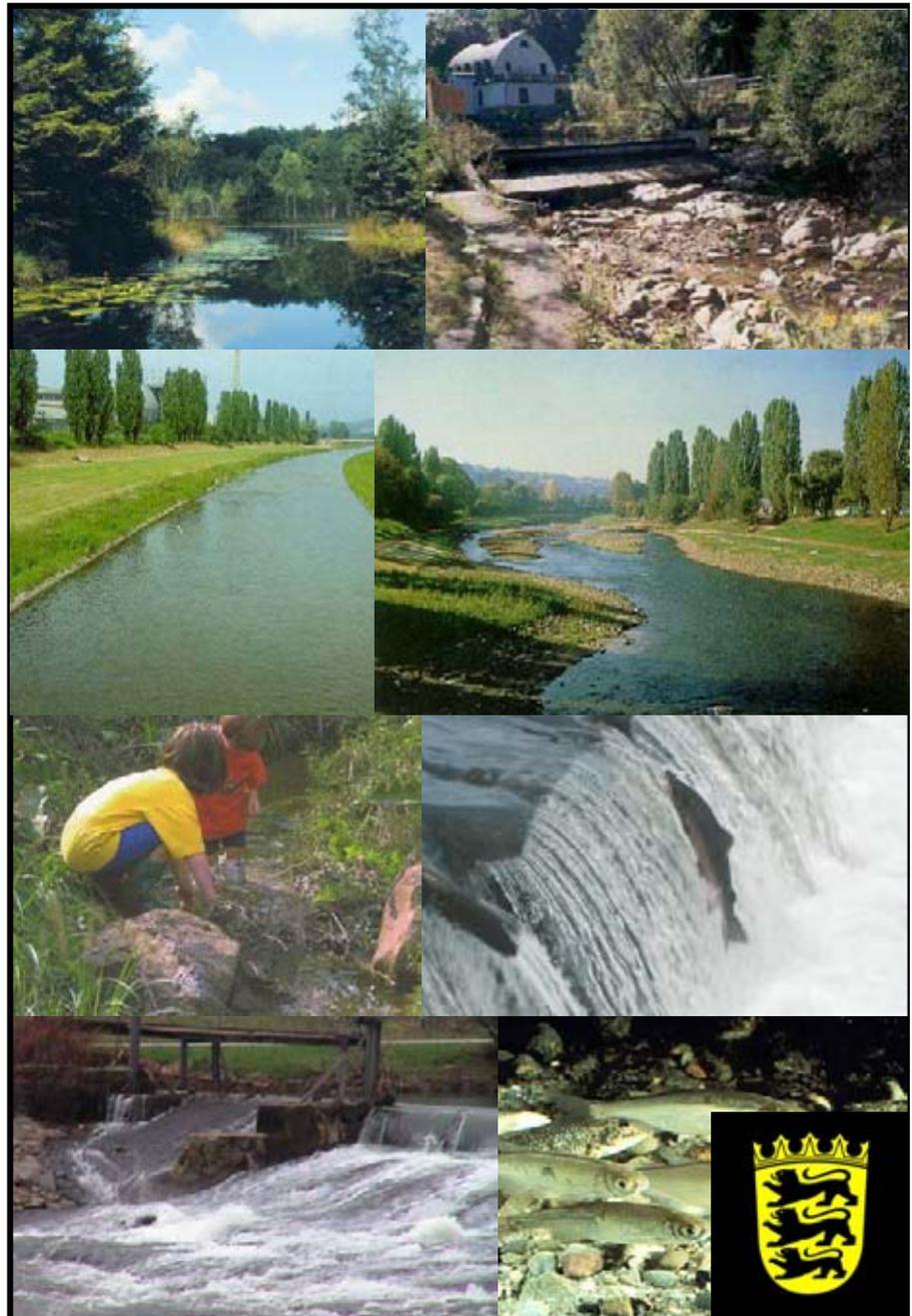


Methodenband

Bestandsaufnahme der WRRL in Baden-Württemberg



Methodenband Bestandsaufnahme der WRRL in Baden-Württemberg



Herausgegeben von der
Landesanstalt für Umweltschutz
Baden-Württemberg
2. überarbeitete Auflage

Karlsruhe 2005

IMPRESSUM

Herausgeber

Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg

76157 Karlsruhe Postfach 21 07 52

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

Bearbeitung und Redaktion

Landesanstalt für Umweltschutz

Abteilung 4 - Wasser und Altlasten

Jörg Heimler, Bernhard Link, Jürgen Schmeißer

Fachliche Beratung und Mitarbeit

Ministerium für Umwelt und Verkehr

Dr. Joachim Bley (PG WRRL), Dr. Christian Kühne
(Ref. 44)

Landesanstalt für Umweltschutz

Dr. Harald Hetzenauer, Petra Bernert, Dr. Jost Grimm-
Strele, Andreas Hoppe, Dr. Jürgen Höß, Jan Kändler,
Bernd Karolus, Dr. Jürgen Marx, Dr. Rainer Mast; Istvan
Pinter, Frank Rastetter, Dr. Joachim Ruf, Dr. Gabriel
Striegel, Jan-Christoph Walter

Landesamt für Geologie Rohstoffe und Bergbau

Dr. Hans Plum

Gewässerdirektion/Bereich Heidelberg

Irene Mözl

Landratsamt Rhein-Neckar-Kreis

Gesine Hollerbach

Druck

Umwelthinweis

gedruckt auf Recyclingpapier aus 100 % Altpapier

Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit Zustimmung des Herausgebers unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.

Inhaltsverzeichnis

Einführung	5
1 Abgrenzung von Bearbeitungsgebieten und Teilbearbeitungsgebieten	7
2 Oberflächengewässer	11
2.1 Allgemeine Beschreibung	11
2.2 Abgrenzung und Typisierung der Flusswasserkörper	13
2.3 Ermittlung künstlicher und erheblich veränderter Flusswasserkörper	18
2.4 Abgrenzung und Typisierung der Seewasserkörper	22
2.5 Ermittlung künstlicher und erheblich veränderter Seewasserkörper	25
2.6 Referenzbedingungen für Oberflächengewässer	26
3 Ermittlung der Belastungen	27
3.1 Punktuelle Einleiter	28
3.2 Diffuse Belastungen	32
3.3 Wasserentnahmen	36
3.4 Abflussregulierung	39
3.5 Morphologische Veränderungen	43
3.6 Andere Belastungen.....	47
3.7 Bodennutzungsstrukturen	48
4 Beurteilung der Auswirkungen auf Oberflächengewässer	49
4.1 Gefährdungsabschätzung der Flusswasserkörper	49
4.1.1 Vorhandene Umweltdaten	51
4.1.2 Gefährdungsabschätzung	53
4.1.3 Darstellung der Ergebnisse.....	60
4.2 Gefährdungsabschätzung der Seewasserkörper	63
4.2.1 Vorhandene Umweltdaten	63
4.2.2 Gefährdungsabschätzung	63
4.2.3 Darstellung der Ergebnisse.....	67
5 Grundwasser	71
5.1 Erstmalige Beschreibung	71
5.1.1 Abgrenzung der Grundwasserkörper	71
5.1.2 Allgemeine Beschreibung mit Charakteristik der Grundwasserüberdeckung	73
5.1.3 Diffuse Belastungen.....	75
5.1.4 Punktuelle Belastungen	80
5.1.5 Quantitative Belastungen.....	82
5.1.6 Andere Belastungen	87
5.1.7 Bestimmung direkt abhängiger Oberflächengewässer- und Landökosysteme	88
5.2 Weitergehende Beschreibung (Ausweisung gefährdeter Grundwasserkörper).....	93
5.2.1 Beschreibung der geologischen und hydrogeologischen Merkmale	94
5.2.2 Beschreibung der landwirtschaftlichen Flächennutzung/ Immissionssituation	95

5.2.3	Gesamtbeurteilung.....	97
6	Verzeichnis der Schutzgebiete.....	99
6.1	Wasserschutzgebiete.....	99
6.2	Gebiete, zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten	100
6.3	Badegewässer	100
6.4	Nährstoffsensible Gebiete und gefährdete Gebiete nach Nitratrichtlinie, Gebiete nach Kommunalabwasserrichtlinie.....	100
6.5	Gebiete zum Schutz von Lebensräumen und Arten (aquatische NATURA 2000-Gebiete).....	102
7	Wirtschaftliche Analyse	111
8	Glossar	
9	Anhang	
	Abbildungsverzeichnis	
	Tabellenverzeichnis	
	Literaturverzeichnis	
	Anlagenverzeichnis mit Anlagen	

Einführung

Eine wesentliche Aufgabe nach Inkrafttreten der Wasserrahmenrichtlinie (RL 2000/60/EG, im folgenden kurz „WRRL“ genannt) am 22.12.2000 stellt die Bestandsaufnahme für die Situation der Oberflächengewässer und des Grundwassers dar. Die fachlichen Anforderungen zur Bestandsaufnahme sind breit angelegt, oft vielschichtig und meist fachlich miteinander verknüpft.

Der integrative Ansatz und das Prinzip der Bewirtschaftung von Einzugsgebieten erfordern landeseinheitliche fachliche Vorgehensweisen. Dies führt im Ergebnis zu fundierten, inhaltlich vergleichbaren Grundlagen als Texte, Tabellen oder Karten, die unmittelbar zur weiteren Abstimmung auf nationaler und internationaler Ebene genutzt werden. Die vorläufigen Berichte der Bearbeitungsgebiete (BG) Baden-Württemberg sind seit August 2004 im Internet (<http://www.wrrl.baden-wuerttemberg.de>) eingestellt. Sie enthalten aus redaktionellen Gründen nur Kurzbeschreibungen zur angewandten Methodik.

Der **vorliegende Methodenband** der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU) beschreibt ausführlich die fachlich-inhaltliche Vorgehensweise, die gewählte Darstellung und bezieht die bei der Bestandsaufnahme verwendeten Datengrundlagen mit ein.

Fachkonzepte

Grundlage für die Bestandsaufnahme waren im Wesentlichen die Vorgaben nach Anhang II der WRRL, umgesetzt durch die Gewässerbeurteilungsverordnung [14] vom 30.08.2004. Die dafür erforderlichen Fachkonzepte wurden überwiegend von der LfU entwickelt. Unter Leitung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr wurden in regelmäßigen Treffen gemeinsam mit Vertretern der Regierungspräsidien und Gewässerdirektionen/ Bereichen die Fachvorschläge erörtert, praktische Erfahrungen berücksichtigt und die erforderliche Detailtiefe festgelegt [1]. Als Orientierung diente die LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie [2]. Alle Fachkonzepte wurden vor ihrer landesweiten Anwendung in Pilotprojekten oder Modellgewässern ausgetestet und ggf. auf die hiesigen Verhältnisse angepasst.

Hervorzuheben sind hierbei zum einen das Pilotprojekt des Regierungspräsidiums Freiburg im Modellgebiet Elz/Dreisam „Pilothafter Bewirtschaftungsplan nach der europäischen Wasserrahmenrichtlinie“ [3] [4], vier Grundwasserpilotgebiete in Baden-Württemberg, sowie das länderübergreifende Pilotprojekt „Bewirtschaftungsplan Main“ [5] unter bayerischer Federführung mit Beteiligung von Hessen, Baden-Württemberg und Thüringen.

Dieser Methodenband der LfU beschreibt somit den Stand, der gemeinsam mit dem Ministerium für Umwelt und Verkehr, den Regierungspräsidien und den Gewässerdirektionen und Bereichen erarbeitet wurde und zur Umsetzung der Bestandsaufnahme in Baden-Württemberg angewendet wird.

Darstellung

Für die Arbeitskarten auf Ebene der Teilbearbeitungsgebiete wurden von der LfU mit den GIS-Werkzeugen der Wasserwirtschaftsverwaltung Baden-Württemberg (WAABIS-Modul 10, Geosystem) Vorschläge für Musterkarten erarbeitet. Nach Abstimmung der Karteninhalte, Legenden und Layouts wurden die Musterkarten mit entsprechender Anleitung und den notwendigen Datengrundlagen an die Gewässerdirektionen/Bereiche und die Regierungspräsidien als Flussgebietsbehörde ausgeliefert. Dies ermöglichte den Gewässerdirektionen/Bereichen für das in ihrem Zuständigkeitsbereich liegende Teilbearbeitungsgebiet (TBG) oder

auch Bearbeitungsgebiet (BG) die festgelegten Tabellen, Karten und Textteile zu erstellen. Als Darstellungsmaßstab für die Arbeitsebene (TBG-Ebene) wurde der Maßstab von ca. 1:200.000 gewählt.

Datengrundlagen

In Baden-Württemberg werden zur Umsetzung der WRRL hauptsächlich die Pflicht- und Angebotsdaten des WAABIS-Datenverbundes genutzt, die im WAABIS-Objektartenkatalog aufgelistet und beschrieben sind. WAABIS heißt Wasser-Abfall-Altlasten-Boden-Informationssystem und bedeutet geregelte Umweltdatenführung einschließlich der Regelung des Datenaustauschs der Landesumweltverwaltung mit den Stadt- und Landkreisen.

Die **Pflichtdaten** der Behörden des WAABIS-„Kernbereichs“ (Ministerium für Umwelt und Verkehr (UVM), 4 Regierungspräsidien (RP), 4 Gewässerdirektionen (GwD) mit 13 Bereichen (GwB), 44 Untere Verwaltungsbehörden (UVB), 9 Gewerbeaufsichtsämter (GAA)) werden monatlich auf die zentrale Referenzdatenbank bei der LfU übertragen und ausgetauscht.

Für die Bestandsaufnahme werden auch Daten von Behörden des „erweiterten WAABIS-Bereichs“ verwendet, wie z. B. des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) oder des Statistisches Landesamtes (StaLa).

Zum Teil werden auch neue Datengrundlagen - wie z. B. die künstlichen und erheblich veränderten Gewässer - erhoben, die später sukzessive in WAABIS integriert und verfügbar gemacht werden sollen. Die Vorauswahl und Zusammenstellung relevanter WRRL-Objektarten und Sachdaten zur Bestandsaufnahme erfolgt landeseinheitlich durch die LfU auf der Grundlage des WAABIS-Objektartenkatalogs - Version 2.0 - und der bei den Behörden des Kernbereichs im Einsatz befindlichen Erfassungswerkzeuge (WAABIS-Module).

Der Erfassungsmaßstab der für die Bestandsaufnahme verwendeten Daten liegt überwiegend im Maßstabsbereich von ca. 1:50.000. Erforderliche Datensätze für die Berichtsebene werden in die Maßstabsebenen 1:200.000 (WaBoA) oder 1:500.000 übertragen.

Direkte Auswertemöglichkeiten für die Wasserwirtschaftsverwaltung zu verschiedenen Themen der WRRL wurden als „WRRL-Selektoren“ im WAABIS-„Berichtssystem“ entwickelt. Diese Selektoren geben den datenführenden Stellen gleichzeitig einen Überblick über die verwendeten WAABIS-Daten und erlauben eine gezielte Qualitätssicherung.

Der interaktive „Kartenservice LfU“ (<http://www.wrml.baden-wuerttemberg.de>), der über die Internetseite des UVM zur WRRL aufgerufen werden kann und als einfaches Informationswerkzeug für Verwaltung und Öffentlichkeit entwickelt wurde, zeigt mit überschaubaren Bedienungselementen die WRRL-Themen und Arbeitskarten der Bestandsaufnahme in Baden-Württemberg.

Auf der Grundlage (inter)national festgelegter Datenschemata (engl.: templates) findet ein Transfer vereinbarter Daten zur Bund-Länder-Plattform „WasserBLICK“ (<http://wasserblick.net>) durch die LfU statt. Dies ermöglicht die Visualisierung von Berichtskarten auf Ebene der Flussgebietseinheit (Perspektive A), Bearbeitungsgebietsebene (Perspektive B) oder auf LAWA-Ebene (Perspektive LAWA).

Die Datengrundlagen zu den einzelnen Themen sind in den grau hinterlegten Textfeldern eingetragen.

1 Abgrenzung von Bearbeitungsgebieten und Teilbearbeitungsgebieten

Die Umsetzung der WRRL erfolgt für Flusseinzugsgebiete, die natürlicherweise auch über nationale oder Ländergrenzen hinausgehen. Um die Anforderungen der WRRL international und national umsetzen zu können, wurden zunächst die (inter)nationalen Flussgebiets-einheiten weiter in einzelne Bearbeitungsgebiete unterteilt.

Für das Rheingebiet (Flussgebietseinheit Rhein) wurden neun Bearbeitungsgebiete (BG) festgelegt [40], wovon Baden-Württemberg aufgrund seiner geographischen Lage als einziges deutsches Bundesland Anteile an fünf Bearbeitungsgebieten hat: **Alpenrhein/Bodensee, Hochrhein, Oberrhein, Neckar und Main**.

Baden-Württemberg hat neben dem Rhein auch einen Anteil an der Flussgebietseinheit Donau. Diese Fläche bildet das Bearbeitungsgebiet **Donau**.

Zur Umsetzung der WRRL auf der Arbeitsebene wurden die festgelegten Bearbeitungsgebiete weiter in Teilbearbeitungsgebiete (TBG) unterteilt [1]. Bei der Bildung der Teilbearbeitungsgebiete Baden-Württembergs wurden folgende Kriterien berücksichtigt:

- überschaubare, wasserwirtschaftlich homogene Gebiete mit Größen von ca. 1500 km²,
- sinnvolle Abgrenzung von Zwischengebieten (Teilgebiet eines Flusses, begrenzt durch zwei Hauptzuflüsse),
- für Oberflächengewässer und Grundwasser brauchbare Raumeinheiten, d.h. weitgehende Deckung der oberirdischen und unterirdischen Wasserscheiden,
- weitere Anwendbarkeit bestehender wasserwirtschaftlicher Modelle, die auf bereits aggregierten Einzugsgebieten basieren (z. B. Nährstoffbilanzmodelle),
- vor dem Hintergrund der WRRL-Typisierung möglichst wenige unterschiedliche Naturräume und Gewässerlandschaften im Teilbearbeitungsgebiet,
- an Landesgrenzen möglichst übertragbare bzw. landesübergreifend aggregierbare Gebietsunterteilungen, da Einzugsgebiete nicht an administrativen Grenzen haltmachen.

Im Ergebnis wurden die sechs Bearbeitungsgebiete Baden-Württembergs in 30 Teilbearbeitungsgebiete gegliedert, auf deren Grundlage Arbeitskarten zur Bestandsaufnahme im Maßstab ca. 1: 200.000 erstellt werden.

Die folgenden zwei Abbildungen zeigen die Unterteilungen der Flussgebietseinheiten Rhein und Donau über die Ebene der Bearbeitungsgebiete bis zur Ebene der Teilbearbeitungsgebiete in Baden-Württemberg.

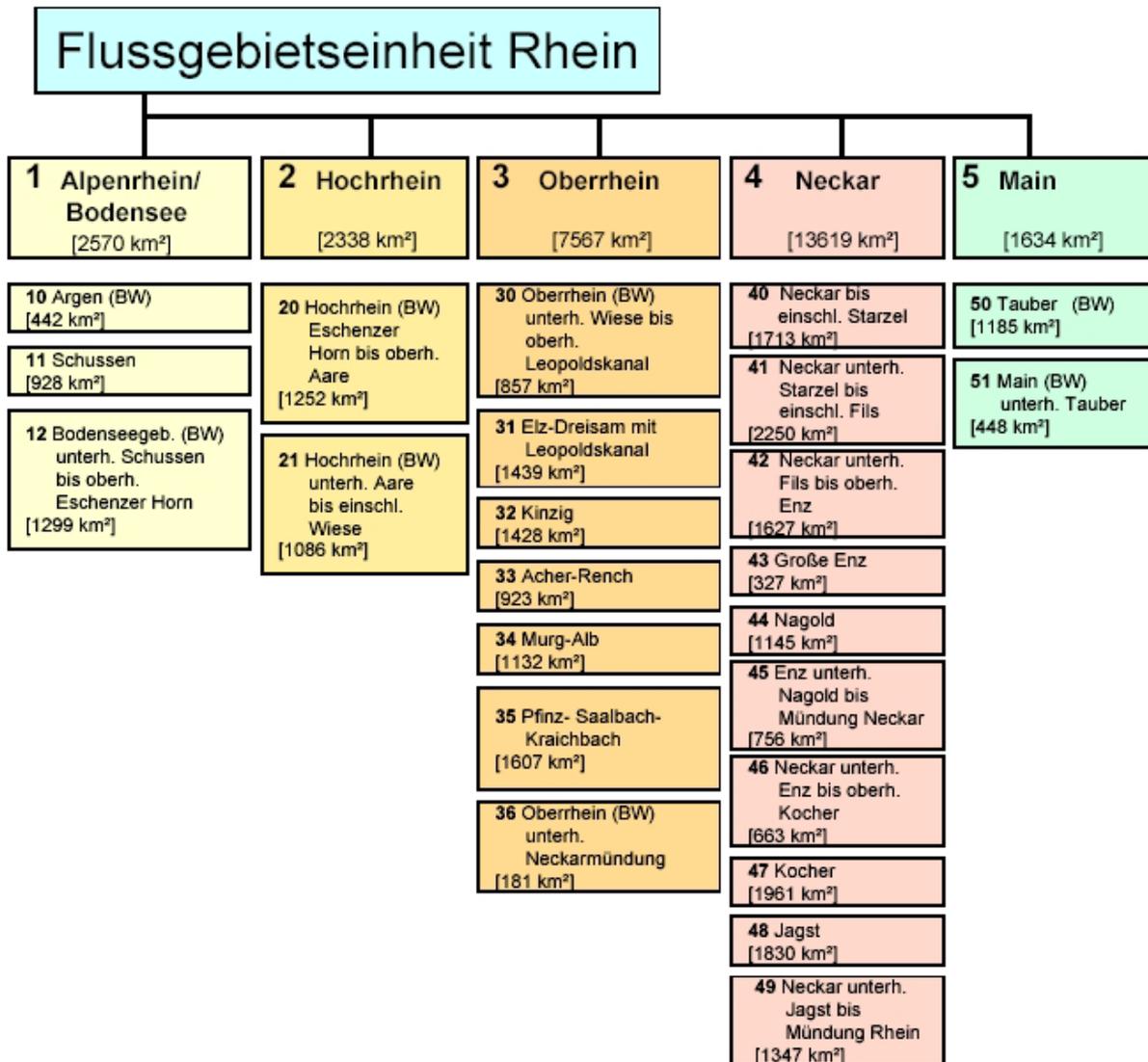


Abb. 1 Bearbeitung- und Teilbearbeitungsgebiete der Flussgebietseinheit Rhein in Baden-Württemberg [Größe der BG/TBG]

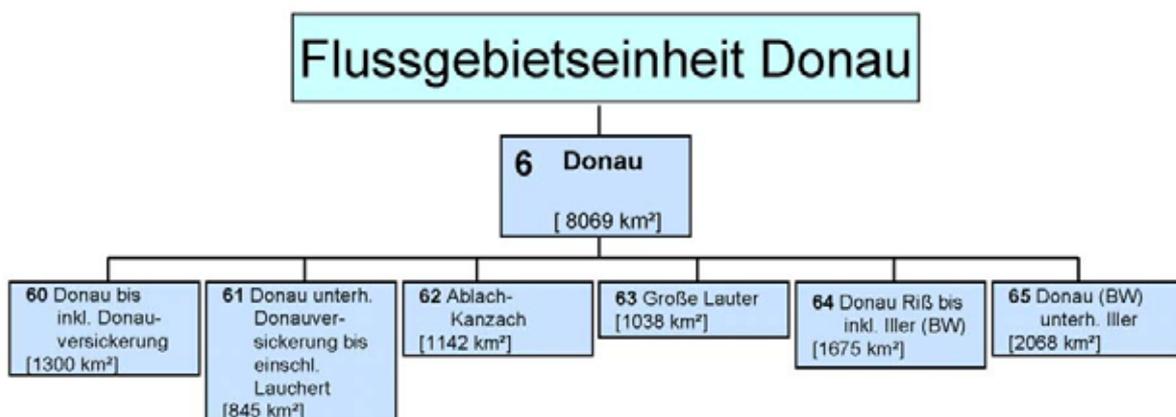
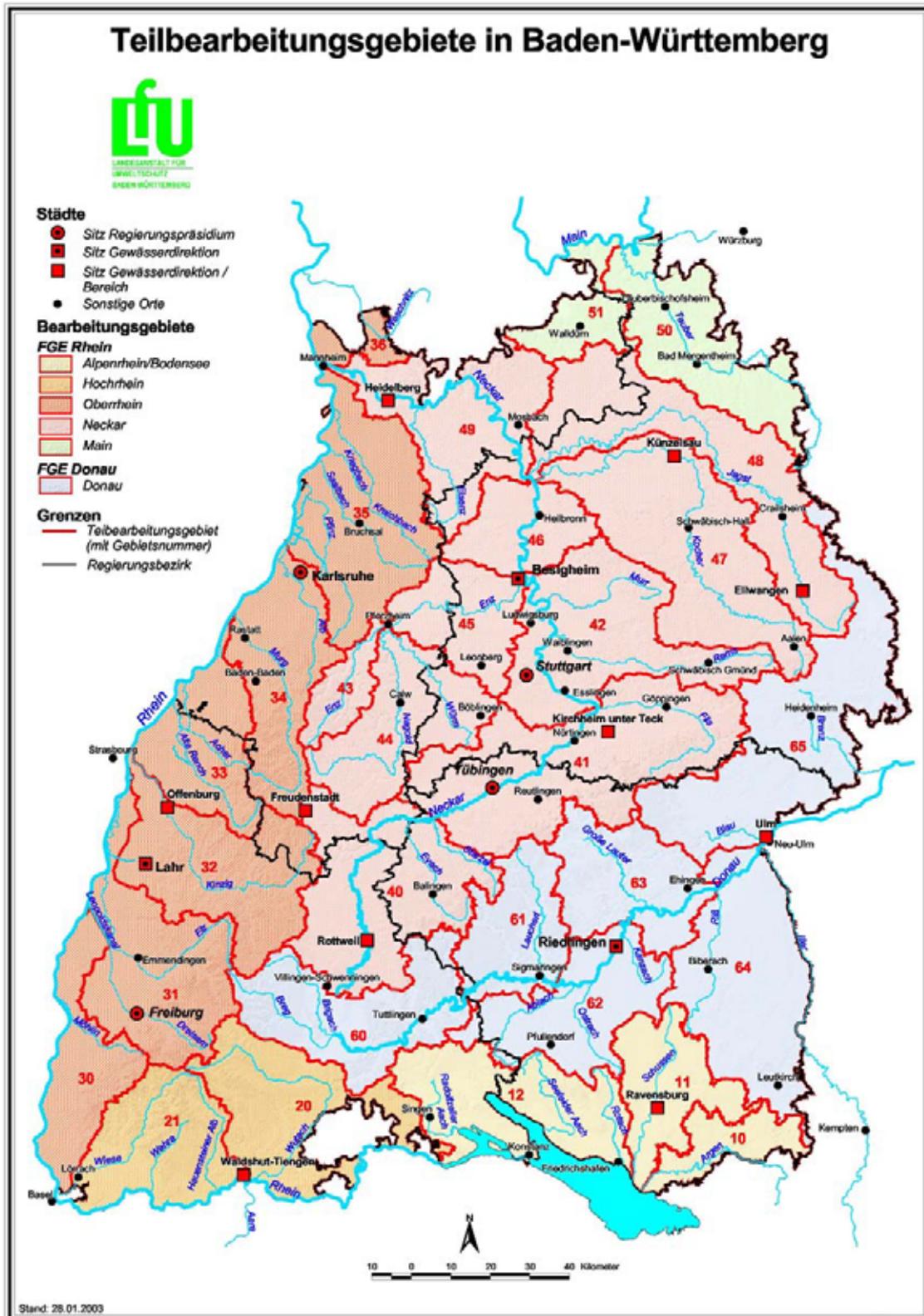


Abb. 2 Bearbeitung- und Teilbearbeitungsgebiete der Flussgebietseinheit Donau in Baden-Württemberg [Größe der BG/TBG]

Die Bearbeitungsgebiets- und Teilbearbeitungsgebietsgrenzen sind elementare Gebietseinheiten zur Umsetzung der WRRL und werden daher in allen WRRL-Karten dargestellt.



Die Karte der Bearbeitungsgebiete/Teilbearbeitungsgebiete in Baden-Württemberg wird im Internet unter (<http://www.wrrl.baden-wuerttemberg.de>) unter Bearbeitungsgebiete BW gezeigt.

Als eine der wesentlichen Datengrundlagen wird in Baden-Württemberg das „Gewässerkundliche Flächenverzeichnis (Flussgebiete)“ im Maßstab 1: 50.000 von der LfU in Zusammenarbeit mit den gewässerkundlichen Dienststellen auf Grundlage des Fließgewässernetzes 1:50.000 („Fluss50“) und der Situations- und Höhenliniendarstellung der TK50 (Topographische Karte 1:50.000) erstellt und fortgeschrieben. Die kleinste vorhandene Unterteilung eines Flussgebietes wird darin als Basiseinzugsgebiet bezeichnet. Oberirdische Basiseinzugsgebiete liegen flächendeckend für Baden-Württemberg sowie in fachlicher Ergänzung für die grenznahen Gebiete vor. Sie wurden nach der Lage des Einzugsgebietes in Bezug auf das dazugehörige Fließgewässer folgendermaßen klassifiziert:

- Einzugsgebiet - eines Flusses, Baches
- Quellgebiet - oberstes Teileinzugsgebiet eines Flusses, Baches
- Zwischengebiet - Teileinzugsgebiet eines Flusses, Baches; begrenzt von zwei Hauptzuflüssen
- Mündungsgebiet - Teileinzugsgebiet zwischen unterstem Hauptzufluss und Mündung in den übergeordneten Vorfluter (Fluss, Bach)

Bearbeitungs- und Teilbearbeitungsgebiete wurden aus bestehenden Basiseinzugsgebieten aggregiert. Datenführende Stelle ist die LfU - Abteilung 4.

WAABIS-Objektart 1.1.2.1: „Flussgebiete 1:50.000“

Weitere Quelle: Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg, 2. Auflage 2004

Datenschablone „Wasserblick“: „working areas“, „river basins“

2 Oberflächengewässer

2.1 Allgemeine Beschreibung

Die Allgemeine Beschreibung charakterisiert das betrachtete Gebiet und enthält neben wichtigen Informationen zu Bevölkerung, Raumplanung, Landnutzung, Naturraum und Klima vor allem die wichtigsten wasserwirtschaftlichen Kenngrößen des Einzugsgebiets.

Übersicht und Basisinformationen

Zu den Basisinformationen gehört der räumliche Bezug zur Flussgebietseinheit, zum Bearbeitungsgebiet und ggf. zum Teilbearbeitungsgebiet.

Tabellarisch werden die relevanten Grundinformationen zu staatlichen und kommunalen Verwaltungseinheiten, Besiedlung, Flächennutzung, Raumplanung, Naturraum, Ökoregion, Niederschläge und Pegelraten, bedeutende Flüsse und Seen, sowie bedeutende Grundwasservorkommen aufgelistet. In den nachfolgenden Kapiteln der Allgemeinen Beschreibung werden diese Grundinformationen kurz beschrieben.

Lage und Grenzen

Der räumliche Umriss des Bearbeitungs- oder Teilbearbeitungsgebiets mit seinem Hauptgewässer wird kurz beschrieben.

Raumplanung und Landnutzung

Es wird ein Bogen gespannt von der Einwohnerdichte über die Entwicklungsachsen und den wichtigsten Verkehrswegen bis zu den wesentlichen Flächennutzungen im Gebiet.

Naturräume

Bei der groben Charakterisierung des naturräumlichen Landschaftsraumes erfolgt eine Kurzbeschreibung der betroffenen Ökoregionen, der vorhandenen Naturräume, sowie eine kurze klimatische Beschreibung mit den langjährigen mittleren Jahresniederschlagsmengen des Gebiets.

Gewässer

Bei Oberflächengewässern werden Haupt- und bedeutenden Nebengewässer unterschieden und die wesentlichen Nutzungen wie z.B. Schifffahrt oder bedeutende Häfen aufgelistet. Als hydrologische Kennzahlen sind die Abflüsse (MNQ, MQ, HQ₁₀₀) in m³/s für vorhandene Pegel am Hauptgewässer vermerkt. Für Nebengewässer mit einem Einzugsgebiet ab ca. > 100 km² werden hydrologische Daten angegeben. Hinzu kommt die Auflistung und Kurzbeschreibung bedeutender Grundwasservorkommen.

Zur Allgemeinen Beschreibung wurde eine Übersichtskarte auf Ebene der Bearbeitungsgebiete und Teilbearbeitungsgebiete erstellt. Sie enthält bebaute und landwirtschaftliche Flächen, Wälder oder naturnahe Flächen, relevante Gewässer, sowie wichtige Verkehrswege.

Bedeutende Häfen sind in der Karte 6.1 dargestellt, die auch die künstlichen und erheblich veränderten Gewässerabschnitte enthält.

In der Übersichtskarte K 1.1 werden die wesentlichen Nutzungen dargestellt.

Legende

Bodenbedeckung (Corine)

-  bebaute Fläche
-  landwirtschaftliche Fläche
-  Wald oder naturnahe Fläche
-  Wasserflächen und Feuchtgebiete

Strassen

-  Autobahn
-  Bundesstraße

Eisenbahn

-  mehrgleisig
-  eingleisig

Gewässer

-  Fluß (Teilnetz des AWGN; EZG > 10 km²)

Kartenausschnitt



Datengrundlage ist der auf der Auswertung von Satellitenbildern basierende Datensatz der Bodenbedeckungsarten „CORINE-Landcover“, die europaweit vorliegen. Es wurde eine sinnvolle Auswahl der insgesamt 44 Klassen der Bodenbedeckung getroffen, die für die generelle Charakteristik eines Flussgebiets aussagekräftig sind. Erfassungsmaßstab ist 1:100.000. Bei den CORINE-Daten handelt es sich um Daten des Statistischen Bundesamtes.

Folgende weitere Datengrundlagen aus dem Digitalen Geländemodell DLM25 (ATKIS) wurden benutzt:

- Autobahnen (Klassen 164001 und 164003),
- Bundesstraßen (Klassen 164005 und 164007),
- Eisenbahnstrecken (Klassen 184001 und 184002).

Außerdem wurde das Teilnetz des AWGN mit allen Gewässern verwendet, deren Einzugsgebiet größer als 10 km² ist (Teilnetz WRRL).

WAABIS-Objektart 6.8.2.1:	„Bodenbedeckungsarten (CORINE)“
WAABIS-Objektart 6.4.1.2.1:	„Übergeordneter Straßenverkehr“
WAABIS-Objektart 6.4.1.2.6:	„Schienenbahnen“
WAABIS-Objektart 1.1.1.1.1:	„Amtliches Digitales Wasserwirtschaftliches Gewässernetz (AWGN)“

2.2 Abgrenzung und Typisierung der Flusswasserkörper

Die WRRL fordert bei der Wasserkörpereinteilung der Oberflächengewässer die Unterscheidung zwischen Flüssen und Seen [14].

Abgrenzung

Flusswasserkörper werden in Baden-Württemberg als bewirtschaftbare Flächen (management units) betrachtet mit dem Ziel, ökologisch funktionsfähige Lebensräume für heimische Arten herzustellen. Der flussgebietsbezogene Ansatz soll gewahrt bleiben. Alle Flüsse mit einem Einzugsgebiet größer als 10 km² gehören zum Wasserkörper und bilden zumeist kleine Netze. Die Flusswasserkörper entstanden durch weitere Unterteilung der Bearbeitungsgebiete (BG) und Teilbearbeitungsgebiete (TBG) auf der Grundlage hydrologischer Einzugsgebiete. Die Wasserkörpereinteilung erfolgte in mehreren Schritten von „grob nach fein“.

Im ersten Schritt wurde ein Gebietsvorschlag durch die LfU nach folgenden fachliche Kriterien erstellt:

- vergleichbare, fachlich ganzheitliche Gebiete mit Größen von ca. 300 km²,
- für Oberflächengewässer und Grundwasser noch verwendbare Raumeinheiten, d.h. noch ausreichende Deckung der oberirdischen und unterirdischen Wasserscheiden,
- Anwendbarkeit des Nährstoffbilanzmodells MONERIS, das räumlich auf aggregierten Einzugsgebieten basiert und die Kausalität zwischen allen stofflichen Belastungsursachen und deren Wirkung herstellt,
- naturräumliche Gliederung (z. B. Trennung Schwarzwald - Rheingraben),
- maßgebliche, „prägende“ biozönotische Typensprünge nach der LAWA-Einteilung an den Wasserkörpergrenzen.

Auf dieser Basis wurden **im zweiten Schritt** geprüft, ob und wo feiner abzugrenzen ist.

Dabei waren zu berücksichtigen:

- relevante Längszonierungen, limnologische Aspekte,
- gewässerstrukturelle Besonderheiten, auch vor dem Hintergrund der Kategorisierung,
- Identifizierung von Stromabschnitten und Abschnitten großer Flüsse als eigene „Schlauchwasserkörper“,
- Identifizierbarkeit für die Öffentlichkeit,
- Machbarkeit der Umsetzung.

Flüsse werden in enger Anlehnung an die WRRL mit ihrem Einzugsgebiet zusammen betrachtet, d.h. zum Wasserkörper gehören neben dem Hauptgewässer(abschnitt) mit seinen Nebengewässern auch die abflussliefernden Flächen.

Aufgrund ihrer übergeordneten Bedeutung wurden Ströme und große Flüsse vom zugehörigen Einzugsgebiet **im letzten Schritt** abgetrennt und als eigene Wasserkörper betrachtet. Im Einzugsgebiet gehören zum Wasserkörper summarisch alle Flüsse einschließlich ihren Verästelungen.

Auf der Grundlage der genannten Kriterien ergaben sich 159 vergleichbare, wasserwirtschaftlich homogene Wasserkörper mit einer mittleren Größe von ca. 230 km².

Die Lage und Grenzen der Flusswasserkörper mit Stand Februar 2004 zeigt die Arbeitskarte K 3.1.

Legende

Flusswasserkörper (Datenstand: Feb. 2004)



Flusswasserkörper (auf EZG-Basis) mit WK-Nr.



Flusswasserkörper (auf Flussbett-Basis) mit WK-Nr.

Kartenausschnitt



In Baden-Württemberg beruht die Abgrenzung der Flusswasserkörper auf zwei Datengrundlagen, da über die Raumaufteilung von Einzugsgebieten die Fließgewässer >10 km² bestimmt werden, die zum Wasserkörper gehören:

- das „Gewässerkundliche Flächenverzeichnis (Flussgebiete)“ im Maßstab 1: 50.000 wie unter dem Kapitel 1 bei den Datengrundlagen erläutert. Die Flusswasserkörper werden aus bestehenden Baseinzugsgebieten aggregiert. Datenführende Stelle ist die LfU - Abteilung 4.

WAABIS-Objektart 1.1.2.1: „Flussgebiete 1:50.000“

- das „Teilnetz WRRL“ des Amtlichen Digitalen Wasserwirtschaftlichen Gewässernetzes (AWGN).

Das Teilnetz WRRL enthält alle Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet (EZG) größer als 10 km² aus dem AWGN, das im Erfassungsmaßstab 1:10.000 erstellt wird. Die Flüsse, die sich innerhalb eines Wasserkörpers befinden, werden durch Verschneidung ermittelt. Das Teilnetz WRRL umfasst etwa 1000 Fließgewässer mit insgesamt ca. 13.600 km Länge.

WAABIS-Objektart 1.1.1.1.1: „Amtliches Digitales Wasserwirtschaftliches Gewässernetz, Teil Fließgewässer“

Für die Berichtsebene wird das länderübergreifend abgestimmte Gewässernetz DLM1000 (Erfassungsmaßstab 1:1.000.000) verwendet. Es ist in der Kommunikationsplattform „WasserBLiCK“ hinterlegt und enthält bis auf wenige Ausnahmen die Fließgewässer des „Teilnetz WRRL“, sowie große Einzugsgebiete.

Datenschablone „Wasserblick“: „RiverSegment“

Typisierung

Die WRRL lässt nach Anhang II die Wahl zwischen den zwei Systemen A und B zu. Deutschland hat sich dabei für das System B entschieden.

Basierend auf System B (s. Anhang II, WRRL) hat die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) ein bundesweit abgestimmtes System zur Typisierung von Fließgewässern entwickelt und eine erste Liste und Karte der „Biologisch bedeutsamen Fließgewässertypen der Bundesrepublik Deutschland“ veröffentlicht, die Gegenstand einer Prüfung und ersten regionalen Plausibilisierung durch die Fachbehörden der Bundesländer waren [14]. Insgesamt wurden für die gesamte Bundesrepublik 24 Typen ausgewiesen, wovon 14 in Baden-Württemberg vorkommen. Die Zuweisung der Fließgewässertypen basiert im Wesentlichen auf einer Interpretation der vorläufigen 20 Fließgewässertypen nach Schmedtje et al (2000) hinsichtlich der Ausprägung der biozönotisch relevanten abiotischen Parameter in Verbindung mit einer Auswertung der „Fließgewässerlandschaften BRD“ nach Briem [7] in Hinblick auf Übereinstimmung mit diesen Eigenschaften. Im Grundsatz wird die „Gültigkeit“ dieser Typen für die vier biologischen Qualitätskomponenten - Fischfauna, Makrozoobenthos, Makrophyten und Phytoplankton - durch Ergebnisse parallel durchgeführter biologisch-ökologischer Forschungsprojekte gestützt.

Da sich die biologische Ausprägung der Flüsse im Längsverlauf in den jeweiligen Ökoregionen nicht in gleicher Weise mit der Änderung der Größenklasse des Einzugsgebiets ändert, wurden in Baden-Württemberg die von der LAWA auf Basis der Makrozoobenthos-Biozönosen entwickelten Typen zu ökoregionalen Grundtypen zusammengefasst. Ökoregionale Grundtypen haben für alle vier Organismengruppen die einheitlichen Deskriptoren Höhenlage, Gebietsgröße und Geologie.

Darüber hinaus liegen für die biologischen Komponenten Fische, Phytoplankton und Makrophyten nur vorläufige Typologien vor. Durch die Zusammenfassung der LAWA-Typen ist gewährleistet, dass sich die biologischen Komponenten in diesen ökoregionalen Grundtypen abbilden lassen. Das Prinzip der typengerechten Bewertung durch biozönotische Typen bleibt erhalten.

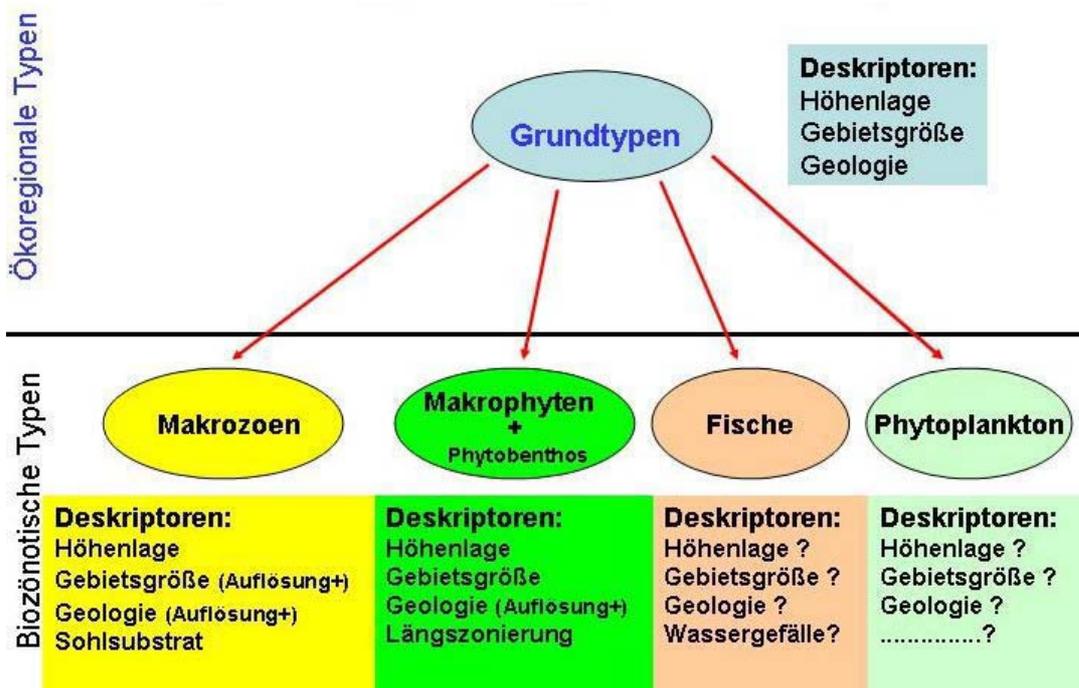


Abb. 3 Typologische Einteilung der Fließgewässer in Baden-Württemberg
Die nachfolgenden Größenangaben zu den Fließgewässertypen beziehen sich auf Einzugsgebiete. Die Größenangaben haben einen orientierenden Charakter:

Klein:	10 bis ca. 100 km ²
Mittelgroß:	ca. > 100 bis 1000 km ²
Groß:	ca. > 1000 bis 10000 km ²
Sehr groß:	ca. > 10000 km ²

Folgende Ökoregionen, Ökoregionale Grundtypen und LAWA-Typen kommen in Baden-Württemberg vor [14].

**Ökoregionen 8 und 9: Mittelgebirge und Alpenvorland,
Höhe ca. 200 bis 800 m und höher**

A. Zentrales Mittelgebirge ohne Alpenvorland

Ökoregionaler Grundtyp I: Silikatische Bäche und kleine Flüsse

- Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse

Ökoregionaler Grundtyp II: Karbonatische Bäche und kleine Flüsse

- Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse

Ökoregionaler Grundtyp III: Große Flüsse und Ströme

- Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges
- Typ 10: Kiesgeprägte Ströme

B. Alpenvorland

Ökoregionaler Grundtyp IV: Bäche und kleine Flüsse

- Typ 2: Fließgewässer des Alpenvorlandes
Differenzierung in Subtyp 2.1: Bäche des Alpenvorlandes
Subtyp 2.2: Kleine Flüsse des Alpenvorlandes
- Typ 3: Fließgewässer der Jungmoräne des Alpenvorlandes
Differenzierung in Subtyp 3.1: Bäche der Jungmoräne des Alpenvorlandes
Subtyp 3.2: Kleine Flüsse der Jungmoräne des Alpenvorlandes

Ökoregionaler Grundtyp V: Große Flüsse

- Typ 4: Grosse Flüsse des Alpenvorlandes

C. Region unspezifische Typen

Grundtyp VI: Kleine Niedrigungsgewässer

- Typ 19: Kleine Niedrigungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern

Grundtyp VII: Organisch geprägte Bäche und Flüsse

- Typ 11: Organisch geprägte Bäche
- Typ 12: Organisch geprägte Flüsse

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Zusammenfassung der ökoregionalen Grundtypen.

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

Abb. 4 Zusammenfassung der LAWA-Typen zu ökoregionalen Grundtypen

Die LAWA-Fließgewässertypen zeigt die Arbeitskarte K 4.1.

Legende

Fließgewässertypen (Datenstand: Nov. 2003)

Alpenvorland

- Typ 2: Bäche des Alpenvorlandes
- Typ 3: Jungmoränenbäche des Alpenvorlandes
- Typ 4: Flüsse des Alpenvorlandes

Mittelgebirge

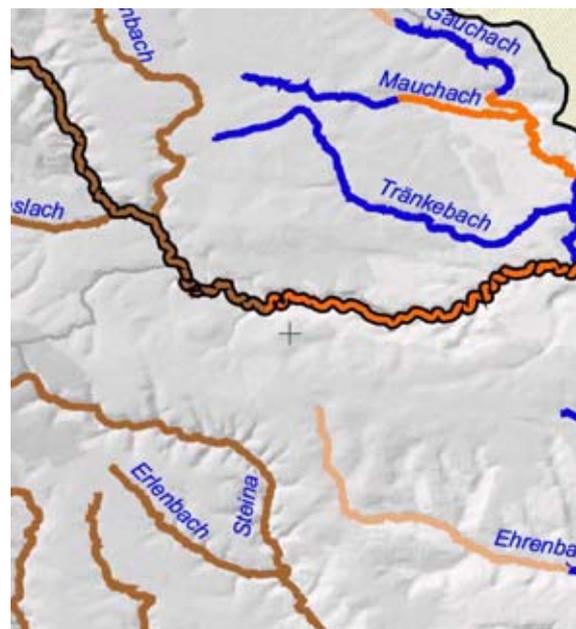
- Typ 5: Silikatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 7: Karbonatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 9: Silikatische Mittelgebirgsflüsse
- Typ 9.1: Karbonatische Mittelgebirgsflüsse
- Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges
- Typ 10: Ströme des Mittelgebirges

Ökoregion unabhängige Typen

- Typ 11: Organisch geprägte Bäche
- Typ 12: Organisch geprägte Flüsse
- Typ 19: Fließgewässer der Niederungen

ohne Typzuordnung

Kartenausschnitt



Hinweis: Die Typenbezeichnung in dieser Legende entspricht dem Stand November 2003. Mittlerweile haben sich geringfügige Änderungen ergeben [14].

In Baden-Württemberg wurden die LAWA-Gewässertypen auf dem Teilnetz WRRL des AWGN dargestellt. Der Datensatz der ökoregionalen Grundtypen befindet sich noch in Bearbeitung. Es handelt sich um Angebotsdaten der LfU - Abteilung 4.

WAABIS-Objektart 1.1.1.6.3: „Typisierung nach EU-WRRL“
 Datenschemablone „Wasserblick“: „RiverSegment“

2.3 Ermittlung künstlicher und erheblich veränderter Flusswasserkörper

Künstliche Flusswasserkörper

Künstliche, d.h. „von Menschenhand geschaffene Oberflächenwasserkörper“, sind bei der Bestandsaufnahme zunächst vorläufig festzulegen. Für sie gilt zukünftig als „geringeres“ und derzeit nicht konkret greifbares Umweltziel das gute ökologische Potenzial [14]. Wie in Kapitel 2.2 beschrieben, ist in Baden-Württemberg bei der Abgrenzung der Wasserkörper von grob nach fein ihre Bewirtschaftbarkeit maßgebliche Leitlinie. Zukünftig erforderliche Maßnahmen sollen auf Gewässerabschnitte mit Entwicklungsmöglichkeiten gelenkt werden.

Detailliert erfasst wurden in Baden-Württemberg alle künstlichen Fließgewässerabschnitte, die zum Zwecke der Wasserkraftnutzung, Hochwasserentlastung, Schifffahrt oder der Be- und Entwässerung geschaffen wurden, wie z.B. Kanäle. Oftmals kann künstlichen Gewässern kein eigenes Einzugsgebiet zugeordnet werden.

Voraussetzung der Erfassung war zunächst, dass diese künstlichen Gewässer(abschnitte)

- eine Einzellänge von mindestens 1 km besitzen und
- beidseitig an das Teilnetz WRRL angebunden sind.

Neben den genannten Kriterien gab es Auswahlgründe über die Aufnahme künstlicher Gewässerabschnitte in das Teilnetz WRRL nach folgenden wasserwirtschaftlichen Funktionen:

- Hochwasserentlastungskanäle
- Wührkanäle
- Gewerbe/ Entwässerungskanäle großer Länge
- Kraftwerkskanäle großer Breite.

Die Erfassung der künstlichen Gewässer erfolgte durch ein Ingenieurbüro und ist im Abschlussbericht [16] dokumentiert. In Baden-Württemberg haben nur sieben künstliche Gewässer eine Länge größer als 10 km: Illerkanal (13,8 km), Stiller Bach (10,5 km), Pfinz-Entlastungskanal (15,6 km), Saalbachkanal (17,7 km), Leopoldskanal (12,4 km), Schutter-Entlastungskanal (12,0 km), Renchflutkanal (besteht aus Teilen mit insgesamt 10,9 km).

Im DLM1000 (Berichtsgewässernetz mit EZG >10 km²) sind davon nur 4 künstliche Gewässer enthalten, da diese künstlichen Gewässer oft kein Einzugsgebiet >10 km² aufweisen. Eine vorläufige Ausweisung dieser künstlichen Gewässerstrecken als Wasserkörper erfolgt aufgrund der vergleichsweise kurzen künstlichen Gewässerabschnitte und der geringen Nutzungsrelevanz derzeit nicht.

Datengrundlage für das Ergebnis der künstlichen Gewässer war das Teilnetz WRRL des AWGN.

Beim Vergleich des Gewässernetzes der aktuellen TK 25 mit dem historisch ermittelten Zustand wurden folgende historische Karten verwendet:

- Schmitt'sche Karte von Südwestdeutschland (1797); M 1:57.600
- Charte von Schwaben (1798-1828); M 1:86.400
- Topographischer Atlas über das Großherzogtum Baden (1838-1949) bzw. des Königreichs Württemberg (1821-1851); M 1:50.000

Erheblich veränderte Flusswasserkörper

Im Zuge der Bestandsaufnahme sind die „physikalisch“ erheblich veränderten Wasserkörper zunächst vorläufig festzulegen. Für diese gelten ebenfalls das „geringere“ und derzeit nicht bekannte Umweltziel „gutes ökologisches Potenzial“ [14]. Wie in Kapitel 2.2 beschrieben, war in Baden-Württemberg bei der Abgrenzung der Wasserkörper von „grob nach fein“ ihre mögliche Bewirtschaftbarkeit maßgebliche Leitlinie. Zukünftig erforderliche Maßnahmen sollen auf Gewässerabschnitte mit Entwicklungsmöglichkeiten gelenkt werden. Kurze erheblich veränderte Fließgewässerabschnitte wie z.B. in Ortslagen haben daher nur untergeordnete Bedeutung. In Baden-Württemberg wurden zunächst die relevanten erheblich veränderten Gewässerstrecken erhoben.

Ermittlung erheblich veränderter Gewässerstrecken

Grundlage für die vorläufige Einstufung von erheblich veränderten Gewässerabschnitten war ein Methodikansatz, der durch ein Ingenieurbüro im Auftrag und unter Mitwirkung der erweiterten Projektgruppe des UVM [1] entwickelt wurde und im Wesentlichen - neben der Gewässergüte - auf der Auswertung und Beurteilung von Gewässerstrukturdaten beruht. Die Ermittlung der erheblich veränderten Gewässerabschnitte erfolgte km-bezogen. Fachlich sind zwei Schritte zu unterscheiden.

Im ersten Schritt erfolgte eine Vorauswahl möglicher erheblich veränderter Gewässerstrecken auf der Grundlage des Teilnetzes WRRL. Sie beruht im Wesentlichen auf der Auswertung und Beurteilung von Gewässerstrukturdaten (siehe Kapitel 3.5) und ergänzenden hydromorphologischen Kriterien wie nicht durchgängige Querbauwerke und Rückstau-strecken (siehe Kapitel 3.4), sowie Ausleitungsstrecken der Wasserkraftnutzung (siehe Kapitel 3.3).

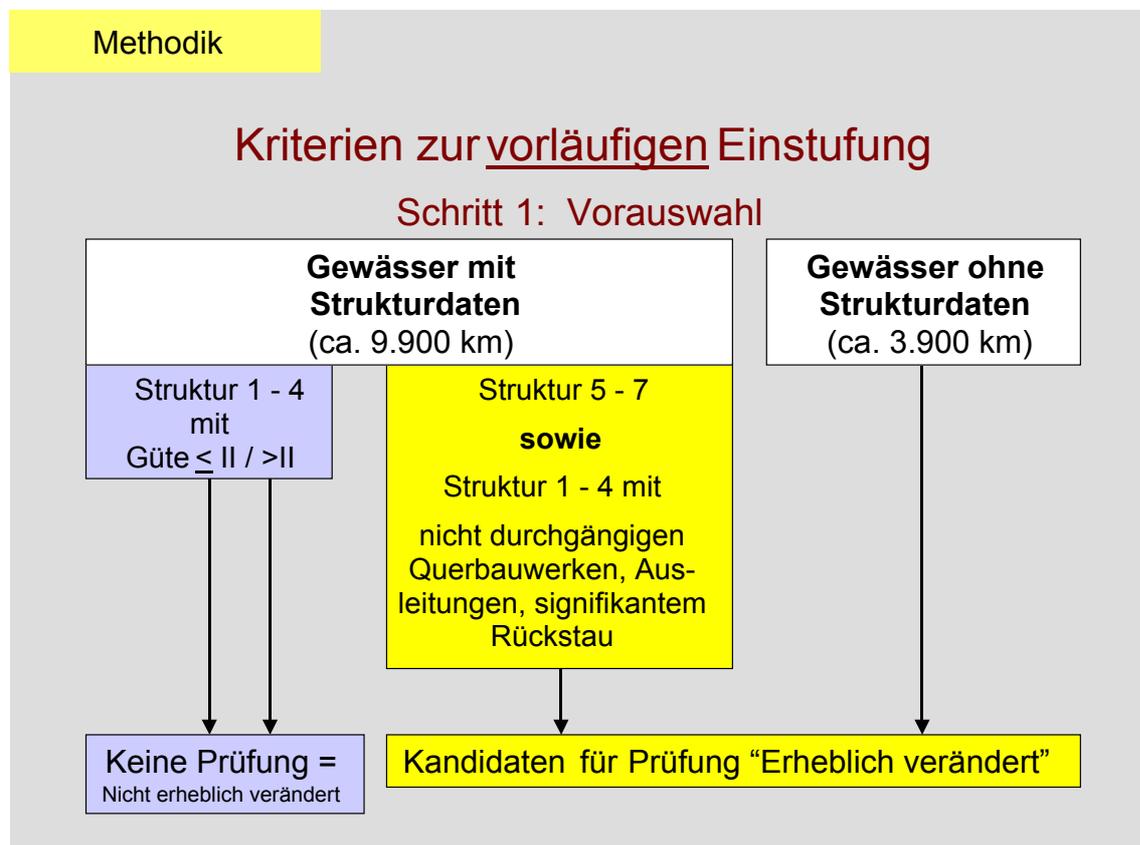


Abb. 5 1. Schritt: Vorauswahl erheblich veränderter Gewässerstrecken [6]

Als Ergebnis des 1. Schrittes konnten die Gewässerstrecken ermittelt werden,

- die sich heute hinsichtlich Struktur und Gewässergüte in einem guten Zustand befinden und daher keiner weiteren Prüfung unterzogen werden müssen,
- die strukturell deutlich beeinträchtigt bis vollständig überformt sind und daher weiter zu überprüfen sind.

Im zweiten Schritt fand eine Nutzungsprüfung aller km-Abschnitte der in der Abbildung 6 aufgeführten vier Nutzungsformen und ihrer Schwellenwerte statt.

Liegt eine oder mehrere dieser Nutzungen vor und werden die Schwellenwerte überschritten, wird von einer irreversiblen Beeinträchtigung ausgegangen, die der Erreichung des Umweltziels „guter ökologischer Zustand“ bis 2015 entgegensteht. Solche Strecken werden als vorläufig erheblich verändert eingestuft.

Für etwa ein Drittel der Gewässer des Teilnetzes WRRL liegen keine Strukturdaten vor. Diese Gewässer wurden unmittelbar der Nutzungsprüfung unterzogen.

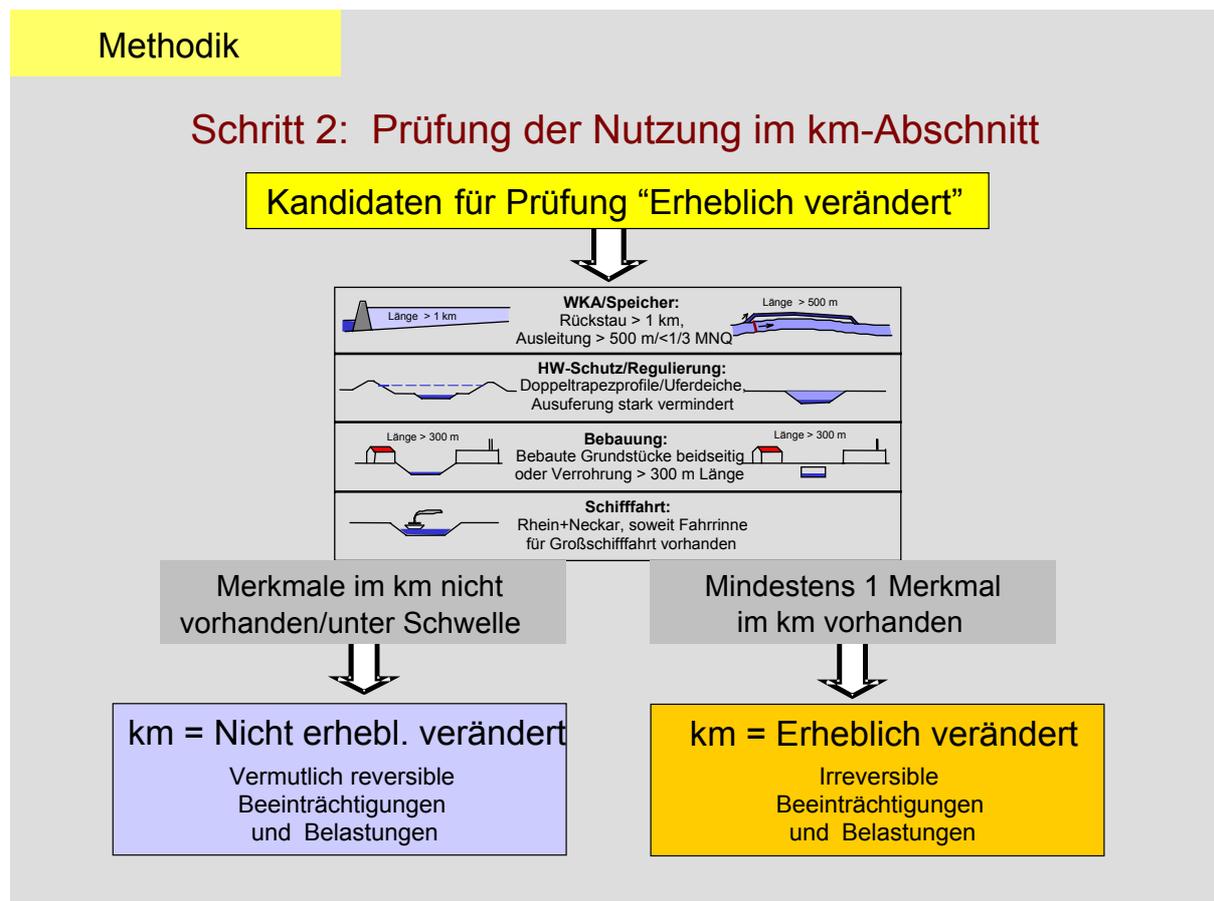


Abb. 6 2. Schritt: Überprüfung der Nutzungsintensität [6]

Die künstlichen und erheblich veränderten Gewässerabschnitte sind in der Arbeitskarte K 6.1 dargestellt.

Legende

Künstliche und erheblich veränderte Gewässerabschnitte
(Datenstand: April 2004)

 künstlich
 erheblich verändert

Künstliche und erheblich veränderte Seen (Datenstand: Jan 2004)

 künstlich
 erheblich verändert

Kartenausschnitt



Aggregation auf den Flusswasserkörper

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

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

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

Die Ergebnisse liegen auf dem „Teilnetz WRRL“ des Amtlichen Digitalen Wasserwirtschaftlichen Gewässernetzes (AWGN) vor.

WAABIS-Objektart 1.1.1.1.1: „Amtliches Digitales Wasserwirtschaftliches Gewässernetz, Teil Fließgewässer“

Datenschablone „Wasserblick“: „RiverSegment“

2.4 Abgrenzung und Typisierung der Seewasserkörper

Abgrenzung

In Baden-Württemberg werden alle Seen mit einer Oberfläche größer 50 ha als eigene Seewasserkörper eingestuft.

Eine besondere Rolle spielt der internationale Bodensee. Sein Einzugsgebiet umfasst drei EU-Staaten (D, A und I), die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein. Auf Grund dieser Gegebenheiten wird der Bodensee international bewertet und daher im Methodenband nicht weiter berücksichtigt.

Als Ergebnis sind derzeit 23 Seewasserkörper (ohne Bodensee) in Baden-Württemberg ausgewiesen.

Die Lage und Grenzen der Seewasserkörper zeigt die Arbeitskarte K 3.1.

Legende

(natürlicher See)

Kartenausschnitt

Seewasserkörper (Datenstand: Jan. 2004)



Seewasserkörper mit Name



Datengrundlage für Seen ist das DLM25, aus dem die Seen > 50 ha zusammengestellt wurden.

WAABIS-Objektart 6.4.1.4.1: „Wasserflächen“

Datenführende Stelle ist die Landesvermessung/LfU.

Fachdaten zu Baggerseen werden dem Baggerseekataster der LfU entnommen.

Für die Berichtsebene wird das länderübergreifend abgestimmte DLM1000 verwendet, das in Wasserblick hinterlegt wird und die Seen >0,5 km² im Maßstab 1:1.000.000 enthält.

Datenschablone „Wasserblick“: „LakeSegment“

Typisierung der Seen

In Deutschland erfolgte die Typisierung der Gewässerkategorie „See“ bundeseinheitlich durch die LAWA nach „System B“ für Seen mit einer Oberfläche ab 0,5 km². Danach gibt es in Baden-Württemberg sechs LAWA-Seetypen.

Einen Sondertyp stellen Baggerseen dar, da sie als künstliche Seen weder dem Alpenvorland, noch dem Mittelgebirge zugeordnet werden können. Nachfolgend sind alle Seewasserkörper mit ihrem Typ, Flächengröße und mittlerer Tiefe aufgelistet.

Lfd. Nr.	Seetyp nach [14]	Seename	Fläche [ha]	Mittl. Tiefe [m]
3	2	Mindelsee	100	8,7
4	9	Schluchsee	508 (514 b. Stauziel)	21,4
5	9	Titisee	107	21,0
6	8	Schwarzenbach Talsperre	66	21,8
7	9	Talsperre Kleine Kinzig	59	21,4
8	99	Goldkanal	132	11,2
9	99	Knielinger See	82	10,0
10	99	Gießensee	73	7,5
11	99	Kieswerk Krieger	71	17,9
12	99	Rußheimer Altrhein, (Mintese)	64	7,6
13	99	Baggersee Mittelgrund	61	9,3
14	99	Glaser-See	59	9,8
15	99	Ruff Fläche See, Hardtsee-Bruhrein	57	14,5
16	99	Rohrköpfelee	57	8,1
17	99	Steingrundsee (Peterhafen)	52	21,5
18	99	Insel Korsika	51	5,4
19	99	Kernsee	50	11,2
20	99	Erlichsee (westlicher Teil)	31	5,4
		Erlichsee (südlicher Teil)	32	6,6
		Erlichsee (nördlicher Teil)	46	4,8
21	99	Baggersee Kern / Peter	72	18,6
22	99	Baggersee Kühl / Peter	61	14,8
23	1	Federsee	139	0,8
24	3	Illmensee	64,3	8,4
25	1	Rohrsee	56,1	1,0

Tab. 1 Seewasserkörper in Baden-Württemberg (ohne Bodensee)

Seentypen mit einer Oberfläche größer 0,5 km² [14] werden folgendermaßen bezeichnet:

Ökoregionen 4 und 9: Alpen und Alpenvorland

Nr. 1: kalkreicher*, ungeschichteter Voralpensee mit relativ großem Einzugsgebiet**

Nr. 2: kalkreicher, geschichteter*** Voralpensee mit relativ großem Einzugsgebiet

Nr. 3: kalkreicher, geschichteter Voralpensee mit relativ kleinem Einzugsgebiet

Nr. 4: kalkreicher, geschichteter Alpensee mit relativ kleinem oder großem Einzugsgebiet

Ökoregionen 8 und 9: Mittelgebirge

Nr. 8: kalkarmer, geschichteter Mittelgebirgssee mit relativ großem Einzugsgebiet

Nr. 9: kalkarmer, geschichteter Mittelgebirgssee mit relativ kleinem Einzugsgebiet

Sondertypen (alle Ökoregionen)

Nr. 99: Sondertyp Baden-Württemberg: Baggerseen

- * kalkreiche Seen: $\text{Ca}^{2+} \geq 15 \text{ mg/l}$; kalkarme Seen: $\text{Ca}^{2+} < 15 \text{ mg/l}$
- ** relativ großes Einzugsgebiet: Verhältnis der Fläche des oberirdischen Einzugsgebietes (mit Seefläche) zum Seevolumen (Volumenquotient - VQ) $> 1,5 \text{ m}^2/\text{m}^3$
relativ kleines Einzugsgebiet: $\text{VQ} \leq 1,5 \text{ m}^2/\text{m}^3$
- *** Es wird empfohlen, einen See als geschichtet einzuordnen, wenn die thermische Schichtung an der tiefsten Stelle des Sees über mindestens drei Monate stabil bleibt.

Die Gewässertypen der Seen sind in der Arbeitskarte K 4.1 dargestellt.

Legende

Seentypen (Datenstand: Dez. 2003)

Alpen und Alpenvorland

- Typ 1: Voralpen, kalkreich, großes EZG, ungeschichtet
- Typ 2: Voralpen, kalkreich, großes EZG, geschichtet
- Typ 3: Voralpen, kalkreich, kleines EZG, geschichtet
- Typ 4: Alpen, kalkreich, geschichtet

Mittelgebirge

- Typ 8: Mittelgebirge, kalkarm, großes EZG, geschichtet
- Typ 9: Mittelgebirge, kalkarm, kleines EZG, geschichtet

Sondertypen

- Typ 99: Sondertyp BW (Baggersee)

Kartenausschnitt



In Baden-Württemberg wurden die Typklasse auf die Seen $> 50 \text{ ha}$ aus dem DLM25 übertragen. Es handelt sich um Angebotsdaten.

WAABIS-Objektart 6.4.1.4.1: „Wasserflächen“

Datenschablone „Wasserblick“: „LakeSegment“

2.5 Ermittlung künstlicher und erheblich veränderter Seewasserkörper

Künstliche Seen

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

Erheblich veränderte Seen

Stausseen, die ursprünglich bereits eine Seeaufweitung durch natürlichen Aufstau besaßen, können im Einzelfall als erheblich verändert eingestuft werden. In Baden-Württemberg ist dies beim Schluchsee der Fall.



In Baden-Württemberg wurde die Sachinformation, ob es sich um ein künstliches oder erheblich verändertes Gewässer handelt, auf die „Seen WRRL“ aus dem DLM25 übertragen.

WAABIS-Objektart 6.4.1.4.1 „Wasserflächen“
Datenschablone „Wasserblick“: „LakeSegment“

2.6 Referenzbedingungen für Oberflächengewässer

Referenzbedingungen beschreiben die Grundlagen für den sehr guten ökologischen Zustand.

Für jeden Typ von Oberflächenwasserkörpern - Flüsse und Seen - sind typspezifische hydro-morphologische und physikalisch-chemische Bedingungen festzulegen, die den hydro-morphologischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten entsprechen [14].

Zudem sind typspezifische biologische Referenzbedingungen festzulegen, die die biologischen Qualitätskomponenten abbilden.

In Referenzmessstellen werden die neuen Bewertungsverfahren für Fische, Makrozoobenthos, Wasserpflanzen und Algen - diese nur bei planktondominierten Gewässern - kalibriert. Diese Thematik wird zentral von der LAWA bearbeitet und ist direkt mit der Typisierung verknüpft.

Zu den Referenzbedingungen werden Steckbriefe veröffentlicht, die entsprechende Angaben enthalten. Der abschließende Stand wird für Baden-Württemberg noch ausgewertet. Ein Beispiel für einen LAWA-Steckbrief zeigt Anlage 6.

3 Ermittlung der Belastungen

Ein Kernstück der Bestandsaufnahme stellt die Ermittlung und Einschätzung der Belastungen dar. Dabei geht es nach Anhang II, Nr. 1.4 der WRRL um „signifikante“ Belastungen aus sieben verschiedenen anthropogenen Quellen, die im Folgenden als Unterkapitel aufgeführt sind.

Der Begriff „signifikant“ wird in der WRRL nicht näher definiert und kann als „bedeutend“ oder „spürbar“ in Bezug auf den Nutzungs- oder Belastungsdruck auf die oberirdischen Gewässer verstanden werden.

Bei den Belastungsformen handelt sich dabei vor allem um Emissionen wie z.B. von Einleitern, aber auch teilweise um unmittelbar gewässerbezogene Belastungen wie die Gewässermorphologie.

Bei der Ursachenermittlung infolge von Gewässerdefiziten kommt den Emissionsdaten später - bei der Aufstellung der Maßnahmenprogramme - eine noch wichtigere Bedeutung zu.

Bei der Ermittlung der Belastungen geht es darum, in einem ersten eigenständigen Schritt mögliche Belastungsursachen zusammenzustellen, die punktuell, linienhaft oder flächenhaft auftreten und für den folgenden Schritt - die Beurteilung der Auswirkungen - bedeutsam sind.

Eine signifikante Belastung bedeutet daher nicht automatisch, dass der betrachtete Fluss oder See „gefährdet“ ist.

Bei der Beurteilung der Auswirkungen nach Anhang II, Nr. 1.5 der WRRL ist zu prüfen, wie empfindlich die Flüsse und Seen auf die Belastungen reagieren. Dieser Teil wird im Kapitel 4 erläutert.

Die in Baden-Württemberg gewählte fachliche Methodik orientiert sich grundsätzlich an den Empfehlungen der LAWA-Arbeitshilfe [2].

Die Anwendung der Vorgehensweise und die Aussagekraft der Kriterien wurden in Pilotgebieten [3] [4] [5] ausgetestet und für die landesweite Umsetzung entsprechend angepasst. Dabei wurde sich in Baden-Württemberg sehr eng an den Anhang II, insbesondere Nr. 1.4 und Nr. 1.5 der WRRL [14] gehalten.

3.1 Punktuelle Einleiter

Bei stofflichen Belastungen von Oberflächengewässern sind punktuelle und diffuse Quellen zu unterscheiden.

Bei den Punktquellen geht es um Einleitungen der kommunalen Abwasserbeseitigung - das häusliche Abwasser aber auch Abwasser aus Industrie und Gewerbe in Kläranlagen behandelt (Indirekteinleiter) - und um so genannte gewerbliche und industrielle Direkteinleiter.

Eine Zwischenstellung nehmen „summarisch erfasste Punktquellen“ ein. Dabei handelt es sich um Anlagen der dezentralen Abwasserbeseitigung - Trennkanalisation und Entlastungsaktivitäten der Mischkanalisation -, die wegen ihrer Vielzahl nur summarisch erfasst werden können.

Kommunale Einleiter

Die Auswahl der kommunalen Kläranlagen orientiert sich an der Kommunalabwasserrichtlinie wie auch in der LAWA-Arbeitshilfe [2] empfohlen. Berücksichtigt werden alle Abwasser-einleitungen aus Kläranlagen ≥ 2000 EW (Ausbaugröße). Hinzu kommen identifizierte Einzelfälle kommunaler Kläranlagen, auf die folgende Hilfskriterien zutreffen:

- (zeitweise) instabiles Betriebsverhalten der Kläranlage
- Abwassereinleitung in ein Gewässer mit sehr geringer Wasserführung und unterhalb der Einleitungsstelle ist nach Durchmischung die Gewässergüte schlechter als II
- deutliche - d.h. eine halbe LAWA-Gütestufe - Verschlechterung der chemischen oder biologischen Gewässergüte (chemisch oder biologisch) infolge der Einleitung.

Die kommunalen Einleiter werden mit anderen Punktquellen in der Arbeitskarte K 7.1 dargestellt.

Legende

Kommunale Kläranlagen (Datenstand: August 2003)

- unter 2000 (Auswahl)
- 2000 - 9999
- 10000 - 99999
- über 100000

- Einleitung in angeschlossenes Gewässer
- - - Einleitung über nicht dargestelltes Gewässer

Kartenausschnitt



Daten zu kommunalen Kläranlagen werden in Baden-Württemberg als Pflichtdaten in WAABIS mit dem Erfassungswerkzeug „AGS“ durch die UVBen erfasst. Sachdaten zu Frachten wurden aus dem Leistungsvergleich der Kläranlagen aus dem Jahr 2002 entnommen.

Im WAABIS-BRS steht ein WRRL-Selektor zur Verfügung, der folgende Informationen zu Kläranlagen und deren Einleitungsstellen auswertet: Lage und Name der Kläranlage, EW angeschlossen, EW ausgebaut, Jahresfrachten und Konzentrationen für CSB, NH₄-N, N-gesamt, P-gesamt, Jahresabwassermenge, Lage der Einleitungsstelle, Gewässername, Gewässerkennzahl.

WAABIS-Objektart 1.2.1.2:	„kommunale Kläranlagen
WAABIS-Objektart 1.1.1.3:	„Einleitungsstellen“
WAABIS-Berichtssystem:	Selektor „WRRL-Kommunale Kläranlagen mit Einleitungsstellen“
Datenschablone „Wasserblick“:	„SurfaceWaterEmissions“, „Chemical Parameters“

Industrielle Einleiter

Bei der Ermittlung der signifikanten anthropogenen Belastungen aus industriellen Quellen wurden folgende Betriebe berücksichtigt:

- IVU-/EPER-Betriebe [46]: d.h. alle Arbeitsstätten, die unter die IVU-VO Wasser Baden-Württemberg fallen und die für das Europäische Schadstoffemissionsregister (EPER) berichtspflichtig sind.
- Betriebe nach 76/464/EWG [24], d.h. alle Arbeitsstätten, die bei der Datenerhebung für die Richtlinie Nr. 76/464/EWG des Rates der Europäischen Gemeinschaft betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft vom 4. Mai 1976 berücksichtigt werden.
- Nahrungsmittelbetriebe > 4000 EW [21]: alle Arbeitsstätten, die unter die Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser ROKA - Reinhaltordnung kommunales Abwasser - Baden-Württemberg - vom 10. Dezember 1993 fallen und mit einer Abwasserfracht größer 4000 EW sind.
- Betriebe mit prioritären Stoffen: alle Arbeitsstätten bei denen prioritäre Stoffe im Abwasser vorkommen.
- Salzeinleiter: alle Arbeitsstätten, die eine Salzfracht größer 1 kg/s Chlorid einleiten.
- Wärmeeinleiter: alle Arbeitsstätten, die Abwasser mit einer durchschnittlichen Wärmeleistung größer 10 MW einleiten.
- Sonstige bekannte Einzelfälle, die unmittelbare Wirkung auf ein Oberflächen-gewässer haben und aus fachlicher Sicht zu berücksichtigen sind.

Die industriellen Einleiter werden mit anderen Punktquellen in der Arbeitskarte K 7.1 dargestellt.

Legende

Industrielle Einleiter
(Datenstand: 2001-2003)
Art der Einleitung

-  Direkteinleiter
-  Indirekteinleiter mit Bezug zur Kläranlage
-  Direkt- und Indirekteinleiter mit Bezug zur Kläranlage

Betriebe

-  gemäß EPER - Bericht
-  gemäß RL 76/464/EWG
-  Nahrungsmittelbetriebe ab 4000 EW
-  Salzeinleiter ab 1 kg/s
-  Wärmeeinleiter ab 10 MW
-  mit prioritären Stoffen
-  Sonstige

Kartenausschnitt



Datenführende Stellen für industrielle Einleiter sind die Gewerbeaufsichtsämter. Aufbauend auf den Grundinformationen zur Arbeitsstätte aus dem Erfassungswerkzeug der GAA FAGAA wurden alle relevanten Betriebe in einer Tabelle erfasst und zwischen den GAA und RPen plausibilisiert. Folgende Informationen sind verfügbar:

Einleitertyp als Direkt- und/oder Indirekteinleiter (Arbeitsstätten mit direkten und indirekten Einleitungen werden zweimal mit ihren jeweils relevanten Daten erfasst), Name, Lage und eindeutiger Identifikationscode der Arbeitsstätte, Einleitungsstelle (Direkteinleiter) bzw. kommunale Kläranlage (Indirekteinleiter), Signifikanzkriterium, Jahresfrachten in kg/a pro Arbeitsstätte für Summenparameter, Nährstoffe, Metalle, prioritäre und sonstige Stoffe. Bei Abwärmeemissionen liegt die durchschnittliche Abwärmeleistung in MW und zum Teil die Jahresabwärmemenge in MWh vor.

Jeder Arbeitsstätte wurde dabei genau eine Einleitungsstelle zugewiesen. Bei mehreren Einleitungsstellen wurde die bedeutendste ausgewählt.

Es wurden alle Stoffe der EPER-Entscheidung, der Liste I und II der RL 76/464/EWG, die prioritären Stoffe der WRRL sowie alle weiteren bekannten Stoffe von signifikanten industriellen Punktquellen berücksichtigt. Von den tatsächlich im Abwasser vorkommenden Stoffen wurden die Jahresfrachten ermittelt und in der Tabelle aufgenommen. So überschreiten in Baden-Württemberg nur 13 von 26 in der EPER-Entscheidung für Abwasser aufgeführte Stoffe den Berichtsschwellenwert der EPER-Entscheidung. Insgesamt sind 29 Summenparameter und Einzelstoffe für signifikante industrielle Punktquellen erfasst.

Die Jahresfrachten der Direkteinleiter sind dabei immer reale (tatsächlich eingeleitete) Frachten für ein Jahr des Erfassungszeitraums. Die Jahresfrachten der Indirekteinleiter können reale Frachten oder aber auf Basis von Genehmigungswerten berechnete Frachten sein.

Berechnete Frachten ergeben sich in der Regel aus dem Produkt von maximal genehmigter Abwassermenge oder der maximal möglichen Abwassermenge auf Basis der Anlagenleistung und der wasserrechtlich zulässigen Stoffkonzentration. Da in der Praxis die maximale Abwassermenge und die maximale Stoffkonzentration nahezu nie zeitlich zusammen fallen, ist diese Angabe deutlich höher als die tatsächliche Einleitung.

WAABIS-Objektart 1.1.3.3:	„industrielle Kläranlagen“
WAABIS-Objektart 1.1.1.3:	„Einleitungsstellen“
Datenschablone „Wasserblick“:	„SurfaceWaterEmissions“, „Chemical Parameters“

Punktquellen summarischer Erfassung - stofflicher Teil

Einleitungen von Regenwasser aus befestigten Flächen, insbesondere aus größeren Siedlungsbereichen am Oberlauf kleinerer Gewässer, stellen eine potenzielle Belastung für die Gewässer dar.

Aufgrund des vollständig unterschiedlichen Wirkungsgefüges werden stoffliche Belastungen (z.B. dem Eintrag von sauerstoffzehrenden Stoffen) und hydraulische Belastungen unterschieden.

Die stofflichen Belastungen aus Punktquellen summarischer Erfassung werden im Zusammenhang mit den Belastungen aus diffusen Quellen im folgenden Kapitel 3.2 behandelt.

Es gelten die im Kapitel 3.2 unter „Punktquellen summarischer Erfassung“ beschriebenen Datengrundlagen (vgl. auch Anlage 7).

3.2 Diffuse Belastungen

Bei stofflichen Belastungen von Oberflächengewässern sind punktuelle und diffuse Emissionen zu unterscheiden. Der erfolgreichen Abwasserreinigung bei punktuellen Belastungsquellen steht die zunehmende Bedeutung diffuser Stoffeinträge insbesondere bei den Nährstoffen Stickstoff und Phosphor, aber auch bei Schwermetallen gegenüber.

Für die diffusen Belastungen sind folgende Eintragspfade relevant:

- partikelgebundener Transport mit erodiertem Bodenmaterial (Erosion)
- mit dem Oberflächenabfluss gelöst (Abschwemmung)
- mit dem Grundwasser gelöst (Grundwasser)
- über landwirtschaftliche Flächendrainagen (Drainagen)
- atmosphärische Deposition auf offene Wasserflächen.

Die atmosphärische Deposition auf Landflächen wirkt sich auf die anderen Eintragspfade aus, ist aber kein eigener Eintragspfad.

Bei den Punktquellen geht es um Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen, die häusliches Abwasser aber auch Abwasser aus Industrie und Gewerbe behandelt, und um so genannte gewerbliche und industrielle Direkteinleitungen (siehe Kapitel. 3.1).

Eine Zwischenstellung nehmen „summarisch erfasste Punktquellen“ ein. Dabei handelt es sich um Anlagen der dezentralen Abwasserbeseitigung und um den Regenabfluss von befestigten urbanen Flächen. Der Regenabfluss von befestigten urbanen Flächen führt über die Trennkanalisation und als Folge der Entlastungsaktivitäten der Mischkanalisation zu Schadstoffemissionen in die Gewässer. Es handelt sich um Punktquellen, die wegen ihrer Vielzahl nicht messtechnisch und einzeln, sondern nur summarisch erfasst werden können.

Diffuse Stoffeinträge können nicht direkt gemessen werden. Es bleibt nur die Möglichkeit, Schätzverfahren anzuwenden. Für die Bestandsaufnahme wurde die Abschätzung mit den Ansätzen von MONERIS (**M**odelling of **N**utrient **E**missions into **R**iver **S**ystems) vorgenommen.

Eine umfangreiche und detaillierte Dokumentation ist beim Umweltbundesamt verfügbar (UBA Texte 75/99, [8]). Beim Nährstoffbilanzmodell MONERIS handelt es sich - vereinfacht ausgedrückt - um ein „Rechenschema“, das Stofffrachten für Stickstoff und Phosphor über alle relevanten Eintragspfade aus diffusen Quellen, Punktquellen und Punktquellen summarischer Erfassung ermittelt.

Eine Erweiterung für Schwermetalle wird für Baden-Württemberg in Kürze verfügbar sein.

MONERIS schätzt die Frachten aus diffusen Quellen und aus summarisch erfassten Punktquellen ab. Bei der Bilanzierung werden weiterhin die Daten zu Punktquellen und Ansätze über Rückhalt und Verluste im Gewässersystem berücksichtigt. Damit stellt MONERIS ein Instrument dar, mit dem Einträge in die Gewässer über alle Eintragspfade gesamtschaulich verifiziert und bewertet werden können. Dies gilt für den aktuellen Ist-Zustand und auch für beliebige ausgewählte Szenarien. Die Durchrechnung von Szenarien erlaubt auch, die relative Bedeutung einzelner Einflussgrößen darzustellen oder Möglichkeiten und Grenzen künftiger Entwicklungen abzuschätzen.

Die Ergebnisse von MONERIS beziehen sich immer auf ein bestimmtes Bilanzgebiet. Die Bilanzgebiete entsprechen grundsätzlich den Wasserkörpern, die für die WRRL festgelegt wurden. Vor allem bei Wasserkörpern, für die sich im Zuge der (inter)nationalen Abstimmung Änderungen ergeben haben, sind einige wenige Anpassungen noch umzusetzen. Zur allgemeinen Information zeigen die Abbildungen 7 und 8 die aggregierten Bilanzergebnisse für ganz Baden-Württemberg.

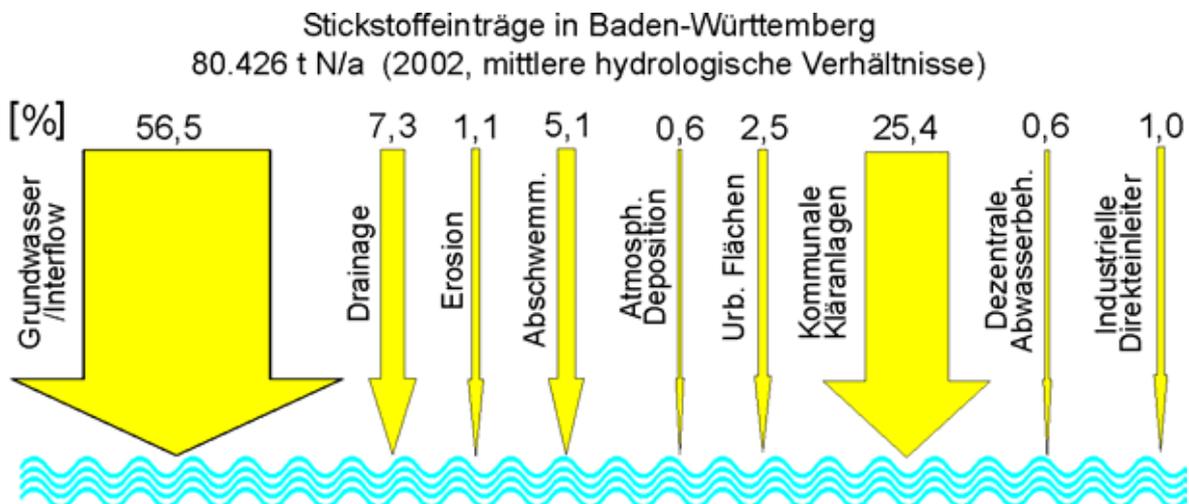


Abb. 7 Stickstoffeinträge in Baden-Württemberg, Ergebnisse Februar 2004

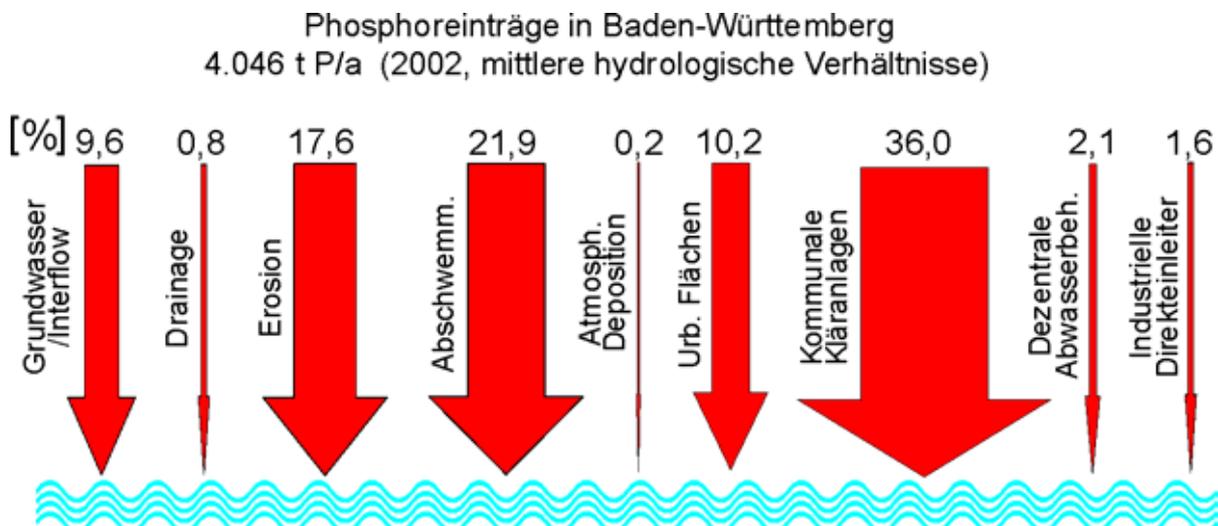


Abb. 8 Phosphoreinträge in Baden-Württemberg, Ergebnisse Februar 2004

Das im Auftrag des UBA entwickelte Modell (MONERIS) wurde von der LfU für die Anwendung in Baden-Württemberg überarbeitet. Wesentlich dabei war die höhere regionale Auflösung (derzeit 116 Bilanzgebiete, bestehend aus jeweils einem oder mehreren Wasserkörpern) und die sorgfältige Überprüfung und Aktualisierung aller Datensätze. Ein weiterer wichtiger Punkt war die Berechnung der Wasserhaushaltskomponenten mit dem „Wasserhaushaltsmodell Baden-Württemberg“.

Die Bewertung der diffusen Einträge erfolgt im Kontext mit den Einträgen aus Punktquellen und den Einträgen aus Punktquellen summarischer Erfassung.

Die Summe aller Einträge in einen Wasserkörper wird als signifikant bewertet, wenn sie **den im jeweiligen Wasserkörper entstehenden** Abfluss im Jahresmittel über

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

verunreinigen. Die LAWA hat sich darauf verständigt, dass ein Wasserkörper bei Überschreitung dieser Wasserkonzentrationen nicht in einem guten Zustand ist. Im Gewässersystem des betrachteten Wasserkörpers wird eine Verlustrate von 25 % angenommen. Damit erhöht sich die Signifikanzschwelle für die gesamten Einträge um den Faktor 1/0,75 auf

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

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

Die Einträge aus Stickstoff und Phosphor werden auf der Grundlage der Bilanzgebiete in den Arbeitskarten K 7.3 (Stickstoff) und K 7.4 (Phosphor) dargestellt.



Auf folgende Punkte wird zum weiteren Verständnis ergänzend hingewiesen:

- Abflüsse und deren Stofffrachten aus ggf. Oberstrom vorhandenen Wasserkörpern werden nicht berücksichtigt, weil es hier um die Bewertung der Einträge in den jeweils betrachteten Wasserkörper geht. Beispielsweise kann die verdünnende Wirkung des Zustroms von sauberem Wasser aus einem Oberstrom liegenden Wasserkörper dazu führen, dass der betrachtete Wasserkörper in einem guten Zustand ist, obwohl er signifikanten Einträgen ausgesetzt ist. In solchen Fällen kommen Emissions- und Immissionsbewertung zwangsläufig zu unterschiedlichen Ergebnissen.

- Im Allgemeinen wird in MONERIS bei der Berechnung der Stickstofffrachten über den Grundwasserpfad von den jeweiligen Bilanzüberschüssen auf den sickertfähigen Flächen (Wald, Landwirtschaftsfläche, städtisches Grün) ausgegangen. Für die Ermittlung der Frachten im derzeitigen Zustand kann wegen des gut ausgebauten Grundwassermessnetzes in Baden-Württemberg von gemessenen Grundwasserkonzentrationen ausgegangen werden. Dadurch wirken sich die Unsicherheiten bei der Überschussermittlung auf Landwirtschaftsflächen nicht aus. Diese Unsicherheiten entstehen durch das Fehlen von Regionaldaten über den Handelsdüngereinsatz.

Im Hinblick auf eine korrekte Analyse der landwirtschaftlichen (Teil-) Verursachung der Einträge über den Grundwasserpfad und für die Überprüfung von Handlungsoptionen (Maßnahmenprogramme) ist dies eine **schwerwiegende Datenlücke** bzw. Fehlinformation. Daher sollte dieses (administrative) Problem mit hoher Priorität angegangen werden.

- Die Frachten kommunaler Einleiter liegen in aller Regel über den Frachten der Kläranlagen ≥ 2000 EW in Kapitel 3.1, da bei einer gesamtschaulichen Bewertung **alle** relevanten Einträge berücksichtigt werden müssen.
- Bei den Frachten der industriellen Direkteinleiter handelt es sich um die gleiche Datengrundlage wie in Kapitel 3.1.1.
- Die urbanen Flächen als Bestandteile der „Punktquellen summarischer Erfassung“ können je nach Definition auch den diffusen Quellen zugeordnet werden (vergl. Datenschaablone „Wasserblick“ zu diffuse Quellen).

Die detaillierten Datengrundlagen für die MONERIS-Eintragspfade sind in Anlage 7 dargestellt.

- Diffuse Quellen: siehe Anlage 7
- Punktquellen : siehe Kapitel 3.1
- Punktquellen summarischer Erfassung: siehe Anlage 7

Datenschaablone „Wasserblick“: „DiffuseWaterEmission“, „Chemical Parameter Diffuse“

3.3 Wasserentnahmen

Wasserentnahmen aus oberirdischen Gewässern bedeuten Eingriffe in den natürlichen Wasserhaushalt. Insbesondere bei Mittel- und Niedrigwasser können deutliche Belastungen für das Fließgewässer-Ökosystem entstehen, die auch zu einer Veränderung der Lebensgemeinschaften in ihrer Größe und Zusammensetzung führen können.

In Baden-Württemberg werden bei Wasserentnahmen die beiden Fälle „Wasserkraftnutzung“ und „Brauchwassernutzung“ betrachtet:

Wasserkraftnutzung

Bei der Wasserkraftnutzung von Fließgewässern werden Ausleitungskraftwerke und Flusskraftwerke unterschieden. Bei Flusskraftwerken erfolgt eine unmittelbare Wiedereinleitung, so dass keine signifikante Wasserentnahme angenommen wird. Die Wasserentnahme durch eine Wasserkraftanlage mit einem Werkskanal (Ausleitungskraftwerk) kann eine signifikante Belastung darstellen. In einem zweistufigen Vorgehen wurden die signifikanten Wasserkraftanlagen nach folgenden Kriterien ermittelt.

Die Ausleitungsstrecke - das ehemalige Mutterbett - ist signifikant, wenn dort

- der Mindestabfluss kleiner als $1/3$ MNQ ist,
- keine Regelung entsprechend „Wasserkrafterlass“ Baden-Württemberg [9] besteht,
- der festgelegte Mindestabfluss nicht ausreichend ist.

Bei der Ermittlung signifikanter Belastungen wurde in zwei Schritten vorgegangen.

1. Vorauswahl

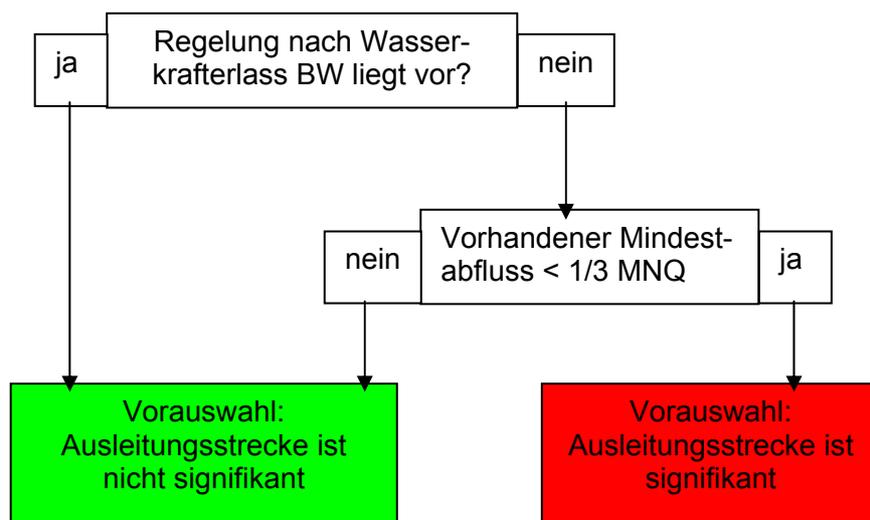


Abb. 9 Vorgehensweise bei der Vorauswahl (Wasserentnahme)

2. Expertenrunde

In Expertenrunden zwischen Vertretern der GwD/Bereiche, UVBen und RPen wurde die Vorauswahl aus fachlicher Sicht und ggf. auch rechtlich verifiziert.

Die signifikanten Wasserentnahmen werden in der Arbeitskarte K 6.3 - Teil Wasserentnahme dargestellt.

Legende

Signifikante Wasserentnahme (Datenstand: September 2003)

-  Entnahmestelle Brauchwasser mit Auswirkungsstrecke
-  Ausleitungsstelle mit Auswirkungsstrecke

Kartenausschnitt



Daten zu Wasserkraftanlagen werden in Baden-Württemberg als Pflichtdaten in WAABIS mit dem „Anlagenkataster“ durch die GwD/Bereiche erfasst.

Für die Bestandsaufnahme WRRL wurden auf Basis der erfassten WAABIS-Grundlagen weitere Informationen zu signifikanten Entnahmeabschnitten (Wasserkraftnutzung), z.B. zu Mindestwasserregelung und Mindestabfluss durch die GwD/Bereiche ergänzt. Die Ergebnisse können mit dem Teilnetz WRRL dargestellt werden.

WAABIS-Objektart 1.1.3.3: „Wasserkraftanlagen“

WAABIS-Berichtssystem: Selektor Wasserbauliche Anlagen/ Teil Wasserkraftanlagen

Datenführende Stelle für Entnahmestellen (Oberflächengewässer) sind die UVB. Zu signifikanten Entnahmeabschnitten (Brauchwasser) wurden weitere Informationen erfasst, z.B. die genehmigte Entnahmemenge und die Auswirkungslänge. Für den Bezug der Mindestwasserführung wurde der MNQ-Wert aus den regionalisierten Mittleren Niedrigwasserabflüssen der LfU verwendet. In Expertengesprächen zwischen GwD/Bereichen, UVBen und RPen wurden die signifikanten Gewässerabschnitte festgelegt. Die Ergebnisse können mit dem Teilnetz WRRL dargestellt werden.

WAABIS-Objektart 1.1.1.4: „Entnahmestellen“

Datenschablone „Wasserblick“: „WaterLevelAlteration“

3.4 Abflussregulierung

Bei dem Thema Abflussregulierung werden die Belastungen durch wasserbauliche Anlagen betrachtet. Zu diesen Bauwerken zählen Regelungsbauwerke (Wehre), Wasserkraftanlagen (WKA), Sohlenbauwerke einschließlich der Abstürze (SBW) sowie Hochwasserrückhaltebecken (HRB) bzw. Talsperren (TSP). Diese Bauwerke beeinflussen z.B. die Fließgeschwindigkeit, den Feststofftransport und die Gewässermorphologie. Bei der Bestandsaufnahme werden die Belastungen ermittelt, die durch Rückstau oder fehlende Durchgängigkeit für die aquatischen Lebensgemeinschaften eine Beeinträchtigung darstellen.

Rückstau

Bauwerke wie z. B. Talsperren, Hochwasserrückhaltebecken, Wasserkraftanlagen, Wehre oder Abstürze stauen ein Gewässer zumindest teilweise auf. Es bildet sich je nach Stauhöhe und Längsgefälle ein Rückstau im Oberwasser des Bauwerks aus. Zu den signifikanten Gewässerabschnitten werden gezählt:

- Rückstaubereiche einzelner Objekte > 1 km,
- mehrere Objekte nacheinander (Staukette), deren Rückstaubereiche in der Summe > 1 km sind,
- Hochwasserrückhaltebecken/Talsperren mit Dauerstau.

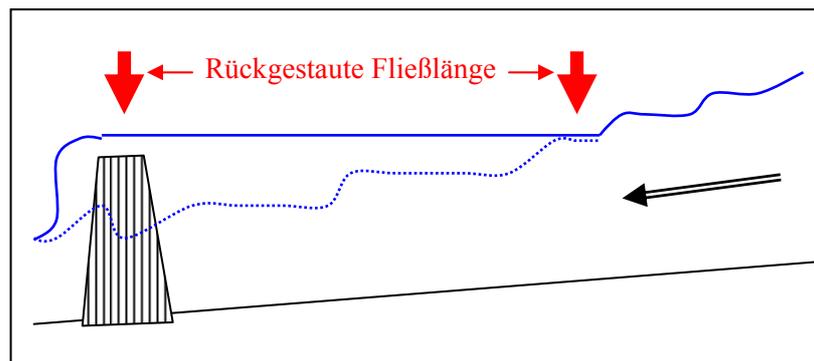


Abb. 12 Skizze zum Rückstau

Der signifikante Gewässerabschnitt beginnt an der Stauwurzel und endet am Bauwerk, bei einer Staukette am letzten Bauwerk. Das Rückstauende (Stauwurzel) muss ermittelt werden. Dort ist die Wirkung des Rückstaus - die Wasserspiegellage ist etwa horizontal und die Fließgeschwindigkeit geht im Mittel gegen Null - bei Mittelwasser im Gewässer nicht mehr vorhanden. Das Gewässer hat wieder eine Fließgewässercharakteristik.

Durchgängigkeit

Querbauwerke können für Fische und andere Wasserorganismen (Makrozoobenthos) die Durchgängigkeit unterbinden. Als kritisch, d.h. als nicht durchgängig werden gesehen:

- Wasserbauliche Anlagen, an denen kein Fischaufstieg möglich ist,
- Wasserbauliche Anlagen, an denen Fischaufstieg, jedoch keine Durchgängigkeit für das Makrozoobenthos gewährleistet ist.

Die Bewertung für den Fischaufstieg und die Durchgängigkeit Makrozoobenthos (sonstige Durchgängigkeit) erfolgt mittels einer Schlüsselliste mit den Klassen „gut“, „mit Einschränkung“ und „nein“ (siehe Tabelle 2). Die Bewertung „k.A.“ d.h. keine Angabe kann vergeben werden, wenn noch keine fachliche Bewertung möglich ist. Es handelt sich um eine Gesamtbewertung der Durchgängigkeit, wobei alle relevanten Teilaspekte einfließen müssen. Derzeit kann nur die gewässeraufwärts orientierte Durchgängigkeit berücksichtigt werden.

Die Kombination der Fachattribute „Fischaufstieg“ und „sonstige Durchgängigkeit“ (Makrozoobenthos) in Verbindung mit dem Schlüssel „gut“, „mit Einschränkungen“, „nein“ und „keine Angabe“ ergibt die in nachfolgender Tabelle 2 zusammengefasste Signifikanzbewertung.

Erfasste Fachattribute		Signifikanzbewertung Durchgängigkeit
Fischaufstieg	Sonstige Durchgängigkeit	Bezeichnung
gut	gut	nicht signifikant
gut	mit Einschränkungen	nicht signifikant
gut	nein	signifikant
gut	k.A. bzw. leeres Feld	k.A.= keine Angabe
mit Einschränkungen	gut	nicht signifikant
mit Einschränkungen	mit Einschränkungen	nicht signifikant
mit Einschränkungen	nein	signifikant
mit Einschränkungen	k.A. bzw. leeres Feld	k.A.= keine Angabe
nein	gut	signifikant
nein	mit Einschränkungen	signifikant
nein	nein	signifikant
nein	k.A. bzw. leeres Feld	signifikant
k.A.	gut	k.A.= keine Angabe
k.A.	mit Einschränkungen	k.A.= keine Angabe
k.A.	nein	signifikant
k.A.	k.A. bzw. leeres Feld	k.A.= keine Angabe

Tab. 2 Signifikanzbewertung Durchgängigkeit

- Anforderungen an die Beurteilung der Durchgängigkeit Fischaufstieg:

Die Durchwanderbarkeit sollte für die „natürliche Fischfauna“ und an deren wichtigen „funktionellen Gruppen“ mit ihren spezifischen Leistungsfähigkeiten bewertet werden. Die Durchwanderbarkeit soll für alle Altersklassen möglich sein. Bei der Bewertung ist auch die Bauart des Querbauwerks zu beachten. Betonierte Abstürze mit abgelöstem Strahl und ohne Tosbecken sowie glatte Sohlpflasterungen können auch bei geringen Höhenunterschieden ein Hindernis darstellen (siehe Abb. 13).

Bei Fischwegen muss neben der Konstruktion darauf geachtet werden, dass eine ausreichende Lockströmung vorhanden, die Anbindung an das Unter- und Oberwasser gewährleistet und durch eine gesicherte Unterhaltung die Funktionalität immer garantiert ist. Eine fundierte Bewertung der Durchgängigkeit Fischaufstieg kann mit Hilfe der Fischereiexperten erfolgen.

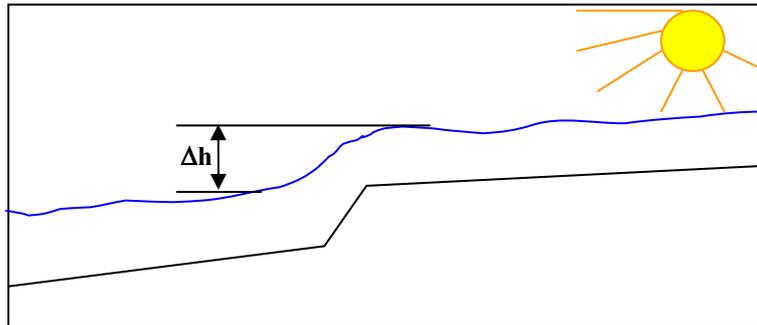


Abb.13 Skizze zur hilfsweisen Einstufung der Durchgängigkeit

- Anforderungen an die Beurteilung der Durchgängigkeit für das Makrozoobenthos:

Die Durchgängigkeit vor allem für Kleinlebewesen (Makrozoobenthos) wird wesentlich von der Lückigkeit des Ufers und der Sohle bestimmt. Ist die Sohle glatt und betoniert oder gemauert (und umfasst die gesamte Sohlbreite), so ist der Strömungsdruck in aller Regel sehr hoch und die Durchwanderbarkeit somit stark eingeschränkt oder unmöglich.

Die fehlende Durchgängigkeit und die signifikanten Rückstaubereiche sind in der Arbeitskarte K 6.3 - Teil Abflussregulierung dargestellt.

Legende

Signifikante Abflussregulierung

- a) Fehlende Durchgängigkeit
(Datenstand: August 2003)
- ▬ Regelbauwerk
 - ▲ Hochwasserrückhaltebecken, Talsperre
 - ⚙ Wasserkraftanlage
 - ▬ Sohlenbauwerk incl. Absturz
- b) Rückstau (Datenstand: September 2003)
- |||| durch Einzelobjekt
 - ∞∞∞ Staukette

Kartenausschnitt



Durch die GwD/Bereiche wurden auf der Basis der in WAABIS erfassten wasserbaulichen Anlagen (Anlagenkatasterdatenbank), für die Bestandsaufnahme WRRL zu dem Thema Rückstau nachfolgende Informationen tabellarisch erfasst: Einzelobjekt, Anfang einer Staukette, Teil einer Staukette, Ende einer Staukette, Ende des Rückstaus und Rückstaulänge.

Die Durchgängigkeit bezogen auf die zugehörige wasserbauliche Anlage wird in Baden-Württemberg in WAABIS mit dem „Anlagenkataster“ durch die GwD/Bereiche erfasst.

Für die Bestandsaufnahme WRRL werden schrittweise alle Anlagen am Teilnetz WRRL des AWGN erfasst. Begonnen wurde mit den bedeutenden Gewässern. Mit Hilfe des Berichtssystems können verschiedene Fachinformationen je Anlage ausgewertet werden, u.a.: Bezeichnung der Anlage, Lage des Objekts, Gewässername, Einstufung des Fischaufstiegs, Wasserspiegeldifferenz bei Mittelwasser, Signifikanzbewertung Durchgängigkeit.

WAABIS-Objektart 1.1.3.3:	Wasserkraftanlagen
WAABIS-Objektart 1.1.3.2:	Hochwasserrückhaltebecken
WAABIS-Objektart 1.1.3.4:	Bauwerke Wasserbau
WAABIS-Objektart 1.1.3.4.1:	Sohlenbauwerke incl. Abstürze
WAABIS-Objektart 1.1.3.4.2:	Regelungsbauwerke (Werke)

WAABIS-Berichtssystem:	Selektoren Durchgängigkeit:
	<ul style="list-style-type: none">• WRRL-Durchgängigkeit Wasserkraftanlagen• WRRL-Durchgängigkeit Hochwasserrückhaltebecken• WRRL-Durchgängigkeit Sohlenbauwerke und Abstürze• WRRL-Durchgängigkeit Regelungsbauwerke (Wehre)

Datenschablone „Wasserblick“:	geplant zu Abflussregulierung
-------------------------------	-------------------------------

3.5 Morphologische Veränderungen

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

Gewässerstruktur

Bei der Gewässerstruktur handelt es sich um einen Indikator für die ökologische Funktionsfähigkeit von Gewässern. Die entsprechenden Kartier- und Bewertungsverfahren (Verfahrensempfehlungen) wurden von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser entwickelt und in Form von Arbeitshilfen publiziert. Zu unterscheiden ist einerseits das Vor-Ort-Verfahren mit detaillierten Erhebungen an den Gewässern, andererseits das Übersichtsverfahren, das vorwiegend auf der Auswertung von Luftbildern und Fachkarten basiert. Maßstab für die Bewertung in beiden Verfahren ist der „natürliche“ bzw. „heutige potentiell natürliche Zustand“, der im Leitbild beschrieben wird. Die Bewertung d.h. die Abweichung vom entsprechenden Leitbild, erfolgt nach LAWA in 7 Klassen von „unverändert“ bis „vollständig verändert“. Bei der Bestandsaufnahme für die WRRL bis 2004 werden in Baden-Württemberg die Daten aus der landesweiten Kartierung nach dem Übersichtsverfahren [15] verwendet, dessen Erhebungsbogen als Anlage 2 aufgeführt ist.

Definition der LAWA- Strukturklassen der Fließgewässer (siehe auch Tabelle 3):

Aus der landesweiten Kartierung nach dem Übersichtsverfahren [15] gelten folgende Gewässerabschnitte bei Fließgewässern als signifikant:

- alle Abschnitte mit Gesamtbewertung 6 oder 7
- Abschnitte mit der Gesamtbewertung 5, wenn einer oder mehrere der aufgelisteten Einzelparameter folgendermaßen bewertet sind:
 - Uferverbau 7 (stark)
 - Hochwasserschutzbauwerke 7 (kein Vorland)
 - Ausuferungsvermögen 7 (stark vermindert)
 - Auenutzung 6, 7 (Bebauung bzw. Acker/Bebauung > 50%)

Die gesamte Gewässerstruktur (7-stufig) ist in der Arbeitskarte K 2.2 dargestellt.

Legende

Gewässerstruktur (Stand: Okt. 2003)
Auf Basis des Teilnetz WRRL (Stand: Juli 2003)

- nicht bewertet
- unverändert
- gering verändert
- mäßig verändert
- deutlich verändert
- stark verändert
- sehr stark verändert
- vollständig verändert

Kartenausschnitt



Die signifikanten morphologischen Veränderungen (2-stufig) sind in der Arbeitskarte K 6.2 dargestellt.

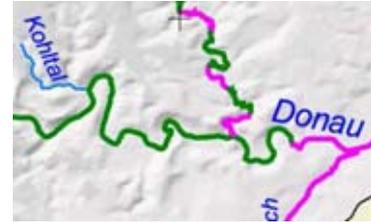
Legende

Kartenausschnitt

Signifikante morphologische Veränderungen von Fließgewässern (gemäß 7-stufiger LAWA-Klassifikation; Datenstand Oktober 2003) - Teilnetz WRRL (Datenstand: Juli 2003)

-  Nicht signifikant verändertes Gewässer (Gesamtbewertung 1, 2, 3, 4, 5*)
-  Signifikant verändertes Gewässer (Gesamtbewertung 5*, 6, 7)
-  sonstiges Gewässer ohne Bewertung

* Gesamtbewertung 5 signifikant, wenn:
Uferverbau = stark, Hochwasserschutzbauwerke = kein Vorland, Ausuferungsvermögen = stark vermindert oder Auennutzung = Bebauung bzw. Acker/Bebauung > 50%.



	Strukturklasse	Veränderung gegenüber dem potenziell natürlichen Zustand	Farbige Darstellung	Kurzbeschreibung
nicht signifikant	1	unverändert	dunkelblau	Gewässerstruktur entspricht dem potenziellen natürlichen Zustand
	2	gering verändert	hellblau	Gewässerstruktur ist durch einzelne, kleinräumige Eingriffe nur gering beeinflusst
	3	mäßig verändert	grün	Gewässerstruktur ist durch mehrere, kleinräumige Eingriffe nur mäßig beeinflusst
	4	deutlich verändert	hellgrün	Gewässerstruktur ist durch verschiedene Eingriffe z.B. in Sohle, durch Rückstau und/ oder Nutzungen in der Aue deutlich beeinflusst
	5	stark verändert	gelb	Gewässerstruktur ist durch Kombination von Eingriffen z.B. in der Linienführung durch Querbauwerke, Stauregulierung, Uferverbau, Hochwasserschutzbauwerke, Ausuferungsvermögen und/ oder durch die Nutzung in der Aue beeinträchtigt
signifikant	6	sehr stark verändert	orange	Gewässerstruktur ist durch Kombination von Eingriffen z.B. in der Linienführung durch Querbauwerke, Stauregulierung, Uferverbau, Hochwasserschutzbauwerke, Ausuferungsvermögen und/ oder durch die Nutzung in der Aue stark beeinträchtigt
	7	vollständig verändert	rot	Gewässerstruktur ist durch Kombination von Eingriffen z.B. in der Linienführung durch Querbauwerke, Stauregulierung, Uferverbau, Hochwasserschutzbauwerke, Ausuferungsvermögen und/ oder durch die Nutzung in der Aue vollständig verändert

Tab. 3

LAWA-Strukturklassen der Fließgewässer

In Baden-Württemberg wird die „Gewässerstrukturkarte Baden-Württemberg“ als Datenangebot von der LfU zentral geführt.
Im Zuge der Bestandsaufnahme liegen die Ergebnisse auf Basis des Teilnetz WRRL vor.
Die LfU-Ergebnisse wurden mit den GwD/B plausibilisiert. Datenstand ist Oktober 2003.

WAABIS-Objektart 1.1.1.6.1: „Gewässerstrukturkarte Baden-Württemberg“

Punktquellen summarischer Erfassung - hydraulischer Teil

Die Einleitungen von Misch- oder Regenwasser aus befestigten Flächen, insbesondere aus größeren Siedlungsbereichen am Oberlauf kleinerer Gewässer, stellen eine potenzielle Belastung für die Oberflächengewässer dar. Dabei sind folgende Fälle zu unterscheiden:

- Stoffliche Belastungen z.B. durch Nährstoffe oder Schwermetalle; diese werden im Zusammenhang mit den Belastungen aus diffusen Quellen mithilfe des Modells MONERIS (siehe Kapitel 3.1.3) behandelt.
- Hydraulische Belastungen durch unnatürlich hohe Abflussspitzen im Gewässer durch die temporären Einleitungen; diese werden im Folgenden behandelt. Die Methodik wurde im Rahmen des Pilotprojekts „Bewirtschaftungsplan Main“ [5] entwickelt.

Die natürliche Struktur der Fließgewässer wird vor allem durch diejenigen Hochwasserscheitel geprägt, die häufig - mit einem Wiederkehrintervall von ca. 1 Jahr - auftreten. Neben dem natürlichen Einzugsgebiet können auch Regenwasserableitungen von befestigten Flächen Spitzenabflüsse verursachen. Wenn diese die Scheitelabflüsse der o. g. Hochwasserereignisse mehr als nur geringfügig erhöhen, können Uferabbrüche oder Sohlerosion in unnatürlichem Umfang die Folge sein. Dann handelt es sich um signifikante hydraulische Belastungen.

Es wurde ermittelt, in welchen Gebieten eine hohe Wahrscheinlichkeit besteht, dass Fließgewässer durch Regenwasserableitung hydraulisch belastet sind. Ob tatsächlich eine Belastung vorliegt, hängt von lokalen Details ab, die mit einer großräumigen Untersuchung nicht erfasst werden können. Es wurden die hydrologisch abgegrenzten Basisgebiete nach AWGN oder aus mehreren Basisgebieten aggregierte Vergleichsgebiete - möglichst mit einer Größe zwischen 10 und 50 km² - betrachtet.

Die Regenwasserabflüsse aus den Siedlungsgebieten wurden vereinfacht summarisch erfasst. Sie wurden errechnet aus den Flächendaten der Landesvermessung, einem flächenspezifischen Abflussbeiwert sowie einer gebietspezifischen Niederschlagshöhe.

Die im Regelfall nur kurzzeitig und zeitversetzt auftretenden Abflussspitzen aus Siedlungsflächen wurden dann als potentiell belastend eingestuft, wenn die einjährigen Siedlungsabflüsse am Gebietsausgang die einjährigen Hochwasserabflüsse aus dem natürlichen Einzugsgebiet überschreiten.

Die Punktquellen summarischer Erfassung werden in der Arbeitskarte K 6.4 dargestellt.

Legende

Hydraulische Belastung durch Siedlungsentwässerung
(Datenstand: Feb. 2004) - mit Vergleichs-Nummer

-  Nicht signifikantes Gebiet
-  Signifikantes Gebiet

Kartenausschnitt



Für die landesweit und zentral durchgeführte Auswertung wurden ausschließlich vorhandene Daten (Landesvermessung, DWD, AWGN, Hochwasser-Regionalisierung) verwendet.

3.6 Andere Belastungen

In dieser Gruppe können u. a. Altlasten und Schädliche Bodenveränderungen, die für den Wirkungspfad Boden-Oberflächengewässer relevant sind, aufgeführt werden.

Die sanierungsbedürftigen Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen für den Wirkungspfad Boden-Oberflächengewässer wurden nach den identischen Kriterien ausgewählt wie beim Grundwasser. Die Vorgehensweise ist im Kapitel 5.1.4 „Punktuelle Belastungen“ beschrieben.

Die Altlasten und Schädliche Bodenveränderungen mit dem Wirkungspfad Boden-Oberflächengewässer werden ebenfalls in der Arbeitskarte K 7.1 gemeinsam mit den stofflichen Punktquellen dargestellt.

Legende

Altlasten / schädliche Bodenveränderungen (Datenstand: Juli 2003)

- Altablagerung
- ▲ Altstandort
- Industrie-/Gewerbestandort
- ▽ Unfall/Störfall mit gefährlichen Stoffen
- Sonstiges

Kartenausschnitt



Auch die Schifffahrt, sowie überregional bedeutsame Belastungen oder auch lokale Besonderheiten fallen unter die Thematik „andere Belastungen“.

In Baden-Württemberg werden Daten zu Altlasten und Schädlichen Bodenveränderungen mit dem WAABIS Modul 6 „FIS-AGB“ erfasst.

WAABIS-Objektartenkatalog 3.3.1: „Altlasten“

WAABIS-Objektartenkatalog 3.3.2: „Schädliche Bodenveränderungen“

WAABIS-Berichtssystem: Selektor „WRRL-Altlasten“
Selektor „WRRL-Schädliche Bodenveränderungen“

3.7 Bodennutzungsstrukturen

Belastungen aus Bodennutzungsstrukturen können sehr vielseitiger Art sein. Nach der LAWA-Arbeitshilfe [2] geht es bei diesem Thema um eine grobe Orientierung umweltrelevanter Aktivitäten und um eine Plausibilisierung bereits aufgeführter Belastungen.

In Baden-Württemberg werden umweltrelevante Bodennutzungen bereits im Rahmen der allgemeinen Beschreibung beschrieben und in der Karte K 1.1 dargestellt (siehe Kapitel 1). Dabei werden CORINE-Daten genutzt, d.h. Satellitenfotos, die anhand einheitlicher Bewertungsrichtlinien europaweit ausgewertet wurden. Wesentliche Flächenanteile wie Wälder, befestigte Flächen, landwirtschaftliche Flächen, Verkehrsachsen und Wasserflächen werden in Prozent bezogen auf die Gesamtfläche eines Bearbeitungsgebietes oder Teilbearbeitungsgebietes angegeben.

Für die Nährstoffe Stickstoff und Phosphor fließen alle spezifischen Landnutzungen in das ganzheitliche Bilanzmodell MONERIS ein (siehe Kapitel 3.2 „Diffuse Belastungen“). Konkrete Landnutzungen und ihre stoffliche Auswirkungen auf Oberflächengewässer werden im Rahmen der Plausibilisierung der Gefährdungsabschätzung (siehe Kapitel 4.2) überprüft und ein Ursachenbezug hergestellt.

Bei Sonderkulturen wie z. B. in Obstanbaugebieten kann der Einsatz bzw. ehemalige Einsatz von Pflanzenbehandlungsmitteln eine deutliche Gewässerbelastung bedeuten. Solche Flächenanteile werden im Zuge der Gefährdungsabschätzung bei Datenlücken oder zur Plausibilisierung entsprechend berücksichtigt.

Auenutzungen werden im Rahmen der Morphologischen Veränderungen durch die Bewertungsgrundlage des LAWA-Übersichtsverfahrens mit betrachtet (siehe Anlage 7, 2.3).

4 Beurteilung der Auswirkungen auf Oberflächengewässer

Die Beurteilung der Auswirkungen von Belastungen wird bezogen auf Wasserkörper durchgeführt. Sie erfolgt durch eine Gefährdungsabschätzung nach derzeitiger Datenlage und Fachkenntnis. Zu prüfen ist, ob die Gewässerzielvorgaben der WRRL heute in Bezug auf das Erreichen des geforderten „guten Zustandes“ **wahrscheinlich** eingehalten oder verfehlt werden.

Da die „neuen“ gewässertypischen Mess- und Bewertungsmethoden für Fische, wirbellose Kleinlebewesen, Wasserpflanzen und Algen erst 2006 vorliegen werden, handelt es sich derzeit nur um eine Abschätzung der möglichen Zielerreichung.

Für diese Beurteilung der Auswirkungen werden die Informationen aus dem ersten Schritt der Ermittlung der Belastungen (Kap. 3; WRRL Anhang II, 1.4) ausgewertet und die Daten der Umweltüberwachung herangezogen.

Die Bewertungsgrößen und Bewertungskriterien bei der Gefährdungsabschätzung der Wasserkörper in Baden-Württemberg entsprechen weitgehend den Empfehlungen der LAWA [2]. Danach werden vor allem die Daten der bestehenden Umweltüberwachung - sogenannte Immissionsdaten - verwendet.

In Baden-Württemberg kommen themenspezifisch zum Teil weitere Bewertungskriterien hinzu, für die entsprechende Bewertungserfahrungen aus größeren Beobachtungszeiträumen vorliegen und sich als geeignet und sinnvoll für die Gefährdungsabschätzung erwiesen haben. Emissionsdaten werden dazu ergänzend verwendet, insbesondere bei der Schließung von Datenlücken und zur Plausibilisierung der Ergebnisse.

Darüber hinaus wird in Baden-Württemberg auf der Grundlage der in Kapitel 3 ermittelten Belastungen in Verbindung mit den Immissionsdaten (kombinierter Ansatz) eine wasserkörperbezogene Ursachenanalyse als fester Bestandteil der Gefährdungsabschätzung durchgeführt.

4.1 Gefährdungsabschätzung der Flusswasserkörper

Entsprechend den LAWA-Empfehlungen [2] werden für die Beurteilung der Auswirkungen auf den ökologischen und chemischen Zustand drei Gefährdungsstufen unterschieden:

- | | | |
|----------------------------|---|-----------------------------------|
| • gefährdet |  | → Zielerreichung unwahrscheinlich |
| • möglicherweise gefährdet | | → Zielerreichung unklar |
| • nicht gefährdet | | → Zielerreichung wahrscheinlich |

„Möglicherweise gefährdet“ bedeutet, dass der heutige Kenntnisstand fachlich oder auf Grund fehlender Daten für eine Beurteilung nicht ausreicht. Die Stufen „gefährdet“ und „nicht gefährdet“ können auf Grund der eindeutigen „Gütesituation“ auf der Grundlage **vorliegender Umweltdaten** einschließlich Emissionskenntnis mit hoher Wahrscheinlichkeit beurteilt werden.

4.1.1 Vorhandene Umweltdaten

Biologische Gewässergüte

Biologische Untersuchungsverfahren als Teil der derzeitigen bedeutenden Umweltüberwachung wurden bislang eingesetzt zur Ermittlung der so genannten „Biologischen Gewässergüte“ auf der Basis des Makrozoobenthos (Saprobien-System DIN 38410) und zur Bestimmung der Trophie planktondominierter - in der Regel große und langsam fließende - Fließgewässer anhand des Chlorophyllgehaltes. Beide Verfahren sind in der Bundesrepublik Deutschland normiert.

Die biologische Gewässergüte beschreibt und bewertet einen wichtigen **Teilaspekt** des ökologischen Zustandes, nämlich die Belastung mit abbaubaren organischen Substanzen und deren Auswirkung auf die Sauerstoffverhältnisse der Fließgewässer. Die Bestimmung der Biologischen Gewässergüte fußt im Wesentlichen auf dem Anfang des 20. Jahrhunderts entwickelten Saprobien-System, das in der 70er Jahren von der LAWA erweitert wurde.

Untersucht und bewertet wird die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften wirbelloser Kleinlebewesen des Gewässerbodens (Makrozoobenthos). Die Ergebnisse werden nach einer Definition der LAWA in vier Güteklassen und drei Zwischenklassen bewertet, die von „unbelastet bis sehr gering belastet“ (Klasse I) bis „übermäßig verschmutzt“ (Klasse IV) reichen. Sanierungsziel ist das Erreichen der Güteklasse II, das einer mäßigen Belastung entspricht. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt farblich in „Gütekarten“ im Wiederholzyklus von 5 bis 6 Jahren seit 1969.

Die Biologische Überwachung der Fließgewässer umfasst in Baden-Württemberg rund 1800 Untersuchungsstellen. Die biologische Gewässergüte hatte in den 70er und 80er Jahren bei der Sanierung der Fließgewässer als Leitparameter eine überragende Bedeutung. Nach dem Ausbau der Kläranlagen und der dadurch bedingten flächendeckenden Verbesserung der Sauerstoffverhältnisse treten heute andere Aspekte des Gütezustandes wie z.B. Gewässerstrukturdefizite, Stickstoff- und Phosphor-Problematik oder gefährliche Stoffe in den Vordergrund. Die Untersuchung und Bewertung von Makrophyten und Fischen gehören bislang nicht zur Praxis der Fließgewässerüberwachung.

Die 7-stufige Biologische Gewässergüte nach LAWA mit allen 4 Klassen und 3 Zwischenklassen ist in der Arbeitskarte K 2.1 dargestellt.

Legende

Biologische Gewässergüte (Stand: 1998)
Auf Basis des Teilnetz WRRL (Stand: Juli 2003)

	I	unbelastet
	I-II	gering belastet
	II	mäßig belastet
	II-III	kritisch belastet
	III	stark verschmutzt
	III-IV	sehr stark verschmutzt
	IV	übermäßig stark verschmutzt
		nicht bewertbar
		nicht bewertet

Kartenausschnitt



Chemisch-physikalische Gewässergüte

Chemisch-physikalische Untersuchungsverfahren werden zur Ermittlung der stofflichen Beschaffenheit der Gewässer eingesetzt. Die dabei angewendeten chemischen und physikalischen Messverfahren sind weitgehend normiert (DIN- und ISO-Normen). Das Untersuchungsprogramm ist national und international abgestimmt, um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse in diesem Rahmen hinsichtlich Messgrößen, Messorte und Messfrequenzen sicherzustellen. Grundsätze, Methoden und Umfang der Gewässerüberwachung sind in einem Vorgehenskonzept für Baden-Württemberg [32] dokumentiert.

Die chemisch-physikalische Überwachung der Fließgewässer umfasst rund 120 chemisch-physikalische Messstellen im Lande, davon rund 30 ortsfeste Messstationen (chemisch-physikalisches Messnetz). Der überwiegende Teil der Daten wird durch Laboranalysen entnommener Wasser-, Schwebstoff- und Sedimentproben gewonnen. Das Routineprogramm für Wasserproben beinhaltet die Bestimmung von Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, DOC, Ammonium, Nitrat, Nitrit, Orthophosphat, Chlorid, Schwermetalle und LHKW mit einer Messfrequenz 14 oder 28 Tagen.

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

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

Messstellen

Die Messstellen der **Biologischen Gewässergüte** und **Chemisch-physikalischen Gewässergüte** sind zusammen in einer Karte dargestellt.

Die Messstellen der derzeitigen Umweltüberwachung bei Oberflächengewässern zeigt die Arbeitskarte K 7.2.

Legende

- Bestehende chemisch-physikalische und biologische Messstellen**
 Biologische Messstellen (mit Orts-Code)
 (Datenstand: 2003)
- biologische Messstelle
- Chemisch - physikalische Messstellen (mit Orts-Code)
 (Datenstand: 2003)
- Hauptmessstation
 - Registriermessstelle
 - Probensammlerstation
 - ▼ Probenahmestelle
- Messstellen Seen (Datenstand: 2003)
- ⬠ Seemessstelle

Kartenausschnitt



Als Datengrundlagen werden die bestehenden Informationen aus dem Jahresdaten-katalog der LfU - Abteilung 4 - verwendet, in dem die Ergebnisse der Messungen und Untersuchungen im Fließgewässermessnetz jährlich aktualisiert und dokumentiert werden. Der Jahresdatenkatalog enthält alle Daten der Güteüberwachung seit den 70er Jahren.

Es wurden Immissionsdaten aus den Jahren 1998 bis 2002 verwendet.

WAABIS-Objektart 1.1.4.4:	„Biologische Untersuchungsstellen“
WAABIS-Objektart 1.1.1.6.2:	„Biologische Gewässergüte“
WAABIS-Objektart 1.1.4.3:	„Chemische Gewässergütemessstationen und - messwerte“

4.1.2 Gefährdungsabschätzung

Die Bewertungskriterien, Anwendungsregeln und Kartendarstellungen zur Gefährdungsabschätzung, d.h. zur wasserkörperbezogenen Einschätzung der Zielerreichung sind zusammenfassend in Anlage 3 aufgeführt.

Ökologische Zustandsabschätzung

Die Beurteilung des **ökologischen** Zustandes erfolgt aus den bereits ausgeführten Gründen hilfsweise in **vier Qualitätskomponentengruppen (ÖKG)**.

ÖKG I - Biologische Gewässergüte und Gewässerstruktur

Diese Gruppe besteht aus der **Gewässergüte** und der **Gewässerstruktur** ergänzt um weitere hydromorphologische Belastungen (siehe Kapitel 3), die als Maß für die Besiedlung mit Makrozoen und für die Sauerstoffverhältnisse verwendet werden. Die biologische Gewässergüte beschreibt und bewertet einen wichtigen **Teilaspekt** des ökologischen Zustandes, nämlich die Belastung mit abbaubaren organischen Substanzen und deren Auswirkung auf die Sauerstoffverhältnisse der Fließgewässer.

Die Biologische Gewässergüte mit Handlungsbedarf zeigt die Arbeitskarte K 7.5.

Legende

**Biologische Gewässergüte der Fließgewässer
(Datenstand: 1998) - Teilnetz WRRL (Datenstand: Juli 2003)**

-  besser als oder gleich Gewässergüteklasse II
-  schlechter als Gewässergüteklasse II
-  ohne Bewertung

Kartenausschnitt



Gewässerstruktur

Die Gewässerstruktur beschreibt den Lebensraum der aquatischen Organismen unter morphologischen Aspekten und bewertet diese leitbildbezogen nach ökologischen Gesichtspunkten.

Umfassende Daten zur Gewässerstruktur liegen im Lande durch die Kartierung nach dem LAWA-Übersichtsverfahren [15] vor (siehe auch Kapitel 3.5 „Morphologische Veränderungen“). Zusätzlich werden auch die Belastungen durch Rückstau und Wasserentnahme als weitere gravierende hydromorphologische Belastungsaspekte berücksichtigt (siehe Kapitel 3.4. bzw. 3.3).

Die nach den Bewertungskriterien signifikanten Strecken der Gewässerstruktur sind in der Karte 6.2 dargestellt. Die signifikanten Rückstaurecken und/oder Abschnitte von Wasserentnahmen sind in der Karte 6.3 im Teil Rückstau oder im Teil Wasserentnahme enthalten.

Bewertungskriterien und Anwendungsregeln ÖKG I

Biologische Gewässergüte	> LAWA II abhängig vom Längenanteil > LAWA II-III unabhängig vom Längenanteil
Gewässerstruktur	Gesamtbewertung 6, 7 und auch 5, wenn bestimmte Einzelparameter mit 6 oder 7 bewertet sind
Rückstau	> 1 km oder Summe > 1 km
Wasserentnahme	Mindestabfluss < 1/3 MNQ oder geregelt Brauchwasser > 1/3 MNQ

Die linienhaft vorliegenden Daten zur biologische Gewässergüte und der Gewässerstruktur - ergänzt um Rückstau und Wasserentnahme - werden nach dem prozentualen Anteil der Strecken mit Zielwertüberschreitung im Wasserkörper wie folgt bewertet:

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

ÖKG II - Allgemeine chemisch-physikalische Kenngrößen

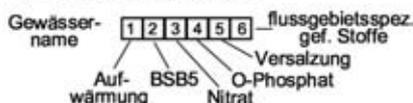
Diese Gruppe umfasst die chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten als Maß für die allgemeine Wasserbeschaffenheit. Zur Bewertung werden die Informationen zu Wassertemperatur, Trophie, Nitrat, Phosphat, Salze, BSB₅ und Versauerung verwendet, die aus der **chemisch-physikalischen Gewässergüteüberwachung** stammen.

Die Bewertung der chemisch-physikalischen Kenngrößen nach ÖKG II ist in der Arbeitskarte K 7.5 messstellenbezogen dargestellt. Bei der K 7.8 - in der wasserkörperbezogenen Bewertung der ÖKG II-Ergebnisse nach den LAWA-Regeln (siehe Kapitel 4.1.3) - werden Zielwertüberschreitungen „nur“ mit möglicherweise gefährdet eingestuft.

Legende

Chemisch-physikalische Kenngrößen (Datenstand: 2000 - 2002)

- Chemisch - physikalische Messstelle (Messstellencode) mit Immissionsbewertung



Klassifizierung:

- keine Überschreitung des Immissionskriteriums
- Überschreitung LAWA/EU-Kriterium
- unzureichende Datenlage (bei flussgebietspezif. Verbindungen, z.B. PSM)

Kartenausschnitt



Die flussgebietspezifischen Schadstoffe gehören zu ÖKG III. Sie sind in der Arbeitskarte K 7.5 mit dargestellt.

Bewertungskriterien und Anwendungsregeln ÖKG II

Wassertemperatur	bei Fischgewässern:	Kriterien der EG-Fischgewässer-RL [18]
	bei sonstige Gewässern:	$T_{\max} > 28 \text{ °C}$
Trophie (Chlorophyll a):	> LAWA II (eutroph)	
Nitrat	> 6 mgN/l	
Phosphat	> 0,2 mgP/l	
Salze als Chloride	> 200 mg/l	
BSB₅		
bei Salmonidgewässer	> 3 mg/l	nach RechtsVO Fischgewässer [33]
bei Cyprinidgewässer	> 6 mg/l	nach RechtsVO Fischgewässer [33]
bei anderen Gewässern	> 6 mg/l	wenn nicht als Fischgewässer ausgewiesen
Versauerung	> Klasse 2	nur in den versauerungsempfindlichen Gebieten [17]

Für die Bewertung sind die am Ausgang des Wasserkörpers an den Umweltzielen gemessenen Daten maßgebend. Die Bewertung der chemisch-physikalischen Daten erfolgt entsprechend den Empfehlungen der LAWA in der Regel anhand des Mittelwertes oder des 90 Perzentilwertes. Die Daten der Versauerung liegen linienhaft vor und werden nach der 70/30-Regel bewertet.

ÖKG III - Flussgebietspezifische Schadstoffe

Diese Qualitätskomponentengruppe enthält die flussgebietspezifischen Schadstoffe, die als Maß für die Belastung mit gefährlichen Stoffen herangezogen werden. Es handelt sich dabei um Schadstoffe, die nicht als prioritär eingestuft wurden, jedoch im Wasserkörper den ökologischen Zustand beeinträchtigen. Bewertet werden auf Grund des erheblichen Gefahrenpotenzials Ammonium-N, Nitrit-N, PSM, sowie die Schwermetalle Kupfer (Cu), Chrom (Cr) und Zink (Zn).

Die Schwermetallbelastung der Sedimente durch Kupfer, Chrom und Zink zeigt die Arbeitskarte K 7.6.

Legende

Belastung der Sedimente der Fließgewässer durch Cu, Cr, Zn (Datenstand: 1990 - 2002) - Teilnetz WRRL (Datenstand: Juli 2003)

-  Zielwerte eingehalten
-  Zielwerte überschritten
-  nicht untersucht

Kartenausschnitt



Die flussgebietspezifischen Schadstoffe sind in der Arbeitskarte K 7.5 mit dargestellt (siehe ÖKG II).

Bewertungskriterien und Anwendungsregeln ÖKG III

Ammonium-N:	$T_w > 10\text{ °C}$	> 1 mg/l
	$T_w < 10\text{ °C}$	> 3 mg/l
Nitrit-N:	> 0,1 mg/l	
PSM:	Daten vorhanden	Muster VO [13]
	Datenlücken	> 30% Ackerbaufläche und/oder Summenbetrachtung aus Grundwasserbelastung

Für die Bewertung von Ammonium-N, Nitrit-N und PSM sind die am Ausgang des Wasserkörpers an den Umweltzielen gemessenen Daten maßgebend.

Schwermetalle - (nicht prioritär) ermittelt aus Sedimenten

Kupfer	> 160 mg/kg
Chrom	> 640 mg/kg
Zink	> 800 mg/kg

Die linienhaft vorliegenden Daten der Sedimente (Fraktion < 20 µm) werden nach dem prozentualen Anteil der Strecken nach der 70/30-Regel bewertet.

ÖKG IV - Wanderungshindernisse

Wanderungshindernisse können je nach Größe und Art der Hindernisse sowie nach der Art der Fischpopulation die Fischbesiedlung stark beeinträchtigen.

Bewertungskriterien und Anwendungsregeln ÖKG IV

Der Empfehlung der LAWA-Arbeitshilfe [2] einen Wasserkörper als gefährdet einzustufen, wenn bereits ein nicht durchgängiges Querbauwerk im Gewässer vorhanden ist, wird hier nicht als zielführend angesehen.

Gewählt wurde eine Abschätzung auf fischökologischer Grundlage, die auf den Grundsätzen der Fischbewertung nach den Maßgaben der WRRL aufbaut.

Für die Bewertung der Fischbesiedlung liegen dafür derzeit noch keine ausreichenden Informationen vor.

Vorerst werden alle Wasserkörper als möglicherweise gefährdet bewertet, da zur Klärung noch weiterer Untersuchungsbedarf besteht.

Chemische Zustandsabschätzung

Der chemische Zustand wird bewertet an Hand der Umweltziele der in den Anhängen IX und X der WRRL genannten Stoffe und Stoffgruppen. Die Bewertung des chemischen Zustands erfolgt zunächst in zwei chemischen Qualitätskomponentengruppen (CKG).

CKG I - Prioritäre Schwermetalle

Diese Qualitätskomponentengruppe enthält die prioritären Schwermetalle Cadmium (Cd), Quecksilber (Hg), Nickel (Ni) und Blei (Pb).

Bewertungskriterien und Anwendungsregeln CKG I

Prioritäre Schwermetalle bewertet aus Sedimentkonzentrationen:

Cadmium	> 2,4 mg/kg
Quecksilber	> 1,6 mg/kg
Nickel	> 800 mg/kg
Blei	> 200 mg/kg

Die linienhaft vorliegenden Daten der Sedimente (Fraktion < 20 µm) werden nach dem prozentualen Anteil der Strecken nach der 70/30-Regel bewertet. Die Gesamtbewertung erfolgt nach der schlechtesten Einstufung.

CKG II - Sonstige prioritäre Stoffe

Die sonstigen Stoffe nach Anhang IX und X der WRRL werden in dieser Qualitätskomponentengruppe zusammengefasst.

Bewertungskriterien und Anwendungsregeln CKG II

PSM

- **Isoproturon** > 0,1 µg/l
- **Datenlücken** > 30 % Ackerbaufläche
Summenbetrachtung aus Grundwasserbelastungen

PAK

Muster VO [13]

HCB

> 40 µg/kg (Sediment, nur relevant im Oberrhein)

Für die Bewertung der Pflanzenschutzmittel (PSM), und PAK sind die am Ausgang des Wasserkörpers an den Umweltzielen gemessenen Daten maßgebend.

Die linienhaft vorliegenden Daten der Sedimente (Fraktion < 20 µm) mit HCB werden nach dem prozentualen Anteil der Strecken nach der 70/30-Regel bewertet.

Die Ergebnisse der Bewertung der beiden Komponentengruppen sind in der Karte 7.7 gemeinsam dargestellt.

Die Messstellen mit der Bewertung der Stoffe nach Anhang IX und X der WRRL werden auch in der Arbeitskarte K 7.7 gezeigt.



4.1.3 Darstellung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Gefährdungsabschätzung werden sowohl tabellarisch als auch kartographisch dargestellt.

Die **tabellarische Darstellung** erfolgt für jeden Wasserkörper mit Angaben

- zur Bewertung der Einzelkomponenten und zur aggregierten Bewertung des ökologischen und chemischen Zustandes sowie zum integralen Gesamtzustand. Die Bewertung wird in den Zellen durch Farbgebung kenntlich gemacht.
- zu den (wahrscheinlichen) Ursachen bei Zustandsdefiziten und damit auch zur Herkunft diffuser Belastungen.
- zum Anteil stark erheblich veränderter Gewässerabschnitte bzw. künstlicher Gewässerabschnitte im Wasserkörper.

Die Ergebnisse der Gefährdungsabschätzung werden detailliert in einer **Arbeitstabelle** dokumentiert, die die Bewertung der Einzelkomponenten und die aggregierte Bewertung des ökologischen und chemischen Zustandes sowie den integralen Gesamtzustand enthält. Neben der Arbeitstabelle gibt es auch eine **Berichtstabelle**. Die Berichtstabelle beschränkt sich im Bewertungsteil aus Gründen der Übersichtlichkeit auf die Angabe der aus den Einzelkomponenten ermittelten Gruppenbewertungen. Sie enthält ebenfalls neben dem Bewertungsteil die Ursachenanalyse.

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

Tab. 4 Berichtstabelle mit Ausschnitt Bewertungsteil

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

Tab. 5 Berichtstabelle mit Ausschnitt Ursachenanalyse

Die **kartographische Darstellung** enthält für die Wasserkörper die Bewertungsergebnisse der einzelnen Komponentengruppen durch Farbgebung (grün = nicht gefährdet, rot = gefährdet, gelb = möglicherweise gefährdet).

Die Karten enthalten zudem

- eine Prinzipskizze der Bewertung und
- statistische Angaben zu Prozentanteilen der Gefährdungsstufen.

Mit diesen Angaben ist es möglich, die wesentlichen Gründe für die Bewertung auf einer Karte zu erkennen und den erforderlichen Handlungsbedarf großordnungsmäßig richtig einzuschätzen. Zusammenfassend sind in der Tabelle 6 die Karten mit unmittelbarem Bezug zur Gefährdungsabschätzung aufgeführt.

	ÖKG I	ÖKG II	ÖKG III	ÖKG IV	CKG I+II
K 6.2	x				
K 6.3	x				
K 7.5	x	x	x		
K 7.6			x		
K 7.7					x
K 7.8	x	x	x	x	x

Tab. 6 Karten zur Gefährdungsabschätzung

In der Arbeitskarte K 7.8 sind die Ergebnisse der Gefährdungsabschätzung differenziert nach den Komponentengruppen und bezogen auf die Wasserkörper dargestellt.

Legende

Gefährdungsabschätzung der Flüsse (Stand: April 2004)



Komponentengruppen

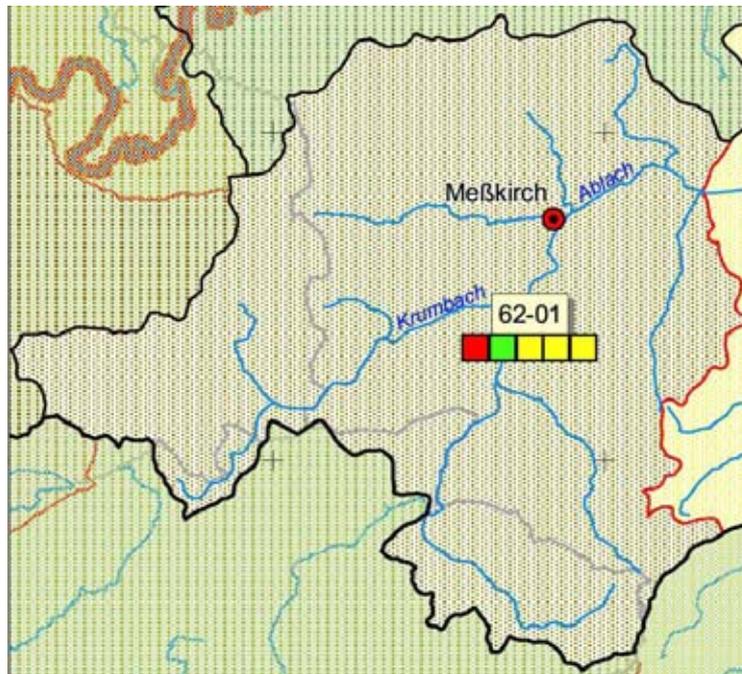
ÖKG: Ökologische Komponentengruppe
CKG: Chemische Komponentengruppe

Gefährdungsabschätzung

- nicht gefährdet
- möglicherweise gefährdet
- gefährdet

■ Ursache Trophie ■ + ■ (Ursachenangabe nur bei Seen)

Kartenausschnitt



4.2 Gefährdungsabschätzung der Seewasserkörper

Ziel der Bestandsaufnahme ist eine erste Einschätzung, ob heute die Gewässerzielvorgaben der WRRL in Bezug auf das Erreichen des geforderten „guten Zustandes“ der Seen wahrscheinlich eingehalten oder verfehlt werden. Diese Abschätzung ist anhand vorhandener Daten zum ökologischen Zustand, zum chemischen Zustand und unter Berücksichtigung der bekannten Belastungsquellen durchzuführen. Der Bodensee wird international bewertet und daher im Methodenband nicht weiter berücksichtigt.

Für den ökologischen Zustand von Seen sind die biologischen Qualitätsmerkmale Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos, Makrozoobenthos und Fische von entscheidender Bedeutung. Hierfür gibt es aber zum momentanen Zeitpunkt noch kein bundes- und europaweit abgestimmtes Bewertungssystem. Deshalb wird für eine vorläufige **Erstbewertung** des ökologischen Zustandes von Seen hilfsweise der von der LAWA [2] erarbeitete Vorschlag zur Risikoabschätzung für den Seewasserkörper angewendet. Wichtige Lebensräume eines Sees sind das Freiwasser und die Ufer- und Flachwasserzone, die sich wechselseitig beeinflussen. In die Bewertung von Seen gehen daher sowohl die Trophie der Freiwasserzone, als auch der Zustand des Ufers ein.

4.2.1 Vorhandene Umweltdaten

Bei den natürlichen Seen, Talsperren und Stauseen wurden regelmäßige Untersuchungen zu allgemeinen limnologische Parametern, zur Trophie, zu Pflanzennährstoffen und Metallen aus den Jahren 1996-2004 herangezogen [25]. Die Seemesstellen sind in der Karte 7.2 dargestellt.

Bei den Baggerseen wurden regelmäßige limnologische Untersuchungen aus den Jahren 1994 - 2003 (ausführliche Erläuterungen siehe ZeBIS/ Zentrales „BaggerseeInformations-System“ 2003) verwendet.

Für die Seen wird die Einschätzung der Uferausprägung/Uferstruktur anhand von Literaturangaben [27] [28], Luftbildern und Ortskenntnissen vorgenommen.

4.2.2 Gefährdungsabschätzung

Ökologische Zustandsabschätzung - Teil Trophie

Für die Gefährdungsabschätzung des „guten ökologischen Zustandes“ der Seen wird der Grad der Abweichung zwischen der Referenztrophie und dem „Istzustand“ der Trophie als Kriterium herangezogen.

Der **Referenzzustand** eines Sees wird anhand der potenziell natürlichen Trophie festgelegt [29] [41]. Mit Hilfe von hydromorphologischen und topographischen Kenngrößen wird für den jeweiligen See eine potenziell natürliche Phosphorkonzentration und Sichttiefe ermittelt.

Die Berechnung erfolgt sowohl auf Grund der Seebeckenmorphometrie, als auch auf Grund des potenziell natürlichen Nährstoffeintrags. Es wird jedem See eine Trophiestufe zugeordnet, die er im Referenzzustand bestenfalls erreicht.

Dieser Bewertungsansatz unterscheidet jedoch lediglich zwischen geschichteten und ungeschichteten Seen. Eine weitere Differenzierung entsprechend der derzeitigen Seentypisierung ist nicht gegeben.

Aus diesem Grund weicht der Referenzzustand für sehr flache Seen und für Baggerseen z.T. von dem LAWA-Ansatz [41] ab.

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

Der **aktuelle Trophie-Zustand** für natürliche Seen nach LAWA wird mit Hilfe folgender Kenngrößen berechnet:

- Gesamt-Phosphor während der Frühjahrszirkulation,
- Gesamt-Phosphor im Epilimnion während der Sommerstagnation,
- Chlorophyll-a-Gehalt im Epilimnion während der Sommerstagnation (ohne Klarwasser),
- Sichttiefe während der Sommerstagnation (ohne Klarwasser).

Die Baggerseen werden nach dem LfU-Bewertungssystem für Baggerseen bewertet. Die Bewertung erfolgt in drei Klassen anhand

- des Trophiepotenzials (Gesamt-Phosphor im Frühjahr),
- der biologischen Produktivität (Chlorophyll a im Sommer) und
- der Sauerstoffverhältnisse (Sauerstoffdefizit im Sommer).

Die Ersteinschätzung basiert auf dem o. g. von der LAWA entwickeltem Verfahren zur trophischen Bewertung von natürlichen Seen [28]. Aus den genannten Kenngrößen wurde für die Bewertung der oberrheinischen Baggerseen ein dreistufiges Bewertungssystem abgeleitet, das Tabelle 7 zeigt.

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

Tab. 7 Kriterien für die Zustandsbewertung von Baggerseen in Baden-Württemberg

Hinweis: Bei Baggerseen in Auskiesung kann der trophische Ist-Zustand - u. a. wegen aktiver Sauerstoffzufuhr - derzeit besser sein als die erreichbare Referenztrophy nach Auskiesung!

Ökologische Zustandsabschätzung - Teil Ufer

Für den Zustand der **Uferzone** ist nach LAWA der Anteil der gewässertypischen Uferausprägung maßgebend. Dieser wird bei den Seen anhand von Literaturangaben, Luftbildern und Ortskenntnissen abgeleitet.

Bei Baggerseen, die sich noch in der Auskiesungsphase befinden, wird die Uferausprägung nicht bewertet, da die endgültige Ufergestaltung erst mit dem Abschluss der Renaturierungspläne nach der Auskiesungsphase zum Tragen kommt.

Integrierende Risikoabschätzung

Die integrierende Risikoabschätzung des Seewasserkörpers erfolgt nach LAWA-Empfehlung [2] für den ökologischen Zustand auf Grund einer Gewichtung zu 70 % nach der Trophie und zu 30% nach dem Uferzustand. Für den chemischen Zustand sind weitere Qualitätskomponenten ausschlaggebend.

Trophie (Wichtung 70 %)

Ist-Zustand entspricht trophischem Referenzzustand	100 Punkte
Ist-Zustand weicht um eine Bewertungsstufe ab	80 Punkte
Ist-Zustand weicht um zwei Bewertungsstufen ab	50 Punkte
Ist-Zustand weicht um mehr als zwei Stufen ab	0 Punkte

Uferausprägung (Wichtung 30 %)

> 70 % gewässertypische Uferausprägung	100 Punkte
> 50 – 70 % gewässertypische Uferausprägung	70 Punkte
> 30 – 50 % gewässertypische Uferausprägung	40 Punkte
≤ 30 % gewässertypische Uferausprägung	0 Punkte

Bei Baggerseen, die sich noch in der Auskiesungsphase befinden, erfolgt die integrale Bewertung ausschließlich nach der Trophie.

Gesamtpunktezahl > 70: guter ökologische Zustand ist nicht gefährdet
→ Zielerreichung wahrscheinlich



Gesamtpunktezahl ≤ 70: guter ökologische Zustand ist gefährdet
→ Zielerreichung unwahrscheinlich



Für den **chemischen Zustand** wird die Erreichung des guten Zustandes als gefährdet angesehen, wenn Qualitätsziele von Stoffen (z.B. RL 76/464/EWG, Stoffe nach Anhang IX und X der WRRL) überschritten bzw. entsprechende Kenntnisse immissions- und emissionsseitig vorliegen.

Im Unterschied zur LAWA-Empfehlung gibt es auch die Einstufung „möglicherweise gefährdet“ (Zielerreichung unklar) beim chemischen Zustand und damit beim Gesamtzustand (worst-case-Betrachtung). Die Abbildung 15 zeigt das Bewertungsschema.

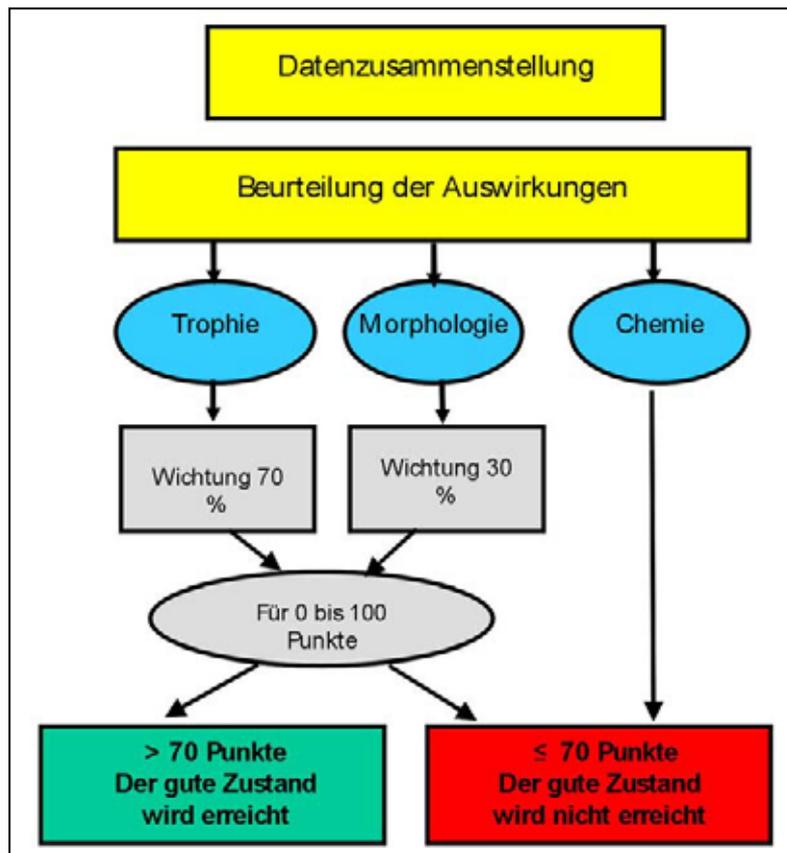


Abb. 15 Bewertungsschema zur integrierenden Risikoabschätzung eines Seewasserkörpers

Bei der Bewertung der erhaltenen Ergebnisse zur Gefährdungsabschätzung ist zu berücksichtigen, dass die Risikoabschätzung nach LAWA ein pragmatisches Verfahren ist.

Dieser Ansatz wurde vor allem aus praktischen Erwägungen gewählt und

- ist nur geeignet für die Ersteinschätzung und -bewertung, aber **nicht** ausreichend für eine eingehende limnologische Beurteilung,
- kann und soll bestehende langfristige Monitoringprogramme an ausgewählten Standgewässern nicht ersetzen,
- insbesondere wenn eine Sanierung für erforderlich gehalten wird, **muss** eine gründliche limnologisch/ökologische Untersuchung des Gewässerzustandes, eine Analyse der Ursachen und der Wirkungszusammenhänge erfolgen.

4.2.3 Darstellung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Gefährdungsabschätzung werden wie bei den Flusswasserkörpern sowohl tabellarisch als auch kartographisch dargestellt.

Die **tabellarische Darstellung** erfolgt für jeden Seewasserkörper mit Angaben

- zur Bewertung der Einzelkomponenten Trophie und Ufer und zur aggregierten Bewertung des ökologischen und chemischen Zustandes sowie zum integralen Gesamtzustand,
- zu den (wahrscheinlichen) Ursachen bei Zustandsdefiziten und damit auch zur Herkunft diffuser Belastungen.

Die Ergebnisse der Gefährdungsabschätzung werden detailliert in einer **Arbeitstabelle** dokumentiert, die die Bewertung der Einzelkomponenten und die aggregierte Bewertung des ökologischen und chemischen Zustandes sowie den integralen Gesamtzustand enthält. Die Bewertung wird in den Zellen durch Farbgebung kenntlich gemacht.

Neben der Arbeitstabelle gibt es auch eine **Berichtstabelle**. Die Berichtstabelle beschränkt sich im Bewertungsteil aus Gründen der Übersichtlichkeit auf die Angabe der aus den Einzelkomponenten ermittelten Gruppenbewertungen. Sie enthält neben dem Bewertungsteil auch die Ursachenanalyse.

Lfd. Nr.	Stammdaten				Bewertung				
	Bezeichnung Seewasserkörper (LIU-Code Baggersee)	Kategorie	Kiesgewinnung derzeit	Referenz-Trophie	ökologischer Zustand		Integrale Bewertung ökologischer Zustand/ökol.	chemischer Zustand	Gesamtzustand
					Trophie	Uferausprägung			
			bei Baggerseen ("in Ausbreitung" bedeutet keine Bewertung der Uferausprägung)	Referenz nach LAWA/LfU	"1st"-Trophie nach LAWA/LfU	Anteil dem Gewässer entspricht in % Baggerseen in Ausbreitung ohne Bewertung	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ■ nicht gefährdet ■ nicht gefährdet ■ nicht gefährdet </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ■ gefährdet ■ gefährdet ■ gefährdet </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ■ unzureichende Datenlage ■ möglicherweise gefährdet </div>	Schadstoffe nach WRRL, Anhang IX und X, RL 76/464/EWG	
3	Mindelsee	natürlich		oligotroph	mesotroph	85			
4	Schluchsee (Stausee)	erheblich verändert		oligotroph	mesotroph	85			
5	Tälisee	natürlich		oligotroph	mesotroph	80			
6	Schwarzenbach Talsperre	künstlich		oligotroph	mesotroph	85			
7	Talsperre Kleine Kinzig	künstlich		oligotroph	mesotroph	80			
8	Goldkanal	künstlich	ja	eutroph	eutroph	-			
9	Knielinger See	künstlich	nein	eutroph	eutroph	45			
10	Gießensee	künstlich	ja	mesotroph	mesotroph	-			
11	Kieswerk Krieger	künstlich	ja	mesotroph	oligotroph	-			
12	Rußheimer Altheim	künstlich	nein	eutroph	eutroph	40			
13	Baggersee Mittelgrund	künstlich	ja	mesotroph	oligotroph	-			
14	Glaser-See	künstlich	ja	mesotroph	oligotroph	-			
15	Ruff Fläche See	künstlich	ja	mesotroph	oligotroph	-			
16	Rohrköpfese	künstlich	ja	mesotroph	mesotroph	-			
17	Steingrundsee	künstlich	ja	mesotroph	mesotroph	-			
18	Insel Korsika	künstlich	nein	eutroph	eutroph	50			
19	Kernsee	künstlich	ja	mesotroph	mesotroph	-			
20	Erichsee (westl. Teil)	künstlich	nein	mesotroph	mesotroph	50			
	Erichsee (südl. Teil)								
	Erichsee (nördl. Teil)								
21	Baggersee Kern / Peter	künstlich	ja	mesotroph	oligotroph	-			
22	Baggersee Kuhl / Peter	künstlich	ja	mesotroph	mesotroph	-			
23	Fedensee	natürlich		eutroph2	polytroph2	95			
24	Ilmensee	natürlich		oligotroph	mesotroph	90			
25	Rohrsee	natürlich		eutroph1	eutroph1	85			

Tab. 8

Berichtstabelle mit Ausschnitt Bewertungsteil (ohne Bodensee)

Lfd. Nr.	Stammdaten				Ursachenanalyse					Sonstiges		
	Bezeichnung Seewasserkörper (LIU-Code Baggersee)	Kategorie	Kiesgewinnungszeit	Referenz-Trophie	Ursachen für maßgebliche Defizite					Badegewässer RL 76/160/EWG	Bezug zum Fluss-WK	
			nur bei Baggerseen ("in Ausbesserung" bedeutet keine Bewertung der Uferanrüttung)	Referenz nach LAWA LIU	Punktquellen (Spremlager/Dammwehler)	Belastung durch Rheinabbindung bei Baggerseen	diffuse Quellen/Feilen von Puffizonen	Morphologie (Seebeckentform, Ufergestaltung, Flachwasserzonen)	Meromixotrophie	Badegewässer 2002 (SM)	Badegewässerdefizite 2002	
3	Mindelsee	natürlich		oligotroph			(+)			ja	nein	12-03
4	Schluchsee (Stausee)	erheblich verändert		oligotroph						ja	nein	20-04
5	Tittsee	natürlich		oligotroph						ja	nein	20-02
6	Schwarzenbach Talsperre	künstlich		oligotroph						nein		34-01-OR4
7	Talsperre Kleine Kinzig	künstlich		oligotroph						nein		32-01-OR3
8	Goldkanal	künstlich	ja	eutroph	(+)	+			gering	ja	ja	34-03-OR4
9	Knielinger See	künstlich	nein	eutroph	(+)	+			gering	nein		34-05-OR5
10	Gießensee	künstlich	ja	mesotroph					gering	ja	nein	35-02-OR5
11	Kieswerk Krager	künstlich	ja	mesotroph					gering	nein		33-08-OR4
12	Rußheimer Ahrhein	künstlich	nein	eutroph	(+)	+	(+)		gering	nein		35-02-OR5
13	Baggersee Mittelgrund	künstlich	ja	mesotroph					gering	ja	nein	35-02-OR5
14	Glaser-See	künstlich	ja	mesotroph				+	gering	nein		34-08-OR5
15	Ruff Fläche See	künstlich	ja	mesotroph			(+)		gering	ja	nein	35-02-OR5
16	Rohrköpfensee	künstlich	ja	mesotroph					gering	nein		35-02-OR5
17	Steingrundsee	künstlich	ja	mesotroph		+		(+)	gering	nein		33-02-OR3
18	Insel Korsika	künstlich	nein	eutroph	(+)	+	(+)		gering	nein		38-02-OR5
19	Kernsee	künstlich	ja	mesotroph				(+)	mittel	nein		33-08-OR4
20	Erichsee (westl. Teil)	künstlich	nein	mesotroph			(+) +	gering	ja	nein		35-04-OR5
	Erichsee (süd. Teil)											
	Erichsee (nörd. Teil)											
21	Baggersee Kern / Peter	künstlich	ja	mesotroph				+	gering	nein		34-03-OR4
22	Baggersee Kuhl / Peter	künstlich	ja	mesotroph				+	gering	ja	nein	34-03-OR4
23	Federsee	natürlich		eutroph2	(+)	+				nein		62-04
24	Ilmensee	natürlich		oligotroph			+			ja	nein	62-02
25	Rohrsee	natürlich		eutroph1			(+)			nein		64-04

Tab. 9 Berichtstabelle mit Ausschnitt Ursachenanalyse (ohne Bodensee)

Die **kartographische Darstellung** enthält für die Seewasserkörper die Bewertungsergebnisse der einzelnen Komponentengruppen durch Farbgebung (grün = nicht gefährdet, rot = gefährdet, gelb = möglicherweise gefährdet).

Die Karten enthalten zudem

- eine Prinzipskizze der Bewertung,
- Ursachenangaben bei Defiziten.

Mit diesen Angaben ist es möglich, die wesentlichen Gründe für die Bewertung aus einer Karte zu erkennen und den erforderlichen Handlungsbedarf größenordnungsmäßig richtig einzuschätzen.



Allgemeine Entwicklungstrends und gefährdete Seewasserkörper

In den letzten Jahrzehnten sind die Nährstoffbelastungen der Seen durch den konsequenten Bau und die Verbesserung der Abwasserreinigungsanlagen zurückgegangen. Dies gilt insbesondere für die limnologisch relevanten Phosphor-Einträge. Die verbleibenden Nährstoffeinträge stammen heute zu einem zunehmenden Teil aus **diffusen Quellen**. Durch die landwirtschaftlichen Nutzungen im Einzugsgebiet sind hier die Seen in Oberschwaben mehr gefährdet als die Seen im Schwarzwald.

Oberschwäbische Seen

In der Gruppe der oberschwäbischen Seen ist insbesondere der **Federsee** hinsichtlich Zielerreichung gefährdet. Hier wurde schon im Jahr 1981 begonnen, die Abwässer durch eine Ringleitung vom See fern zu halten. Allerdings handelt es sich um einen sehr flachen See mit einer maximalen Tiefe von 3 m, so dass die P-Depots im Sediment nach wie vor die P-Gehalte im Seewasser beeinflussen. Weiterhin sind diffuse Quellen auf Grund der landwirtschaftlichen Nutzung im Einzugsgebiet relevant und 6 Regenüberlaufbecken entlasten in die Zuflüsse zum See. Der Federsee wird zunächst im Verlauf des Jahres 2004 einem Monitoring unterzogen, um den aktuellen Zustand und Belastungsquellen zu präzisieren. Nach einer noch ausstehenden Bewertung auf Grund von biologischen Qualitätskomponenten ist zu prüfen, ob durch die bereits getätigten Maßnahmen bis 2015 der gute Zustand erreicht wird.

Baggerseen am Oberrhein

Mit der Grundwasserfreilegung und dem Beginn der Kiesentnahme entsteht ein künstlich geschaffenes aquatisches System. Vergleichbar den natürlichen Seen, unterliegen die entstandenen Baggerseen nunmehr zahlreichen physikalischen, chemischen und biologischen Pro-

zessen. Im Gegensatz zu natürlichen Seen werden die Baggerseen durch mehr oder minder starken Zufluss des umgebenden Grundwassers geprägt. Außerdem sind sie oftmals durch ihre besondere Seebeckenform charakterisiert. Diese drückt sich häufig durch kleine Seeflächen im Verhältnis zu großen Seetiefen aus. In diesen Fällen ist die Gefahr von Meromixis gegeben. Bei ständig unzureichender, nur partieller vertikaler Durchmischung des Seewasserkörpers spricht man von Meromixis. Derartige Verhältnisse können vor allem durch Zustrom von salzreichem (Grund-) Wasser, im Extremfall aber auch durch permanente Anreicherung von Nähr- und Schadstoffen entstehen. Diese Faktoren erhöhen die Dichte im Tiefenwasser und führen zu einer chemischen (halinen) Schichtung. Die dadurch über dem Seeboden entstehende meist extrem nährreiche und teilweise auch schadstoffreiche Wasserschicht kann bei plötzlicher Durchmischung die Wasserqualität des gesamten Sees negativ beeinflussen. Meist führen derartige Ereignisse zu drastischen Sauerstoffverlusten im See und lösen nicht selten ein Fischsterben aus.

Grundlegenden Einfluss auf die Durchmischungsfähigkeit eines Sees hat die morphologische Ausformung des Seebeckens. Diese wird z. B. durch einen glatten, gleichmäßigen Verlauf der Uferlinien unterhalb des mittleren Wasserspiegels und eine kompakte Form des Sees begünstigt. Dagegen können ungünstige Flächen-Tiefen-Relationen, unebene Seeböden, insbesondere kleinräumig abwechselnde Vertiefungen und Erhebungen sowie die Anlage von Inseln den Wasseraustausch behindern und damit meromiktische Verhältnisse begünstigen. Die Meromixisgefahr bzw. der Trend zur Meromixis kann durch die „Reduzierte Tiefe“ beschrieben werden. Die Formel beschreibt das Verhältnis der maximalen Tiefe eines Sees zur 4. Wurzel der Seefläche. Die Einstufung der Meromixisgefahr wird differenziert in gering ($< 1,5$), mittel ($1,5 - 2,0$) und hoch ($> 2,0$). Hohe Werte treten häufig bei kleinflächigen, tiefen Baggerseen auf.

Von den insgesamt 15 relevanten Baggerseen im Bearbeitungsgebiet befinden sich derzeit noch 11 in der Kiesgewinnungsphase. Diese können nur anhand der aktuellen Trophie bewertet werden. Vier Baggerseen sind bereits stillgelegt und werden entsprechend der übrigen Seewasserkörper auch nach der Uferausprägung bewertet. Hinsichtlich der trophischen Situation besteht bei den Baggerseen eine sehr gute Übereinstimmung zwischen dem Ist- und dem Referenzzustand.

Etwas kritisch ist die Uferausprägung zu betrachten: gerade bei den z. T. extrem nutzungs-gesteuerten Baggerseen (z. B. Erlichsee) ist der dem „Gewässertyp entsprechende Anteil des Ufers“ schwer zu beurteilen. Zukünftig muss die Uferausprägung nutzungs- und lage-abhängig (Leitbild) betrachtet werden. Insgesamt kann der ökologische Zustand/ökologische Potenzial als gut eingeschätzt werden.

Der Gesamtzustand zeigt bis auf fünf Baggerseen kein Gefährdungspotenzial. Bei den Baggerseen Goldkanal, Knielinger See, Rußheimer Altrhein, Steingrundsee und Insel Korsika bestehen oberirdische Zuflüsse und somit mögliche Schadstoffpotenziale. Diese Seen werden aufgrund der unzureichenden Datenlage hinsichtlich der Eintragsstoffe und -bilanzen als „möglicherweise gefährdet“ eingestuft. Zukünftig müssen detaillierte Messprogramme die Datenlage deutlich verbessern.

5 Grundwasser

Bei der Bestandsaufnahme für das Grundwasser (GW) werden die zwei Schritte

- Erstmalige Beschreibung und
- Weitergehende Beschreibung

unterschieden.

5.1 Erstmalige Beschreibung

Ziel der Erstmaligen Beschreibung des Grundwassers nach Anhang II, 2.1 der WRRL ist die Beurteilung, wieweit die Grundwasserkörper genutzt werden und wie hoch das Risiko ist, dass sie die Ziele für jeden einzelnen Grundwasserkörper gemäß Art. 4 nach derzeitiger Fachkenntnis und Datenlage nicht erfüllen.

Die genauere Untersuchung gefährdeter Grundwasserkörper erfolgt im zweiten Schritt, der Weitergehenden Beschreibung.

5.1.1 Abgrenzung der Grundwasserkörper

Ein Grundwasserkörper (GWK) im Sinne der WRRL ist nach Art. 2, Ziff.13 ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter. Eine sachgerechte Abgrenzung der GWK ist entscheidend für die korrekte Einstufung. In der WRRL sind nur zwei Beurteilungsstufen vorgesehen

- „Guter Zustand“ und
- „Umweltziele nicht erreicht“.

Dazu wird eine Mittelbildung über den Grundwasserkörpern erforderlich. Da eine Mittelbildung wegen der möglichen Unterdrückung von Belastungsspitzen durch einen großen Gebietsanteil in unkritischem Zustand immer problematisch ist, sollte ein „Körper“ möglichst **homogen** sein, d.h. überall ähnliche Eigenschaften haben. Darum war es **wichtigstes Kriterium**, Problemgebiete **zielgenau** abzugrenzen.

In Übereinstimmung zum EU-Guidance Paper „Water bodies“ können GWK nach der Wasserbeschaffenheit abgegrenzt werden, da die Körper möglichst homogen sein sollten. Die hydrogeologischen Verhältnisse und die Landnutzung sind somit wesentliche Grundlagen für die Festlegung der Grundwasserkörper. In einem mehrstufigen Verfahren werden zielgenau Problemgebiete ausgewiesen und als Körper mit Zielerreichung unklar/unwahrscheinlich, d.h. als gefährdete Grundwasserkörper (gGWK) bezeichnet.

Beim Vorherrschen quantitativer Probleme kann es zweckmäßig sein, die GWK nach Wasserscheiden und Fließwegen abzugrenzen, damit möglichst keine oder nur wohl definierte Wasserflüsse über die Begrenzungen stattfinden. Da in Baden-Württemberg aber die qualitativen Defizite größer sind, wurden primär qualitative Gesichtspunkte herangezogen.

Grundlage für die Abgrenzung der Grundwasserkörper sind insofern die bundeseinheitlich kartierten „Hydrogeologischen Teilräume“ (HTR). In Abhängigkeit von der jeweiligen Belastungsursache - Belastung durch Nitrat, PSM, andere Inhaltsstoffe, ggf. auch mengenmäßige Belastung - werden aus diesen Grundkörpern jeweils Gebiete „herausgeschnitten“, die sich

durch gleichartigen Grundwasserzustand und/oder -gefährdung auszeichnen. Diese Gebiete werden als gefährdete Grundwasserkörper nach der WRRL bezeichnet.

Die Erstmalige Beschreibung hat ergeben, dass nur hinsichtlich Nitrats und in einem Fall hinsichtlich Chlorids gefährdete GWK existieren. Das Vorgehen bei der Abgrenzung ist in dem Kapitel zur jeweiligen Belastung beschrieben. Außerhalb dieser Gebiete verbleiben die Restflächen der Hydrogeologischen Teilräume. Diese unterliegen nach der bisher durchgeführten Gefährdungsabschätzung keinem besonderen Risiko. Sie werden deshalb jeweils als ein zusammenhängender GWK behandelt.

Wünschenswert war ein Zusammenfallen der Grenzen der Grundwasserkörper mit denen der oberirdischen Wasserkörper. Dies ist jedoch nur großräumig, z. B. bei Betrachtung von Flusseinzugsgebieten von einigen tausend Quadratkilometern gegeben. Darum wurden nur die gGWK, die die Grenzen der Bearbeitungsgebiete (BG) überschreiten, entlang der BG-Grenzen geteilt und entsprechend mit „-H“ (Hauptfläche im hauptsächlich betroffenen BG) und „-R“ (Restfläche im untergeordnet betroffenen BG) gekennzeichnet. Dadurch entstandene Inkonsistenzen müssen im Rahmen der Weitergehenden Beschreibung, bzw. des Monitorings gelöst werden.

Die Identifikation erfolgt über eine Nummerierung, die sich an den vorherrschenden HTR orientiert. Die erstmalige Beschreibung erfolgt in Teilbearbeitungsgebieten (TBG), in denen jeweils Teile der GWK liegen und beschrieben werden.

Grenzüberschreitender Grundwasserkörper

Auf Grund einer grenzüberschreitenden Chloridbelastung im tiefen Bereich der quartären und pliozänen Sedimente der Grabenscholle wurde innerhalb des südlichsten Teilbearbeitungsgebiets der grenzüberschreitende Grundwasserkörper „Fessenheim - Breisach“ abgegrenzt. Zur detaillierten Beschreibung dieses GWK innerhalb der quartären und pliozänen Sedimente der Grabenscholle und der damit zusammenhängenden grenzüberschreitenden Probleme wird auf die Ergebnisse aus dem INTERREG-Projekt „Grenzüberschreitende Erkundung des tiefen rheinnahen Grundwasserleiters zwischen Fessenheim und Breisach“, Endbericht 2001 [34] verwiesen.

Die Lage und Grenzen der Grundwasserkörper zeigt die Arbeitskarte K 5.1.

Legende

Grundwasserkörper (gesondert abgegrenzt, gefährdet)

8.5 Grundwasserkörper mit Nummer

Grundwasserkörper (hydrogeologisch abgegrenzt)

Fluvioglaziale Schotter -R/BW 2.1

Süddeutsches Moränenland -R/BW 3.1

Schwäbische Alb -R/BW 6.1

Kartenausschnitt



Datengrundlagen zu Abgrenzungen von Grundwasserkörpern stammen vom LGRB und der LfU.

WAABIS-Objektart 1.3.4.1:	„Grundwasserkörper“
WAABIS-Objektart 1.3.5.1:	„Hydrogeologische Einheiten“
Datenschablone „Wasserblick“:	„GroundWaterBody“

5.1.2 Allgemeine Beschreibung mit Charakteristik der Grundwasserüberdeckung

Baden-Württemberg ist geologisch und hydrogeologisch stark gegliedert. Porengrundwasserleiter, die hinsichtlich der Grundwassernutzung eine größere Bedeutung haben, erstrecken sich nur auf 28,25 % (LGRB-Information 2 zum Wasserschutzgebiet-Programm 03/2004) der Landesfläche. Der Karstanteil ist mit 39 % relativ hoch.

Obwohl das Grundwasser durch die Deckschichten generell gut geschützt ist - wodurch seine nach wie vor überwiegend gute Qualität begründet ist -, kommen regional auch Gebiete mit verminderter Schutzwirkung vor. Insbesondere die Oberrheinebene weist ein nur geringes Schutzpotenzial auf. Darüber hinaus fehlt dort an den zahlreichen Baggerseen, bedingt durch den Kiesabbau, die schützende Deckschicht gänzlich.

Grundsätzlich zu berücksichtigen ist außerdem, dass unterhalb der belebten Bodenzone für viele Stoffe kein Rückhalt oder Abbau mehr stattfindet, so dass die Deckschichten in diesen Fällen nur eine zeitliche Verzögerung der Belastung, wenn auch um viele Jahre, bewirken.

Die hydrogeologische Charakterisierung der Grundwasserkörper erfolgt bei der Erstmaligen Beschreibung flächendeckend für die 14 in Baden-Württemberg vertretenen Hydrogeologischen Teilräume. Die GWK werden jeweils für das gesamte Teilbearbeitungsgebiet im Hinblick auf die von der WRRL geforderten Eigenschaften (Lithologie, Mächtigkeit, Hydrogeologie, Hohlraumart, Verfestigung, k_f -Klasse, geochemischer Gesteinstyp, Gesteinsart) beschrieben. Dies erfolgt durch Verweis auf die tabellarisch ausgearbeiteten 16 vorkommenden hydrogeologischen Einheiten (Hy).

Deckschichten sind definiert als oberflächennahe hydrogeologische Einheiten oberhalb des ersten zusammenhängenden Grundwasserkörpers, die mit Ausnahme schwebenden Grundwassers kein Grundwasserführen und damit vollständig im Bereich der ungesättigten Zone liegen. Sie üben somit eine Schutzfunktion gegen das Eindringen von Schadstoffen in das Grundwasser aus.

Große Unterschiede hinsichtlich der Schutzfunktion bestehen zwischen der obersten Schicht des Bodens, der „belebten“ durchwurzelten Bodenzone, und den darunter liegenden Schichten. Diese oberste Bodenschicht kann insbesondere im Hinblick auf den Nitrathaushalt einen effektiven Rückhalt bewirken und wird bei der Beschreibung der diffusen Belastung durch Nitrat entsprechend berücksichtigt (siehe Kapitel 5.1.3).

Dagegen findet in den tieferen Schichten oft nur eine zeitliche Verzögerung des Transports statt, so dass bei andauerndem Eintrag keine Schutzwirkung beobachtet wird.

Die Schutzfunktion der gesamten ungesättigten Zone wird nach der Methode der Geologischen Landesämter [36] berechnet und kartografisch dargestellt.

Die Hydrogeologischen Teilräume zeigt die Arbeitskarte K 9.1.1.



Die Hydrogeologischen Einheiten zeigt die Arbeitskarte K 9.1.2.



Das Schutzpotential der Grundwasserüberdeckung zeigt die Arbeitskarte K 9.2. Da die verwendete Methode im Wesentlichen auf einer Bewertung der Verweilzeiten beruht, ist die berechnete Schutzfunktion vor allem relevant für abbaubare Stoffe oder für die Schadensbegrenzung bei Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen. Bei Nitrat dagegen, das unterhalb der belebten Bodenzone in der Regel keinem oder nur geringem Abbau unterliegt, muss stattdessen der Nitratrückhalt in der belebten Bodenzone zur Abschätzung der Geschütztheit der Grundwasservorkommen herangezogen werden (siehe Kapitel 5.1.3).

Immission: Zur Beurteilung der Immissionssituation wurden in einem **ersten Schritt** Daten des landesweiten Grundwassermessnetzes und die Einstufung der Wasserschutzgebiete (WSG) nach SchALVO [37] nach folgenden Kriterien herangezogen:

- Nitratkonzentration > 50 mg/l (Herbstbeprobung 2001), regionalisiert mit „SIMIK+“
- Steigender Trend > 1 mg/l pro Jahr im Zeitraum 1996-2001 in Gebieten mit Nitratkonzentrationen zwischen 25 mg/l und 50 mg/l
- Sanierungs- oder Problemgebiet nach SchALVO (Stand: 12/2002).

Vor dem Hintergrund der Hydrogeologischen Teilräume und der Landnutzung nach CORINE wurden Gebiete mit Überschreitungen dieser Kriterien zu so genannten Typ-1-Flächen zusammengefasst. Typ 1-Flächen von weniger als 25 km² wurden als nicht signifikant ausgeschieden.

Standorteigenschaften: In einem **zweiten Schritt** wird die Nitrat-Auswaschungsgefährdung bewertet. Grundlage ist das Konzept der AG Bodenkunde in einer Anwendung des LGRB/Dr. Waldmann für den Wasser und Bodenatlas Baden-Württemberg (WaBoA).

Berechnet wird der N-Bilanz-Überschuss für die Ackerflächen einer Gemeinde, der maximal zulässig ist, um eine Nitratkonzentration von 50 mg/l im Sickerwasser der Gemeinde nicht zu überschreiten. Durch den Bezug auf die Gemeindefläche wird eine entsprechende Vermischung vorausgesetzt. Dabei wird für die Wald-, Grünland- und Siedlungsgebiete mit einer Sickerwasserkonzentration von 10 mg/l gerechnet.

In Abhängigkeit von den vorherrschenden Böden wird eine Denitrifikation von 10 bis 30 kg N/ha und Jahr berücksichtigt. Die Sickerwassermenge (nicht die Grundwasserneubildung!) wird nach GwN-BW als langjähriger Mittelwert (1961-1990) angesetzt. Mit dem Umrechnungsfaktor 443 zwischen kg N/(ha Jahr), mm Sickerwasser/Jahr und mg NO₃/l folgt daraus die Gleichung:

$$N_{\text{Bil},A} = \frac{50 \text{ mg/l} - \text{NO}_{3,\text{WGS}}(F_{\text{WGS}})}{F_A} \cdot \frac{\text{SiW}}{443} + D$$

$N_{\text{Bil},A}$	maximal zulässiger N-Bilanz-Überschuss unter den Ackerflächen [kg N/(ha a)]
$\text{NO}_{3,\text{WGS}}$	Nitratkonzentration im Sickerwasser unter Wald-, Grünland- und Siedlungsgebieten [mg/l]
F_{WGS}	Flächenanteil der Wald-, Grünland- und Siedlungsgebiete [%]
F_A	Flächenanteil der Ackerflächen [%]
SiW	jährliche Sickerwassermenge [mm/a]
D	Denitrifikationsrate im Wurzelraum der Ackerflächen [kg N/(ha a)]

Nach dieser Methode wurden alle Gemeinden als sogenannte Typ 2-Flächen abgegrenzt, für die $N_{\text{Bil},A} \leq 65$ kg N/(ha a) ist. Dabei wurden isoliert liegende Gemeinden mit geringer Unterschreitung des Schwellenwertes ausgeschieden. Gemeinden mit einem sehr geringen Anteil an landwirtschaftlich genutzter Fläche wurden nicht bewertet.

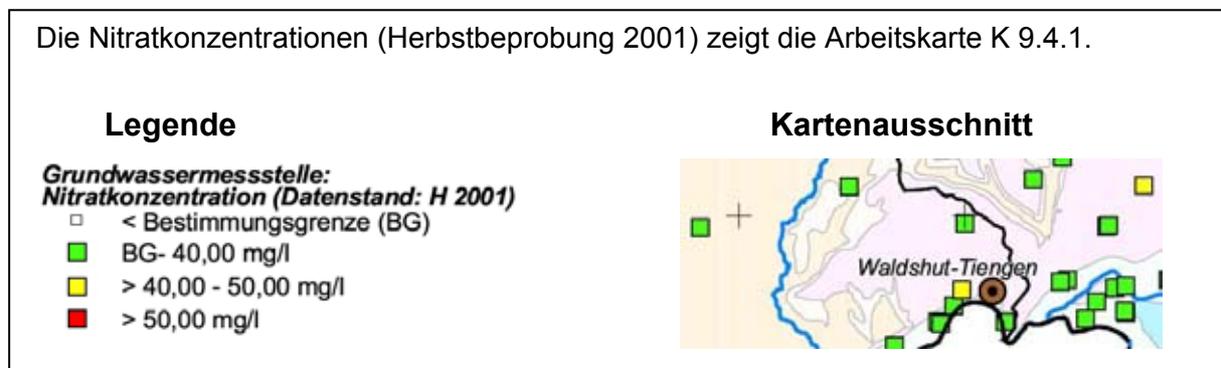
Emissionsbetrachtung: Ein zunächst verfolgtes Rasterverfahren zur Abschätzung der potentiellen Emission wurde wegen der Beliebigkeit der so genannten Signifikanzgrenzen nicht weiter verfolgt. Für die weitergehende Beschreibung sollen aber nach Verfügbarkeit plausibler Ergebnisse Stickstoff-Bilanz-Rechnungen auf Gemeindeebene herangezogen werden.

Überlagerung: Die aus den beiden ersten Schritten resultierenden Gebiete wurden in erster Linie unter Berücksichtigung von Hydrogeologie und Landnutzung und - soweit wie möglich unter Berücksichtigung der Teilbearbeitungsgebietsgrenzen zu „gefährdeten GWK“ (gGWK) im **dritten Schritt** zusammengefasst, wobei die Umfassungen auch für die Typ 1-Flächen den Gemeindegrenzen folgen.

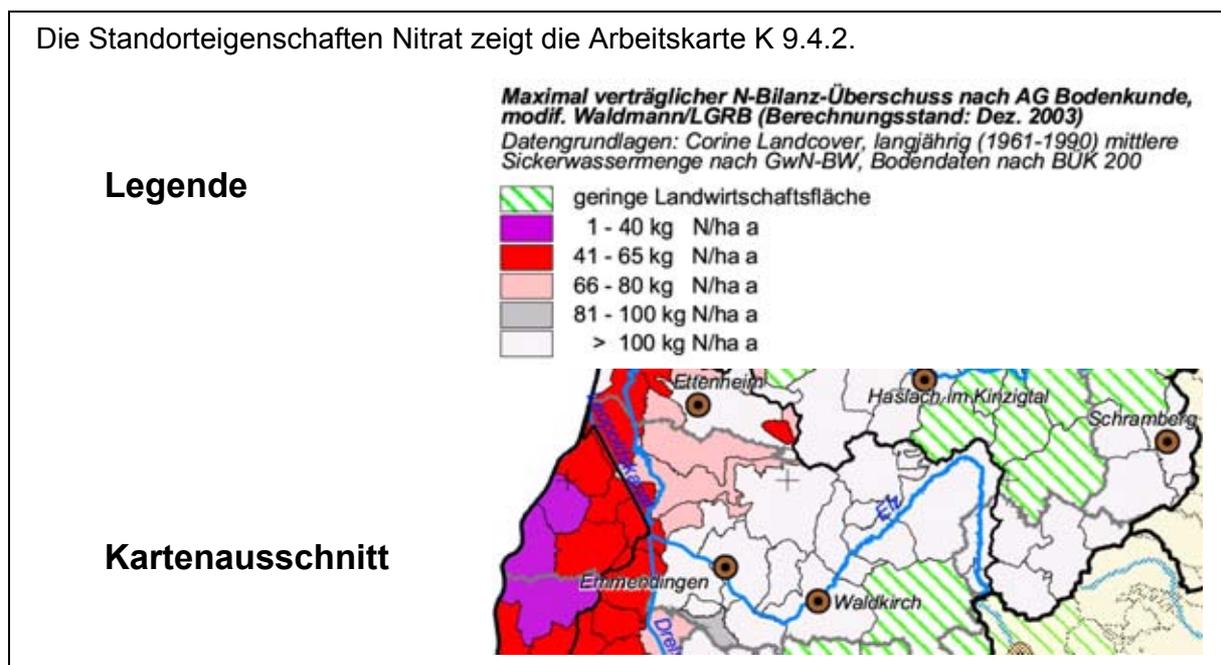
Verschneidung BG-Grenzen: In einem **letzten Schritt** wurden die gGWK mit den BG-Grenzen verschnitten und damit Haupt- („-H“) und Restflächen („-R“) gebildet.

Landesweit wurden 23 gGWK wegen einer Belastung des Grundwassers oder aus Vorsorgegründen wegen der ungünstigen Standorteigenschaften hinsichtlich Nitrats als gefährdet ausgewiesen. Im Rahmen der Weitergehenden Beschreibung und der darauf folgenden Monitoring-Phase werden die Ursachen genauer untersucht und die künftige Entwicklung abgeschätzt.

Die Nitratkonzentrationen (Herbstbeprobung 2001) zeigt die Arbeitskarte K 9.4.1.



Die Standorteigenschaften Nitrat zeigt die Arbeitskarte K 9.4.2.



Datengrundlagen zu Nitratkonzentrationen:

WAABIS-Objektart 1.3.1.1:	„Wasserschutzgebiete“
WAABIS-Objektart 1.3.2.1:	„Brunnen“
WAABIS-Objektart 1.3.2.2:	„Quellen“
WAABIS-Objektart 1.3.2.3:	„Grundwassermessstellen“
WAABIS-Berichtssystem:	Selektor „Grundwasseraufschlüsse, Grundwasseruntersuchungen“

b) Pflanzenschutzmittel (PSM)

Die bekannte Schwierigkeit bei der Diskussion der „Parametergruppe“ PSM ist die Festlegung, welche Wirkstoffe zu behandeln sind. Für die erstmalige Beschreibung wurden die Wirkstoffe nach folgenden Kriterien zusammengestellt:

- Grenzwertüberschreitungen mit unterschiedlicher Häufigkeit im Landesmessnetz im Zeitraum 1992-2002 [43],
- ein- oder mehrmals nachgewiesen, aber immer $\leq 0,1 \mu\text{g/l}$, Zeitraum eingeschränkt auf 1996-2002,
- im LAWA-PSM-Bericht 2003 [42] als „häufig nachgewiesene PSM-Wirkstoffe und Metabolite“ genannt.

In der resultierenden „**Liste 38a**“ sind 38 Wirkstoffe enthalten. Es wird nicht nach dem Zulassungsstatus unterschieden. Für diese Liste 38a wurde für jeden einzelnen Wirkstoff

- der letzte Wert („aktuellster Wert pro Wirkstoff“) und
- der höchste Einzelwert aller für die Messstelle vorliegenden Wirkstoffe („maximaler Einzelwert“)

an den Messstellen aus dem Zeitraum 1996 bis 2001 ermittelt.

Die Gegenüberstellung der **Summe** der Befunde (aus den „aktuellsten Werten“) pro Messstelle gegen den **maximalen Einzelwert** zeigt, dass an keiner Messstelle eine Überschreitung des Summengrenzwertes ($0,5 \mu\text{g/l}$) ohne gleichzeitige Überschreitung des Einzelgrenzwertes ($0,1 \mu\text{g/l}$) auftritt, aber viele Messstellen eine Überschreitung des Einzelgrenzwertes zeigen ohne Überschreitung des Summengrenzwertes. Für die weitere Bearbeitung konnte darum auf die Betrachtung des Summenwertes verzichtet werden.

Für die weitere Bearbeitung wurde der maximale Einzelwert sämtlicher Wirkstoffe an den Messstellen aus dem Zeitraum 1996 bis 2001 verwendet. Diese Werte wurden als **Karte** dargestellt sowie mit dem Interpolationsverfahren „SIMIK+“ regionalisiert. Auf dieser Datengrundlage war das Flächenkriterium (zusammenhängende Fläche mit erhöhter Belastung $\geq 25 \text{ km}^2$) anzuwenden.

Trendbetrachtungen wurden nicht durchgeführt, sie sind wegen der geringen Anzahl von Wiederholungsmessungen für die meisten Wirkstoffe auch nicht möglich. Für eine Bewertung der Standorteigenschaften sowie für Emissionsberechnungen fehlt das geeignete Modell.

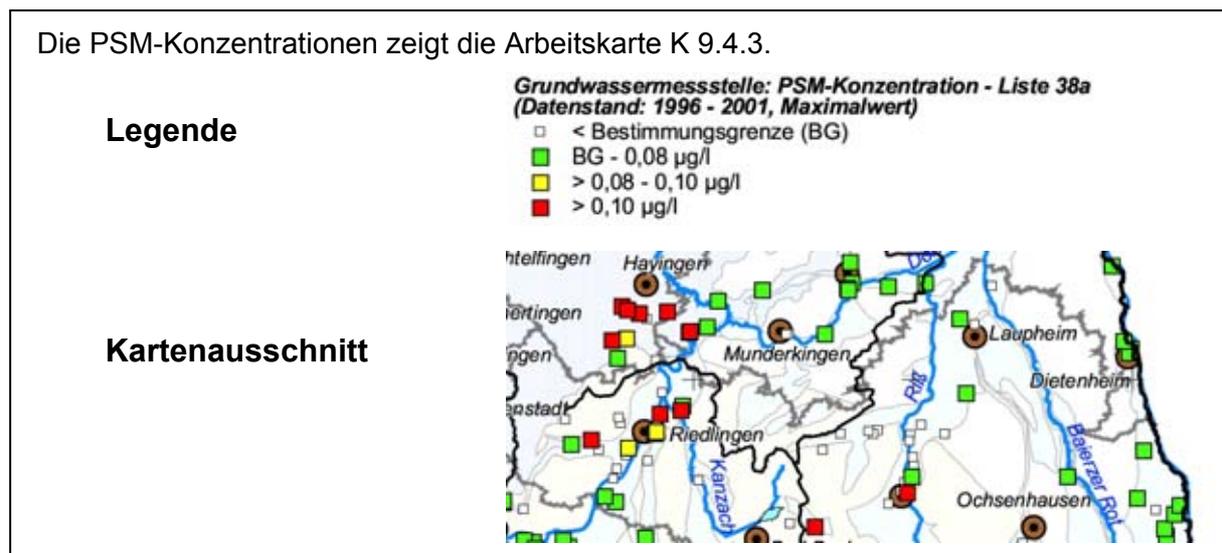
Landesweit ist zwar ein höherer Prozentsatz an Messstellen mit PSM-Konzentrationen über 0,1 µg/l vorhanden, größere zusammenhängende Flächen, die eine regionale Belastung des Grundwassers anzeigen, treten aber nicht auf. Zu beachten ist auch, dass von den 38 bisher am häufigsten nachgewiesenen PSM 19 Wirkstoffe keine Zulassung mehr haben oder mit Anwendungsverbot belegt sind (Stand 10/2003) [42].

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

- Desethylatrazin: seit Jahren mit der größten Nachweisbarkeit und höchsten Konzentrationen aufzufinden.
- Atrazin, 2,6-Dichlorbenzamid, Bromacil, Hexazinon, Bentazon: langlebige Totalherbizide, bzw. Abbauprodukte von PSM, die sich in höheren Konzentrationen finden.

Wenn überhaupt eine lokale Häufung von Befunden festgestellt wird, betrifft das nahezu nur die Grundwasserkörper, die schon für Nitrat als gefährdet identifiziert wurden.

Es ergaben sich keine großräumigen, zusammenhängenden Gebiete. Deshalb wurden keine hinsichtlich PSM gefährdeten GWK ausgewiesen.



Datengrundlagen zu PSM-Konzentrationen:

WAABIS-Objektart 1.3.2.1: „Brunnen“
 WAABIS-Objektart 1.3.2.2: „Quellen“
 WAABIS-Objektart 1.3.2.3: „Grundwassermessstellen“

WAABIS-Berichtssystem: Selektor „Grundwasseraufschlüsse, Grundwasseruntersuchungen“

c) Siedlungen

Der Beitrag an Nitrat aus der atmosphärischen Deposition, der über die unversiegelten Flächen der Siedlungsgebiete eingetragen wird, wird in der oben dargestellten Abschätzung des Stickstoffeintrags berücksichtigt. Die Einträge aus versiegelten Flächen werden der Kläranlage zugeführt.

Einträge aus undichten Abwasseranlagen bei Untersuchungen in einem Stadtgebiet in Baden-Württemberg [35] ergaben in diesem Fall keine Gefährdung durch Nitrat. Für andere siedlungstypische Inhaltsstoffe liegen derzeit noch keine Umweltqualitätsnormen vor.

Da vorläufig (vorbehaltlich der Regelungen der Tochtrichtlinie Grundwasser) für die siedlungstypischen chemischen Parameter keine Umweltqualitätsnorm festgelegt ist, war eine Ausweisung und Darstellung von gefährdeten Grundwasserkörpern für Siedlungsgebiete nicht möglich und nicht erforderlich.

5.1.4 Punktuelle Belastungen

Punktuelle Schadstoffeinträge in das Grundwasser haben häufig ihre Ursache in einem unsachgemäßen Umgang mit wassergefährdenden Stoffen oder in der unsachgemäßen Ablagerung dieser Stoffe. Sind tatsächlich Belastungen im Grundwasser vorhanden, so liegt eine Altlast (Altablagerung, Altstandort) oder schädliche Bodenveränderung (SBV = in Betrieb befindlicher Industrie- und Gewerbestandort, Unfall/Störfall mit gefährlichen Stoffen) vor.

Bei der Auswahl der für den Grundwasserkörper bedeutenden (= signifikanten) punktuellen Schadstoffquellen wurden sanierungsbedürftige Altlasten und schädliche Bodenveränderungen nach dem Bundesbodenschutzgesetz [47] berücksichtigt. Folgende Kategorien werden unterschieden:

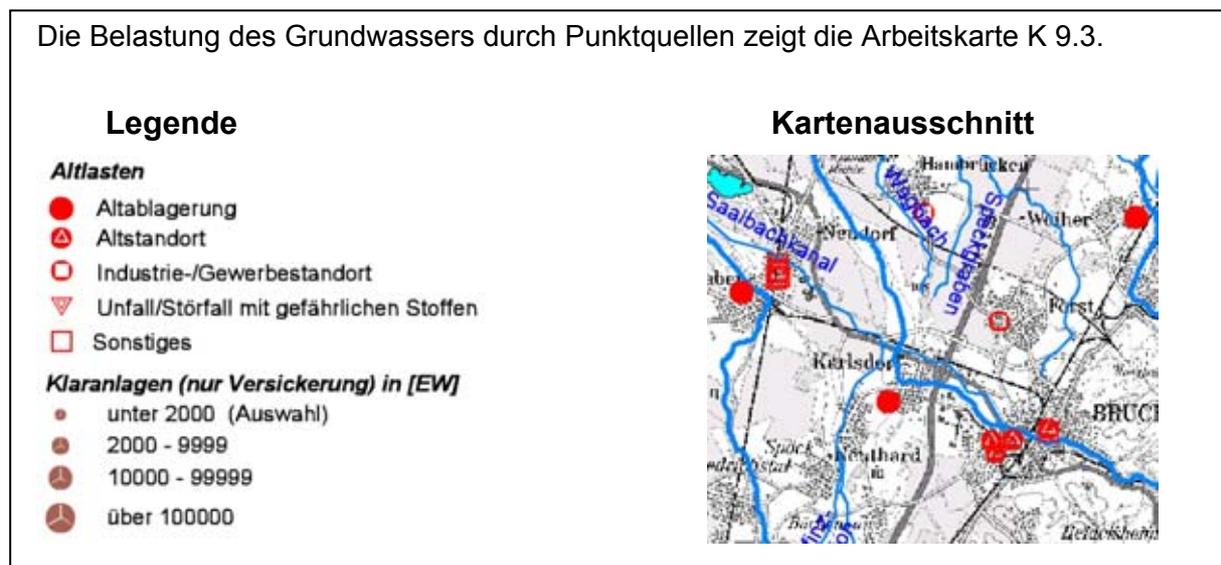
1. Flächen, bei denen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr durchzuführen sind oder durchgeführt werden.
2. Flächen, bei denen bereits in der Detailuntersuchung eindeutig erkennbar ist, dass Maßnahmen zur Gefahrenabwehr erforderlich sein werden. Zur Festlegung von Art und Umfang der Maßnahmen sind aber noch weitere Untersuchungen erforderlich.
3. Flächen, bei denen eine Sanierungsuntersuchung erforderlich ist.
4. Flächen, bei denen eine Gefahrenabwehr erforderlich wäre, derzeit aber aufgrund des Schadensausmaßes aus Gründen der Verhältnismäßigkeit, insbesondere aus wirtschaftlichen oder technischen Gründen nicht möglich ist.

Da diese Flächen bereits umfassend nach den Vorgaben des Bundesbodenschutzgesetzes behandelt werden, bestand keine Notwendigkeit, gefährdete Grundwasserkörper auszuweisen.

Die Versickerung bzw. Versenkung von gereinigtem Abwasser aus kommunalen Kläranlagen kann ebenfalls zur Beeinträchtigung des Grundwassers führen. Deshalb wird die Versickerung bzw. Versenkung von gereinigtem Abwasser aus kommunalen Kläranlagen mit über 2000 angeschlossenen Einwohnergleichwerten als potentielle Gefährdung des Grundwas-

serkörpers berücksichtigt. Dies kommt in Baden-Württemberg nur vereinzelt im Gebiet der Schwäbischen Alb im Bearbeitungsgebiet Donau vor.

Die Belastung des Grundwassers durch Punktquellen zeigt die Arbeitskarte K 9.3.



Daten zu Altlasten und Schädlichen Bodenveränderungen werden in Baden-Württemberg als Pflichtdaten in WAABIS mit dem Erfassungswerkzeug „FIS-AGB“ durch die UVB erfasst. Im WAABIS-BRS stehen zwei WRRL-Selektoren zur Verfügung, die folgende Fachinformationen zu sanierungsbedürftigen Altlasten und Schädlichen Bodenveränderungen auswerten: Flächentyp, Flächennummer; Name, Bewertungsdatum, Wirkungspfad, Handlungsbedarf, Sanierungskriterium.

WAABIS-Objektart 3.3.1:

„Altlasten“

WAABIS-Objektart 3.3.2:

„Schädliche Bodenveränderungen“

WAABIS-Berichtssystem:

Selektor „WRRL-Altlasten“

Selektor „WRRL-Schädliche Bodenveränderungen“

Kommunale Kläranlagen, deren Abwasser in Grundwasser versickert, wurden in Baden-Württemberg aus WAABIS zusammengestellt (siehe Kapitel 3.1, kommunale Einleiter).

5.1.5 Quantitative Belastungen

Langanhaltende Grundwasserentnahmen, die sich nicht am nutzbaren Grundwasserdargebot orientieren, können negative Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand eines Grundwasserkörpers haben und über die Senkung der Grundwasserstände zu weit reichenden Folgen unter anderem für die Landnutzung führen. Ein Risiko besteht auch dann, wenn durch Grundwasserförderung oder Gewässerausbau die Grundwasserstände dauerhaft so weit abgesenkt werden, dass sich der Niedrigwasserabfluss der hydraulisch angeschlossenen Oberflächengewässer deutlich verringert. Ein seit langem betriebenes dichtes Messnetz zur Erfassung der Grundwasserstände erlaubt es, weitere Aussagen abzuleiten.

Zur Beurteilung des mengenmäßigen Zustands [2, Kap. 1.2.1.7] des Grundwassers werden, soweit eine ausreichende räumliche Dichte der Messstellen gegeben ist (vor allem in Porengrundwasserleitern), Ganglinien von Grundwasserständen und Quellschüttungen herangezogen und eine Trendanalyse durchgeführt. In Gebieten ohne ausreichende Messstellendichte, d.h. vor allem im Festgesteinsbereich, wird eine überschlägige Wasserbilanz zur Bewertung des Zustands herangezogen. Die Methodik bezieht sich auf den obersten Grundwasserkörper. **Tiefe** Grundwasserkörper müssen individuell bearbeitet werden, da sie Sonderfälle darstellen. Meist sind nur sehr wenige Messstellen vorhanden, es tritt keine Neubildung aus Niederschlag ein und die Zustromgebiete sind großräumig und oft nicht genau abgrenzbar.

In Porengrundwasserleitern mit ausreichender Messstellendichte ist die Grundlage eine Trendermittlung der Wasserstände bzw. Quellschüttungen über einen Zeitraum von **30 Jahren**. Wenn nicht genügend Messstellen mit ausreichend langen Messreihen zur Verfügung stehen, können auch kürzere Messreihen verwendet werden, die aber nicht weniger als 20 Jahre umfassen sollen. Es hat sich gezeigt, dass in unbeeinflussten Gebieten der 30-jährige Trend nahezu den Wert Null hat und somit Abweichungen von diesem Wert auf künstliche Beeinflussungen des Grundwasserstandes hindeuten.

Vor der Analyse der Zeitreihen sind die üblichen Überprüfungen auf Ausreißer oder auf das Vorliegen lokaler Sonderfälle durchzuführen. Bei Messstellen im **unmittelbaren** Einflussbereich eines Wasserwerkes gehört dazu auch die Überprüfung, ob sich an diesem Wasserwerk bereits ein stationärer Zustand eingestellt hat.

In vielen Fällen sind in den 30-jährigen Messreihen einzelne Fehlwerte enthalten. Das würde bei konsequenter Anwendung der Forderung nach Vollständigkeit der Messreihen zum Ausschluss zahlreicher Messstellen führen. Es ist aber ausreichend, wenn für die Messreihen nur **95 %** der maximal möglichen Messwerte vorliegen. Es ist jedoch zu prüfen, ob die Fehlwerte konzentriert am Anfang oder Ende der Messreihe, in bestimmten Jahreszeiten oder in hydrologischen Extremjahren auftreten. In solchen Fällen ist die Messreihe auszuschließen. In der Regel wird ein linearer Trend durch einfache Regressionsrechnung ermittelt.

Zur Bewertung wird das Verhältnis

$$\frac{\text{(Steigung der Regressionsgeraden in m pro Jahr)}}{\text{(Spannweite der Extremwerte in der Zeitreihe in m)}}$$

gebildet.

Die Spannweite der Extremwerte ist die Differenz zwischen dem maximalen Einzelwert minus dem minimalen Einzelwert in der gesamten Zeitreihe.

Die Bewertungen sind in Tabelle 10 zusammengestellt.

Wertebereiche	Bewertung
<-0,02 (m pro Jahr) / m	stark fallend
- 0,02 bis - 0,01 (m pro Jahr) / m	fallend
- 0,01 bis + 0,01(m pro Jahr) / m	gleich bleibend
+ 0,01 bis + 0,02 (m pro Jahr) / m	steigend
> + 0,02 (m pro Jahr) / m	stark steigend

Tab. 10 Wertebereiche für Trendbewertung Grundwasserstand

In Abhängigkeit von den lokalen Verhältnissen kann es notwendig sein, andere Wertebereiche zu wählen.

Bei einem **Porengrundwasserleiter** liegt die Voraussetzung für eine Verdachtsfläche nur dort vor, wo es möglich und sinnvoll ist. Folgende Kriterien werden zu Grunde gelegt:

- Abgrenzung eines zusammenhängenden Gebiets innerhalb eines hydrogeologischen Teilraumes,
- Gebietsgröße mindestens 25 km²,
- ausreichende Messstellendichte im Gebiet (≥ 3 Messstellen mit auswertbaren Trends pro 25 km²),
- fallender oder stark fallender Trend gemäß Tabelle 10 bei mindestens 2/3 der Messstellen im Gebiet.

Die Verdachtsflächen wurden umgrenzt und schraffiert. Die so dargestellten umgrenzten Flächen sind mögliche Belastungsflächen für den mengenmäßigen Zustand, die anschließend einer Bewertung unterzogen werden müssen.

Den mengenmäßigen Zustand zeigt die Arbeitskarte K 9.7.



Festgestein - Quellschüttungen

Zur Beurteilung des mengenmäßigen Zustandes im Festgestein liegen in der Regel nicht genügend Grundwasser-Messstellen vor; dafür sind dort oft Quellschüttungsdaten vorhanden. Diese werden analog zu den Wasserständen verarbeitet. Bei Quellschüttungen wird der

Trend der Schüttungsmengen auf die mittlere Schüttung über den gesamten Zeitabschnitt bewertet (analog Tabelle 10). Um die einzelnen Messstellen untereinander vergleichen zu können, wird nicht der absolute Trend (in l/s), sondern der auf die mittlere Schüttung über den Beobachtungszeitraum bezogene Trend dargestellt.

Bei einem **Festgesteinsgrundwasserleiter** liegt die Voraussetzung für eine Verdachtsfläche nur dort vor, wo ein **zusammenhängender** hydrogeologischer Teilraum gegeben ist. Folgende Kriterien werden zu Grunde gelegt:

- Mindestgröße innerhalb des Teilbearbeitungsgebietes (bzw. der „Gruppe von Grundwasserkörpern“) 25 km² ,
- mindestens 3 Quellen im Gebiet, für die ein linearer Trend berechnet werden kann (Länge der Zeitreihe, Fehlwerte, Konsistenz, etc),
- fallender oder stark fallender Trend gemäß Tabelle 10 bei mindestens 2/3 der Messstellen im Gebiet.

Die Verdachts- oder Belastungsflächen waren zu umgrenzen, zu schraffieren und hinsichtlich Gefährdung zu bewerten.

Grundwassermengenbilanzierung

Grundwasserstandsmessstellen sind in Festgesteinsbereichen selten vorhanden und in der Regel nicht für größere Gebiete repräsentativ. Auch Quellschüttungsmessstellen mit geeigneten Datenreihen liegen nicht in ausreichender Anzahl vor. Darüber hinaus sind Quellen häufig stärker durch das hydrologische Geschehen beeinflusst und geben dann nur begrenzt Hinweise auf anthropogene Veränderungen.

Die erstmalige Beschreibung soll nur eine Grobeinschätzung der mengenmäßigen Verhältnisse liefern. Darum erfolgt zur Beurteilung des mengenmäßigen Zustands für den Festgesteinsbereich eine überschlägige Abschätzung des Verhältnisses zwischen der dem Grundwasserkörper entnommenen Gesamtwassermenge und der Grundwasserneubildung aus Niederschlag ohne Berücksichtigung der restlichen Wasserhaushaltskomponenten. Das ersetzt nicht eine Bewertung der Situation an den einzelnen Standorten im Zuge des Wasserrechtsverfahrens.

Die festzulegende Größe des Schwellenwertes (prozentualer Anteil der Entnahmemenge zur Grundwasserneubildung) für den Übergang zu einem gefährdeten Zustand hängt von der Größe des Bilanzgebietes ab. Infolge der Heterogenität der geohydrologischen Verhältnisse und der Entnahmesituation muss der Schwellenwert umso niedriger gelegt werden, je größer das Bilanzgebiet ist.

Für die in Baden-Württemberg gegebenen Verhältnisse wurden Bilanzgebiete von etwa 300 km² als geeignet angesehen. Dazu wurden die Grundwasserkörper (Hydrogeologische Teilräume) analog dem Vorgehen bei den oberirdischen Gewässern in Teilbearbeitungsgebiete und weiter in sog. MONERIS-Bilanzgebiete (siehe Kapitel 3.2) unterteilt. Die MONERIS-Bilanzgebiete werden durch oberirdische Wasserscheiden umgrenzt. Für diese Gebiete wurde ein Schwellenwert von 20 % als angemessen angesetzt.

Erläuterungen zur Länge der Zeitreihen für die Trendanalyse

Je nach betrachtetem Zeitraum kann dieselbe Messstelle fallenden oder steigenden Trend aufweisen (siehe Abb. 17 und Abb. 18 - Messstelle 111/307-9 bei Kronau):

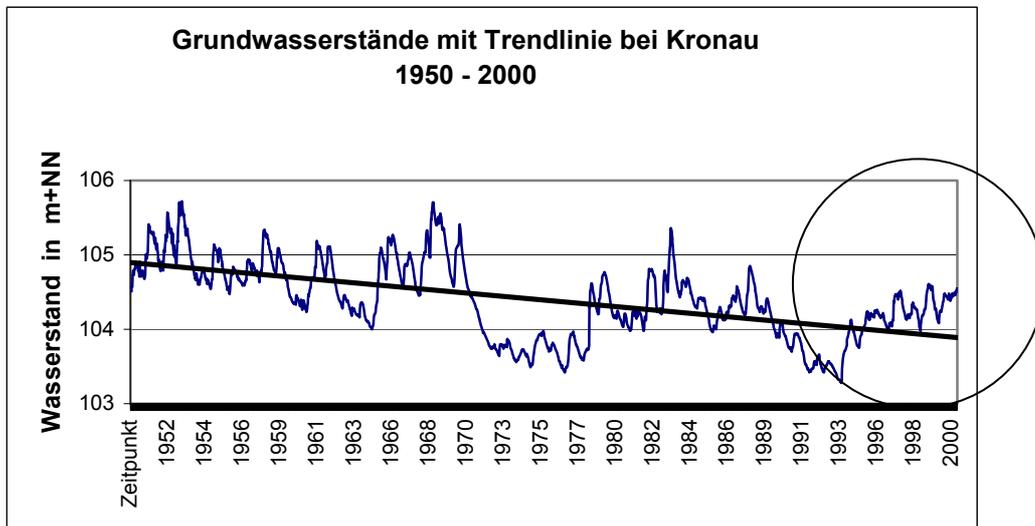


Abb. 17 Zeitreihe > 30 Jahre

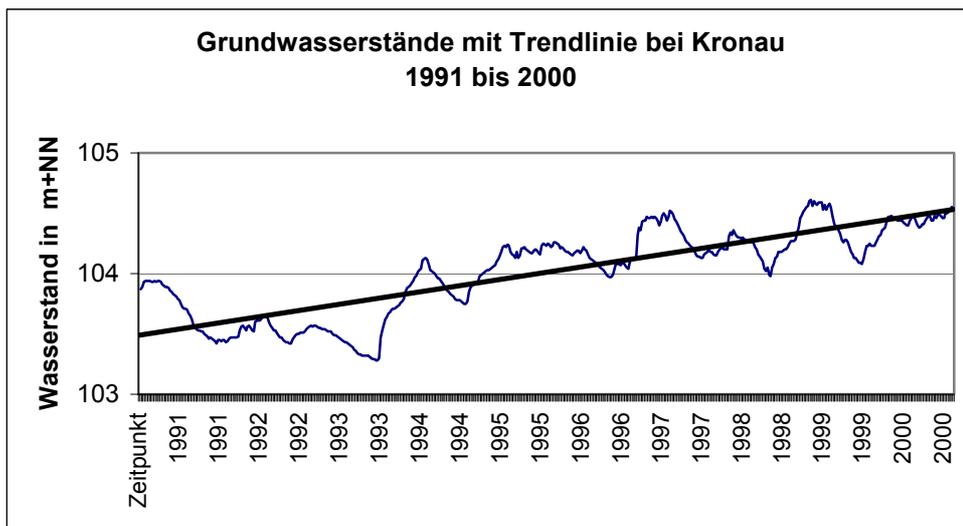


Abb. 18 Zeitreihe 10 Jahre

Bei der Zeitreihenlänge von 10 Jahren erhält man in diesem Beispiel einen mittelfristigen Differenzbetrag zwischen Anfangszeitpunkt und Ende der Regressionsgeraden von +1,0 m (Abb. 18) anstelle des langfristigen Differenzbetrags von -1,0 m bei der langen Zeitreihe (Abb. 17). Die Analyse kurzer Zeitreihen kann somit völlig andere Trends ergeben als die Analyse langer Zeitreihen.

Die pilothafte Auswertung von Ganglinien zeigte, dass die natürlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels in unbeeinflussten Gebieten in einem Zeitraum von 30 Jahren einen ausgeglichenen Verlauf zeigen und somit keinen Trend erkennen lassen. Deshalb wird empfohlen, für die Beurteilung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers den Ganglinienverlauf von 30 Jahren auszuwerten.

Bei längeren Zeitreihen wird die Anzahl der verfügbaren Messstellen für eine Regionalisierung zu gering, bei kürzeren Zeiträumen können kurz- oder mittelfristige Schwankungen Trendentwicklungen zeigen, die sich durch langfristige Zeitreihen nicht bestätigen lassen.

Datengrundlagen zu quantitativen Belastungen:

WAABIS-Objektart 1.3.2.2:	„Quellen“
WAABIS-Objektart 1.3.2.3:	„Grundwassermessstellen“
WAABIS-Berichtssystem:	Selektor „Grundwasseraufschlüsse, Grundwasseruntersuchungen“
Datenschablone „Wasserblick“:	„WaterLevelAlteration“

5.1.6 Andere Belastungen

Neben den punktuellen und diffusen Belastungen existiert im südlichen Oberrhein beiderseits des Rheins mit der Versalzung durch Chlorid infolge der früheren Kaligewinnung eine weitere Belastung. Hierbei sind zwei Belastungsgebiete zu unterscheiden:

- eine großflächige Belastung auf französischem Gebiet im Abstrom des Kalibeckens nordwestlich von Mulhouse, von der die deutsche Seite nicht betroffen ist,
- eine kleinere Chloridbelastung, die sich im rheinnahen Bereich südlich Breisach grenzüberschreitend auswirkt. Stark erhöhte Chloridbelastungen können zu Beeinträchtigungen von Wassernutzungen, insbesondere der öffentlichen Wasserversorgung sowie der Feldberegnung führen.

Die Abgrenzung des Grundwasserkörpers 16.9 „Fessenheim-Breisach“ erfolgt auf der Basis von Immissionsdaten. Auf Grund der seit Mitte der 1960-er Jahre bekannten Salzbelastungen wurde das Grundwassermessnetz in diesem Bereich auch im Rahmen grenzüberschreitender Untersuchungen systematisch verdichtet und regelmäßig beprobt. Wesentliche Grundlage für die Abgrenzung sind die Erkenntnisse aus dem Projekt „Grenzüberschreitende Erkundung des tiefen rheinnahen Grundwasserleiters zwischen Fessenheim und Breisach“ [34].

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

Die Chloridkonzentrationen zeigt die Arbeitskarte K 9.6.

Legende

Grundwassermessstelle: Chloridkonzentration
(Datenstand: 1992-2001, aktuellster Messwert)

- < Bestimmungsgrenze (BG)
- BG - 200,0 mg/l
- > 200,0 - 250,0 mg/l
- > 250,0 mg/l

Kartenausschnitt



Datengrundlagen zu Chloridkonzentrationen:

WAABIS-Objektart 1.3.2.1: „Brunnen“

WAABIS-Objektart 1.3.2.2: „Quellen“

WAABIS-Objektart 1.3.2.3: „Grundwassermessstellen“

WAABIS-Berichtssystem: Selektor „Grundwasseraufschlüsse, Grundwasseruntersuchungen“

5.1.7 Bestimmung direkt abhängiger Oberflächengewässer- und Land-Ökosysteme

Zur Erstmaligen Beschreibung des Grundwassers und als Grundlage für die weitergehende Beschreibung des Grundwassers im Rahmen der Bestandsaufnahme sind landesweit die Oberflächengewässer- und Landökosysteme zu identifizieren, die unmittelbar vom Grundwasser abhängig sind. Dabei ist das Risiko zu ermitteln, ob der mengenmäßige Zustand der Grundwasserkörper zu einer signifikanten Schädigung von grundwasserabhängigen Landökosystemen führt bzw. ob der chemische Zustand der Grundwasserkörper dazu führt, dass die ökologische oder chemische Qualität der Oberflächengewässer nicht erreicht wird oder Landökosysteme signifikant geschädigt werden, wenn diese mit dem Grundwasserkörper in Verbindung stehen

Ermittlung grundwasserabhängiger Ökosysteme

Nach den Empfehlungen der LAWA wird unter einem grundwasserabhängigen Ökosystem ein grundwasserabhängiger Biotoptyp bzw. Lebensraumtyp verstanden, dessen Biozönose durch den Standortfaktor Grundwasser bestimmt wird.

Das Fachkonzept zur Ermittlung grundwasserabhängiger Ökosysteme in Baden-Württemberg basiert zunächst auf den fachlichen Biotoptypzuordnungen und vorhandenen Datengrundlagen der Naturschutz- und Forstverwaltung Baden-Württemberg. Es berücksich-

tigt Erfahrungen aus den vier Grundwasserpilotprojekten in Baden-Württemberg, sowie aus dem länderübergreifenden Pilotprojekt „Bewirtschaftungsplan Main“ mit Bayern und Hessen.

Grundlagen sind zum einen die nach § 24a kartierten Landesbiotope [11] und die Waldbiotopkartierung, zum anderen die EG-rechtlichen NATURA 2000-Gebiete. Die Landesbiotope enthalten sowohl Biotope in Zuständigkeit der Naturschutzverwaltung, als auch Biotope der Forstverwaltung.

Die grundwasserabhängigen Ökosysteme werden schrittweise ermittelt. Die Abbildung 19 stellt die mehrstufige Vorgehensweise dar:

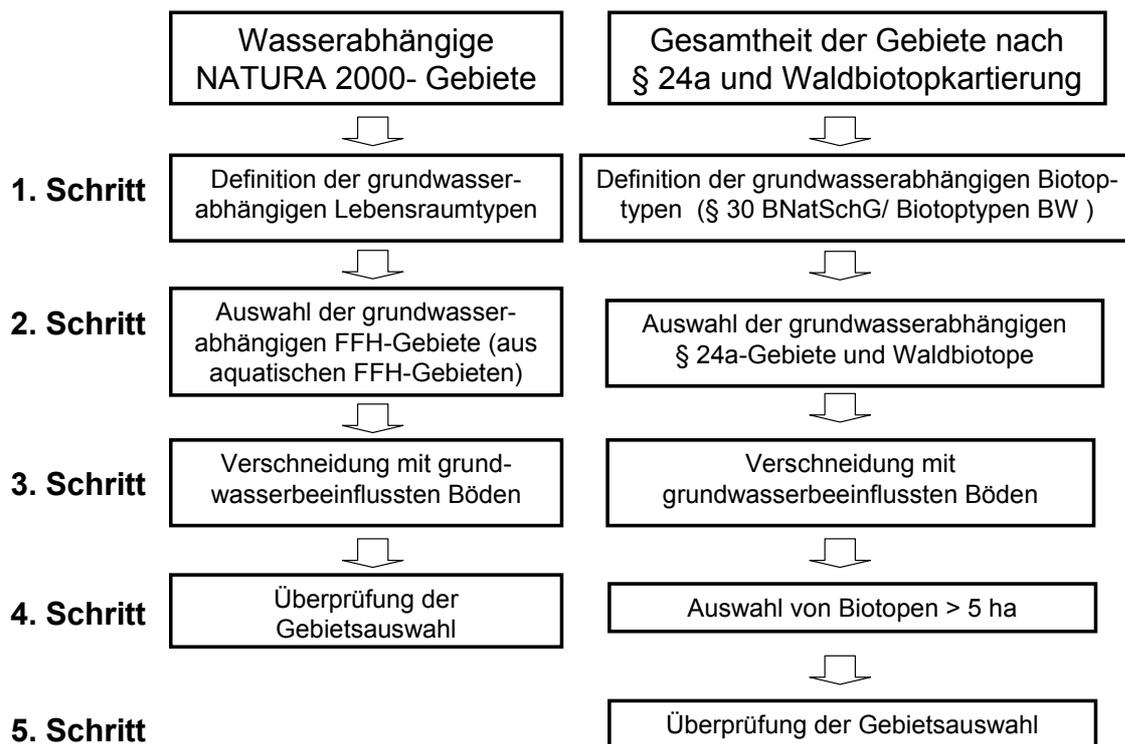


Abb. 19 Schema zur Ermittlung grundwasserabhängiger Ökosysteme

Im ersten Schritt wurden die grundwasserabhängigen Biotoptypen und grundwasserabhängigen Lebensraumtypen definiert. Dabei wurden den Biotoptypen in Baden-Württemberg die fachlichen Begriffsbestimmungen des § 30 Bundesnaturschutzgesetz [45] zugeordnet. Das Ergebnis zeigt Anlage 4.

Die "grundwasserabhängigen Biotoptypen" wurden definiert als Biotoptypen, die von Grundwasser sowie Oberflächenwässer nicht nur kurzfristig beeinflusst werden. Wasserabhängige Biotoptypen ohne Anschluss an Mineralbodenwasser (z.B. Hochmoore) gehören nicht dazu. Ausgeschlossen wurden auch Biotoptypen,

- bei denen bestimmte Ausprägungen i.d.R. flächenmäßig nur geringe Anteile einnehmen in Bezug auf die Gesamtfläche aller Ausprägungen eines Biotoptyps,
- nur kurzfristig im Jahr wasserabhängig sind (z.B. Kohldistel-Glatthaferwiesen).

Als teilweise grundwasserabhängig wurde ein Biototyp eingestuft, der „je nach Ausprägung“ des Biotoptyps grundwasserabhängig sein kann. Die fachliche Einstufung der in Anlage 4

definierten Biotoptypen BW weicht zum Teil von der in der Standardbiotopliste der LAWA/BfN getroffenen Einteilung ab.

Die Zuordnung der Biotoptypen erfolgte als 1 : 1-Beziehung, d.h. jeder Biotoptyp in Baden-Württemberg wurde nur einmal einem Abschnitt im BNatSchG [44, § 30] zugeordnet. Sie folgt der Zuordnung der Biotoptypen wie sie auch im Landesnaturschutzgesetz [45] verankert ist. Dies stellt zum einen die inhaltliche Vergleichbarkeit grundwasserabhängiger geschützter Biotope im nationalen Abstimmungsprozess sicher, zum anderen werden mit dem Bezug zum aktuellen Bundesnaturschutzrecht Unklarheiten vermieden.

Die "grundwasserabhängigen Lebensraumtypen" wurden auf der Grundlage der LAWA-Liste identifiziert. Die 21 grundwasserabhängigen bzw. teilweise grundwasserabhängigen Lebensraumtypen gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie sind in Anlage 5 dargestellt.

Im zweiten Schritt werden aus der Gesamtheit aller kartierten § 24a-Biotope und Waldbiotope die grundwasserabhängigen oder teilweise grundwasserabhängigen Biotopstandorte auf der Grundlage der Anlage 4 ausgewählt.

Auf der Basis der aquatischen FFH-Gebiete (siehe Kapitel 6.5) und der Anlage 5 werden die grundwasserabhängigen FFH-Gebiete ermittelt.

Die spezifische Bodenübersichtskarte des Landesamtes für Geologie Rohstoffe und Bergbau wird **im dritten Schritt** verwendet. In dieser werden Flächen vorherrschend grundwasserbeeinflusster Böden, teilweise grundwasserbeeinflusster Böden und Flächen großräumiger Grundwasserabsenkungen unterschieden. Dies erlaubt durch Verschneidungen mit den im zweiten Schritt ermittelten Biotopen und FFH-Gebieten eine weitere Differenzierung und sinnvolle Eingrenzung der tatsächlich grundwasserbeeinflussten Standorte. Biotoptypen, die nur teilweise grundwasserabhängig sind und auf teilweise grundwasserbeeinflussten Böden vorkommen, werden nicht weiter berücksichtigt.

FFH-Gebiete, die vollständig oder teilweise auf Standorten mit vorherrschend grundwasserbeeinflussten Böden oder teilweise grundwasserbeeinflusster Böden liegen, werden weiter betrachtet.

Im vierten Schritt werden die bisher ausgewählten Biotope größenmäßig abgeschnitten. Ein solches Abschneidekriterium ist aufgrund der Gegensätzlichkeit zwischen der kleinräumigen Erfassung der § 24a-Gebiete und Waldbiotope (> 0,1 ha) einerseits und den großräumigen zu bewirtschaftenden Grundwasserkörpern andererseits erforderlich. Als Abschneidekriterium wird analog zu den aquatischen FFH-Gebieten die Flächengröße 5 ha angesetzt.

Im letzten Schritt erfolgt eine Gebietsüberprüfung der verbleibenden Standorte auf Plausibilität hinsichtlich ihres unmittelbar grundwasserabhängigen Charakters.

Grundwasserabhängige FFH-Gebiete

Die Datengrundlage bestehender FFH-Gebiete ist im RIPS-Pool der LfU vorhanden. Erstellungsmaßstab ist 1:25.000. Nach der definierten Vorgehensweise wurde ein entsprechender Datensatz erstellt.

WAABIS-Objektart 4.1.2.6: „FFH-Gebiete“

Grundwasserabhängige Biotop

Der Datenbestand ist Juli 2003. Die Datengrundlage bestehender § 24a-Biotop und Waldbiotop ist im RIPS-Pool der LfU vorhanden. Erstellungsmaßstab ist 1:25.000.

WAABIS-Objektart 4.1.1.2: „§ 24a-Kartierung und Waldbiotopkartierung“

Ermittlung gefährdeter grundwasserabhängiger Ökosysteme und Grundwasserkörper

Grundwasser bzw. Grundwasserkörper können sich gemäß Anhang V der WRRL im schlechten Zustand befinden, wenn grundwasserabhängige Ökosysteme **signifikant** geschädigt werden

- durch anthropogen bedingte Grundwasserspiegeländerungen oder
- durch Schadstoffe im Grundwasser.

Dabei sind nur die grundwasserabhängigen Ökosysteme relevant, die **weiterhin** nach in Kraft treten der WRRL durch menschliche Tätigkeit geschädigt werden. Ist ein Ökosystem noch intakt und zeigen sich erste, anthropogen bedingte Schäden bzw. sind weitere Schädigungen des grundwasserabhängigen Ökosystems durch anthropogene Maßnahmen zu befürchten, ist von einer Gefährdung des Grundwasserkörpers auszugehen.

Nicht relevant sind die Fälle, in denen sich das Ökosystem bereits an in der Vergangenheit erfolgte Veränderungen des Grundwasserzustands angepasst hat. Auch Ökosysteme über schwebenden Grundwasservorkommen sind nicht bedeutsam.

Grundwasserabhängige Landökosysteme werden in der Regel in Baden-Württemberg durch Stoffeinträge nicht geschädigt. Ausnahmen sind Nährstoffeinträge in oligotrophen Systemen. Grundwasserspiegeländerungen durch Grundwasserentnahmen oder gezielte Entwässerungen durch Gräben und Drainagen können in mengenmäßiger Hinsicht zu signifikanten Schädigungen von grundwasserabhängigen Ökosystemen führen.

Auf der Grundlage der ermittelten Ökosysteme wird zunächst geprüft, ob dort Gefährdungen an diesen Standorten nach den genannten Kriterien vorliegen. Dabei werden die unteren Naturschutz- und Wasserbehörden eingebunden.

Für die weitere Eingrenzung wurden die folgenden Kriterien verwendet:

1. Biotop auf Grundwassergeringleitern haben i.d.R. einen ganz lokalen Wasserhaushalt und werden nicht weiter betrachtet.
2. Der Karstwasserspiegel tritt i.d.R. nur in den jungquartären Talfüllungen ans Licht. Anzeichen für nennenswerte Spiegelabsenkungen sind gerade dort jedoch nicht bekannt.

3. Biotop, die in direktem Kontakt mit einem Fluss oder Bach stehen, sind i.d.R. nicht als grundwasserabhängig zu betrachten, es sei denn, es handelt sich um Entwässerungsgräben.
4. Befindet sich in unmittelbarer Nachbarschaft eine Messstelle mit gleich bleibendem oder steigendem Trend, so ist i.d.R. keine Gefährdung anzunehmen.
5. Finden sich keine Hinweise auf eine Gefährdung durch Entnahmen u.a., so ist eine solche auch nicht anzunehmen.

Ob die so ermittelten grundwasserabhängigen Ökosysteme tatsächlich gefährdet sind und ob durch gefährdete grundwasserabhängige Standorte ein Zustandsrisiko für einen **Grundwasserkörper** besteht, wird nach der Monitoringphase entschieden.

Dazu werden Flurabstandskarten, vorliegende Detailinformationen zur Gefährdungsart, das Ausmaß der betroffenen gefährdeten grundwasserabhängigen Biotop und/oder FFH-Flächen im Verhältnis zur Größe des Grundwasserkörpers, sowie Expertenwissen herangezogen.

5.2 Weitergehende Beschreibung (Ausweisung gefährdeter Grundwasserkörper)

Ziel der weitergehenden Beschreibung der Grundwasserkörper, für die das Risiko besteht, dass sie die Umweltziele nicht erfüllen, ist es gemäß Anhang II Nr. 2.3 WRRL, das Ausmaß des Risikos hinsichtlich der Zielerreichung gemäß Artikel 4 WRRL genauer zu beurteilen und Grundlagen für Bewirtschaftungs- und Monitoringprogramme zu liefern.

Dazu sind die Daten zu erheben, die zur Eingrenzung des Risikos relevant sind. Sie müssen eine detaillierte Beschreibung der grundwasserhydraulischen und hydrochemischen Gegebenheiten des Grundwassers, der Grundwasserbilanzen sowie der Merkmale der ungesättigten Bodenzone ermöglichen und das Ausmaß der anthropogenen Einwirkungen auf das Grundwasser aufzeigen. Ziel ist es, nach Abschätzung des Schutzpotenzials und der Prognostizierung möglicher Einflüsse auf Oberflächengewässer und Landökosysteme entsprechende Maßnahmen gemäß den Anhängen V und VII der WRRL zu ergreifen. Einige der Informationen, wie z.B. die Grundwasserüberdeckung werden dabei weniger zur besseren Einschätzung des Risikos als vielmehr zur Ableitung angemessener Maßnahmen erhoben.

Im Hinblick auf die bei gefährdeten Grundwasserkörpern erforderliche Ableitung von angemessenen Maßnahmen kann es notwendig werden, Angaben über die in das Grundwasser gelangenden Schadstofffrachten aus anthropogenen Tätigkeiten zu machen. Schon beim Entwurf des Monitoringkonzeptes kann es darum erforderlich werden, flächenbezogene Frachtangaben zu machen.

Im Zuge der **weitergehenden Beschreibung** der gGWK geht es vorrangig nicht um die Überprüfung und Änderung der Abgrenzung der gGWK, sondern vielmehr um deren inhaltliche Beschreibung in Hinblick auf Landnutzung und Hydrogeologie. Die Gegebenheiten sind soweit zu beschreiben, dass die Ursache-Wirkung-Beziehungen deutlich werden.

An die bis Ende 2004 abzuschließende Erstmalige und Weitergehende Beschreibung schließt sich die **Monitoringphase** an. Auf der Grundlage der Monitoringergebnisse wird festgestellt, welche gGWK bzw. Teile von ihnen sich im schlechten Zustand befinden. Das Monitoring muss spätestens Ende 2006 in Betrieb gehen.

Für GWK im schlechten Zustand sind bis Ende 2009 **Bewirtschaftungsmaßnahmen** zu erstellen, die bis spätestens Ende 2012 in der Praxis implementiert sein müssen.

Das Ergebnis der Erstmaligen Beschreibung zeigt die Arbeitskarte K 9.8.

Legende

Grundwasserkörper

-  in gutem Zustand
-  gefährdet (mit Nummer)



5.2.1 Beschreibung der geologischen und hydrogeologischen Merkmale

Für alle gefährdeten Grundwasserkörper wurde durch das LGRB eine weitergehende geologische/hydrogeologische Beschreibung erstellt. Dabei wurden Karten zu folgenden Themen angefertigt:

- Geologische/hydrogeologische Einheiten
- Geologische/hydrogeologische Schnitte
- Grundwassergleichen
- Grundwasserneubildung
- Bodenkundliche Einheiten

Soweit verfügbar, wurden Darstellungen im Maßstab 1:50.000 gewählt, andernfalls kleinmaßstäblichere Darstellungen. Der beschreibende Text orientiert sich an der Gliederungsvorgabe der WRRL. Die Themen der Beschreibung sind:

1. Geologische Merkmale
2. Hydrogeologische Merkmale
3. Merkmale der Bodenüberdeckung
4. Stratifikationsmerkmale des Grundwasserkörpers (meist nicht relevant)
5. Langjährige mittlere Grundwasserneubildung

Sämtliche Karten und Beschreibungen sind auf der CD „**EU-Wasserrahmenrichtlinie: Weitergehende Beschreibung der gefährdeten Grundwasserkörper (bodenkundlicher/hydrogeologischer Teil)**“ des LGRB vom Juli 2004 enthalten.

Verwendet wurden digital vorliegende Unterlagen aus den Archiv des LGRB, Karten im Maßstab 1:50.000 aus den Hydrogeologischen Erkundungen (HGE), geologische Karten im Maßstab 1:50.000 (GK50) sowie - wenn erforderlich - kleinmaßstäbliche Karten.

Die Schnitte stammen aus unterschiedlichen Quellen (Berichte, Gutachten usw.) und sind entsprechend heterogen. Sie sind im pdf-Format archiviert.

Als Grundwassergleichenpläne standen einheitlich archivierte und digitalisierte Pläne zur Verfügung. Die Grundwasseroberfläche ist für unterschiedliche Stichtage wiedergegeben.

Die Karte der Grundwasserneubildung zeigt langjährig mittlere Verhältnisse für die Standardperiode 1961-1990. Grundlage für die Darstellung ist ein landesweiter Datensatz der mittleren Grundwasserneubildung auf der Basis eines 500m x 500m - Rasters (Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg & Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg [Hrsg.]: Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg, 2. Lieferung, Stuttgart, Karlsruhe, 2004). Die Methode ist im Detail beschrieben in Armbruster, V.: Grundwasserneubildung in Baden-Württemberg, Freiburger Schriften zur Hydrologie, Bd. 7, Institut für Hydrologie, Universität Freiburg, 2002. Die Eingangsdaten zur Berechnung der Neubildung lagen im Wesentlichen im Maßstab 1:200.000 vor.

Die Darstellung der bodenkundlichen Einheiten erfolgte auf der Basis der landesweit vorliegenden bodenkundlichen Übersichtskarte 1:200.000 (BÜK200).

5.2.2 Beschreibung der landwirtschaftlichen Flächennutzung und der Immissionssituation

Die Beschreibung insbesondere der landwirtschaftlichen Flächennutzung sollte ausreichend stark differenziert und räumlich detailliert sein, um die Bewertung des Risikos und den Ursachenbezug zu ermöglichen. Für die Beschreibung der landwirtschaftlichen Flächennutzung stehen mehrere aufbereitete Datenquellen zur Verfügung:

- Landwirtschaftsstatistik (insbesondere Bodennutzungshaupterhebung 1999) des Statistischen Landesamtes,
- Satellitendaten (insbesondere CORINE 2000) und
- auf Gemeindeebene aggregierte Daten des Gemeinsamen Antrags (GA).

Aufgrund der unterschiedlichen Erhebungsmethoden weisen diese Daten etwas unterschiedliche Ergebnisse auf (v. a. Betriebsstättenprinzip, Erhebungsgrenze und Geheimhaltung bei statistischen Daten, Fehlzuordnungen bei Satellitendaten, Beteiligungsquote bei GA-Daten). Für die erste Einschätzung ist die Datenlage jedoch ausreichend.

Die räumliche Verteilung der Flächennutzungen innerhalb der Grundwasserkörper wird durch die Karte K 9.9.2 mit CORINE-Daten dargestellt. Damit können ggf. größere zusammenhängende Waldgebiete innerhalb der Grundwasserkörper abgegrenzt werden mit entsprechenden Konsequenzen beim folgenden Monitoringprogramm.

Zur detaillierten Betrachtung der landwirtschaftlichen Nutzung im Gebiet werden die Daten des Statistischen Landesamtes und der Landwirtschaftsverwaltung herangezogen. Mit den Daten des so genannten Gemeinsamen Antrags (GA) werden auf Basis der Gemeinden Anbauflächen einzelner Kulturen erfasst, für die Ausgleichszahlungen geleistet werden (InVe-KoS-DATEN 2002/2003). Es werden hierbei i.d.R. über 80% der landwirtschaftlich genutzten Flächen berücksichtigt.

In Abstimmung mit der Landwirtschaftsverwaltung wurden die angebauten Kulturen nach der Gefährdung der Nitratauswaschung unter Berücksichtigung von SchALVO- Kontrolldaten und der kulturartspezifischen Nitratbilanzüberschüsse in vier Kulturenklassen (Tabelle 11) eingeteilt. Der Stickstoffeintrag durch den Viehbesatz wurde durch eine Auswertung der Dichte der Großvieheinheiten (MLR 2002) berücksichtigt.

Zur Beschreibung der Grundwasserbeschaffenheit sind primär die Untersuchungsergebnisse des Landesmessnetzes zu verwenden. Ergänzungen aus lokalen Messstellen sowie aus Messstellen der Wasserversorgungsunternehmen können, soweit vorhanden, herangezogen werden. Es ist zweckmäßig, auch Ergebnisse aus den SchALVO-Untersuchungen (Einstufung der Wasserschutzgebiete) mit heranzuziehen. Die Darstellung sollte durch Karten oder Schaubilder ergänzt werden.

Hoch			Mittel			Niedrig			Sehr gering		
Code	Bezeichnung	FL, ha	Code	Bezeichnung	FL, ha	Code	Bezeichnung	FL, ha	Code	Bezeichnung	FL, ha
311	Wi-Raps	47871	115	Weizen	212076	511	Esonawro	48824	451	Wiesen	379814
516	Es1nawro	23881	131	Wigerste	104210	140	Hafer	41282	452	Mähweide	101702
850	Rebland	20558	173	Silomnha	63488	620	Zuckerrü	22273	132	Sogerste	91870
210	Erbskörn	6218	171	Körnmais	61241	422	Kleegras	21246	453	Weiden	32784
710	Feldgemü	3401	155	Tritical	17342	120	Rogen	8653	460	Schafwei	15677
175	Saatmais	2743	811	Intobst	15689	114	Dinkel	7800	925	Biomlawn	10408
723	Erdbeere	2031	172	CCM	5397	418	Futterpf	5487	992	Ödunlabb	4643
715	Spargel	1692	116	Soweizen	5191	145	Somenget	4407	454	Hutstreu	4093
220	Ackerbkö	1567	612	Sospkart	4955	423	Luzerne	2755	491	Gemweide	3958
312	sorarübs	1489	411	Silomais	4410	421	Klee	2056	812	Streuowi	2691
750	Hopfen	1424	566	Esfutlegö	3741	560	Sonstill	1866	924	Biolawnu	1761
760	Tabak-B/G *)	1080	817	Beeren	1001	424	grasanb	1365	556	Auffp-93	1496
721	Gemüsefr	1047	830	Baumschu	834	912	Grasamve	785	923	Grünutz	1261
611	Kartoffrüh	933	615	Pflakart	618	320	Sonnenbl	700	846	Weihnabä	1075
920	Hagarten	597	619	Sonskart	489	690	Sonhackf	684	456	Futf-Dam	810
174	Zuckmais	475	793	Hanf	391	413	Futterrü	551	927	Lpr-Pflege	783
390	Sonöfrü	428	113	Hartweiz	371	190	Sonsgetr	416	760	Tabak-V *)	707
330	Sojabo	266	341	Öllein	123	125	Wimenget	328	952	Auffp-91	252
722	Blumenfr	224	890	Sodaukul	121	790	Sohagewä	315	517	Es5nawro	71
852	Unbereb	187	821	Unbeobst	89	770	Heilgewü	109	455	Almen	19
230	Süßlupkö	110	294	Wicken	33	412	Futhackf	44	519	Oaesnwr	2
853	Rebschul	39	292	Linsen	20	545	Stifeleg	8	733	Pilzbeet	0
313	Erucaraps	4	290	Sonsthül	10						
			342	Fas-Lein (Flachs)	8						
			293	Kichererb	2						
			792	Kenaf	0						

*) Die Tabaksorten (Burley, Geudertheimer, Virgin) werden im Gemeinsamen Antrag nicht differenziert. Ersatzweise werden Daten des Tabakverbandes verwendet.

Code: Codenummer des Gemeinsamen Antrags (GA)

Bezeichnung: Abgekürzte Bezeichnung der Kulturen (siehe Anlage 8)

FL, ha: Im GA erfasste Anbaufläche 2002/2003, landesweit, in ha

Tab. 11: Auswaschungsgefährdung verschiedener landwirtschaftlicher Kulturen (Einstufung aufgrund heutiger N-Bilanz-Überschüsse und N_{\min} -Werte zum Vegetationsende sowie der Bewirtschaftungspraktiken der jüngeren Vergangenheit)

Daten zur Weitergehenden Beschreibung:

- Immissionsdaten aus dem Landesmessnetz zur Nitratbelastung des Grundwassers. Empfohlen wird die Selektion aus WAABIS-Modul 8 (Grundwasserdatenbank), alternativ können die Daten aus Kap. 5.1.3 genutzt werden
- Lage und Grenzen der Nitratproblem- und Nitratsanierungsgebiete gemäß SchALVO (Stand 12/2002)
- Abgrenzung der gGWK, Gemeindegrenzen und Corine Landcover als Hintergrund
- Tabelle der gGWK-Gemeinden
- Tabelle zur landwirtschaftlichen Flächennutzung der gGWK-Gemeinden (Aggregierte GA-Daten)

5.2.3 Gesamtbeurteilung

Mit der Erstmaligen und der Weitergehenden Beschreibung ist es gelungen, die gefährdeten Grundwasserkörper (gGWK) abzugrenzen und zu beschreiben. In einem zweiten Schritt ist es erforderlich, innerhalb der abgegrenzten gefährdeten Grundwasserkörper die Schwerpunkte der Belastung vor allem mit Monitoringdaten genauer zu erfassen.

Dazu ist eine räumliche und zeitliche Verdichtung der Informationsgrundlagen erforderlich. Gründe sind die außerordentlich kleinräumige Änderung sowohl der Zustandsgrößen im Grundwasser als auch der Landnutzung sowie die Schwierigkeit, die heterogenen Verhältnisse des Untergrundes genau zu erfassen.

Zur Vorbereitung der Monitoringphase müssen deshalb vor allem die Landnutzung, Bodeneigenschaften und Grundwasserfließwege noch genauer beschrieben werden. Hinsichtlich der Landnutzung sollten nach Möglichkeit auch die Verhältnisse zurückliegender Jahre erfasst werden. Voraussetzung für eine weitgehend exakte Beschreibung der Landnutzung wäre die Verwendung der Daten des Gemeinsamen Antrags (GA-Daten aus InVeKos).

6 Verzeichnis der Schutzgebiete

Gemäß Artikel 6 der WRRL ist ein flussgebietsbezogenes Verzeichnis der Schutzgebiete zu erstellen, für die zum Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers oder zur Erhaltung von unmittelbar vom Wasser abhängigen Lebensräumen und Arten ein besonderer Schutzbedarf festgestellt wurde. Die Verzeichnisse sollen regelmäßig überarbeitet und aktualisiert werden.

Der Artikel 6 bezieht sich nur auf die nach EG-rechtlichen Vorschriften ausgewiesenen Schutzgebiete, die im Anhang IV der WRRL aufgelistet sind und in diesem Kapitel abgehandelt werden. In Anlehnung an die LAWA-Arbeitshilfe [2] zur Umsetzung der WRRL wird zunächst geprüft, in welchen der in Anhang IV genannten Schutzgebiete aquatische Schutzziele enthalten sind.

6.1 Wasserschutzgebiete

In Baden-Württemberg werden alle Wasserschutzgebiete (§19 WHG [39], §24 WG [38]) berücksichtigt, die nach rechtlichem Status festgesetzt oder vorläufig angeordnet wurden.

Bei flussgebietsbezogenen Auswertungen ist zu berücksichtigen, dass Wasserschutzgebiete (WSG) über Bearbeitungsgebiets- oder Teilbearbeitungsgebietsgrenzen hinausgehen können.

Die Wasserschutzgebiete sind in der Arbeitskarte K 13.1 dargestellt.

Legende

Wasserschutzgebiete (Datenstand WSG: Dez. 2002)

 rechtskräftiges Wasserschutzgebiet (mit WSG_LfU Nr.)

Kartenausschnitt



In Baden-Württemberg werden Wasserschutzgebiete als „Pflichtdaten“ (WAABIS-Objektart 1.3.1.1) mit dem Modul 7/1 GewIS bei den UVB erfasst. Auswertungen zu WSG sind über das WAABIS-Berichtssystem BRS möglich.

Auf dieser Grundlage wurden seitens der LfU die Wasserschutzgebiete im Erstellungsmaßstab 1: 25.000 digitalisiert und im Zuge der SchALVO-Novellierung plausibilisiert. Es wird landesweit der Stand Dezember 2002 der festgesetzten und vorläufig angeordneten Wasserschutzgebiete für die Bestandsaufnahme verwendet. Die benötigten Informationen wie LfU-Nummer, Name des Schutzgebiets, Flächengröße (gesamt), Datum der Rechtsverordnung sind aus dem Datensatz der LfU verfügbar.

Datenschablone „Wasserblick“: „ProtectedArea Drinking“

6.2 Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten

In Baden-Württemberg werden unter diesem Thema derzeit nur Fischgewässer auf der Grundlage der Fischgewässerrichtlinie (78/659/EWG, [18]) als zutreffend gesehen. Bei den Fischgewässern werden Salmoniden- und Cyprinidengewässer unterschieden.

Der Datensatz liegt auf Basis des Teilnetz WRRL des AWGN (Amtliches Digitales Wasserwirtschaftliches Gewässernetz) vor. Der Datenstand ist September 2002.

Datenschablone „Wasserblick“: „ProtectedArea Economic Species“

6.3 Badegewässer

Alle Badegewässer (76/160/EWG, [19]) in Baden-Württemberg werden berücksichtigt. In Baden-Württemberg wurden keine Erholungsgewässer ausgewiesen.

Die Badegewässer in Baden-Württemberg liegen als Punktinformationen vor. Im Auftrag des SM (Datenherr) wird jährlich der Datensatz bei der LfU (ITZ) neu erstellt. Stand des verwendeten Datensatzes ist Mai 2002.

Datenschablone „Wasserblick“: „ProtectedArea Recreational“

6.4 Nährstoffsensible Gebiete und gefährdete Gebiete nach Nitratrichtlinie, Gebiete nach Kommunalabwasserrichtlinie

- Gebiete nach Nitratrichtlinie (91/676/EWG, [20])

In der Bundesrepublik Deutschland und damit in allen Bearbeitungsgebieten Baden-Württembergs sind keine gefährdeten Gebiete nach Art. 3 Abs. 2 der Nitratrichtlinie (Wasserverschmutzung durch Nitrate) ausgewiesen. Vielmehr führt ganz Deutschland und damit alle Bearbeitungsgebiete Baden-Württembergs 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.

- Gebiete nach Kommunalabwasserrichtlinie (91/271/EWG, [21])

Die Kommunalabwasserrichtlinie erfordert die Identifikation „empfindlicher“ Gebiete, in denen weitergehende Behandlungen kommunaler Abwässer erforderlich sind. Dies hat zur Einstufung der Flussgebietseinheit Rhein als empfindliches Gebiet geführt, einschließlich des Donaugebiets von der Quelle bis zur Donauversinkung bei Fridingen. Der restliche Anteil des Donaugebiets ist „Normalgebiet“.

Somit sind alle fünf Bearbeitungsgebiete (siehe Kapitel 1) der Flussgebietseinheit Rhein in Baden-Württemberg empfindliche Gebiete, sowie zusätzlich das Donaugebiet bis zur Donauversickerung bei Fridingen.

Nitratrichtlinie:

Die Erstellung eines eigenen Datensatzes für Baden-Württemberg ist nicht erforderlich.

Kommunalabwasserrichtlinie:

Die Abgrenzung zwischen dem empfindlichen und dem weniger sensiblen Teil des Donaugebiets („Normalgebiet“) erfolgte auf der Grundlage des „Gewässerkundlichen Flächenverzeichnisses (Flussgebiete)“ im Maßstab 1: 50.000 wie unter dem Kapitel 1 bei den Datengrundlagen erläutert.

Datenschablone „Wasserblick“: „ProtectedArea Nutrient“

Die Schutzgebietsthemen gemäß Kapitel 6.2, 6.3 und 6.4 werden in einer Karte zusammengefasst.

Badegewässer, Fischgewässer und empfindliche Gebiete sind in der Arbeitskarte K 13.2 dargestellt.

Legende**Erholungs- und Badegewässer** (Datenstand: Mai 2002)

● ausgewiesene Badestelle

Fischgewässer (Stand Juli 1997 / Datenstand: Sep. 2002)

— Cypriniden-Gewässer

— Salmoniden-Gewässer

Empfindliche Gebiete (Datenstand: Dez. 2001)

■ empfindliches Gebiet

■ Normalgebiet

Kartenausschnitt

6.5 Schutz von Lebensräumen und Arten (aquatische NATURA 2000-Gebiete)

Der geforderte aquatische Bezug macht eine Auswahl der „wasserabhängigen“ NATURA 2000-Gebiete erforderlich. Bei der Auswahl der aquatischen NATURA 2000-Gebiete in Baden-Württemberg sind Erfahrungen aus dem länderübergreifenden Pilotprojekt „Bewirtschaftungsplan Main“ eingeflossen.

Aquatische FFH-Gebiete

Bei der FFH-Richtlinie [22] ist in der Zielsetzung zwischen schutzwürdigen Lebensraumtypen [22, Anhang I] und zu schützenden Arten [22, Anhang II] zu unterscheiden, da sie eigenständige Schutzziele darstellen.

Dies bedeutet, dass für die im Sinne der WRRL notwendige Auswahl sowohl geeignete Kriterien für die Auswahl wasserabhängiger Lebensraumtypen (LRT) als auch Kriterien für wassergebundene Arten zu finden sind.

Das Konzept für die Auswahl der aquatischen FFH-Gebiete beruht auf einem schrittweisen Vorgehen, das in Abbildung 20 dargestellt ist.

Durch verschiedene Auswahlkriterien wird die Anzahl der gesamten FFH-Gebiete auf die im Sinne der WRRL zu schützenden Wasserlebensraumtypen und die schutzbedürftigen wassergebundenen Arten reduziert.

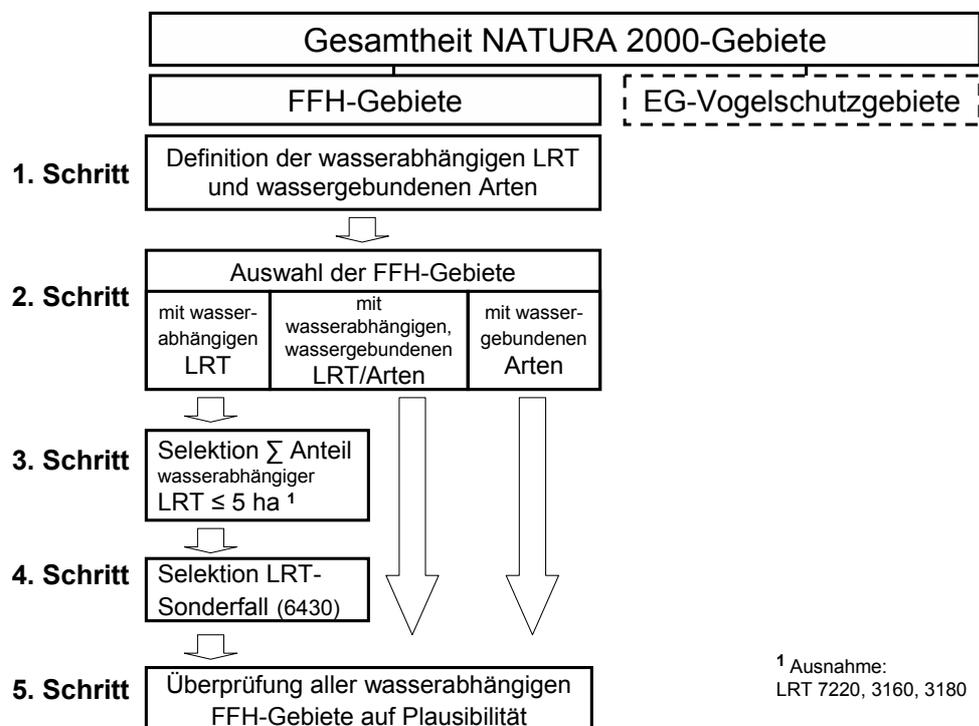


Abb. 20 Konzept zur Ermittlung der aquatischen FFH-Gebiete

Im **ersten Schritt** werden aus der Gesamtheit der LRT und Arten nach naturschutzfachlichen Grundlagen die wasserabhängigen Lebensraumtypen und wassergebundene Arten definiert.

Lfd. Nr.	Code	Deutsche Bezeichnung (Richtlinie 97/62/EG des Rates vom 27.10.1997)
1	3110	Oligotrophe, sehr schwach mineralische Gewässer der Sandebenen (<i>Littorelletalia uniflorae</i>)
2	3130	Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der <i>Littorelletea uniflorae</i> und/oder der <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>
3	3140	Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armleuchteralgen
4	3150	Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des <i>Magnopotamions</i> oder <i>Hydrocharitions</i>
5	3160	Dystrophe Seen und Teiche
6	3180 *	* Turloughs
7	3240	Alpine Flüsse mit Ufergehölzen von <i>Salix elaeagnos</i>
8	3260	Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des <i>Ranunculion fluitantis</i> und des <i>Callitricho-Batrachion</i>
9	3270	Flüsse mit Schlammhängen mit Vegetation des <i>Chenopodion rubri p.p.</i> und des <i>Bidention p.p.</i>
10	6410	Pfeifengraswiesen auf kalkreichem, torfigen und tonig-schluffigen Böden (<i>Molinion caeruleae</i>)
11	6430 (zum Teil)	Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe
12	6440	Brenndolden-Auenwiesen (<i>Cnidion dubii</i>)
13	7110 *	* Lebende Hochmoore
14	7120	Noch renaturierungsfähige degradierte Hochmoore
15	7140	Übergangs- und Schwingrasenmoore
16	7150	Torfmoor-Schlenken (<i>Rhynchosporion</i>)
17	7210 *	* Kalkreiche Sümpfe mit <i>Cladium mariscus</i> und Arten des <i>Caricion davallianae</i>
18	7220 *	* Kalktuffquellen (<i>Cratoneurion</i>)
19	7230	Kalkreiche Niedermoore
20	9160	Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald (<i>Carpinion betuli</i>)
21	91D0 *	* Moorwälder
22	91E0 *	* Auenwälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
23	91F0	Hartholzauenwälder mit <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> oder <i>Fraxinus angustifolia</i> (<i>Ulmion minoris</i>)

Tab. 12 Wasserabhängige Lebensraumtypen in Baden-Württemberg [22, Anhang I]

In Baden-Württemberg werden **23 Lebensraumtypen** in FFH-Gebieten als wasserabhängig identifiziert, die in Tabelle 12 aufgelistet sind.

Bei der Betrachtung der relevanten aquatischen Lebensraumtypen sind zwei in Baden-Württemberg besonders zu erwähnen, die letztlich nicht als wasserabhängig eingestuft wurden:

- Der Lebensraumtyp 6510 (magere Flachland-Mähwiesen), der in Baden-Württemberg einen seiner Verbreitungsschwerpunkte innerhalb Deutschlands hat, wurde nicht in die Tabelle 12 aufgenommen. Der weitaus größte Teil der Wiesen dieses Typs ist auf mittleren oder trockenen Standorten zu finden und somit nicht wasserabhängig im Sinne der WRRL. Zwar gibt es in Baden-Württemberg ein paar Standorte dieses Typs mit feuchter Ausprägung, allerdings sind die Daten dafür nicht vorhanden und dadurch eine spätere Selektion nicht möglich. Eine Einzelprüfung bzw. Datenbeschaffung für eine spätere Selektion ist unverhältnismäßig aufwändig.
- Eine Wasserabhängigkeit des Lebensraumtyps 9180 in Bezug auf grund- oder oberflächennahes Wasser ist nicht gegeben, da die Schlucht- und Hangmischwälder (*Tilio-Acerion*) nur „regenwasserabhängig“ sind, d.h. an luftfeuchte, zum Teil sogar an trockenwarme Standorte gebunden sind.

In Tabelle 13 sind die in Baden-Württemberg vorkommenden **36 wassergebundenen Arten** gemäß Anhang II der FFH-Richtlinie aufgeführt nach den Artengruppen Moose, Farn- und Blütenpflanzen, Säugetiere, Reptilien, Amphibien, Rundmäuler und Fische, Krebse, Käfer, Schmetterlinge, Libellen, Muscheln und Schnecken.

lfd. Nr.	Code	Artgruppe/Art
		Moose
1	1393	Firnisländisches Sichelmoos (<i>Drepanocladus vernicosus</i>)
		Farn- und Blütenpflanzen
2	-	Kriechende Sellerie (<i>Apium repens</i>)
3	1903	Sumpf-Glanzstendel (<i>Liparis loeselii</i>)
4	1428	Kleefarn (<i>Marsilea quadrifolia</i>)
5	1670	Bodensee-Vergißmeinnicht (<i>Myosotis rehsteineri</i>)
		Säugetiere
6	1337	Biber (<i>Castor fiber</i>)
		Reptilien
7	1220	Sumpfschildkröte (<i>Emys orbicularis</i>)
		Amphibien
8	1193	Gelbbauchunke (<i>Bombina variegata</i>)
9	1166	Kammolch (<i>Triturus cristatus</i>)
		Rundmäuler und Fische
10	1102	Maifisch (<i>Alosa alosa</i>)
11	1130	Rapfen (<i>Aspius aspius</i>)
12	1149	Steinbeißer (<i>Cobitis taenia</i>)
13	1163	Groppe (<i>Cottus gobio</i>)
14	1105	Huchen (<i>Hucho hucho</i>)
15	1099	Flussneunauge (<i>Lampetra fluviatilis</i>)
16	1096	Bachneunauge (<i>Lampetra planeri</i>)
17	1131	Strömer (<i>Leuciscus souffia</i>)
18	1145	Schlammpeitzger (<i>Misgurnus fossilis</i>)
19	1095	Meerneunauge (<i>Petromyzon marinus</i>)
20	1134	Bitterling (<i>Rhodeus sericeus amarus</i>)
21	1106	Lachs (<i>Salmo salar</i>)
22	1160	Streber (<i>Zingel streber</i>)
		Krebse
23	1092	Dohlenkrebs (<i>Austropotamobius pallipes</i>)
		Käfer
24	1082	Schmalbindiger Breitflügel-Tauchkäfer (<i>Graphoderus bilineatus</i>)
		Schmetterlinge
25	1065	Goldener Scheckenfalter (<i>Euphydryas aurinia</i>) ¹
26	-	Eschen-Scheckenfalter (<i>Euphydryas maturna</i>)
27	1061	Dunkler Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling (<i>Glaucopsyche nausithous</i>)
28	1059	Heller Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling (<i>Glaucopsyche teleius</i>)
29	1060	Großer Feuerfalter (<i>Lycaena dispar</i>)
		Libellen
30	1044	Helm-Azurjungfer (<i>Coenagrion mercuriale</i>)
31	1042	Große Moosjungfer (<i>Leucorrhinia pectoralis</i>)
32	1037	Grüne Flussjungfer (<i>Ophiogomphus cecilia</i>)
		Muscheln
33	1032	Kleine Flussmuschel (<i>Unio crassus</i>)
		Schnecken
34	1014	Schmale Windelschnecke (<i>Vertigo angustior</i>)
35	1013	Vierzählige Windelschnecke (<i>Vertigo geyeri</i>)
36	1016	Bauchige Windelschnecke (<i>Vertigo moulinsiana</i>)
		¹ : gilt nur für feuchtadaptierte Populationen

Tab. 13 Wassergebundene Arten in Baden-Württemberg [22, Anhang II]

Die Ergebnisse der Tabellen 12 und 13 erlauben **im zweiten Schritt** die Zuordnung der FFH-Gebiete, die wasserabhängige Lebensraumtypen und/oder wassergebundene Arten enthalten.

Eine Priorisierung der wassergebundenen FFH-Arten als Kriterium bei der aquatischen Gebietsauswahl ist aus naturschutzfachlicher Sicht für Baden-Württemberg nicht sinnvoll. Daher wurden auch keine wassergebundenen FFH-Arten (Sonderfälle) bestimmt, bei deren Vorkommen Gebiete zunächst ausscheiden (vgl. aquatisches Vogelschutzkonzept).

Für FFH-Gebiete, in denen nur Lebensraumtypen und keine wassergebundenen Arten vorkommen, werden **im dritten Schritt** weitere Prüfungen vorgenommen. Diese FFH-Gebiete werden als aquatisch eingestuft, wenn die Summe der wasserabhängigen LRT mehr als 5 Hektar beträgt. Somit entfallen Gebiete mit einem wasserabhängigen Anteil von 5 ha Gebietsgröße und geringer. Eine Ausnahme dazu bilden die LRT 7220-Kalktuff-Quellen, 3160-dystrophe Seen und 3180-temporäre Karstseen aufgrund der Seltenheit und natürlicherweise meist geringen Größe dieser Lebensraumtypen.

Dieses Abschneidekriterium nach der Flächengröße 5 ha für die wasserabhängigen LRT-Anteile wurde bereits im Pilotprojekt „Bewirtschaftungsplan Main“ erprobt und hat sich bewährt.

Anschließend wird **im vierten Schritt** der „Sonderfall“ feuchte Hochstaudenflure (LRT 6430) geprüft. Sie gelten nur in Kombination mit weiteren LRT (3240, 3260, 91E0, 91F0) als wasserabhängig.

Im letzten Schritt werden alle FFH-Gebiete - auch die bereits herausgefilterten - hinsichtlich ihres wasserabhängigen Charakters plausibilisiert.

Aquatische Vogelschutzgebiete

Bei der aus dem Jahre 1979 stammenden EG-Vogelschutzrichtlinie [23] sind im Anhang I die zu schützenden Vogelarten aufgeführt. Es sind damit für das Schutzgebietsverzeichnis nach WRRL die Gebiete zu bestimmen, in denen zu schützende wasserabhängige Vogelarten vorkommen.

Die Vogelschutzrichtlinie hat einen direkten Bezug zum Schutz von Feuchtgebieten mit der Forderung, den international bedeutsamen Feuchtgebieten besondere Bedeutung beizumessen [23, Art. 4 Abs. 2].

Außerdem spielen die Rastvögel eine besondere Rolle. Die Vorgehensweise in Baden-Württemberg definiert das Fachkonzept [10] der LfU - Abteilung 2.

Das Konzept für die Auswahl der aquatischen EG-Vogelschutzgebiete beruht auf einem stufenweisen Vorgehen in vier Schritten, das Abbildung 21 zeigt.

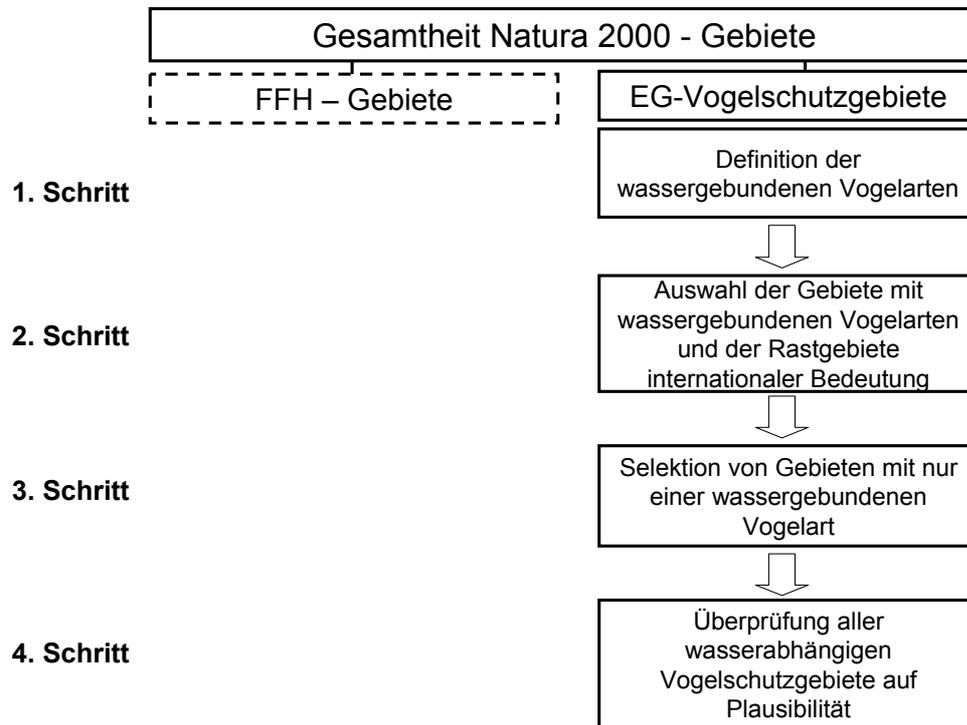


Abb. 21 Konzept zur Ermittlung der aquatischen Vogelschutzgebiete

Im ersten Schritt werden die wassergebundenen Vogelarten identifiziert. Neben den wassergebundenen Vogelarten nach Anhang I der EG-Vogelschutzrichtlinie werden in Baden-Württemberg auch bedrohte Zugvogelarten berücksichtigt.

Insgesamt kommen in Baden-Württemberg 46 wassergebundene Vogelarten vor, darunter auch 14 wassergebundene bedrohte Zugvogelarten.

Die wassergebundenen Vogelarten sind mit Statusangabe (n = Brutvogel; m= durchziehend; g = Nahrungsgast; w = überwintend) in Tabelle 14 aufgelistet,

Anhang I Arten, die nach LfU-Fachkonzept bei der SPA-Gebietsauswahl zugrundegelegt wurden:					
lfd. Nr.	NAME	NAME WISS.	STATUS		
1	Blaukehlchen	<i>Luscinia svecica</i>	n		
2	Eisvogel	<i>Alcedo atthis</i>	n	w	
3	Flußseeschwalbe	<i>Sterna hirundo</i>	n	m	
4	Kleines Sumpfhuhn	<i>Porzana parva</i>	n		
5	Kornweihe	<i>Circus cyaneus</i>	n	m	w
6	Moorente	<i>Aythya nyroca</i>	n	w	
7	Nachtreiher	<i>Nycticorax nycticorax</i>	n	m	g
8	Purpurreiher	<i>Ardea purpurea</i>	n	m	
9	Rohrdommel	<i>Botaurus stellaris</i>	n	w	
10	Rohrweihe	<i>Circus aeruginosus</i>	n	m	
11	Schwarzkopfmöwe	<i>Larus melanocephalus</i>	n		
12	Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>	n	m	g

13	Sumpfohreule	<i>Asio flammeus</i>	w		
14	Tüpfelsumpfhuhn	<i>Porzana porzana</i>	n	m	
15	Wachtelkönig	<i>Crex crex</i>	n		
16	Weißstorch	<i>Ciconia ciconia</i>	n	m	g
17	Wiesenweihe	<i>Circus pygargus</i>	n		
18	Zwergrohrdommel	<i>Ixobrychus minutus</i>	n		
Weitere Anhang I Arten, die als Rastvögel in den SPA vorkommen:					
lfd. Nr.	NAME	NAME WISS.	STATUS		
1	Bruchwasserläufer	<i>Tringa glareola</i>	m	w	
2	Fischadler	<i>Pandion haliaetus</i>	g	m	
3	Goldregenpfeifer	<i>Pluvialis apricaria</i>	m		
4	Kampfläufer	<i>Philomachus pugnax</i>	m		
5	Kranich	<i>Grus grus</i>	m		
6	Prachtaucher	<i>Gavia arctica</i>	w		
7	Schwarzstorch	<i>Ciconia nigra</i>	m		
8	Seeadler	<i>Haliaeetus albicilla</i>	w		
9	Silberreiher	<i>Egretta alba</i>	m		
10	Singschwan	<i>Cygnus cygnus</i>	w		
11	Sterntaucher	<i>Gavia stellata</i>	w		
12	Trauerseeschwalbe	<i>Chlidonias niger</i>	m		
13	Weißbartseeschwalbe	<i>Chlidonias hybridus</i>	m		
14	Zwergsäger	<i>Mergus albellus</i>	w		
Bedrohte Zugvogelarten, die nach LfU-Fachkonzept bei der SPA-Gebietsauswahl zugrundegelegt wurden:					
lfd. Nr.	NAME	NAME WISS.	STATUS		
1	Bekassine	<i>Gallinago gallinago</i>	n	m	w
2	Drosselrohrsänger	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	n		
3	Flußuferläufer	<i>Actitis hypoleucos</i>	n	g	
4	Gänsesäger	<i>Mergus merganser</i>	w		
5	Großer Brachvogel	<i>Numenius arquata</i>	n	m	w
6	Knäkente	<i>Anas querquedula</i>	n	m	
7	Kolbenente	<i>Netta rufina</i>	n	w	
8	Krickente	<i>Anas crecca</i>	n	w	
9	Löffelente	<i>Anas clypeata</i>	n	w	
10	Schilfrohrsänger	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	n		
11	Schwarzhalstaucher	<i>Podiceps nigricollis</i>	n	m	w
12	Tafelente	<i>Aythya ferina</i>	n	g	w
13	Wasserralle	<i>Rallus aquaticus</i>	n	w	
14	Zwergtaucher	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	n	m	w

In den Rastgebieten von internationaler Bedeutung: alle Wat- und Wasservögel

Erfüllung folgender Kriterien für "Rastgebiete von internationaler Bedeutung":

- das Gebiet beherbergt regelmäßig mindestens 20.000 Wasser- und Watvögel
- das Gebiet beherbergt regelmäßig mindestens 1 % der Einzeltiere eines Flyways einer Wasservogelart

Tab. 14 Wassergebundene Vogelarten in Baden-Württemberg [23]

Im zweiten Schritt werden auf der Grundlage der Tabelle 14 die Vogelschutzgebiete bestimmt, die wassergebundene Vogelarten enthalten und Rastgebiete internationaler Bedeutung sind.

Generell werden die Vögel aus den vorliegenden Listen (Anhang I und besonders bedrohte Zugvogelarten) für die Gebietsauswahl herangezogen. In Gebieten mit besonders hohen Ansammlungen von Wat- und Wasservögeln erfolgt eine Prüfung nach den Kriterien "das Gebiet beherbergt regelmäßig mindestens 20.000 Wasser- oder Watvögel" und "das Gebiet beherbergt regelmäßig mindestens 1 % der Einzeltiere eines Flyways einer Wasservogelart". Ist eines der beiden Kriterien erfüllt, handelt es sich um ein Rastgebiet von internationaler Bedeutung und damit um ein Vogelschutzgebiet. Es wurde daher in die Gebietsauswahl aufgenommen.

Der Begriff „Wat- und Wasservögel“ schließt alle Arten der Gruppen Seetaucher, Lappentaucher, Kormorane, Reiher, Störche, Entenvögel, Rallen, Kraniche, Limikolen, Möwen, Seeschwalben ein, also auch gemeine Arten wie die Stockente oder Bläsralle. Für Baden-Württemberg spielen Watvögel (Limikolen) bei der Klassifizierung von Rastgebieten internationaler Bedeutung keine Rolle, da sie in Baden-Württemberg nie in so hoher Konzentration auftreten.

Geprüft wird **im dritten Schritt**, ob nur eine wassergebundene Art in einem Vogelschutzgebiet vorkommt. Trifft dies zu, so wird dieses Gebiet ausgeschieden.

Beim vierten Schritt werden alle Vogelschutzgebiete - auch die bereits herausgefilterten Gebiete - hinsichtlich ihrer Wasserabhängigkeit noch einmal abschließend überprüft. Dies erfolgt auf der Grundlage von Luftbildern, der TK 25 sowie anhand der Angaben zu ihren primären Schutzziele.

Ergebnis aquatische NATURA 2000-Gebiete

Von ursprünglich 363 FFH-Gebieten in Baden-Württemberg verbleiben nach der beschriebenen Methodik 234 aquatische FFH-Gebiete, d.h. Gebiete mit wasserabhängigen Lebensraumtypen und/oder wassergebundenen Arten.

35 Gebiete von ursprünglich 73 Vogelschutzgebieten in Baden-Württemberg sind wasserabhängig, d.h. Gebiete mit wassergebundenen Vogelarten.

Die verwendeten Gebietsgrundlagen haben den Stand Anfang 2003 und berücksichtigen daher nicht derzeit laufende Nachmeldungen zu FFH-Gebieten an die EU. Die hier vorgestellte Methodik zur Auswahl wasserabhängiger NATURA 2000-Gebiete, kann auch zukünftig landesweit für neue aquatische NATURA 2000-Standorte angewendet werden. Dies soll erfolgen, sobald die endgültigen Ergebnisse der Nachmeldungen vorliegen.

Bei flussgebietsbezogenen Auswertungen ist zu berücksichtigen, dass aquatische NATURA 2000-Gebiete über Bearbeitungsgebiets- oder Teilbearbeitungsgebietsgrenzen hinausgehen können. Teilweise überschneiden sich auch FFH- und Vogelschutzgebiete.

Das Thema grundwasserabhängige Oberflächengewässer- und Landökosysteme ist als eigenständige Aufgabe im Zuge der Erstmaligen und Weitergehenden Beschreibung des Grundwassers abzuhandeln. Einige bzw. Teile der wasserabhängigen NATURA 2000-Gebiete sind auch grundwasserabhängig (siehe Kapitel 5.1.7).

Die wasserabhängigen NATURA 2000-Gebiete sind in der Arbeitskarte K 13.3 dargestellt.

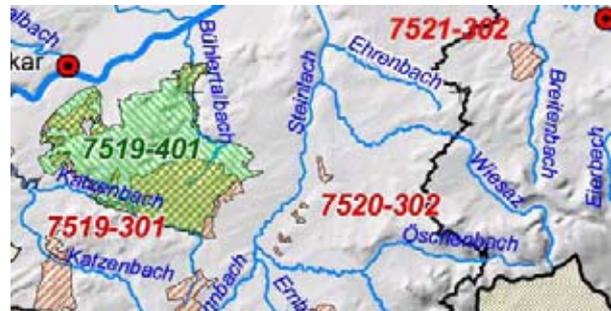
Legende

Wasserabhängige NATURA 2000-Gebiete

(Datenstand: Feb. 2003)

-  Vogelschutzgebiet (mit BfN - Nr.)
-  FFH - Gebiet (mit BfN - Nr.)

Kartenausschnitt



Aquatische FFH-Gebiete

Der Datensatz der FFH-Gebiete ist im RIPS-Pool der LfU vorhanden. Erstellungsmaßstab ist 1:25.000. Nach der beschriebenen Vorgehensweise wurde ein entsprechender WRRL-Datensatz erstellt.

Die Umrisse der wasserabhängigen LRT-Teilflächen, bzw. Flächenabgrenzungen einzelner Arten oder Artengruppen liegen nicht vor.

WAABIS-Objektart 4.1.2.6: „FFH-Gebiete“

Aquatische Vogelschutzgebiete

Der Datensatz EG-Vogelschutzgebiete ist im RIPS-Pool der LfU vorhanden. Erstellungsmaßstab ist 1:25.000. Nach der beschriebenen Vorgehensweise wurde ein entsprechender WRRL-Datensatz erstellt.

WAABIS-Objektart 4.1.2.7: „Vogelschutzgebiete“

Datenschablone „Wasserblick“: „ProtectedArea Habitat“, „ProtectedArea Bird“

7 Wirtschaftliche Analyse

Rechtliche Grundlage für die Wirtschaftliche Analyse sind **Art. 5 Abs. 1 und Anhang III** der WRRL, umgesetzt in der Gewässerbeurteilungsverordnung [14]. Inhalt und Struktur der Wirtschaftlichen Analyse in Baden-Württemberg basieren auf den bundesweiten Vorgaben der Arbeitshilfe zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie der LAWA [2, Kapitel 1.4). Diese wurde ihrerseits in Anlehnung an die Arbeiten der WATECO-(„WATER ECOnomics“) Arbeitsgruppe auf EU-Ebene erstellt.

Die Wirtschaftliche Analyse in Baden-Württemberg wurde auf der Ebene der Bearbeitungsgebiete verfasst (Flussgebietseinheit Rhein: BG Alpenrhein/Bodensee, BG Hochrhein, BG Oberrhein, BG Neckar, BG Main; Flussgebietseinheit Donau: BG Donau).

In der Wirtschaftlichen Analyse sind **Umfang der Wassernutzungen** und ihre wirtschaftliche Bedeutung zu beschreiben und ihre weitere Entwicklung abzuschätzen. Entnahme- und Abwassermengen der öffentlichen Wasserver- und -entsorgung sowie der Industrie wurden durch Daten des Statistischen Landesamtes beschrieben. Die Angaben zur Ausbaugröße kommunaler Kläranlagen sowie zu Schadstofffrachten und zu Daten der Stromerzeugung mittels Wasserkraft wurden aus WAABIS entnommen. Diffuse Einträge, die ebenfalls signifikante Auswirkungen auf die Gewässer haben und deshalb als Wassernutzungen anzusehen sind, wurden anhand des MONERIS-Modells Baden-Württemberg (siehe Kapitel 3.2) abgeschätzt. Die **wirtschaftliche Bedeutung** der Wassernutzungen und deren gesamtwirtschaftlicher Nutzen wurden anhand der sozioökonomischen Kennziffern wie Anzahl der Beschäftigten, Ertrag, Anteil an Bruttowertschöpfung und Anzahl von Betriebseinheiten dargestellt. Diese Daten aus der „Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung“ sind in ihrer Aussagekraft für die Wassernutzungen begrenzt, da sie nur Daten für übergeordnete Branchenbereiche und nicht spezifisch für Branchen mit Wassernutzungen enthält.

Im so genannten **Baseline Scenario** ist die Entwicklung des Wasserdargebots und der Wassernachfrage durch die Wassernutzungen bis in das Jahr 2015 zu prognostizieren, um zukünftige Entwicklungen im Maßnahmenprogramm berücksichtigen zu können. Anhand der Entwicklung der statistischen Kenngrößen in der Vergangenheit wurde eine Prognose der Werte bis in das Jahr 2015 erstellt. Die Datengrundlagen ließen jedoch nur eine erste Abschätzung für das gesamte Bundesland nicht für einzelne Bearbeitungsgebiete zu. Es ist festzuhalten, dass die voraussehbaren Entwicklungen weder zu einer Verknappung des Wasserdargebots noch zu einer Zunahme der Wassernutzungen führen, so dass in Zukunft weder mit einem wesentlich höheren Wasserverbrauch noch mit steigenden Schadstofffrachten zu rechnen ist.

In Baden-Württemberg liegen über den **Kostendeckungsgrad** derzeit keine flächendeckenden Erhebungen vor. Auf Vorschlag der LAWA wurde auf aufwändige Datensammlungen in den einzelnen Bundesländern verzichtet. Stattdessen wurde der Kostendeckungsgrad in der Bundesrepublik exemplarisch in **drei Pilotgebieten** erhoben. Da das Kostendeckungsprinzip in allen Bundesländern in gesetzlichen Regelungen verankert ist, sind die Ergebnisse aus den Pilotgebieten Mittelrhein, Lippe und Leipzig auf alle Länder übertragbar.

Eine Darstellung der anfallenden **Umwelt- und Ressourcenkosten** ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich und in der Bestandsaufnahme zur EU-WRRL auch nicht gefordert. In der Wirtschaftlichen Analyse wurden jedoch die vorhandenen, gesetzlich verankerten

umweltpolitischen Instrumente zur Internalisierung der Umwelt- und Ressourcenkosten aufgezeigt. Diese umfassen in Baden-Württemberg insbesondere die Abwasserabgabe und das Wasserentnahmeentgelt. Die Angaben hierzu einschließlich der Abwassermengen und Schadstofffrachten stammen aus fachtechnischen Grundlagen (WAABIS) und sind nicht uneingeschränkt mit den Daten des Statistischen Landesamtes zu korrelieren.

Zur Beurteilung der **Kosteneffizienz von Maßnahmen**/Maßnahmenkombinationen wurde auf Bundesebene eine Methode entwickelt, die in einem nationalen Handbuch [12] dargestellt ist. Dieses Handbuch wurde von Seiten der LAWA-Vollversammlung zur Anwendung empfohlen und kann als Grundlage für die Erstellung des Maßnahmenprogramms herangezogen werden.

Zur Wirtschaftlichen Analyse gibt es eine „Langfassung“ zu den BG-Berichten mit zusammenfassender Darstellung der Methodik sowie Angaben über die Herkunft der Daten.

Für die Wirtschaftliche Analyse in Baden-Württemberg wurden keine separaten **Datenerhebungen** durchgeführt, sondern ausschließlich auf vorhandene Statistiken oder öffentlich zugängliche Daten zurückgegriffen. Die Datenerhebung zum Umfang der Wassernutzungen und zur Beschreibung der wirtschaftlichen Bedeutung der Wassernutzungen sowie von sozioökonomischen Daten (Bruttowertschöpfung, Erwerbstätige) erfolgte durch eine Abfrage beim Statistischen Landesamt Baden-Württemberg im November/Dezember 2003 entsprechend den Vorgaben der LAWA-Arbeitshilfe [2]. Informationen zu Begriffsdefinitionen finden sich auf dem Internet-Portal des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg unter <http://www.statistik-bw.de>.

Als weitere Datenquelle diente das landesinterne WAABIS. Da sich dieses an fachtechnischen Vorgaben und nicht an statistischen Definitionen und Methoden orientiert, können die Daten aus den Erhebungen des Statistischen Landesamtes und die WAABIS-Daten nicht unbedingt uneingeschränkt zueinander in Bezug gesetzt werden. Weitere Datenerhebungen zur näheren Beschreibung einzelner Wirtschaftszweige oder spezieller Einrichtungen in einem Bearbeitungsgebiet beschränkten sich auf öffentlich zugängliche Daten (Internetrecherche, öffentlich zugängliche Informationen).

Der Erhebung der Daten des Statistischen Landesamtes zu den Wassernutzungen einschließlich der Gebühren für Wasserver- und -entsorgung - sowie für die sozioökonomischen Daten - erfolgte auf Gemeinde- bzw. Kreisebene. Mittels statistischen Leitbändern wurden die Gemeinden bzw. Kreise den Bearbeitungsgebieten zugeordnet. Je nach thematischem Bezug wurde dabei die Zuweisung der Daten anteilig nach gesamter Gemeinde-/Kreisfläche, nach Siedlungsfläche oder landwirtschaftlich genutzter Fläche (Grundlage: ATKIS Daten - DLM25) vorgenommen. Aufgrund der Anwendung von Leitbändern kann es zu Datenunschärfen kommen, die jedoch vor dem Hintergrund der bereits bei der Erhebung erforderlichen Aggregation und Bereinigung der statistischen Daten vertretbar sind.

Teilweise werden Daten des Statistischen Landesamtes jedoch nur auf Landesebene erfasst und können daher nicht auf die Ebene der Bearbeitungsgebietsebene herunter gebrochen werden.

8 Glossar

A

- Abfluss** Allgemein: Unter dem Einfluss der Schwerkraft auf und unter der Landoberfläche sich bewegendes Wasser [DIN 4049].
Quantitativ: Wasservolumen aus einem Einzugsgebiet, das den Abflussquerschnitt in der Zeiteinheit durchfließt [DIN 4049].
- abiotisch** Unbelebt, ohne Lebensvorgänge
- Absturz** Bauwerk, mit dem ein Höhenunterschied in der Sohle eines Gewässers überwunden wird mit lotrechter oder steil geneigter Absturzwand (Gefälle bis 1:3) [DIN 4047].
- Abwasser** Nach § 45a des Wassergesetzes Baden-Württemberg ist Abwasser Wasser, „das durch häuslichen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch verunreinigt oder sonst in seiner Eigenschaft verändert ist oder das von Niederschlägen aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Grundstücken abfließt“.
- AKDB** Anlagenkatasterdatenbank; WAABIS-Submodul zur Speicherung und Bereitstellung von Sach- und Geodaten zu wasserwirtschaftlich relevanten Bauwerken.
- AOS** Absorbierbare organische Schwefelverbindungen
- AOX** Summenparameter, Abkürzung für "adsorbierbare organische Halogenverbindungen im Wasser" (X steht in der organischen Chemie für die Halogene Fluor, Chlor, Brom und Jod)
- aquatisch** Den Lebensraum Wasser betreffend
- Aquifer** Grundwasserleiter, Grundwasserspeicher: Durchlässige, wasserführende Formation mit erschließbaren Wassermengen
- ArcView** Desktop-GIS (Geodatendatenverarbeitungsprogramm) mit Schnittstelle Shape-Format als eindeutiges Dateiformat (3 zusammengehörende Dateien). Es entspricht mit ArcWaWiBo-Werkzeugen (GIS-Werkzeuge) dem WAABIS-Modul 10.
- ATKIS** Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem, das von der Vermessungsverwaltung geführt wird, mit digitalen Informationen über die Topographie der Erdoberfläche.
- Atrazin** Atrazin ist ein chemisches Pflanzenbehandlungsmittel - das, wie auch dessen Abbauprodukt Desethylatrazin - teilweise im Grundwasser vorkommt.
- Aue** Das von der Gewässerdynamik geprägte Gebiet eines Fließgewässers. Es umfasst die Flächen, die natürlicherweise vom

Hochwasser direkt durch Überflutung oder indirekt durch steigende Grundwasserstände beeinflusst werden.

Ausleitungsgerinne Kanal, in dem Flusswasser einem Kraftwerk zugeleitet wird.

AWGN „Amtliches digitales wasserwirtschaftliches Gewässernetz“ im Maßstab 1:10.000, das alle wasserwirtschaftlich relevanten Fließgewässer (aufbauend auf ATKIS-DLM 25/1) und alle stehenden Gewässer in Baden-Württemberg erfasst.

B

Basisdaten Alle von der Vermessungsverwaltung geführten Geodaten, die bezüglich Verwendung und Weitergabe den vom LV (Landesvermessungsamt) festgelegten Nutzungsbestimmungen unterliegen.

Bearbeitungsgebiet (BG) (Inter)national festgelegtes Flussgebiet als Teil einer Flussgebietseinheit (→Wassergesetz Baden-Württemberg, Anlage zu § 3b Abs. 2)

Bentazon Bentazon ist ein selektives Herbizid mit bevorzugter Anwendung im Winter- und Sommergetreideanbau, außerdem in Nachbarschaft wuchsempfindlicher Kulturen.

Bestandsaufnahme Beschreibung der Ist-Situation von Oberflächengewässern und im Grundwasser. Sie enthält eine Überprüfung der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf ihren Zustand, ein Verzeichnis der Schutzgebiete, sowie eine wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung. Die Bestandsaufnahme wird auf Ebene der Flussgebietseinheit bzw. für deren Teile durchgeführt.

Bewirtschaftungsplan Das zentrale Element zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Er enthält die fortzuschreibende Bestandsaufnahme, angepasste Überwachungsprogramme, sowie verbindliche Maßnahmenprogramme zur Erreichung der Umweltziele. Ab 2009 ist für jedes Flussgebiet alle sechs Jahre ein Bewirtschaftungsplan aufzustellen.

BfG Bundesanstalt für Gewässerkunde (→ WasserBLlck)

BfN Bundesamt für Naturschutz

Bioakkumulation Anreicherung einer Chemikalie in einem Organismus durch Aufnahme aus dem umgebenden Medium und über die Nahrung.

Biotisch Auf lebende Organismen bzw. Lebensvorgänge bezogen

Biozönose Lebensgemeinschaft, Lebensgemeinde

BNatSchG Bundesnaturschutzgesetz

Bromacil Herbizid zur Unkräuterbekämpfung auf Nichtkulturland und zur

selektiven Bekämpfung von Unkräutern und Ungräsern.

BÜK Bodenübersichtskarten

C

Chlorierte Insektizide Pestizide zur Bekämpfung von Insekten. Bei den Insektiziden unterscheidet man vier Gruppen von Wirkstoffen: Chlorierte zyklische Kohlenwasserstoffe (wie DDT, HCB, Endrin) Organische Phosphorsäure (wie Chlorpyrifos, Parathion), Carbaminsäure (wie Carbofuran, Methiocarb) und Dithiocarbamate (wie Maneb, Ziram).

Chlorophyll Ist ein grüner Pflanzenfarbstoff, der chemisch verwandt mit dem roten Blutfarbstoff Hämin ist. Das Chlorophyll ist stets an die Chloroplasten als Farbstoffträger gebunden. Seine Aufgabe ist der Einbau des Kohlenstoffs aus dem Kohlendioxid der Luft in den Pflanzenkörper mit Hilfe des Sonnenlichts.

CKG Chemische Qualitätskomponentengruppe
(→ Qualitätskomponentengruppe)

CORINE CoORdination of INformation on the Environment (Land Cover). Via Satellit europaweit erhobene Landnutzungsdaten, die 44 Klassen der Bodenbedeckung unterscheiden. Erfassungsmaßstab 1:100.000.

Cypriniden Karpfenartigen Fische wie Barbe, Brachse, Rotfeder, Rotauge, Karpfen, Karausche, Schleie

D

Datenschablone (Inter)national vorgegebene Struktur und Inhaltsdefinition von Berichtsdaten (engl.: templates). Mit den Informationen aus „gefüllten“ Datenschemata lassen sich auch Karten erzeugen (→ WasserBLICK).

Deckschicht Natürlicher Schutz des Grundwassers durch oberste Bodenschichten, die in der wasserungesättigten Zone liegen. Die natürliche Schutzwirkung der Deckschichten ist gegenüber anthropogenen Einwirkungen begrenzt.

Denitrifikation Durch Bakterien vorgenommener Abbau von Nitrat zu Stickstoff und Sauerstoff durch bestimmte Mikroorganismen (Denitrifikanten). Das Verfahren wird u.a. in der biologischen Abwasserreinigung als Folgeschritt nach der Nitrifikation für den Abbau von Stickstoffverbindungen genutzt.

Desethylatrazin Metabolit von Atrazin

Deposition Ablagerung von Schadstoffen (z.B. Schwefeldioxid) aus der Luft in Boden, Wasser und Vegetation

Deskriptoren Kenn- bzw. Schlüsselwörter, die den Inhalt einer Information charakterisieren

2,6-Dichlorbenzamid Abbauprodukt des Herbizid-Wirkstoffes Dichlobenil

DGM Neues, hochgenaues Digitales Geländehöhenmodell der Vermessungsverwaltung, Datenerfassung mit Laserscansystem, Höhengenaugigkeit < 0,3m

DHM50 Digitales Höhenmodell von Baden-Württemberg, ergänzt um Teile der angrenzenden Bundesländer Hessen, Bayern und der Schweiz. Die Auflösung beträgt 50 Meter, d. h. ein Pixel entspricht einer Fläche von 50 x 50 Meter in der Natur. Die Höhenwerte in Baden-Württemberg liegen im Bereich 83m NN - 1495m NN.

Diffuser Eintrag Stoffeintrag, der nicht aus definierten Punktquellen stammt, sondern über größere Flächen erfolgt.

DIN Deutsche Industrie Norm

Direkteinleiter Direkteinleiter sind alle kommunalen und industriellen/gewerblichen Betreiber von Abwasserbehandlungsanlagen (Kläranlagen), die das gereinigte Abwasser direkt in ein Gewässer einleiten.

DLM1000 Digitales Landschaftsmodell im Maßstab 1:1.000.000. Das Gewässernetz des DLM1000 ist die Grundlage für die Bund-Länder-Zusammenarbeit für die Anforderungen der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Es enthält Fließgewässer, Seen und Einzugsgebiete.

DLM25 Das Basis-DLM (auch Digitales Landschaftsmodell 1:25.000 (DLM25-BW) genannt) stellt die Grundlage für die Präsentation der Rasterkarte 1:10.000 (RK10) bzw. langfristig der Digitalen Topographischen Karte 1:10.000 (DTK10) und der DTK25 dar und orientiert sich inhaltlich hauptsächlich an der TK25.

DOC Dissolved organic carbon: Gelöster organischer Kohlenstoff

Durchgängigkeit Auch biologische Durchgängigkeit genannt. Sie bezeichnet in einem Fließgewässer die Wandlungsmöglichkeit für Tiere. Querbauwerke, wie Stauwehre, unterbrechen die Durchgängigkeit. Umgehungsgräben stellen die Verbindung wieder her.

DWD Deutscher Wetterdienst

E

Einzugsgebiet Für jede Stelle eines Gewässers lässt sich das Gebiet angeben, aus dem alles oberirdische Wasser dieser Stelle zufließt. Für Unter-

suchungen des Wasserhaushalts wird zusätzlich zwischen oberirdischem und unterirdischem Einzugsgebiet unterschieden. Besonders in Karstgebieten stimmen diese oft nicht überein. Die Grenze des Einzugsgebiets wird durch die Wasserscheide markiert.

EMEP Co-operative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long Range Transmission of Air Pollutants in Europe

Emission Ablassen oder Ausstoß fester, flüssiger oder gasförmiger Stoffe, welche Menschen, Tiere, Pflanzen, Luft, Wasser oder andere Umweltbereiche schädigen.

EPER Europäisches Schadstoffemissionsregister; Das EPER geht zurück auf Artikel 15 (3) der Richtlinie 96/61/EG über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung ("IVU-Richtlinie"). In der Entscheidung der Kommission vom 17.07.2000 über den Aufbau eines Europäischen Schadstoffemissionsregisters (EPER) 2000/479/EG ("EPER-Entscheidung") sind die Anforderungen an Inhalt und Form des EPER konkretisiert.
<http://www.eper.de>

Epilimnion Vom Tageslicht durchleuchtete, relativ warme und gut durchlüftete Oberflächenebene eines ruhenden geschichteten Gewässers.

Erheblich verändertes Gewässer Oberflächengewässer, das durch physikalische Veränderungen des Menschen in seinem Wesen erheblich verändert wurde.

Erweiterte Projektgruppe Arbeitsgruppe insbesondere aus Vertretern der Wasserwirtschaftsverwaltung, die fachliche Lösungsvorschläge zur Umsetzung der WRRL in Baden-Württemberg erarbeitet.

Eutrophierung Zunahme der pflanzlichen Produktion (Algenblüten und starke Wasserpflanzenbestände) im Gewässer infolge natürlicher oder künstlicher Erhöhung der Pflanzennährstoffkonzentration.

EW Einwohnerwert (z.B. Bemessungsgrundlage für Kläranlagenausbau)

F

Fauna Gesamtheit aller Tierarten

FFH-Richtlinie Fauna (Tierwelt) - Flora (Pflanzenwelt) - Habitat (Lebensraum) - Richtlinie; EG-Richtlinie zum Aufbau eines Netzes von natürlichen und naturnahen Lebensräumen und von Vorkommen gefährdeter Tier- und Pflanzenarten, um so das europäische Naturerbe für kommende Generationen zu bewahren.

Fischfauna	Gesamtheit aller Fischarten
Fließgewässer-landschaft	Fließgewässer mit vergleichbaren naturräumlichen und morphologischen Merkmalen (Geologie, Klima, Vegetation), können zu einer Gewässerlandschaft zusammengefasst werden.
Flussgebietsbehörde	Federführende Behörde bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in einem Bearbeitungsgebiet. Flussgebietsbehörden sind die Regierungspräsidien (→ WG § 97).
Flussgebietseinheit	Größte zu bewirtschaftende Raumeinheit nach WRRL, die jeweils einem Flussgebiet entspricht. Für Deutschland wurden 9 Flussgebiets-einheiten festgelegt. Baden-Württemberg hat Anteile an den Fluss-gebietseinheiten Rhein und Donau.
Flussgebiets-spezifischer Stoff	Schadstoff, der in einem Flussgebiet in signifikanten Mengen in Gewässer eingetragen wird und dessen Auswirkungen auf den Gewässerzustand zu beurteilen sind.
fluvioglazial	Von fließendem Wasser bzw. von Schmelzwasser geschaffen oder abgelagert

G

GAA	Gewerbeaufsichtsamt
Geodaten	Beschreiben Lage, Höhe sowie weitere Sachverhalte und Relationen der auf der Erde befindlichen topographischen Gegenstände (digitale Raster- und Vektordaten)
Gewässerbett	Umfasst die Gewässersohle und das Ufer bis zur Böschungsoberkante
Gewässerbeur-teilungsverordnung	Verordnung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr zur Umsetzung der Anhänge II und V der Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik vom 30. August 2004.
Gewässerentwicklung	Aufgabe der Gewässerentwicklung ist es, ausgebaute Fließgewässer wieder in einen naturnahen Zustand zu versetzen, am besten durch Förderung der Eigenentwicklung. Wichtigste Ziele dabei sind: Wiederherstellung der ökologischen Funktionsfähigkeit, vorbeugender Hochwasserschutz sowie Steigerung des Freizeit- und Erholungswerts.
Gewässergüte	Nach vorgegebenen Kriterien bewertete Qualität eines Gewässers. Unterschieden werden nach der derzeitigen Gewässerüberwachung die biologische und die chemisch-physikalische Gewässergüte.
Gewässerstruktur	Die vom natürlichen Fließprozess erzeugte Formenvielfalt in einem

Gewässerbett. Die Gewässerstruktur ist entscheidend für die ökologische Funktionsfähigkeit: Je vielfältiger die Struktur, desto mehr Lebensräume für Tiere und Pflanzen.

Gewässertypen Gewässertypen sind die Grundlage für die Bewertung des ökologischen Zustands der Oberflächengewässer nach gewässerspezifischen Lebensgemeinschaften.

GIS Geographisches Informationssystem;
In der Fachwelt hat sich keine GIS- Definition durchgesetzt. Ein GIS soll ermöglichen, Geometrie- und Sachdaten in ihren komplexen inhaltlichen Bezügen zu erfassen, zu verwalten, zu modellieren, zu analysieren und kartographisch darzustellen und soll über Verschneidungen neue Informationen generieren können.

**Grundwasser/
Interflow** Grundwasser/Zwischenabfluss

Grundwasserabhängiges Landökosystem Unter einem grundwasserabhängigen Ökosystem wird ein grundwasserabhängiger Biotoptyp bzw. Lebensraumtyp verstanden, dessen Biozönose durch den Standortfaktor Grundwasser bestimmt wird.

Grundwasserkörper Abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter

GwD Gewässerdirektion

GwD/B Bereich einer Gewässerdirektion

GwN Grundwasser Neubildung

H

Habitat Aufenthaltsort einer bestimmten Art in einem Biotop

HAD Hydrologischer Atlas von Deutschland;
Standardwerk thematischer Karten im Bearbeitungsmaßstab 1:500.000 bis 1:1.000.000. Ausbau als digitale Plattform zu einem operationell nutzbaren Berichtssystem auf Intra- und Internetebene geplant. <http://had.bafg.de>

HCB Hexachlorbenzol

Hexazinon Die Herbizide Bromacil, Diuron und Hexazinon sind hauptsächlich im Einzugsgebiet nicht landwirtschaftlicher Flächen zu finden. Ihre Anwendung ist inzwischen allgemein oder teilweise nicht mehr zugelassen.

HQ₁₀₀ Abfluss eines Gewässers, der an einem Standort im Mittel alle 100 Jahre überschritten wird. Da es sich um einen Mittelwert handelt, kann dieser Abfluss innerhalb von 100 Jahren auch mehrfach auftreten.

Umfassen die Messzeiträume an Flüssen weniger als 100 Jahre, wird dieser Abfluss statistisch berechnet.

HTR Hydrogeologische Teilräume

I

Immission Das Einwirken von Luftverunreinigungen, Schadstoffen, Lärm, Strahlen, u. ä. auf Menschen, Tiere, Pflanzen, Luft, Wasser und andere Umweltbereiche.

Indirekteinleiter Alle Industrie - und Gewerbebetriebe, die das Abwasser in eine öffentliche Kanalisation oder öffentliche Kläranlage einleiten; je nach Abwasserzusammensetzung kann eine Abwasservorbehandlung erforderlich sein.

InVeKoS Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem

ISO International Organization for Standardization

Isoproturon Pflanzenschutzmittel (Herbizid)

Isotope Es handelt sich um Atome eines Elements, die sich nur durch die unterschiedliche Anzahl von Neutronen im Atomkern unterscheiden. Im Allgemeinen besitzt jedes Element ein oder wenige stabile Isotope, während die anderen Isotope radioaktiv (d. h. instabil) sind und früher oder später zerfallen.

IVU-Richtlinie Richtlinie 96/61/EG über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung ("IVU-Richtlinie")

K

Kategorisierung Unterscheidung der Oberflächengewässer in Flüsse, Seen, Übergangs- und Küstengewässer. In Baden-Württemberg sind nur Flüsse und Seen relevant.

Kartenservice der LfU Dieser zentrale Kartenservice ist ein einfaches Werkzeug zur Ansicht der WRRL-Themen und Arbeitskarten zur Bestandsaufnahme 2004 in Baden-Württemberg.
Internetadresse: <http://www.wrrl.baden-wuerttemberg.de/>

k_f-Klasse Wasserleitfähigkeit bei Sättigung

Kombinierter Ansatz Der kombinierte Ansatz nach Artikel 10 der WRRL für Einleitungen aus Punktquellen und diffusen Quellen in die Oberflächengewässer sieht einerseits die Festlegung von Emissionswerten und der damit verbundenen Definition des jeweiligen Standes der Technik und andererseits eine Definition von immissionsbezogenen Qualitätszielen für die Gewässer selber vor. Werden die Qualitätsziele im Gewässer überschritten, sind strengere Emissionswerte festzulegen.

Künstliches Gewässer Ein durch den Menschen geschaffenes Oberflächengewässer, an Stellen, an denen zuvor noch kein Gewässer vorhanden war, z.B. Baggerseen oder Schifffahrtskanal.

KWA Kartenwerk Wasser- und Abfallwirtschaft mit dem Hintergrund der TK 1:25.000 für wasser- und abfallwirtschaftlich bedeutsame Sachverhalte.

L

LARSIM Large Area Runoff Simulation Model:
Programmsystem für Wasserhaushaltsberechnungen

LAWA Länderarbeitsgemeinschaft Wasser

Layer Digitale thematische Karte

LfU-HVZ Hochwasser-Vorhersage-Zentrale Baden-Württemberg der LfU,
Abteilung 4 - Wasser und Altlasten

LHKW Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Limnologie Binnengewässerkunde, Forschung und Lehre von den stehenden und fließenden Binnengewässern, insbesondere von deren Stoffhaushalt zur Chemie, Physik, Biologie einschließlich Bakteriologie, Geologie und Bodenkunde.

Lithologie Gesteinskunde ist die Wissenschaft, die sich mit der unterschiedlichen Ausbildung der Gesteine und den Gesteinsmerkmalen beschäftigt. Die Lithologie ist ein Teilgebiet der Geologie.

LRT Lebensraumtyp

LV Landesvermessung Baden-Württemberg

M

Makrophyten Höhere Wasserpflanzen im Gegensatz zu den Mikrophyten

Makrozoobenthos Mit dem bloßen Auge erkennbare wirbellose Tiere, die auf oder in der Gewässersohle leben.

Maßnahmenprogramm Wesentlicher Teil des Bewirtschaftungsplans. Es enthält für alle Wasserkörper, welche die Ziele der WRRL nicht erreichen, Maßnahmen zur Zielerreichung (→ WG § 3c).

Maximales ökologisches Potenzial Bestmöglicher ökologischer Zustand für künstliche und erheblich veränderte Oberflächengewässer, der in aller Regel geringer ist als der gute Zustand „natürlicher“ Oberflächengewässer.

Meromixis Erreicht die Sauerstoffversorgung durch Zirkulation und Konvektion nicht mehr ausreichend tiefere Seeschichten, entstehen anaerobe Zustände. Werden auch noch salzreiche Grundwässer angeschnitten, wird die Situation weiter verstärkt, bis hin zu einer auf Dauer stabilen chemischen Schichtung.

Metabolite Metabolite sind Abbauprodukte eines biochemischen Abbaus sowie die Abbauzwischenprodukte. Beim biochemischen Abbau von Abwasser können bei bestimmten Abbauschritten und bestimmten Voraussetzungen die entstehenden Zwischenprodukte giftiger sein als die Ausgangssubstanz.

Metadaten Zusatzdaten mit qualifizierten Angaben über Daten (z. B. Inhalt, Verfügbarkeit, Maßstab, Nutzung etc.); „Daten über Daten“.

MLR Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg

MNQ Mittlerer niedrigster Abfluss im Beobachtungszeitraum

MONERIS Modelling of Nutrient Emissions into River Systems: Bilanzierungsmodell zur Ermittlung von diffusen und punktuellen Stofffrachten über alle Eintragspfade

Morphologie Allgemein die Lehre von den Gebilden, Formen, Gestalten, Strukturen. Hier: die Laufgestalt eines Flusses; seine Breite und Tiefe, seine Sohle und Ufer sowie die angrenzende Beschaffenheit des Geländes.

MQ Mittlerer Abfluss

MW Mega-Watt (Einheit)

N

Nachhaltigkeit Langfristig orientiertes Handeln mit dem Ziel der Bewahrung natürlicher Ressourcen. Derzeitige Bedürfnisse werden befriedigt, ohne künftige Generationen die Lebengrundlage zu entziehen.

NatSchG Naturschutzgesetz Baden-Württemberg

NATURA 2000 Europäische Naturschutzkonzeption, in der sich die Staaten der Europäischen Union die Erhaltung der biologischen Vielfalt zum Ziel gesetzt haben. NATURA 2000 ist der Überbegriff für die FFH- und Vogelschutzrichtlinie.

O

ÖKG Ökologische Qualitätskomponentengruppe
(→ Qualitätskomponentengruppe)

Ökoregionaler Grundtyp Durch die Landesanstalt für Umweltschutz vorgenommene Zusammenfassung der LAWA-Fließgewässertypen

Operative Überwachung Die operative Überwachung ist bei Wasserkörpern durchzuführen, deren Zustand als (wahrscheinlich) gefährdet eingestuft wird. Es wird ursachenbezogen ausgerichtet.

P

PAK Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

PCB Polychlorierte Biphenyle

Phytoplankton Pflanzliches Plankton (Bezeichnung für die im Wasser treibenden und schwebenden Mikroorganismen)

Pliozän Oberste (jüngste) Zeitstufe im Erdzeitalter des Tertiär. Es liegt etwa 3 bis 5 Millionen Jahre zurück.

Porengrundwasserleiter Vorwiegend in Lockergesteinen (z.B. sandigem oder kiesigem Untergrund). Sie weisen ein relativ engmaschiges Hohlraumsystem mit einem Porenvolumen von 10 bis 20 Prozent auf. Wegen dieser engen Hohlräume legt das Grundwasser dort nur wenige Zentimeter bis maximal einige Meter pro Tag zurück.

Prioritäre Stoffe 33 Schadstoffe, die nach WRRL für die Bestimmung des guten chemischen Zustands der Oberflächengewässer relevant sind. Ihr Eintrag ist schrittweise zu reduzieren, bis der gute chemische Zustand erreicht ist. Ein Teil dieser Stoffe wird als prioritär gefährlich eingestuft. Deren Eintrag ist bis 2020 ganz einzustellen.

PSM Pflanzenschutzmittel

Punktueiler Eintrag Stoffeintrag an einer genau bestimmten Stelle

Q

Qualitätskomponentengruppe Thematische Gruppenbildung, die zur hilfswisen Abschätzung des guten Zustandes bei der Bestandsaufnahme vorgenommen wird. Es werden ökologische und chemische Qualitätskomponentengruppen unterschieden.

Quartär Jüngste Periode der Erdgeschichte. Das Quartär folgt dem Tertiär und wird in die Epochen Pleistozän (Beginn vor 2,5 Mio. Jahren) und Holozän eingeteilt.

R

Rasterdaten Rasterdaten beschreiben die Geometrie flächenhaft durch Bildelemente (Pixel) mit zugeordnetem Zahlenwert in Matrixform. Keine logischen Verbindungen zwischen den einzelnen Bildelementen.

Referenzzustand Zustand eines Oberflächengewässers bei weitgehendem Fehlen von Beeinträchtigungen durch menschliche Tätigkeiten.

- Renaturierung** Rückführung einer durch menschliche Einwirkung naturfernen Flusslandschaft in einen naturnahen Zustand, vor allem durch Wiederherstellung bzw. wesentliche Verbesserung der Gewässerstruktur.
- Restwasser** Wasser wird an geeigneten Flüssen für Energiezwecke mittels Ausleitungskanälen abgezweigt. Zwischen Aus- und Wiedereinleitung verbleibt dem Fluss nur das Restwasser.
- Retentionsfläche, Rückhalteraum** Fläche, meist in der natürlichen Flussaue, die Hochwasser zwischenspeichert und dadurch die Hochwasserwelle abflacht. Rückhalteräume bzw. Retentionsflächen können durch Aufstauen bzw. Überfluten aktiviert werden.
- RIPS** Räumliches Informations- und Planungssystem; Komponente des ressortübergreifenden Umweltinformationssystems (UIS) Baden-Württemberg, das den Einsatz Geographischer Informationssysteme und den Austausch raumbezogener Daten koordiniert. Betreiber ist die LfU, Abteilung 5.
- RIPS-Pool** Datenbestände aus Geo- und Sachdaten, sowie Fach- und Basisdaten als Teil von WAABIS. Die landesweiten wesentlichen Geodatenbestände und dazugehörige Sachinformationen (z. B. Schutzgebiete, Gewässer, Einzugsgebiete), wurden kreisweise ausgeschnitten und auf 35 CD-ROM's gebrannt (Landkreise mit kreisfreien Städten) und 1999 erstmals zur Verfügung gestellt.
- ROkA** Umweltministerium Baden-Württemberg: Verordnung des Umweltministeriums zur Umsetzung der Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser (Reinhalteordnung kommunales Abwasser -ROkA-) vom 10. Dezember 1993; Gesetzblatt Nr. 28, S. 746, geändert durch Art. 28 der 5. Anpassungsverordnung vom 17. Juni 1997 (GBL S. 278)
- RP** Regierungspräsidium
- RÜB** Regenüberlaufbecken
- S**
- Sachdaten** Sachdaten beschreiben Eigenschaften von Geometrie- und sonstigen Objekten.
- Salmoniden** Lachs- und forellenähnliche Fische
- Saprobie** Die Saprobie ist ein Maß für Abbauprozesse in Gewässern. Sie ist geeignet, Belastungen mit biologisch leicht abbaubaren Stoffen anzuzeigen, die besonders durch die Einleitung von Abwasser auftreten.
- SchALVO** Verordnung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr über Schutzbestimmungen und die Gewährung von Ausgleichsleistungen in Wasser- und Quellenschutzgebieten (Schutzgebiets- und Ausgleichs-

Verordnung - SchALVO).

Sedimentation, (Fluss-)Sediment Ablagerung von Verwitterungsprodukten der Erdkruste. In Gewässern: Steine, Geröll, Sand lagern sich in langsam fließenden Bereichen ab.

Seewasserkörper See mit einer Oberfläche > 0,5 km²

Selektor Untereinheit im WAABIS-Berichtssystem zur Auswahl von Daten eines bestimmten Umweltthemas

SIMIK+ Geostatistisches Interpolationsverfahren

SPA Special Protected Area (besondere Schutzgebiete)

StaLa Statistisches Landesamt

Substrat Material, auf oder in dem Organismen leben und sich entwickeln. Typische Substrate des Gewässers sind Steine, Schlamm, Pflanzen, herab gefallenes Laub oder Totholz etc.

T

Teilbearbeitungsgebiet (TBG) Festgelegte regionale Gebietseinheit WRRL (definiertes Teileinzugsgebiet) in Baden-Württemberg als Teil eines Bearbeitungsgebiets. In Baden-Württemberg gibt es derzeit 30 Teilbearbeitungsgebiete.

Totalherbizide Unkrautbekämpfungsmittel, die normalerweise alle Pflanzen vernichten

Toxizität Giftigkeit von Stoffen oder Stoffgemischen

Trophie Die Trophie ist ein Parameter für die Stärke des Pflanzenwachstums (Intensität der photoautotrophen Primärproduktion im Gewässer). Gewässer mit geringer Nährstoffbelastung und geringer Pflanzenentwicklung werden oligotrophe Gewässer genannt. Sie werden von klarem Wasser mit einer hohen Sichttiefe durchströmt. Starkes Pflanzenwachstum deutet auf eine hohe Nährstoffbelastung hin, die Gewässer sind im Allgemeinen trübe (geringe Sichttiefe). Diese Gewässer werden als polytroph bezeichnet. Findet eine Überdüngung der Gewässer mit Nährstoffen statt, spricht man von Eutrophierung.

U

UBA Umweltbundesamt

UDK Umweltdatenkatalog Werkzeug für die Suche und Präsentation der „Daten über Daten“ (Metadaten)
<http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/udkservlets/UDKServlet>

Überblicksweise Überwachung Flächendeckendes Basismonitoring, insbesondere um langfristige Veränderungen zu erkennen und bewerten zu können.

Überwachung zu Ermittlungszwecken Fallbezogenes Monitoring in Wasserkörpern, in denen die Belastungsursachen unklar sind.

UIS Im Umweltinformationssystem Baden-Württemberg sind alle IuK-Aktivitäten des Umweltbereichs zusammengefasst. Als Beispiel für übergreifende Komponenten - neben Basissystemen und Grundkomponenten - kann der RIPS-Pool der LfU genannt werden.

UVB Untere Verwaltungsbehörde (z.B. Untere Wasserbehörde)

UVM Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg

V

Vektordaten Vektordaten beschreiben raumbezogene Objekte mit den grafischen Grundelementen Punkt, Linie und Fläche. Durch den gegebenen Raumbezug in Form der Koordinaten der Stützpunkte sind Vektordaten im Prinzip maßstabslos.

W

WAABIS Wasser-Abfall- Altlasten-Boden- Informationssystem im Land/Kommunen-Datenverbund.
Es werden dabei 4 Maßstabsebenen unterschieden:
M 1: flurstückscharfe Geometrien;
M2: 1:10.000 bis 1:50.000;
M3: > 1:50.000 bis ca. 1:500.000;
M4: (geplant) > 1:500.000 bis ca. 1:2 Mio.
Die Anforderungen an Objektinhalte und ihre Erfassung sind im WAABIS-Objektartenkatalog detailliert geregelt.

WAABIS-Berichtssystem (BRS) Verwaltungsinternes Auswertesystem für WAABIS-Daten

WAABIS-Daten Im WAABIS-Objektartenkatalog aufgeführte und beschriebene Pflichtdaten und Angebotsdaten

WAABIS-Objektart (OA) Innerhalb des WAABIS-Datenverbundes im Objektartenkatalog definiertes Datenthema

WaBoA Wasser- und Boden-Atlas Baden-Württemberg
Für den Zielmaßstab 1:200.000 liegen flächendifferenziert und harmonisiert Geodatensätze für die Fachbereiche Hydrologie, Hydropedologie und Wasserwirtschaft landesweit vor. Die zweite erweiterte Ausgabe (Druck/CD-ROM) ist im Oktober 2004 erschienen.

Wasser-BLICK Bund-, Länder- Informations- und Kommunikationsplattform
<http://wasserblick.net>
Internetbasiertes Konzept um Datenerfordernisse aus der WRRL zu harmonisieren und zu koordinieren. Die Heterogenität der DV-Infrastrukturen in den Bundesländern soll durch die Verbindung über ein Intranet zukünftig schrittweise aufgehoben werden. Mit dem

Wasser-BLICK können Dokumente und Daten (über Datensablonen) auf verschiedenen Plattformen vernetzt und aus einer Hand dargestellt werden ohne die Kompetenzen zu verschieben (Datenhoheit der Länder).

Wasserdienstleistungen

Öffentliche oder private Dienstleistungen (auch von Nutzern selbst durchgeführte Handlungen) zur Entnahme, Aufstauung, Speicherung, Behandlung und Verteilung von Oberflächen- oder Grundwasser, sowie Anlagen zur Sammlung und Behandlung von Abwasser. Als Wasserdienstleistungen sind vor allem die öffentliche Wasserversorgung sowie die kommunale Abwasserentsorgung relevant, für die bei der Wirtschaftlichen Analyse der Kostendeckungsgrad in drei Pilotprojekten berechnet wurde.

Wasserkörper (WK)

Kleinste zu bewirtschaftende Einheit; Nachweisraum für die Umweltziele der WRRL (compliance checking unit); es werden Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper unterschieden.

Wassernutzungen

Wasserdienstleistungen oder jede andere Handlungen, die signifikante Auswirkungen auf den Wasserzustand haben.

Als relevante Wassernutzungen wurden entsprechend der Definition der LAWA die öffentliche Wasserversorgung und kommunale Abwasserentsorgung, die industrielle Eigenförderung und Direktleitung, die landwirtschaftliche Bewirtschaftung sowie die Nutzungen der Energiegewinnung, Schifffahrt und Freizeit/Erholung betrachtet.

WG Wassergesetz für Baden-Württemberg

WHG Wasserhaushaltsgesetz

Wirtschaftliche Analyse

Untersuchung des Kostendeckungsgrads der Preise für Wasserdienstleistungen und Ermittlung kostengünstiger Maßnahmen für die Zielerreichung der WRRL.

WRRL "Richtlinie des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik - Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG)"; kurz „WRRL“ genannt

WSG Wasserschutzgebiet

Z

ZeBis

Zentrales Baggerseeinformationssystem der LfU, Abteilung 4 – Wasser und Altlasten; Hauptbestandteil des „Zentralen Baggerseeinformationssystems“ sind die Ergebnisse der Baggerseeuntersuchungen in der Oberrheinebene aus den Jahren 1994 bis 2003 sowie umfangreiche seespezifische Informationen.

Abbildungsverzeichnis:

	Seite
Abb. 1	Bearbeitungs- und Teilbearbeitungsgebiete der Flussgebiets- einheit Rhein in Baden-Württemberg [Größe der BG / TBG] 8
Abb. 2	Bearbeitungs- und Teilbearbeitungsgebiete der Flussgebiets- einheit Donau in Baden-Württemberg [Größe der BG / TBG] 8
Abb. 3	Typologische Einteilung der Fließgewässer in Baden-Württemberg 15
Abb. 4	Zusammenfassung der LAWA-Typen zu ökoregionalen Grundtypen 17
Abb. 5	1. Schritt: Vorauswahl erheblich veränderter Gewässerstrecken [6] 19
Abb. 6	2. Schritt: Überprüfung der Nutzungsintensität [6] 20
Abb. 7	Stickstoffeinträge in Baden-Württemberg, Ergebnisse Februar 2004 33
Abb. 8	Phosphoreinträge in Baden-Württemberg, Ergebnisse Februar 2004 33
Abb. 9	Vorgehensweise bei der Vorauswahl (Wasserentnahme) 36
Abb. 10	Skizze zur signifikanten Wasserkraftnutzung 37
Abb. 11	Skizze zur signifikanten Brauchwassernutzung 37
Abb. 12	Skizze zum Rückstau 39
Abb. 13	Skizze zur hilfswisen Einstufung der Durchgängigkeit 41
Abb. 14	Grundschema der Gefährdungsabschätzung (Flusswasserkörper) 50
Abb. 15	Bewertungsschema zur integrierenden Risikoabschätzung eines Seewasserkörpers 66
Abb. 16	Überblick über das Ergebnis der Mengenbilanzierung 85
Abb. 17	Zeitreihe > 30 Jahre 86
Abb. 18	Zeitreihe 10 Jahre 86
Abb. 19	Schema zur Ermittlung grundwasserabhängiger Ökosysteme 89
Abb. 20	Konzept zur Ermittlung der aquatischen FFH-Gebiete 102
Abb. 21	Konzept zur Ermittlung der aquatischen Vogelschutzgebiete 106

Tabellenverzeichnis:

		Seite
1	Seewasserkörper in Baden-Württemberg	23
2	Signifikanzbewertung Durchgängigkeit	40
3	LAWA-Strukturklassen der Fließgewässer	44
4	Berichtstabelle mit Ausschnitt Bewertungsteil (Flusswasserkörper)	60
5	Berichtstabelle mit Ausschnitt Ursachenanalyse (Flusswasserkörper)	61
6	Karten zur Gefährdungsabschätzung	61
7	Kriterien für die Zustandsbewertung von Baggerseen in Baden-Württemberg	64
8	Berichtstabelle mit Ausschnitt Bewertungsteil (Seewasserkörper)	67
9	Berichtstabelle mit Ausschnitt Ursachenanalyse (Seewasserkörper)	68
10	Wertebereiche für Trendermittlung Grundwasserstand	83
11	Auswaschungsgefährdung verschiedener landwirtschaftlicher Kulturen	96
12	Wasserabhängige Lebensraumtypen in Baden-Württemberg [22, Anhang I]	103
13	Wassergebundene Arten in Baden-Württemberg [22, Anhang II]	104
14	Wassergebundene Vogelarten in Baden-Württemberg [23]	106

Literaturverzeichnis:

- [1] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (2002)
Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Baden-Württemberg, Zwischenbericht
Oktober 2002
- [2] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (2003)
Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie
- [3] Regierungspräsidium Freiburg (10/2001)
Modellgebiet ELZ/DREISAM, 1. Zwischenbericht
Pilothafter Bewirtschaftungsplan nach der europäischen Wasserrahmenrichtlinie
- [4] Regierungspräsidium Freiburg (06/2003)
Modellgebiet ELZ/DREISAM, 2. Zwischenbericht
Pilothafter Bewirtschaftungsplan nach der europäischen Wasserrahmenrichtlinie
- [5] WasserWirtschaft (2003)
Länderübergreifende Zusammenarbeit im Pilotprojekt „Bewirtschaftungsplan Main“ –
Ziele, Organisation und Planungsraum, Sonderband Wasserwirtschaft Heft 11
- [6] RIVER CONSULT, Dr. Ing. Kern, K. (2004)
Vorläufige Einstufung der Fließgewässer in Baden-Württemberg gemäß EU-WRRL
(erheblich veränderte Gewässer)
- [7] Briem, H. (1999)
Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg
Die Gewässerlandschaften Baden-Württembergs
- [8] Umweltbundesamt - Texte (1999)
Behrendt, H. et al. Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei Berlin
Nährstoffbilanzierung der Flussgebiete Deutschlands
- [9] Ministerium für Umwelt und Verkehr, Ministerium Ländlicher Raum,
Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (2000)
Gemeinsame Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt und Verkehr, des
Ministeriums Ländlicher Raum und des Wirtschaftsministeriums zur gesamtöko-
logischen Beurteilung der Wasserkraftnutzung; Kriterien für die Zulassung von
Wasserkraftanlagen bis 1000 kW vom 14.12.2000
- [10] Ministerium Ländlicher Raum Baden-Württemberg (2000)
NATURA 2000 in Baden-Württemberg
- [11] Landesanstalt für Umweltschutz (2001)
§ 24a-Kartierung Baden-Württemberg Kartieranleitung, 5. Auflage
- [12] Umweltbundesamt - Texte (2003)
Grundlagen für die Auswahl der kosteneffizienten Maßnahmen-Kombinationen zur
Aufnahme in das Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 der Wasserrahmenrichtlinie

-
- [13] Umweltbundesamt (2004)
Übersicht über chemische Qualitätsanforderungen an Oberflächengewässer
(Zielvorgaben der LAWA, Qualitätsziele der Gewässerschutzrichtlinie 76/464/EWG,
Umweltqualitätsnormen der EG-Wasserrahmenrichtlinie)
- [14] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (2004)
Verordnung des Ministerium für Umwelt und Verkehr zur Umsetzung der Anhänge II
und V der Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für
Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik
(Gewässerbeurteilungsverordnung)
- [15] Landesanstalt für Umweltschutz (2004 geplant)
Gewässerstrukturkarte Baden-Württemberg
- [16] Kern, K. Ingenieurbüro für Landschaftswasserbau (10/2002)
Vorläufige Einstufung der Oberflächengewässer nach der Wasserrahmenrichtlinie in
Baden-Württemberg (künstliche Gewässer)
- [17] Landesanstalt für Umweltschutz (1998)
Gewässergütekarte Baden-Württemberg
- [18] Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (1978)
Richtlinie des Rates vom 18. Juli 1978 über die Qualität von Süßwasser, das schutz-
oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten (78/659/EWG)
- [19] Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (1975)
Richtlinie des Rates vom 8. Dezember 1975 über die Qualität der Badegewässer
(76/160/EWG)
- [20] Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (1991)
Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer
vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen
- [21] Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (1991)
Richtlinie des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem
Abwasser (91/271/EWG)
- [22] Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (1992)
Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen
Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen
- [23] Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (1979)
Richtlinie des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten
(79/409/EWG)
- [24] Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (1976)
Richtlinie des Rates vom 4. Mai 1976 betreffend die Verschmutzung infolge der
Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft
(76/464/EWG)

- [25] Umweltministerium Baden-Württemberg (1992)
Chemische Untersuchung des Wassers und der Sedimente von 44 Seen in Baden-Württemberg
- [26] Treiber, P. (2003)
Zustandsbewertung des Bodenseeuferes 2000/2001 (liot nur als CD-ROM vor)
- [27] Landesanstalt für Umweltschutz (1994)
Handbuch der stehenden Gewässer Baden-Württembergs, Regierungsbezirk Tübingen
- [28] Landesanstalt für Umweltschutz (1994)
Handbuch der stehenden Gewässer Baden-Württembergs, Regierungsbezirk Stuttgart, Karlsruhe und Tübingen
- [29] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (1999)
Gewässerbewertung - stehende Gewässer: Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien 1998
- [30] Ministerium Ländlicher Raum Baden-Württemberg (2000)
NATURA 2000 in Baden-Württemberg
- [31] Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (1991)
Richtlinie des Rates vom 15. Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (91/414/EWG)
- [32] Landesanstalt für Umweltschutz (1999)
Überwachung der Fließgewässerbeschaffenheit in Baden-Württemberg
Vorgehenskonzept
- [33] Ministerium für Umwelt und Verkehr (1997)
Verordnung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr über die Qualität von Fischgewässern (Fischgewässerverordnung) vom 28. Juli 1997
- [34] Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/ Hochrhein Waldshut Regierungspräsidium Freiburg Gemeinschaftsinitiative INTERREG II (1999/2001)
Grenzüberschreitende Erkundung des tiefen rheinnahen Grundwasserleiters zwischen Fessenheim und Breisach
- [35] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (1999)
Pilotprojekt Karlsruhe - Änderung der Grundwasserbeschaffenheit auf dem Fließweg unter der Stadt, Karlsruhe
- [36] Hölting et al (1995)
Konzept zur Bewertung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung der Staatlichen Geologischen Dienste. in: GEOLOGISCHES JAHRBUCH, REIHE C, HEFT 63; HANNOVER.
- [37] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (2001)

- Verordnung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr über Schutzbestimmungen und die Gewährung von Ausgleichsleistungen in Wasser- und Quellenschutzgebieten (Schutzgebiets- und Ausgleichs-Verordnung - SchALVO)
- [38] Baden-Württemberg (2004)
Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG)
- [39] Bundesrepublik Deutschland (2004)
Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG)
- [40] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2004)
Bericht der Bundesrepublik Deutschland gemäß Artikel 3 Abs. 8 und Anhang I der EG-Wasserrahmenrichtlinie (RL 2000/60/EG)
- [41] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (2003)
Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von Baggerseen nach trophischen Kriterien
- [42] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (2003)
Bericht zur Grundwasserbeschaffenheit - Pflanzenschutzmittel
- [43] Landesanstalt für Umweltschutz (2003)
Grundwasserüberwachungsprogramm - Ergebnisse der Beprobung 2002
- [44] Bundesrepublik Deutschland (2002)
Bundesnaturschutzgesetz - Gesetz zur Neuordnung des Rechts des Naturschutzes und der Landschaftspflege und zur Anpassung anderer Rechtsvorschriften (BNatSchG/BNatSchGNeuregG)
- [45] Baden-Württemberg (2004)
Naturschutzgesetz - Gesetz zum Schutz der Natur, zur Pflege der Landschaft und über die Erholungsvorsorge in der freien Landschaft (NatSchG)
- [46] Rat der Europäischen Union
Richtlinie 96/61/EG über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung ("IVU-Richtlinie").
- [47] Bundesrepublik Deutschland (1998/2001)
Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten

Anlagenverzeichnis

Anlage

- 1 Kartenübersicht Baden-Württemberg
- 2 Gewässerstrukturkartierung: Erhebungsbogen zum Übersichtsverfahren nach LAWA-Empfehlung
- 3 Signifikanzkriterien für Fließgewässer und ihre Anwendungsregeln
- 4 Zuordnungstabelle geschützte Biotop - Grundwasserabhängigkeit
- 5 Grundwasserabhängige FFH-Lebensraumtypen in Baden-Württemberg
- 6 Beispiel für LAWA-Steckbrief: Typ 9.1 Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse
- 7 Datengrundlagen-MONERIS
- 8 Codeliste der Kulturen (GA)

Anlage 1

Kartenübersicht Baden-Württemberg

- K 1.1** Übersichtskarte Teilbearbeitungsgebiete
- K 2.1** Biologische Gewässergüte nach LAWA (7-stufig)
- K 2.2** Gewässerstruktur nach LAWA
- K 3.1** Flusswasserkörper und Seewasserkörper
- K 4.1** Biozönotisch bedeutsame Gewässertypen
- K 5.1** Abgrenzung der Grundwasserkörper
- K 6.1** Künstliche und erheblich veränderte Gewässerabschnitte und Seen
- K 6.2** Signifikante morphologische Veränderungen
- K 6.3** Signifikante Abflussregulierung und signifikante Wasserentnahme
- K 6.4** Hydraulische Belastung durch Siedlungsentwässerung
- K 7.1** Signifikante Punktquellen OG
- K 7.2** Bestehende Messstellen OG
- K 7.3** Stickstoffeintrag in Oberflächengewässer
- K 7.4** Phosphoreintrag in Oberflächengewässer
- K 7.5** Immissionssituation der Fließgewässer
 - Ökologische Zustandskomponenten, Teil 1
- K 7.6** Immissionssituation der Fließgewässer
 - Ökologische Zustandskomponenten, Teil 2
- K 7.7** Immissionssituation der Fließgewässer
 - Chemische Zustandskomponenten
- K 7.8** Gefährdungsabschätzung der Flüsse und Seen
- K 9.1.1** Erstmalige Beschreibung GW
 - Hydrogeologische Teilräume und tiefe Grundwasservorkommen
- K 9.1.2** Erstmalige Beschreibung GW
 - Hydrogeologische Einheiten
- K 9.2** Erstmalige Beschreibung GW
 - Schutzpotenzial
- K 9.3** Erstmalige Beschreibung GW
 - Punktquellen GW
- K 9.4.1** Erstmalige Beschreibung GW
 - Diffuse Belastungen – Nitrat 2001
- K 9.4.2** Erstmalige Beschreibung GW
 - Diffuse Belastungen – Standorteigenschaften Nitrat
- K 9.4.3** Erstmalige Beschreibung GW
 - Diffuse Belastungen - PSM 1996 bis 2001
- K 9.6** Erstmalige Beschreibung GW
 - Andere Belastungen - Chlorid 1992 bis 2001
- K 9.7** Erstmalige Beschreibung GW
 - Mengenmäßiger Zustand
- K 9.8** Ergebnis der erstmaligen Beschreibung GW
 - Zustand der Grundwasserkörper
- K 13.1** Schutzgebiete
 - Wasserschutzgebiete
- K 13.2** Schutzgebiete
 - Fischgewässer, Badegewässer, empfindliche Gebiete
- K 13.3** Schutzgebiete
 - Wasserabhängige NATURA 2000-Gebiete

Anlage 2

Gewässerstrukturkartierung: Erhebungsbogen zum Übersichtsverfahren nach LAWA-Empfehlung

Gewässerstruktur - Übersicht

0. Gewässermorphologische Grundlagen

0.1 Taltyp

ohne Aue* O

mit Aue A

0.4 Gewässergröße

Breite < 5 m

Breite 5 - 10 m

Breite > 10-80 m

Breite > 80 m

0.2 Krümmungstyp

mäandrierend M

gewunden W

gestreckt G

0.5 Regimetyyp

permanent

temporär

0.3 Laufstyp

unverzweigt U

verzweigt V

0.6 Gewässerlandschaft

Bergland

Tiefland / Börde

Küstenmarsch

Gewässerabschnitt:

Gewässerkennzahl: A bschnittsnummer:

Gewässersname:

TK-Blatt: Datum:

Bearbeiter:

1. Bewertung Gewässerbettdynamik

1.1 Linienführung

	Krümmungstyp, Laufstyp				
	M	W	WW	G	GV
mäandrierend (M)	1				
gewunden, unverzweigt (W)	3	1	3		
gewunden, verzweigt (WW)			1		
gestreckt, unverzweigt (G)	5	3	5	1	3
gestreckt, verzweigt (GV)			5		1
gerade	5	5	5	5	5

Übertrag:

1.2 Uferverbau

kein Uferverbau 1

vereinzelt (<10%) 3

mäßig (10-49%) 5

stark (>=50%) 7

Übertrag:

1.4 Abflußregelung

keine 1

Ausleitungsstrecke 3

Unterwasser Talsperrre 3

Rückstau 5

1.3 Querbauwerke

nicht vorhanden 1

Sohlschwelen, -gelen 3

Abstürze, durchgängig 3

Abstürze 5

Übertrag (größte Zahl)

1.5 Uferbewuchs (leitbildkonform)

vorhanden (>=50%) 1 1

lückig/fehlend (<50%) 7 1

Übertrag:

1.6 Tiefenerosion

S = Sonderfall
Alpiner Klamm bach

Linienführung	1					3					5										
Strukturformvermögen (1.2/1.3/1.4)	1	3	5	7	7	1	3	5	7	7	1	3	5	7	7						
Uferbewuchs	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7			
Strukturklasse	1	2	3	3	4	4	5	2	3	4	4	5	6	3	4	4	5	5	6	6	7

2. Bewertung Auedynamik

2.1 Hochwasserschutzbauwerke

keine Schutzbauwerke 1

Vorland vorhanden 4

kein Vorland 7

Übertrag:

2.4 Uferstreifen

Uferstreifen vorhanden -1

Uferstreifen fehlt 0

Übertrag:

2.2 Ausuferungsvermögen

naturngemäß 1

beeinträchtigt 3

stark vermindert 7

Übertrag:

Retention

(Höchstwert 2.1/2.2)

2.3 Auenutzung

Wald/Gebüsch 2

Nadelholz- und Pappelforste 3

Feuchtwiesen/Extensivnutzung 2

Grünland 3

Ackerland 5

Bebauung 7

Mischnutzung, davon (Acker)Bebauung 10- 25% 4

Mischnutzung (Acker)Bebauung 26- 50% 5

Mischnutzung (Acker)Bebauung > 50% 6

Übertrag:

Entwicklungspotential (2.3+2.4)

Retention (2.1/2.2)	1							3							4							7						
Entwicklungspotential (2.3/2.4)	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Strukturklasse	1	2	2	3	4	5	7	2	2	3	3	4	5	7	2	3	4	4	5	6	7	4	5	5	6	6	7	7

Gesamtbewertung * **Strukturklasse:**

Gewässerbett dynamik: Auedynamik:

Strukturklasse Gewässerbett dynamik	1		2		3		4		5		6		7				
Strukturklasse Auedynamik	1	2-5	7	1-3	4-7	1	2-5	6-7	1	2-5	6-7	1	2-7	1	2-7	1	2-7
Strukturklasse gesamt	1	2	3	2	3	2	3	4	3	4	5	4	5	5	6	6	7

* Bei Gewässern ohne Aue (0.1 Taltyp = O), ist als Strukturklasse der Teilwert Gewässerbett dynamik einzutragen

Signifikanzkriterien für Fließgewässer und ihre Anwendungsregeln für die Gefährdungsabschätzung gemäß WRRL

Komponentengruppen		Signifikanz	Anwendung		Anmerkung	Karte		
			Punktuell	Linienhaft		Detail	Gesamt	
ÖKG I	Biologische Gewässergüte	a.) > LAWA II abhängig von Längenanteil b.) > LAWA II-III unabhängig von Längenanteil		x	Gemeinsame Bewertung nach Flächenansatz als Vereinigungsmenge (d.h. signif. Rückstau- und Wasserentnahmestrecken werden berücksichtigt, sofern sie über bereits signifikante Strukturstrrecken hinausgehen)	K 7.5	K 7.8	
	Gewässerstruktur	> Klasse 5 sowie Klasse 5, wenn bestimmte Einzelkomponenten mit 6 oder 7 beurteilt wurden		x		K 6.2		
	zusätzlich mitbewertet:							K 6.3
	- Mindestabfluss	< 1/3 MNQ		x				
	- Brauchwasserentnahme	> 1/3 MNQ		x				
- Rückstau	> 1 km		x					
ÖKG II	Wassertemperatur: - bei Fischgewässern: - sonstige Gewässer:	Fischgewässerkriterien [18] Tmax > 28°C			Tmax: bei Kühlwassereinleitungen rechnerisch ermittelt	K 7.5	K 7.8	
	Trophie (Chlorophyll a)	> LAWA II (eutroph)	x		Jahresmittel			
	Nitrat	> 6 mgN/l	x		Jahresmittel			
	Phosphat	> 0,2 mgP/l	x		Jahresmittel			
	Salze: - Chlorid	> 200 mg/l	x		Jahresmittel			
	BSB ₅ : - Salmonid - Cyprinid - Andere Gewässer	> 3 mg/l > 6 mg/l > 6 mg/l	x x x		gem. RechtsVO Fischgew. [33] gem. RechtsVO Fischgew. [33] wenn nicht als Fischgew. ausgewiesen			
	Versauerung	> Klasse 2		x	nur in den versauerungs-empfindlichen Gebieten [17]			X
	Ammonium-N: - T _w > 10 °C - T _w < 10 °C	> 1 mg/l > 3 mg/l	x x		90 Perzentil 90 Perzentil			K 7.5 (flussgeb. spez. Stoffe)
Nitrit-N	> 0,1 mg/l	x		Jahresmittel				
PSM: - Daten vorhanden - Gefährdung geschätzt: ▶ Fläche Ackerbau	Muster VO [13] > 30% Ackerbaufläche	x		Jahresmittel				
Grundwasserbelastung	aus Summenbetrachtung		x					
Schwermetalle - nicht prioritär -: - Kupfer - Chrom - Zink	> 160 mg/kg > 640 mg/kg > 800 mg/kg		x x x	Sedimentdaten (Fraktion < 20µm), Bewertung nach der schlechtesten Einstufung	K 7.6			
ÖKG IV	unpassierbare Wanderungshindernisse	noch offen		x	wird derzeit als möglicherweise gefährdet eingestuft	X	K 7.8	
CKG I	Schwermetalle - prioritär -: - Cadmium - Quecksilber - Nickel - Blei	> 2,4 mg/kg > 1,6 mg/kg > 240 mg/kg > 200 mg/kg		x x x x	Sedimentdaten (Fraktion < 20µm), Bewertung nach der schlechtesten Einstufung		K 7.8	
CKG II	sonstige Stoffe Anhang IX und X: - PSM ▶ Isoproturon ▶ Gefährdung geschätzt: • Fläche Ackerbau • aus	> 0,1 µg/l > 30 % Ackerbaufläche	x		Jahresmittel	K7.7	K 7.8	
	Grundwasserbelastung	aus Summenbetrachtung		x				
	- HCB	> 40 µg/kg			Sediment; nur relevant im Oberrhein ("Altlast")			
	- PAK	Muster VO [13]	x		Jahresmittel			

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

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

Anlage 4: Zuordnungstabelle geschützte Biotope - Grundwasserabhängigkeit

§ 30 BNatSchG Abs. (1): Satz-Nr.	NAME nach § 30 BNatSchG	Präzisierte Typ nach § 30 BNatSchG	Zugeordnete Biotyp-Nr. Biotyp BW	BIOTYPNAME BW	Schutzstatus nach § 24a NatSchG in BW	Anmerkung Schutzstatus in BW	GW-ABHÄNGIG
1	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Veränderungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer	1210	Naturnaher Bachabschnitt	tlw	ab 20m Länge, s. auch Kriterien der KA [11]	ja
1	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Veränderungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche	natürliche oder naturnahe Veränderungsbereiche an/in natürlichen oder naturnahen Bereichen stehender Binnengewässer	1350	Verlandungsbereich an sonstigen Stillgewässern	ja	s. auch Kriterien der KA [11]	ja
1	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Veränderungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche	Altarme	1330	Altarm oder Altwasser	ja	s. auch Kriterien der KA [11]	ja
1	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Veränderungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer	1230	Naturnaher Flußabschnitt	tlw	ab 20m Länge, auch zeitweise trockenfallende naturnahe Abschnitte	ja
1	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Veränderungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche	natürliche oder naturnahe Bereiche stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer	1320	Tümpel oder Hüle	ja		tlw
1	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Veränderungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche	natürliche oder naturnahe Bereiche stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer	1360	Offene Wasserfläche eines Sees	nein	ggf. nach Umsetzung des § 30 BNatSchG in Landesrecht zu schützen	ja
1	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Veränderungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche	natürliche oder naturnahe Bereiche stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer	1370	Offene Wasserfläche eines Weihers oder Teiches	nein	ggf. nach Umsetzung des § 30 BNatSchG in Landesrecht zu schützen	ja
1	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Veränderungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer	3410	Tauch- oder Schwimmblattvegetation	tlw	nur wenn an nach § 24 a geschützten Gewässer gelegen oder im Veränderungsbereich eines stehenden Gewässers	ja
1	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Veränderungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche	uferbegleitende natürliche oder naturnahe Vegetation an natürlichen oder naturnahen Bereichen stehender Binnengewässer	3420	Vegetation einer Kies-, Sand- oder Schlammbank	tlw	nur Bestände, sofern gewässerbegleitende naturnahe Ufervegetation	ja
1	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Veränderungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche	natürliche oder naturnahe Veränderungsbereiche an/in natürlichen oder naturnahen Bereichen stehender Binnengewässer	1340	Naturnahe Flachwasserzone und Uferbereich des Bodensees	ja	s. auch Kriterien der KA [11]	ja
2	Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensatzstellen	Moore	1310	Stillgewässer im Moorbereich	ja		tlw

Anlage 4: Zuordnungstabelle geschützte Biotope - Grundwasserabhängigkeit

§ 30 BNatSchG Abs. (1): Satz-Nr.	NAME nach § 30 BNatSchG	Präziser Typ nach § 30 BNatSchG	Zugeordnete Biotoptyp-Nr. Biotoptyp BW	BIOTOPTYPNAME BW	Schutzstatus nach § 24a NatSchG in BW	Anmerkung Schutzstatus in BW	GW-ABHÄNGIG
2	Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensalzstellen	Moore	1311	Natürliches Stillgewässer im Moor	ja		tlw
2	Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensalzstellen	Sümpfe	3230	Waldfreier Sumpf	ja		ja
2	Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensalzstellen	Röhrichte	3440	Kleinröhricht	tlw	nur wenn an nach § 24 a geschützten Gewässer gelegen	ja
2	Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensalzstellen	seggen- und binsenreiche Nasswiesen	3310	Pfeifengras-Streuwiese	tlw	s. auch Kriterien der KA [11]	ja
2	Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensalzstellen	Quellbereiche	1110	Naturnahe Quelle	ja	s. auch Kriterien der KA [11]	ja
2	Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensalzstellen	Quellbereiche	1120	Naturferne Quelle	nein		ja
2	Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensalzstellen	Moore	3120	Natürliches Übergangs- oder Zwischenmoor	ja		tlw
2	Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensalzstellen	Moore	3130	Regenerations- und Heidesümpfen von Hoch-, Zwischen- oder Übergangsmoor	ja	s. Kriterien der KA [11]	tlw
2	Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensalzstellen	Sümpfe	3210	Kleinseggen-Ried basenarmer Standorte	ja		ja
2	Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensalzstellen	Sümpfe	3220	Kleinseggen-Ried basenreicher Standorte	ja		ja
2	Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensalzstellen	seggen- und binsenreiche Nasswiesen	3320	Naßwiese	tlw	s. Kriterien 1-3 der KA [11]	ja
2	Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensalzstellen	Quellbereiche	3330	Flutrasen	tlw	nur Bestände, sofern gewässerbegleitende naturnahe Ufervegetation oder in naturnahem Quellbereich, Verlandungsbereich oder im naturnahen Uferbereich des Bodensees	ja
2	Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensalzstellen	Quellbereiche	3430	Quellflur	tlw	s. Kriterien der KA [11]	ja
2	Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensalzstellen	Röhrichte	3450	Röhricht	ja		tlw
2	Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensalzstellen	seggen- und binsenreiche Nasswiesen	3460	Großseggen-Ried	ja		ja
2	Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensalzstellen	Röhrichte	3510	Saunvegetation mittlerer Standorte	tlw	nur Bestände, sofern gewässerbegleitende naturnahe Ufervegetation	tlw
2	Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensalzstellen	Röhrichte	3530	Dominanzbestand	tlw	nur Bestände, sofern gewässerbegleitende naturnahe Ufervegetation	tlw
2	Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensalzstellen	Sümpfe	3540	Hochstaudenflur	tlw	nicht 3544; s. auch Kriterien der KA [11]	tlw
2	Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensalzstellen	Röhrichte	3560	Ruderalvegetation	tlw	nur Bestände, sofern gewässerbegleitende naturnahe Ufervegetation	tlw
2	Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensalzstellen	Moore	5120	Rauschbeeren-Fichten-Moorrandwald	ja		tlw
2	Moore, Sümpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensalzstellen	Moore	1312	Anthropogenes Stillgewässer im Moor	ja	s. KA [11]	tlw

Anlage 4: Zuordnungstabelle geschützte Biotope - Grundwasserabhängigkeit

§ 30 BNatSchG Abs. (1): Satz-Nr.	NAME nach § 30 BNatSchG	Präzisierte Typ nach § 30 BNatSchG	Zugeordnete Biotyp-Nr. Biotyp BW	BIOTYPNAME BW	Schutzstatus nach § 24a NatSchG in BW	Anmerkung Schutzstatus in BW	GW-ABHÄNGIG
3	offene Binnendünen, offene natürliche Block-, Schutt- und Geröllhalden, Lehm- und Lösswände, Zwergstrauch-, Ginster- und Wacholderheiden, Borstgrasrasen, Trockenrasen, Schwermetallrasen, Wälder und Gebüsche trockenwarmer Standorte	Zwergstrauch-, Ginster- und Wacholderheiden	3610	Feuchtheide	tlw	s. Kriterien der KA [11]	tlw
3	offene Binnendünen, offene natürliche Block-, Schutt- und Geröllhalden, Lehm- und Lösswände, Zwergstrauch-, Ginster- und Wacholderheiden, Borstgrasrasen, Trockenrasen, Schwermetallrasen, Wälder und Gebüsche trockenwarmer Standorte	Borstgrasrasen	3641	Borstgrasrasen	tlw	500 m² Mindestgröße und 2 Kennarten, s. Kriterien der KA [11]	tlw
4	Bruch-, Sumpf- und Auwälder, Schlucht-, Blockhalden- und Hangschuttwälder	Bruch-, Sumpf- und Auwälder	4240	Uferweiden-Gebüsch (Auen-Gebüsch)	ja		ja
4	Bruch-, Sumpf- und Auwälder, Schlucht-, Blockhalden- und Hangschuttwälder	Bruch-, Sumpf- und Auwälder	5210	Bruchwald	tlw	alle natürlichen und naturnahen Bestände, s. auch Kriterien der KA [11]	ja
4	Bruch-, Sumpf- und Auwälder, Schlucht-, Blockhalden- und Hangschuttwälder	Bruch-, Sumpf- und Auwälder	4230	Gebüsch feuchter Standorte	ja		ja
4	Bruch-, Sumpf- und Auwälder, Schlucht-, Blockhalden- und Hangschuttwälder	Bruch-, Sumpf- und Auwälder	5220	Sumpfwald (Feuchtwald)	tlw	alle natürlichen und naturnahen Bestände, s. auch Kriterien der KA [11]	ja
4	Bruch-, Sumpf- und Auwälder, Schlucht-, Blockhalden- und Hangschuttwälder	Bruch-, Sumpf- und Auwälder	5230	Auwald der Bäche und kleinen Flüsse	tlw	nur Bestände, die noch überflutet werden	ja
4	Bruch-, Sumpf- und Auwälder, Schlucht-, Blockhalden- und Hangschuttwälder	Bruch-, Sumpf- und Auwälder	5240	Silbenweiden-Auwald (Weichholz-Auwald)	tlw	nur Bestände, die noch überflutet werden	ja
4	Bruch-, Sumpf- und Auwälder, Schlucht-, Blockhalden- und Hangschuttwälder	Bruch-, Sumpf- und Auwälder	5250	Siteleichen-Ulmen-Auwald (Hartholz-Auwald)	tlw	nur Bestände, die noch überflutet werden	ja

Anlage 5: Grundwasserabhängige Lebensraumtypen in Baden-Württemberg mit Namensgebung und Namensgebung und prioritären Lebensraumtypen (*) gem. Anhang I der FFH-Richtlinie

Code	GW- Abh.	Bezeichnung des Bundesamtes für Naturschutz	Deutsche Bezeichnung nach der Richtlinie 97/62/EG des Rates vom 27.10.1997	Offizielle Bezeichnung nach "Interpretation manual", Version EUR 15/2 (European Commission 1999)	§ 30 BNatSchG Abs. (1): Satz- Nr.	NAME nach § 30 BNatSchG
3110	ja	Oligotrophe Stillgewässer des Flach- und Hügellandes mit Vegetation der Littorelletalia uniflorae	Oligotrophe, sehr schwach mineralische Gewässer der Sandebenen (Littorelletalia uniflorae)	Oligotrophic waters containing very few minerals of sandy plains (Littorelletalia uniflorae)	1	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnenengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche
3130	ja	Oligo- bis mesotrophe, basenarme Stillgewässer der planaren bis subalpinen Stufe der kontinentalen und alpinen Region und der Gebirge	Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der Littorelletalia uniflorae und/oder der Isoeto-Nanojuncetea	Oligotrophic to mesotrophic standing with vegetation of the Littorelletalia uniflorae and/or to Isoeto-Nanojuncetea	1	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnenengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche
3140	ja	Stillgewässer mit benthischer Armeleuchteralgen-Vegetation (Characeae)	Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armeleuchteralgen	Hard oligo-mesotrophic waters with benthic vegetation of Chara spp.	1	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnenengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche
3150	ja	Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation vom Typ Magnopotamion oder Hydrocharition	Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions	Natural eutrophic lakes with Magnopotamion or Hydrocharition-type vegetation	1	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnenengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche
3160	ja	Dystrophe Seen	Dystrophe Seen und Teiche	Natural dystrophic lakes and ponds	1	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnenengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche
3180 *	ja	* Temporär wasserführende Karstseen	* Turboughs	* Turboughs	1	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnenengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche
3240	ja	Alpine Flüsse und ihre Ufergehölze mit Salix eleagnos	Alpine Flüsse mit Ufergehölzen von Salix eleagnos	Alpine rivers and their ligneous vegetation with Salix eleagnos	1	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnenengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche
3260	ja	Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis des Callitriche-Batrachion	Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitriche-Batrachion	Water courses of plain to mountain levels with the Ranunculion fluitantis and Callitriche-Batrachion vegetation	1	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnenengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche
3270	ja	Schlammige Fließufer mit Vegetation der Verände Chenopodion rubri (p.p.) und Bidention (p.p.)	Flüsse mit Schlammabänken mit Vegetation des Chenopodion rubri p.p. und des Bidention p.p.	Rivers with muddy banks with Chenopodion rubri p.p. and Bidention p.p. vegetation	1	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnenengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche
6410	ja	Pfeifengrassiesen auf kalkreichem Boden und Lehmboden (Eu-Molinion)	Pfeifengrassiesen auf kalkreichem, torfigem und tonig-schluffigen Böden (Molinion caeruleae)	Mollina meadows on calcareous, peaty or clayey-silt-laden soils (Molinion caeruleae)	2	Moore, Sumpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensatzstellen
6430	tlw	Feuchte Hochstaudensäume der planaren bis alpinen Höhenstufe inkl. Waldsäume	Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe	Hydrophilous tall herb fringe communities of plains and of the montane to alpine levels	1	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnenengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche
6440	ja	Brenndolden-Auenwiesen der Stromtäler	Brenndolden-Auenwiesen (Cnidion dubii)	Alluvial meadows of river valleys of the Cnidion dubii	2	Moore, Sumpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensatzstellen
7140	tlw	Übergangs- und Schwinggrasmoore	Übergangs- und Schwinggrasmoore	Transition mires and quaking bogs	2	Moore, Sumpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensatzstellen
7150	tlw	Senken mit Torfmoorsubstraten (Rhynchosporion)	Torfmoor-Schlenken (Rhynchosporion)	Depression on peat substrates of the Rhynchosporion	2	Moore, Sumpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensatzstellen
7210 *	ja	* Kalkreiche Sümpfe mit Cladium mariscus und Arten des Caticion davallianae	* Kalkreiche Sümpfe mit Cladium mariscus und Arten des Caticion davallianae	* Calcareous fens with Cladium mariscus and species of the Caticion davallianae	2	Moore, Sumpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensatzstellen
7220 *	ja	* Kalktuffquellen (Cratoneurion)	* Kalktuffquellen (Cratoneurion)	* Petrifying springs with tufa formation (Cratoneurion)	2	Moore, Sumpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensatzstellen
7230	ja	Kalkreiche Niedermoore	Kalkreiche Niedermoore	Alkaline fens	2	Moore, Sumpfe, Röhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnensatzstellen
9160	ja	Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald (Stellario-Carpinetum)	Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen- Hainbuchenwald (Carpinion betuli)	Sub-Atlantic and medio-European oak or oak-hornbeam forests of the Carpinion betuli	4	Bruch-, Sumpf- und Auwälder, Schlucht-, Blockhalden- und Hangschuttwälder
91D0 *	tlw	* Moorwälder	* Moorwälder	* Bog woodland	4	Bruch-, Sumpf- und Auwälder, Schlucht-, Blockhalden- und Hangschuttwälder
91E0 *	ja	* Erlen- und Eschenwälder und Weichholzaunenwälder an Fließgewässern (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	* Auenwälder mit Alnus glutinosa und Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	* Alluvial forests with Alnus glutinosa and Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	4	Bruch-, Sumpf- und Auwälder, Schlucht-, Blockhalden- und Hangschuttwälder
91F0	ja	Eichen-Ulmen-Eschen-Auenwälder am Ufer großer Flüsse	Hartholzaunenwälder mit Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior oder Fraxinus angustifolia (Ulmion minoris)	Riparian mixed forests of Quercus robur, Ulmus laevis and Ulmus minor, Fraxinus excelsior or Fraxinus angustifolia, along the great rivers (Ulmion minoris)	4	Bruch-, Sumpf- und Auwälder, Schlucht-, Blockhalden- und Hangschuttwälder

Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse

Verbreitung in Gewässerlandschaften und Regionen nach Briem (2003): Muschelkalk, Malm, Lias/Dogger, Kalke, Lössregionen, Keuper, Kreide, Auen über 300 m Breite

Übersichtsfoto:



Werre (NW). Foto: T. Pottgiesser

Morphologische Kurzbeschreibung:

In Sohlentälern gewunden bis mäandrierend verlaufende Flüsse, die überwiegend unverzweigt sind, aber bei höheren Gefällen zur Ausbildung von teils zahlreichen Nebengerinnen neigen. Schnellen und Stillen treten im regelmäßigen Wechsel auf. Es finden sich meist schmale Gewässerbänke, das Profil ist flach bis mäßig eingeschnitten. Steile, vegetationsfreie Uferabbrüche in den Prallhängen sind häufig. Die Substratvielfalt ist grundsätzlich sehr groß: je nach Einzugsgebiet wird die Gewässersohle von Schotter, Steinen oder von Kiesen dominiert. Sand kann als Feinsediment in den permanenten Gewässern ebenfalls einen großen Anteil am Sohlsubstrat ausmachen. Es handelt sich um sehr dynamische Gewässer mit teils großräumigen und raschen Laufverlagerungen. Selten tritt auch dieser Gewässertyp in einer temporären Variante auf.

Abiotischer Steckbrief:

Längszonale Einordnung: 100 - 1.000 km² EZG

Talbodengefälle: 0,7 - 4,0 ‰

Strömungsbild: überwiegend schnell fließend, z. T. auch turbulent, längere ruhig fließende Abschnitte

Sohlsubstrate: je nach Einzugsgebiet von Schotter und Steinen bzw. Kiesen dominiert

Wasserbeschaffenheit und physikochemische Leitwerte:

Karbonatgewässer

Elektrische Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]: 450 - 800

pH-Wert: 7,5 - 8,5

Karbonathärte [$^{\circ}\text{dH}$]: 8 - 14

Gesamthärte [$^{\circ}\text{dH}$]: 11 - 25

Abfluss/Hydrologie:

Große Abflussschwankungen im Jahresverlauf.

Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse

Charakterisierung der Makrozoobenthos-Besiedlung:	<p>Funktionale Gruppen: Es dominieren hartsubstratbewohnende, rheophile Mittelgebirgsarten sowie Besiedler lagestabiler, detritusreicher Sandablagerungen. Zum Artenbestand gehören auch kalkliebende Arten sowie an das Austrocknen des Gewässers angepasste Spezialisten.</p> <p>Auswahl typspezifischer Arten: In diesem Gewässertyp finden sich strömungsliebende Hartsubstratbesiedler, wie die Eintagsfliege <i>Caenis macrura</i>, die Köcherfliege <i>Silo piceus</i> und der Zweiflügler <i>Atherix ibis</i>. Großflächige detritusreiche Sandablagerungen werden von der Großmuschel <i>Unio crassus</i> und der Köcherfliege <i>Sericostoma flavicorne</i> besiedelt. Die Köcherfliege <i>Lasiocephala basalis</i> ist eine Art, die fast ausschließlich auf Totholz zu finden ist.</p>
Charakterisierung der Makrophyten- und Phytobenthos-Gemeinschaft:	<p>Charakteristisch sind die Laichkräuter <i>Potamogeton lucens</i>, <i>P. perfoliatus</i>, <i>P. alpinus</i> und <i>P. gramineus</i>. In Ufernähe sowie in ruhigen Bereichen finden sich <i>Sparganium emersum</i>, <i>Sagittaria sagittifolia</i>, <i>Nuphar lutea</i> sowie <i>Potamogeton natans</i>.</p>
Charakterisierung der Fischfauna:	<p>In der Regel ist der Flusstyp als Äschenregion mit den hierfür typischen rheophilen, kieslaichenden Flussfischarten wie z.B. Äsche oder Nase ausgebildet. In feinmaterialreicheren Gewässern können aber auch Arten wie z. B. Gründling, Schmerle oder Neunaugen starke Bestände ausbilden. Das ausgeprägte Strömungsmosaik und Altwässer ermöglichen darüber hinaus das Auftreten von Arten strömungsärmerer Gewässerbereiche sowie Arten der Auegewässer. Auch Wanderfischarten wie etwa der Lachs kommen immer wieder vor.</p>
Anmerkungen:	<p>Das Wasser der „Karstflüsse“ erscheint in einem blauen Farbton.</p>
Beispielgewässer:	<p>Makrozoobenthos: Bära, Jagst, Wutach (BW), Bega (NW) Makrophyten- und Phytobenthos: Aufsess, Main (BY)</p>
Vergleichende Literatur (Auswahl):	<p>LUA NRW (2001) „Kiesgeprägter Fluss des Deckgebirges“, „Schottergeprägter Karstfluss des Deckgebirges“</p>

Anlage 7		MONERIS-Eintragspfad												
Datengrundlagen MONERIS		Name	Herkunft	Datentyp	Jahr	Grundwasser einschl. Interflow	Drainagen	Erosion	Ab-schwem-mung	Depo-sition (Was-ser)	Ur-bane Flä-chen	Kom-munale Sammel-kläranlagen	Dezentrale Abwasser-behand-lung	Indus-trielle Direkt-einleiter
	Atmosphärische N- und P-Depositionen	EMEP/UBA		Raster 50*50 km	1999	X	X	X	X	X				
	Landnutzung - Landsat (16 Nutzungsklassen)	LfU-RIPS		Raster 50*50 m	1993	X	X	X	X	X	X		X	
	Landnutzung - Vegetation (DLM25)	LV-ATKIS/RIPS		M 1:10.000	2001	X	X	X	X	X				
	Landnutzung - Siedlungsflächen (DLM25)	LV-ATKIS/RIPS		M 1:10.000	2001						X		X	
	Gemeinde-, Gemarkungsflächen	LV/RIPS		M 1:50.000	2001	X	X	X	X	X	X		X	
	Landkreisflächen	LV/RIPS		M 1:50.000	2001	X							X	
	Geologische Haupteinheiten	LGRB/LfU		M 1:200.000	1995	X	X	X						
	Hydrogeologische Einheiten	LGRB/LfU		M 1:200.000	1995	X	X	X	X					
	Fließgewässernetz (AWGN)	WAABIS		M 1:10.000	2002	X	X	X	X	X	X			
	Gewässereinzugsgebiete	WAABIS		M 1:50.000	2002	X	X	X	X	X	X			
	MONERIS/Wasserkörper-Einzugsgebiete	LfU		M 1:50.000	2002	X	X	X	X	X	X			
	Landwirtschaftliche Vergleichsgebiete	MLR/LV		M 1:25.000	1985	X	X							
	KWA - Kläranlagen, Einleitungsstellen, RÜB	LfU-RIPS		M 1:25.000	1998-99						X	X		X
	Naturräumliche Gliederung	LfU-RIPS		M 1:200.000	1997		X					X		
	Drainagen	RP/LfU		M 1:200.000	2002		X							
	Bodenerosionsatlas (Erosionsfaktoren)	Uni Heidelberg/LfU		Raster 2*2 km	1995			X						
	Hangneigung - Digitales Höhenmodell (DHM50)	LV/RIPS		Raster 50*50 m	2001			X						
	Bodenarten (BÜK200)	LGRB/LfU		M 1:200.000	1995			X	X					
	Tongehalt (BÜK200)	LGRB/LfU		M 1:200.000	1995			X	X					
	C/N-Verhältnis (BÜK200)	LGRB/LfU		M 1:200.000	1995			X	X					
	Einwohnerzahl	Stal.a/LV/RIPS		Gemeinde/Gemarkung	1998						X		X	
	Nutztierhaltung	Stal.a/LV/RIPS		Gemeinde	2001	X	X		X					
	Bodennutzungshaupterhebung - Kulturarten (23)	Stal.a/LV/RIPS		Gemeinde	1999	X	X	X	X					
	Mineraldünger (Absatzstatistik)	Stat. Bundesamt		Land	1999	X	X		X					
	Mineraldünger (betriebliche Nährstoffbilanzen)	Uni Hohenheim/MLR		M 1:25.000	1994-99	X	X		X					
	Kommunale Kläranlagen (Abwassermengen)	WAABIS		M 1:10.000	2002							X		
	Kommunale Kläranlagen (N-, P-Frachten)	WAABIS		M 1:10.000	2002							X		
	Dezentrale Abwasserentsorgung (Kleinkläranlagen)	Stal.a/LV/RIPS		Gemeinde	1998								X	
	Trennsystemkanäle (Länge)	Stal.a/LV/RIPS		Gemeinde	1998						X			
	Mischwasserkanäle (Länge)	Stal.a/LV/RIPS		Gemeinde	1998						X			
	Industrielle Direkt-einleiter (N-, P-Frachten)	LfU/UVM Ref.44		M 1:10.000	2001-03									X
	Nitrat im Grundwasser	LfU-GW-Atlas		Raster 90*90 m	1999	X	X							
	Phosphat im Grundwasser	LfU-GW-Atlas		Raster 90*90 m	1999	X	X							
	Sauerstoff im Grundwasser	LfU-GW-Atlas		Raster 90*90 m	1999	X	X							
	Fließgewässer-Gütemessstellen (N-, P-Konz.)	LfU-Jahresdatenkatalog		M 1:10.000	2000-02	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Fließgewässer-Pegel (Abfluss)	LfU/WAABIS		M 1:10.000	2000-02	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Gebietsniederschlag (Halbjahr, Jahr)	DWD/LfU		M 1:25.000	1987-96		X	X	X	X	X		X	
	Niederschlag (Jahr)	DWD/LfU		Raster 1*1 km	1987-96	X	X	X	X	X	X		X	
	Wasserhaushaltsmodell - LARSIM (Verdunstung)	LfU-HVZ		Raster 1*1 km	1987-96	X	X	X	X	X	X		X	
	Wasserhaushaltsmodell - LARSIM (Basisabfluss)	LfU-HVZ		Raster 1*1 km	1987-96	X	X	X	X	X	X		X	
	Wasserhaushaltsmodell - LARSIM (Zwischenabfluss)	LfU-HVZ		Raster 1*1 km	1987-96	X	X	X	X	X	X		X	
	Wasserhaushaltsmodell - LARSIM (Direktabfluss)	LfU-HVZ		Raster 1*1 km	1987-96	X	X	X	X	X	X		X	
	Wasserhaushaltsmodell - LARSIM (Sickerwassermengen)	LfU-HVZ		Raster 1*1 km	1987-96	X	X	X	X	X	X		X	

Anlage 8

Codeliste der Kulturen (GA)

Code	Kurzbezeichnung	Langbezeichnung
174	Zuckmais	Zuckermais
175	Saatmais	Saatmais
210	Erbskörn	Erbsen zur Körnergewinnung
220	Ackerbkö	Ackerbohnen zur Körnergewinnung
230	Süßlupkö	Süßlupinen zur Körnergewinnung
311	Wi-Raps	Winterraps (00)
312	sorarübs	Sommerraps (00)
313	Erucaraps	Erucaraps
330	Sojabo	Sojabohnen
390	Sonölfrü	Sonstige Ölfrüchte (z.B. Körnersenf)
516	Es1nawro	3 jährige Rotationsbrache mit NawaRo
611	Kartoffrüh	Frühkartoffeln
710	Feldgemü	Feldgemüse
715	Spargel	Spargel
721	Gemüsefr	Gemüse im Freiland (gärtn. Anbau ohne Spargel u. Erdbeeren)
722	Blumenfr	Blumen und Zierpflanzen im Freiland
723	Erdbeere	Erdbeeren
750	Hopfen	Hopfen
760,0013	Tab-B+G	Tabak-Burley+Geudertheimer
850	Rebland	Rebland
852	Unbereb	unbestockte Rebfläche
853	Rebschul	Rebschulfläche
920	Hagarten	Haus- und Nutzgärten
113	Hartweiz	Hartweizen
115	Weizen	Winterweizen
116	Soweizen	Sommerweizen
131	Wigerste	Wintergerste
155	Tritical	Triticale
171	Körnmais	Körnermais
172	CCM	CCM
173	Silomnha	Silomais nicht Hauptfutter
290	Sonsthül	Sonstige Hülsenfrüchte
292	Linsen	Linsen
293	Kichererb	Kichererbsen
294	Wicken	Wicken
341	Öllein	Öllein
342	Fas-Lein (Flachs)	Flachs zur Fasergewinnung
411	Silomais	Silomais als Hauptfutter
566	Esfutlegö	Einfache Stilll. mit Futterleguminosen im Ökobetrieb
612	Sospkart	Sonst. Speisekartoffeln
615	Pflakart	Pflanzkartoffeln
619	Sonskart	Sonstige Kartoffeln
792	Kenaf	Kenaf, soweit nicht NawaRo
793	Hanf	Hanf, soweit nicht NawaRo
811	Intobst	Intensivobst
817	Beeren	Beerenobst
821	Unbeobst	unbestockte Obstbaupflanzfläche
830	Baumschu	Baumschulen
890	Sodaukul	Sonstige Dauerkulturen
114	Dinkel	Dinkel
120	Roggen	Roggen
125	Wimenget	Wintermengengetreide (mit Weizen)
140	Hafer	Hafer
145	Somenget	Sommermengengetreide (ohne Weizen)

Anlage 8

Codeliste der Kulturen (GA)

Code	Kurzbezeichnung	Langbezeichnung
190	Sonsgetr	Sonstiges Getreide
320	Sonnenbl	Sonnenblumen zur Ölgewinnung
412	Futhackf	Futterhackfrüchte (z.B. Futtermöhren, -kohl, Markstammkohl, Kohlrüben)
413	Futterrü	Futterrüben (Runkelrüben)
418	Futterpf	Sonstige Futterpflanzen
421	Klee	Klee
422	Kleegras	Kleegras
423	Luzerne	Luzerne
424	grasanb	Grasanbau
511	Esonawro	3 jährige Rotationsbrache ohne NawaRo
545	Stlfeleg	Stillegung nach FELEG
560	Sonstill	Sonstige Stillegung
620	Zuckerrü	Zuckerrüben
690	Sonhackf	Sonstige Hackfrüchte (Ohne Futterhackfrüchte)
770	Heilgewü	Heil- und Gewürzpflanzen
790	Sohagewä	Sonst. Handelsgewächse
912	Grasamve	Grassamenvermehrung
132	Sogerste	Sommergerste
451	Wiesen	Wiesen (einschl. Streuobstwiesen bei Wiesennutzung)
452	Mähweide	Mähweiden
453	Weiden	Weiden (einschließlich Koppelschafweiden)
454	Hutstreu	Hutungen Streuwiesen und extensivste Weidestandorte
455	Almen	Almen, Alpen
456	Fut-Dam	Hauptfutterfläche für Damtiere
460	Schafwei	Schafweiden
491	Gemweide	Anteil an Gemeinschaftsweiden
517	Es5nawro	einfache Stillegung mit mehrjährigem NawaRo
519	Oaesnwr	einfache Stillegung mit NawaRo ohne Ausgleich
556	Auffp-93	Aufforstung nach der Aufforstungsprämie (EAP) ab 1993
733	Pilzbeet	Pilzbeetflächen
760,002	Tab-V	Tabak-Virgin
812	Streuowi	Streuobst ohne Wiesennutzung
846	Weihnabä	Weihnachtsbäume
923	Grüonutz	Grünland ohne landw. Nutzung
924	Biolawnu	Biotope, ohne landwirtschaftliche Nutzung
925	Biomlawn	Biotope, mit landwirtschaftliche Nutzung
927	Lpr-Pflege	Fläche mit LPR-Pflegevertrag (kein Extensivierungsvertrag!)
952	Auffp-91	Aufforstung nach der Aufforstungsprämie (EAP) ab 1991 - 92
992	Ödunlabb	Ödland, Unland, Abbauland

