 2003 für alle interessierten Verbände und Interessengruppen offen und hat derzeit etwa 50 Mitglieder. Seine Aufgabe ist die Beratung des Ministeriums sowie das Sicherstellen des Informationsflusses zwischen den jeweiligen Behörden und gesellschaftlichen Gruppen.

Regionale Infokreise

Im Herbst 2003 wurde auf Ebene des Bearbeitungsgebiets Donau ein regionaler Infokreis ins Leben gerufen, der vom Regierungspräsidium Tübingen als zuständige Flussgebietsbehörde geleitet wird.

Vortrags- und Diskussionsveranstaltungen

Beim Start im Januar 2001 und zur Halbzeit der Bestandsaufnahme im Mai 2003 wurden landesweite Informationsveranstaltungen durchgeführt. Zielgruppe waren die politischen Entscheidungsträger (Parlamentarier, Regierungspräsidenten, Landräte, Oberbürgermeister und Bürgermeister) und die Spitzen der Verbände. Dazu kommen zahllose Termine bei Gemeinden, Verbänden und Behörden.

Internet

Informationen zur Umsetzung der WRRL finden sich im Internet auf der Seite des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (www.wrrl.baden-wuerttemberg.de). Es ist geplant, die Anhörung der Verbände zur Bestandsaufnahme auch über dieses Medium abzuwickeln.

6.2 Bayern

Wasserforum Bayern

Der Freistaat hat unter der Leitung des Bayerischen Umweltministeriums das „Wasserforum Bayern“ ins Leben gerufen. Diese dauerhafte Einrichtung

- ist zentrales Forum für den Informationsaustausch mit Spitzenvertretern der organisierten Öffentlichkeit in Bayern,
- bündelt ein breites Meinungsspektrum der Nutzer von Gewässern und der Interessenvertreter,
- unterstützt und fördert den Dialog zwischen Verbänden und Behörden,
- bietet Verbänden die Gelegenheit, sich aktiv am Planungsprozess zu beteiligen und konstruktiv mitzuwirken,
- koordiniert die Zusammenarbeit und berät bei der Umsetzung.

Seit der Auftaktveranstaltung im Dezember 2002 begleiten 20 Verbände und die beteiligten Ressorts in den Ministerien die Umsetzung der WRRL im Wasserforum, das bis Ende 2004 vier Mal zusammengekommen ist. Die Referate und Ergebnisse werden im Internet öffentlich zugänglich gemacht. Für spezielle Themen mit einem hohem Fachanteil wurden bislang zwei Arbeitsgruppen zum Wasserforum eingerichtet, in denen die Verbände mit ihren Wasserexperten und Fachleuten mitwirken.

Informationsangebote für die Öffentlichkeit

Folgende Informationsangebote für die Öffentlichkeit wurden vom Landesamt für Wasserwirtschaft als nachgeordneter Behörde im Geschäftsbereich des Umweltministeriums zentral erstellt

- Faltblätter und Broschüren zu wechselnden Themenschwerpunkten der WRRL,
- Materialien für Multiplikatoren in den Fachverwaltungen und Verbänden (Info-Tafeln für begleitende Ausstellungen, Vortragsunterlagen mit Foliensätzen),
- Informationsbroschüren und ergänzende Tafeln für jeden der zehn bayerischen Planungsräume zur Erhöhung des Regionalbezugs (Fertigstellung bis Ende 2004).

Internet

Als zentrale Informationsplattform für die Umsetzung der WRRL wurde unter www.wasserrahmenrichtlinie.bayern.de ein neues Internetangebot am LfW eingerichtet.

Regionalforen

Für die beteiligten Verwaltungen und Kommunen wurden erste regionale Informationsveranstaltungen in sämtlichen Regierungsbezirken durchgeführt, die fortgesetzt werden sollen. In den einzelnen Planungsräumen sind Regionalforen unter Beteiligung der organisierten Öffentlichkeit im ersten Halbjahr 2005 vorgesehen, um möglichst ortsnah über den Umsetzungsstand zu informieren.

7 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Der vorliegende zusammenfassende Bericht zur Bestandsaufnahme im Deutschen Donaugebiet umfasst gemäß Artikel 5 der Wasserrahmenrichtlinie folgende Analysen:

- Eine Beschreibung und Gliederung der Gewässer
- Eine Überprüfung der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf die Gewässer
- Eine wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung.

Beschreibung und Gliederung der Gewässer

Die Oberflächengewässer wurden in Kategorien und Gewässertypen unterteilt. Im Deutschen Donaugebiet liegen 20 Typen von Fließgewässern und 7 Typen von Seen vor. Die Flüsse, Seen und das Grundwasser wurden wie folgt in Wasserkörper gegliedert :

- 677 Wasserkörper an den 18.569 km Fließgewässern ab 10 km² Einzugsgebiet
- 49 Wasserkörper an den 49 Seen ab 0,5 km² Oberfläche
- 48 Wasserkörper im Grundwasser, die das gesamte Einzugsgebiet abdecken sowie ein grenzüberschreitender Tiefenwasserkörper in Bayern und Österreich.

Überprüfung der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf die Gewässer

Die signifikanten Belastungen der Wasserkörper und die damit verbundenen Auswirkungen wurden anhand vorhandener Daten ermittelt:

Punktuelle Belastungen der Oberflächengewässer erfolgen durch zahlreiche Einleitungen aus kommunalen und industriellen Kläranlagen. Der Neubau und die Verbesserung der Reinigungsleistung der Kläranlagen in den vergangenen Jahren haben bereits zu einer deutlichen Verringerung der Nähr- und Schadstoffbelastungen der Gewässer geführt.

Der Anteil diffuser Stoffeinträge in die Oberflächengewässer bezüglich Stickstoff und Phosphor im Einzugsgebiet wurde abgeschätzt, allerdings gibt es derzeit keine einheitlichen flächendeckenden Untersuchungsergebnisse für den Donaoraum hinsichtlich der diffusen Eintragsquellen von Schwermetallen, Pflanzenschutzmitteln und gefährlichen Stoffen.

Die Fließgewässer wurden oftmals morphologisch und im Wasserhaushalt verändert, um den Hochwasserschutz zu gewährleisten und den Anforderungen der Landesentwicklung, Industrialisierung und landwirtschaftlichen Produktion gerecht zu werden.

Die Einschätzung der Zielerreichung beruht im Wesentlichen auf Immissionsdaten. Ergänzend wurden Informationen aus der Emissionsüberwachung herangezogen.

Im Deutschen Donaugebiet wird die Zielerreichung anhand folgender Bewertungskategorien eingeschätzt:

- Organische Belastungen (Gewässergüte Saprobie)
- Pflanzennährstoffe (Trophieklasse bzw. Konzentration von Nitrat und Ortho-Phosphat)
- Spezifische chemische Schadstoffe (nach Anhang VIII, IX und X WRRL)

- Hydromorphologische Veränderungen

Das Vorhandensein von Wanderhindernissen für die aquatische Fauna wird ebenfalls in die Abschätzung der Zielerreichung einbezogen.

Die Zielerreichung wurde für die 4 Bewertungskategorien getrennt eingeschätzt, einerseits, um die unterschiedlichen Probleme und ihre Ursachen deutlich zu machen, andererseits ist auch die Aussagekraft der Kategorien sehr verschieden. Für den guten Zustand eines Gewässers sind biologische und chemische Kriterien maßgebend, die Strukturkriterien sind dabei ergänzend heranzuziehen. Die Verknüpfung dieser nicht vergleichbaren Kategorien zu einer Gesamtbewertung bzw. integralen Bewertung der Zielerreichung nach dem "one out all out" - Prinzip wird daher nicht für sinnvoll erachtet.

Die **Zielerreichung bei Fließgewässer** ist bezogen auf die Fließlänge (18.569 km) in der Bewertungskategorie „Organische Belastungen“ für etwa ein Drittel, in der Kategorie „Pflanzennährstoffe“ für etwa zwei Drittel zu erwarten. Bezüglich der Belastungen durch „Spezifische chemische Schadstoffe“ ist die Zielerreichung für nahezu alle Fließgewässer zu erwarten.

In der Kategorie „Hydromorphologische Veränderungen“ ist für je etwa einem Drittel der Fließgewässerstrecken die Zielerreichung zu erwarten bzw. unklar. Diese Bewertung wurde für alle Fließgewässer vorgenommen, d.h. sie schließt auch die vorläufig als künstlich oder erheblich verändert ausgewiesenen Wasserkörper mit ein.

Etwa 40 % der Fließgewässer werden als „natürlich“ eingestuft. Der Rest ist vorläufig als „künstlich“ oder „erheblich verändert“, bzw. „als möglicher Kandidat für erheblich verändert“ eingestuft worden.

Die **Zielerreichung bei Seen** wurde nach der Belastungskategorie „Pflanzennährstoffe“ eingeschätzt. Bezogen auf die Seenoberfläche ist für etwa 72 % die Zielerreichung zu erwarten.

Etwa 81 % der Seewasserkörper werden als „natürlich“ eingestuft, ca. 5% sind vorläufig als „künstlich“ identifiziert, die übrigen als „erheblich verändert“, bzw. „unklar“ eingestuft worden.

Die **Zielerreichung beim Grundwasser** wurde nach der Belastungskategorie „Nitrat“ eingeschätzt. Die Zielerreichung ist für gut 80% der oberflächennahen Grundwasserkörper und bei dem einen Tiefengrundwasserkörper zu erwarten. Die knapp 20% gefährdeten Grundwasserkörper sind aber in keinem Fall flächendeckend belastet. Dies lässt sich aus den eingeleiteten Nitratkonzentrationen aller Messstellen in den einzelnen Grundwasserkörpern erkennen. Die Bewertungskriterien können daher nur grobe Indikatoren sein.

Die gegenwärtigen Belastungen des Grundwassers durch Pflanzenschutzmittel sind überwiegend von Atrazin und seinen Abbauprodukten verursacht. Atrazin ist in Deutschland seit 1991 verboten. Die im Untergrund gespeicherten Rückstände werden sich bis 2015 weiter verringern und sind daher nicht mehr als Risiko für die Zielerreichung zu bewerten.

Signifikante Belastungen hinsichtlich der mengenmäßigen Beschaffenheit des Grundwassers treten im Deutschen Donauebiet nicht auf. Die Mengenbilanz der Grundwasserentnahmen wurde für alle Grundwasserkörper geprüft und als unerheblich für die Zielerreichung bewertet.

Alle Einschätzungen der Zielerreichung stehen unter dem Vorbehalt der genauen Überprüfung durch Messungen ab 2006, die endgültig zeigen werden, welche Gewässer im guten

Zustand sind. Bis 2009 ist dann zu entscheiden, welche Gewässer als *erheblich verändert* eingestuft werden sollen. Weiter ist auch zu prüfen, ob Ausnahmeregelungen und Terminverlängerungen der Richtlinie beansprucht werden können und sollen.

Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung

Die wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzungen im Deutschen Donaugebiet wird durch Kennzahlen dargestellt. Zu den bedeutenden Nutzungen im Sinne der WRRL zählen die Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung sowie die Schifffahrt, Energiegewinnung und Fischerei, aber auch landwirtschaftliche Tätigkeiten mit diffusen Stoffeinträgen in die Gewässer.

In einem Szenario zur Entwicklung der Wassernutzungen bis 2015 wird jeweils die mengenmäßige Entwicklung von Angebot und Nachfrage an Wasser sowie die Entwicklung von Wassernutzungen mit qualitativen Auswirkungen erfasst.

Der praktische Nachweis des Kostendeckungsgrades der Wasserdienstleistungen wird nach Vereinbarung der LAWA in drei Pilotgebieten (alle außerhalb des Donaeinzugsgebietes) exemplarisch für ganz Deutschland geführt. Für das Deutsche Donaugebiet ist die Kostendeckung der Wasserdienstleistungen durch die Gemeindeordnung in Verbindung mit dem Kommunalabgabengesetz Baden-Württembergs bzw. Bayerns gesetzlich geregelt.

Schlussfolgerungen

Die Bestandsaufnahme bestätigt die Wirksamkeit und Erfolge des Gewässerschutzes im Deutschen Donaugebiet. Bei nur etwa einem Drittel der Fließgewässer, 4 natürlichen Seen und knapp 20 % der Grundwasservorkommen ist gegenwärtig unwahrscheinlich, dass sie die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie erreichen.

Vor allem bei der Beseitigung von organischen und chemischen Verunreinigungen aus kommunalen und industriellen Quellen wurden die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie bereits weitgehend erreicht. Dadurch sind die wichtigsten Voraussetzungen zur weiteren kontinuierlichen Verbesserung der Gewässerökologie geschaffen worden.

Defizite der Gewässer zeichnen sich vor allem in zwei Bereichen ab:

Die Überdüngung (Eutrophierung) der Gewässer insbesondere durch Stickstoff:

Sie stagniert zwar, muss aber noch weiter vermindert werden, weil die Beeinträchtigung des Sauerstoffhaushalts der Binnengewässer und Meere nach wie vor ein verbreitetes ökologisches Problem ist. Für die Wasserversorgung ist insbesondere der Schutz des Grundwassers vor Nitrat und Pflanzenschutzmitteln wichtig.

Der Ausbau der Gewässer: Der gute ökologische Zustand setzt voraus, dass die Gewässer funktional als Lebensräume geeignet sind. Bevor der Umfang der dazu erforderlichen Strukturverbesserungen einzuschätzen ist, muss der Zusammenhang von Struktur und Ökologie der Gewässer erst noch genauer untersucht werden.

Allerdings ist dort, wo Gewässer technisch ausgebaut sind, eine Renaturierung nur in sehr beschränktem Maße möglich, weil der Ausbau oft Voraussetzung für nachhaltige Wassernutzungen oder Bestandteil der landeskulturellen Entwicklung ist. Überzogene Ausbauten und unbeabsichtigte Folgen von Eingriffen können jedoch (jetzt schon) angegangen werden.

Die Durchgängigkeit der Gewässer für Fischwanderungen und für die sonstige aquatische Tierwelt muss verbessert werden.

Entlang der Gewässer sind mehr Freiräume erforderlich, die einen wasserwirtschaftlichen Mehrfachnutzen bieten: als Raum für die natürliche Entwicklung der Gewässer, als Puffer gegen Stoffeinträge und zur Rückhaltung von Hochwasser.

Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen im Anhang

Anhang 1: Schema zur Typisierung der Seen

Abbildung A1: Typisierung der Seen

Anhang 2: Oberflächenwasserkörper Flüsse

Tabelle A2: Übersicht über die Oberflächenwasserkörper Flüsse im Deutschen Donaugebiet

Anhang 3: Oberflächenwasserkörper Seen

Tabelle A3: Übersicht über die Oberflächenwasserkörper Seen im Deutschen Donaugebiet

Anhang 4: Signifikante kommunale Einleiter

Tabelle A4-1: Liste der signifikanten kommunalen Einleiter im Baden-Württembergischen Donaugebiet

Tabelle A4-2: Liste der signifikanten kommunalen Einleiter im Bayerischen Donaugebiet

Anhang 5: Einleiter der Nahrungsmittelindustrie

Tabelle A5: Einleitende Betriebe der Nahrungsmittelindustrie (Bezugsjahr 2002)

Anhang 6: Signifikante industrielle Einleiter

Tabelle A6-1: Signifikante industrielle Einleiter im Baden-Württembergischen Donaugebiet (Bezugsjahr 2001 – 2003)

Tabelle A6-2: Signifikante industrielle Einleiter (nach EPER, Bezugsjahr 2002) im Bayerischen Donaugebiet

Anhang 7: Wärmeeinleiter

Tabelle A7: Wärmeeinleitende Betriebe (Bezugsjahr 2000)

Anhang 8: Hydromorphologische Veränderungen – Ursachenbereiche

Tabelle A8: Hydromorphologische Veränderungen - Ursachenbereiche für das Bayerische Donaugebiet

Anhang 9: Oberflächenwasserkörper – Einschätzung der Zielerreichung

Tabelle A9-1: Oberflächenwasserkörper Flüsse – Baden-Württembergisches Donaugebiet: Einschätzung der Zielerreichung

Tabelle A9-2: Oberflächenwasserkörper Flüsse – Bayerisches Donaugebiet: Einstufung, Einschätzung der Zielerreichung

Tabelle A9-3: Oberflächenwasserkörper Seen - Einstufung, Belastungen, Einschätzung der Zielerreichung

Anhang 10: Grundwasserkörper

Tabelle A10-1 Übersicht über die Grundwasserkörper im Baden-Württembergischen Donauegebiet

Tabelle A10-2 Übersicht über die Grundwasserkörper im Bayerischen Donauegebiet

Anhang 11: Erstbeschreibung der Grundwasserkörper im Deutschen Donauegebiet

A11.11: Erstbeschreibung im Baden-Württembergischen Donauegebiet

A11.2: Kennblätter zur Erstbeschreibung im Bayerischen Donauegebiet

Anhang 12: Weitergehende Beschreibung der Grundwasserkörper

A12.1: Weitergehende Beschreibung der Grundwasserkörper in Baden-Württemberg

A12.2: Kennblätter zur weitergehenden Beschreibung der Grundwasserkörper in Bayern

Anhang 13: Belastung der Grundwasserkörper durch Wasserentnahmen

Tabelle A13-1: Belastung der Grundwasserkörper durch Wasserentnahmen in Baden-Württemberg

Tabelle A13-2: Belastung der Grundwasserkörper durch Wasserentnahmen in Bayern

Anhang 14: Grundwasserkörper – Belastungen und Bewertung

Tabelle A14: Grundwasserkörper im Deutschen Donauegebiet– Belastungen und Bewertung

Anhang 15: Verzeichnisse der Schutzgebiete

A15.1 Tabellen der Trinkwasserschutzgebiete

Tabelle A15.1-1: Wasserschutzgebiete im Baden-Württembergischen Donauegebiet

Tabelle A15.1-2: Trinkwasserschutzgebiete im Bayerischen Donauegebiet

A15.2: Tabelle der Fischgewässer

Tabelle 15.2-1: Fischgewässer im Baden-Württembergischen Donauegebiet

Tabelle 15.2-2: Fischgewässer im Bayerischen Donauegebiet

A15.3: Tabelle der Muschelgewässer

A15.4: Tabellen der Erholungsgewässer

Tabelle 15.4-1: Badegewässer im Baden-Württembergischen Donauegebiet

Tabelle 15.4-2: Erholungsgewässer im Bayerischen Donauegebiet

A15.5: Tabelle der Vogelschutzgebiete

Tabelle 15.5-1: Vogelschutzgebiete im Bayerischen Donauegebiet

- A15.5: Tabelle der FFH- und SPA-Gebiete (Baden-Württemberg) bzw. FFH-Gebiete (Bayern)
- Tabelle 15.6-1: FFH- und SPA-Gebiete im Baden-Württembergischen Donauebiet
- Tabelle 15.6-2: FFH-Gebiete im Bayerischen Donauebiet