

EG-Wasserrahmenrichtlinie

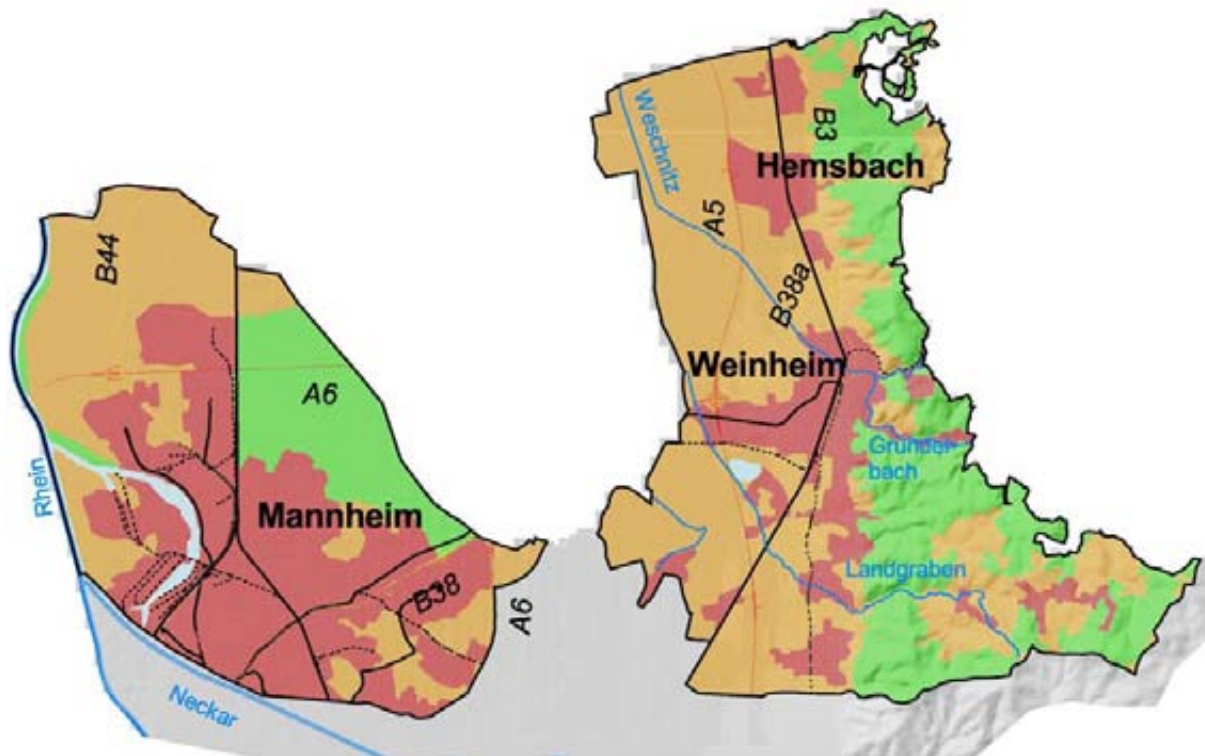
Bericht zur Bestandsaufnahme

Teilbearbeitungsgebiet 36

Oberrhein unterhalb Neckarmündung

Textband

Stand: 30.03.2005



Regierungspräsidium Karlsruhe
- Flussgebietsbehörde -

Impressum:

Koordination:	Regierungspräsidium Karlsruhe, Flussgebietsbehörde Abteilung Umwelt, Karlsruhe
Bearbeitung und Gestaltung:	Gewässerdirektion Nördlicher Oberrhein Bereich Heidelberg
Fachliche Beteiligung:	Regierungspräsidium Karlsruhe Geschäftsführung Wasserrahmenrichtlinie der Gewässerdirektion Nördlicher Oberrhein beim Bereich Heidelberg Landkreis Rhein-Neckar Stadtkreise Heidelberg und Mannheim Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Mannheim Landesanstalt für Umweltschutz, Karlsruhe Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Freiburg

Inhaltsübersicht

Tabellenverzeichnis im Anhang	5	
Kartenverzeichnis im Anhang	6	
Verzeichnis der Abkürzungen	7	
0	Einführung	9
1	Allgemeine Beschreibung des Teilbearbeitungsgebiets	12
1.1	Übersicht und Basisinformationen	12
1.2	Lage und Grenzen	12
1.3	Raumplanung und Landnutzung	13
1.4	Naturräume	14
1.5	Gewässer	14
1.5.1	Oberflächengewässer	14
1.5.1.1	Hauptstrom Rhein	14
1.5.1.2	Nebengewässer	15
1.5.1.3	Sonstige Gewässer - Häfen	16
1.5.2	Grundwasser	16
2	Wasserkörper	17
2.1	Oberflächengewässer	17
2.1.1	Abgrenzung, Beschreibung und Typologie	17
2.1.1.1	Seen	17
2.1.1.2	Flusswasserkörper	17
2.1.2	Referenzmessstellen	20
2.1.3	Diagnose des Ist-Zustandes der Gewässer	21
2.1.3.1	Chemisch-physikalische Gewässerbeschaffenheit	21
2.1.3.2	Biologische Güte	22
2.1.3.3	Gewässerstruktur / Gewässermorphologie	23
2.2	Grundwasserkörper	23
2.2.1	Abgrenzung und Beschreibung	24
2.2.1.1	Abgrenzung	24
2.2.1.2	Hydrogeologische Beschreibung	25
2.2.1.3	Eigenschaften der GW-Überdeckung	27
2.2.1.4	Grundwasserabhängige Ökosysteme	28
2.2.2	Diagnose des Ist-Zustandes des Grundwassers	28
2.2.2.1	Qualitativer Zustand	28
2.2.2.2	Quantitativer Zustand	29
3	Menschliche Tätigkeiten und Belastungen	29
3.1	Belastungen der Oberflächengewässer	30
3.1.1	Kommunale Einleiter	30
3.1.2	Industrielle Einleiter	31
3.1.3	Beschreibung der diffusen Belastungen	32
3.1.4	Entnahme aus Oberflächengewässer	35
3.1.5	Morphologische Beeinträchtigungen	35
3.1.6	Abflussregulierung	37
3.1.7	Andere Belastungen	38

3.1.8	Analyse der Belastungsschwerpunkte	38
3.2	Belastungen des Grundwassers (Erstmalige Beschreibung)	40
3.2.1	Punktuelle Belastungen des Grundwassers	40
3.2.2	Diffuse Belastungen	41
3.2.3	Grundwasserentnahmen und künstliche Anreicherungen	43
3.2.3.1	Mengenmäßiger Zustand	43
3.2.3.2	Grundwasserabhängige Ökosysteme	52
3.2.4	Andere Belastungen – Druckumkehr im Rhein-Neckar-Raum	55
3.2.5	Analyse der Belastungsschwerpunkte - Ergebnisse der Erstmaligen Beschreibung	55
4	Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten und Entwicklungstrends	57
4.1	Oberflächenwasserkörper	57
4.1.1	Gesamtbeurteilung der Auswirkungen anthropogener Auswirkungen auf Flüsse (Risikoabschätzung nach Artikel 4 WRRL)	59
4.1.2	Künstliche Wasserkörper - Flüsse	65
4.1.3	Vorläufig erheblich veränderte Wasserkörper - Flusswasserkörper	66
4.2	Grundwasserkörper	68
4.2.1	Weitergehende Beschreibung des gefährdeten Grundwasserkörpers gGWK 16.2	68
4.2.1.1	Abgrenzung	68
4.2.1.2	Geologische und hydrogeologische Beschreibung	69
4.2.1.3	Merkmale der Bodenüberdeckung	80
4.2.1.4	Belastungen aus diffusen Quellen - Landnutzung	84
4.2.1.5	Grundwasserbeschaffenheit	88
4.2.1.6	Gesamtbeurteilung	94
5	Verzeichnis der Schutzgebiete	95
5.1	Wasserschutzgebiete	95
5.2	Schutz der Nutzungen (Bade- und Fischgewässer)	95
5.3	Schutz von Arten und Lebensräumen	95
5.4	Empfindliche Gebiete	96
5.5	Gefährdete Gebiete	96
5.6	Gebiete mit einem Risiko der Beeinflussung von Nutzungen stromabwärts	97
6	Hinweise zur Datenermittlung, Öffentlichkeitsarbeit und Wirtschaftlichen Analyse	97

Tabellenverzeichnis im Anhang

Nr.	Name / Bezeichnung
Tabelle 1.5.1.3a:	Bedeutende künstliche Gewässerabschnitte im TBG 36
Tabelle 1.5.1.3b:	Bedeutende Häfen im TBG 36
Tabelle 2.2.1.2:	Kurzbeschreibung der Hydrogeologischen Einheiten der Grundwasserkörper im BG Oberrhein.
Tabelle 3.1.1:	Signifikante Kommunale Einleiter im TBG36
Tabelle 3.1.2:	Signifikante Industrielle Einleiter im TBG 36
Tabelle 3.1.3a:	MONERIS-Gebiete im TBG 36 (Stand 2/2004)
Tabelle 3.1.3b:	MONERIS-Stickstoff- und Phosphoreinträge im TBG 36
Tabelle 3.1.4:	Signifikante Wasserentnahmen im TBG 36
Tabelle 3.1.6:	Rückstau im TBG 36
Tabelle 3.2.1a:	Sanierungsbedürftige Altlasten nach BBodSchG mit Wirkungspfad Boden - Grundwasser im TBG 36
Tabelle 3.2.1b:	Sanierungsbedürftige schädliche Bodenveränderungen nach BBodSchG mit Wirkungspfad Boden - Grundwasser im TBG 36
Tabelle 4.1.3:	Erheblich veränderte Wasserkörper - vorläufige Ausweisung im TBG 36
Tabelle 5.1:	Wasserschutzgebiete (WSG) im TBG 36
Tabelle 5.2:	Badegewässer im TBG 36

Kartenverzeichnis im Anhang

Nr.	Name / Bezeichnung
K1-1	Übersichtskarte
K2-1	Biologische Gewässergüte nach LAWA
K2-2	Gewässerstruktur nach LAWA
K3-1	Flusswasserkörper und Seewasserkörper
K4-1	Biozönotische bedeutsame Gewässertypen
K5-1	Abgrenzung der Grundwasserkörper
K6-1	Künstlich und erheblich veränderte Gewässerabschnitte
K6-2	Signifikante morphologische Veränderungen
K6-3/1	Signifikante Abflussregulierung und signifikante Wasserentnahme - Teil 1 Abflussregulierung (Durchgängigkeit, Rückstau)
K6-3/2	Signifikante Abflussregulierung und signifikante Wasserentnahme - Teil 2 Wasserentnahme (Ausleitung, Brauchwasser)
K6-4	Hydraulische Belastung durch Siedlungsentwässerung
K7-1	Signifikante: Punktquellen OG
K7-2	Bestehende Messstellen OG
K7-3	Stickstoffeintrag in Oberflächengewässer
K7-4	Phosphoreintrag in Oberflächengewässer
K7-5	Immissionssituation der Fließgewässer - Ökologische Zustandskomponenten, Teil 1
K7-6	Immissionssituation der Fließgewässer - Ökologische Zustandskomponenten, Teil 2
K7-7	Immissionssituation der Fließgewässer - Chemische Zustandskomponenten
K7-8/1	Gefährdungsabschätzung der Flüsse -Teil 1
K9-1-1	Hydrogeologische Teilräume und tiefe Grundwasservorkommen
K9-1-2	Hydrogeologische Einheiten
K9-2	Schutzpotenzial
K9-3	Erstmalige Beschreibung GW: Belastung - Punktquellen
K9-4-1	Erstmalige Beschreibung GW: Diffuse Belastungen - Nitrat 2001
K9-4-2	Erstmalige Beschreibung GW: Diffuse Belastungen - Standorteigenschaften Nitrat
K9-4-3	Erstmalige Beschreibung GW: Diffuse Belastungen - PSM 1996 - 2001
K9-7	Erstmalige Beschreibung Mengenmäßiger Zustand GW
K9-8	Ergebnis der erstmaligen Beschreibung: Zustand der Grundwasserkörper
K9-9-1a1	Geologische/hydrogeologische Einheiten gGWK 16.2H/OR
K9-9-1a2	Geologische/hydrogeologische Einheiten gGWK 16.2R/N
K9-9-1b1	Profilschnitt 1 gGWK 16.2H/OR
K9-9-1b2	Profilschnitt 2 gGWK 16.2H/OR
K9-9-1b3	Profilschnitt 3 gGWK 16.2H/OR
K9-9-1b4	Profilschnitt 1 gGWK 16.2R/N
K9-9-1b5	Profilschnitt 2 gGWK 16.2R/N
K9-9-1c1	Grundwassergleichen gGWK 16.2H/OR
K9-9-1c2	Grundwassergleichen gGWK 16.2R/N
K9-9-1d1	Grundwasserneubildung gGWK 16.2H/OR
K9-9-1d2	Grundwasserneubildung gGWK 16.2R/N
K9-9-1e1	Bodenübersicht gGWK 16.2H/OR
K9-9-1e2	Bodenübersicht gGWK 16.2R/N
K9-9-2	Weitergehende Beschreibung GW: Landnutzung (CORINE) gGWK 16.2
K9-9-3	Weitergehende Beschreibung GW: Gefährdungen – Messwerte gGWK 16.2
K13-1	Schutzgebiete: Wasserschutzgebiete
K13-2	Schutzgebiete: Fischgewässer; Badegewässer; empfindliche Gebiete

Verzeichnis der Abkürzungen

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

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

0 Einführung

Mit der EG-Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) wurde der Gewässerschutz europaweit auf ein einheitliches Fundament gestellt. Ziel der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist die Erreichung des guten Zustands in allen Gewässern, also in Oberflächengewässern und im Grundwasser innerhalb von 15 Jahren. Dabei ist in Oberflächengewässern sowohl der gute ökologische als auch der gute chemische Zustand, im Grundwasser der gute chemische Zustand und der gute mengenmäßige Zustand zu erreichen. Bei steigenden Trends von Schadstoffbelastungen des Grundwassers ist eine Trendumkehr einzuleiten. Bei künstlichen oder stark veränderten Gewässern, bei denen der definierte gute Zustand nicht erreicht werden kann, ist das „gute ökologische Potential“ zu erreichen. Die WRRL sieht für die Gestaltung der Wasserpreise das Verursacher- und das Kostendeckungsprinzip als Leitlinie vor. Weiterhin sind die Betriebs-, die Umwelt- und die Ressourcenkosten zu berücksichtigen. Zukünftige Gewässerschutzmaßnahmen sind nach Kosteneffizienzkriterien durchzuführen.

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

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

Die WRRL sieht in Art. 3 die internationale Koordination der Anforderungen der Richtlinie zur Erreichung der Umweltziele Art. 4 und die Koordination der Maßnahmenprogramme Art. 11 vor.

Während die Staaten Italien, Österreich, Deutschland, Frankreich, Belgien, Luxemburg und Niederlande als Mitglieder der europäischen Union zur Umsetzung der EU-WRRL verpflichtet sind, ist für die Schweiz die WRRL nicht bindend. Die Schweiz hat zugesagt, die EU-Staaten bei der Umsetzung der EU-WRRL im Rahmen der gesetzlichen Möglichkeiten zu unterstützen. Liechtenstein ist über den EWR-Vertrag an die WRRL gebunden.

In Erfüllung der Koordinationsverpflichtungen nach Art. 3 der WRRL haben die Umweltminister der Rheinanliegerstaaten am 29.01.2001 in Strassburg beschlossen, die auf

Ebene der Flussgebietseinheit erforderlichen Arbeiten insgesamt zu koordinieren, damit die WRRL kohärent umgesetzt wird. Ziel ist es, einen internationalen Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit Rhein zu erstellen.

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

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

Der baden-württembergische Anteil des Bearbeitungsgebiets Oberrhein besitzt 7 Teilbearbeitungsgebiete mit TBG 30 Möhlin, TBG 31 Elz/Dreisam, TBG 32 Kinzig, TBG 33 Acher/Rench, TBG 34 Murg/Alb, TBG 35 Pfinz/Saalbach/Kraichbach sowie TBG 36 Oberrhein unterhalb Neckarmündung.

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

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

Die Berichte zur Bestandsaufnahme in den Bearbeitungsgebieten sind als Teil der internationalen Berichterstattung an die EU im März 2005 erstellt worden. Der zugehörige Bericht zur Bestandsaufnahme WRRL im baden-württembergischen Teil des Bearbeitungsgebiets Oberrhein wurde ebenfalls im März 2005 abgeschlossen und ist unter <http://www.wrri.baden-wuerttemberg.de> hinterlegt.

Im vorliegenden **Teilbearbeitungsgebietsbericht** (TBG-Bericht) für das TBG 36 Oberrhein unterhalb Neckar sind sämtliche Daten und Karten der bis Ende 2004 abzuschließenden Bestandsaufnahme zusammengestellt. Sowohl die Gewässerbelastungen als auch deren Bewertungen nach WRRL und auch die im weiteren Sinne wasserrelevanten Aspekte (z.B.. Schutzgebiete mit aquatischen Anteilen) sind umfangreich dokumentiert. Der TBG-Bericht soll als Referenzdokument für die zukünftige lokale wasserwirtschaftliche Arbeit und Kommunikation mit der Öffentlichkeit dienen. Er wurde nach den international abgestimmten inhaltlichen Vorgaben und nach einer im gesamten Rheineinzugsgebiet mit Österreich und Bayern abgestimmten Gliederung erstellt. Zur Ausfüllung der einzelnen Gliederungspunkte wurden die in Baden-Württemberg unter Orientierung an den Vorgaben der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser erarbeiteten Methoden und Datengrundlagen benutzt.

Redaktionelle Hinweise: Der vorliegende Bericht umfasst einen Textteil und zugehörigen Anhang. Im Anhang sind die im Textteil mit Kästchen am rechten Seitenrand kenntlich gemachten Karten (A-Karte ...) im Format DIN A 3 und zugehörigen Daten in Form von Tabellen (A-Tabelle ...) separat aufgeführt. Zusätzlich illustrieren Abbildungen (Abb.) und Tabellen (Tab.) die textlichen Ausführungen.

1 Allgemeine Beschreibung des Teilbearbeitungsgebiets

1.1 Übersicht und Basisinformationen

Tab.1.1: Basisinformationen.

Flussgebietseinheit	Rhein
Bearbeitungsgebiet	Oberrhein
Staats- und Ländergrenzen	Deutschland / Baden-Württemberg
Regierungsbezirk, Landkreise	Regierungsbezirk Karlsruhe, Rhein-Neckar-Kreis, Stadtkreis Mannheim
Gemeinden	5 Gemeinden
Einwohner / Einwohnerdichte	292 Einwohner / km ² , 240.161 Einwohner gesamt
Flächennutzung	bebaute Fläche 54,89 km ² = 30 % landw. Fläche 83,37 km ² = 46 % Wald 39,79 km ² = 22 % Wasserfläche 2,65 km ² = 2 %
Ökoregion	Nr. 9 Zentrales Mittelgebirge
Niederschläge	500 - 1000 mm/Jahr
Einzugsgebietsgröße	181 km ²
Fließgewässer- /länge	Weschnitz ca. 12,7 km Landgraben/Apfelbach ca. 13,6 Rhein ca. 9 km
Seen > 50 ha	keine
Grundwasserleiter	Quartäre Schotter Kristallin
Pegeldaten Weschnitz	MNQ (m ³ /s) 0,59 MQ (m ³ /s) 2,1 MHQ (m ³ /s) 65, Jahresreihe 1950 - 1998 HQ ₁₀₀ (m ³ /s) 84, Jahresreihe 1950 - 1998
Flussbauliche Besonderheiten	Altrheinarm mit Hafen der Rhein-Neckar-Hafengesellschaft, Weschnitzniederung

1.2 Lage und Grenzen

A-Karte 1.1

Das Teilbearbeitungsgebiet 36 des BG Oberrheins mit einer Fläche von 181 km² umfasst die Einzugsgebiete der Weschnitz (teilweise), Landgraben/Apfelbach (vollständig) und das baden-württembergische Rheineinzugsgebiet nördlich von Mannheim. Das Teilbearbeitungsgebiet liegt am nördlichen Rand des Landes Baden-Württemberg. Im Westen bildet der Rhein (Strommitte) die Grenze. Linksrheinisch liegt das Bundesland Rheinland-Pfalz, nördlich des Teilbearbeitungsgebietes liegt das Bundesland Hessen (siehe Karte 1.1).

Im Teilbearbeitungsgebiet liegen insgesamt 5 Gemeinden. In diesen Gemeinden leben insgesamt 240.161 Einwohner, das entspricht einer Einwohnerdichte von 292 EW/km². Das Landratsamt in Heidelberg (Rhein-Neckar-Kreis) und die Stadt Mannheim sind zusammen die untere Verwaltungsebene des Landes im Teilbearbeitungsgebiet.

Die große Stadt Mannheim mit 308.385 Einwohnern liegt nur etwa zur Hälfte mit 168.220 Einwohnern im Teilbearbeitungsgebiet 36. Neben Mannheim liegen im Teilbearbeitungsgebiet Weinheim (42.641 EW), Hemsbach (12.448 EW), Laudenbach (5.937 EW) und Hirschberg (9.471 EW).

1.3 Raumplanung und Landnutzung

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

Das Regionalgebiet Unterer Neckar erstreckt sich über das Teilbearbeitungsgebiet 36 hinaus. Das Oberrhein-Tiefland ist eine wichtige Entwicklungsachse, die in Nord-Süd-Richtung verläuft. Über die Autobahn A 5 und die Bahnstrecke Frankfurt-Basel sind die Schweiz, Italien und Frankreich im Süden mit der Mitte Europas verbunden. Am Rande des Teilbearbeitungsgebiet 36 verläuft die A 6, A 67 und die Bundesstraßen B 3 und B 36.

Im Gebiet von Mannheim ist für das Teilbearbeitungsgebiet 36 wesentlich der nördliche Teil des Hafengebietes mit der Friesenheimer Insel und Altrheinarm. In diesem Bereich ist der Ölhafen und der Industriefhafen, der mit dem Neckar über die Hafenschleuse verbunden ist (detaillierter in Kap. 4). Den südlichen Rand des Teilbearbeitungsgebietes 36 stellt der Neckar dar, der bei km 428,2 in den Rhein einmündet.

Die Stadt Mannheim ist das Oberzentrum im Teilbearbeitungsgebiet. Die Stadt Weinheim ist Mittelzentrum.

Den größten Flächenanteil mit 46 % nimmt die landwirtschaftliche Fläche ein. Der Flächenanteil der Besiedlungs- und Verkehrsfläche in der Rheinebene beträgt 30 %, der Waldanteil 22 %, die Wasserfläche 2 %.

1.4 Naturräume

Das Teilbearbeitungsgebiet 36 liegt in der Ökoregion Nr. 9, zentrales Mittelgebirge gemäß Anhang IX der EU-WRRL. Es erstreckt sich hier hauptsächlich über die naturräumliche Haupteinheit Nördliche Oberrhein-Niederung und westlicher Rand des Odenwaldes.

Das Klima ist in der Oberrheinebene begünstigt. Der ganze Oberrheingraben ist das wärmste Gebiet Deutschlands. Die Niederschläge betragen im Durchschnitt 500 - 1000 mm/Jahr.

1.5 Gewässer

1.5.1 Oberflächengewässer

1.5.1.1 Hauptstrom Rhein

Der Oberrhein bildet die westliche Grenze des TBG 36 zwischen Mannheim und der nördlichen Landesgrenze zu Hessen (Rhein-km 428 bis 437). Parallel zum Rhein verlaufen in einem Abstand von ca. 300 m die Rheinhochwasserdämme (RHWD) zum Schutz der Bebauungen in der Rheinniederung.

Der Rhein überwindet zwischen Weil am Rhein und der Landesgrenze nördlich von Mannheim auf einer Länge von 267 km einen Höhenunterschied von ca. 150 m und ist als Bundeswasserstraße ausgebaut. Er kann von Schiffen bis 3.000 t befahren werden (das entspricht dem Gewicht von über 70 vollbeladenen LKW).

Der Altrheinarm um die Friesenheimer Insel ist vom Rhein her bis km 431,2 befahrbar.

Der Rhein dient als Vorfluter für Einleitungen aus kommunalen und industriellen Abwasseranlagen, der Wasserableitung in Kanäle und der Wasserentnahme und Wiedereinleitung für industrielle Zwecke wie z.B. Kühlwasser. Ein Großteil der industriellen Produktion findet im näheren Umfeld des Rheins statt. Für die betroffenen Industriezweige wie die chemische Industrie, die von wirtschaftlich herausragender Bedeutung sind, stellt der Rhein einen bedeutenden Standortfaktor dar.

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

1.5.1.2 Nebengewässer

Die wenigen Fließgewässer des TBG 36, die über die Weschnitz in den Rhein münden, sind ebenfalls durch anthropogene Nutzungen wie Wasserkraft, Abwassereinleitungen, Be- und Entwässerungen oder Hochwasserschutz stark geprägt.

Die Weschnitz (FGKZ-Nr. 239400000000) kommt aus dem hessischen Odenwald und fließt ab Weinheim in Dämmen (Alte Weschnitz - 12,7 km und Neue Weschnitz - 11,1 km) durch die Rheinebene. Nördlich von Laudenbach fließen beide Teilarme in das hessische Gebiet Richtung Heppenheim / Lorsch und dann in den Rhein. Die Gesamtlänge der Weschnitz beträgt 58,7 km. Der Apfelbach/Landgraben (FGKZ-Nr. 239480000000) fließt aus dem Odenwald in die Rheinebene und in nördlicher Richtung parallel zur Landesgrenze und Weschnitz in das hessische Gebiet. Die Gesamtlänge des Landgrabens einschließlich der hessischen Gewässerstrecke beträgt 23,3 km; die Gewässerstrecke auf baden-württembergischen Gebiet umfasst 13,5 km.

In der sogenannten Weschnitzniederung wurde in den 60er Jahren ein Grabenentwässerungssystem ausgebaut (Tiefssystem), das die landwirtschaftliche Nutzung möglich machte. Die Vorfluter des Hinterlandes (Odenwald) dienen als Hochsystemgräben zusammen mit der Weschnitz dem Hochwasserschutz der Weschnitzniederung.

Der Grundelbach (FGKZ-Nr. 239460000000) ist im Stadtgebiet von Weinheim auf 3 km verdolt und fließt oberhalb des Pegels in die Weschnitz, seine Gesamtlänge im TBG 36 ist 3,939 km. Das Gebiet nördlich der Siedlungsfläche von Mannheim ist nahezu abflussloses Gebiet. Ein Altrheinarm - der Ballauf - ist bei Rhein-km 433,2 bis 435 vorhanden. Durch die relativ nahen Dämme des Rheins ist das Abflussgebiet des Rheins eingegrenzt.

Im Teilbearbeitungsgebiet befinden sich keine Seen mit einer Fläche > 50 ha. Größere Badeseen sind in Hemsbach, Weinheim und Heddesheim.

Die Abflussmengen der Nebengewässer des Rheins sind durch naturräumliche Gegebenheiten stark geprägt. Die hohen Niederschlagsmengen im Odenwald können zu sehr hohen Abflüssen mit Hochwassergefahr führen. Bei länger andauerndem Trockenwetter kann der Abfluss dieser Nebengewässer durch Grundwasserzuflüsse in der Rheinebene gestützt werden. Die Gesamtlänge der Nebengewässer mit einem EZG > 10 km² beträgt 31 km.

1.5.1.3 Sonstige Gewässer - Häfen

A-Karte 6.1

Der Gütertransport für die Schifffahrt erfolgt auf der Bundeswasserstraße Rhein. Im TBG 36 befindet sich mit dem Altrheinhafen in Mannheim einer der 7 entlang der Bundeswasserstraße Rhein vorhandenen Häfen in Baden-Württemberg. Da die meisten Hafenecken bislang noch nicht im Teilnetz WRRL vorhanden sind, wird der Industriehafen der nächstgelegenen Hafeneinfahrt – und damit dem TBG 49 im BG Neckar zugerechnet. In allen Mannheimer Häfen werden pro Jahr ca. 8 Mio. t Güter umgeschlagen (Uferlänge 54,5 km, Hafengebietsfläche 1131 ha, 740 Schiffe pro Monat).

A-Tabelle 1.5.1.3a

A-Tabelle 1.5.1.3b

1.5.2 Grundwasser

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

Die quartären und pliozänen Lockergesteine der Rheinebene im TBG 36, welche durch schluffig/tonige Zwischenhorizonte in Teilstockwerke untergliedert sind, bilden die bedeutendsten Grundwasserleiter. Für die Wasserversorgung im Teilbearbeitungsgebiet ist der Obere Grundwasserleiter (OGWL) und der Mittlere Grundwasserleiter (MGWL) von hauptsächlichlicher Bedeutung.

Der OGWL weist mit Flurabständen um ca. 15,0 m eine Aquifermächtigkeit von ca. 30 - 40 m auf, die Aquiferbasis wird durch den oberen Zwischenhorizont gebildet, welcher allerdings Lücken (Fenster) aufweist, wodurch ein Austausch mit dem MGWL ermöglicht wird. Die Grundwasserneubildung erfolgt zum größten Teil durch Niederschlag, daneben trägt der Neckar durch Infiltration mit einem bedeutenden Anteil zur Grundwasserneubildung bei.

2 Wasserkörper

2.1 Oberflächengewässer

Oberflächenwasserkörper sind nach Art. 2, Ziff. 10 „ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers, z.B. ein See, ein Speicherbecken, ein Strom, Fluss oder Kanal“ oder Teile davon. Sie sind die „compliance checking unit“, also die Einheit, in der über die Einhaltung der Ziele der WRRL berichtet werden soll. Im TBG 36 kommen in Bezug auf Oberflächengewässer nur die Wasserkörper-Kategorien Flüsse vor.

2.1.1 Abgrenzung, Beschreibung und Typologie

2.1.1.1 Seen

Sachverhalt: und angewandte Methodik:

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

Ergebnis:

Im TBG 36 sind keine Seen mit einer Fläche von > 50 ha vorhanden.

2.1.1.2 Flusswasserkörper

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Flusswasserkörper werden in Baden-Württemberg als bewirtschaftbare Flächen (management units) betrachtet mit dem Ziel, ökologisch funktionsfähige Lebensräume für heimische, wasserabhängige Arten herzustellen. Alle Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet größer 10 km² gehören zu Wasserkörpern.

Abgrenzung:

Die Flusswasserkörper in Baden-Württemberg entstanden primär durch weitere Unterteilung der Bearbeitungsgebiete (BG) und Teilbearbeitungsgebiete (TBG) auf der Grundlage hydrologischer Einzugsgebiete. Dabei wurde die Anwendbarkeit von Flussgebietsmodellen z.B. für Nährstoffbilanzierungen oder spätere Maßnahmeszenarien genauso berücksichtigt wie typologische, naturräumliche, limnologische und strukturelle Aspekte. Neben den genannten fachlichen Gründen wurden die Umsetzbarkeit und die Identifizierbarkeit der

Öffentlichkeit gleichrangig berücksichtigt. Hierdurch ergaben sich vergleichbare, wasserwirtschaftlich homogene Wasserkörper mit einer mittleren Größe im TBG 36 von ca. 45 km² (Land: ca. 225km²). Flüsse werden im Regelfall mit ihrem Einzugsgebiet zusammen betrachtet, d.h. zum Wasserkörper gehören neben dem Hauptgewässer(abschnitt) mit seinen Nebengewässern auch die abflussliefernden Flächen. Aufgrund ihrer übergeordneten Bedeutung werden Ströme und große Flüsse vom zugehörigen Einzugsgebiet abgetrennt und als eigene Wasserkörper betrachtet.

Die Abstimmung mit dem angrenzenden Partnerland Hessen im internationalen Bearbeitungsgebiet Oberrhein ergab im TBG 36 mit dem Rhein und der unteren und der oberen Weschnitz drei grenzüberschreitende Wasserkörper.

Typisierung:

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

Bei diesem Vorschlag steht das Makrozoobenthos, das sind wirbellose Kleinlebewesen des Gewässerbodens, eindeutig im Vordergrund (Abb.2.1.2.2). Im Laufe der weiteren Bearbeitung hat sich jedoch gezeigt, dass die anderen drei biologischen Qualitätskomponenten Fischfauna, Makrophyten (=höhere Wasserpflanzen) und Phytoplankton (=Schwebalgen) nicht derart an die LAWA-Typen gebunden sind. Die LAWA-Typen lassen sich mit vertretbarem Aufwand (selbst beim Makrozoobenthos) nicht durch Unterschiede in der Biozönose eindeutig verifizieren. Es werden deshalb zunächst entsprechend „System A“ der WRRL durch Aggregation der 14 LAWA-Typen sieben sog. „ökoregionale Grundtypen“ gebildet. So werden z.B. „Silikatische Bäche“ und „Silikatische kleine Flüsse“ zusammengefasst.

Dem nachgeschaltet wird die Ebene der biozönotischen Typen entsprechend „System B“ der WRRL, in dem die biologischen Komponenten - wenn erforderlich - mit größerer Auflösung bewertet werden. Für jeden Wasserkörper werden daher sowohl die ökoregionalen Grundtypen als auch die zugehörigen prägenden, d.h. im Wasserkörper dominanten, biozönotischen LAWA-Typen angegeben. Abb.2.1.1.2 zeigt die Aggregation der LAWA-Typen (Makrozoobenthos) zu den ökoregionalen Grundtypen.

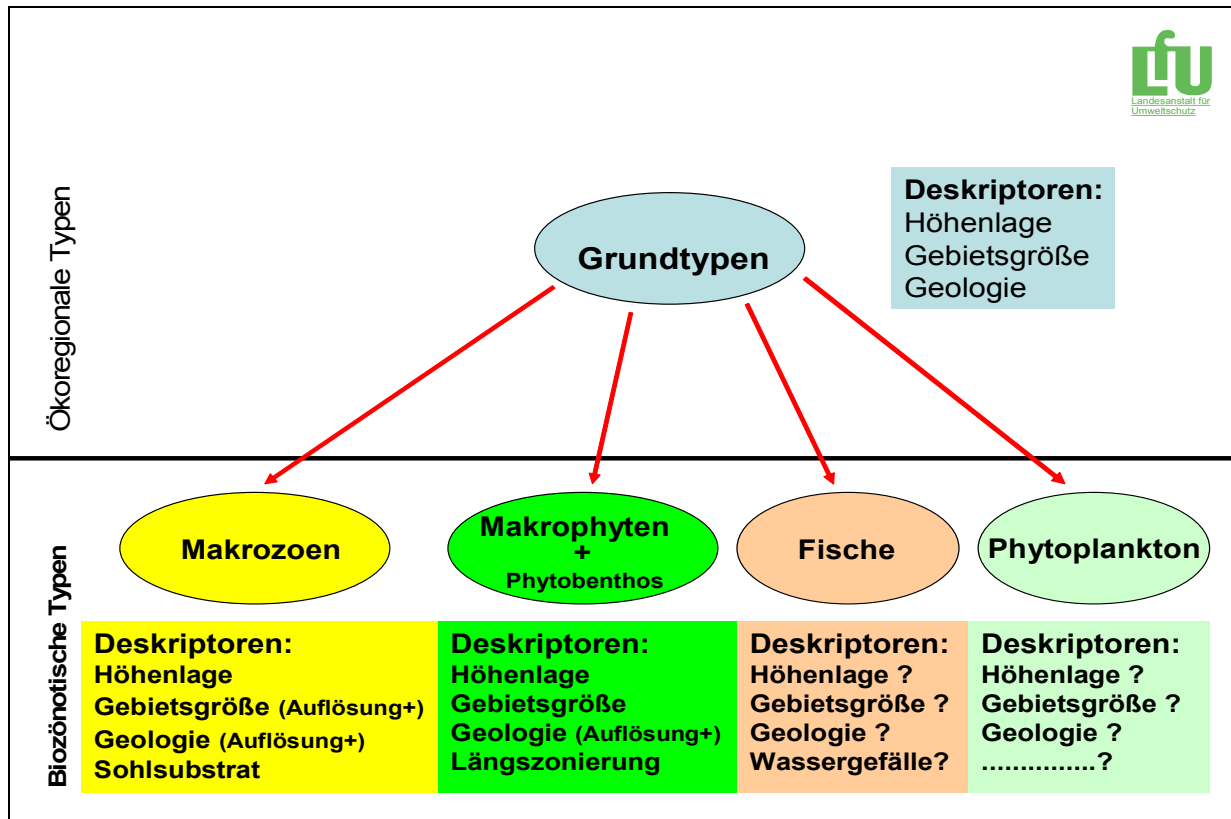


Abb.2.1.1.2: Grundsätze der typologischen Einteilung der Fließgewässer in Baden-Württemberg.

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

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

Ergebnis:

Im TBG 36 wurden vier Wasserkörper, darunter drei flächenhafte und ein linienhafter Wasserkörper (Rhein) ausgewiesen. Ein Wasserkörper (36-01-OR6) enthält keine WRRL-relevanten Fließgewässer. Der Sandhofener Altrhein ist gegenwärtig nicht im Teilnetz WRRL aufgeführt. Die drei Wasserkörper 36-02-OR6, 36-03-OR6 sowie 3-OR6 sind als ländergrenzendenübergreifende Wasserkörper ausgewiesen.

A-Karte 3.1

Die Länge aller WRRL-relevanten Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet > 10 km² im TBG beträgt rund 40 km. Diesen sind 4 prägende, biozönotisch hinsichtlich Makrozoobenthos relevante Flusstypen zuzuordnen (siehe Tab. 2.1.1.2a,b). Die Weschnitz ist dem Typ 9 „Silikatische Mittelgebirgsflüsse“, Grundelbach und Landgraben bis zum Austritt aus dem Kristallin sind dem Typ 5 „Silikatische Mittelgebirgsbäche“ zuzuordnen, der Landgraben in der Ebene sowie der Bannholzgraben entsprechen dem ökoregionsunabhängigen Typ 19 „Fließgewässer der Niederungen“. Der Rhein entspricht mit einer Abschnittslänge von 9 km dem Typ 10 „Strom des Mittelgebirges“. Entsprechend der internationalen Abstimmung auf Ebene der Flussgebietseinheit wird der Rhein auf diesem Abschnitt dem Mäandertyp der Oberrheins zugeordnet.

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

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

Wasser- körper Nr.	Wasserkörper Name	Fläche des EZG [km ²]	Teil- Netz [km]	prägender Gewässertyp nach LfU
Nebengewässer				
36-01-OR6	Oberrheingebiet unterh. Neckar ohne Weschnitz (BW)	75	0	entfällt
36-02-OR6	Weschnitz bis inkl. Grundelbach ¹	19	6	5
36-03-OR6	Weschnitz unterhalb Grundelbach ¹	85	25	9
Rhein				
3-OR6	Flussbettkörper Oberrhein (BW) unterh. Neckar bis Landesgrenze (TBG 36) ²	1	9	10

¹: Teil eines ländergrenzenübergreifenden Wasserkörpers mit Hessen

²: Teil eines ländergrenzenübergreifenden Wasserkörpers mit Rheinland-Pfalz und Hessen

2.1.2 Referenzmessstellen

Sachverhalt und angewandte Methodik Flüsse:

Hinweis: noch offen, wird später durch LAWA nachgereicht.

A-Karte 4.1

Ergebnis:

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

2.1.3 Diagnose des Ist-Zustandes der Gewässer

Sachverhalt:

Zur Erfassung und Bewertung der Gewässergüte und –beschaffenheit wurden in Deutschland bisher chemisch-physikalische Messungen und biologische Untersuchungen durchgeführt. Die angewandten Methoden und Verfahren sind weitgehend normiert (DIN und ISO). Das Untersuchungsprogramm ist auch national und international abgestimmt, um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse in diesem Rahmen sicherzustellen (Messgrößen, Messorte, Messfrequenzen). Grundsätze, Methoden und Umfang der Gewässerüberwachung sind in einem Vorgehenskonzept für Baden-Württemberg dokumentiert.

Die Überwachung der Fließgewässer in BG Oberrhein umfasst 492 biologische Untersuchungsstellen und 30 chemisch-physikalische Messstellen. Die Ergebnisse der Messungen und Untersuchungen werden jährlich im Jahresdatenkatalog der LfU dokumentiert. Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt in aller Regel nach den entsprechenden Vorgaben der LAWA und werden auszugsweise in einem jährlich erscheinenden LAWA-Gütebericht veröffentlicht.

2.1.3.1 Chemisch-physikalische Gewässerbeschaffenheit

Angewandte Methodik:

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

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

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

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

A-Karte 7.2

Ergebnis:

Im TBG 36 befinden sich eine chemische Messstelle (an der Weschnitz) und 12 biologische Messstellen - davon liegen zwei am Rhein, drei am Landgraben, eine am Grundelbach und 6 an der Weschnitz. Die 13 Messstellen sind in Karte 7.2 abgebildet.

2.1.3.2 Biologische Güte

Angewandte Methodik:

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

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

Die biologische Gewässergüte hatte in den 70er und 80er Jahren bei der Sanierung der Fließgewässer als Leitparameter eine überragende Bedeutung. Nach dem Ausbau der Kläranlagen und die dadurch bedingte flächendeckende Verbesserung der Sauerstoffverhältnisse treten heute andere Aspekte des Gütezustandes in den Vordergrund (Gewässerstruktur, Stickstoff- und Phosphor-Problem, gefährliche Stoffe u.a.).

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

A-Karte 2.1

Ergebnis:

Die 7-stufige Gütekarte ist in Karte 2.1 im Anhang dargestellt. Im TBG 36 weist der Landgraben im Mittellauf eine mäßige Belastung (Güteklasse II) und der Grundelbach sowie der Landgraben im Oberlauf die Güteklasse I-II auf (d.h. einen geringen Grad organisch abbaubarer Belastung). Ein Gütedefizit (Güteklasse II - III) weisen der Rhein (9 km), der gesamte Lauf der Weschnitz sowie der Unterlauf des Landgrabens auf.

2.1.3.3 Gewässerstruktur / Gewässermorphologie

A-Karte 7.2

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

Die entsprechenden Kartier- und Bewertungsverfahren wurden von der LAWA entwickelt und in Form von Arbeitshilfen publiziert. Zu unterscheiden ist einerseits das Vor-Ort-Verfahren mit detaillierten Erhebungen an den Gewässern, andererseits das Übersichtsverfahren, das vorwiegend auf der Auswertung von Luftbildern und Fachkarten basiert. Maßstab für die Bewertung in beiden Verfahren ist der „natürliche“ bzw. „heutige potentiell natürliche Zustand“, der im Leitbild beschrieben wird. Die Bewertung (Abweichung vom entsprechenden Leitbild) erfolgt in 7 Klassen von „unverändert“ bis „vollständig verändert“. Bei der Bestandsaufnahme für die WRRL bis 2004 werden in Baden-Württemberg die Daten aus der landesweiten Kartierung (Stand 2003) nach dem Übersichtsverfahren verwendet.

Ergebnis:

Das 7-stufige Ergebnis des Übersichtsverfahrens ist in Karte 2.2 im Anhang dargestellt. Danach ist ein Großteil der Gewässer im TBG – z.T. selbst die Oberläufe von Landgraben und Bannholzgraben – strukturell zumindest „stark verändert“ (d.h. Strukturgüte ≥ 5). Die strukturellen Defizite ergeben sich durch die Kanalisierung mit Regelprofilen und Dämmen in der Rheinebene. Die Weschnitz verläuft ab der Bahnlinie in Weinheim und der Landgraben in Teilen in Dämmen. Beide Gewässer sind dort nahezu durchgehend als „vollständig verändert“ (Stufe 7) bewertet.

Der Rhein selbst ist über $\frac{3}{4}$ der Strecke als „vollständig verändert“ bzw. „sehr stark verändert“ klassifiziert. Nur wenige Kilometer sind als „stark verändert“ (Klasse 5) eingestuft.

A-Karte 2.2

2.2 Grundwasserkörper

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

2.2.1 Abgrenzung und Beschreibung

2.2.1.1 Abgrenzung

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Ein Grundwasserkörper (GWK) im Sinne der WRRL ist nach Art. 2, Ziff. 12 ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter. Die hydrogeologischen Verhältnisse sind somit eine wesentliche Grundlage für die Festlegung der Grundwasserkörper (Tab.2.2.1.1). In Übereinstimmung zum EU-Guidance Paper „Water Bodies“ sollten GWK auch nach der Wasserbeschaffenheit abgegrenzt werden. Gebiete, die auf der Grundlage von Immissionsdaten durch eine einheitliche Grundwasserbeschaffenheit gekennzeichnet sind oder hinsichtlich der Grundwasserqualität ungünstige Standorteigenschaften aufweisen, wurden auf Basis von Gemeindegrenzen abgegrenzt und als eigenständiger Grundwasserkörper festgelegt. Außerhalb dieser Gebiete wurden die hydrogeologischen Teilräume (HTR) als Grundwasserkörper definiert.

A-Karte 5.1

Ergebnis:

Auf der Grundlage dieser Definition liegen im TBG 36 insgesamt drei verschiedene Grundwasserkörper: 16.2H-OR, Quartäre und Pliozäne Sedimente der Grabenscholle und Kristallin des Odenwalds. Unter Berücksichtigung der oberirdischen Einzugsgebietsgrenzen reicht die Größe der definierten Grundwasserkörper von 40 km² bis 1.311 km² (der größte Teil liegt außerhalb des TBG). Der aufgrund einheitlicher Grundwasserbeschaffenheit ausgewiesene GWK 16.2-R-OR stellt im TBG 36 den größten Flächenanteil. Dieser GWK hat im angrenzenden TBG 35 sowie im BG Neckar (TBG 49) zugehörige Flächenanteile. Die Tab. 2.2.1.1 gibt eine Übersicht über die GWK, über deren Fläche im TBG und im Land sowie über die darin vorkommenden hydrogeologischen Einheiten.

Tab.2.2.1.1: Grundwasserkörper im TBG 36.

ID	Grundwasserkörper	Fläche im TBG km ²	Gesamtfläche km ²	Hydrogeologische Einheiten
16.2 – H/OR	Rhein-Neckar	264	474	3, 7, 15, 16, 18-21
13.1	Kristallin des Odenwaldes – R	40	46	5, 21
16.1	Quartäre und Pliozäne Sedimente der Grabenscholle -R	135	1317	3, 5, 6, 7, 13, 16, 19, 20, 21

Hinweise: ID = Identifikationsnummer; -H=Hauptfläche im BG Oberrhein; -R = hydrogeologisch abgegrenzter Restkörper. Die Hydrogeologischen Einheiten sind in Tabelle 2.2.1.2 im Anhang beschrieben.

2.2.1.2 Hydrogeologische Beschreibung

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

Die im Teilbearbeitungsgebiet 36 „Oberrhein unterhalb Neckarmündung“ tangierten Hydrogeologischen Teilräume (Karte 9.1.1) und die darin enthaltenen Hydrogeologischen Einheiten (Karte 9.1.2) sind in Tab. 2.1.1.2a und 2.2.1.2b zusammen mit den jeweiligen prozentualen Flächenanteilen aufgelistet. Eine allgemeine Beschreibung der Hydrogeologischen Einheiten findet sich im Anhang.

A-Tabelle 2.2.1.2

Tab.2.2.1.2a: Hydrogeologische Teilräume im Teilbearbeitungsgebiet 36 „Oberrhein (BW) unterhalb Neckarmündung“ mit Flächen und Flächenanteilen

Hydrogeologischer Teilraum	Fläche [km ²]	Flächenanteil [%]
Kristallin des Odenwaldes	46	25,5
Quartäre und Pliozäne Sedimente der Grabenscholle	135	74,5

Im Teilbearbeitungsgebiet 36 kommen die hydrogeologischen Teilräume „Quartäre und Pliozäne Sedimente der Grabenscholle“ und „Kristallin des Odenwaldes“ vor. Das Teilbearbeitungsgebiet ist geologisch und hydrogeologisch durch die Nord-Süd verlaufende Grabenrandstörung des Oberrheingrabens zweigeteilt.

Tab.2.2.1.2b: Hydrogeologische Einheiten im Teilbearbeitungsgebiet 36 „Oberrhein (BW) unterhalb Neckarmündung“ mit Flächen und Flächenanteilen.

Hydrogeologische Einheit	Fläche [km ²]	Flächenanteil [%]
Quartäre/Pliozäne Sande und Kiese im Oberrheingraben (GWL)	135	74,5
Jungquartäre Flusskiese und -sande (GWL)	1	0,4
Paläozoikum, Kirsfallin (GWG)	45	25,1

Die für das Teilbearbeitungsgebiet wichtigen und flächenmäßig bedeutsamen Hydrogeologischen Einheiten sind im folgenden näher erläutert.

Oberflächennahe Grundwasservorkommen

Quartäre/Pliozäne Sande und Kiese im Oberrheingraben: Im nördlichen Oberrheingraben bilden die quartären Sande und Kiese des Oberen Kieslagers den Oberen Grundwasserleiter (OGWL). Der obere Zwischenhorizont, eine überwiegend feinklastische Schicht, trennt den OGWL von der darunter folgenden mittleren sandig-kiesigen Abfolge, die den Mittleren Grundwasserleiter (MGWL) bildet. Dort, wo der Obere Zwischenhorizont lokal sandig-kiesig ausgebildet ist bzw. fehlt, ergeben sich hydraulische Fenster zwischen OGWL und MGWL.

Die Mächtigkeit des Oberen Kieslagers beträgt in der Rheinniederung 10 bis 15 m, steigt jedoch jenseits des Hochgestades sprunghaft auf 15 bis 25 m an. Generell ist im Oberrheingraben ein Anstieg der Mächtigkeit von Westen nach Osten zu erkennen. Die Transmissivität des Oberen Kieslagers beträgt $T = 1 \cdot 10^{-2}$ bis $2,5 \cdot 10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}$.

Die Grundwasserfließverhältnisse sind geprägt durch die Randzuflüsse aus dem Osten, durch die Einflüsse der Fließgewässer, insbesondere die Vorflutfunktion des Rheins, sowie durch die lokale Grundwasserneubildung. Die Grenzen des Teilbearbeitungsgebiets 36 sind im Oberrheingraben im Norden und im Süden nicht identisch mit Grenzstromlinien, d. h. es erfolgt ein Grundwasserfluss über die Grenzen des Teilbearbeitungsgebiets hinweg.

Paläozoikum, Kristallin: Die Hauptgrundwasserführung im Kristallin des Odenwalds erfolgt überwiegend oberflächennah in der Auflockerungszone. Diese Zone wird häufig von Hangschutt überlagert, in dem ebenfalls Grundwasser zirkuliert. Die Grundwasservorkommen sind meist räumlich eng begrenzt und voneinander isoliert. Die Entwässerung erfolgt über Quellen mit geringer und stark schwankender Schüttung. Stellenweise findet man im Kristallin auch in größeren Tiefen Kluftgrundwasser. Wegen der längeren Verweilzeit im Untergrund weist dieses Wasser oft eine erhöhte Mineralisation auf.

Tiefe Grundwasservorkommen

Quartäre/Pliozäne Sande und Kiese im Oberrheingraben: Unter dem Oberen Zwischenhorizont (OZH) bildet die Mittlere sandig-kiesige Abfolge (Quartär) im nördlichen

Oberrhein graben in Baden-Württemberg den Mittleren Grundwasserleiter (MGWL). Es handelt sich um sandige Kiese, die durch Feinsand-, Schluff- und Tonschichten hydraulisch untergliedert sind. Die Mächtigkeit nimmt von Westen nach Osten stark zu und erreicht im Raum Heidelberg über 80 m. Die höchsten Transmissivitäten treten entsprechend im Bereich des Neckarschwemmfächers mit $T = 0,8$ bis $1 \cdot 10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}$ auf. Sie nehmen zum Rhein hin auf Werte um $T = 1 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ ab. Die Grundwasserneubildung erfolgt durch Zusickerung aus dem OGWL.

Einen weiteren tiefen Grundwasserleiter bilden im Oberrhein graben unter dem Unteren Zwischenhorizont (UZH) Altquartär und Pliozän. Es handelt sich um eine Wechsellagerung von Feinsand-, Schluff- und Tonlagen, in die stellenweise Mittelsande und lokal auch Grobsande und sandige Kiese eingeschaltet sind. Die Mächtigkeiten liegen auf der Grabenscholle in der Regel zwischen 70 und 100 m. Die tiefen Grundwasservorkommen im Altquartär und Pliozän werden in diesem Gebiet bisher nicht genutzt und sind aufgrund der großen Tieflage auch wenig erkundet.

A-Karte 9.1.2.

2.2.1.3 Eigenschaften der GW-Überdeckung

Im Teilbearbeitungsgebiet 36 überwiegen Flächen mit geringem Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung (Karte 9.2, Tab. 2.2.1.3) und sind damit vor Schadstoffeinträgen wenig geschützt. Darüber hinaus fehlt dort an den Baggerseen, bedingt durch den Kiesabbau, die schützende Deckschicht gänzlich.

A-Karte 9.2.

Tab.2.2.1.3: Klassen des Schutzpotenzials der Grundwasserüberdeckung im Teilbearbeitungsgebiet 36 „Oberrhein (BW) unterhalb Neckarmündung“ mit Flächen und Flächenanteilen

Schutzpotenzial	Fläche [km ²]	Flächenanteil [%]
mittel	29	16,3
gering	151	83,7

Die quartären Sande und Kiese im Oberrhein graben sind im Bereich der Niederterrasse meist nur von einem rd. 1,5 m mächtigen lehmigen Verwitterungsboden überdeckt, inselartig auch von Flugsand. In der Rheinniederung sind 1 bis 2 m geringdurchlässige

Auensedimente verbreitet, unter denen das Grundwasser häufig gespannt ist. In diesen Gebieten ist das Schutzpotential der Grundwasserüberdeckung gering. Nur dort, wo Löss oder Lösslehm die Kiese in größerer Mächtigkeit überdeckt, herrschen günstigere Verhältnisse.

Auch die oberflächennahen Grundwasservorkommen im Odenwaldkristallin sind als ungünstig in Bezug auf das Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung einzustufen. Das Grundwasser zirkuliert hier oberflächennah und die Verwitterungsbildungen sind meist gut wasserdurchlässig.

A-Tabelle 2.2.1.2

2.2.1.4 Grundwasserabhängige Ökosysteme

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

2.2.2 Diagnose des Ist-Zustandes des Grundwassers

2.2.2.1 Qualitativer Zustand

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

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

A-Karte 9.4.1.

Ergebnis:

Qualitative Beeinträchtigungen der Grundwasserkörper erfolgen überwiegend durch diffuse Schadstoffquellen. Der bedeutendste Stoff ist hierbei das Nitrat (NO₃). Die Nitratkonzentrationen sind stellenweise insbesondere in den Randbereichen des wasserwirtschaftlich wichtigsten Hydrogeologischen Teilraumes Nr. 16, den „quartären und pliozänen Sedimenten der Grabenscholle“ deutlich erhöht (siehe Karte K 9.4.1). An einigen Messstellen wird ein Nitratwert von 50 mg/l überschritten. Die Belastung mit

Pflanzenschutzmitteln (PSM) stellt eine weitere diffuse Schadstoffbelastung dar, von der die gleichen Hydrogeologischen Teilräume betroffen sind (Karte K 9.4.3).

A-Karte 9.4.3.

Lokal treten punktuelle Belastungen durch weitere Schadstoffe auf. Diese können überwiegend dem industriell-gewerblichen Bereich zugeordnet werden.

2.2.2.2 Quantitativer Zustand

Der wasserwirtschaftlich bedeutendste hydrogeologische Teilraum „Quartäre und pliozäne Sedimente der Grabenscholle“ (HTR Nr. 16), in dem auch die hauptsächliche Nutzung erfolgt, besitzt ein großes Grundwasserdargebot. Das Kristallin wird weit weniger intensiv genutzt. Im Unterschied zum Festgestein, trägt im HTR Nr. 16 die Grundwasserneubildung in Folge der Infiltration aus dem Rhein und aus dem Neckargebiet wesentlich zur Erhöhung des Dargebots bei. Aufgrund der teilweise geringen Flurabstände besteht in der Oberrheinebene eine intensive Interaktion von Oberflächengewässern und Landökosystemen. Ein seit langem betriebenes dichtes Messnetz zur Erfassung der Grundwasserstände in der Oberrheinebene erlaubt es, weitere Aussagen abzuleiten (siehe Kapitel 3.2.3).

3 Menschliche Tätigkeiten und Belastungen

Gemäß WRRL sind die Auswirkungen der menschlichen Tätigkeiten ("pressures") auf die Gewässer zu ermitteln. Dabei soll in einer synoptischen Betrachtung aller Belastungsfaktoren abgeschätzt werden, ob für die Wasserkörper die Gefahr besteht, die Qualitätsziele der WRRL gemäß Art. 4 nicht zu erreichen. Bezugsbasis ist der derzeitige Zustand (2004). Dies bedeutet, dass eine signifikante Belastung zwar zur Einstufung eines Wasserkörpers „at risk“ führen kann, aber nicht unbedingt in jedem Fall muss.

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

Beim Grundwasser spielen neben stofflichen Belastungen (z.B. durch Altlasten oder Einträge aus der Landwirtschaft) auch die quantitativen Aspekte eine bedeutende Rolle.

Grundwasserentnahmen zur Trinkwasserversorgung, Brauchwassernutzung für Industrie und Gewerbe oder landwirtschaftlichen Beregnung können einen erheblichen Eingriff in den Wasserhaushalt darstellen.

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

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

3.1 Belastungen der Oberflächengewässer

3.1.1 Kommunale Einleiter

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

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

Ergebnis:

Im TBG 36 existieren zwei signifikante kommunale Kläranlagen, eine in Weinheim und die andere in Mannheim-Sandhofen. Die Lage der Kläranlagen und Einleitungsstellen sind der Karte 7.1 zu entnehmen. Die wichtigsten Daten (Ausbaugröße und Jahresfrachten) sind in Tabelle 3.1.1 im Anhang aufgeführt. Hinsichtlich prioritärer und flussgebietsspezifischer Stoffe liegen keine weiteren Daten vor. Im TBG wurden 2002 insgesamt eingeleitet: 1.700 t CSB (14% des BG), 440 t N_{ges} (10% des BG), 21 t NH_4-N (3 % des BG) und 15 t P_{ges} . (15 % des BG).

A-Tabelle 3.1.1

A-Karte 7.1

Bei der Einleitung organischer Stofffrachten (CSB) im TBG 36 steuerte allein die Kläranlage Mannheim-Sandhofen mit 1.311 t einen bedeutenden Anteil der gesamten CSB-Einträge in das BG Oberrhein bei (ca. 10%). In das Nebengewässer Weschnitz gelangten aus der Kläranlage Weinheim 346 t CSB.

Im TBG 36 gibt es keine signifikanten Kläranlagen, die ins Grundwasser versickern.

3.1.2 Industrielle Einleiter

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

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

Ergebnis:

Im TBG 36 gibt es 10 signifikante industrielle Einleiter, davon 2 Direkteinleiter und 8 Indirekteinleiter (Einleitungen in die öffentlichen Abwasseranlagen). Die Standorte der Betriebe und die Lage der Einleitungsstellen sind der Karte 7.1, die wichtigsten Daten der Tab. 3.1.2 im Anhang zu entnehmen. Nahrungsmittelbetriebe (EU-RL 91/271/EEC) mit Einleitung > 4.000 EW gibt es im Teilbearbeitungsgebiet nicht.

Im TBG 36 wurden durch Industriebetriebe insgesamt folgende Jahresfrachten eingeleitet (Stand 2001-2003, Angaben in t/Jahr): 3.437 t TOC (~ 10.000 t CSB), 150 t Stickstoff_{ges.}, 9 t Phosphor_{ges.}, 2,8 t AOX, 136 kg Chrom, 19 kg Kupfer und rund 160 kg Zink.

Die Direkteinleiter liefern rund 60 % der gesamten TOC-Frachten mit Schwerpunkt Zellstoffherstellung. Die TOC-Frachten der Indirekteinleiter (zusammen: rund 1.400 t) verteilen sich auf verschiedene Branchen mit den Schwerpunkten chemische / pharmazeutische Industrie und Nahrungsmittelindustrie.

Ein Drittel der Gesamt-Stickstoff-Einträge in das TBG wird durch die Industrie geliefert, der überwiegende Teil stammt aus den Kommunalen Kläranlagen und wird dem Rhein und der Weschnitz zugeführt.

Die prioritär gefährlichen Schwermetalle Quecksilber (Hg) und Cadmium (Cd) werden im TBG nicht emittiert.

Chrom stammt überwiegend aus einer Müllverbrennungsanlage. Die Kupfereinleitungen resultieren aus der metallverarbeitenden Industrie. Zink stammt aus einem Betrieb der chemischen Industrie.

A-Karte 7.1

A-Tabelle 3.1.2

3.1.3 Beschreibung der diffusen Belastungen

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Den erzielten Erfolgen bei der Abwasserreinigung bei punktuellen Belastungsquellen steht die zunehmende Bedeutung diffuser Stoffeinträge insbesondere bei den Nährstoffen Stickstoff und Phosphor gegenüber.

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

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

Die Summe aller Einträge in einen Wasserkörper ist dann signifikant, wenn im jeweiligen Bilanzgebiet im entstehenden Abfluss eine mittlere Konzentration von 6 mg/l bei Stickstoff und 0,2 mg/l bei Phosphor überschritten wird. Bei Überschreitung dieser berechneten und immissionsseitig verifizierten Konzentrationen ist ein Wasserkörper möglicherweise gefährdet. Die Überschreitung dieses Kriteriums führt somit nicht direkt zur Einstufung „gefährdet“ (siehe Kapitel 4). Bei der "Beurteilung der Auswirkungen" (s. Kap. 4.1.1.2) bezieht sich das Abschneidekriterium von 6 mg/l auf Nitrat-N (ÖKG II). Indem die

Stickstoffverbindungen (Nitrat) allerdings den weit überwiegenden Teil - etwa zwischen 90-95 % von Gesamtstickstoff – ausmachen, können näherungsweise die gleichen Abschneidekriterien für Signifikanz und Gefährdungsabschätzung verwendet werden.

Da im Gewässersystem des betrachteten Wasserkörpers eine Verlustrate von 25 % angenommen wird, erhöht sich die Signifikanzschwelle für die gesamten Einträge um den Faktor 1/0,75 auf 8 mg/l bei Stickstoff und 0,27 mg/l bei Phosphor. Die diffusen Einträge alleine sind signifikant, wenn sie zu mehr als 50 % zur Ausschöpfung der o.g. Signifikanzschwelle beitragen.

Da die Bewertung der Einträge lediglich isoliert für den jeweils betrachteten Wasserkörper erfolgt, werden Abflüsse und deren Stofffrachten aus ggf. Oberstrom vorhandenen Wasserkörpern nicht berücksichtigt. Beispielsweise kann die verdünnende Wirkung des Zustroms von unbelastetem Wasser aus einem Oberstrom liegenden Wasserkörper dazu führen, dass der betrachtete Wasserkörper in einem guten Zustand ist, obwohl er signifikanten Einträgen ausgesetzt ist. In solchen Fällen kommen Emissionsbewertung und Immissionsbewertung zwangsläufig zu unterschiedlichen Ergebnissen. Entscheidend für die Risikobewertung ist die Immissionsbetrachtung.

A-Tabellen 3.1.3a-b

A-Karte 7.3/7.4

Ergebnisse:

Stickstoff- und Phosphoreinträge: Das TBG 36 entspricht dem Moneris-Bilanzgebiet 239100. Bei einer Jahresabflusssumme von 53,8 Mio. m³/a entspricht die Signifikanzschwelle von 8 mg N/l einer Fracht von 430 t N/a und von 0,27 mg P/l einer Fracht von 14,4 t P/a. Die Gesamteinträge von Stickstoff und Phosphor liegen somit über der jeweiligen Signifikanzschwelle. Die mittels MONERIS ermittelten diffusen Frachten betragen 183 t N/a (= 43 % an der Signifikanzschwelle) und 4,6 t P/a (=32 % der Signifikanzschwelle).

Die Eintragspfade für Stickstoff und Phosphor in das TBG 36 zeigen die Abb. 3.1.3a und b.

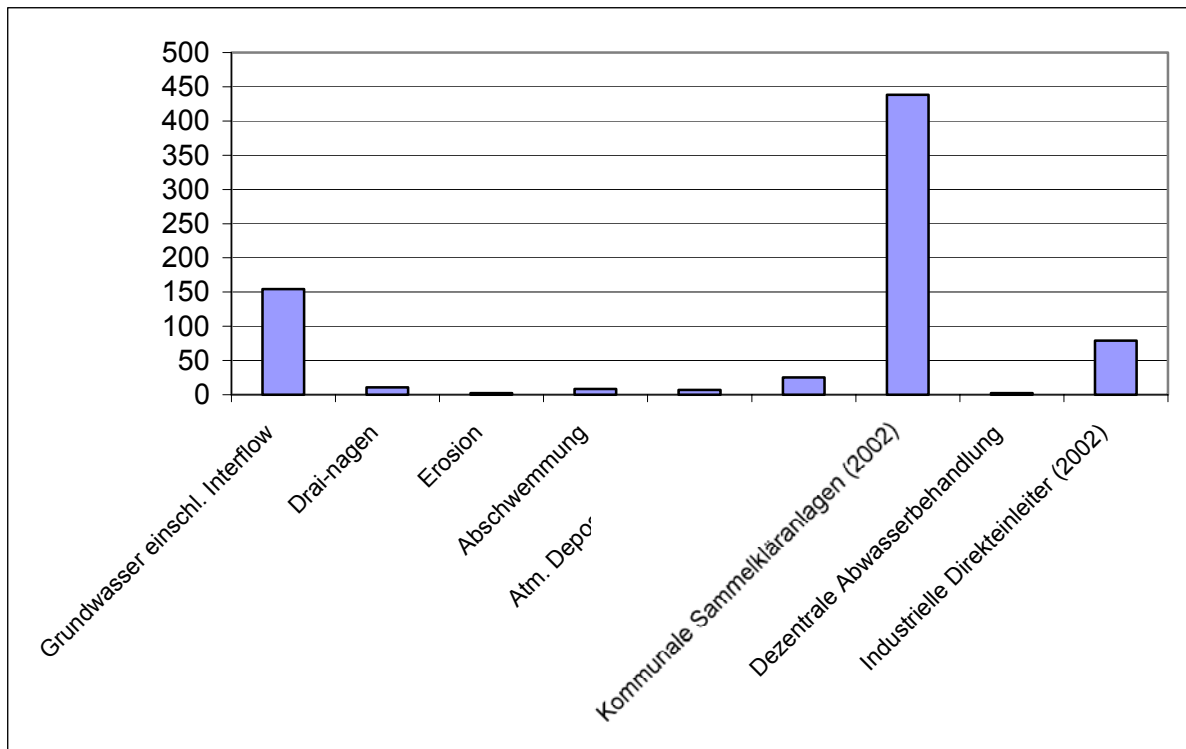


Abb.3.1.3a: Verteilung der Stickstoffeinträge im TBG 36 (Angaben in Tonnen pro Jahr).

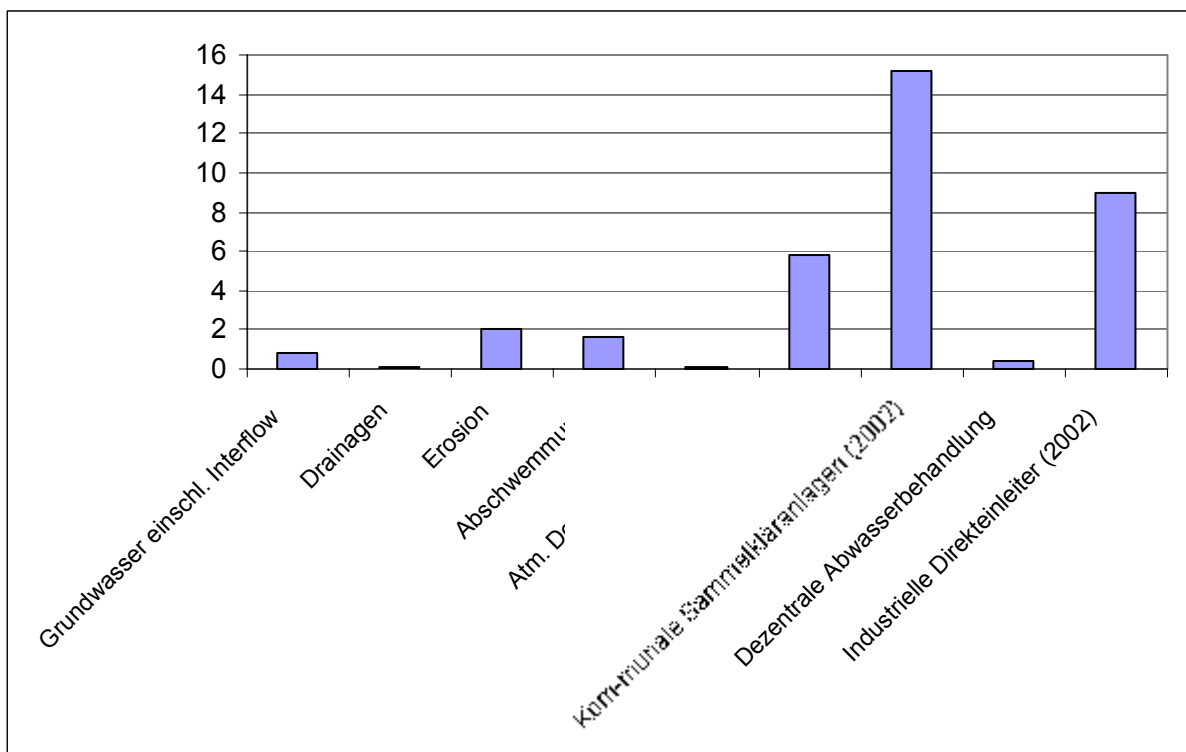


Abb.3.1.3.b: Verteilung der Phosphoreinträge im TBG 36 (Angaben in Tonnen pro Jahr).

3.1.4 Entnahme aus Oberflächengewässer

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

Folgende Signifikanzkriterien wurden angewandt:

1. Wasserentnahme durch eine Wasserkraftanlage (WKA) mit Werkskanal: Die Ausleitungsstrecke (ehemaliges Mutterbett) ist signifikant belastet, wenn dort der Mindestabfluss $< 1/3$ MNQ ist oder keine Regelung entsprechend Wasserkrafterlass Baden-Württemberg besteht oder der festgelegte Mindestabfluss nicht ausreichend ist. Der signifikante Gewässerabschnitt beginnt beim Regelungsbauwerk (z.B. ein Wehr) und endet beim Zusammenfluss mit dem Werkskanal.
2. Wasserentnahme für Brauchwassernutzung: Der Gewässerabschnitt unterhalb der Entnahmestelle ist signifikant belastet, wenn die Entnahme $> 1/3$ MNQ beträgt und keine sofortige Wiedereinleitung erfolgt oder mehrere Entnahmen kurz nacheinander erfolgen deren Summe der Entnahmen $> 1/3$ MNQ beträgt und keine sofortige Wiedereinleitung erfolgt. Der signifikante Abschnitt beginnt bei der Entnahmestelle und endet, wenn durch Zuflüsse (künstliche oder natürliche) wieder $2/3$ MNQ im Gewässerbett abfließen.

Ergebnis:

Im TBG liegen vier, durch Wasserkraftanlagen bedingte Ausleitungen, wovon zwei als signifikant gewertet wurden. Die ausgeleiteten Strecken an der Weschnitz haben eine Länge von insgesamt rund 0,5 km (2% der WRRL-Rheinbegewässer). Signifikante Brauchwasserentnahmen bestehen keine. Im Rhein selbst sind keine WKA oder signifikante Entnahmen vorhanden.

Detaillierte Daten zu signifikanten Wasserentnahmen im TBG 36 sind tabellarisch und in Karte 6.3 -Teil Wasserentnahme im Anhang aufgeführt.

A-Tabelle 3.1.4

A-Karte 6.3/2

3.1.5 Morphologische Beeinträchtigungen

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

Folgende Gewässerabschnitte bei Fließgewässern gelten als signifikant morphologisch belastet:

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

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

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

Ergebnis:

Von den Rhein-Nebengewässern sind im TBG 36 ca. 10 km als signifikant morphologisch beeinträchtigt. Es handelt sich hierbei um die Weschnitz ab Weinheim abwärts und den Grundelbach (der Landraben wurde nicht bewertet). Die Gewässer im TBG sind häufig hinsichtlich ihrer eigendynamischen Entwicklung eingeschränkt. Die Weschnitz ist ab Weinheim in ein von Dämmen begrenztes geradliniges Profil eingegettet. Lediglich der kurze Abschnitt der Weschnitz oberhalb Weinheim bis zur Landesgrenze ist nicht signifikant morphologisch verändert.

Der Oberrhein selbst ist praktisch auf seiner gesamten Länge von 9 km morphologisch signifikant belastet. Er ist geprägt von den mit der Schifffahrt verbundenen Ausbaumaßnahmen.

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

A-Karte 6.2

Die hydraulischen Belastungen aus Siedlungsentwässerung sind in Karte 6.4 dargestellt.

A-Karte 6.4

3.1.6 Abflussregulierung

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

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

- 1) Durchgängigkeit: Wasserbauliche Anlagen, an denen kein Fischaufstieg möglich oder nur Fischaufstieg, jedoch keine Durchgängigkeit für das Makrozoobenthos gewährleistet ist, stellen eine signifikante Belastung für das Gewässer dar.
- 2) Rückstau bei Regelungsbauwerken (Wehre), Hochwasserrückhaltebecken (HRB) / Talsperren (TSP) und Sohlenbauwerken incl. Abstürze. Eine signifikante Belastung für die Gewässer stellen dar:
 - Fall 1: Rückstaubereiche einzelner Objekte > 1 km,
 - Fall 2: mehrere Objekte nacheinander deren Rückstaubereiche in der Summe > 1 km sind,
 - Fall 3: HRB und TSP mit Dauerstau.

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

A-Tabelle 3.1.6

A-Karte 6.3/1

Ergebnis:

Durchgängigkeit: Im TBG 36 sind 23 signifikante Querbauwerke erfasst (Stand 2/2004). Es handelt sich um sechs Regelungsbauwerke (Wehre), 11 Sohlenbauwerke, fünf Wasserkraftanlagen und um ein Hochwasserrückhaltebecken. Für 17 Bauwerke sind die Fallhöhen aufgezeichnet. Danach weisen 12 eine Fallhöhe von weniger als einem Meter und fünf 5 Fallhöhen zwischen 1 - 3 m auf. Absturzhöhen größer 1 m sind hauptsächlich im Zusammenhang mit Wasserkraftanlagen entstanden (siehe Karte 6.3/1). Durch die Querbauwerke ist der Hauptzufluss Weschnitz (ab Mittellauf) vom Oberrhein abgeschnitten.

Rückstau: An Grundelbach, Alter Weschnitz, Landgraben und Neuer Weschnitz bestehen 9 Rückstauere, die nicht als signifikant bewertet sind. Vier Rückstauere an der Weschnitz von rund 1,5 km Länge weisen in einer Staukette einen signifikanten Rückstau auf (Stand 02/2004). Der Rhein selbst ist im TBG 36 nicht rückgestaut.

3.1.7 Andere Belastungen

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

Ergebnisse:

Altlasten und Schädliche Bodenveränderungen mit Wirkungspfad Boden-Oberflächengewässer: Im TBG 36 sind keine Altlasten mit Wirkungspfad Boden-Oberflächengewässer signifikant.

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

3.1.8 Analyse der Belastungsschwerpunkte

Das TBG 36 ist insgesamt sehr stark durch menschliche Aktivitäten im dicht besiedelten Ballungsraum Rhein-Neckar geprägt. Begünstigt durch den Vorfluter Rhein haben sich hier vor allem große Industriebetriebe und Kraftwerke angesiedelt. Weiterhin wird das gesamte Rheintal sehr intensiv landwirtschaftlich genutzt.

In den Hauptstrom Rhein leiten ein kommunales Klärwerk und mehrere industrielle Direkteinleiter ihr behandeltes Abwasser ein. Aber auch die Weschnitz wird als Vorfluter intensiv genutzt: Bei Niedrig- bis Mittelwasser beträgt der Abwasseranteil (auf mittleres Niedrigwasser MNQ bezogen) an der Weschnitz mehr als 50 %. Darüber hinaus werden die Gewässer im TBG auch durch diffuse Einleitungen aus der Landwirtschaft beeinträchtigt.

Bezüglich der stofflichen Belastungen ergibt sich folgendes Bild:

Die Belastungen der Oberflächengewässer im TBG 36 durch Einleitung organischer Stofffrachten werden zu mehr als 3/4 durch die Industrie verursacht.

Die erfassten Belastungen mit Stickstoff in Höhe von 728 t sind zu ca. 25 % den diffusen Quellen, zu ca. 60 % den kommunalen Kläranlagen und zu 10 % industriellen Direkteinleitern zuzuordnen (die restlichen 5 % stammen aus urbanen Flächen sowie dezentraler Abwasserbehandlung). Bei den Belastungen durch Phosphor ist der Anteil diffuser Quellen geringer (ca. 15 %), der Anteil von Siedlungsabwasser (kommunale Kläranlagen und urbane Flächen) mit rund 60 % und von industriellen Direkteinleitern (25 %) relativ hoch. Die Ergebnisse für das Bilanzgebiet nach MONERIS (vgl. Kap.3.1.3) zeigen hinsichtlich der diffusen Einträge keine Überschreitungen der Signifikanzschwellen für Stickstoff und Phosphor. Bezüglich der Gesamteinträge von Stickstoff und Phosphor sind die Signifikanzschwellen hingegen überschritten.

Morphologische Belastungsschwerpunkte: Der Oberrhein ist durch Ausbaumaßnahmen für Schifffahrt, Energiegewinnung, Landnutzung und Hochwasserschutz erheblich verändert worden. Die Ufer des Rheins sind auf der gesamten Strecke durch Verbauungsmaßnahmen gesichert. Der Rhein ist im Bereich des TBG 36 zwar frei fließend; jedoch begradigt, eingedeicht, mit Buhnen und Längsleitwerken sowie größtenteils mit stark befestigten Uferstrukturen versehen.

Auch die Nebengewässer des Rheins im TBG sind überwiegend hydromorphologisch signifikant belastet. Während sich die Oberläufe teilweise noch in einem naturnahen Zustand befinden, haben die Mittel- und Unterläufe nach Eintritt in die Oberrheinniederung häufig ein von Dämmen begrenztes, geradliniges Profil und eine stark veränderte Uferstruktur. Hinzu kommen Querbauwerke, die besonders in Verbindung mit Wasserkraftanlagen Absturzhöhen von mehr als 1 m aufweisen können. Sofern keine Aufstiegshilfen vorhanden sind, stellen diese Bauwerke für Fische und Kleintiere eine unüberbrückbare Barriere für die notwendigen Wanderungen dar.

3.2 Belastungen des Grundwassers (Erstmalige Beschreibung)

3.2.1 Punktuelle Belastungen des Grundwassers

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

Flächen, bei denen

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

werden als signifikant bewertet.

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

Ergebnis:

Im TBG 36 liegen mit Stand Oktober 2003 14 signifikante Altlasten und 9 signifikante schädliche Bodenveränderungen (SBV) vor, für die derzeit und künftig erhebliche finanzielle und technische Mittel zur Schadenserkundung, -kontrolle und -beseitigung eingesetzt werden. Eine Übersicht zeigt nachfolgende Tab.3.2.1.

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

A-Karte 9.3

A-Tabellen 3.2.1a-b

Tab.3.2.1: Altlasten und schädliche Bodenveränderungen im TBG 36 mit Wirkungspfad Boden-Grundwasser (Stand: 10.10.2003).

Altlasten			Schädliche Bodenveränderungen		
Gesamt	Altstand-orte	Altblager-ungen	Gesamt	Industrie-und Gewerbe-standorte	Unfälle, Sonstige
14	8	6	9	7	2

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

3.2.2 Diffuse Belastungen

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

Die Auswertung langjähriger Datenreihen weist auf diffuse Belastungen hinsichtlich Nitrat und Pflanzenschutzmitteln im TBG 36 hin. Der Zustand des Grundwassers wird in den Karten 9.4.1 und 9.4.3 dargestellt.

Nitrat: In einem mehrstufigen Verfahren werden Problemgebiete als gefährdete Grundwasserkörper (gGWK) identifiziert. Hierbei werden folgende Kriterien herangezogen: Nitratkonzentration ≥ 50 mg/l NO_3 (nach Simple Update Kriging), steigende Trends bei Konzentrationen zwischen 25 und 50 mg/l sowie als Sanierungs- oder Problemgebiet eingestufte Wasserschutzgebiete. Werden diese Parameter überschritten bzw. erreicht, liegen Flächen vor, in denen der gute Zustand wahrscheinlich nicht erreicht ist (at risk-Typ 1). Unter Berücksichtigung der Standorteigenschaften der Böden wie Grundwasserneubildung und Denitrifikationsvermögen kann ein maximal verträglicher N-Bilanzüberschuss berechnet werden, bei dem die mit dem Ackerflächenanteil pro Gemeinde gewichtete Sickerwasserkonzentration 50 mg/l nicht überschreitet (siehe Karte 9.4.2). Diejenigen Gebiete, in denen der maximal verträgliche N-Bilanzüberschuss auf Ackerflächen weniger als 65 kg N/ha und Jahr beträgt, werden ebenfalls als gefährdet eingestuft und als „at-risk“-Typ 2 bezeichnet.

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

Ergebnis:

Nitrat: Im TBG 36 wurde eine Fläche als hinsichtlich Nitrat gefährdeter Grundwasserkörper mit der Bezeichnung gGWK 16.2 (siehe Tab.2.2.1.1) ermittelt. Dieser erstreckt sich über das TBG hinaus auf die angrenzenden Flächen im TBG 35 und sowie TBG 49 (im BG Neckar). Nitrat resultiert überwiegend aus landwirtschaftlicher, wein- und gartenbaulicher Flächennutzung. Einträge aus undichten Abwasseranlagen, Haus- und Kleingärten oder anderen punktuellen Eintragsquellen sind hingegen vernachlässigbar. Im TBG werden nahezu 50 % der Flächen landwirtschaftlich genutzt und bedingen einen hohen Eintrag in das Grundwasser. Insbesondere in Bereichen mit Sonderkulturen und gleichzeitig intensivem Maisanbau liegen die gemessenen Nitratwerte im Grundwasser häufig über den Vorgaben der WRRL. Die zugehörigen Standorteigenschaften mit den maximal verträglichen N-Bilanzüberschüssen sind gemeindeweise in K.9.4.2 dargestellt.

A-Karte 9.4.2

Pflanzenschutzmittel (PSM): Im TBG ist hinsichtlich der PSM zwar ein größerer Prozentsatz von Messstellen mit Konzentrationen über 0,1 µg/l vorhanden, größere zusammenhängende Flächen, die zu einer regionalen Belastung des Grundwassers führen, treten aber nicht auf (siehe K.9.4.3). Deshalb wurden keine zusätzlichen, hinsichtlich PSM gefährdeten GWK ausgewiesen.

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

Eine Auswertung der Einzel- und Summenwerte ergibt, dass folgende Problemstoffe in den Messstellen, v.a. im Oberen Grundwasserleiter (OGWL) nachzuweisen sind:

- Bentazon; seit Jahren mit der größten Nachweishäufigkeit und höchsten Konzentrationen aufzufinden
- Terbutylazin, Metolachlor, 2,6-Dichlorbenzamid, Bromacil, Hexazinon; langlebige Herbizide, bzw. Abbauprodukte von PSM, die sich in höheren Konzentrationen finden.

Von den 14 bisher am häufigsten im TBG nachgewiesenen PSM haben einige keine Zulassung mehr oder sind mit Anwendungsverbot belegt.

A-Karte 9.4.3

3.2.3 Grundwasserentnahmen und künstliche Anreicherungen

3.2.3.1 Mengenmäßiger Zustand

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Langanhaltende Grundwasserentnahmen, die sich nicht am nutzbaren Grundwasserdargebot orientieren, können negative Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand eines Grundwasserkörpers haben und über die Senkung der Grundwasserstände weit reichende Folgen unter anderem für die Landnutzung oder den Niedrigwasserabfluss der hydraulisch angeschlossenen Oberflächengewässer herbeiführen. Ein Risiko besteht auch dann, wenn durch Gewässerausbau die Grundwasserstände dauerhaft zu weit abgesenkt werden. Zur Feststellung der Grundwasserstände im Lockergestein wurden zuerst 30-jährige Messreihen (bis 2001) im Hinblick auf signifikante Trends ausgewertet. Da im Teilbearbeitungsgebiet jedoch nur wenige Messstellen mit 30-jährigen Messreihen zur Verfügung standen, wurde der Selektions- und Auswertungszeitraum schrittweise bis zu minimal 25 Jahren reduziert. Zur weiteren Bewertung wurde je Messstelle jeweils die längstmögliche Messreihe zwischen 25 und 30 Jahren Beobachtungsdauer herangezogen. Von den erhaltenen 25-jährigen bis 30-jährigen Messreihen wurden für die abschließende Trendbewertung nur solche verwendet, die nahezu vollständige Datenreihen, d.h. 95 % der maximal möglichen Messwerte aufweisen.

Die Ausweisung WRRL-bedeutsamer Flächen erfolgte auf Basis einer Mindestflächengröße von 25 km² und einer mehrheitlichen Anzahl von Pegeln mit fallendem Trend (2/3-Kriterium). Für das Festgestein wurde eine überschlägige Mengenbilanz durchgeführt, wobei die Grundwasserneubildung aus Niederschlag und die Entnahmen für die öffentliche und private Wasserversorgung im Bezugsraum der (MONERIS-) Bilanzgebiete dargestellt wurde.

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

Ergebnis:

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

A-Karte 9.7

Oberflächennahe Grundwasservorkommen

Insgesamt konnten für das TBG 36 von insgesamt 52 Grundwassermessstellen im oberflächennahen Grundwasserleiter des Lockergesteinbereichs 14 Messstellen als aussage-

kräftig für die Trendanalyse verwendet werden. Dies ist für den zentralen Teil des TBG 36 eine gute Grundlage für eine flächenhafte Aussage. Von den 14 Messstellen weisen fünf eine Reihenzahl von 30 Jahren, vier von 27 Jahren, drei von 26 Jahren und zwei von 25 Jahren auf.

Von den betrachteten 14 Grundwasserstandsmessstellen weisen neun (64 %) einen leicht steigenden und vier (29 %) einen stark steigenden Trend auf; an einer Messstelle (7 %) liegt ein ausgeglichener Trend vor.

An keiner Messstelle ist ein fallender Trend vorhanden, so dass sich eine Prüfung hinsichtlich des Vorhandenseins zusammenhängender Trendflächen mit fallenden Grundwasserständen erübrigte.

Aufgrund der Anhäufung und zahlenmäßigen Dominanz der Messstellen mit steigendem Trend im südlichen, an das TBG 49 angrenzenden Teil des TBG 36 wurde hier ein flächenhafter Bereich mit steigendem Trend abgegrenzt, der über das TBG hinausreicht und Teilflächen der TBG 35 und 49 umfasst.

Im westlichen Teil des TBG 36 entlang des Rheins existieren keine Grundwasserstandsmessstellen, die den vorgegebenen Beobachtungszeitraum hinreichend abdecken. Die Zeitreihen der hier gelegenen Messreihen beginnen mit wenigen Ausnahmen erst Ende der 1970er bzw. Anfang der 1980er Jahre. Die Messreihen der wenigen länger existierenden Messstellen weisen oft lange Datenlücken auf oder brechen in den 1990er Jahren ab. Um die Situation auch in diesem Bereich des TBG einschätzen zu können, wurde hilfsweise für diese kürzeren Messreihen sowie für zwei langjährige Messreihen eine Trenduntersuchung nach den dargestellten Bewertungskriterien durchgeführt. Die untersuchten 11 Messstellen mit Zeitreihen zwischen 19 und 24 Jahren weisen alle einen gleichbleibenden Trend auf (Abb.3.2.3.1.a); ebenso die in Mannheim-Waldhof bzw. MA-Scharhof gelegenen zwei langjährigen Messstellen mit 45-jährigen Zeitreihen. Hinweise auf eine Überbeanspruchung des OGWL sind somit auch für diesen Teil des TBG 36 nicht zu erkennen.

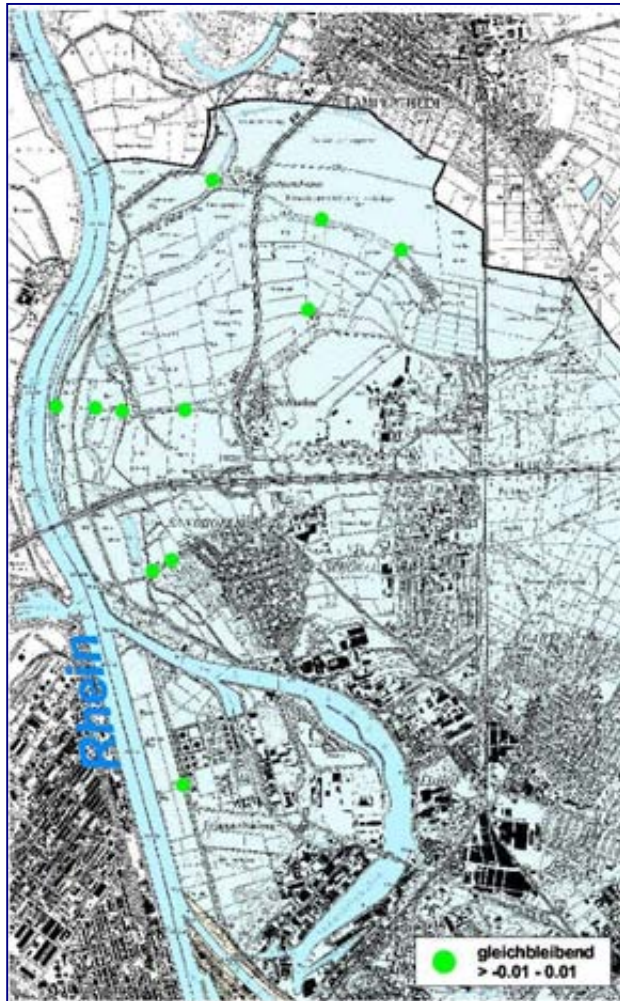


Abb.3.2.3.1.a: Westlicher Teil des TBG 36 mit den dortigen Messstellen mit kürzeren Zeitreihen (19 bis 24 Jahre)

Tiefe Grundwasservorkommen im Lockergestein

Das tiefe Grundwasser des Mittleren Grundwasserleiters im nördlichen Oberrheingraben (MGWL) wird über flächenhafte Zusickerung (Leakage) aus hangenden und liegenden Schichten, über Zuflüsse durch hydraulische Fenster und über randliche Zuflüsse von Osten (Odenwald, Kraichgau) gebildet. Der MGWL wird ebenso wie der obere Grundwasserleiter intensiv für die Trink- und Brauchwasserversorgung genutzt. Tiefbrunnen für die öffentliche Wasserversorgung liegen in Mannheim und Hemsbach, private Entnahmebrunnen für verschiedene Industriezweige sind in Mannheim und Weinheim angesiedelt. Die im TBG 36 aus dem tieferen Grundwasserleiter entnommene Wassermenge ist mit ca. 17,5 Mio. m³/Jahr im Stadtkreis Mannheim und mit ca. 4,8 Mio. m³/Jahr im Rhein-Neckar-Kreis nicht unbedeutend.

Die hydrogeologischen Verhältnisse im Rhein-Neckar-Raum und insbesondere auch die Grundwasserbilanz im MGWL waren mehrmals Gegenstand umfangreicher Untersuchungen (einschließlich Grundwassermodellierung), die zusammen mit den Bundesländern Hessen und Rheinland-Pfalz durchgeführt wurden (HYDROGEOLOGISCHE KARTIERUNG UND GRUNDWASSERBEWIRTSCHAFTUNG RHEIN-NECKAR-RAUM 1980, 1987, 1999). Anfang der 1980er Jahre wurde das amtliche Messnetz für die Beobachtung des MGWL erweitert.

Seit Mitte der 1960er Jahre ist in Grundwasserstandsganglinien und Grundwassergleichenplänen des MGWL eine langfristig großräumige Grundwasserabsenkung mit Zentrum im Raum Ludwigshafen-Mannheim zu erkennen. Diese Absenkung in der Größenordnung von einigen Metern bis maximal etwa 10 m steht im Zusammenhang mit der intensiven Bewirtschaftung des Grundwasservorkommens im MGWL. In der Rheinniederung des Großraums Ludwigshafen-Mannheim haben sich die ursprünglichen Druckverhältnisse seither umgekehrt. Hier infiltriert Grundwasser aus dem Oberen Grundwasserleiter in den MGWL. Die in Abb. 3.2.3.1.c dargestellten Ganglinien der in Mannheim-Sandhofen gelegenen Doppelmessstellen 126/254-0 und 726/254-2 dokumentieren exemplarisch die Druckverhältnisse im zentralen Absenkungsbereich in Mannheim.

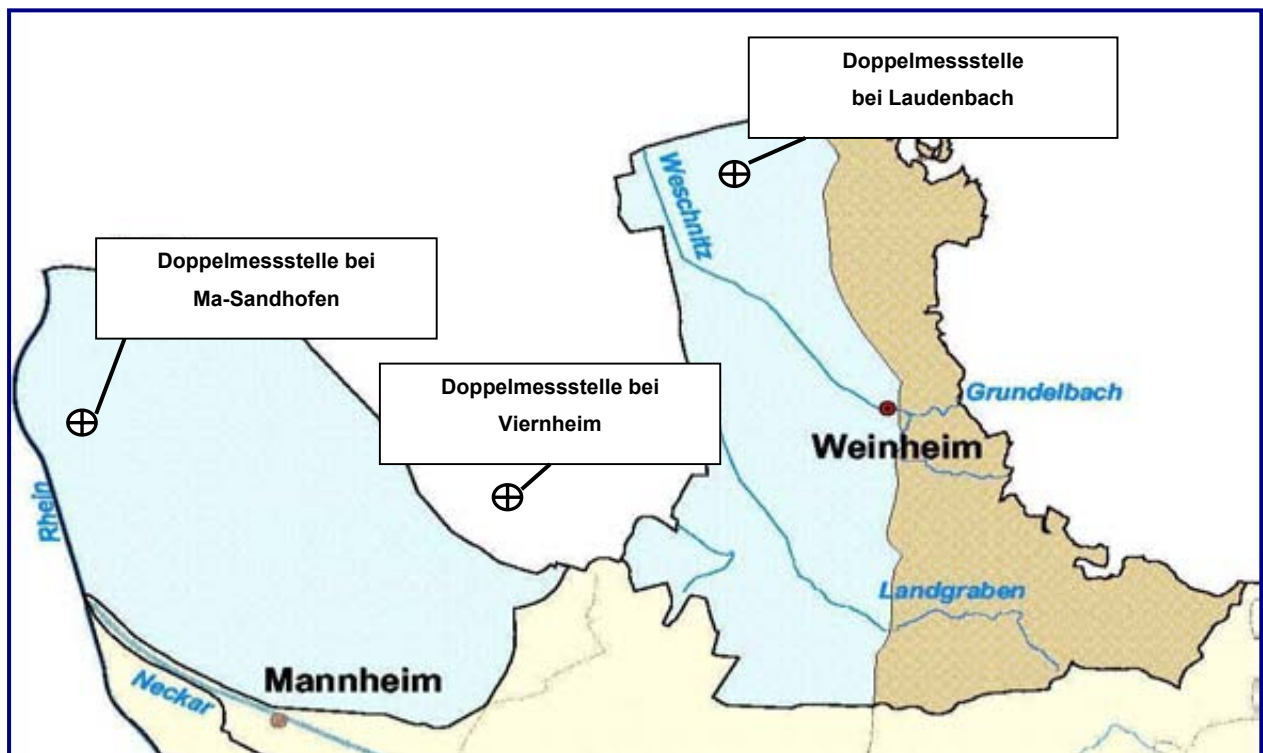


Abb.3.2.3.1b: TBG 36 mit Lage der Doppelmessstellen.

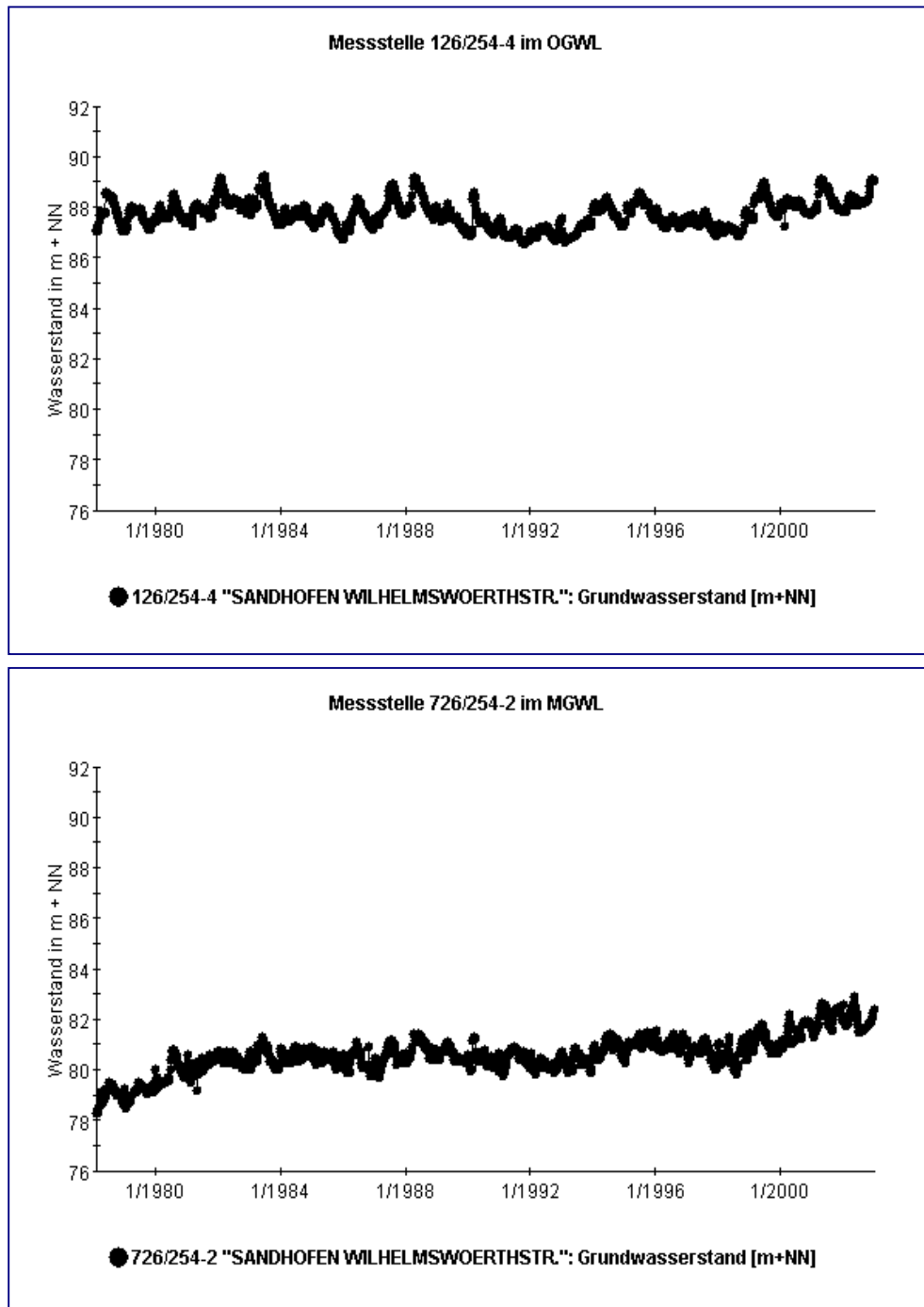


Abb.3.2.3.1c: Doppelmessstelle bei Mannheim-Sandhofen. Die Druckdifferenz zwischen OGWL und MGWL beträgt rund 7 bis 8 m.

Auch in dem im nordöstlichen Bereich des TBG 36 gelegenen Trinkwassergewinnungsgebiet der Brunnen Hemsbach ist das Druckniveau des MGWL in weiten Bereichen erheblich gegenüber der Grundwasseroberfläche des OGWL abgesenkt, d.h. dem MGWL fließt Grundwasser aus dem OGWL zu. In größerer Entfernung vom Rhein bis zum Gebirgsrand findet auch bei unbeeinflussten Verhältnissen eine Zusickerung vom OGWL in den MGWL

statt. Die Druckverhältnisse im Nahbereich der Brunnen Hemsbach sind in Abb.3.2.3.1d exemplarisch anhand der Doppelmessstellen 107/303-6 und 707/303-4 bei Laudенbach dargestellt.

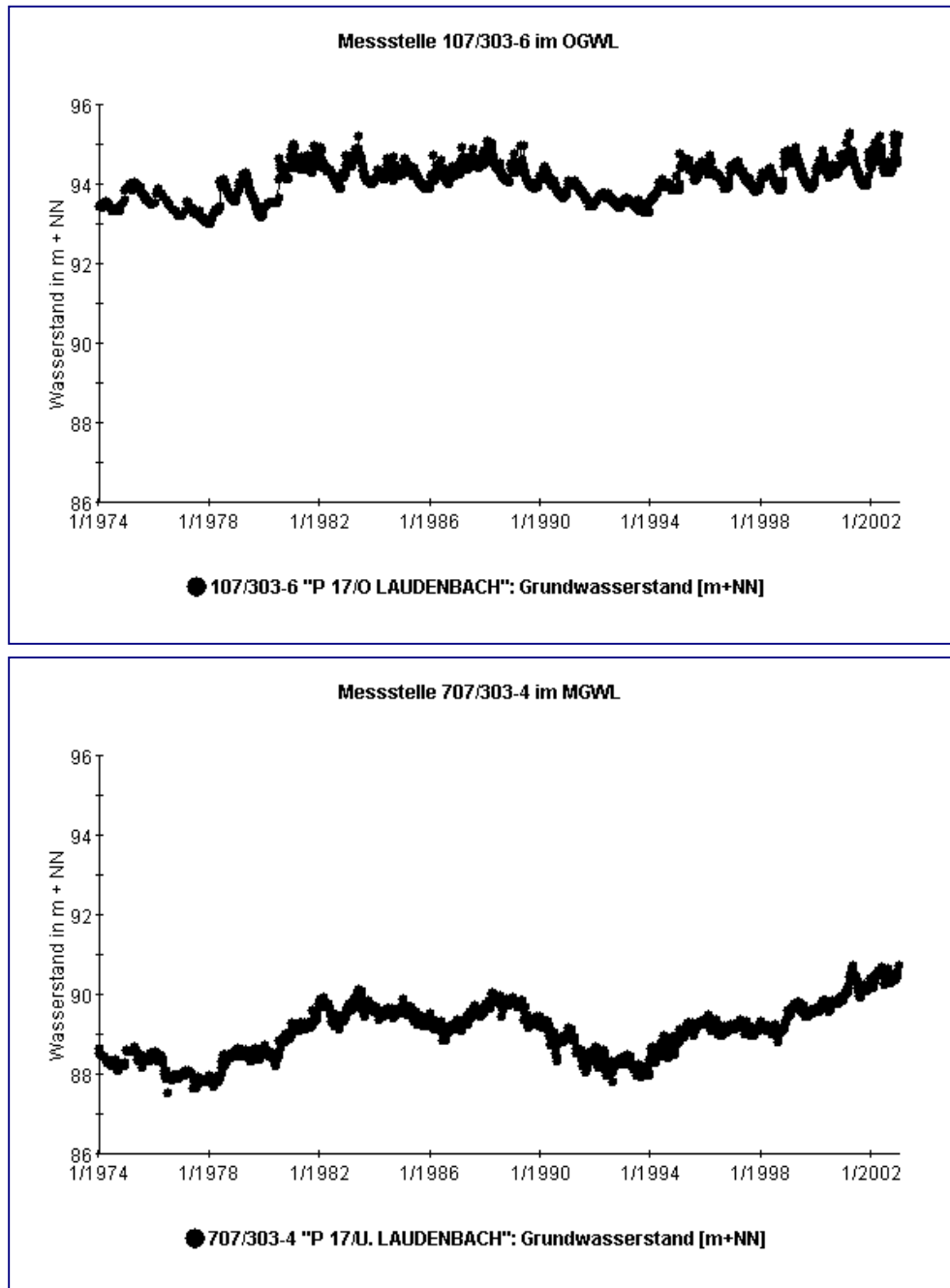


Abb. 3.2.3.1d: Doppelmessstellen bei Laudенbach ca. 1 km nordöstlich der Brunnengalerie des Wasserwerks Hemsbach. Der Druckunterschied zwischen OGWL und MGWL beträgt etwa 5 m.

Im Gewinnungsgebiet Mannheim-Käfertal sind die Differenzbeträge trotz relativ großer Entnahmen aus der Tiefe deutlich geringer, da die Entnahmen aus dem OGWL und MGWL

zugleich erfolgen und sich damit die Absenkungen auf die Grundwasseroberfläche im OGWL und die Druckfläche im tieferen Grundwasser gedämpft auswirken. Die Ganglinien der in den Abb.3.2.3.1e dargestellten Doppelmessstellen 145/304-0 und 745/304-9 bei Viernheim zeigen die dortigen Druckverhältnisse auf, die sowohl durch die Wasserentnahmen der knapp 2 km westlich liegenden Brunnengalerie des Wasserwerks Käfertal als auch durch die Trinkwassergewinnung des etwa 8 km nordöstlich liegenden Wasserwerks Hemsbach beeinflusst werden.

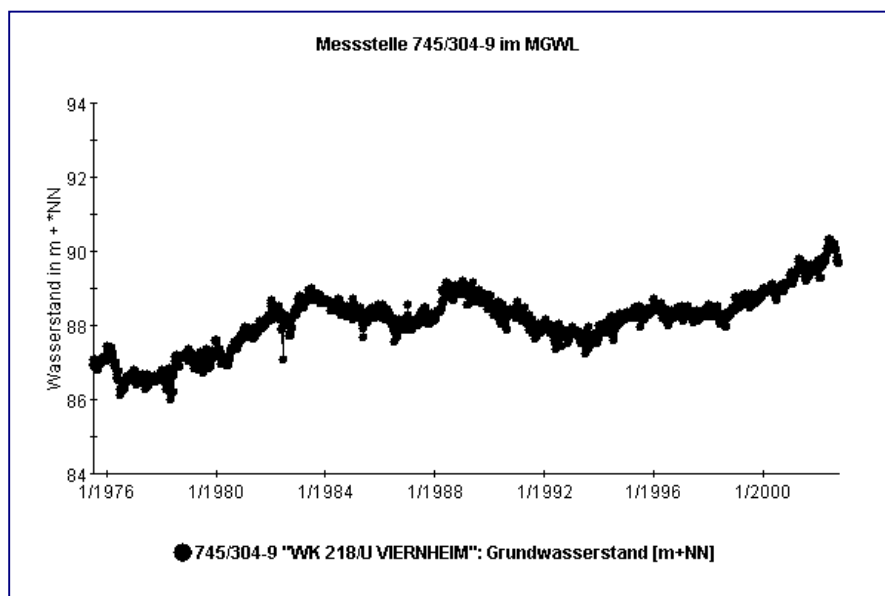
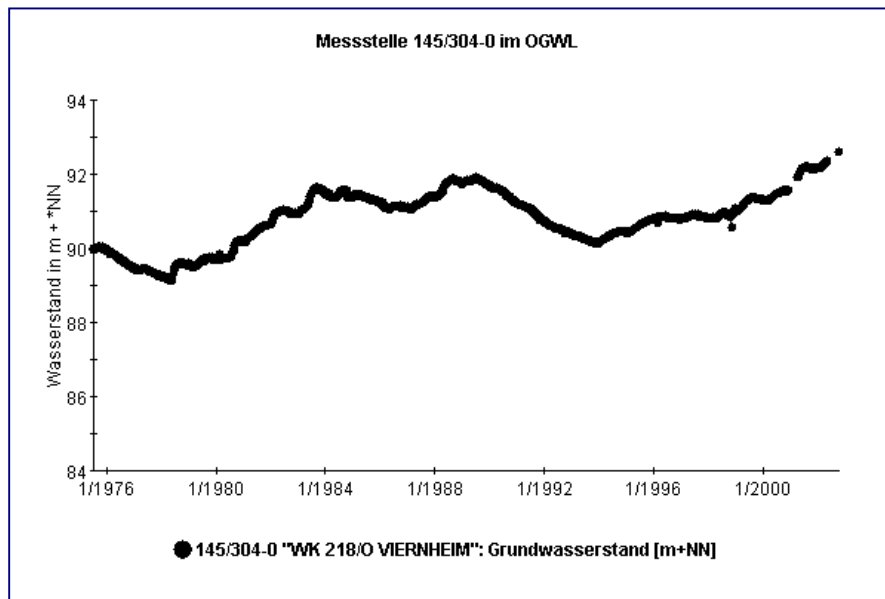


Abb.3.2.3.1e: Doppelmessstellen bei Viernheim. Der Druckunterschied zwischen OGWL und MGWL beträgt etwa 3 m. Die Messstellen liegen im Einflussbereich des Wasserwerks Käfertal sowie im randlichen Einflussbereich des Wasserwerks Hemsbach.

Die Grundwasserentnahme im baden-württembergischen Teil des MGWL im gesamten Rhein-Neckar-Raum (Teile der Teilbearbeitungsgebiete 35, 36 und 49) hat sich von rd. 46 Mio. m³/a im Jahr 1970 auf 37 Mio. m³/a im Jahr 1983 verringert und lag 1998 wieder bei rd. 40 Mio. m³/a. Insgesamt ist der Anteil der Förderung für industrielle Zwecke zurückgegangen, der Anteil der öffentlichen Wasserversorgung angestiegen. Aufgrund einer Bedarfsprognose wird die Entnahme aus dem MGWL im Jahr 2010 etwa 35 Mio. m³/a betragen.

Durch den Rückgang der Förderung ist in dem besonders von der Absenkung betroffenen Gebiet Ludwigshafen-Mannheim zwischen 1983 und 1993 ein Anstieg der Grundwasserstände um rd. 1 m zu beobachten. Nach den Ergebnissen der Modellsimulationen auf der Grundlage der o. g. Bedarfsprognose ist für das Absenkungszentrum im Raum Mannheim für 2010 mit einer weiteren Aufspiegelung von rd. 0,2 m zu rechnen. Anzeichen für eine großräumige Überbewirtschaftung gibt es damit nicht mehr. Dies belegt auch eine spezielle Modelluntersuchung zur Nachhaltigkeit der Grundwasserbewirtschaftung in diesem Raum (BEWERTUNG DER GRUNDWASSERBEWIRTSCHAFTUNG IM HINBLICK AUF IHRE NACHHALTIGKEIT IN MANNHEIM, HEIDELBERG UND IM RHEIN-NECKAR-KREIS, 2003), die zu dem Ergebnis kommt, daß eine ausgeglichene Wasserbilanz und ein ausreichendes Grundwasserdargebot aufgrund des Austausches mit Rhein und Neckar gewährleistet ist.

Trotz der im TBG 36 vorhandenen recht großen Wasserentnahmemengen aus dem tieferen Grundwasserleiter dürften diese auch unter dem Gesichtspunkt, dass die dem tieferen Stockwerk entnommene Wassermenge vom oberen Stockwerk her in ausreichender Menge nachsickert, quantitativ ohne gravierende Bedeutung sein. Die Austauschrate zwischen OGWL und MGWL steht in direktem Zusammenhang mit der Entnahmerate aus dem MGWL. Eine im Rahmen der Modelluntersuchung zur Nachhaltigkeit der Grundwasserbewirtschaftung im Rhein-Neckar-Raum (BEWERTUNG DER GRUNDWASSERBEWIRTSCHAFTUNG IM HINBLICK AUF IHRE NACHHALTIGKEIT IN MANNHEIM, HEIDELBERG UND IM RHEIN-NECKAR-KREIS, 2003) für das Referenzjahr 1996 mit den hydrologischen Bedingungen eines Normaljahrs berechnete Wasserbilanz ergibt, daß den Entnahmen aus dem MGWL in einer Höhe von rund 38,2 Mio. m³/a eine Züsickerung aus dem OGWL in Höhe von rund 44,9 Mio. m³/a gegenüber steht.

Auch die im TBG 36 sowie in unmittelbarer Nachbarschaft auf hessischem Gebiet vorhandenen neun Grundwassermessstellen im MGWL, die längere Zeitreihen von 26 bis 28

Jahren aufweisen, lassen keine Anzeichen einer Übernutzung erkennen. Sieben dieser Messstellen weisen einen leicht steigenden Trend, zwei Messstellen einen stark steigenden Trend auf.

Möglicherweise nicht unproblematisch ist die qualitative Beeinflussung des Wassers aus dem tieferen Grundwasserleiter infolge der Grundwasserentnahmen. Es ist davon auszugehen, dass mit Nitrat und anderen Inhaltsstoffen belastetes Wasser lokal im Bereich hydraulischer Fenster in das tiefere Grundwasserstockwerk verlagert wird. Insbesondere bei beabsichtigten Erweiterungen der Entnahme von Tiefenwasser sind deshalb weitergehende Untersuchungen erforderlich.

Unter dem MGWL ist im nördlichen Oberrheingraben noch ein drittes Grundwasserstockwerk in altquartären und pliozänen Sanden und Kiesen entwickelt. Grundwasser aus diesem Stockwerk wird in Baden-Württemberg nur im Bereich Karlsruhe (TBG 34) lokal mit geringen Entnahmeraten für eine Brauchwassergewinnung (Getränkeherstellung) genutzt. Die Neubildung des Vorkommens dürfte über Leakage aus den hangenden Schichten erfolgen. Anzeichen für eine Überbewirtschaftung des Vorkommens (rückläufige Ergiebigkeiten, langfristig fallende Grundwasserstände) sind bisher nicht bekannt und aufgrund der bestehenden geringen Entnahmen auch nicht zu erwarten.

Während im TBG 36 keine Messstellen mit fallenden Trends vorhanden sind, ergeben sich im Lockergesteinsbereich des gesamten Rhein-Neckar-Raumes (TBG 36, 35, 49) zwar einzelne Messstellen mit fallenden Trends, aber keine größere zusammenhängende Trendfläche, welche ein statistisch abgesichertes Absinken des Grundwasserstandes dokumentiert. Trotz insgesamt großer Wasserentnahmen im Großraum Mannheim/Heidelberg (rund 60 % der Grundwasserneubildung) wird die Ergiebigkeit der Grundwasserleiter – unter anderem bedingt durch Infiltration von Oberflächenwasser, v.a. von Rhein und Neckar - nicht überbeansprucht, aber der mittlere Grundwasserleiter (MGWL) wird entspannt, siehe Nachhaltigkeitsstudie für das Rhein-Neckar-Gebiet (RP Karlsruhe, 2003).

Im Festgestein des TBG 36, welches nur einen relativ geringen Flächenanteil umfasst, gibt es keine Hinweise auf eine Übernutzung der GW-Vorkommen.

Zusammengefaßt ist damit eine Übernutzung der GW-Vorkommen im TBG 36 gegenwärtig nicht nachzuweisen.

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

Künstliche Grundwasseranreicherungen finden nicht statt.

A-Karte 9.7

3.2.3.2 Grundwasserabhängige Ökosysteme

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

- Abschnitt 1: Wasserabhängige NATURA-2000- und EG-Vogelschutzgebiete mittels Definition der grundwasserabhängigen Lebensraumtypen bzw. wassergebundenen (Vogel-)Arten und der darauf folgenden Auswahl der grundwasserabhängigen FFH-Gebiete
- Abschnitt 2: Gesamtheit der Gebiete nach BNatSchG § 24a und Waldbiotopkartierung mittels Definition der Biotoptypen nach § 30 BNatSchG / Biotoptypen BW und der darauf folgenden Auswahl grundwasserabhängiger § 24a- und Waldbiotope.

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

Die weiterführende Methodik ist noch nicht abschließend bearbeitet.

Erläuterungen zu Abschnitt 1: Auswahl der wasserabhängigen Gebiete

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

Die verwendete Methodik ist in Abb.3.2.3.2a dargestellt. Die Zusammenstellungen der relevanten Lebensraumtypen und wassergebundenen (Vogel-)Arten sind bei der LfU gelistet.

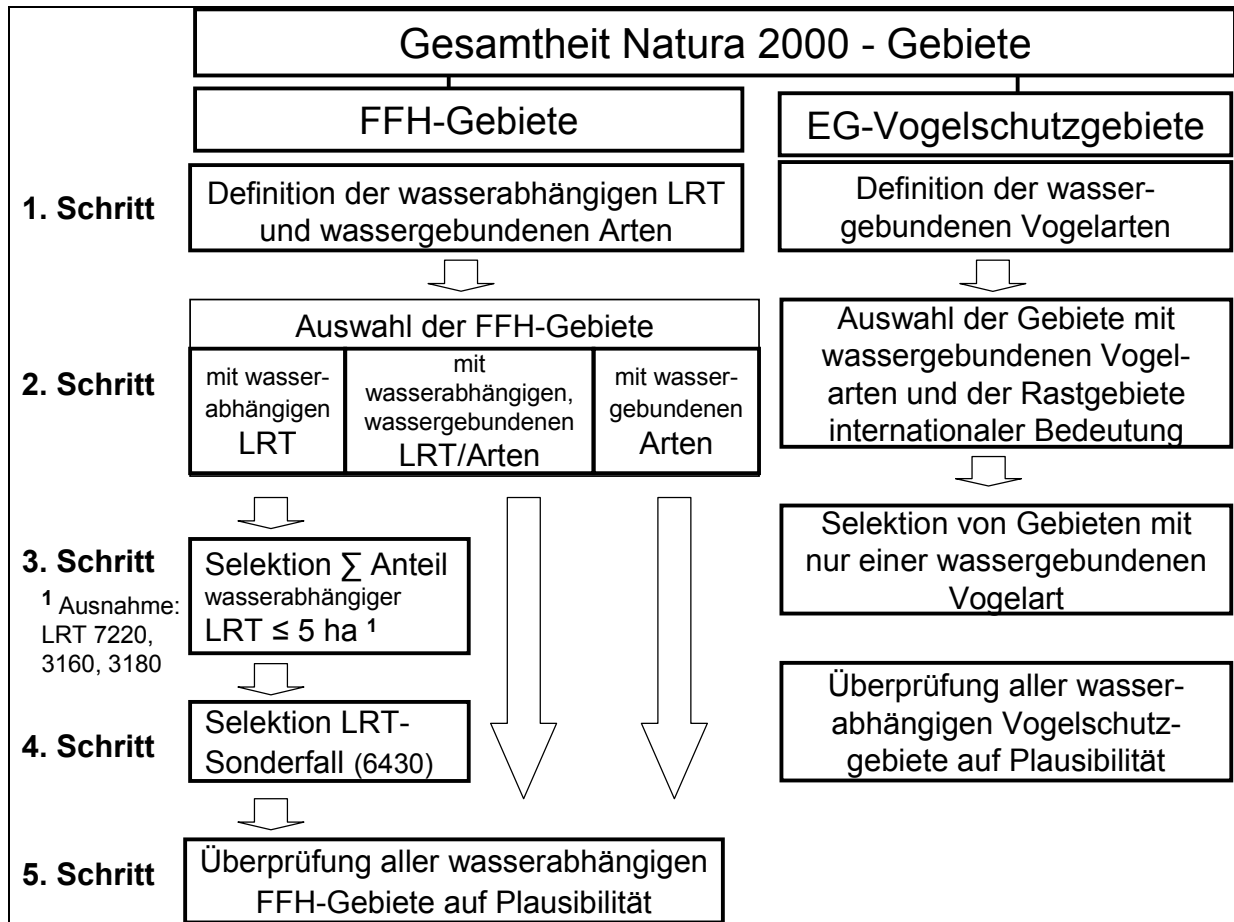


Abb.3.2.3.2a: Abschnitt 1 - Ermittlung der wasserabhängigen FFH- und EG-Vogelschutzgebiete.

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

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

Erläuterungen zu Abschnitt 2: Auswahl der grundwasserabhängigen Oberflächengewässer und Landökosysteme

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

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

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

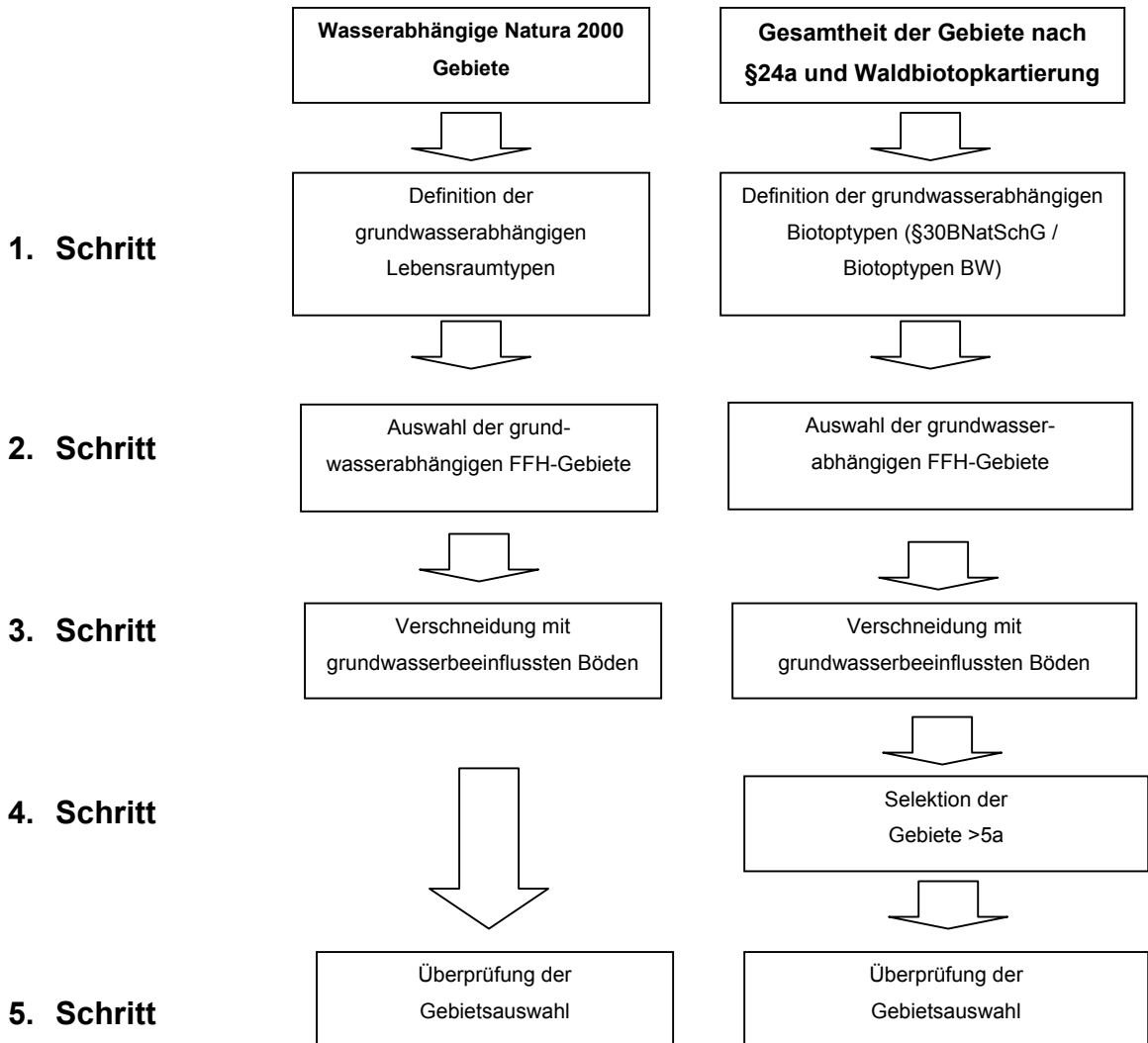


Abb.3.2.3.2b: Abschnitt 2 - Ermittlung der grundwasserabhängigen Oberflächengewässer- und Landökosysteme.

Ergebnis grundwasserabhängige Ökosysteme:

Es sind nach dem derzeitigen Stand im TBG 36 keine diesbezüglichen Gebiete qualitativ oder quantitativ als gefährdet bewertet. Es ist zu beachten, dass diese Auswahl vorläufig ist, da sie auf der Meldung aus dem Jahr 2001 beruht.

3.2.4 Andere Belastungen – Druckumkehr im Rhein-Neckar-Raum

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

Ergebnis:

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

3.2.5 Analyse der Belastungsschwerpunkte - Ergebnisse der Erstmaligen Beschreibung

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

Ergebnis:

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

Punktförmige Belastungen in Form von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen finden sich v.a. auf Grund der industriell vorgeprägten Struktur in Mannheim. Es ergeben sich jedoch insgesamt keine größeren zusammenhängenden Flächen. Die 23 Fälle mit Belastungspfad Grundwasser werden gegenwärtig nach den Vorgaben des BBodSchG bearbeitet. Das Ziel der WRRL, den guten chemischen Zustand des Grundwassers zu erhalten bzw. wiederherzustellen, wird damit in aller Regel erreicht. Wegen der

zielgerichteten Strategie zur Verminderung weiterer Schadstoffeinträge in das Grundwasser und derzeit europaweit fehlender Beurteilungswerte werden derzeit keine diesbezüglich gefährdeten Grundwasserkörper ausgewiesen.

Unter den diffusen Belastungen tritt v.a. das Nitrat aus der Düngung von landwirtschaftlich genutzten Flächen in Erscheinung. Die Analysen ergeben insgesamt einen Belastungsschwerpunkt, der von der Landesgrenze im Norden von Mannheim, im Westen bis Heidelberg und im Süden bis in den Raum Wiesloch/ Schwetzingen reicht.

Erhöhte Konzentrationen an Pflanzenschutzmittel werden zwar vereinzelt im TBG punktförmig festgestellt, rechtfertigen jedoch aufgrund der geringen Ausdehnung keine Ausweisung eines eigenständigen Grundwasserkörpers.

Gesamtschau

Die Analyse der Belastungsschwerpunkte im TBG 36 ergab eine signifikante diffuse Belastung des Grundwassers mit Nitrat. Das Belastungsgebiet mit einer Größe von rund 470 km² reicht über das TBG 36 hinaus und umfasst Teil des TBG 35 sowie TBG 49 (im BG Neckar).

A-Karte 9.8

4 Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten und Entwicklungstrends

4.1 Oberflächenwasserkörper

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

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

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

Bei der Bewertung „möglicherweise gefährdet“ reicht der heutige Kenntnisstand fachlich oder auf Grund mangelnder Datenlage für eine abschließende Beurteilung nicht aus. Bei dieser Einstufung ist ein Untersuchungsbedarf gegeben, bzw. wird ein Monitoring erforderlich.

Die beiden anderen Stufen können auf Grund der besseren Kenntnislage mit hoher Wahrscheinlichkeit beurteilt werden.

Anzumerken ist, dass

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

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

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

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

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

Im vorliegenden Bericht für das TBG 36 wurden in den entsprechenden Textpassagen, Tabellen sowie Karten die in der LAWA-Handlungsanleitung aufgeführten Begrifflichkeiten wie „Gefährdungsabschätzung“ oder „gefährdete Wasserkörper“ jedoch aus redaktionstechnischen Gründen beibehalten.

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

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

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

Der chemische Zustand wird bewertet an Hand der EU-weiten Umweltziele der in den Anhang IX und X der WRRL genannten gefährlichen Stoffe und Stoffgruppen.

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

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

1. „Gewässergüte“ und „Gewässerstruktur“, ergänzt durch die Aspekte Rückstau und Wasserentnahme (ÖKG I), die zusammen bewertet werden als Maß für die Besiedlung mit Makrozoen und für die Sauerstoffverhältnisse.
2. Allgemeine chemisch-physikalische Qualitätskomponenten (ÖKG II) als Maß für die Wasserbeschaffenheit.
3. Flussgebietsspezifische Schadstoffe (ÖKG III) als Maß für die Belastung mit gefährlichen Stoffen, die nicht als prioritär eingestuft wurden jedoch im Flussgebiet den ökologischen Zustand beeinträchtigen können.
4. Wanderungshindernisse (ÖKG IV) als wichtiger Aspekt für die Fischbesiedlung.

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

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

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

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

Die angewendeten Bewertungskriterien und ihre Anwendungsregeln sind in der Tab. 4.1.1.a „Signifikanzkriterien Fließgewässer“ aufgelistet und beschrieben.

Abb.4.1.1.a verdeutlicht die Bewertung von den Einzelkomponenten über Aggregierungsschritte zur Bewertung des Gesamtzustandes. Die Aggregation der Komponenten erfolgt dabei durchgehend nach dem worst-case-Ansatz.

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

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

Tab.4.1.1.a: Signifikanzkriterien und ihre Anwendungsregeln für die Gefährdungsabschätzung der Flüsse.

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

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

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

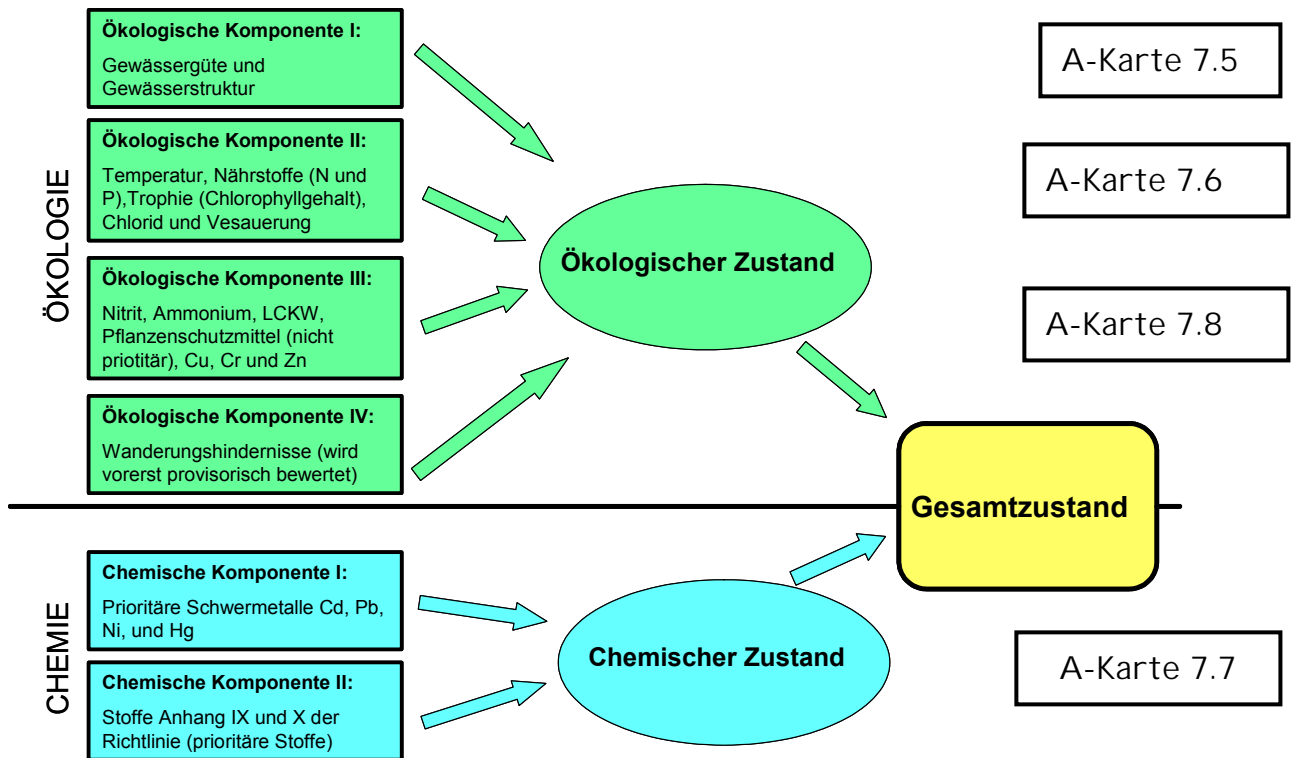


Abb.4.1.1.a: Prinzipskizze der Zustandsbewertung Flusswasserkörper.

Ergebnis:

In Tab.4.1.1.b findet sich eine detaillierte Dokumentation der Ergebnisse mit allen Aggregationsstufen. Im Einzelnen sind hier für jeden Wasserkörper (Zeilen) Angaben zur Bewertung der Einzelkomponenten und zur aggregierten Bewertung des ökologischen und chemischen Zustandes sowie zum integralen Gesamtzustand gemacht. Die Bewertung wird in den Zellen durch Farbgebung kenntlich gemacht.

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

Statistisch lassen sich die Eckdaten der Gefährdungsabschätzung wie folgt angeben (siehe Tab.4.1.1b-c):

Tab.4.1.1b: Gefährdungsabschätzung und Ursachenanalyse der Wasserkörper im TBG36.

Name	WK_Nr.	Gewässer- strecke [km]	ÖKG I		ÖKG II							ÖKG III					ÖKG IV	CKG		Ökologischer Zustand (Einzelkomponenten)				Integrale Bewertungen		
			Gewässer- struktur (mit Hydro- morphologie)	Gewässer- güte	Trophie	Temperatur* ergänzend Emissionslage prüfen	BSB ₅	Nitrat_N	o- Phosphat_P	Chlorid	Versauerung	Nitrit	Ammonium	leichtfl. Lösungsmittel	Pestizide	Schwermetalle (Cu, Cr, Zn)		CKG I	CKG II	ÖKG I	ÖKG II	ÖKG III	ÖKG IV	Ökologischer Zustand (ÖKG I - IV)	Chemischer Zustand (CKG I-II)	Gesamtzustand
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Flussbettkörper Oberhein (BW) unterh. Neckar bis Landesgrenze	3-OR6	8																								
Oberheingebiet unterh. Neckar ohne Weschnitz (BW)	36-01-OR6	0																								
Weschnitz bis inkl. Grundelbach (BW)	36-02-OR6	6																								
Weschnitz unterh. Grundelbach (BW)	36-03-OR6	25																								
Bewertung der Wasserkörper	gefährdet		2	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0	2	0	3	0	3
	möglicherweise gefährdet		1	1		0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	3	0	0	0
	nicht gefährdet		0	0		3	0	0	3	0	0	3	3	3	3	1	0	3	3	0	1	1	0	0	3	0
	Summe bewertete WK		3	3		3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Verteilung der Bewertung der Wasserkörper [%]	gefährdet		67	33		0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	0	0	0	100	0	67	0	100	0	100	
	möglicherweise gefährdet		33	33		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	67	0	100	0	0	0	
	nicht gefährdet		0	33		100	0	100	100	100	100	100	100	100	100	33	0	100	100	0	33	33	0	100	0	

Anmerkungen:

WK 36-01-OR6: Bewertung nicht möglich, da kein WRRL-Gewässer vorhanden.

WK 36-02-OR6: Der WK ist bzgl. der Gewässergüte auf 27 % und bezüglich der Gewässerstruktur auf 68 % der Gewässerstrecken signifikant beeinträchtigt. Die Vereinigungsmenge dieser Teilaspekte ergibt für insgesamt 87 % der Gewässerstrecken des WK erhebliche Beeinträchtigungen, so daß der WK trotz Unterschreitung der 70%-Schwelle bei den Einzelaspekte in der Gesamtbetrachtung als „gefährdet“ bewertet wird.

WK 36-02-OR6 / WK 36-03-OR6: Die Bewertung bei den WK erfolgt in der ländergrenzenübergreifenden Abstimmung mit Hessen. Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurden lediglich die Ergebnisse in Baden-Württemberg dargestellt.

WK OR6: Die Bewertung des Rhein-WK erfolgt in der ländergrenzenübergreifenden Abstimmung mit Hessen und Rheinland-Pfalz.

Tab.4.1.1c: Zusammenfassung der Gefährdungsabschätzung für das TBG 36.

Bewertungskomponente	Wasserkörper gefährdet (in %)	Wasserkörper möglicherweise gefährdet (in %)	Wasserkörper nicht gefährdet (in %)
ÖKG I - ÖKG IV (LAWA) (worst case-Betrachtung)	100	0	0
ÖKG I (Gewässergüte/Gewässerstruktur)	100	0	0
Gewässergüte allein	33	33	33
Gewässerstruktur allein	67	33	0
ÖKG II (limnologische Kenngrößen)	0	67	33
Temperatur	0	0	100
Chlorid	0	0	100
Nitrat	0	0	100
o-Phosphat	0	0	100
BSB ₅	0	100	0
Versauerung	0	0	100
ÖKG III (flussgebietspezifische Stoffe)	67	0	33
NO ₂	0	0	100
NH ₄	0	0	100
PSM	0	0	100
Schwermetalle	67	0	33
ÖKG IV (Wanderungshindernisse)	0,0	100,0	0,0
Bewertungskomponente	Wasserkörper gefährdet (in %)	Wasserkörper möglicherweise gefährdet (in %)	Wasserkörper nicht gefährdet (in %)
CKG I - II (Chemischer Zustand) (worst case-Betrachtung)	0	0	100
CKG I: Schwermetalle (Cd, Hg, Ni, Pb)	0	0	100
CKG II: restliche Stoffe Anhang IX und X	0	0	100
Gesamtbewertung (worst case-Betrachtung)	100	0	0

Von den insgesamt vier Wasserkörpern im TBG 36 (Stand 11/04) wurden drei hinsichtlich des Gesamtzustandes bewertet und alle als „gefährdet“, d.h. mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“ ausgewiesen.

Im Einzelnen ergibt sich folgende Einstufung:

1) generell für alle Wasserkörper (n=3):

- der chemische Zustand weist eine deutlich günstigere Bewertung auf als der ökologische Zustand (alle drei WK sind diesbezüglich nicht gefährdet)
- alle drei WK sind hinsichtlich der Gewässerstruktur und der Gewässergüte als gefährdet bewertet.

2) für die Wasserkörper (n=2) ohne Rhein:

- beide Wasserkörper sind durch ÖKG I als „gefährdet“ eingestuft; der kleine WK 36-02-OR6 ist aufgrund der aufsummierten Strecken mit Zielwertüberschreitung der beiden Parameter Gewässerstruktur und –güte in der Gesamtbetrachtung mit 87 % als „gefährdet“ bewertet
- kein Wasserkörper ist in Bezug auf die chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten (ÖKG II) als „gefährdet“ bewertet
- beide Wasserkörper sind hinsichtlich der flussgebietsspezifischen Stoffe mit den Schwermetallen Cu, Cr, Zn (ÖKG III) als „gefährdet“ klassifiziert
- beide Wasserkörper sind auf Grund der vorläufigen und pauschalen Bewertung der Wanderungshindernisse (ÖKG IV) als „möglicherweise gefährdet“ eingestuft.

3) für den Wasserkörper Rhein (n = 1):

- eine Gefährdung ist lediglich durch ÖKG I gegeben; sowohl die Gewässerstruktur als auch die Gewässergüte sind defizitär.
- der Chemische Zustand ist hingegen als „nicht gefährdet“ ausgewiesen.
- Die ökologische Durchgängigkeit ist aufgrund des Fehlens von Wanderbarrieren innerhalb des TBG 36 gegeben.

Die Gesamtbewertung spiegelt insgesamt die Defizite sowohl in der Gewässerstruktur als auch der stofflichen Belastung im nördlichsten TBG 36 am Oberrhein wieder.

4.1.2 Künstliche Wasserkörper - Flüsse

Künstliche, d.h. „von Menschenhand geschaffene Oberflächenwasserkörper“, sind bei der Bestandsaufnahme zunächst vorläufig festzulegen. Für sie gilt zukünftig nicht der gute ökologische Zustand sondern das gute ökologische Potenzial als Umweltziel.

Erfasst wurden in Baden-Württemberg auf der Grundlage von historischen Karten und Expertenwissen alle künstlichen Fließgewässerabschnitte, denen oftmals kein Einzugsgebiet

zugeordnet werden kann, wie z.B. Kanäle, die zum Zwecke der Wasserkraftnutzung, Hochwasserentlastung, Schifffahrt oder der Be- und Entwässerung geschaffen wurden. Die in Baden-Württemberg vergleichsweise kurzen künstlichen Gewässerabschnitte führen derzeit nicht zu einer Einstufung als künstliche Flusswasserkörper.

Flusswasserkörper werden dann als künstliche Wasserkörper eingestuft, wenn der Charakter der Fließgewässerstrecken innerhalb des Flusswasserkörpers überwiegend künstlich ist. Dies ist derzeit bei keinem Wasserkörper im TBG 36 der Fall. Künstliche Gewässerabschnitte hingegen existieren im WK 36-02-OR3 mit insgesamt 8,6 km (ca. 1/3 der Gesamtlänge). Eine endgültige Ausweisung künstlicher Wasserkörper ist noch nicht erfolgt.

A-Karte 6.1

4.1.3 Vorläufig erheblich veränderte Wasserkörper - Flusswasserkörper

Wie die künstlichen sind auch die „physikalisch“ erheblich veränderten Wasserkörper bei der Bestandsaufnahme zunächst vorläufig festzulegen. Das „geringere“, und derzeit nicht bekannte Umweltziel „gutes ökologisches Potenzial“ gilt auch für sie. Wie in Kapitel 2.1.1.2 beschrieben, war in Baden-Württemberg bei der Abgrenzung der Wasserkörper von grob nach fein ihre Bewirtschaftbarkeit maßgebliche Leitlinie. Zukünftig erforderliche Maßnahmen sollen auf Gewässerabschnitte mit Entwicklungsmöglichkeiten gelenkt werden, d.h. kurze erheblich veränderte Fließgewässerabschnitte wie z.B. in Ortslagen haben nur untergeordnete Bedeutung.

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

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

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

Der Rheinwasserkörper 3-OR6 ist zwar mit einem Anteil von 64 % nicht als HMWB bewertet, jedoch reicht der Wasserkörper in der großräumigeren, (inter)nationalen Betrachtung bis zur Mainmündung und wird daher in der ländergrenzenübergreifenden Bewertung als HMWB eingestuft (siehe Anhang Tabelle 4.1.3).

A-Tabelle 4.1.3

Im WK 36-02-OR6 sind von 6 km Gewässerstrecke insgesamt 85 % als HMWB eingestuft. Da dieser Wasserkörper Teil des ländergrenzenüberschreitenden Wasserkörpers mit Hessen "Weschnitz Oberlauf" ist, wurde der WK als „nicht HMWB“ bewertet.

Im WK 36-03-OR6 sind von insgesamt 25 km Gewässerstrecke 34 % als künstlich und 14 % HMWB ausgewiesen. In der ländergrenzenübergreifenden Abstimmung mit Hessen wird dieser WK „Weschnitz Unterlauf“ als nicht HMWB bewertet.

Die Gesamtlänge der erheblich veränderten Gewässerabschnitte im gesamten TBG 36 (ohne Rhein) beträgt somit 8,4 km (rund 20%).

4.2 Grundwasserkörper

4.2.1 Weitergehende Beschreibung des gefährdeten Grundwasserkörpers gGWK16.2

4.2.1.1 Abgrenzung

Aus der erstmaligen Beschreibung hat sich ergeben, dass für den Grundwasserkörper ein hohes Risiko besteht, dass der gute Zustand bezüglich des Parameters Nitrat insbesondere durch Stickstoffeinträge aus der Landwirtschaft nicht erreicht wird. Der Grundwasserkörper ist hinsichtlich der Merkmale, die für die Art der Gefährdung des Grundwasserkörpers und die daraus abzuleitenden Maßnahmen relevant sind, weitergehend zu beschreiben.

Tab. 4.2.1.1: Ursachen-Zuordnung von Gemeinde-Flächen zum gGWK 16.2

(= Ergebnis der Erstmaligen Beschreibung).

Stadt/Gemeinde	GemFI, km ²	max. verträglicher N-Überschuss auf Ackerflächen, für weniger als 50 mg/l Nitrat im Sickerwasser, bezogen auf die Gesamt-gemeindefläche (kg N/ha/a)	Typ 2	Typ 1	Code
SKR Heidelberg	108,83	100,0		1	1
SKR Mannheim	144,96	74,1		1	1
Brühl	10,19	48,1	2	1	3
Dossenheim	14,14	88,9		1	1
Eppelheim, Stadt	5,70	53,8	2	1	3
Heddesheim	14,71	52,6	2	1	3
Ilvesheim	5,89	42,2	2	1	3
Ketsch	16,52	63,1	2	1	3
Ladenburg, Stadt	19,00	43,2	2	1	3
Leimen, Stadt	20,64	116,8		1	1
Oftersheim	12,78	74,3		1	1
Plankstadt	8,39	43,8	2	1	3
Sandhausen	14,55	94,3		1	1
Schriesheim, Stadt	31,64	170,1		1	1
Schwetzingen, Stadt	21,62	83,8		1	1
Edingen-Neckarhausen	12,04	46,1	2	1	3
Hirschberg an der Bergstraße	12,35	80,2		1	1

- Code-Nr.** Gemeinde wurde zugeordnet wegen
- 0 Abrundung der gefährdeten Grundwasserkörper (gGWK)
 - 1 Zugehörigkeit (eines Teils des Gemeindegebietes) zu einer Typ 1- Fläche (Immission)
 - 2 Zugehörigkeit der Gemeinde zu Typ 2 (Standortigenschaften)
 - 3 Zugehörigkeit der Gemeinde sowohl zu Typ 1 als auch zu Typ 2

Dies bedeutet, dass im abgegrenzten Gebiet neben hydrogeologischen und bodenkundlichen Merkmalen auch die Art der Landnutzung und insbesondere der landwirtschaftlichen Flächennutzung (Kulturarten) genauer zu erfassen sind.

Die Zuordnung von Immissionsflächen (Typ 1) und Standorteigenschaften-Flächen (Typ 2) im gGWK zeigt Tabelle 4.2.1.1. Dem Typ 2 zugeordnet wurden Gemeinden/Städte mit einem maximal verträglichen N-Bilanz-Überschuss auf Ackerflächen von weniger als 65 kg N/ha. Danach sind 9 der 17 Gemeinden/Städte ausschließlich auf Grund der Immissionen und 8 Gemeinden sowohl auf Grund der Immissionen als auch auf Grund der Standorteigenschaften dem gGWK zugeordnet.

Der max. verträgliche N-Überschuss auf Ackerflächen schwankt, maßgebend beeinflusst durch den stark differierenden Waldflächenanteil in den Gemeinden, zwischen 42 kg N/ha/a in Ilvesheim (Anteil Waldfläche: 0%) und 170 kg N/ha/a in Schriesheim (Anteil Waldfläche: 58,6%) (Tab. 4.2.1.1).

A-Karte 9.9.1a1-2

A-Karte 9.9.1b1-5

4.2.1.2 Geologische und hydrogeologische Beschreibung

a) Geologische Merkmale

Der gefährdete Grundwasserkörper Nr. 16.2 Rhein - Neckar (gGWK 16.2) gehört im Westen zum Hydrogeologischen Großraum Oberrheingraben und dort zum Hydrogeologischen Teilraum Quartäre/Piozäne Sedimente der Grabenscholle. Östlich sind noch randlich die Hydrogeologischen Großräume Südwestdeutsches Schichtstufen- und Bruchschollenland und Südwestdeutsches Grundgebirge mit den Hydrogeologischen Teilräumen Muschelkalkplatten, Buntsandstein des Odenwalds und Kristallin des Odenwalds tangiert.

Das Gebiet reicht im Westen bis an den Rhein und umfasst im Oberrheingraben den Bereich der Niederterrasse zwischen Wiesloch im Süden und südlich Weinheim im Norden. Im östlich anschließenden Festgestein reicht der gGWK 16.2 etwa bis Neckargemünd. Der nördliche Festgesteinsbereich gehört zum Odenwald, der südliche zum Kraichgau. Im Norden steht das Kristallin des Odenwalds an, nach Süden folgen die Gesteine des Buntsandsteins und des Unteren Muschelkalks (Karte 9.9.1.a1-2 und 9.9.1.b1-5).

Hydrogeologisch sind im gGWK 16.2 die Lösssedimente, die Auensedimente, die Massenverlagerungsbildungen und Flussbettsedimente im Neckartal sowie das Jungquartär des Oberrheingrabens (Oberes Kieslager, Oberer Zwischenhorizont) von Bedeutung. Im Festgestein besitzen der Untere Muschelkalk, der Buntsandstein und das Kristallin eine größere Verbreitung.

Lösssedimente (los): Die Festgesteinsgebiete des gGWK16.2 werden im Süden bereichsweise von Lösssedimenten (Löss- und Lösslehm) bedeckt. Der Löss wurde in den Kaltzeiten aus Westen angeweht und lagerte sich hauptsächlich im Windschatten des Oberflächenreliefs ab. Er kann in ostexponierten Lagen große Mächtigkeiten erreichen, wohingegen er an den windzugewandten, westexponierten Hängen geringmächtig ist oder sogar vollständig fehlt. Der Windtransport bewirkte eine relativ einheitliche Korngröße von 0,02 – 0,06 mm. Es handelt sich um Quarz, Feldspat und Kalk. Die Mächtigkeit der Lösssedimente kann im gGWK 16.2 etwa 10 m erreichen.

In der heutigen Landschaft steht meist jedoch nicht Löss sondern Lösslehm an der Erdoberfläche an. Die tonigen Lösslehme sind sekundär durch Zersetzung des Feldspats und Entkalkung des Löss entstanden. Ihre Mächtigkeit beträgt im Allgemeinen etwa 1 m.

Massenverlagerungsbildungen (qmv): Zu den Massenverlagerungsbildungen gehören als wichtigste der Hangschutt und die Rutschmassen, Akkumulationen von Gesteinsmassen, die durch schwerkraft-induzierte Kriech-, Gleit- und Sturzvorgänge an Hängen entstanden sind und häufig an den Talrändern die Flussbettsedimente überlagern. Hangschutt besteht aus steinigem, mehr oder weniger lehmigen Lockergestein, die auch andere Umlagerungssedimente enthalten können (z. B. Fließerde, Schwemmschutt, Schwemmlöss). Mehr als 25 Vol.-% sind meist Grus, Kies, Steine und Blöcke. Die Rutschmassen sind petrographisch sehr uneinheitlich zusammengesetzt.

Auensedimente (h): Auensedimente finden sich in den Niederungen von Rhein, Neckar und Leimbach, im Oberrheingraben außerdem im Bereich der Altneckaraue am östlichen Grabenrand. Unter dem Begriff Auensedimente werden Auenlehm, toniger Auenlehm, Auenmergel und Auensand zusammengefasst, je nach petrographischer Zusammensetzung. Gemeinsames Merkmal der Auensedimente ist ihre Entstehung als Hochwasserablagerung. Die ursprüngliche Feinschichtung ist meist durch starke Bioturbation weitgehend aufgelöst.

Flussbettsedimente (qg): Im Neckartal liegen über dem Festgestein jungquartäre Flussbettsedimente, die eine Mächtigkeit bis etwa 10 m aufweisen. Es handelt sich um sandige Kiese, in die größere Gerölle und Blöcke und gelegentlich Sand- und sandige Lehmlagen eingebettet sind. Die Flussbettsedimente bestehen im Wesentlichen aus Buntsandstein- und Muschelkalkmaterial, untergeordnet auch aus Kristallin. Die Kiese verzahnen sich im Ausgangsbereich einmündender Seitentäler mit den Schwemmfächer-Sedimenten.

In den Tälern der Nebenflüsse sind die quartären Ablagerungen (Auenlehm und Kies) geringer mächtig als im Neckartal. Die Kieslagen weisen einen höheren Schluff- und Tongehalt auf.

Jungquartär (qJ): Im Bereich des gGWK 16.2 lassen sich die jungquartären Ablagerungen lithologisch in verschiedene Einheiten unterteilen. Relevant für die Betrachtung des obersten Grundwasserleiters sind das Obere Kieslager und der darunter folgende Obere Zwischenhorizont.

Das Obere Kieslager (OKL) besteht aus einer Abfolge von sandigen Kiesen und kiesigen Sanden. Die Kiese sind überwiegend feinkörnig, untergeordnet auch mittel- und grobkörnig. In die Kiesfolge sind Sand- und Schlufflagen und -linsen, z. T. mit organischen Sedimenten, eingeschaltet, vermehrt vor allem im östlichen, stärker abgesunkenen Bereich des Oberrheingrabens. Im Raum Heidelberg bilden sie einen größeren zusammenhängenden Schluff-/Tonhorizont, der das OKL zerteilt. Die Mächtigkeit dieser Schicht ist mit 2 m jedoch deutlich geringer als die des Oberen Zwischenhorizonts.

Die Basis des OKL ist vom Rhein nach Osten zur Vorbergzone hin geneigt. Dementsprechend nimmt die Mächtigkeit des OKL in diese Richtung von ca. 15 – 20 m am Rhein auf maximal 60 m im Raum Heidelberg zu. Dort verzahnen sich die Sedimente des OKL mit dem Neckarschwemmfächer.

Im Holozän wurde das OKL in der Rheinaue in den oberen 10 – 15 m umgelagert.

Der Obere Zwischenhorizont (OZH) stellt den Abschluss einer zunehmend feinkörnigeren Sedimentation dar. Er besteht aus Tonen, Schluffen, z. T. auch aus Fein- und Mittelsanden sowie bereichsweise aus einer Wechsellagerung von Sand, Schluff und Ton. Die starken Mächtigkeitsschwanken des OZH sind auf seine Entstehung als limnische Ablagerung zurückzuführen.

Der Obere Zwischenhorizont besitzt eine Mächtigkeit von 10 – 25 m, maximal bis 40 m. Lückenbereiche (sg. Fenster), in denen der OZH nicht vorhanden ist bzw. kiesig vorliegt, sind erosiv vor Ablagerung des OKL entstanden oder beruhen auf lokalen Faziesunterschieden des OZH. Sie treten z. B. südlich von Mannheim-Rheinau und im Bereich des Bürstädter Walds auf.

Unterer Muschelkalk (mu): Der Untere Muschelkalk besteht aus einer Folge von meist flaserigen mikritischen Kalksteinen (Wellenkalk), vereinzelt porösen, bioklastischen Kalksteinen (Schaumkalkbänke) sowie Mergelstein und Dolomitstein. Im gGWK 16.2 ist der Untere Muschelkalk dort, wo er an der Erdoberfläche ansteht oder nur geringmächtig überdeckt ist, intensiv verkarstet. Die Mächtigkeit des Unteren Muschelkalks erreicht im gGWK 16.2 rd. 75 m.

Buntsandstein (s), Perm (p): Die Hochflächen im Festgestein beiderseits des Neckars werden aus Buntsandstein aufgebaut. Der Obere Buntsandstein setzt ein mit der rd. 20 m mächtige Rötton-Formation. Sie besteht überwiegend aus Mergelstein, der zum Liegenden zunehmend kalkärmer wird und in Tonstein übergeht. Eingelagert sind geringmächtige Quarzitbänke. In Form von Nestern findet sich lokal Fasergips.

Mit dem Rötquarzit beginnt die etwa 45 - 60 m mächtige Plattensandstein-Formation, der untere Teil des Oberen Buntsandsteins. Der Rötquarzit ist ein 5 - 10 m mächtiger, fein- bis mittelkörniger, kieselig gebundener, harter Sandstein. Darunter folgen in Wechsellagerung plattige Mergel- und Tonsteine. Der untere Abschnitt der Plattensandstein-Formation besteht aus 30 m mürben plattigen Fein- und Mittelsandsteinen mit tonigem Bindemittel sowie einzelnen quarzitischen Feinsandsteinen und eingeschalteten geringmächtigen Tonsteinlagen. Er enthält fossile Bodenhorizonte (violette Horizonte).

Mittlerer und Unterer Buntsandstein sind eine Folge von überwiegend dickbankigen, z. T. glimmerführenden, meist mittel- bis feinkörnigen Sandsteinen mit einzelnen grobkörnigen bis konglomeratischen Lagen. Das Bindemittel der Sandsteine ist tonig oder kieselig, selten karbonatisch. Mittlerer und Unterer Buntsandstein erreichen im gGWK 16.2 eine Mächtigkeit bis > 400 m.

Der Buntsandstein wird im Raum Heidelberg noch von permischen Sedimenten unterlagert. Dazu gehört der fast überall in diesem Gebiet verbreitete Zechstein, Mergelsteine und Dolomitsteine, die z. T. sekundär umgewandelt sind. Der Zechstein liegt teils auf Granit, teils auf Rotliegendem. Dieses besteht im oberen Teil aus Arkosen, Konglomeraten und Sandsteinen, im mittleren Teil aus Quarzporphyr und im unteren Teil aus geschichteten Porphyrtuffen. Das Perm kann über 100 m mächtig sein.

Kristallin (KR): Im nördlichen Festgesteinsbereich steht das Kristallin des Odenwalds an der Erdoberfläche an. Es handelt sich um Granite, Amphibolgranite, Diorite und metamorphe

Schiefer, die von Ganggesteinen begleitet werden. Oberflächennah ist das Kristallin infolge Verwitterung aufgelockert und bereichsweise vergrust.

Tektonik: Der Oberrheingraben ist im gGWK 16.2 in Längsrichtung durch NNW-SSE bis N-S und NW-SE streichende Störungen in einzelne Schollen gegliedert. Der größte Bereich des gGWK 16.2 gehört zur östlichen Grabenscholle, dem Bereich mit der stärksten Absenkung und entsprechend größten Sedimentmächtigkeiten. Innerhalb der Scholle ist die Schichtenfolge noch nach Osten geneigt, so dass die größten Sedimentmächtigkeiten am östlichen Rand der östlichen Grabenscholle auftreten. Im Übergang zum Odenwaldkristallin ist im Bereich der östlichen Grabenschulter noch eine schmale Randscholle ausgebildet, die allerdings nur abschnittsweise vorhanden ist.

b) Hydrogeologische Merkmale

Hydrogeologische Gliederung: Im Gebiet des gGWL 16.2 bildet das OKL den obersten Grundwasserleiter. Verbindungen zum MKL bestehen im Bereich hydraulischer Fenster. Im Festgestein ist der Buntsandstein ein Kluftgrundwasserleiter mit eingelagerten Grundwassergeringleitern.

Für eine generelle Gliederung lassen sich, in Anlehnung an LGRB (2002), die in Tab. 4.2.1.2 aufgeführten hydrogeologischen Einheiten unterscheiden.

Tab. 4.2.1.2: Hydrogeologische Klassifikation der Gesteine im gGWK 16.2 nach Hohlraumart

Hydrogeologische Einheiten	Hydrogeologische Klassifikation
Deckschichten	Grundwassergeringleiter
Jungquartäre Flusskiese und -sande	Porengrundwasserleiter
Quartäre Sande und Kiese im Oberrheingraben	Porengrundwasserleiter
Unterer Muschelkalk	Kluft- und Karstgrundwasserleiter in Wechsellagerung mit Grundwassergeringleitern
Oberer Buntsandstein (ohne Plattensandstein-Formation)	Grundwassergeringleiter
Mittlerer und Unterer Buntsandstein (mit Plattensandstein-Formation des Oberen Buntsandsteins)	Kluftgrundwasserleiter
Perm	überwiegend Grundwassergeringleiter
Kristallin	Grundwassergeringleiter

Grundwasserflüsse über die Grenzen des gGWK 16.2 sind im Oberrheingraben: ein Grundwasserzuström von Südosten und ein Grundwasserabstrom nach Nordwesten. Im Festgestein ist eine gesicherte Beurteilung anhand der verfügbaren Unterlagen nicht möglich.

Deckschichten: Deckschichten sind definiert als oberflächennahe hydrogeologische Einheiten oberhalb des ersten zusammenhängenden Grundwasserkörpers, die mit Ausnahme schwebenden Grundwassers kein Grundwasser führen und damit vollständig im Bereich der ungesättigten Zone liegen, und die eine Schutzfunktion gegen das Eindringen von Schadstoffen in das Grundwasser ausüben. Im gGWK 16.2 sind dies in erster Linie die Lösssedimente (Löss und Lösslehm), Massenverlagerungsbildungen und Auensedimente.

Jungquartäre Flusskiese und -sande: Im Neckartal bilden die Jungquartären Flusskiese und -sande einen Porengrundwasserleiter. Sie liegen im gGWK 16.2 überwiegend auf den Gesteinen des Odenwald-Kristallins.

Die hydrogeologischen Eigenschaften in den Talkiesen variieren in Abhängigkeit von der wechselhaften Ausbildung der Kiese, wobei auch mit Ton, Schluff und Sand verfüllte Altarmrinnen von Bedeutung sind. Die aus Pumpversuchen ermittelte Transmissivität beträgt für die Neckarkiese im Mittel $T = 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$. Bei einer mittleren Grundwassermächtigkeit von 3 m ergibt sich daraus ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$.

Das Grundwasservorkommen in den Neckarkiesen wird einerseits durch Zufluss aus den angrenzenden Festgesteinsbereichen gespeist, an den Talflanken überwiegend durch Oberflächenzufluss. Je nach hydrologischer Situation, Ausbau und Kolmation des Neckars sowie Grundwasserförderung kann auch der Neckar durch Infiltration zur Grundwasserneubildung beitragen. Schließlich erhöht noch die Versickerung von Niederschlagswasser im Bereich der Talaue das Grundwasserdargebot in den Talkiesen.

Das Grundwasser ist in den Talkiesen unter dem Auenlehm bereichsweise gespannt. Der Grundwasserabstrom erfolgt über weite Strecken Neckar-parallel.

Quartäre Sande und Kiese im Oberrheingraben: Die quartären Sande und Kiese im Oberrheingraben bilden den obersten Grundwasserleiter im Gebiet des gGWK 16.2.

Die quartären Kiese und Sande werden im Oberrheingraben durch eingelagerte geringdurchlässige Trennhorizonte hydraulisch in Teilstockwerke gegliedert. Das Obere Kieslager (OKL) bildet den oberen Grundwasserleiter, der unterlagernde Obere Zwischenhorizont die Grundwasserleiterbasis.

Die Durchlässigkeit des oberen Grundwasserleiters schwankt zwischen $k_f = 4 \cdot 10^{-4}$ m/s und $k_f = 3,2 \cdot 10^{-3}$ m/s, die Transmissivität zwischen $T < 1 \cdot 10^{-2}$ m²/s und $T = 2,5 \cdot 10^{-1}$ m²/s (HGK 1987). Die höchsten T-Werte wurden im Bereich des Neckarschwemmfächers im Raum Heidelberg gemessen. Dies ist nicht nur auf die größere Aquifermächtigkeit am östlichen Grabenrand zurückzuführen, sondern auch auf die rd. viermal größeren Durchlässigkeiten in diesem Gebiet. Ehemalige Fließrinnen des Rheins pausen sich dagegen nur noch schwach in der Durchlässigkeitsverteilung durch. Das speicherwirksame Hohlraumvolumen der Kiese schwankt zwischen $n_e = 0,13$ und $0,16$.

Die Durchlässigkeit des Oberen Zwischenhorizonts variiert aufgrund seiner verschiedenartigen lithologischen Ausbildung stark. Für die vertikale Durchlässigkeit werden Werte von $k_{fv} < 1 \cdot 10^{-9}$ m/s bis $k_{fv} = 1 \cdot 10^{-8}$ m/s angegeben (HGK 1987). In den Bereichen, in denen der OZH als geringdurchlässige Trennschicht fehlt, existieren hydraulische Fenster, in denen ein Kontakt zwischen dem OKL und dem unter dem OZH folgenden MKL besteht.

Neben der Grundwasserneubildung aus Niederschlag tragen unterirdische Randzuflüsse aus dem Festgestein und über das Neckartal sowie die Infiltration aus Rhein und Neckar zur Grundwasserneubildung bei. Für den gGWK 16.2 liefert auch noch der Grundwasserzustrom über die südliche Begrenzung im Oberrheingraben einen Beitrag zum Grundwasserdargebot. Schließlich erfolgt noch an der südlichen Grenze des gGWK 16.2 in den rheinnahen Bereichen, in denen das Potential im mittleren MKL das im OKL übersteigt, ein Aufstieg von tiefem Grundwasser durch den OZH.

Das Grundwasser strömt großräumig vom Gebirgsrand nach Westen bis Nordwesten zum Rhein. Dabei wird das Fließgeschehen in hohem Maße durch die Absenkungstrichter der großen Grundwasserentnahmen bestimmt. Die Grundwasserfließgeschwindigkeiten sind aufgrund des geringen Fließgefälles und der vergleichsweise geringen Durchlässigkeiten mit etwa 0,2 m/d gering.

Vorfluter für das Grundwasser im OKL ist der Rhein, unterhalb des Stauwehrs bei Ilvesheim auch der Neckar. Insgesamt ist der Übertritt von Grundwasser in die oberirdischen Gewässer jedoch geringer als die Bildung von Uferfiltrat. Eine weitere negative Bilanzgröße ist die flä-

chenhafte Aussickerung von Grundwasser durch den OZH in das nächsttiefere Grundwasserstockwerk, die aufgrund der Potenzialunterschiede im westlichen Teil des gGWK 16.2 möglich ist. Von besonderer Bedeutung für die Wasserbilanz sind im gGWK 16.2 außerdem die Grundwasserentnahmen, vor allem im Wasserwerk „Rheinau“ der Stadt Mannheim und „Rauschen“ der Stadt Heidelberg.

Das Grundwasser hat im Oberen Grundwasserleiter im Bereich der Niederterrasse eine freie Oberfläche, in der Rheinaue liegen dagegen überwiegend gespannte Verhältnisse vor. Die Flurabstände betragen im Bereich der Rheinaue 1 - 3 m, jenseits des Hochgestades im Osten bis zu 10 m.

Unterer Muschelkalk: Der Untere Muschelkalk bildet im gGWK 16.2 einen schichtig gegliederten, stellenweise stark verkarsteten Kluftgrundwasserleiter mit überwiegend geringer, bei Verkarstung mittlerer bis großer Grundwasserführung, die bevorzugt in den Schaumkalkbänken auftritt.

Die Grundwasserleiterbasis bilden die Tonsteine der Rötton-Formation, die Grundwasserdeckfläche die Mergelsteine und das Salinar des Mittleren Muschelkalks.

Der Untere Muschelkalk ist wie der Obere Muschelkalk durch eine deutliche Inhomogenität und Anisotropie der hydrogeologischen Eigenschaften gekennzeichnet. Der geometrische Mittelwert der Transmissivität wurde für den Unteren Muschelkalk landesweit zu $T = 5,6 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ bestimmt. Eine Häufung der Werte ist zwischen $T = 1 \cdot 10^{-3}$ und $1 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ bei einer Schwankungsbreite von mehr als 6 Zehnerpotenzen zu erkennen. Der Stichprobenumfang der Untersuchung beträgt $n = 36$.

Da der Untere Muschelkalk im gGWK 16.2 nicht von jüngeren Festgesteine überlagert wird, erfolgt die Grundwasserneubildung im Verbreitungsgebiet durch flächenhafte Infiltration aus Niederschlag. In den Randbereichen, wo die Aquiferbasis ausstreicht, tritt das Grundwasser des Unteren Muschelkalks über Quellen zu Tage.

Oberer Buntsandstein: Die Rötton-Formation des Oberen Buntsandsteins bildet einen Grundwasseringeleiter, der die Grundwasservorkommen im Unteren Muschelkalk und Buntsandstein hydraulisch trennt. Im Plattensandstein ist der Rötquarzit ein weitgehend eigenständiger Kluftgrundwasserleiter, für den Ton- und Mergelsteinlagen die Grundwasser-

leiterbasis bilden. Die Sandsteine im unteren Teil des Plattensandsteins sind demgegenüber dem Kluftgrundwasserleiter des Mittleren und Unteren Buntsandsteins zuzurechnen.

Die Grundwasserneubildung erfolgt im Ausstrichbereich durch flächenhafte Infiltration aus Niederschlag. Das Wasser sammelt sich im Rötquarzit und bildet dort ein schwebendes Grundwasserstockwerk. Die Entwässerung dieses Vorkommens erfolgt im Bereich der Taleinschnitte über Schichtquellen.

Mittlerer und Unterer Buntsandstein: Mittlerer und Unterer Buntsandstein bilden zusammen mit den Gesteinen des unteren Abschnitts der Plattensandstein-Formation einen bereichsweise ergiebigen Kluftgrundwasserleiter. Vom Rötquarzit trennt ihn eine mächtigere, geringdurchlässige Ton-Mergelstein-Serie. Grundwasserleiterbasis sind die Gesteine des Zechsteins und Rotliegenden.

Die Grundwasserbewegung erfolgt im Mittleren und Unteren Buntsandstein ganz überwiegend auf Trennfugen (Klüfte, Schichtfugen, Störungen). Erhöhte Kluftöffnung und damit eine verstärkte Wasserwegsamkeit tritt generell in der oberflächennahen Auflockerungszone bis in eine Tiefe von rd. 10 bis 40 m auf. In Hangbereichen und unter Tälern können die Kluftweiten der harten Gesteine zusätzlich zur oberflächennahen Entspannung durch pleistozäne Frostsprengung vergrößert sein. Zonen erhöhter Klüftigkeit und Kluftaufweitung entstehen weiterhin an den Talflanken durch Talzusub und Hangzerreiung sowie entlang tektonischer Störungen und in deren Umfeld. Weiter im Süden nimmt die Durchlässigkeit im Buntsandstein mit zunehmender Tiefenlage und Überdeckungsmächtigkeit ab.

Zur Beschreibung des Grundwasserumsatzes im Mittleren und Unteren Buntsandstein ist als Modellvorstellung in guter Näherung die Doppelporosität geeignet, wobei einerseits Poren und Kleinklüfte, andererseits Großklüfte und tektonische Störungszonen gemeinsam betrachtet werden.

Mittlerer und Unterer Buntsandstein sind durch Inhomogenität und Anisotropie der hydrogeologischen Eigenschaften gekennzeichnet. Das Repräsentative Elementarvolumen (REV) liegt in einer Größenordnung eines Körpers von einigen 10 bis über 100 m Kantenlänge.

Der geometrische Mittelwert der Transmissivität beträgt für den Mittleren und Unteren Buntsandstein nach einer landesweiten Untersuchung $T = 4,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ mit einer Schwankungsbreite von über 5 Zehnerpotenzen. Der Stichprobenumfang der Untersuchung beträgt $n = 77$. Als höher ergiebig haben sich besonders tektonisch stark beanspruchte Gebiete erwiesen.

Die Grundwasserfließgeschwindigkeiten ergeben sich im Mittleren und Unteren Buntsandstein aus den Ergebnissen von Markierungsversuchen. Bei Tracereingabe in offene Klüfte wurden für die Einzugsgebiete großer Quellen Abstandgeschwindigkeiten bis 70 m/h gemessen bei Wiederaustritt der eingegebenen Tracermenge von etwa 50 %.

Im Ausstrichbereich wird das Grundwasser über flächenhafte Infiltration aus Niederschlag, bei Überlagerung durch Oberen Buntsandstein in geringem Umfang durch vertikale Zusicke- rung neugebildet.

Der Grundwasserumsatz erfolgt in den Kleinklüften und Poren vergleichsweise langsam, und das Grundwasser weist entsprechend hohe Verweilzeiten auf. Die auf Großklüften und tek- tonischen Störungszonen schnell fließende Grundwasserkomponente besitzt demgegenüber nur vergleichsweise kurze Verweilzeiten.

Im Neckartal streicht die Aquiferbasis über dem Niveau des Talbodens aus. Mittlerer und Unterer Buntsandstein entwässert entsprechend über Schichtquellen an den Talhängen. Weiter im Süden strömt das Grundwasser vermutlich mit dem Schichteinfallen nach Süden, bevor es nach Westen umbiegt und dem Oberrheingraben unterirdisch zuströmt.

Perm, Kristallin: Perm und Kristallin sind überwiegend Grundwasseringeleiter. Eine ge- wisse Grundwasserwegsamkeit ist bereichsweise in den Rotliegend-Arkosen und Sandstei- nen ausgebildet. Im Kristallin ist die Grundwasserführung weitgehend auf die Auflockerungs- zone beschränkt.

c) Stratifikationsmerkmale des Grundwasserkörpers

A-Karten 9.9.1.c1-2

Spezielle Untersuchungen zur Stratifikation des Grundwassers liegen für den gGWK 16.2 nicht vor. Da die Einstufung als gGWK aufgrund einer möglichen flächenhaften Gefährdung durch Einträge aus landwirtschaftlicher Tätigkeit erfolgte, ist jeweils nur das oberste Grund- wasserstockwerk zu betrachten.

d) Langjährige mittlere Grundwasserneubildung

Das Grundwasserdargebot eines Grundwasserkörpers ist definiert als die Summe aller posi- tiven Bilanzglieder der Wasserbilanz (DIN 4049, Teil 3). Dazu gehört neben Wasserzuflüs-

sen aus Uferfiltration und über Leakage, Randzuflüssen sowie ggf. Beiträgen aus künstlicher Grundwasseranreicherung in erster Linie die Sickerung aus Niederschlag.

Die Grundwasserneubildung aus Niederschlag wird u. a. von Klima, Landnutzung, Böden, Grundwasser und Hydrogeologie beeinflusst. Sie wird für langjährige mittlere Verhältnisse nach der allgemeinen Wasserhaushaltsgleichung (2) berechnet.

Gleichung (2): Allgemeine Wasserhaushaltsgleichung

$$G = (N - V) \cdot (Q_{\text{bas}}/Q_{\text{ges}})$$

mit G = Grundwasserneubildung

N = Niederschlag

V = aktuelle Verdunstung

Q_{bas} = Basisabfluss

Q_{ges} = Gesamtabfluss

Die hier verwendete Methodik basiert auf einem detaillierten Modell, das im Rahmen der Bearbeitung des Wasser- und Bodenatlasses Baden-Württemberg (WaBoA) neu entwickelt wurde (Armbruster 2002). Ein besonderer Schwerpunkt war dabei die Ermittlung der lateralen Abflusskomponente speziell für Festgesteinsgebiete, die als Verlustgröße nicht zur Grundwasserneubildung beiträgt.

Das für die Ermittlung der langjährigen mittleren Niederschläge verwendete Verfahren interpoliert tägliche Stationsniederschläge, wobei die Niederschlagswerte je nach Lage der Station korrigiert werden (RICHTER 1995).

Die aktuelle Verdunstung wurde auf der Basis von Tageswerten der meteorologischen Kenngrößen mit Hilfe eines deterministischen, flächendifferenzierten Modells ermittelt, das physikalisch basierte als auch konzeptionelle Ansätze verwendet (Armbruster 2002). Verwendet werden Daten zu Hangneigung, Exposition (DHM), Landnutzung, Meteorologie (Niederschlag, Lufttemperatur, Sonnenscheindauer, Windgeschwindigkeit, Luftfeuchte), Boden (nFK im effektiven Wurzelraum), Substrat, Gründigkeit und Grundwasser-Flurabstand.

Die Ermittlung der Abflusskomponenten erfolgte nach dem Demuth-Verfahren (Demuth 1989, 1993), dem das Wundt-Kille-Verfahren zugrunde liegt. Ausgewertet wurden Abfluss-

reihen mit mindestens zehnjähriger Beobachtungszeit. Für die Regionalisierung wurden multivariate statistische Verfahren eingesetzt (multiple Regression).

Die Berechnungen erfolgten für die hydrologische Standardperiode 1961 – 1990, die räumliche Auflösung ist durch ein 500 x 500 m Raster festgelegt.

A-Karte 9.9.1.d1-2

Die langjährige mittlere Grundwasserneubildung aus Niederschlag ist in Karte 9.9.1.d dargestellt. Für den gGWK 16.2 ergeben sich folgende Ergebnisse:

- Für die Fläche des gGWK 16.2 von 474 km² beträgt die mittlere Grundwasserneubildung aus Niederschlag für die untersuchte Standardperiode 1961 – 1990 155 mm/a.
- Regional variieren die Werte zwischen - 47 bis 450 mm/a. Die höhere Grundwasserneubildung erfolgt im Bereich des Odenwalds, die niedrigeren Werte finden sich im Oberrheingraben und dort besonders in der Rheinniederung.
- Für 1971, das extreme Trockenjahr der Standardperiode 1961 – 1990, betrug die mittlere Grundwasserneubildung aus Niederschlag 40 mm/a bei einer räumlichen Variation von - 272 bis 261 mm/a.
- Für 1965, dem extremen Feuchtjahr der Standardperiode 1961 – 1990, betrug die mittlere Grundwasserneubildung aus Niederschlag 333 mm/a bei einer räumlichen Variation von 51 bis 875 mm/a.

4.2.1.3 Merkmale der Bodenüberdeckung

Bodeneinheiten: Die Angaben zu den Böden im Gebiet des gGWK 16.2 basieren auf der Bodenübersichtskarte von Baden-Württemberg 1:200.000 (GLA 1992-95). Eine vereinfachte und generalisierte Bodenkarte ist die Karte 9.9.1e.

An den Hängen im Odenwald sind einerseits steinig-sandige Böden aus Buntsandsteinschutt (podsolige Braunerden, Podsol-Braunerden) und grusig sandig-lehmigem Böden aus Granitzersatz (Braunerden, podsolige Braunerden) anzutreffen. Im Südosten treten noch Ausläufer der Kraichgaus mit Pararendzinen und Parabraunerden aus Löss auf. Im Zentrum des gGWK 16.2 liegt der Neckarschwemmfächer. An Böden dominieren hier insgesamt Parabraunerden aus Hochflutlehm und Schwemmlöss, die im Bereich der Auenterrassen des Neckars in eine humosere Variante übergehen. Im Süden und Nordwesten des Gebiets kommen Flug-, Dünen- und Terrassensande vor. An typischen Böden haben sich Bänderbraunerden und Bänderparabraunerden entwickelt, die unter Wald podsoliert sind. Die Außenböden von Rhein, Neckar und Leimbach weisen insgesamt einen geringeren Grundwas-

sereinfluss auf (kalkhaltige Braune Auenböden, kalkhaltige Auengley-Braune Auenböden). Der Grundwassereinfluss nimmt in den Randrinnen des Rheins stark zu (kalkhaltige Auengleye, Anmoorgleye, Moorgleye). Allerdings wurde im Raum Mannheim durch Grundwasserabsenkungen stark in den Wasserhaushalt der Böden eingegriffen. Die aktuellen Grundwasserflurabstände liegen deutlich unterhalb der (reliktischen) Grundwassermerkmale in den Böden.

Im Wurzelraum der Flugsand-, Terrassensand-, Hochflutlehm- und Lössstandorte findet ausschließlich eine vertikale Sickerwasserbewegung statt. Bei hohen Grundwasserständen kann Direktabfluss auf Sättigungsflächen bei vorhandener Vorflut entstehen, während bei tiefen Grundwasserständen nur vertikale Sickerwasserbewegung erfolgt. An den Odenwaldhängen ist im Hangschuttbereich mit Zwischenabflüssen (Interflow) zu rechnen. Für die Auenböden und Moore ist der Grundwassereinfluss die wichtigste Bodenwasserhaushaltsgröße.

Nähere Informationen zu den Böden im Gebiet des gGWK 16.2 sind der Bodenkarte von Baden-Württemberg 1 : 25.000 Blatt 6417 Mannheim-Nordost, 6517 Mannheim-Südost und 6617 Schwetzingen zu entnehmen.

A-Karte 9.9.1e1-2

Das Ausmaß der mikrobiellen Denitrifikation ist vom Bodenluft- und -wasserhaushalt, von der Temperatur und der Nitrat-Konzentration der Bodenlösung abhängig. Zusätzlich ist leicht verfügbarer organischer Kohlenstoff als Energieträger für die mikrobielle Denitrifikation erforderlich. Im Wurzelraum der Flugsand-, Terrassensand-, Hochflutlehm-, Löss-, Granit- und Buntandsteinstandorte mit sehr gut bis ausreichend durchlüfteten und stauwasserfreien Böden ist die Denitrifikation als sehr gering bis gering einzustufen. In den Auenböden ist in Abhängigkeit vom Grundwassereinfluss mit mittleren bis hohen Denitrifikationskapazitäten zu rechnen. In Anlehnung an Angaben in FREDE & DABBERT (1998) entspricht dies einer mittleren Denitrifikationsrate für die Ackerflächen im Gesamtgebiet von ca. 10 kg/ha/a N. Es handelt sich hierbei um einen mittleren Schätzwert mit entsprechend großen Unsicherheiten.

Nitratauswaschung: Die wesentlichen Faktoren, die Menge und Geschwindigkeit der Nitratverlagerung steuern, sind die Landnutzung, das Klima, der Boden und der Stickstoffüberschuss.

Der Transport des Nitrats erfolgt mit dem Sickerwasser. Die Sickerwassermenge ist die Differenz aus den vom Deutschen Wetterdienst (DWD) korrigierten Niederschlagswerten und der tatsächlichen Verdunstung. Die Sickerwassermenge ist nicht mit der Grundwasserneubildungsrate identisch. Nur in Gebieten ohne schnelle Abflusskomponenten (Oberflächenab-

fluss und Zwischenabfluss), wie z. B. in der Oberrheinebene, entsprechen sich beide Werte. Sonst liegt die Grundwasserneubildung z. T. deutlich unter der Sickerwassermenge. Da jedoch auch die schnellen Abflusskomponenten mit dem Boden in Wechselwirkung stehen und gelöste Stoffe transportieren, wird die Sickerwassermenge für die Berechnung der Nitratkonzentrationen als Bezugsgröße gewählt. Zur Ableitung von N-Frachten ins Grundwasser ist dagegen die Grundwasserneubildungsrate heranzuziehen.

Für den N-Überschuss landwirtschaftlicher Flächen wird die Hoftorbilanz landwirtschaftlicher Vergleichsgebiete verwendet (GAMER & ZEDDIES 2001). Es handelt sich um regionale Mittelwerte der Zeitreihe Winterhalbjahr 1995 bis 1999.

In GAMER & ZEDDIES (2001) ist eine Zusammenstellung verschiedener Autoren zum N-Verlust bei Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdünger aufgeführt. Die in Tab. 4.2.2.3 verwendeten 25 kg/VE/haLF/a N entsprechen mittleren Verhältnissen.

Der N-Eintrag aus Niederschlag in Baden-Württemberg liegt im Mittel bei ca. 20 kg/ha/a N (BACH & FREDE 2003). Er variiert zwischen ca. 7 und 11 kg/ha/a N im Freilandniederschlag und zwischen 20 und 30 kg/ha/a N im Bestandesniederschlag der Waldgebiete (GAMER & ZEDDIES 2001). Für die Berechnungen der Nitratkonzentrationen im Sickerwasser werden landesweite, mittlere N-Einträge aus Niederschlag für Ackerstandorte von 15 kg/ha/a N verwendet (Tab. 4.2.1.3).

In Baden-Württemberg liegen die Nitratkonzentrationen im Rohwasser der Wasserschutzgebiete mit Wald- und Grünlandanteilen von über 90% meist im Bereich von 1 bis 20 mg/l NO_3^- . Der Mittelwert von 10 mg/l NO_3^- wird in Tab. 4.2.1.3 als mittlere Nitratkonzentration für das Sickerwasser aus Wald- und Grünlandflächen verwendet.

Bei einer vereinfachten, langfristigen Betrachtung kann angenommen werden, dass sich Stickstoffmineralisation und –immobilisierung im Boden gegenseitig ausgleichen. Damit kann nach Gleichung (1) im zu betrachtenden Gebiet eine mittlere, potenzielle Nitratkonzentration im Sickerwasser berechnet werden. Die Siedlungsgebiete werden hierbei nicht berücksichtigt, da vor allem der N-Überschuss, aber auch die Sickerwassermenge aus Siedlungsflächen nicht bekannt und nur schwer abschätzbar sind. Bei den Gebieten mit geringen Siedlungsanteilen unterscheiden sich die berechneten Nitratmittelwerte mit bzw. ohne Berücksichtigung der Siedlungsflächen kaum.

Tab. 4.2.1.3: Faktoren zur Beurteilung der Nitratauswaschung aus dem Boden für den gefährdeten Grundwasserkörper „Rhein-Neckar“ (16.2); N = Stickstoff, VE = Vieheinheit, LF = landwirtschaftliche Fläche

Bezug	Inhalt	Einheit	Wert	Symbol	Quelle
Gebietswert: Landnutzung aus Satellitendaten von 1993	Flächenanteil Acker & Reben	%	34	A	Landsat-Daten
	Flächenanteil Wald	%	27	B	
	Flächenanteil Grünland	%	8	C	
	Flächenanteil Siedlung	%	28	D	
	Flächenanteil Gewässer	%	0	E	
Gebietswert: Mittelwert, Zeitreihe 1961-1990	jährliche Sickerwassermenge Ackerstandorte	mm	258	F	Wasser- und Bodenatlas Ba.-Wü. (UVM & LFU 2004)
Gebietswert: Mittelwert	Denitrifikationsrate Boden Ackerstandorte	kg/ha/a N	10	G	
Regionale Angaben: Mittelwerte für die landwirtschaftlichen Vergleichsgebiete (LVG) Rheinebene und Unterland/Bergstraße, Zeitreihe 1995-1999	N-Überschuss (Hoforbilanz flächengewichtet für alle Betriebsformen)	kg/haLF/a N	55 bzw. 86	H1	GAMER & ZEDDIES (2001)
	N-Überschuss (Hoforbilanz: Marktfruchtbetriebe)	kg/haLF/a N	45 bzw. 71	H2	
	Viehbesatz: alle Betriebsformen	VE/haLF	0,86 bzw. 0,61	I1	
	Viehbesatz: Marktfruchtbetriebe	VE/haLF	0,47 bzw. 0,32	I2	
Überregionale, landesweite Angaben	N-Eintrag aus Niederschlag Ackerstandorte	kg/ha/a N	15	J	
	N-Verlust Wirtschaftsdünger (Lagerung & Ausbringung)	kg/VE/haLF/a	25	K	
	Nitrat aus Wald & Grünland	mg/l NO ₃ ⁻	10	L	

Gleichung (1): Potenzielle Nitratkonzentration im Sickerwasser außerhalb der Siedlungsgebiete (NO₃pot i.S.); Erläuterung der Abkürzungen in Tab. 4.2.1.3.

$$\begin{aligned}
 \text{NO}_3\text{pot i.S.} &= \frac{[(H-G-(I*K)+J)*443*A/F]+(L*(B+C))}{(A+B+C)} \\
 &= 37 \text{ bzw. } 63 \text{ mg/l NO}_3^- \text{ (Daten: Marktfruchtbetriebe)} \\
 &= 38 \text{ bzw. } 69 \text{ mg/l NO}_3^- \text{ (Daten: alle Betriebsformen)}
 \end{aligned}$$

Für das Gebiet des gGWK 16.2 errechnet sich auf Basis der Daten in Tab. 4.2.1.3 unter Verwendung der Werte der Marktfruchtbetriebe (H2 & I2) eine mittlere Nitratkonzentration im Sickerwasser von 37 und 63 mg/l NO₃⁻ bzw. mit den Werten aller Betriebsformen (H1 & I1)

von 38 und 69 mg/l NO_3^- . Die Unterschiede ergeben sich, da das Gebiet 16.2 im Bereich von zwei landwirtschaftlichen Vergleichsgebieten liegt, die sich in den Daten der Hoftorbilanzen unterscheiden. Die N-Überschüsse für das landwirtschaftliche Vergleichsgebiet Rheinebene liegen mit Werten von 71 (für Marktfruchtbetriebe) und 86 kg/ha/a N (für alle Betriebsformen) über den N-Überschüsse des landwirtschaftlichen Vergleichsgebiets Unterland/Bergstraße. Da die unterschiedlichen Landnutzungen im Gebiet 16.2 sehr ungleich verteilt sind - die Waldflächen konzentrieren sich im Odenwald und Hardtwald - setzen sich die mittleren, rechnerischen Nitratkonzentrationen des Gesamtgebiets aus stark unterschiedlichen Teilkomponenten mit niedrigeren Werten in den überwiegend waldbaulich und mit höheren Werten in den überwiegend ackerbaulich genutzten Teilgebieten zusammen. Insgesamt sind die angegebenen Nitratwerte Rechenwerte unter den o. a. Voraussetzungen, Daten und Rechenverfahren. Die Zahlen stellen jedoch keine Prognosewerte für eine Nitratkonzentration im Grundwasser dar. So sind z. B. Denitrifikationsprozesse in der ungesättigten Zone unterhalb des Wurzelraums und im Grundwasserleiter sowie Alter des Grundwassers, Umsatzrate, Uferfiltrat und Randzuströme nicht berücksichtigt. Die Rechenwerte ermöglichen jedoch einen Vergleich zwischen verschiedenen Landesteilen und veranschaulichen, dass im Gebiet des gGWK 16.2 die Standortfaktoren Landnutzung (mittlerer Ackeranteil), Klima (geringe Sickerwassermenge) und Boden (geringe Denitrifikationskapazität) bereits bei N-Salden der Landwirtschaft (Hoftorbilanz) von 45 und 55 kg/ha/a N zu Nitratkonzentrationen im Sickerwasser von ca. 40 mg/l allerdings mit deutlichen Unterschieden in einzelnen Teileinzugsgebieten führen können. Bei N-Salden der Landwirtschaft (Hoftorbilanz) von 71 bis 86 kg/ha/a N steigen die Nitratkonzentrationen im Sickerwasser auf über 60 mg/l NO_3^- an.

4.2.1.4 Belastungen aus diffusen Quellen - Landnutzung

Vorgehensweise/Methodik

Zur detaillierten Betrachtung der landwirtschaftlichen Nutzung im Gebiet wurden Daten des Statistischen Landesamtes (StaLa) und der Landwirtschaftsverwaltung herangezogen. Mit den Daten des sogenannten „Gemeinsamen Antrags“ wurden auf Basis der Gemeinden die Anbauflächen einzelner Kulturen erfasst (InVeKoS-DATEN 2002). Im GWK 16.2 Rhein-Neckar wurden hierdurch ca. 76 % der Landwirtschaftsfläche berücksichtigt.

In Abstimmung mit der Landwirtschaftsverwaltung wurden die angebauten Kulturen nach der Gefährdung der Nitratauswaschung unter Berücksichtigung von SchALVO-Rest-Nmin-Kontrolldaten und von kulturartspezifischen Nitratbilanzüberschüssen in 4 Nitratauswaschungsgefährdungsklassen eingeteilt:

- Der Klasse „hohe Auswaschungsgefährdung“ wurden insb. die Kulturen Raps, Rebland,

- Körnerleguminosen, Gemüse, Spargel, Saat- und Zuckermais, Hopfen, Tabak (Burley/Geudertheimer) und Frühkartoffeln zugeordnet;
- In die Klasse „mittlere NitratAuswaschungsgefährdung“ wurden Weizen, Wintergerste, Triticale, Körner- und Silomais, Obstanlagen, Kartoffeln, Baumschulen und Hanf eingeteilt;
 - Eine „niedrige NitratAuswaschungsgefährdung“ weisen stillgelegte Flächen, Hafer, Zuckerrüben, Ackerfutter, Roggen, Dinkel und Menggetreide auf;
 - Grünland, Sommergerste und Tabak/Virgin wurde der Klasse „sehr geringe NitratAuswaschungsgefährdung“ zugeordnet.

Der mögliche Stickstoffeintrag durch Wirtschaftsdünger wurde durch eine Auswertung der Dichte des Viehbesatzes (MLR 2002) berücksichtigt.

A-Karte 9.9.2

Ergebnisse

Der GWK 16.2 umfasst große Teile des Rhein-Neckar-Raums. Er erstreckt sich über die Rheinebene nach Osten bis in die westlichen Randbereiche des Vorderen Odenwalds sowie des Heidelberger Stadtwalds und nach Süden bis in die nördlichen Randbereiche des Hardtwalds (Karte 9.9.2). Die Grenze der Teilbearbeitungsgebiete 35 (Pfinz-Saalbach-Kraichbach) und 36 (Oberrhein unterhalb Neckarmündung) sowie die Grenze zum Bearbeitungsgebiet Neckar trennt das Gebiet in einen südlichen (TBG 35), einen nördlichen (TBG 36) und einen zentralen Teil (Bearbeitungsgebiet Neckar).

Die Größe des durch die Gemeindeflächen festgelegten Gebiets umfasst 473,8 km². Das Gebiet weist, bedingt durch die Ballungsräume Heidelberg und Mannheim, einen überdurchschnittlich hohen Anteil an Siedlungs- und Verkehrsflächen (34,5 %) auf. Sowohl der Wald als auch die Landwirtschaft nehmen dagegen deutlich weniger Fläche als im Landesdurchschnitt ein. Dauergrünland findet sich nur auf 2,6% der Fläche des GWK (Tab. 4.2.1.4.a).

Tab. 4.2.1.4.a: Bodennutzung im gGWK Rhein-Neckar (16.2)

1	Teilbearbeitungsgebiete	BG Oberrhein: Pfinz-Saalbach-Kraichbach (Nr. 35), Oberrhein unterhalb Neckarmündung (Nr. 36), BG Neckar: Neckar unterhalb Jagst bis Mündung Rhein (TBG 49)	
2	Land- und Stadtkreise	Rhein-Neckar-Kreis, Mannheim, Heidelberg	
3	Gemeinden	Ilvesheim, Ladenburg, Plankstadt, Edingen-Neckarhausen, Brühl, Heddeshheim, Eppelheim, Ketsch, Mannheim, Oftersheim, Hirschberg a.d. Bergstraße, Schwetzingen, Dossenheim, Sandhausen, Heidelberg, Leimen, Schriesheim	
4	Fläche	473,8 km ²	
5	Bodennutzung (in %)	Rhein-Neckar	Baden-Württemberg
	Siedlungen	34,5 %	13,2 %
	Wald	26,3 %	38,0 %
	Sonstiges (Wasser...)	4,5 %	2,0 %
	Landwirtschaftsfläche	34,7 %	46,8 %
	davon:(nur Betriebe > 2 ha)		
	Ackerfläche	24,0 % *	23,6 % *
	Reb-, Obst- flächen	1,0 % *	1,4 % *
	Dauergrünland	2,6 % *	16,0 % *
Quelle: StaLa (Flächen-, Bodennutzungshaupterhebung 2001, Internet)			
* Bezug: Gesamtfläche			

Die landwirtschaftliche Nutzung konzentriert sich auf die Bereiche der Rheinebene zwischen diesen Ballungsräumen und im Norden Mannheims sowie auf die angrenzende Vorbergzone und die Bereiche entlang der Bergstraße.

Die Ackerflächen im GWK werden relativ intensiv für den Sonderkulturanbau, insbesondere Tabak-Burley/Geudertheimer (5% der LF), Gemüse einschließlich Spargel und Erdbeeren (4% der LF) genutzt. In den Gemeinden entlang der Bergstraße wird zudem auf 1% der LF Weinbau betrieben. Auf insgesamt 10,6% der landwirtschaftlich genutzten Fläche werden demnach Kulturen mit einer hohen Nitratwaschungsgefährdung angebaut (Tab.4.2.1.4.b).

Auf weiteren 36,6 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche werden Kulturen mit einer mittleren Nitratwaschungsgefahr angebaut. Es handelt sich hierbei schwerpunktmäßig um Winterweizen (18% der LF) , Körner- und Silomais (12% der LF) sowie Wintergerste (3% der LF). Aber auch Baum- und Beerenobst, Baumschulen und Kartoffeln nehmen einen nicht unerheblichen Anteil der landw. Nutzfläche ein.

Der Anteil an mittel- und hoch auswaschungsgefährdeten Kulturen auf den landwirtschaftlich genutzten Fläche im GWK 16.2 liegt mit 47,2% etwas über dem Landesdurchschnitt von 42,9% (Tab.4.2.1.4.b).

Tab. 4.2.1.4.b: Einstufung der Kulturen in Nitratauswaschungsgefährdungsklassen - Vergleich der Flächenanteile des gGWK und Land BW

Nitrat-Auswaschungsgefährdungsklasse	Kulturen	Flächenanteile Kulturen GWK 16.2	Flächenanteile Kulturen Land BW
hoch	Raps, Rebland, Körnerleguminosen, Saat- u. Zuckermais, Gemüse, Spargel, Hopfen, Tabak-B/G, Frühkartoffeln	10,6 %	8,2 %
mittel	Weizen, W.gerste, Mais, Obstflächen, Kartoffeln, Baumschule u.a.	36,6 %	34,7 %
niedrig	Stilllegung, Hafer, Roggen, Dinkel, Zuckerrüben, Ackerfutter u.a.	20,1%	11,9 %
sehr niedrig	Grünland, Sommergerste, Tabak/Virgin	32,7 %	45,3 %

Die Schwerpunkte des Anbaus von Kulturen mit hoher Nitratauswaschungsgefahr liegen entlang der Bergstraße in den Gemeinden Hirschberg (35,9 % der LF), Dossenheim (20,3 % der LF) und Schriesheim (16,7 % der LF) sowie südöstlich von Mannheim in Oftersheim (22 % der LF), Plankstadt (21,5 % der LF) und Sandhausen (19,6 % der LF).

In Oftersheim, Plankstadt und Sandhausen dominiert der Tabakanbau, in Hirschberg und Schriesheim herrschen Wein- und Tabakanbau vor. In Dossenheim liegt der Schwerpunkt auf dem Anbau von Erdbeeren und Gemüse. Ein regionaler Schwerpunkt des Spargelanbaus liegt in Schwetzingen und in Mannheim.

Die Viehdichte ist in der Mehrzahl der Gemeinden mit Werten zwischen 0,02 GVE/ha bis 0,39 GVE/ha deutlich geringer als im Landesdurchschnitt (0,83 GVE/ha) und somit hinsichtlich eines Stickstoffeintrags in das Grundwasser nahezu vernachlässigbar. Etwas höhere Viehdichten sind in den Gemeinden Eppelheim (0,51 GVE/ha), Schriesheim (0,57 GVE/ha), dem Stadtgebiet Heidelberg (0,51 GVE/ha) und in Leimen (0,78 GVE/ha) anzutreffen.

4.2.1.5 Grundwasserbeschaffenheit

Vorgehensweise/Methodik

Es wurden die Ergebnisse des Grundwasserüberwachungsprogramms (Landesmessstellen und Kooperationsmessnetz der Wasserversorger) zur Bewertung herangezogen. Weitere Untersuchungsergebnisse liegen nicht in nennenswertem Umfang verfügbar vor.

Ergebnisse

A-Karte 9.9.3

Karte 9.9.3 zeigt die Ergebnisse der Grundwasserüberwachungspegel im Grundwasserkörper 16.2 für die Herbstbeprobung 2001. Die Grundwasserbelastung durch Nitrat ist im Grundwasserkörper heterogen verteilt und spiegelt im Wesentlichen die landwirtschaftliche Nutzungsstruktur wieder. Ein Belastungsschwerpunkt zieht sich in Nord/Süd-Richtung entlang dem Gebirgsrand von Hirschberg an der Bergstraße über den östlichen Bereich von Ladenburg sowie die westlichen Bereiche von Schriesheim und Dossenheim bis nach Heidelberg-Handschuhsheim. Insbesondere auf der Gemarkung Leutershausen und in Dossenheim treten z.T. sehr hohe Nitratbelastungen mit Konzentrationen über 150 mg/l auf; in Heidelberg-Handschuhsheim werden Nitratgehalte über 100 mg/l erreicht. Auch im südlichen Bereich von Heidelberg (Kirchheim, Rohrbach) und im Raum Leimen treten lokal erhöhte Belastungen auf. Das Belastungsniveau ist hier etwas niedriger. Weitere Belastungsschwerpunkte befinden sich im Bereich von Eppelheim und Schwetzingen.

Erhöhte Nitratkonzentrationen im Bereich von 50 bis ca. 70 mg/l finden sich auch in Teilbereichen von Ketsch sowie im südöstlichen Bereich von Mannheim und in Ilvesheim.

In den Gebieten mit sehr hoher Nitratbelastung ist im Beobachtungszeitraum seit der ersten Hälfte der 1990er Jahre anhand der Ergebnisse der Herbstbeprobungen jedoch teilweise ein leicht bis deutlich rückläufiger Trend zu beobachten (Abb. 4.2.1.5a bis 4.2.1.5.e).

Aufgrund der Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung (SchALVO) werden alle Wasserschutzgebiete entsprechend der Nitratbelastung im Grundwasser in die drei Nitratklassen (1) - Normalgebiete, (2) - Problemgebiete und (3) - Sanierungsgebiete eingeteilt. Die ausgewiesenen Wasserschutzgebiete im GWK 16. 2 sind nach der SchALVO folgenden Nitratklassen zuzuordnen (Stand: 1.1.2004) (siehe Tab. 4.2.1.5a):

Tab. 4.2.1.5.a: Einstufung der Wasserschutzgebiete.

LFU-Nr.	Name	in der Fläche hauptsächlich tangierte Gemeinden/Städte
Nitrat-Sanierungsgebiete		
226029	Wasserwerk Eppelheim	Eppelheim, Plankstadt
222031 C	WW MA-Rheinau/MVV, südlicher Teilbereich	Mannheim, Heidelberg, Edingen-Neckarh., Eppelheim, Plankstadt, Schwetzingen
226042	WW ZV „Eichelberg“	Schriesheim
226044	WW Wassergewinnungsverband „Lobdengau“	Ladenburg, Schriesheim
226045	Gruppenwasserversorgung „Obere Bergstr.“	Hirschberg-Leutershausen, Schriesheim, Ladenburg
222038	WW Ilvesheim/MVV, seit 20.2.2004 aufgehoben	Mannheim, Ilvesheim
Nitrat-Problemgebiete		
222031 B	WW MA-Rheinau, mittlerer Teilbereich	Mannheim, Schwetzingen
221030	WW Rauschen/HVV Heidelberg, Wasserwerke des Wasserversorgungsverbandes „Neckargruppe“),	Heidelberg, Edingen-Neckarh., Plankstadt, Eppelheim
226050	WW Plankstadt	Plankstadt, Eppelheim
Nitrat-Normalgebiete		
222031 A	WSG MA-Rheinau, Brunnengruppe Seckenheim	Mannheim, Edingen-Neckarhausen
221032	Wasserwerk Entensee, HVV Heidelberg	Heidelberg
221109	Mühlitalquellen	Heidelberg
221033	Quellen Ziegelhausen	Heidelberg
221048	WSG Aue-/Zechner Quelle u. WW Schlierbach	Heidelberg

Beim Tiefbrunnen Ladenburg (WSG LfU-Nr. 226 044) und beim Tiefbrunnen Entensee (WSG LfU-Nr. 222 032) wird das Wasser aus dem Mittleren Grundwasserleiter gefördert. Der nördliche Teil des WSG MA-Rheinau (WSG LfU-Nr. 222 031 A) wird vom Infiltrat des Neckars beeinflusst. Bei den anderen genannten Problem- und Sanierungsgebieten wird das Grundwasser aus dem Oberen Grundwasserleiter gefördert und es herrschen im Untergrund keine reduzierenden Verhältnisse.

Der in Karte 9.9.3 dargestellte Immissionszustand beschreibt die Situation im oberen Grundwasserleiter (OGWL). Seit rund 20 Jahren wird im Rhein-Neckar-Raum aufgrund der z.T. erheblichen Belastungen des OGWL verstärkt Wasser aus dem mittleren Grundwasserleiter (MGWL) entnommen, wodurch sich die Potentialdifferenz (Differenz der Druckspiegel) zwischen dem OGWL und dem MGWL in Rheinnähe großflächig umgekehrt hat. Während im natürlichen Zustand Grundwasser aus dem MGWL in den OGWL aufgestiegen ist und somit die Gefahr des Absinkens von Belastungen aus dem OGWL in den MGWL gering

einzustufen war, hat sich infolge der Druckumkehr das Risiko der Verschleppung von Schadstoffen aus dem OGWL in den MGWL erheblich erhöht.

Zur Situation im mittleren und unteren Grundwasserleiter liegen in der Grundwasserdatenbank des Landes nur vereinzelt (überwiegend für Tiefbrunnen der Wasserversorgung) längere Messreihen bzw. Messwerte für das Jahr 2003 vor. Wie die Auswertungen im Rahmen der Hydrogeologischen Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung im Rhein-Neckar-Raum, Fortschreibung 1983 – 1998“ ergaben, ist die Grundwasserqualität im mittleren Grundwasserleiter (MGWL) abgesehen von lokal auftretenden Einschränkungen gut und über große Bereiche anthropogen unbeeinflusst. Hinweise auf anthropogen bedingte Einflüsse im MGWL sind kleinräumig im Bereich von hydrogeologischen Fenstern im Oberen Zwischenhorizont bzw. bei Fehlen des Oberen Zwischenhorizonts wie z.B. in Neckarnähe im Bereich des Tiefbrunnens Ladenburg erkennbar.

Im unteren Grundwasserleiter sind bislang keine gravierenden anthropogenen Einflüsse nachweisbar.

Die Ergebnisse des Jahres 2003 aus dem neu etablierten Beschaffenheitsmessnetz an tiefen Grundwassermessstellen bestätigt die o.g. Sachverhalte.

Die Ergebnisse der Rohwasseruntersuchungen auf Nitrat in den Wasserschutzgebieten sind - soweit verfügbar - für die Untersuchungsjahre 2001 und 2004 in Tab. 4.2.1.5.b zusammengestellt.

Tab.4.2.1.5b: Ergebnisse der Rohwasseranalysen von Messtellen im gGWK 16.2.

Wasserschutzgebiet	LfU- Nummer	Messtelle	2001		2004	
			Nitrat ¹ (mg/l)	Anzahl Messungen	Nitrat ¹ (mg/l)	Anzahl Messungen
WW Schwetzingen Hardt, ZVWV Kurpfalz ³	226026	1234/306-4			0,5	1
		1235/306-0			0,5	1
TBR. I + II Nußloch ³	226023	70/356-2 ⁴	29,0	2	23,2	5
		71/356-0 ⁴	27,0	1	25,3	5
Wiesloch, OT Schatthausen und Baierthal ³	226103	87/356-2 ⁵	34,0	1	28,5	2
Rauschen/Edingen, WV Neckargruppe	221030	1642/305-5	23,0	1	27,3	3
		1643/305-1	22,0	1	24,0	3
		1644/305-7	31,0	1	31,0	3
		1645/305-2	32,0	1	31,7	3
		1648/3059	28,0	10	25,9	2
		1649/305-4	27,3	7	25,9	2
		1650/305-1	27,6	10		
		1652/305-2	25,6	8	22,6	2
		1653/305-8	24,5	12	22,4	2
		1654/305-3	26,1	12	24,3	2
		1655/305-9	26,2	10	25,4	2
		1657/305-0	25,8	12	25,2	2
		1658/305-5	26,2	12	25,7	2
		1659/305-0	25,8	8	26,1	2
		1660/305-8	25,6	8	26,3	2
2019/305-0	24,8	10	23,1	2		
WW Eppelheim	226029	76/306-9			59,0	7
		1238/306-6			72,4	4
WW Plankstadt	226050	1239/306-1			44,6	4
		1240/306-9			39,5	4
Mühltalquellen, Stadtwerke HD	221109	906/355-0	17,4	1	17,7	1
		907/355-4	15,4	2	15,5	1
		908/355-9	8,1	5	4,6	2
WW Entensee, Stadtwerke HD	221032	1647/305-3	4,9	51	5,5	3
Quellen Ziegelhausen, Stadtwerke HD	221033	909/355-3	18,6	3	20,9	1
		910/355-8			14,3	1
		912/355-2			15,6	1
Brunnen Gem Schriesheim, ZVGWV Eichelberggruppe	226042	1079/305-0			76,8	3
		1080/305-7			75,5	3
		1081/305-2			79,8	3
GWV Obere Bergstraße, Gemeinde Ladenburg	226045	1635/305-6			88,1	6
		1636/305-1			86,8	6
		1637/305-7	86,8	6	88,2	8
WW Ladenburg, WGV Lobdengau	226044	1638/305-2	44,2	6	46,4	7
		1639/305-8			45,9	5
		1640/305-5			54,5	5
		1701/305-2	32,0	1	26,2	8
WSG Aue-/Zechner Quelle und WW Schlierbach	221048	917/355-0	11,3	3	15,8	1
		918/355-9			7,9	1
		919/355-9	2,2	3	3,8	1

¹ Mittelwert; bei Einzelmessungen: Einzelwert⁴ Messtellen liegt in der Gemeinde Nußloch außerhalb des gGWK 16.2² aufgehoben⁵ Messtelle liegt in der Gemeinde Wiesloch außerhalb des gGWK 16.2³ nur teilweise im gGWK 16.2

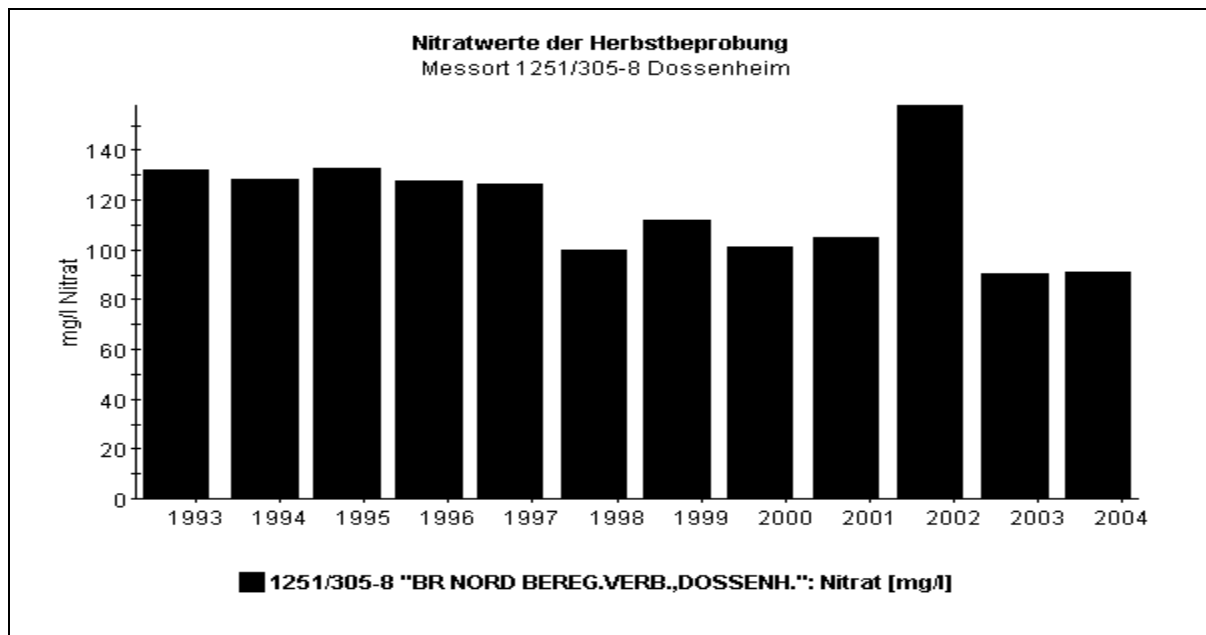


Abb.4.2.1.5a: Nitratwerte am Brunnen 1251/305-8 in Dossenheim.

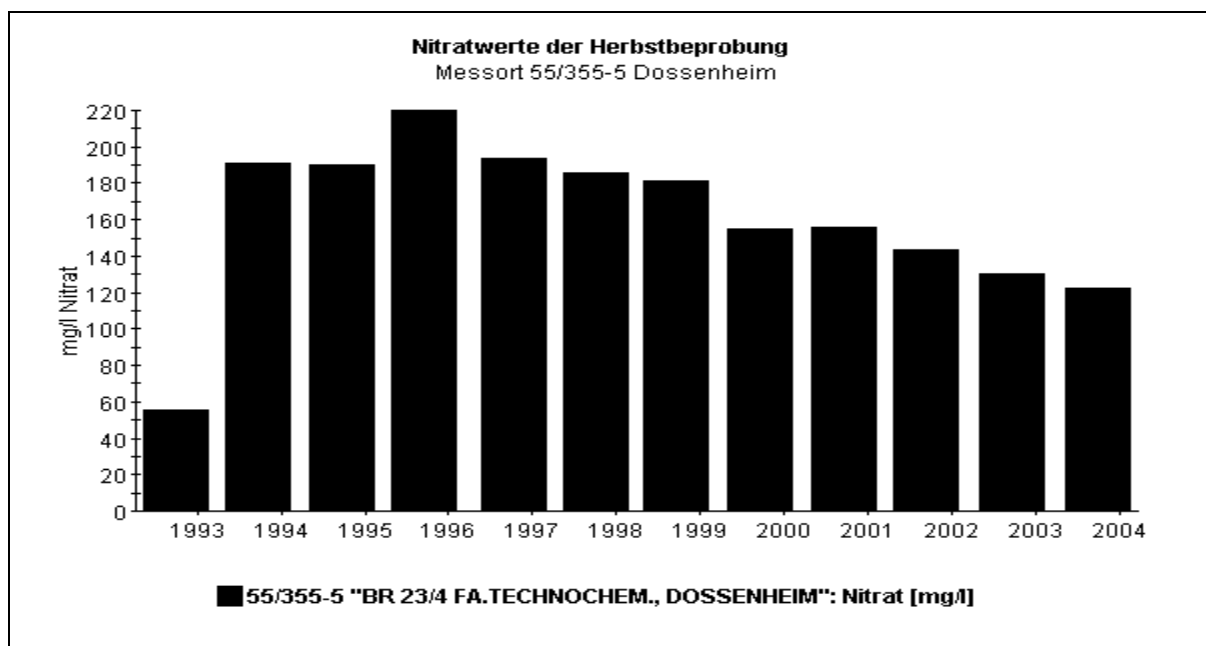


Abb.4.2.1.5b: Nitratwerte am Brunnen 55/355-5 in Dossenheim

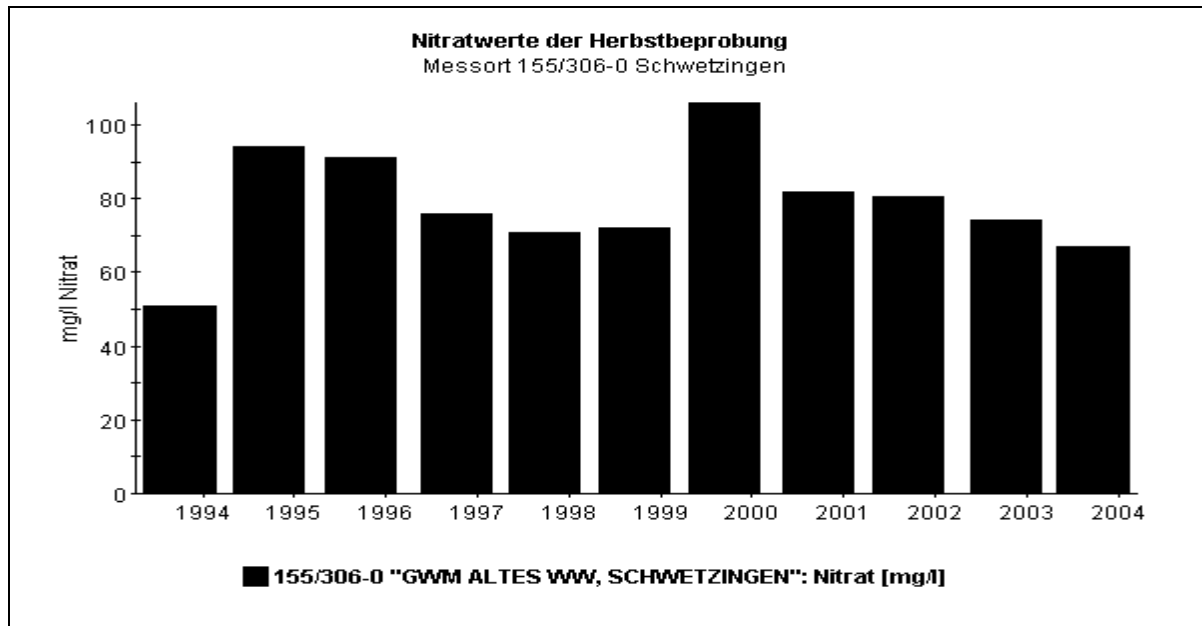


Abb. 4.2.1.5c: Nitratwerte am Brunnen 155/306-0 in Schwetzingen.

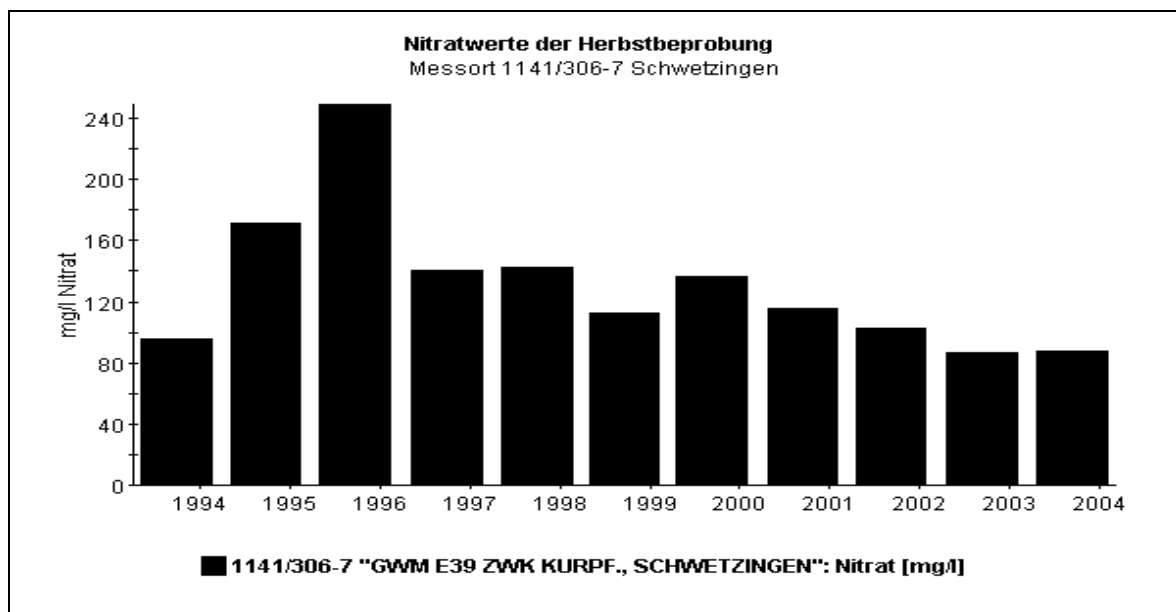


Abb.4.2.1.5d: Nitratwerte am Brunnen 1141/306-0 in Schwetzingen.

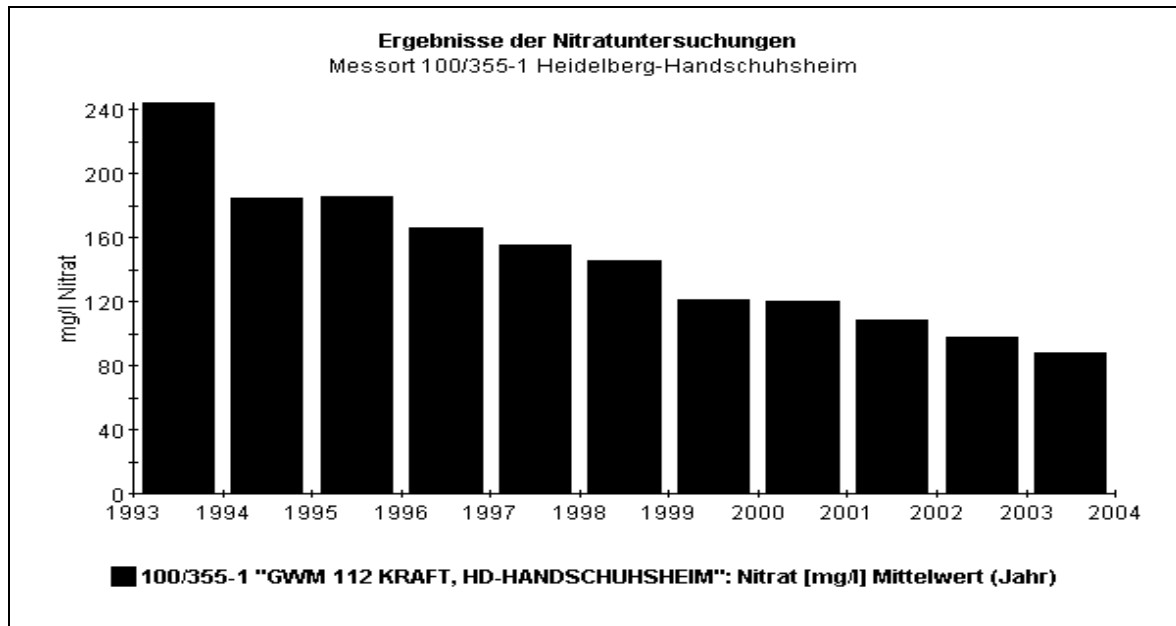


Abb.4.2.1.5e: Nitratwerte am Brunnen 100/355-1 in HD-Handschuhsheim.

4.2.1.6 Gesamtbeurteilung

Auf Grund der Ergebnisse der erstmaligen und der weitergehenden Beschreibung wird der GWK „Rhein-Neckar“ hinsichtlich der diffusen Belastung durch Nitrat insgesamt als gefährdeter Grundwasserkörper eingestuft. Alle Gemeinden im GWK weisen erhöhte Immissionskonzentrationen auf. Zu dem Eintrag aus den landwirtschaftlich genutzten Flächen tragen maßgeblich der Sonderkulturanbau (u.a. Tabak, Gemüse, Weinbau, Baum- und Beerenobst, Gemüse, Spargel) aber auch der Getreide- und Maisanbau bei.

Die zentral im gGWK 16.2 gelegenen Gemeinden (Heddesheim, Ladenburg, Ilvesheim, Edingen-Neckarhausen, Plankstadt, Eppelheim) sowie die südwestlichen Bereiche des GWK (Brühl, Ketsch) sind zudem aufgrund der örtlichen Standorteigenschaften als gefährdet eingestuft.

Die starke Belastung des Grundwassers wurde bislang überwiegend in den oberflächennahen Grundwasserbereichen nachgewiesen. Die Erkenntnisse zur Qualität der mittleren und tieferen Grundwasserbereiche sind noch lückenhaft. Hierzu besteht weiterer Klärungsbedarf.

5 Verzeichnis der Schutzgebiete

5.1 Wasserschutzgebiete

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

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

Im TBG 36 sind vier Wasserschutzgebiete ausgewiesen. Diese umfassen im TBG eine Fläche von 2484 ha (die „Restflächen“ von mehr als 6000 ha liegen außerhalb, z.T. auch im BG Neckar, so das größte WSG „Mannheim-Käfertal“). Die Wasserschutzgebiete sind in Tabelle 5.1 aufgelistet und in der Karte K 13.1 dargestellt.

A-Karte 13.1

A-Tabelle 5.1

5.2 Schutz der Nutzungen (Bade- und Fischgewässer)

Im Bearbeitungsgebiet Oberrhein sind 5 Badestellen /Stand 2002) nach RL76/160/EWG ausgewiesen, die v.a. aus den Folgenutzungen der Kiesentnahmen entstanden sind und dem Typus Baggerseen zuzuordnen sind.

Bei den Fischgewässern (RL 78/659/EWG) werden Gewässer für Forellenartige (Salmoniden) und für Karpfenartige (Cypriniden) unterschieden. Es ist im TBG 36 ein Cyprinidengewässer (Rhein) mit einer Länge von (gerundet) 9 km (ca. 25 % des WRRL-Gewässernetzes), und zwar der Rhein von Mannheim bis zur Landesgrenze ausgewiesen.

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

A-Tabelle 5.2

A-Karte 13.2

5.3 Schutz von Arten und Lebensräumen

Berücksichtigt werden hier die wasserabhängigen NATURA-2000-Standorte, das sind die FFH-Gebiete nach RL 92/43/EWG und die EG-Vogelschutzgebiete nach RL 79/409/EWG.

Der nach WRRL geforderte aquatische Bezug macht eine Auswahl der „wasserabhängigen“ NATURA 2000-Gebiete und der in Kap.3.2.2.2 Abschnitt 1 beschriebenen Methodik erforderlich.

Im TBG 36 gibt es keine wasserabhängigen FFH- und Vogelschutz-Gebiete.

5.4 Empfindliche Gebiete

Die Kommunalabwasserrichtlinie (RL 91/271/EWG) erforderte die Identifikation „empfindlicher“ Gebiete, in denen weitergehende Behandlungen kommunaler Abwässer erforderlich sind. Dies führte zur Einordnung des gesamten Rheineinzugsgebietes und damit auch des gesamten TBG 36 als empfindliches Gebiet. Auf eine Kartendarstellung wird verzichtet.

5.5 Gefährdete Gebiete

Gefährdete Gebiete werden nach der Nitratrichtlinie 91/676/EWG definiert. In diesen Gebieten muss der Schutz der Gewässer vor Nitratbelastung aus landwirtschaftlichen Quellen verstärkt werden.

In Deutschland sind keine gefährdeten Gebiete nach Art 3 Abs. 2 der Nitratrichtlinie (RL 91/676/EWG) ausgewiesen. Vielmehr führt ganz Deutschland - und damit auch Baden-Württemberg - 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.

Eine Zusammenfassung der Kap. 5.1 bis 5.5 zeigt Tab.5.5:

Tab.5.5: Übersicht der Schutzgebiete im TBG 36.

Kap.	Art Schutzgebiet	Anzahl	Fläche (Km ²)	Länge (Km)	Anteil Fläche / km (%)	EU-Recht	Bundesrecht	Landesrecht
5.1	Wasserschutzgebiete	4	25		14		X	X
5.2	Ausgewiesene Badestellen	5	-			X		X
	Cyprinidengewässer	1	-	9	25	X		X
5.3	Wasserabhängige FFH-Gebiete und Vogelschutzgebiete	0	0			X	X	X
		0	0			X	X	X
5.4	Empfindliche Gebiete	1	181		100	X	X	X
5.5	Gefährdete Gebiete*	1	181		100	X	X	X

* Durch Aktionsprogramme abgedeckt.

5.6 Gebiete mit einem Risiko der Beeinflussung von Nutzungen stromabwärts

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Bisher offen, wird zurückgestellt.

Ergebnis:

Bisher offen, wird zurückgestellt.

6 Hinweise zur Datenermittlung, Öffentlichkeitsarbeit und Wirtschaftlichen Analyse

In dem Bericht zu der Bestandsaufnahme im Bearbeitungsgebiet Oberrhein Teil Baden-Württemberg werden die Themen

- **„Ermittlung der für den Bewirtschaftungsplan zu erhebenden Daten“**,
 - **„Öffentlichkeitsarbeit zur WRRL in Baden-Württemberg“** und
 - **„Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzungen im Bearbeitungsgebiet Oberrhein“**
- in Kapitel 6, 7 und 8 behandelt. Die Inhalte können im BG-Bericht nachgelesen werden. Eine Ausarbeitung dieser Kapitel auf TBG-Ebene ist daher nicht erforderlich.

Weitere Informationen zur Umsetzung der WRRL sind im Internet auf der Web-Seite des Ministeriums für Umwelt und Verkehr (www.wrml.baden-wuerttemberg.de) dargestellt. Dort finden sich auch die visualisierten Ergebnisse und der Methodenband.