

EU – Wasserrahmenrichtlinie  
Bericht zur Bestandsaufnahme

*Bearbeitungsgebiet Neckar*  
**Teilbearbeitungsgebiet 45**  
**(Enz unterhalb Nagold bis Mündung Neckar)**  
*Textband*



Baden-Württemberg  
REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTART

## INHALT

INHALT .....	2
Tabellenverzeichnis .....	4
Kartenverzeichnis.....	5
0 Einführung .....	6
1 Allgemeine Beschreibung .....	8
1.1 Übersicht und Basisinformationen .....	8
Tabelle 1.1: Übersicht und Basisinformation.....	8
1.2 Lage, Bevölkerung, Verwaltung.....	9
1.3 Raumplanung und Landnutzung.....	9
1.4 Naturraum und Klima.....	10
1.5 Gewässer .....	10
1.5.1 Oberflächengewässer .....	10
1.5.2 Grundwasser.....	11
2 Wasserkörper .....	11
2.1 Oberflächenwasserkörper.....	11
2.1.1 Typologie und Abgrenzung der Flusswasserkörper.....	11
2.1.2 Referenzmessstellen.....	13
2.1.3 Diagnose des Ist-Zustandes der Gewässer.....	14
2.2 Grundwasserkörper .....	16
2.2.1 Abgrenzung und Beschreibung .....	16
2.2.2 Diagnose des Ist-Zustandes der Grundwasserkörper.....	22
3 Menschliche Tätigkeiten und Belastungen.....	23
3.1 Belastungen der Oberflächengewässer .....	23
3.1.1 Kommunale Einleiter .....	23
3.1.2 Industrielle Einleiter .....	24
3.1.3 Beschreibung der diffusen Belastungen .....	25
3.1.4 Entnahmen aus Oberflächengewässer.....	27
3.1.5 Morphologische Beeinträchtigungen .....	28
3.1.6 Abflussregulierung .....	28
3.1.7 Andere Belastungen.....	29
3.1.8 Analyse der Belastungsschwerpunkte.....	30
3.2 Belastungen des Grundwassers (Erstmalige Beschreibung) .....	31
3.2.1 Punktuelle Belastungen des Grundwassers .....	31
3.2.2 Diffuse Belastungen .....	32
3.2.3 Grundwasserentnahmen und künstliche Anreicherungen.....	33

3.2.4	Andere Belastungen.....	38
3.2.5	Ergebnis der Erstmaligen Beschreibung.....	39
4	Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten .....	40
4.1	Oberflächengewässer.....	40
4.1.1	Künstliche Wasserkörper .....	40
4.1.2	Vorläufig erheblich veränderte Wasserkörper.....	40
4.1.3	Beurteilung der Erreichung der Umweltziele.....	41
4.2	Weitergehende Beschreibung Grundwasser.....	47
4.2.1	Weitergehende Beschreibung des gefährdeten Grundwasserkörpers 8.7 „Westliches Neckarbecken“ .....	49
5	Verzeichnis der Schutzgebiete .....	65
5.1	Wasserschutzgebiete .....	65
5.2	Schutz der Nutzungen (Bade- und Fischgewässer) .....	66
5.3	Schutz von Arten und Lebensräumen.....	66
5.4	Empfindliche Gebiete .....	66
5.5	Gefährdete Gebiete .....	66
5.6	Zusammenfassung Schutzgebiete.....	67
6	Zu ergänzende Daten .....	67
7	Öffentlichkeitsarbeit zur WRRL in Baden - Württemberg .....	67
8	Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung .....	67
	Verzeichnis der Abkürzungen.....	68

## **Tabellenverzeichnis**

### **2 Wasserkörper**

2.2.2 Beschreibung der Hydrogeologischen Einheiten

### **3 Menschliche Tätigkeiten und Belastungen**

#### 3.1 Belastungen der Oberflächengewässer

- 3.1.1 Signifikante Kommunale Einleiter
- 3.1.2 Signifikante Industrielle Einleiter
- 3.1.3-1 MONERIS-Gebiete
- 3.1.3-2 Einträge OG (MONERIS)
- 3.1.4 Signifikante Wasserentnahmen durch Ausleitungen
- 3.1.6 Signifikanter Rückstau

#### 3.2 Belastungen des Grundwassers

- 3.2.1-1 Sanierungsbedürftige Altlasten nach BBodSchG mit Wirkungspfad Boden-Grundwasser
- 3.2.1-2 Sanierungsbedürftige Schädliche Bodenveränderungen nach BBodSchG mit Wirkungspfad Boden-Grundwasser

### **4 Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten**

4.1.3 Gefährdungsabschätzung Oberflächenwasserkörper

### **5 Verzeichnis der Schutzgebiete**

- 5.1 Wasserschutzgebiete
- 5.3 Wasserabhängige FFH- und Vogelschutzgebiete

## Kartenverzeichnis

### Allgemein

K 1.1 Übersichtskarte

### Oberflächengewässer

K 2.1 Biologische Gewässergüte nach LAWA  
K 2.2 Gewässerstruktur nach LAWA  
K 3.1 Fluss- und Seewasserkörper  
K 4.1 Biozönotisch bedeutsame Gewässertypen  
K 6.1 Vorauswahl - künstliche und erheblich veränderte Gewässerabschnitte  
K 6.2 Signifikante morphologische Veränderungen  
K 6.3 Signifikante Abflussregulierung und signifikante Wasserentnahmen  
Teil 1 und 2  
K 6.4 Hydraulische Belastung durch Siedlungsentwässerung  
K 7.1 Signifikante Punktquellen OG  
K 7.2 Bestehende Messstellen OG  
K 7.3 Stickstoffeintrag in Oberflächengewässer  
K 7.4 Phosphoreintrag in Oberflächengewässer  
K 7.5 Immissionssituation der Fließgewässer - Ökologische Zustandskomponenten,  
Teil 1  
K 7.6 Immissionssituation der Fließgewässer - Ökologische Zustandskomponenten,  
Teil 2  
K 7.7 Immissionssituation der Fließgewässer - Chemische Zustandskomponenten  
K 7.8 Gefährdungsabschätzung der Flüsse und Seen

### Grundwasser

K 5.1 Abgrenzung der Grundwasserkörper  
K 9.1.1 Hydrogeologische Teilräume  
K 9.1.2 Hydrogeologische Einheiten  
K 9.2 Schutzpotential  
K 9.3 Erstmalige Beschreibung Grundwasser - Punktquellen  
K 9.4.1 Diffuse Belastungen - Nitrat  
K 9.4.2 Diffuse Belastungen - Standorteigenschaften Nitrat  
K 9.4.3 Diffuse Belastungen - PSM 1996 bis 2001  
K 9.7 Erstmalige Beschreibung Grundwasser - Mengenmäßiger Zustand  
K 9.8 Zustand der Grundwasserkörper

### weitergehende Beschreibung Grundwasser

gGWK 8.7: K 9.9.1a Geologische Einheiten  
K 9.9.1c Grundwassergleichen  
K 9.9.1d Mittlere jährliche Grundwasserneubildung  
K 9.9.1e Bodenübersichtskarte  
K 9.9.2 Landnutzung  
K 9.9.3 Diffuse Belastungen Nitrat 2001

### Schutzgebiete

K 13.1 Wasserschutzgebiete  
K 13.2 Fisch- und Badegewässer  
K 13.3 Wasserabhängige NATURA 2000-Gebiete

## 0 Einführung

Mit der EU- Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wurde der Gewässerschutz auf ein europaweit einheitliches Fundament gestellt. Sie sieht als Ziel das Erreichen eines über ökologische und chemische Parameter definierten „guten Zustandes“ für die Oberflächengewässer vor. Für das Grundwasser gilt der „gute chemische und mengenmäßige Zustand“.

Die WRRL war bis 22.12.2003 in nationales Recht umzusetzen. Dies ist mit der Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes des Bundes vom 19.8.2002 und durch die Änderung des Wassergesetzes für Baden- Württemberg vom 22.12.2003 erfolgt. Eine Gewässerbeurteilungsverordnung zur Umsetzung der Anhänge II und V wurde am 30.8.2004 erlassen. Die Wasserrahmenrichtlinie ist damit zum Bestandteil des baden-württembergischen Wasserrechts geworden.

Die WRRL beinhaltet ein ambitioniertes Arbeitsprogramm für die Staaten in den Flussgebieten. Baden- Württemberg hat Anteile an den beiden größten internationalen Flussgebietseinheiten in EU- Europa, der Donau und dem Rhein. Zunächst sind in einer umfassenden Bestandsaufnahme bis 2004 die Gewässerdefizite aufzuzeigen. Diese sind durch geeignete Monitoringprogramme bis 2006 zu verifizieren. Durch Maßnahmenprogramme im Rahmen von Bewirtschaftungsplänen (Erstellung bis 2009, Umsetzung 2012) - dem eigentlichen Kernstück der WRRL- sollen die Ziele bis 2015 erreicht werden. Die WRRL sieht Verlängerungsmöglichkeiten um zwei mal 6 Jahre vor, die zu begründen sind.

Die EU- 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.

Dieser Forderung wurde von Anfang an dadurch Rechnung getragen, dass die Gliederungen für die Berichte an die EU und auch die wesentlichen fachlichen Vorgehensweisen international abgestimmt worden sind.

Aufgrund der Komplexität der Einzugsgebiete wurde international eine Aufteilung der Flussgebietseinheiten vereinbart. Baden- Württemberg hat Anteile an insgesamt sechs internationalen bzw. länderübergreifenden Bearbeitungsgebieten (Alpenrhein/Bodensee, Hochrhein, Oberrhein, Neckar, Main und Donau). Diese Bearbeitungsgebiete wurden im baden- württembergischen Wassergesetz (§97) verankert, in welchem die Zuständigkeit für

die baden- württembergischen Anteile der sechs Bearbeitungsgebiete den Regierungspräsidien als zukünftige Flussgebietsbehörden zugewiesen worden sind. Die Berichte über die Bearbeitungsgebiete sind Teil der internationalen Berichterstattung an die EU.

Zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie auf lokaler Ebene wurden in Baden-Württemberg von Anfang an die 6 international abgestimmten Bearbeitungsgebiete in insgesamt 30 Teilbearbeitungsgebiete nach hydrologischen Kriterien untergliedert. Der baden- württembergischen Anteil des Bearbeitungsgebiets Alpenrhein/Bodensee besitzt z.B. 3 Teilbearbeitungsgebiete (. „Argen“ „Schussen“, „Bodensee unterh. Schussen“), ähnlich wurden Hochrhein (2), Oberrhein (6), Neckar (10), Main (2) und Donau (6) aufgeteilt. Die nach baden- württembergischem Wassergesetz zu erstellenden Hochwassergefährdungskarten werden in den gleichen Einheiten erstellt. Die Teilbearbeitungsgebiete sind somit die Basis für die sämtliche wasserwirtschaftlichen Aktivitäten der nächsten Jahrzehnte.

Sämtliche Konzepte zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie wurden durch eine erweiterte Projektgruppe unter Beteiligung aller Ebenen der baden- württembergischen Wasserwirtschaftsverwaltung erstellt. Die Umsetzung der Konzepte und Erstellung der Berichte erfolgte unter Koordination der Flussgebietsbehörden durch die lokal zuständigen Gewässerdirektionen und –bereiche unter Beteiligung der örtlich zuständigen Fachbehörden.

Im vorliegenden Bericht für das Teilbearbeitungsgebiet 45 sind nun 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 vorliegende Bericht soll als Referenzdokument für die zukünftige lokale wasserwirtschaftliche Arbeit und Kommunikation mit der Öffentlichkeit dienen.

Der Entwurf dieses Berichts wurde Ende 2004 von der Gewässerdirektion (GwD) Neckar, Bereich Besigheim erstellt. Im Zuge der Verwaltungsreform ging ein Teil der Aufgaben an das Regierungspräsidium Stuttgart über. Dieser Bericht wird deshalb vom Regierungspräsidium Stuttgart zu Beginn des Jahres 2007 herausgegeben.

# 1 Allgemeine Beschreibung

## 1.1 Übersicht und Basisinformationen

**Tabelle 1.1:** Übersicht und Basisinformation

Flussgebietseinheit	Rhein
Bearbeitungsgebiet	Neckar
Teilbearbeitungsgebiet	45, Enz unterhalb Nagold bis Mündung Neckar
Staats- und Ländergrenzen	Deutschland / Baden-Württemberg
Regierungsbezirk, Land- und Stadtkreise	Regierungsbezirk Stuttgart Stadtkreis Stuttgart (Landeshauptstadt) Landkreis Ludwigsburg Landkreis Heilbronn Landkreis Böblingen Regierungsbezirk Karlsruhe Enzkreis Stadtkreis Pforzheim
Gemeinden/Städte	22 Gemeinden, 15 Städte Pforzheim (teilweise) Stuttgart (teilweise) Ludwigsburg (teilweise) Leonberg Vaihingen/Enz
Einwohner/Einwohnerdichte	421.310 EW / 557 EW/km <sup>2</sup>
Flächennutzung	Landwirtschaft 58,1 %; 439,4 km <sup>2</sup> Wald, Natur 29,4; 222,5 km <sup>2</sup> Siedlung 12,5 %; 94,3 km <sup>2</sup>
Ökoregion	Nr. 9 Zentrales Mittelgebirge
Niederschläge	600 bis 1000 mm/Jahr
Einzugsgebietsgröße	756 km <sup>2</sup>
Fließgewässer	Enz 58,5 km im TBG Metter 28,0 km Glems 46,7 km Strudelbach 14,3 km Kreuzbach 21,0 km Schmie 12,0 km Kirbach 20,6 km
Seen >50 ha	keine
Hauptgrundwasserleiter	Muschelkalk, Weißer Jura, Keuper
Pegel	Enz (Vaihingen, Besigheim), Metter (Sachsenheim), Glems (Leonberg, Talhausen), Strudelbach (Enzweihingen)
Besonderheiten	Keine



## 1.2 Lage, Bevölkerung, Verwaltung

Das Teilbearbeitungsgebiet Nr. 45 liegt im Bundesland Baden-Württemberg, in der Flussgebietseinheit Rhein und ist Teilbearbeitungsgebiet des Bearbeitungsgebietes Neckar. Hier leben etwa 421.310 Einwohner. Die Bevölkerungsdichte beträgt rund 560 EW/km<sup>2</sup>. Sie liegt damit deutlich über dem Landesdurchschnitt von knapp 300 EW/km<sup>2</sup>. Das Gebiet liegt zu 2/3 im Regierungsbezirk Stuttgart und zu 1/3 im Regierungsbezirk Karlsruhe. Der größte Flächenanteil (49,7 %) liegt im Landkreis Ludwigsburg.

Das Gebiet wird wie folgt verwaltet:

Regierungsbezirk Stuttgart (65,7 % der Fläche: 465,5 km<sup>2</sup>)

**Stadtkreis Stuttgart** (4,2 % der Fläche: 32 km<sup>2</sup>)

Die Landeshauptstadt Stuttgart liegt nur mit einem sehr kleinen Flächenanteil im TBG. Vororte (Weilimdorf, Büsnau) mit ca. 8000 Einwohnern.

**Landkreis Ludwigsburg** (49,7 % der Fläche: 376 km<sup>2</sup>)

Insgesamt 9 selbstständige Gemeinden und 10 Städte liegen ganz oder teilweise im TBG. Die bedeutendsten Städte sind Ludwigsburg (liegt nur mit einem geringen Flächenanteil im TBG); Vaihingen/Enz, Bietigheim-Bissingen und Besigheim.

**Landkreis Heilbronn** (0,5 % der Fläche: 3,6 km<sup>2</sup>)

Die Fläche ist bewaldetes Randgebiet vom Landkreis Heilbronn ohne Städte oder Gemeinden.

**Landkreis Böblingen** (11,3 % der Fläche: 85,4 km<sup>2</sup>)

Insgesamt 2 selbstständige Gemeinden und 1 Stadt, Leonberg, liegen ganz oder teilweise im TBG.

Regierungsbezirk Karlsruhe (34,3 % der Fläche: 259,3 km<sup>2</sup>)

**Enzkreis** (30,1 % der Fläche: 227,4 km<sup>2</sup>)

Insgesamt 11 selbstständige Gemeinden und 2 Städte liegen ganz oder teilweise im TBG. Die Städte sind Mühlacker und Maulbronn (nur teilweise im TBG).

**Stadtkreis Pforzheim** (nur zum Teil im TBG; 4,2 % der Fläche: 31,9 km<sup>2</sup>)

Große Kreisstadt Pforzheim (etwa 40 % des Stadtgebietes im TBG, mit ca. 46 114 Einwohnern)

Karte K 1.1

## 1.3 Raumplanung und Landnutzung

Das Gebiet liegt größtenteils in der Region Stuttgart. Im Regionalplan Stuttgart ist die Landeshauptstadt Stuttgart als Oberzentrum ausgewiesen. Mittelzentren sind: Bietigheim-Bissingen/Besigheim; Leonberg; Vaihingen an der Enz.

Entwicklungsachsen gemäß Landesentwicklungsplan sind:

- Stuttgart – Ludwigsburg – Bietigheim-Bissingen – Besigheim – (Heilbronn)
- Bietigheim-Bissingen – Vaihingen/Enz

Regionale Entwicklungsachse ist:

- Stuttgart – Leonberg – Weil der Stadt.

Bei den Flächennutzungen überwiegt die Landwirtschaft mit 58,1 %, gefolgt von Wald und naturnahen Flächen mit 29,4 % und Siedlungsflächen mit 12,5 % im TBG.

Als wichtige Verkehrswege sind die Autobahnen A 81 Stuttgart – Heilbronn und A8 Stuttgart – Karlsruhe mit dem Leonberger Dreieck und dem Engelbergtunnel zu nennen. Ebenso verlaufen die B10 Stuttgart – Karlsruhe, B 35 Mühlacker – Bretten – Bruchsal, B 27 Stuttgart – Heilbronn, streckenweise im TBG. Wichtige Eisenbahnstrecken sind die Schnellbahntrasse Stuttgart – Mannheim, Stuttgart – Heilbronn und Bietigheim – Karlsruhe.

## **1.4 Naturraum und Klima**

Das Gebiet wird nach Anhang XI der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) der Ökoregion Nr. 9 „Zentrales Mittelgebirge“ zugeordnet und liegt hauptsächlich im Naturraum „Neckarbecken“. Der Bereich wird im Norden vom Neckarbecken und im Süden von bewaldeten Keuperbergen (Glemswald, Stuttgarter Bucht) geprägt.

Das TBG liegt noch im Wind- und Regenschatten des Nordschwarzwaldes. Das Neckarbecken gehört zu den niederschlagsärmsten Räumen in Deutschland. Die Niederschläge schwanken zwischen 600 und 800 mm (gebietsweise bis 1000 mm) pro Jahr.

## **1.5 Gewässer**

### **1.5.1 Oberflächengewässer**

Flüsse:

Das Gebiet umfasst 756 km<sup>2</sup>. Es wird vom Gewässer I. Ordnung Enz (58,5 km im TBG) durchflossen. Die bedeutendsten Nebengewässer der Enz sind im TBG 45: Metter (28 km, 133,7 km<sup>2</sup>), Glems (46,7km, 195,5 km<sup>2</sup>), Strudelbach (14,3 km, 127,5 km<sup>2</sup>), Kreuzbach (21 km, 71,8 km<sup>2</sup>), Schmie (12 km, 47,4 km<sup>2</sup>), Kirbach (20,6 km, 50,7 km<sup>2</sup>).

Seen > 0,5 km<sup>2</sup> :

Das Gebiet ist arm an natürlichen Seen. Natürliche oder künstliche Seen mit einer Wasserfläche über 0,5 km<sup>2</sup> sind nicht vorhanden.

**Tabelle 1.5:** Pegelabflussdaten:

Pegel	Enz (Besigheim)	Metter (Sachsenheim)	Glems (Talhausen)
NQ [m <sup>3</sup> /s]	6,52	0,337	0,458
MNQ [m <sup>3</sup> /s]	6,24	0,337	0,458
MQ [m <sup>3</sup> /s]	20,9	0,949	0,990
MHQ [m <sup>3</sup> /s]	218,69	16,90	14,64
HHQ [m <sup>3</sup> /s]	568,01	53,0	26,38
HQ1 [m <sup>3</sup> /s]	-	-	-
HQ5 [m <sup>3</sup> /s]	294,92	23,44	20,01

Besonderheiten:

Keine.

**1.5.2 Grundwasser**Grundwasserleiter:

Hydrogeologisch ist das TBG geprägt durch die Grundwasserleiter im Muschelkalk, in den Talauen im tief liegenden Weißen Jura. Im Gebiet des Keupers sind die Grundwasservorkommen meist wenig ergiebig. Im Vergleich zu anderen Landesteilen sind die nutzbaren Grundwasservorkommen im TBG eher gering.

Die Niederschläge schwanken im Gebiet zwischen 600 und 1000 mm pro Jahr.

Im gesamten Neckareinzugsgebiet beträgt die Grundwasserneubildung im langjährigen Mittel durchschnittlich 180 mm/Jahr, das entspricht 5,7 l/s\*km<sup>2</sup>.

**2 Wasserkörper****2.1 Oberflächenwasserkörper**

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

Im TBG 45 kommt in Bezug auf die Oberflächengewässer nur die Wasserkörper-Kategorie Flüsse vor.

**2.1.1 Typologie und Abgrenzung der 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 km<sup>2</sup> gehören zu Wasserkörpern.

Typisierung:

Basierend auf System B (s. Anhang II, WRRL) hat die LAWA ein bundesweit abgestimmtes System zur Typisierung von Fließgewässern entwickelt. Insgesamt wurden für die gesamte Bundesrepublik 25 LAWA-Typen ausgewiesen, wovon 14 in Baden-Württemberg vorkommen.

Die Zuweisung der Fließgewässertypen erfolgte auf der Grundlage der vorgeschlagenen 20 Typen nach LAWA (Schmedtje et al, 2000) hinsichtlich der Ausprägung der biozönotisch relevanten abiotischen Parameter.

Bei diesem Vorschlag steht das Makrozoobenthos eindeutig im Vordergrund. Im Laufe der weiteren Bearbeitung hat sich jedoch gezeigt, dass die anderen drei biologischen Qualitätskomponenten (Fischfauna, Makrophyten, Phytoplankton) 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 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. Nachfolgende Abbildung zeigt die Aggregation der LAWA-Typen (Makrozoobenthos) zu den ökoregionalen Grundtypen:

**Tabelle 2.1.1a:** 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

Abgrenzung:

Die Flusswasserkörper in Baden-Württemberg entstanden primär durch weitere Unterteilung der Bearbeitungsgebiete und Teilbearbeitungsgebiete auf der Grundlage hydrologischer Einzugsgebiete.

Dabei wurde die Anwendbarkeit von Flussgebietsmodellen z. B. für Nährstoffbilanzierungen oder spätere Maßnahmenzenarien genauso berücksichtigt wie typologische, naturräumliche, limnologische und strukturelle Aspekte.

Neben den genannten fachlichen Gründen wurden die Umsetzbarkeit und die Identifizierbarkeit der Öffentlichkeit gleichrangig berücksichtigt.

Hierdurch ergaben sich vergleichbare, wasserwirtschaftlich homogene Wasserkörper mit einer mittleren Größe von ca. 250 km<sup>2</sup>.

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

Ergebnis:

Derzeit sind im TBG 45 drei flächenhafte Wasserkörper ausgewiesen.

Karte K 3.1

**Tabelle 2.1.1.b:** Wasserkörper (WK) mit prägenden Gewässertypen

Fluss-WK-Nr.	Flusswasserkörper-Name	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Anteil Teilnetz [km]	Prägender Typ (LAWA)	Bezeichnung prägender Gewässertyp LAWA
45-01	Enz unterh. Nagold oberh. Glems	347	131	7	Karbonatische Mittelgebirgsbäche
45-02	Glems	195	82	6	Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
45-03	Enz unterh. Glems	214	82	6	Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche

Neben den o.g. prägenden Gewässertypen kommen im TBG 45 auch die Typen

- 5.1 - Feinmaterialreiche silikatische Mittelgebirgsbäche ,
- 9 - Silikatische Mittelgebirgsflüsse und
- 9.1 - Karbonatische Mittelgebirgsflüsse vor.

Karte K 4.1

**2.1.2 Referenzmessstellen**

Für jeden Oberflächengewässertyp sind nach Anhang II, 1.3 WRRL typspezifische Referenzbedingungen festzulegen, die den sehr guten ökologischen Zustand des entsprechenden Typs beschreiben. Dazu sind in ausreichender Anzahl Referenzstellen

festzulegen. Eine Dokumentation der Festlegung dieser Referenzstellen ist im Rahmen des Berichts Bestandsaufnahme jedoch noch nicht erforderlich.

In Deutschland werden neue biologische Verfahren für die Bewertung des ökologischen Zustandes nach WRRL entwickelt. Dazu werden für alle deutschen Gewässertypen Referenzgewässer festgelegt. Die Festlegung erfolgt nach abiotischen Kriterien: Nur geringe morphologische Degradation (Klassen 1 und 2 der deutschen Strukturkartierung) und chemische und physikalische Bedingungen nahe den Hintergrundkonzentrationen werden für diese Gewässer akzeptiert. Für diese Referenzstellen werden die Referenzbedingungen der bewertungsrelevanten biozönotischen Kenngrößen (Metrics) ermittelt. Wenn keine Referenzgewässer gefunden werden können, werden die besten Gewässer für den Typ ermittelt, die in etwa der Bewertungsstufe „gut“ entsprechen. Die Referenzbedingungen werden in diesen Fällen nicht direkt aus den Daten dieser Gewässer übernommen, sondern entsprechend angepasst und konstruiert.

Die Klassifizierung des Bewertungssystems ergibt sich aus der Abweichung der biozönotischen Kenngrößen von den Referenzbedingungen

### **2.1.3 Diagnose des Ist-Zustandes der Gewässer**

#### Sachverhalt:

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

Die Überwachung der Fließgewässer in Baden-Württemberg umfasst rund 1.600 biologische Untersuchungsstellen und rund 120 chemisch-physikalische Messstellen, davon rund 30 ortsfeste Messstationen.

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

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

#### **2.1.3.1 Chemisch-physikalische Güte**

##### Angewandte Methodik:

Der überwiegende Teil der Daten wird durch Laboranalyse entnommener Proben gewonnen (Wasser-, Schwebstoff- und Sedimentproben). Das obligatorische Programm für

Wasserproben umfasst die Bestimmung von Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt, pH-Wert, Leitfähigkeit, DOC, Ammonium, Nitrat, Nitrit, Orthophosphat, Chlorid, Schwermetalle und LHKW (Messfrequenz 14 oder 28 Tage).

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

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

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

#### Ergebnis:

Die chemisch-physikalischen Messstellen sind in der Karte K 7.2 abgebildet. Karte K 7.2

### **2.1.3.2 Biologische Güte**

#### Angewandte Methodik:

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

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

verhältnisse 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.

Ergebnis:

Die 7-stufige Gütekarte ist in Karte K 2.1 dargestellt. Die biologischen Untersuchungsstellen zeigt die Karte K 7.2.

Karten K 2.1 und K 7.2
---------------------------

### **2.1.3.3 Gewässerstruktur /Gewässermorphologie**

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

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

Bei der Bestandsaufnahme für die WRRL bis 2004 werden in Baden-Württemberg die Daten aus der landesweiten Kartierung (Stand 2003) nach dem Übersichtsverfahren verwendet.

Ergebnis:

Das 7- stufige Ergebnis des Übersichtsverfahrens ist in Karte K 2.2 dargestellt.

Karte K2.2
------------

## **2.2 Grundwasserkörper**

### **2.2.1 Abgrenzung und Beschreibung**

Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

Die hydrogeologischen Verhältnisse sind somit eine wesentliche Grundlage für die Festlegung der Grundwasserkörper. In Übereinstimmung zum EU-Guidance Paper „Water Bodies“ sollten GWK auch nach der Wasserbeschaffenheit abgegrenzt werden. Gebiete, die auf der Grundlage von Immissionsdaten durch eine einheitliche Grundwasserbeschaffenheit gekennzeichnet sind oder die hinsichtlich der Grundwasserqualität ungünstige Standorteigenschaften aufweisen, wurden auf der Basis von Gemeindegrenzen abgegrenzt



und als Grundwasserkörper festgelegt. Außerhalb dieser Gebiete wurden die hydrogeologischen Teilräume (HTR) als Grundwasserkörper definiert. Die Flächenidentifikation erfolgt über die landesspezifische Nummerierung.

Gebiete, die auf der Grundlage von Immissionsdaten durch eine einheitliche Grundwasserbeschaffenheit gekennzeichnet sind oder die hinsichtlich der Grundwasserqualität ungünstige Standorteigenschaften aufweisen, wurden auf der Basis von Gemeindegrenzen abgegrenzt und als Grundwasserkörper festgelegt. Außerhalb dieser Gebiete wurden die hydrogeologischen Teilräume (HTR) als Grundwasserkörper definiert. Die Flächenidentifikation erfolgt über die landesspezifische Nummerierung

Ergebnis:

**Tabelle 2.2.2**

Auf der Grundlage dieser Definition liegen im TBG 45 *Enz unterhalb Nagold bis Mündung Neckar* insgesamt neun verschiedene Grundwasserkörper (Karte K 5.1), davon fünf gefährdete Grundwasserkörper (gGWK). Unter Berücksichtigung der oberirdischen Einzugsgebietsgrenzen reicht die Größe der definierten Grundwasserkörper im TBG 45 von 0,9 bis 363,3 km<sup>2</sup>. Die Tab. 2.2.1-1 gibt eine Übersicht über die GWK, deren Fläche im TBG und landesweit sowie der vorkommenden hydrogeologischen Einheiten (Hy). Außerdem ist für die gefährdeten Grundwasserkörper (gGWK) das TBG angegeben, in dem ihr größter Flächenanteil liegt.

In der Karte K 5.1 „Abgrenzung der Grundwasserkörper“ sind die hydrologisch

**Karte K 5.1**

**Tabelle 2.2.1-1:** Grundwasserkörper im TBG 45

ID-HTR	Grundwasserkörper (hydrogeologisch abgegrenzte Restkörper und gefährdete GWK)	TBG	Fläche TBG 45 [km <sup>2</sup> ]	Gesamtfläche BW [km <sup>2</sup> ]	Hydrogeologische Einheiten im Grundwasserkörper
7.1	Albvorland -R/BW		3,5	2476,4	Hy 5, Hy 13
8.1	Keuper-Bergland -R/BW		363,3	5575,3	Hy 5, Hy 14, Hy 15
9.1	Muschelkalk-Platten -R/BW		218,7	3495,2	Hy 5, Hy 15, Hy 16, Hy 17, Hy 18
11.1	Buntsandstein des Schwarzwaldes -R/BW		21,6	2174,2	Hy 5, Hy 19, Hy 20
8.5	Zabergäu - Neckarbecken	46	15,7	160,3	Hy 5, Hy 14, Hy 15, Hy 16
8.6	Neckar-Rems	42	2,1	87,0	Hy 5, Hy 14, Hy 15, Hy 16
8.7	westliches Neckarbecken	45	128,9	133,4	Hy 5, Hy 15, Hy 16
8.8	östliches Neckarbecken	42	0,9	65,1	Hy 5, Hy 14, Hy 15, Hy 16
8.9	Obere Würm	44	1,8	147,3	Hy 5, Hy13, Hy 14, Hy 15, Hy 16, Hy 17

Hinweise:

- -R/BW = hydrogeologisch abgegrenzter Restkörper / Baden-Württemberg
- Hydrogeologische Einheiten mit < 1% Flächenanteil am gGWK sind nicht aufgeführt.
- Die Spalte TBG gibt das TBG an, in dem der größte Flächenanteil des jeweiligen gGWK liegt.

### Hydrogeologische Beschreibung

Die im TBG 45 tangierten Hydrogeologischen Teilräume (Karte K 9.1.1) und die darin enthaltenen Hydrogeologischen Einheiten (Karte K 9.1.2) sind in Tab. 2.2.1-1 und 2.2.1-2 zusammen mit den jeweiligen prozentualen Flächenanteilen aufgelistet. Eine allgemeine Beschreibung der Hydrogeologischen Einheiten findet sich in Tab. 2.2.2 im Anhang.

Karte K 9.1.1  
Karte K 9.1.2

**Tabelle 2.2.1-2:** Hydrogeologische Teilräume im TBG 45 mit Flächen und Flächenanteilen

<b>Hydrogeologischer Teilraum</b>	<b>Fläche [km<sup>2</sup>]</b>	<b>Flächenanteil [%]</b>
Albvorland	3	0,4
Keuper-Bergland	471	62,3
Muschelkalk-Platten	260	34,4
Buntsandstein des Schwarzwaldes	22	2,9

Im TBG 45 kommen die Hydrogeologischen Teilräume „Albvorland“, „Keuper-Bergland“, „Muschelkalk-Platten“ und „Buntsandstein des Schwarzwaldes“ vor. Die hydrogeologischen Verhältnisse im Teilbearbeitungsgebiet sind durch den schichtigen Aufbau des Untergrunds, das Einfallen der Schichten nach Nordosten und Osten und den mehrfachen Wechsel von grundwasserleitenden und grundwassergeringleitenden Gesteinen geprägt. Dadurch ergeben sich bereichsweise mehrere Grundwasserstockwerke und eine schichtgebundene Grundwasserführung.

**Tabelle 2.2.1-3:** Hydrogeologische Einheiten im TBG 45 mit Flächen und Flächenanteilen

<b>Hydrogeologische Einheit</b>	<b>Fläche [km<sup>2</sup>]</b>	<b>Flächenanteil [%]</b>
Jungquartäre Flusskiese und -sande (GWL)	67	8,8
Mittel- und Unterjura (GWG)	3	0,5
Oberkeuper und Oberer Mittelkeuper (GWL)	127	16,8
Gipskeuper und Unterkeuper (GWL)	315	41,6
Oberer Muschelkalk (GWL)	173	22,9
Mittlerer Muschelkalk (GWG)	22	2,9
Unterer Muschelkalk (GWL)	28	3,8
Oberer Buntsandstein (GWG)	21	2,7

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

### Oberflächennahe Grundwasservorkommen

**Jungquartäre Flusskiese und -sande:** Im Talgrund der Enz und ihrer Nebenflüsse finden sich lehmige sandige Absätze mit wechselndem Kies- und Steingehalt. Die größten

Mächtigkeiten bis maximal 10 m kommen im Enztal vor. Die Grundwasserführung ist im allgemeinen gering, abgesehen von ausgewaschenen Gerinnen und einzelnen höher durchlässigen Lagen mit lokal kleineren Grundwasservorkommen. Lediglich im Enztal enthalten die Talkiese auch größere Grundwasservorkommen. Die Täler der Enz und der Glems sind über den größten Teil der Laufstrecken im TBG 45 bis in den Oberen Muschelkalk eingetieft. Nur südlich Mühlacker verläuft die Enz auch in älteren Schichten (Mittlerer und Unterer Muschelkalk, Oberer und Mittlerer Buntsandstein). Die Grundwasserfließverhältnisse sind geprägt durch den Grundwasseraustausch mit den angrenzenden und unterlagernden Festgesteinen und den oberirdischen Fließgewässern. Die mittlere Transmissivität der Jungquartären Flusskiese und -sande beträgt  $T = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ .

**Oberkeuper und Oberer Mittelkeuper:** Oberkeuper und oberer Mittelkeuper bestehen aus Mergelsteinen, sandigen Mergelsteinen, Mergelsteinen mit Kalkknollen, Feinsandsteinen, kalkigen Sandsteinen und Kalksteinen. Sie bilden eine Wechselfolge von Grundwassergeringleitern und mäßig ergiebigen Kluffgrundwasserleitern. Grundwasserleitend sind der Rhätsandstein des Oberkeuper (zusammen mit den basalen Kalksteinbänken des Pylonotenton), die Sandsteine der Stubensandstein-Formation und die Sandsteinbänke der Flutfazies der Schilfsandstein-Formation. Die Transmissivität liegt im Mittel bei  $T = 3,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ .

**Gipskeuper und Unterkeuper:** Gipskeuper und Unterkeuper stehen in größerer Verbreitung im Norden und Osten des TBG 45 an. Der Gipskeuper ist im unausgelaugten Zustand ein praktisch undurchlässiges Gestein, dagegen im verwitterten und ausgelaugten Zustand wechselnd, z. T. stark grundwasserführend. Das Grundwasser fließt bevorzugt auf klüftigen Dolomitsteinbänken sowie im Bereich der aktuellen Auslaugungszone über dem Gipsspiegel. Die Tonsteine zwischen den Dolomitsteinbänken sind geringdurchlässig und bewirken eine Gliederung in Teilstockwerke.

Grundwasserführend sind häufig die Bleiglanzbank im Hangenden der Dunkelroten Mergel, der Bochinger Horizont sowie die Grundgipsschichten im Bereich über der Gipsauslaugungsfront. In Gebieten, in denen die Auslaugung abgeschlossen ist und die Auslaugungszonen bereits kompaktiert sind, nehmen die Transmissivitäten wieder stark ab. Im Unterkeuper wechsellagern ebenfalls grundwasserleitende und -geringleitende Schichten. Grundwasserleitend sind im oberen Abschnitt auch hier vor allem stark geklüftete Dolomitsteinbänke (u. a. Grenzdolomit), im unteren Abschnitt Sandsteinbänke. Die Grundwasserführung im Unterkeuper ist meist auf die lokale Vorflut ausgerichtet. Bei relativ hoher Lage über dem Hauptvorflutniveau kommt es zur Ausbildung von schwebenden

Grundwasservorkommen. Das abfließende Grundwasser tritt in diesen Fällen im Randbereich unterirdisch in den Oberen Muschelkalk über oder fließt in Quellen aus, wobei das Quellwasser jedoch ebenfalls nach kurzer Fließstrecke meist wieder in den Oberen Muschelkalk versinkt.

Die mittlere Transmissivität für Gipskeuper und Unterkeuper beträgt  $T = 3,4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ .

**Oberer Muschelkalk:** Der Obere Muschelkalk und die Oberen Dolomite des Mittleren Muschelkalk bilden zusammen einen ergiebigen Kluft-/Karstgrundwasserleiter mit bedeutenden Grundwasservorkommen. Bereichsweise ist der Obere Muschelkalk durch die mergeligen Haßmersheim-Schichten in zwei Teilstockwerke gegliedert. Grundwasserleiterbasis ist das Salinar des Mittleren Muschelkalk oder dessen Auslaugungsrückstände. Die mittlere Transmissivität beträgt  $T = 6,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ .

Die Grundwasserführung variiert im Oberen Muschelkalk aufgrund unterschiedlich starker tektonischer Zerrüttung und Verkarstung. An der Erdoberfläche einsickerndes Niederschlagswasser kann sich im Oberen Muschelkalk lokal auch auf geringmächtigen Tonsteinlagen oberhalb des zusammenhängenden Karstgrundwassers sammeln und räumlich eng begrenzte, meist nur gering ergiebige schwebende Grundwasservorkommen bilden.

Im TBG 45 ist die Entwässerung des Oberen Muschelkalk auf die Enz und ihre Nebenflüsse, nördlich der Enz auf die Kraichgaumulde ausgerichtet.

In den östlichen Bereichen, wo der Obere Muschelkalk von Gips- und Unterkeuper überlagert wird, führt er in den überdeckten Randbereichen noch Süßwasser. Bei mächtiger geschlossener Überdeckung findet man in weiterer Entfernung vom Ausbiss höher mineralisierte Grundwässer, die aufgrund hoher Sulfatkonzentrationen nicht mehr für eine Trinkwassergewinnung geeignet sind.

**Unterer Muschelkalk:** Der Untere Muschelkalk bildet einen schichtig gegliederten, stellenweise verkarsteten Kluftgrundwasserleiter mit überwiegend geringer, bei Verkarstung mäßiger bis mittlerer Grundwasserführung in Kalkstein-, Schaumkalk- und Wellenkalkbänken. Die mittlere Transmissivität beträgt für den Unteren Muschelkalk  $T = 5,6 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ .

**Oberer Buntsandstein:** Der Obere Buntsandstein besteht aus Ton- und Schluffstein (Rötton-Formation) sowie Fein- und Mittelsandstein (Plattensandstein-Formation) mit einzelnen quarzitischen Feinsandsteinen (Rötquarzit). Beim oberen Abschnitt des Oberen Buntsandstein handelt sich um einen Grundwassergeringleiter. Der untere Teil der Abfolge

(Plattensandstein) bildet dagegen zusammen mit dem Mittleren und Unteren Buntsandstein einen oftmals ergiebigen Kluftgrundwasserleiter.

**Mittlerer und Unterer Buntsandstein:** Mittlerer und Unterer Buntsandstein sind zusammen ein ergiebiger Kluftgrundwasserleiter mit einer lokal guten Grundwasserführung in den konglomeratischen Lagen im Mittleren Buntsandstein, im Bausandstein unmittelbar über dem Eck'schen Horizont sowie im Bereich von Auflockerungszonen (Störungen, Kluftzonen). Der Buntsandstein, der im TBG 45 nur im Südwesten in geringer Verbreitung ansteht, enthält südlich der Enz infolge der starken Zertalung viele kleinere isolierte Grundwasservorkommen mit vergleichsweise geringen Ergiebigkeiten. Nördlich der Enz findet sich im Oberen und Mittleren Buntsandstein ein größeres zusammenhängendes Grundwasservorkommen, das unter Muschelkalk- und Keuperüberdeckung zum Pfinzgraben entwässert. Die mittlere Transmissivität beträgt für den Mittleren und Unteren Buntsandstein  $T = 4,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ .

Tiefe Grundwasservorkommen

Oberer Muschelkalk: Im Verbreitungsgebiet des Keuper ist der Obere Muschelkalk, im Verbreitungsgebiet des Muschelkalk untergeordnet der Buntsandstein tiefer Grundwasserleiter. In der Nähe zum Ausstrichbereich und bei geringmächtiger und lückenhafter Überdeckung enthalten Oberer Muschelkalk und Buntsandstein Grundwasser, das für die Trinkwasserversorgung geeignet ist. Mit zunehmender Entfernung vom Ausstrich und wachsender Überdeckung nehmen die Durchlässigkeiten der Gesteine jedoch allmählich ab und die darin vorkommenden Grundwässer sind häufig hoch mineralisiert bzw. salinar.

Eigenschaften der Grundwasserüberdeckung

Das Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung ist im TBG 45 im Südwesten gering, im nordöstlichen Teil mittel bis hoch (Karte K 9.2, Tab. 2.2.1-4).



**Tabelle 2.2.1-4:** Klassen des Schutzpotenzials der Grundwasserüberdeckung im TBG 45

Schutzpotenzial	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Flächenanteil [%]
hoch	123	16,3
mittel	399	52,7
gering	235	31

Die Talauen der Flüsse sind häufig von tonig-sandigen Auenlehmen bedeckt, die bereichsweise zur Vermoorung neigen. Ihre Schutzwirkung für das darunter liegende Talgrundwasser ist als gering einzustufen.

Die oberflächennahen Grundwasservorkommen im Buntsandstein und Muschelkalk sind ebenfalls als ungünstig in Bezug auf einen Eintrag von Schadstoffen von der Erdoberfläche zu bewerten. Der geklüftete Buntsandstein wird ebenso wie der geklüftete und verkarstete

Muschelkalk nur von geringmächtigen wasserdurchlässigen Böden bedeckt. Zusätzliche Schwächezonen sind im Oberen Muschelkalk Karststrukturen (Dolinen, abflusslose Senken, Trockentäler, Versinkungsstellen). Nur dort, wo Buntsandstein und Oberer Muschelkalk von Löss und Lösslehm in größerer Mächtigkeit und Verbreitung überlagert sind, ergeben sich günstigere Verhältnisse.

Im Verbreitungsgebiet des Keuper sind aufgrund der am Gesteinsaufbau beteiligten Ton-, Schluff- und Mergelsteine die Böden tiefgründiger und geringer durchlässig und die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung unterhalb des Bodens ist deutlich höher.

### Grundwasserabhängige Ökosysteme

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

## **2.2.2 Diagnose des Ist-Zustandes der Grundwasserkörper**

### **2.2.2.1 Qualitativer Zustand**

#### Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

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

#### Ergebnis:

Qualitative Beeinträchtigungen der Grundwasserkörper erfolgen überwiegend durch diffuse Schadstoffquellen. Der bedeutendste Stoff ist hierbei das Nitrat. Erhöhte Nitratkonzentrationen treten nur vereinzelt auf.

Die Belastung mit Pflanzenbehandlungsmitteln (PSM) stellt eine weitere diffuse Schadstoffbelastung dar, auch hier werden vereinzelt erhöhte Konzentrationen gemessen .

### **2.2.2.2 Quantitativer Zustand**

Karte K 9.4.1 Karte K 9.4.3
--------------------------------

Im TBG 45 stehen nur wenige seit langem betriebene Messstellen mit einer ausreichenden Zeitreihe zur Erfassung der Grundwasserstände zur Verfügung.

Die für die einzelnen Teilbearbeitungsgebiete bereits im Jahr 2003 erstellte Karte K 9.7 erlaubt es jedoch, weitere Aussagen abzuleiten (siehe Kapitel 3.2.3).

Karte K 9.7

Im Teilbearbeitungsgebiet sind im Vergleich zu anderen Gebieten wenig geeignete Messstellen mit zum Teil kurzen Beobachtungsreihen vorhanden. Die daraus gewonnenen Folgerungen für diese kleinräumigen, regionalen Bereiche können deshalb nicht ohne weitere Betrachtungen auf das gesamte TBG übertragen werden.

## **3 Menschliche Tätigkeiten und Belastungen**

### **3.1 Belastungen der Oberflächengewässer**

#### Sachverhalt und angewandte Methodik:

Anhang II 1.4 der WRRL sieht die Ermittlung der signifikanten Belastungen vor. Der Signifikanzbegriff bezieht sich hierbei auf die Einwirkungen („pressures“) auf ein Gewässer. Zur potentiellen Gefährdung der Oberflächengewässer liefern verschiedene stoffliche und morphologische Komponenten einen Beitrag. In einer synoptischen Betrachtung aller signifikanten Belastungen soll danach abgeschätzt werden, ob eine Gefährdung besteht, dass der Wasserkörper die Ziele der WRRL nicht erreicht. 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.

In diesem Kapitel werden sowohl die Emissionen, als auch die strukturellen Gegebenheiten, die eine signifikante Belastung für die Oberflächengewässer darstellen könnten, betrachtet. Mit Hilfe von Signifikanzkriterien werden die Belastungen als bedeutend oder nicht bedeutend für das Gewässer eingestuft. Die gewählte Methodik orientiert sich grundsätzlich an den Empfehlungen der LAWA-Arbeitshilfe. Die Anwendung wurde in Pilotgebieten getestet und für die praxisgerechte landesweite Umsetzung verfeinert bzw. angepasst.

#### **3.1.1 Kommunale Einleiter**

##### Sachverhalt und angewandte Methodik:

Die Auswahl der bedeutenden (= signifikanten) kommunalen Kläranlagen orientiert sich an der Kommunalabwasserrichtlinie. Berücksichtigt werden alle Abwassereinleitungen aus Kläranlagen  $\geq$  **2000 EW** (Ausbaugröße). Hinzu kommen einzelne kommunale Kläranlagen, bei denen es auf Grund ungünstiger Verhältnisse zwischen eingeleitetem Abwasser und Wasserführung des Gewässers zu einer deutlichen Verschlechterung der Gewässergüte kommt - d.h. um mindestens eine Güteklasse - und wenn gleichzeitig nach der Einleitung

eine Gewässergüteklasse schlechter als 2 festgestellt wird. Berücksichtigt wurden vor allem folgende Daten mit Bezugsjahr 2002:

- Ausbaugröße der Kläranlage (EW) = Einwohner (Ausbau) + Einwohnerequivalent (Ausbau), als wesentliches Abschneide-/Signifikanzkriterium der LAWA (2.000 EW)
- Tatsächlich angeschlossene EW, berechnet aus CSB-Zulaufmengen/(120g CSB/EW\*d)
- Jahresabwassermenge und -ablaufmengen für CSB, N<sub>ges</sub>, NH<sub>4</sub>-N, P<sub>ges</sub> gemäß LAWA-Vorgaben; zusätzlich Ablaufkonzentrationen der Kläranlagen für den späteren Abgleich mit Immissionsdaten

### Ergebnis

Im TBG 45 liegen 22 Kläranlagen  $\geq$  2.000 EW. Die Lage und Einleitungsstellen der Kläranlagen sind der Karte K 7.1 im Anhang, die wichtigsten Daten der Tabelle 3.1.1 im Anhang zu entnehmen.

Hinsichtlich prioritärer und flussgebietsspezifischer Stoffe liegen keine flächendeckenden Daten von den Kläranlagenabläufen vor.

Im TBG 45 wurden im Jahr 2002 von den Kläranlagen  $\geq$  2.000 EW insgesamt eingeleitet:

- 1.959 t CSB,
- 895 t N<sub>ges</sub>,
- 70 t NH<sub>4</sub>-N und
- 62 t P<sub>ges</sub>.

Die größte Kläranlage ist die SKA Pforzheim. Hier sind 250.000 Einwohner angeschlossen, emittiert werden jährlich 500 t CSB, 6 t NH<sub>4</sub>-N, 396 t N<sub>ges</sub>, und 12 t P<sub>ges</sub>.

Ein erhebliches Problem stellen die Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen in die Glens dar wegen des ungünstigen Verhältnisses von natürlichem Abfluss zu gereinigtem Abwasser.

Es sind keine signifikanten Kläranlagen erfasst, die ins Grundwasser versickern.

Tab. 3.1.1

Karte 7.1

### **3.1.2 Industrielle Einleiter**

#### Sachverhalt und angewandte Methodik:

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



Abwärmeeinleitungen überwiegend > 10 MW, Nahrungsmittelbetriebe > 4.000 EW und sonstige wasserwirtschaftlich relevante Einleiter erfasst.

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

#### Ergebnis:

Im TBG 45 gibt es vier signifikante industrielle Einleiter, davon zwei industrielle Direkteinleitungen und zwei Einleitungen in öffentliche Abwasseranlagen (Indirekteinleiter). Standorte der Betriebe und Lage der Einleitungsstellen sind der Karte K 7.1 im Anhang, die wichtigsten Daten der Tabelle 3.1.2 zu entnehmen.

Es gibt zwei Nahrungsmittelbetriebe mit Einleitung > 4.000 EW (EU-RL 91/271/EEC).

Im TBG 45 wurden jährlich durch Industriebetriebe insgesamt (direkt) folgende Frachten eingeleitet (Bezugsjahre 2001-2003):

- 96 t CSB
- 74 t N<sub>ges</sub> (Gesamtstickstoff)
- 1 t P<sub>ges</sub> (Gesamtphosphor)
- 848 kg AOX (adsorbierbare organisch gebundene Halogene)
- 0,3 kg Cd, 18 kg Cr, 9 kg Cu, 0,2 kg HG, 13 kg Ni, 56 kg Pb, 50 kg Zn

Tab. 3.1.2

Karte K 7.1

### **3.1.3 Beschreibung der diffusen Belastungen**

#### Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

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

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

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

- 6 mg/l bei Stickstoff

- 0,2 mg/l bei Phosphor

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

- 8 mg/l bei Stickstoff

- 0,27 mg/l bei Phosphor.

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

Hinweis:

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

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

Ergebnisse:

Im TBG 45 wurden zwei MONERIS-Bilanzierungsgebiete abgegrenzt. Nach Tabelle 3.1.3 ergibt sich im Bearbeitungsgebiet folgendes Bild (siehe auch die Karten K 7.3 und K 7.4 im Anhang):

- Stickstoffeinträge:

Beide MONERIS-Gebiete sind durch Stickstoffeinträge signifikant belastet.

Die Signifikanzschwelle von 6 mg/l wird durch diffuse Belastungen, insbesondere über den Einzelpfad „Grundwasser/Interflow“, zu 77% bzw. 68% erreicht.

- Phosphoreinträge: Beide MONERIS-Gebiete sind durch den Eintrag an Phosphor signifikant belastet. Die Signifikanzschwelle von 0,2 mg/l wird durch diffuse Belastungen zu 75% erreicht, dabei dominieren die Einträge durch Erosion.

Tab. 3.1.3

Karte K 7.3 / 7.4

### 3.1.4 Entnahmen aus Oberflächengewässer

Hinweis: Bis Ende 2004 laufen in Baden-Württemberg die Erhebungen von Bauwerken an den Gewässern. Auf Grund dessen konnten für die Betrachtungen in Kap. 3.1.4 und 6 nur die vorhandenen Daten ausgewertet werden (Daten liegen vor für alle priorisierten Gewässer, insgesamt für ca. 70 % der Gewässerläufe).

#### Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

Folgende Signifikanzkriterien wurden angewandt:

#### **1) Wasserentnahme durch eine Wasserkraftanlage mit Werkskanal**

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

- der Mindestabfluss  $< 1/3$  MNQ ist oder
- keine Regelung entsprechend Wasserkrafterlass Baden-Württemberg besteht oder
- der festgelegte Mindestabfluss nicht ausreichend ist.

Der signifikant belastete 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 signifikant belastete Abschnitt beginnt bei der Entnahmestelle und endet, wenn durch Zuflüsse (künstliche oder natürliche) wieder  $2/3$  MNQ im Gewässerbett abfließen.

#### Ergebnis:

Die Gewässer  $< 10$  km<sup>2</sup> EZG im TBG 45 haben eine Gesamtlänge von ca. 296 km, davon sind rund 14 km durch 21 Wasserentnahmen zum Zwecke der Wasserkraftgewinnung signifikant belastet. Signifikante Brauchwassernutzung wurde nicht festgestellt.

Tab. 3.1.4

Karte K 6.3 Teil 2

### 3.1.5 Morphologische Beeinträchtigungen

#### Sachverhalt und angewandte Methodik:

Aus der landesweiten Strukturgütekartierung (Stand 2003) nach dem Übersichtsverfahren (siehe Kap. 2.1.3.3) gelten folgende Gewässerabschnitte bei Fließgewässern als signifikant 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 Regenwasser aus befestigten Flächen, insbesondere aus größeren Siedlungsbereichen am Oberlauf kleinerer Gewässer, stellen eine potenzielle hydraulische Belastung dar und können daher auch morphologische Veränderungen z. B. Uferabbrüche bewirken (stoffliche Belastungen aus Punktquellen summarischer Erfassung s. Kap. 3.1.3).

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

#### Ergebnis:

Im TBG 45 sind bezogen auf die gesamte Gewässerlänge ca. 15% der Flüsse (63,5 km) signifikant morphologisch belastet.

Die Strecken mit signifikanten morphologischen Veränderungen sind der Karte K 6.2 dargestellt.

Die hydraulischen Belastungen aus Siedlungsentwässerung sind in Karte 6.4 dargestellt.

Karte K 6.2 und K 6.4

### 3.1.6 Abflussregulierung

Hinweis: Bis Ende 2004 laufen in Baden-Württemberg die Erhebungen von Bauwerken an den Gewässern. Auf Grund dessen konnten für die Betrachtungen in Kap. 3.1.4 und 6 nur die vorhandenen Daten ausgewertet werden (Daten liegen vor für alle priorisierten Gewässer, insgesamt für ca. 70 % der Gewässerläufe).

#### Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

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

### **1) Durchgängigkeit**

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

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

Eine signifikante Belastung für die Gewässer stellen dar:

Fall 1: Rückstaubereiche einzelner Objekte > 1 km,

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

Fall 3: HRB, TSP mit Dauerstau.

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

#### Ergebnis:

*Rückstau:* Im TBG 45 wird durch 11 Objekte signifikanter Rückstau verursacht. Die Gewässer sind davon auf einer Länge von knapp 18 km betroffen.

*Durchgängigkeit:* Die Durchgängigkeit der Gewässer im TBG 45 für Fische ist aufgrund zahlreicher unpassierbarer Bauwerke nicht gegeben. In der Karte K 6.3, Teil 1 sind die nicht durchgängigen Bauwerke (Wehre Hochwasserrückhaltebecken, Wasserkraftanlagen und Sohlbauwerke) dargestellt.

Tab. 3.1.6

Karte K 6.3 Teil 2

### **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 identischen Kriterien ausgewählt wie beim Grundwasser. Die Vorgehensweise ist im Kapitel 3.2.1 „Punktueller Belastungen des Grundwassers“ beschrieben.

#### Ergebnis:

Im TBG 45 ist eine Altablagerung mit Wirkungspfad Boden - Oberflächengewässer signifikant (Kriterien s. Kap. 3.2.1).

Karte K 7.1

Weitere „andere Belastungen“ sind nicht bekannt.

### 3.1.8 Analyse der Belastungsschwerpunkte

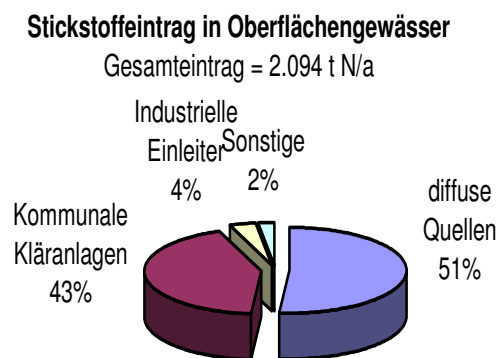
Für den Überblick über die Belastungsschwerpunkte im TBG 45 werden hier die stofflichen Belastungen und morphologischen Belastungen zusammen dargestellt.

#### Stoffliche Belastungen

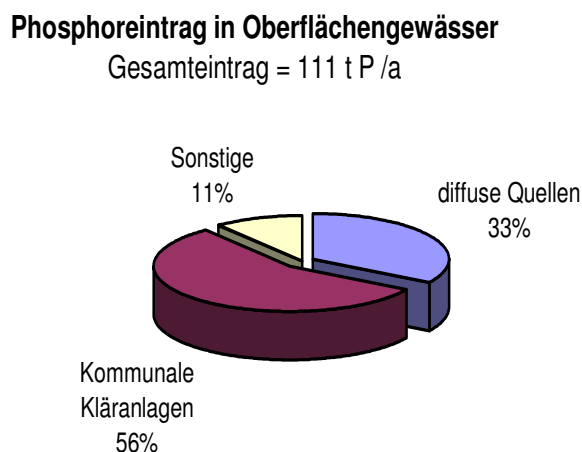
Die in Kap. 3.1.1 bis 3.1.3 erfassten stofflichen Belastungen können den einzelnen Verursachergruppen Siedlungsabwasser (Kläranlagen, Mischwasserentlastungen, Regenwasserableitungen), industrielle Einleiter und diffuse Belastungen - vgl. Kap. 3.1.3 - zugeordnet werden.

Die (erfassten) Belastungen der Oberflächengewässer durch Einleitung organischer Schadstofffrachten (CSB/TOC) werden zu 5 % durch industrielle Direkteinleiter und zu 95 % durch kommunale Kläranlagen verursacht.

Die beiden folgenden Graphiken zeigen die Zuordnung der Stickstoff- und Phosphorbelastungen auf die einzelnen Verursachergruppen.



**Abb.3.1.8-1:** Stickstoff-Belastungen der Gewässer im TBG 45



**Abb.3.1.8-2:** Phosphorbelastungen der Gewässer im TBG 45

### Morphologische Belastungen

Die Gewässer im TBG 45 sind auf einer Länge von 14 km Ausleitungsstrecken, 18 km sind durch Rückstau belastet und bei 63 km ist die Gewässerstruktur signifikant morphologisch beeinträchtigt.

## **3.2 Belastungen des Grundwassers (Erstmalige Beschreibung)**

### **3.2.1 Punktuelle Belastungen des Grundwassers**

#### Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

Flächen, bei denen

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

werden als signifikant bewertet.

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

#### Ergebnis:

Im TBG 45 liegen mit Stand September 2003 rund 16 nach BBodSchG sanierungsbedürftige Altlasten und 20 schädliche Bodenveränderungen, für die erhebliche finanzielle und technische Mittel zur Schadenserkundung, -kontrolle und -beseitigung derzeit und künftig eingesetzt werden.

Karte K 9.3 Tabelle 3.2.1-1 und -2
---------------------------------------

Kläranlagen  $\geq 2000$  EW (Ausbau) mit ins Grundwasser zu versickerndem Abwasser sind nicht vorhanden.

Bei den Schadstoffen dominieren chlorierte Kohlenwasserstoffe, Mineralöle und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe.

### 3.2.2 Diffuse Belastungen

#### Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

Nitrat: In einem mehrstufigen Verfahren werden zielgenaue Problemgebiete als gefährdete Grundwasserkörper (gGWK) ausgewiesen und als „at risk“ bezeichnet. Hierbei werden folgende Kriterien herangezogen:

- Nitratkonzentration  $\geq 50$  mg/l  $\text{NO}_3$  (nach Simple Update Kriging),
- steigende Trends bei Konzentrationen zwischen 25 mg/l und 50 mg/l sowie
- als Sanierungs- oder Problemgebiet eingestufte Wasserschutzgebiete.

Werden diese Parameter überschritten bzw. erreicht, liegen Flächen vor, in denen der gute Zustand wahrscheinlich nicht erreicht ist (at risk-Typ 1). Unter Berücksichtigung der Standorteigenschaften wie Grundwasserneubildung und Denitrifikationsvermögen der Böden kann ein maximal verträglicher N-Bilanzüberschuss berechnet werden, bei dem die mit dem Ackerflächenanteil pro Gemeinde gewichtete Sickerwasserkonzentration 50 mg/l nicht überschreitet (siehe Karte K 9.4.2). Diejenigen Gebiete, in denen der maximal verträgliche N-Bilanzüberschuss auf Ackerflächen weniger als 65 kg N/ha und Jahr beträgt, werden ebenfalls als gefährdet eingestuft und als „at-risk“-Typ 2 bezeichnet.

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

#### Ergebnis:

Die Auswertung langjähriger Datenreihen weist auf diffuse Belastungen hinsichtlich Nitrat und Pflanzenschutzmittel (PSM) im TBG 45 hin.



Nitrat: Aufgrund der Nitratbelastung wurden gefährdete Grundwasserkörper (Tab. 2.2.1-1) ermittelt. Der gGWK 8.7 liegt mit seinem größten Flächenanteil im TBG 45, vier gGWK - 8.5, 8.6, 8.8 und 8.9 - „streifen“ das TBG.

Nitrat resultiert überwiegend aus landwirtschaftlicher, wein- und gartenbaulicher Bewirtschaftung in Folge von Stickstoffüberdüngung (Nitrat, Ammonium). Einträge aus undichten Abwasseranlagen sind hingegen vernachlässigbar. Im TBG 45 werden knapp zwei Drittel der Flächen landwirtschaftlich genutzt und bedingen teilweise einen hohen, flächenhaften Eintrag in das Grundwasser.

Karte K 9.4.1 und K 9 4.2

Pflanzenschutzmittel (PSM): Im TBG 45 sind 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. Deshalb wurden keine zusätzlichen, hinsichtlich PSM gefährdete GWK ausgewiesen.

Die PSM stammen schwerpunktmäßig von Anwendungen aus der Landwirtschaft sowie aus dem Bereich um Bahnstrecken, anderen öffentlichen und betrieblichen Verkehrsflächen, Grünflächen im Siedlungsbereich u. a.

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

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

Von den 38 bisher am häufigsten nachgewiesenen PSM haben 19 keine Zulassung mehr oder sind mit Anwendungsverbot belegt.

Karte K 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 30-jährige Messreihen im Hinblick auf signifikante Trends ausgewertet. Die Ausweisung WRRL-bedeutsamer Flächen erfolgte auf Basis einer Mindestflächengröße von 25 km<sup>2</sup> und einer ausreichenden Anzahl von Pegeln mit fallendem Trend (2/3-Kriterium). Für das Festgestein wurde eine überschlägige Mengenbilanz durchgeführt, wobei die Grundwasserneubildung aus Niederschlag und die Entnahmen für die öffentliche und private Wasserversorgung im Bezugsraum der (MONERIS-) Bilanzgebiete dargestellt wurde.

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

#### Ergebnis:

**Lockergesteinsbereich:** Lockergesteinsbereiche sind im Teilbearbeitungsgebiet 45 nur in geringem Umfang vorhanden (9 % der TBG-Fläche)

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

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

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

Für die in Baden-Württemberg gegebenen Verhältnisse wurden Bilanzgebiete von rd. 300 km<sup>2</sup> als geeignet angesehen. Dazu wurden die Grundwasserkörper (Hydrogeologische Teilräume) analog dem Vorgehen bei den oberirdischen Gewässern in Teilbearbeitungsgebiete und weiter in sog. MONERIS-Teilgebiete unterteilt. Die MONERIS-Teilgebiete (Karte K 7.3 bzw. K 7.4) werden durch oberirdische Wasserscheiden umgrenzt.

Unter Berücksichtigung der gegebenen geohydrologischen Verhältnisse und der Entnahmesituation wurde für diese Größe der Bilanzgebiete ein Schwellenwert von 20 % als geeignet festgelegt.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass

- die Grobbilanzierung nur die Ausgewogenheit zwischen Entnahme und Grundwasserneubildung aus Niederschlag bewertet,
- die Wechselwirkung mit Oberflächengewässern separat untersucht werden muss,
- sofern tiefe Grundwasservorkommen genutzt werden, diese separat bewertet werden müssen (siehe ggf. entsprechendes Unterkapitel),
- die Grobbilanzierung nur für Bereiche herangezogen werden sollte, in denen die Auswertung von Grundwasserstands- oder Quellschüttungsganglinien nicht möglich ist.

Das TBG 45 besteht aus den MONERIS-Teilgebieten 238450 und 238490 (Tab. 3.1.3-1 und Karte 7.3, bzw. K 7.4).

Tabelle 3.1.3-1 Karte K 7.3 Karte K 7.4
--

Die Entnahmemengen wurden vom Statistischen Landesamt gemeindebezogen zur Verfügung gestellt (Erhebung 2001). Es wurde die gesamte Entnahme aus dem Grundwasser und Quellwasser, ohne Uferfiltrat und angereichertes Grundwasser erhoben. Nicht enthalten sind Entnahmen für die Landwirtschaft und die industrielle Eigenversorgung. Entsprechend den verfügbaren Daten wurde die Entnahmemenge nicht den Entnahmestellen sondern der gesamten Gemeindefläche zugeordnet. Durch Verschneidung mit den MONERIS-Teilgebieten wurde die maßgebende Entnahmesumme ermittelt (Tab. 3.2.3.1, Spalte 4). Entnahmen aus tiefen Grundwasservorkommen wurden für diese Abschätzung nicht abgezogen (worst case, s. ggf. Unterabschnitt zu tiefen Vorkommen). In den Bereichen des Teilbearbeitungsgebietes, in denen der Obere Muschelkalk durch Keuper überdeckt wird, aber noch gering mineralisiertes, für die Trinkwassergewinnung nutzbares Grundwasser führt, erfolgt die Grundwasserneubildung durch Zutritt von meist schwebendem Grundwasser aus dem Keuper (bei Überdeckung durch Unter- und Mittelkeuper  $G = 2 - 3 \text{ l/(s km}^2\text{)}$ , bei zusätzlich mächtiger Überdeckung durch Oberkeuper  $G < 1 \text{ l/(s km}^2\text{)}$ ). Die Neubildung geschieht besonders in den Randzonen der Keuper-Verbreitung, wo das Grundwasser aus dem Keuper austritt und danach zum großen Teil in den Oberen Muschelkalk versinkt.

Die Nutzung des Oberen Muschelkalks unter Keuper beschränkt sich auf die Gebiete, die randlich zum Ausstrich liegen und nur geringmächtig überdeckt sind, da bei mächtigerer Keuperauflage die Verkarstung und damit die Durchlässigkeit im Oberen Muschelkalk abnimmt und höher mineralisiertes Wasser auftritt. Gelegentlich erschließen die Fassungen neben dem Oberen Muschelkalk auch noch andere Grundwasserstockwerke, was eine eindeutige Zuordnung der Entnahmeraten zu Grundwasserleitern problematisch macht.

Die Grundwasserneubildung wurde mit dem Verfahren TRAIN (Armbruster, 2002) im 500m x 500m – Raster berechnet und über die Bilanzgebiete aufsummiert. Das TRAIN-Verfahren

basiert auf einem Wasserhaushaltsansatz mit Abtrennung der schnellen, lateralen Abflusskomponente (Interflow).

Tabelle 3.2.3.1 enthält in der Spalte 5 das Verhältnis der Entnahmemengen zu der Grundwasserneubildung nach TRAIN in Prozent. Es zeigt sich, dass in keinem Teilgebiet der Schwellenwert von 20 % überschritten wird. Das oberflächennahe Grundwasser im Festgesteinsbereich des TBG 45 ist darum mengenmäßig nicht gefährdet.

Literaturnachweis

Armbruster, V. (2002): Grundwasserneubildung in Baden-Württemberg. Dissertation. Freiburger Schriften zur Hydrologie 17. Institut für Hydrologie, Universität Freiburg

**Tabelle 3.2.3.1: Wassermengen-Grobbilanz pro Teilgebiet (Moneris)**

Nr. moneris	Gebietsname	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Entnahme, gesamt [Tsd m <sup>3</sup> /a]	% der Neubildung
238450	Enz unterh. Nagold oberh. Glems (Schmie, Strudelbach)	346,9	5.464	8,8
238490	Enz ab Glems bis Mündung (Glems, Metter)	409,5	4.198	8,1

### 3.2.3.2 Grundwasserabhängige Ökosysteme

#### Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

#### Abschnitt 1:

Wasserabhängige NATURA 2000- und EG-Vogelschutzgebiete mittels Definition der grundwasserabhängigen Lebensraumtypen, bzw. wassergebundenen (Vogel-)Arten und der darauf folgenden Auswahl der grundwasserabhängigen FFH-Gebiete.

#### Abschnitt 2:

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

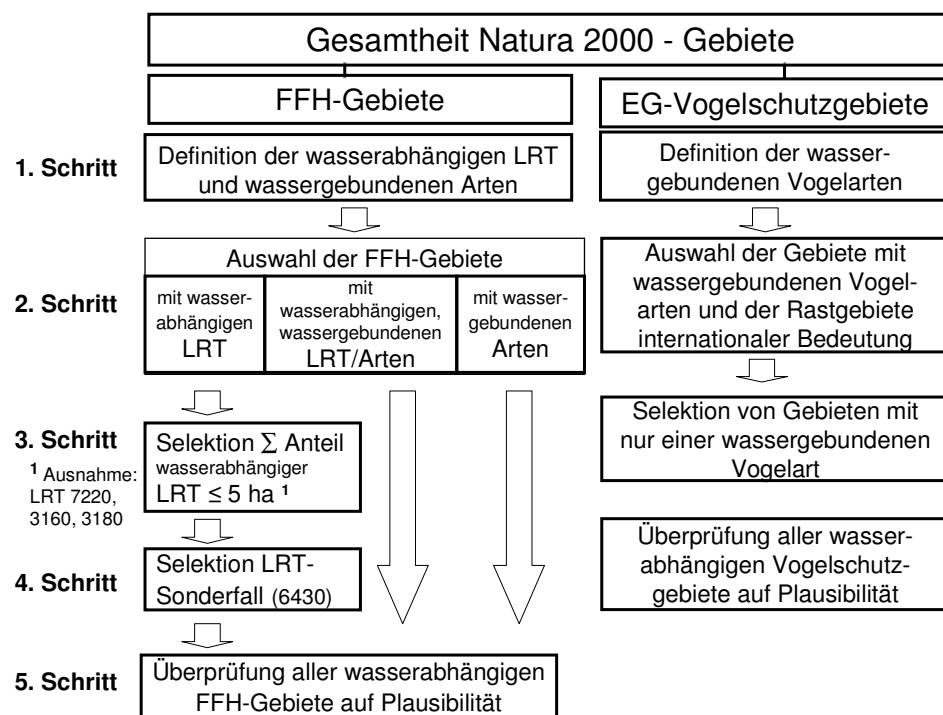
Die Vorgehensweise und die Ergebnisse mit Datenstand März 2002/Januar 2003 sind detailliert im Bericht der LfU „Verzeichnis der Schutzgebiete, Teil: Auswahl der wasserabhängigen FFH- und EG-Vogelschutzgebiete zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Baden-Württemberg“ mit Stand Februar 2003 dokumentiert.

Für die in Abschnitt 1 und 2 selektierten Gebiete ist im letzten Schritt eine Gefährdungsabschätzung hinsichtlich der Grundwasserabhängigkeit durchzuführen.

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 Kap. 5.3 - Abb. 6 dargestellt. Die Zusammenstellungen der relevanten Lebensraumtypen und wassergebundenen (Vogel-)Arten sind im o.g LfU-Bericht aufgelistet.



**Abb. 3.2.3.2-1:** Ermittlung der wasserabhängigen NATURA 2000-Gebiete

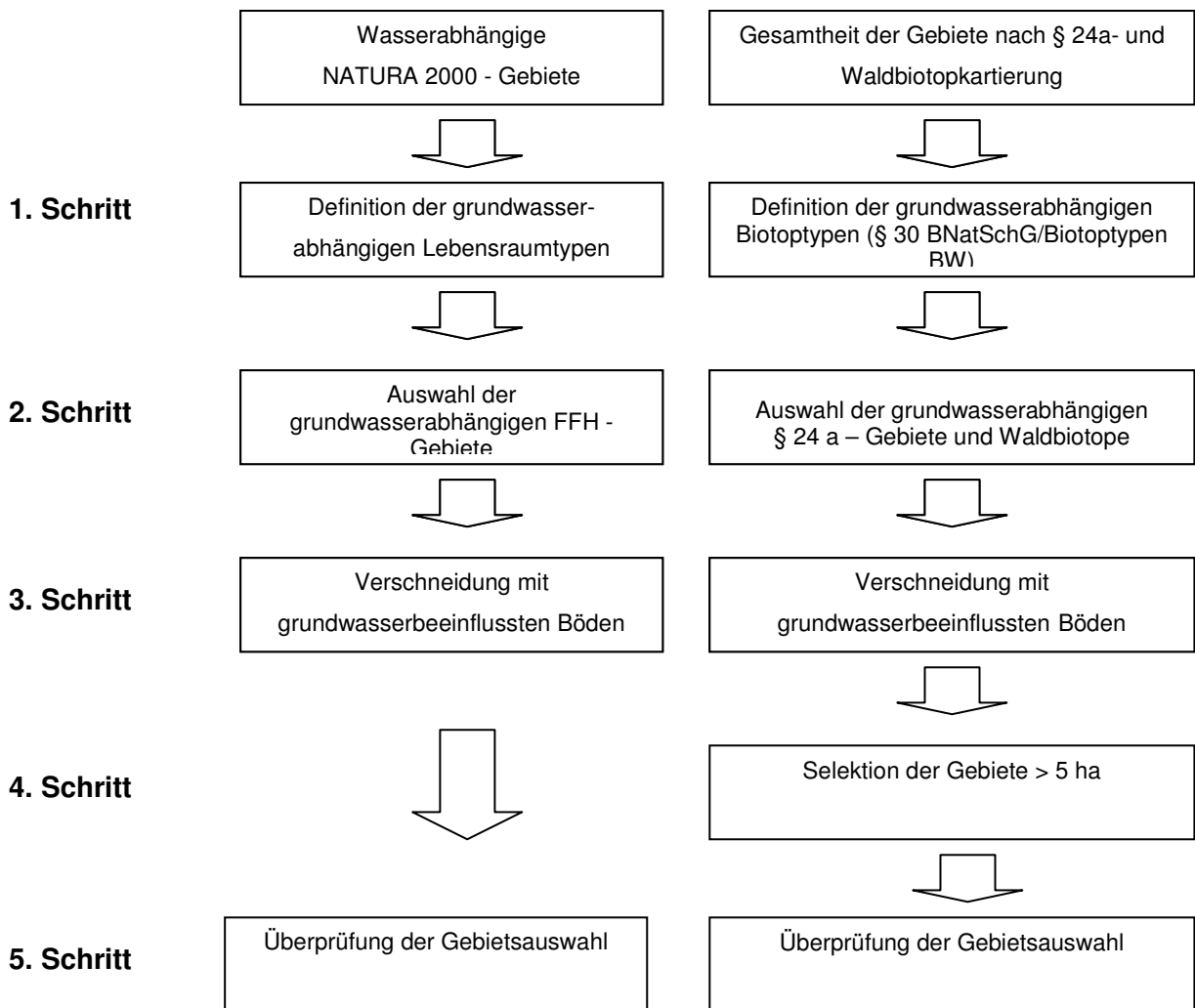
Von den 363 FFH-Gebieten in Baden-Württemberg wurden nach der Plausibilitätsprüfung 234 Fälle als Gebiete mit wasserabhängigen Lebensraumtypen und/oder wassergebundenen Arten eingestuft. Ähnlich verbleiben nach der Plausibilitätsprüfung 35 der 73 EG-Vogelschutzgebiete mit wassergebundenen Arten.

zu Abschnitt 2: Auswahl der grundwasserabhängigen Oberflächengewässer und Landökosysteme

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

Die grundwasserabhängigen Lebensraumtypen, bzw. grundwasserabhängigen Biotoptypen nach § 30 BNatSchG/Biotoptypen Baden-Württemberg sind ebenfalls im genannten Bericht, Teil „Auswahl der grundwasserabhängigen FFH- und EG-Vogelschutzgebiete“ (Entwurf, Febr. 2003) zusammengestellt.

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



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

Es verbleiben nach dem vierten Schritt **121 FFH-Gebiete** und **805 § 24a-/Waldbiotope**. Es ist zu beachten, dass diese Auswahl vorläufig ist, da sie auf der Meldung aus dem Jahr 2001 beruht und die Nachmeldung (Anhörung bis 24.05.04) nicht enthalten ist.

#### Ergebnis

Die Gefährdungsabschätzung hinsichtlich Grundwasserabhängigkeit ergab, dass im TBG 45 keine grundwasserabhängigen Oberflächengewässer- und Landökosysteme vorhanden sind.

### **3.2.4 Andere Belastungen**

Neben punktförmigen und diffusen Quellen sowie Grundwasserentnahmen und künstlichen Anreicherungen existieren im TBG 45 **keine weitere Belastung des Grundwassers**.

### **3.2.5 Ergebnis der Erstmaligen Beschreibung**

#### Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

#### Ergebnis:

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

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

Punktförmige Belastungen liegen in Form von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen vor. Insgesamt ergeben sich keine größeren zusammenhängenden Flächen, so dass keine gefährdeten Grundwasserkörper ausgewiesen wurden.

Kläranlagen  $\geq 2000$  EW (Ausbau) mit ins Grundwasser versickerndem Abwasser sind nicht vorhanden.

Unter den diffusen Belastungen tritt vor allem das Nitrat aus der großflächigen Pflanzendüngung in Erscheinung. Im TBG 45 wurde eine Gesamtfläche von knapp 150 km<sup>2</sup> aufgrund der Nitrat-Belastung als gefährdet ausgewiesen, diese verteilt sich auf fünf gefährdete Grundwasserkörper, wobei einer mit seinem größten Flächenanteil von ca. 130 km<sup>2</sup> im TBG liegt.

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

Neben punktförmigen und diffusen Quellen existieren keine „Anderen Belastungen“ wie z. B. weitere Belastungen durch Versalzung des Grundwassers.

#### **Gesamtschau**

Die Analyse der Belastungsschwerpunkte im TBG 45 ergab ausschließlich signifikante, diffuse Belastungen des Grundwassers mit Nitrat.

## **4 Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten**

Zahlreiche Einflüsse führen zu Beeinträchtigungen der Gewässer z.B. durch Punktquellen, diffuse Einträge, Wasserentnahmen, Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen. Bei Überschreitung bestimmter, signifikanter Belastungsgrenzen ist es möglich, dass der Wasserkörper die Umweltqualitätsziele der WRRL nicht erfüllt. In diesem Fall ist der betreffende Wasserkörper genauer zu untersuchen (Monitoringprogramm), um anschließend Maßnahmen durchführen zu können, mit denen der gute Zustand des Gewässers erreicht wird. Dieser Grundsatz gilt sowohl für Grundwasserkörper wie auch für Oberflächenwasserkörper einschließlich der erheblich veränderten und künstlichen Gewässer, für die ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand zu erreichen ist.

### **4.1 Oberflächengewässer**

#### **4.1.1 Künstliche Wasserkörper**

Künstliche, d.h. „von Menschenhand geschaffene Oberflächenwasserkörper“, sind bei der Bestandsaufnahme zunächst vorläufig festzulegen. Für sie gilt zukünftig als „geringeres“ und derzeit nicht konkret greifbares Umweltziel das gute ökologische Potenzial. Zukünftig erforderliche Maßnahmen sollen auf Gewässerabschnitte mit Entwicklungsmöglichkeiten gelenkt werden.

Erfasst wurden 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 künstlichen Gewässerabschnitte führen derzeit nicht zu einer Einstufung als künstliche Flusswasserkörper.

Im TBG 45 ist kein künstlicher Gewässerabschnitt ausgewiesen.

#### **4.1.2 Vorläufig erheblich veränderte Wasserkörper**

Wie die künstlichen sind auch die „physikalisch“ erheblich veränderten Wasserkörper bei der Bestandsaufnahme zunächst vorläufig festzulegen. Das „geringere“, und derzeit nicht bekannte Umweltziel „gutes ökologisches Potenzial“ gilt auch für sie. 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 alle erheblich veränderten Gewässerabschnitte nach einem zweistufigen Vorgehen. Nachdem zunächst Fließgewässer ohne signifikante Strukturprobleme und Güteprobleme (Bewertung nach LAWA) ausgesondert wurden, fand im 2. Schritt eine



Überprüfung der verbliebenen strukturell beeinträchtigten Gewässerstrecken hinsichtlich der Nutzungsintensität statt. Bei der Aggregation auf den Wasserkörper, werden alle dort vorhandenen erheblich veränderten Gewässerabschnitte berücksichtigt.

Sollte die spätere Bewirtschaftung zeigen, dass - um den guten Zustand zu erreichen - eine feinere Aufteilung, insbesondere der Flusswasserkörper, erforderlich ist, kann dies nach der dargestellten Vorgehensweise (s.a. 2.1.1) erfolgen.

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

Die Gesamtlänge der erheblich veränderten Gewässerabschnitte - nicht Wasserkörper - im TBG 45 beträgt ca. 76 km.

Karte 6.1

### 4.1.3 Beurteilung der Erreichung der Umweltziele

Sachverhalt und angewandte Methodik:

Die erstmalige Zustandseinschätzung erfolgt auf der Basis der durchgeführten Bestandsaufnahme. Ihr kommt eine besondere Bedeutung zu, da dabei entschieden wird, ob ein operatives Monitoring aufzunehmen ist und möglicherweise Maßnahmenprogramme einzuleiten sind.

#### **Hinweis:**

Bei der zusammenfassenden Beurteilung der Zielerreichung der Wasserkörper im internationalen Bearbeitungsgebiet Rhein haben sich die beteiligten Länder 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 qualitätseinschränkende Kriterien nicht so deutlich ausfallen bzw. die aufgrund mangelnder Daten oder Kenntnisse noch nicht eindeutig beurteilt werden können.

Im vorliegenden Bericht für das TBG 45 wurden in den entsprechenden Textpassagen, Tabellen sowie Karten die in der LAWA-Handlungsanleitung aufgeführten Begrifflichkeiten wie „Gefährdungsabschätzung“ oder „gefährdete Wasserkörper“ mit den Einstufungen „nicht

gefährdet“, „möglicherweise gefährdet“ und „gefährdet“ jedoch aus redaktionellen Gründen beibehalten.

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

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

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

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

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

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

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 kartiert in Bänderform 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% Zielerreichung wahrscheinlich
- 30-70% Zielerreichung unklar
- > 70 % Zielerreichung unwahrscheinlich

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

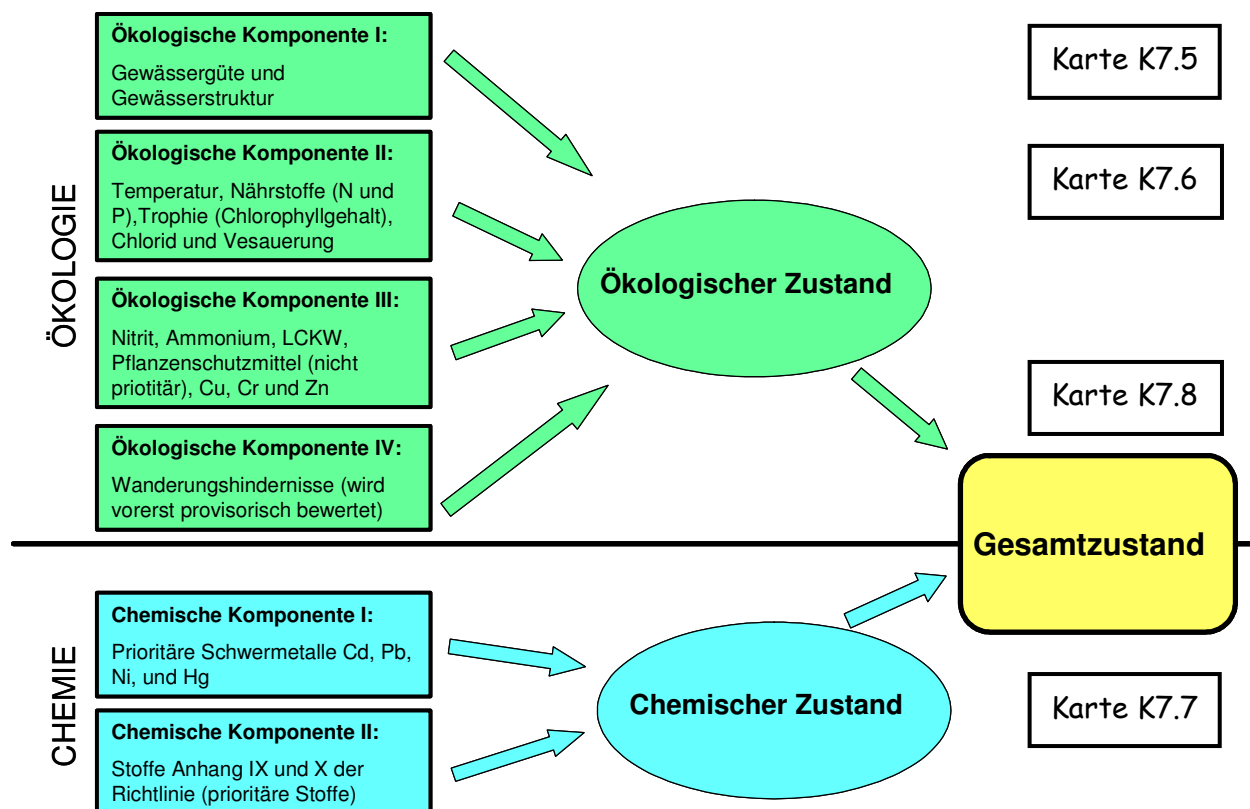
**Tabelle 4.1.3-1: Signifikanzkriterien und ihre Anwendungsregeln**

	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 <sub>5</sub> : - 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 <sub>w</sub> > 10 °C - T <sub>w</sub> < 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
	sonstige Stoffe Anhang IX und X: - PBSM				
	▶ Isoproturon ▶ Gefährdung geschätzt: • Fläche Ackerbau • aus Grundwasserbelastung	> 0,1 µg/l > 30 % Ackerbaufläche aus Summenbetrachtung	x	x x	Jahresmittel
	- HCB	> 40 µg/kg			Sediment; nur relevant im Oberrhein ("Altlast")
	- PAK	Muster VO	x		Jahresmittel

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

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

Die nachstehende Prinzipskizze zeigt die Bewertung des Gesamtzustandes mit den Aggregierungsschritten aus den Einzelkomponenten. Die Aggregation der Komponenten erfolgt dabei durchgehend nach dem „Worst Case Ansatz“.



**Abb. 4.1.3-2:** Prinzipskizze der Zustandsbewertung Flusswasserkörper

Die für die Gefährdungsabschätzung erforderlichen Daten stammen überwiegend aus den Programmen zur Fließgewässerüberwachung (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 mit „Zielerreichung unklar“ bewertet.

#### Ergebnis:

Die Bewertungsergebnisse werden sowohl kartographisch als auch tabellarisch dokumentiert.

Eine detaillierte Dokumentation der Ergebnisse mit allen Aggregationsstufen findet sich in nachfolgenden Tabellen.

Dort werden für jeden Wasserkörper (Zeilen) in den Spalten Angaben gemacht:

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

Die folgenden Tabelle zeigt eine Übersicht zur Gefährdungsabschätzung für das TBG 45. In der Tabelle 4.1.3 im Anhang kann die Gesamtübersicht zur Gefährdungsabschätzung inkl. Ursachenanalyse eingesehen werden.

**Tabelle 4.1.3-3:** Gefährdungsabschätzung Oberflächenwasserkörper für das TBG 45

Stammdaten				Bewertung							
Itd. Nr.	WK - Name	Nr. OG WK	WK-Fläche km <sup>2</sup>	Gewässer-strecke km (WRRL-Netz)	Ökologischer Zustand (Einzelkomponenten)				integrale Bewertung ökol. Zustand	Bewertung chem. Zustand	Gesamt-zustand
					4	5	6	7			
	1	2a	2b	3	ÖKG I Gewässer-güte und struktur (ergänzt um hydromorpho-logische Kriterien)	ÖKG II chem.-physik. Qualitäts-komponenten	ÖKG III flusssystem-spezifische Schadstoffe	ÖKG IV Durch-gängigkeit			
31	Enz unterh. Nagold oberh. Glems	45-01	347	131							
32	Glems	45-02	195	82							
33	Enz unterh. Glems	45-03	214	82							

Zielerreichung wahrscheinlich
Zielerreichung unklar
Zielerreichung unwahrscheinlich

Bei der Zustandsbeurteilung im TBG 45 dominiert die Farbe Gelb, d.h. die Zielerreichung ist unklar, also die Datenlage ist unzureichend.

Für die ÖKG II - allgemeine chemisch-physikalische Kriterien - ist bei den Wasserkörpern 45-01 und 45-02 die Zielerreichung wahrscheinlich.

Unwahrscheinlich ist die Zielerreichung für den chemischen Zustand beim Wasserkörper 45-03, Ursache hierfür ist die Überschreitung des Mittelwertes für Fluoranthren.

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

Karte 7.8

## 4.2 Weitergehende Beschreibung Grundwasser

### Gesamtbeurteilung

Die Abgrenzung der gefährdeten Grundwasserkörper erfolgt auf der Grundlage von Immissionsdaten sowie auf Grund der Gefährdung in Folge der spezifischen Standorteigenschaften. Nachfolgend werden diejenigen Belastungen, die zur Ausweisung gefährdeter Grundwasserkörper führen können, dargestellt (vgl. Kap. 3.2)

### Punktquellen

Gegenwärtig werden im TBG 45 ca. 36 Fälle von Altlasten / Schädlichen Bodenveränderungen behandelt. Weitere Schadstoffeinträge in das Grundwasser werden mit erheblichen finanziellen und technischen Mitteln zur Schadenserkundung, -kontrolle und -beseitigung vermindert.

Die Sanierung nach den Vorgaben des Bundesbodenschutzgesetzes hat zum Ziel, dauerhaft weitere Schadstoffeinträge über den Werten der Geringfügigkeitsschwellen, die vorwiegend human- und ökotoxikologisch begründet sind, in das Grundwasser zu unterbinden. Soweit dies aus Gründen der Verhältnismäßigkeit nicht erreichbar ist, werden die Einträge jedenfalls erheblich vermindert. Damit wird in aller Regel das Ziel der WRRL erreicht, den guten chemischen Zustand des Grundwassers zu erhalten bzw. wieder herzustellen. Durch ein geeignetes Monitoring wird der Sanierungserfolg überwacht und die Wirksamkeit der Maßnahmen dokumentiert.

Wegen der zielgerichteten Strategie zur Verminderung weiterer Schadstoffeinträge in das Grundwasser und derzeit europaweit fehlender Beurteilungswerte werden trotz zahlreicher, zum Teil massiver Punktquellen im TBG 45 derzeit noch **keine** diesbezüglich gefährdeten Grundwasserkörper ausgewiesen.

### Diffuse Quellen

Bei den diffusen Quellen dominiert die landwirtschaftliche Flächennutzung. Belastungen aus dem Siedlungsbereich (Kanalisationen, Industrie und Gewerbe), Verkehrswegen und atmosphärischer Deposition sind nur lokal von Bedeutung.

#### *Nitrat:*

Im TBG 45 mussten aufgrund einer möglichen Belastung durch Nitrat **fünf gGWK** mit einer Gesamtfläche von ca. 150 km<sup>2</sup> ausgewiesen werden, die teilweise oder vollständig im TBG liegen.

#### *PSM:*

PSM werden ebenfalls mehrfach im TBG 45 nachgewiesen. Aber nicht nur durch die Landwirtschaft, sondern auch durch Maßnahmen zur Freihaltung der Verkehrswege werden diese Stoffe eingetragen. Dadurch bilden sich auch keine regionalen Verdichtungen der PSM-Nachweise, die die Ausweisung gefährdeter Grundwasserkörper rechtfertigen würden.

Chlorid Im TBG 45 wurden diesbezüglich **keine** gefährdeten Grundwasserkörper ermittelt bzw. ausgewiesen.

Mengenmäßiger Zustand: Eine Übernutzung der Grundwasservorkommen im TBG 45 ist gegenwärtig nicht nachzuweisen. Es wurden keine künstlichen Grundwasseranreicherungen festgestellt.

### **Weitergehende Beschreibung der gefährdeten Grundwasserkörper**

#### Sachverhalt und angewandte Methodik:

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

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

#### Ergebnis:

Nach der Beschreibung der Ist-Situation und einer Gefährdungsabschätzung durch punktuelle und diffuse Quellen sowie sonstiger Belastungen und der Bewertung des mengenmäßigen Zustands wurden im TBG 45 fünf gefährdete Grundwasserkörper ausgewiesen, die vollständig oder teilweise im TBG liegen (s. Karte K 9.8). Sie umfassen zusammen eine Fläche von ca. 150 km<sup>2</sup> (20 % der Gesamtfläche des TBG). Die Fläche der gefährdeten GWK liegt damit über dem landesweiten Durchschnitt von 18 %.

In Tabelle 2.2.1-1 ist in Spalte 3 das TBG aufgeführt, in dem sich der größte Flächenanteil eines Grundwasserkörper (gGWK) befindet, in dem entsprechenden TBG ist die weitergehende Beschreibung für den gGWK zu finden. Im TBG 45 betrifft dies den gGWK

## 8.7 - „Westliches Neckarbecken“



## 4.2.1 Weitergehende Beschreibung des gefährdeten Grundwasserkörpers 8.7 „Westliches Neckarbecken“

### 4.2.1.1 Abgrenzung des Grundwasserkörpers

Aus der erstmaligen Beschreibung hat sich ergeben, dass für den Grundwasserkörper 8.7 ein hohes Risiko besteht, dass der gute Zustand bezüglich des Parameters Nitrat insbesondere durch Stickstoffeinträge aus der Landwirtschaft nicht erreicht wird.

Der gGWK wurde auf dem Gebiet der folgenden Gemeinden abgegrenzt:

Ditzingen, Hemmingen, Markgröningen, Möglingen, Oberriexingen, Schwieberdingen, Tamm, Korntal-Münchingen.

Tabelle 4.2.1.1 zeigt die Zuordnung von Immissionsflächen (Typ 1) und Standorteigenschaften-Flächen (Typ 2) im gGWK. Danach sind alle zugehörigen Gemeinden ausschließlich auf Grund der Standorteigenschaften ursächlich bei Ausweisung des gGWK aufgeführt.

**Tabelle 4.2.1.1:** Ursachen-Zuordnung von Gemeinde-Flächen im gGWK 8.7 (=Ergebnis der Erstmaligen Beschreibung)

Name	Gemeinde-Fläche in km <sup>2</sup>	mittl. rechn. N-Überschuss Acker für 50 mg Nitrat/l Sickerwasser Gesamtgebiet (kg N/ha/a)	typ_2S	typ1	Code
Ditzingen	30,4	53,5	2		2
Hemmingen	12,34	52,3	2		2
Markgröningen	28,16	54,1	2		2
Möglingen	9,93	42,3	2		2
Oberriexingen	8,16	47,1	2		2
Schwieberdingen	14,87	45,3	2		2
Tamm	8,78	47,8	2		2
Korntal-Münchingen	20,71	45,8	2		2

**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 (Standorteigenschaften)
- 3 - Zugehörigkeit der Gemeinde sowohl zu Typ 1 als auch zu Typ 2

## 4.2.1.2 Geologische und hydrogeologische Merkmale

### 4.2.1.2.1 Geologische Merkmale

Der gefährdete Grundwasserkörper Nr. 8.7 westliches Neckarbecken (gGWK 8.7) gehört zum Hydrogeologischen Großraum Süddeutsches Schichtstufenland und dort ganz überwiegend zum Hydrogeologischen Teilraum Keuperbergland. Das Gebiet umfasst einen Abschnitt des Enztals östlich Vaihingen sowie das Glemstal einschließlich der westlich und östlich angrenzende Keuperhochflächen.

Hydrogeologisch sind im gGWK 8.7 die Lösssedimente, die Massenverlagerungsbildungen und die Auensedimente, die kiesigen quartären Talablagerungen im Enz- und Glemstal sowie die Festgesteine vom Gipskeuper bis zum Mittleren Muschelkalk von Bedeutung.

Karte K 9.9.1a

**Lösssedimente (los):** Die Keuperhochflächen des gGWK 8.7 werden in weiten Bereichen 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 Mächtigkeiten bis > 10 m 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.

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 steinigen, mehr oder weniger lehmigen Lockergesteinen, die auch andere Umlagerungssedimente enthalten können (z. B. Fließerde, Schwemmschutt). Mehr als 25 Vol.-% sind meist Grus, Kies, Steine und Blöcke. Die Rutschmassen sind petrographisch sehr uneinheitlich zusammengesetzt. Mächtigere Hangschuttdecken finden sich vor allem an den Muschelkalksteilhängen des Enz- und Glemstals.

**Auensedimente (h):** Die quartären Flussbettsedimente in den Tälern sind meist von Auensedimenten bedeckt. Unter diesem Begriff 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. Die Mächtigkeit beträgt in der Regel einige Dezimeter bis 2 m.

**Flussbettsedimente (qg):** Wasserwirtschaftlich bedeutende Talablagerungen sind die jungpleistozänen Flussbettsedimente im Tal der Enz, die eine durchschnittliche Mächtigkeit von wenigen Meter aufweisen. Es handelt sich um sandige, z. T. auch lehmige Kiese, in die gelegentlich Sand- und sandige Lehmlagen eingeschaltet sind.

In den Nebentälern sind die quartären Ablagerungen (Auenlehm und Kies) geringer mächtig als im Enztal. Die Kieslagen weisen dort einen höheren Schluff- und Tongehalt auf.

**Gipskeuper (km1):** Der etwa 100 – 120 m mächtige Gipskeuper ist im gGWK 8.7 in größerem Umfang nur im Nordosten im Raum Aspern und dort z. T. unter Überdeckung von Lösssedimenten verbreitet.

Gips und Anhydrit findet sich kompakt in den Grundgipsschichten, überwiegend in fein verteilter Form in den Dunkelroten Mergeln, in Bänken, Lagen und Knollen im Mittleren Gipshorizont und als Nester und dünne Lagen in den Estherienschichten. Hydrogeologisch bedeutsam sind vor allem die dolomitischen Bänke (Acrodus-/Corbulabank, Bleiglanzbank, Bochinger Horizont, Dolomitbänke  $\alpha$  -  $\delta$  in den Grundgipsschichten).

**Unterkeuper (ku):** Der 20 – 25 m mächtige Unterkeuper besteht aus einer Wechselfolge von spätdiagenetisch dolomitisierten Karbonatsteinen, fröhdiagenetischen Dolomiten, z. T. dolomitischen Tonsteinen und Sandsteinen. Fossile inkohlte Pflanzenreste können im Sandstein lokal (im äußersten Südwesten des gGWK 8.7) kleine Flöze bilden.

**Oberer Muschelkalk (mo):** Der insgesamt etwa 85 m mächtige Obere Muschelkalk ist im gGWK 8.7 in den Tälern von Enz und Glems sowie deren Nebenflüsse aufgeschlossen. Er wird aus grauen, dichten, gut gebankten Kalksteinen, im oberen Teil auch aus Dolomitsteinen aufgebaut.

Der Obere Muschelkalk beginnt mit der Unteren Hauptmuschelkalk-Formation (mo1), in die ca. 5 m über der Basis die Haßmersheim-Schichten auftreten, eine Wechselfolge von Trochitenbänken und Tonmergelsteinlagen. Die darüber folgenden Schichten bestehen aus häufig mikritischen, bioturbaten Kalksteinbänken, die durch Tonmergelsteinfugen getrennt sind. Der Obere Muschelkalk ist geklüftet und bereichsweise verkarstet.

**Mittlerer Muschelkalk (mm):** Der Mittlere Muschelkalk ist im gGWK 8.7 nicht an der Erdoberfläche aufgeschlossen, möglicherweise jedoch im Enztal bereichsweise unter

Quartär anstehend. Er setzt an der Basis mit der rd. 4 - 10 m mächtigen Geislingen-Formation (mmG) ein, einer Folge von Dolomit- und Tonmergelsteinen. Darüber folgt die Salinar-Formation (mmS), die sich aus den 4 m mächtigen Unteren Sulfatschichten, den mindestens 9 m mächtigen Steinsalzschiefern und den bis 42 m mächtigen Oberen Sulfatschichten zusammensetzt. Die 10 – 12 m mächtige Obere Dolomit-Formation (mmDo) besteht aus Dolomitsteinbänken mit unterschiedlichem Tongehalt.

**Tektonik:** Die Lagerungsverhältnisse im gGWK 8.7 werden einerseits durch die Aufwölbung des Schwarzwalds im Westen, andererseits durch das Einfallen der mesozoischen Schichten nach Süden bis Südosten geprägt, Folge einer Kippbewegung im Tertiär im Zusammenhang mit der Entstehung der Alpen. Aufgrund dieser Situation fallen die Schichten mit etwa 2 % nach Osten, Südosten und Süden ein.

Neben dieser generellen Situation wird die Schichtlagerung stark von NE bis ENE-streichenden Sattel- und Muldenstrukturen geprägt. Ein markantes Hochgebiet ist im gGWK 8.7 der Schwäbisch-Fränkische Sattel im Norden.

Weiterhin wird die Schichtlagerung durch Bruchschollentektonik modifiziert. Es dominieren NW-SE bis WNW-ESE und WSW-ENE streichende Störungen. Zu den ersten gehören die Schwieberdingen – Kallenberg Störungszone, die Weilmündorfer Störungszone und die Leonberger Störungszone, die zum Fildergraben gehören, zu der zweiten die Hochdorf - Markgröninger Störungszone und die Hirschberg – Hoheneck Störungszone. Es handelt sich z. T. um weit durchhaltende Störungssysteme mit Versatzbeträgen von z. T. mehreren 10er Metern.

Zusätzlich zum generellen Schichteinfallen und zur Bruchtektonik wirken sich lokal noch Auslaugungsvorgänge im Mittleren Muschelkalk auf die Lagerungsverhältnisse aus. Die Auslaugung der leichtlöslichen Sulfatsalze findet besonders im Enz- und Glemstal statt, wo der Mittlere Muschelkalk vergleichsweise oberflächennah vorkommt. Mit der Auslaugung verbunden ist eine Reduktion der Schichtmächtigkeit, die zu Senkungen und Versturz der darüber lagernden Schichten führen kann, sowie häufig ein Einfallen der hangenden Gesteinsschichten zu den Talrändern hin.

#### **4.2.1.2.2 Hydrogeologische Merkmale**

**Hydrogeologische Gliederung:** Die hydrogeologischen Verhältnisse sind im gGWK 8.7 durch den schichtigen Aufbau des Untergrunds und den mehrfachen Wechsel zwischen grundwasserleitenden und grundwassergeringleitenden Gesteinen geprägt. Dadurch sind mehrere Grundwasserstockwerke und oft eine schichtweise differenzierte Grundwasserführung ausgebildet.

Für eine generelle Gliederung lassen sich, in Anlehnung an LGRB (2002), folgende hydrogeologischen Einheiten unterscheiden:

**Tab. 4.2.1.2.2:** Hydrogeologische Klassifikation der Gesteine im gGWK 8.7 nach Hohlraumart

Hydrogeologische Einheiten	Hydrogeologische Klassifikation
Deckschichten	Grundwassergeringleiter als Deckschichten
Jungquartäre Flusskiese und -sande	Porengrundwasserleiter
Gipskeuper und Unterkeuper	Kluft-/Porengrundwasserleiter in Wechsellagerung mit Grundwassergeringleiter
Oberer Muschelkalk (incl. Obere Dolomit-Formation des Mittleren Muschelkalks)	Kluft-, Karstgrundwasserleiter
Mittlerer Muschelkalk (ohne Obere Dolomit-Formation)	Grundwassergeringleiter

Oberflächennahe Grundwasserleiter sind die Kiese im Enz- und Glemstal sowie der Gipskeuper, der Unterkeuper und der Obere Muschelkalk im Festgestein. Für die Trinkwassergewinnung ohne Bedeutung ist der Mittlere Muschelkalk als Grundwassergeringleiter.

Grundwasserflüsse über die Grenzen des gGWK 8.7 erfolgen im Enztal, ein Grundwasserzufluss von Westen und ein Abstrom nach Osten. 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 8.7 sind dies in erster Linie die Lösssedimente (Löss und Lösslehm), die Massenverlagerungsbildungen (Hangschutt, Rutschungsbildungen, Sturzbildungen) und die Auensedimente.

**Jungquartäre Flusskiese und -sande:** Im Enz- und Glemstal bilden die Kiese der Talfüllungen einen zwar nur geringmächtigen, aber bereichsweise ergiebigen Porengrundwasserleiter, der für das im Festgestein zur Vorflut strömende Grundwasser als Drainagesystem und Zwischenspeicher wirkt. An der Basis stehen die Kiese in hydraulischem Kontakt mit dem Oberen Muschelkalk.

Die hydrogeologischen Eigenschaften der Talsedimente variieren in Abhängigkeit von der wechselhaften Ausbildung der Kiese, wobei auch mit Ton, Schluff und Sand verfüllte

Altarmrinnen von Bedeutung sind. Die landesweit für derartige Sedimente ermittelten hydrogeologischen Parameter betragen im Mittel  $T = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$  und  $k_f = 8,1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ . Das Grundwasser wird in den Talkiesen einerseits durch Zufluss aus den angrenzenden Festgesteinsbereichen gespeist, an den Talflanken durch Oberflächenzufluss, an der Sohle der Kiese durch Grundwasseraufstieg aus dem Oberen Muschelkalk. Je nach hydrologischer Situation, Ausbau und Kolmation des oberirdischen Gewässers und Grundwasserförderung kann streckenweise auch eine Infiltration aus dem Vorfluter zur Grundwasserneubildung in den Talkiesen beitragen. Schließlich erhöht noch die Versickerung von Niederschlagswasser im Bereich der Talaue das Grundwasserdargebot.

Das Grundwasser ist in den Talkiesen bereichsweise unter dem Auenlehm gespannt.

**Gipskeuper und Unterkeuper:** Der Gipskeuper ist im unausgelaugten, anhydrit- und gipsführenden Zustand praktisch undurchlässig, dagegen im ausgelaugten und verwitterten Zustand wechselnd, z. T. stark grundwasserführend. Das Grundwasser fließt bevorzugt auf klüftigen Dolomitsteinbänken (z. B. Bleiglanzbank, Bochinger Bank) sowie im Bereich der aktuellen Gipsauslaugungszone über dem Gipsspiegel. Die zwischen den Dolomitsteinbänken liegenden Tonsteine sind gering wasserdurchlässig. Sie bewirken eine typische Stockwerksgliederung.

Mit fortschreitendem Auslaugungsgrad kann in den Grundgipsschichten Gipskarst auftreten. Das in den untersten 3 – 4 m in den Dolomitsteinlagen fließende Grundwasser steht bei vollständiger Gipsauslaugung hydraulisch in Verbindung mit den darunter folgenden grundwasserführenden Horizonten des Unterkeupers.

Die statistische Auswertung der aus Pumpversuchen ermittelten Aquiferparameter ergab für die stärker wasserführenden Schichten (Dolomitsteinbänke, Gipskarstbereich) Werte von  $T = 7 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ . In Bereichen, in denen die Auslaugungszonen wieder kompaktiert sind, liegen die Transmissivitätswerte nur noch bei  $T = 1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ .

Grundwasserführende Gesteine im Unterkeuper sind stark geklüftet Dolomit- und Sandsteinbänke (u. a. Grenzdolomit, Linguladolomit, Hauptsandstein). Eine korrosive Erweiterung von Klüften (Verkarstung) tritt besonders in den karbonatischen Bänken im Grenzdolomit auf. Die Tonsteinschichten sind im unverwitterten Zustand meist engständig geklüftet und relativ gut wasserdurchlässig. Nach Verwitterung zu Schluffen und Tonen ist die Durchlässigkeit stark verringert und es kommt verstärkt zu einer schichtigen Wasserführung. Sohlschicht für das Grundwasser im Unterkeuper bilden die tonigen Estheriensichten. Eine vollständige Trennung von den Grundwasservorkommen im Gipskeuper besteht nicht.

Die Transmissivität variiert im Unterkeuper etwa zwischen  $T = 1 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$  und  $T = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ . Sie beträgt im Mittel etwa  $T = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ .

Das auf den Hochflächen durch flächenhafte Infiltration von Niederschlag neugebildete Grundwasser sammelt sich in den grundwasserleitenden Gesteinen des Gips- und Unterkeupers und bildet dort schwebende Grundwasservorkommen. Dort, wo die Keupergesteine von mächtigeren Lösssedimenten überdeckt sind, findet die Grundwasserneubildung aufgrund der hohen Speicherwirkung von Löss und Lösslehm verzögert statt.

Der Grundwasserabfluss erfolgt zu den Nebenbächen der Glems, die als lokale Vorfluter wirken. In den Tälern der kleineren Flüsse streichen die grundwasserführenden Horizonte aus und das Grundwasser tritt über Quellen zutage. Die Schüttung der Unterkeuper-Quellen liegt meist unter 2 – 2,5 l/s, die Schüttungen der Quellen im Gipskeuper erreichen Werte bis 5 l/s.

Durch Leakage kann Grundwasser flächenhaft aus höheren Stockwerken in tiefere Grundwasserleiter gelangen. Auf einen vertikalen Grundwasserfluss aus hangenden Schichten weisen hohe Sulfatgehalte im Grenzdolomit des Unterkeupers hin, die nur aus dem überlagernden Gipskeuper stammen können. Der Anteil der Grundwasserneubildung, der auf diese Art Stockwerks-übergreifend in den Oberen Muschelkalk gelangt, beläuft sich auf rd. 1 l/skm<sup>2</sup>.

Die Fließgeschwindigkeit des Grundwassers kann besonders in den talnahen aufgelockerten Bereichen groß sein. Ein Markierungsversuch aus dem Bereich der Heilbronner Mulde ergab eine maximale Abstandsgeschwindigkeit von  $v_{\max} = 2,5$  m/h und eine mittlere Abstandsgeschwindigkeit von  $v_{\text{tmx}} = 0,75$  m/h.

**Oberer Muschelkalk:** Die Gesteine des Oberen Muschelkalks bilden zusammen mit den Oberen Dolomiten des Mittleren Muschelkalks einen Kluft-/Karstgrundwasserleiter mit bedeutender Grundwasserführung. Der Grundwasserleiter ist durch die Haßmersheim-Schichten in zwei Grundwasserstockwerke gegliedert. Im oberen Stockwerk ergeben sich noch weitere Untergliederungen durch die eingeschalteten geringmächtigen Tonmergelsteine. Grundwasserleiterbasis bilden die Salinargesteine des Mittleren Muschelkalks.

In Gebieten mit sehr ergiebigem Oberem Muschelkalk variiert die Transmissivität etwa zwischen  $T = 1 \cdot 10^{-1}$  m<sup>2</sup>/s und  $T = 2 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s, abhängig vom Grad der oberflächennahen Auflockerung, der tektonischen Zerrüttung, der Verkarstung und bereits lithofaziell oder diagenetisch bedingter Porositätsunterschiede. Der Verkarstungs- und Auflockerungsgrad nimmt von den Tälern zu den Hochflächen mit zunehmender Überdeckung ab. Entsprechend verringert sich auch das nutzbare Hohlraumvolumen und die Durchlässigkeit des Karstgrundwasserleiters.

Die Neubildung des Grundwassers erfolgt in den Ausbissbereichen beiderseits des Enz- und Remstals durch Infiltration von Niederschlagswasser und Versickerung von Bächen und Quellaustritten aus den höheren Schichten. Daneben erfolgt unter den Hochflächen eine vertikale Zusickerung von Keuper-Grundwasser (etwa 1 l/skm<sup>2</sup>). Im Oberen Muschelkalk liegt meist eine freie Grundwasseroberfläche vor.

Im gGWK 8.7 ist der Grundwasserabstrom großräumig auf die Rems und die Enz ausgerichtet, die als Vorfluter wirken. Mittels Markierungsversuchen bestimmte Abstandsgeschwindigkeiten des Grundwassers liegen über 200 m/h.

**Mittlerer Muschelkalk:** Die unter der Obere Dolomit-Formation folgende Salinar-Formation ist sowohl im nicht ausgelaugten als auch im ausgelaugten Zustand überwiegend ein Grundwassergeringleiter, evtl. mit einer geringen Grundwasserführung auf einzelnen Dolomitsteinbänken. Eine gewisse Grundwasserführung ist auch gelegentlich in den harten dolomitischen Kalksteinen der basalen Geislingen-Formation anzutreffen.

#### 4.2.1.2.3 Merkmale der Bodenüberdeckung

**Bodeneinheiten:** Die Angaben zu den Böden im Gebiet des gGWK 8.7 basieren auf der Bodenübersichtskarte von Baden-Württemberg 1 : 200.000 (GLA 1992 - 95). Geometrie und Beschreibung der Bodeneinheiten sind in der beigefügten digitalen Dokumentation enthalten. Eine zusätzlich vereinfachte und generalisierte Bodenkarte ist die Karte 9.9.1e.

Karte K 9.9.1e

Große Teile des gGWK 8.7 sind von Löss und Lösslehm bedeckt, aus denen sich als typische Böden Parabraunerden entwickelt haben. Im Westen tritt verbreitet eine humusreichere Variante auf (humose Parabraunerde, Tschernosem-Parabraunerde). Vor allem auf den stärker reliefierten Flächen im Süden entlang der Glerns sind die Lössböden stark erodiert (Pararendzinen). Im Südwesten und im Nordosten sowie auf den Hochflächen entlang der tief eingeschnittenen Flüsse Glerns und Enz nimmt die Lössmächtigkeit stark ab. Hier treten zusätzlich Festgesteine sowie deren Verwitterungs- und Umlagerungsprodukte als Ausgangsmaterial der Bodenbildung auf. Im Südwesten wechseln sich kleinräumig Rendzinen aus Kalkstein und Kalksteinschutt des Oberen Muschelkalks, Terra fusca aus Kalksteinverwitterungslehm und Parabraunerden aus Lösslehm ab. Im Bereich des Unterkeupers mit lückiger Lössbedeckung wechseln sich kleinräumig stark unterschiedliche Böden ab. Das Bodenmosaik setzt sich aus geringentwickelten (Pararendzinen), tonreichen (Pelosolen), lehmreichen (Parabraunerden) und stauwasserbeeinflussten (Pseudogley-Pelosolen, Pseudogley-Parabraunerden, Parabraunerde-Pseudogleyen) Böden zusammen. In einem kleinen Gebiet im Nordosten treten Pelosole aus Gipskeuper-Fließerden auf.



Im Wurzelraum der Löss- und Muschelkalkstandorte findet vorherrschend eine vertikale Sickerwasserbewegung statt. In den Keupergebieten mit toniger Unterlagerung ist mit Zwischenabflüssen (Interflow) zu rechnen. Im gesamten Gebiet findet bei Starkregen auf den Ackerflächen in Abhängigkeit von Hangneigung, Bodenbedeckung, Bodenart und Oberflächenverschlammung auch erodierender Oberflächenabfluss statt.

Nähere Informationen zu den Böden im Gebiet des gGWK 8.7 sind der Bodenkarte von Baden-Württemberg 1 : 25 000 Blatt 7019 Mühlacker, 7020 Bietigheim-Bissingen, 7119 Rutesheim und 7120 Stuttgart-Nordwest zu entnehmen.

Das Ausmaß der Denitrifikation im Wurzelraum ist vom Bodenluft- und Bodenwasserhaushalt, von der Temperatur sowie der Nitratkonzentration der Bodenlösung abhängig. Zusätzlich ist leicht verfügbarer organischer Kohlenstoff als Energieträger für die mikrobielle Denitrifikation erforderlich. Im Wurzelraum der Löss- und Muschelkalkstandorte mit gut bis ausreichend durchlüfteten und stauwasserfreien Böden ist die Denitrifikation als gering einzustufen. Auf den tonreicheren und stellenweise stauwasserbeeinflussten Böden des Keupers ist mit einer mittleren Denitrifikationskapazität 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 allerdings 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 (Oberflächenabfluss 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. 4.2.1.2.3 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 N/ha/a 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. 4.2.1.2.3).

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  $\text{NO}_3^-$ . Der Mittelwert von 10 mg/l  $\text{NO}_3^-$  wird in Tab. 4.2.1.2.3 als mittlere Nitratkonzentration für das Sickerwasser aus Wald- und Grünlandflächen verwendet.

**Tab. 4.2.1.2.3:** Faktoren zur Beurteilung der Nitratauswaschung aus dem Boden für den gGWK „Westliches Neckarbecken“ (8.7);  
N = Stickstoff, VE = Vieheinheit, LF = landwirtschaftliche Fläche

Bezug	Inhalt	Einheit	Wert	Symbol	Quelle
Gebietswert: Landnutzung aus Satellitendaten von 1993	Flächenanteil Acker & Reben	%	65	A	Landsat-Daten
	Flächenanteil Wald	%	9	B	
	Flächenanteil Grünland	%	12	C	
	Flächenanteil Siedlung	%	14	D	
	Flächenanteil Gewässer	%	0	E	
Gebietswert: Mittelwert, Zeit- reihe 1961-1990	jährliche Sickerwassermenge Ackerstandorte	mm	246	F	Wasser- und Bodenatlas Ba.-Wü. (UVM & LFU 2004)
Gebietswert: Mittelwert	Denitrifikationsrate Boden Ackerstandorte	kg/ha/a N	10	G	
Regionale Angaben: Mittelwerte für das landwirt- schaftliche Vergleichsgebiet (LVG) „Unterland / Bergstraße“, Zeitreihe 1995- 1999	N-Überschuss (Hoftorbilanz: alle Betriebsformen)	kg/haLF/a N	55	H1	GAMER & ZEDDIES (2001)
	N-Überschuss (Hoftorbilanz: Marktfruchtbetriebe)	kg/haLF/a N	45	H2	
	Viehbesatz: alle Betriebsformen	VE/haLF	0,86 <sup>*1</sup>	I1	
	Viehbesatz: Marktfruchtbetriebe	VE/haLF	0,47	I2	
Überregionale, landesweite Angaben	N-Eintrag aus Niederschlag Ackerstandorte	kg/ha/a N	15	J	
	N-Verlust Wirtschafts- dünger (Lagerung & Ausbringung)	kg/VE/haLF/a	25	K	
	Nitrat aus Wald & Grünland	mg/l NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	10	L	

\*<sup>1</sup> Zeitreihen 1995 - 1999. Inzwischen hat sich der Viehbesatz verringert.

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.

Gleichung (1): Potenzielle Nitratkonzentration im Sickerwasser außerhalb der Siedlungsgebiete ( $\text{NO}_3\text{pot i.S.}$ ); Erläuterung der Abkürzungen in Tab. 4.2.1.2.5.

$$\begin{aligned}\text{NO}_3\text{pot i.S.} &= \frac{[(\text{H}-\text{G}-(\text{I}^*\text{K})+\text{J})\cdot 443\cdot \text{A}/\text{F}+(\text{L}^*(\text{B}+\text{C}))]}{(\text{A}+\text{B}+\text{C})} \\ &= 55 \text{ mg/l NO}_3^- \text{ (Daten: Marktfruchtbetriebe)} \\ &= 55 \text{ mg/l NO}_3^- \text{ (Daten: alle Betriebsformen)}\end{aligned}$$

Für das Gebiet des gGWK 8.7 errechnet sich auf Basis der Daten in Tab. 4.2.1.2.3 unter Verwendung der Werte der Marktfruchtbetriebe (H2 & I2) als auch aller Betriebsformen (H1 & I1) eine mittlere Nitratkonzentration im Sickerwasser von 55 mg/l  $\text{NO}_3^-$ . Der Wert von 55 mg/l  $\text{NO}_3^-$  im Sickerwasser ist ein Rechenwert unter den o. a. Voraussetzungen, Daten und Rechenverfahren. Diese Zahl stellt jedoch keinen Prognosewert 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 Randzuflüsse nicht berücksichtigt. Der Rechenwert ermöglicht jedoch einen Vergleich zwischen verschiedenen Landesteilen und veranschaulicht, dass im Gebiet des gGWK 8.7 die Standortfaktoren Landnutzung (hoher Ackeranteil), Klima (geringe Sickerwassermenge) und Boden (geringe Denitrifikationskapazität) bereits bei N-Salden der Landwirtschaft (Hoftorbilanz) von 45 bis 55 kg/ha/a N zu Nitratkonzentrationen im Sickerwasser  $> 50 \text{ mg/l NO}_3^-$  führen können.

Die Nitratkonzentrationen im Rohwasser von elf der zur Wasserversorgung genutzten Brunnen und Quellen im Gebiet des gGWK 8.7 liegen zwischen 39 und 74 mg/l  $\text{NO}_3^-$  (WAVE-Grundwasserdatenbank, Messwerte aus dem Jahr 2000). Das arithmetische Mittel der elf Einzelwerte beträgt 51 mg/l  $\text{NO}_3^-$  und der Median 47 mg/l  $\text{NO}_3^-$ .

#### **4.2.1.2.4 Stratifikationsmerkmale des Grundwasserkörpers**

Spezielle Untersuchungen zur Stratifikation des Grundwassers liegen für den gGWK 8.7 nicht vor. Da die Einstufung als gGWK aufgrund einer möglichen flächenhaften Gefährdung durch Einträge aus landwirtschaftlicher Tätigkeit erfolgte, ist jeweils nur das oberste Grundwasserstockwerk zu betrachten. Stratifikationsmerkmale sind für die weitere Bearbeitung nicht erforderlich.

#### **4.2.1.2.5 Langjährige mittlere Grundwasserneubildung**

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

$Q_{\text{bas}}$  = Basisabfluss

$Q_{\text{ges}}$  = Gesamtabfluss

Die hier verwendete Methodik basiert auf einem detaillierten Modell, dass 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 Abflussreihen 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.

Die langjährige mittlere Grundwasserneubildung aus Niederschlag ist in Karte K 9.9.1d dargestellt. Für den gGWK 8.7 ergeben sich folgende Ergebnisse:

Karte K 9.9.1d
----------------

Für die Fläche des gGWK 8.7 von 133 km<sup>2</sup> beträgt die mittlere Grundwasserneubildung aus Niederschlag für die untersuchte Standardperiode 1961 – 1990 161 mm/a.

Regional variieren die Werte zwischen 43 bis 238 mm/a. Die höhere Grundwasserneubildung erfolgt überwiegend westlich der Enz., niedrigere Werte finden sich östlich.

Für 1971, das extreme Trockenjahr der Standardperiode 1961 – 1990, betrug die mittlere Grundwasserneubildung aus Niederschlag 58 mm/a bei einer räumlichen Variation von 5 bis 121 mm/a.

Für 1965, dem extremen Feuchtjahr der Standardperiode 1961 – 1990, betrug die mittlere Grundwasserneubildung aus Niederschlag 349 mm/a bei einer räumlichen Variation von 87 bis 544 mm/a.

Karte K 9.9.1c

Karte K 9.9.1d

#### **Literatur:**

ARMBRUSTER, V. (2002): Grundwasserneubildung in Baden-Württemberg.- Freiburger Schriften zur Hydrologie, Bd. 7: 128 S., ; Freiburg i. Br.

BACH, M. & FREDE, H-G. (2003): Berechnung landwirtschaftlicher Stickstoff-Flächenbilanzen für die Gemeinden Baden-Württembergs. – 22. S., Wetztenberg. – [unveröff.].

DEMUTH, S. (1989): The application of the West German IHP recommendations for the analysis of data from small research basins.- IAH Publ. 187: 47 – 60;

DEMUTH, S. (1993): Untersuchungen zum Niedrigwasser in West-Europa.- Freiburger Schriften zur Hydrologie, Bd. 1; Freiburg i. Br.

DIN 4049 Teil 3 (1994): Hydrologie: Begriffe zur quantitativen Hydrologie.

FREDE, H.-G. & DABBERT, S. [Hrsg.] (1998): Handbuch zum Gewässerschutz in der Landwirtschaft. - 451 S., Landsberg (ecomed).

GAMER, W. & ZEDDIES, J. (2001): Bilanzen von potentiell umweltbelastenden Nährstoffen der Landwirtschaft in Baden-Württemberg. - Ministerium Ländlicher Raum Baden-Württemberg [Hrsg.], Stuttgart.

GLA (1992-95): Bodenübersichtskarte von Baden-Württemberg 1 : 200.000 (6 Kartenbl.), Freiburg i. Br.

LGRB (2002): Hydrogeologische Einheiten in Baden-Württemberg.- Fachbericht des LGRB, hergestellt im Auftrag des UVM Baden-Württemberg: 30 S., 5 Tab., 11 Anl., 15 Karten; Freiburg i. Br. [unveröff.]

RICHTER (1995): Ergebnisse methodischer Untersuchungen zur Korrektur des systematischen Messfehlers des Hellmann-Niederschlagsmessers.- Berichte des DWD 194; Offenbach [Selbstverlag DWD]

UVM & LFU [Hrsg.] (2004): Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg, 2. Lieferung, Stuttgart, Karlsruhe.

WENDLAND, F., ALBERT, H., BACH, M. & SCHMIDT, R. (1993): Atlas zum Nitratstrom in der Bundesrepublik Deutschland. - 96 S., Berlin Heidelberg New York (Springer-Verlag).

#### **4.2.1.3 Belastung aus diffusen Quellen Landnutzung**

##### Sachverhalt und angewandte Methodik:

Zur detaillierten Betrachtung der landwirtschaftlichen Nutzung im Gebiet werden Daten des Statistischen Landesamtes (StaLa) und der Landwirtschaftsverwaltung herangezogen. Mit den Daten des sogenannten „Gemeinsamen Antrags“ werden auf Basis der Gemeinden Anbauflächen einzelner Kulturen erfasst, für die Ausgleichszahlungen geleistet werden. (InVeCoS-DATEN 2002/2003) Es werden hierbei i.d.R. über 80% der landwirtschaftlich genutzten Flächen berücksichtigt. In Abstimmung mit der Landwirtschaftsverwaltung wurden die angebauten Kulturen nach der Gefährdung der Nitratauswaschung unter Berücksichtigung von SchALVO- Kontrolldaten und der kulturartspezifischen Nitratbilanzüberschüsse in 4 Nitratauswaschungsgefährdungsklassen eingeteilt.

- Der hohen Auswaschungsgefährdungsklasse wurden insbesondere die Kulturen Raps, Rebland, Körnerleguminosen, Gemüse, Spargel, Saat- und Zuckermais, Tabak (Burley / Geudertheimer) und Frühkartoffeln zugeordnet.
- Der mittleren Auswaschungsgefährdungsklasse wurden Weizen, Wintergerste, Triticale, Körner- und Silomais, Obstanlagen, Kartoffeln, Baumschulen und Hanf eingeteilt.
- Der niedrigen Auswaschungsgefährdungsklasse wurden stillgelegte Flächen, Hafer, Zuckerrüben, Ackerfutter, Roggen, Dinkel und Menggetreide zugeordnet.
- Der sehr niedrigen Auswaschungsgefährdungsklasse wurde Grünland, Sommergerste und Takak (Virgin) zugeordnet.

Der Stickstoffeintrag durch den Viehbesatz wurde durch eine Auswertung der Dichte der Großvieheinheiten (MLR 2002) berücksichtigt.

##### Ergebnis

Der GWK 8.7 „Westliches Neckarbecken“ liegt mit seinem größten Flächenanteil im Teilbearbeitungsgebiet 45 „Enz unterhalb Nagold bis Mündung Neckar“ und gehört zum Stuttgarter Ballungsraum.

Die Größe des festgelegten Gebiets umfasst ca. 133 km<sup>2</sup>. Die statistischen Daten zur Bodennutzung verdeutlichen, dass die Fläche des GWK „Westliches Neckarbecken“ bei einem relativ geringen Waldanteil überdurchschnittlich ackerbaulich genutzt wird.

**Tab. 4.2.1.3-1:** Bodennutzung im gGWK 8.7

<b>Landkreise</b>	LK Ludwigsburg, Stadt Stuttgart	
<b>Gemeinden</b>	Ditzingen, Markgröningen, Korntal-Münchingen, Schwieberdingen, Hemmingen, Möglingen, Tamm, Oberixingen	
<b>Fläche</b>	133 km <sup>2</sup>	
<b>Bodennutzung (in %)</b>	Westliches Neckarbecken	Baden-Württemberg
Siedlungen, Verkehr	22,8	13,2
Wald	8,2	38,0
Sonstiges (Wasser...)	1,9	2,0
Landwirtschaftsfläche	67,1	46,8
davon: *)		
Ackerfläche	54,9	23,6
Reb-, Obstflächen, Baumschulen	1,6	1,4
Dauergrünland	10,6	16,0

\*) nur landwirtsch. Betriebe mit 2 ha und mehr landwirtsch. genutzter Fläche oder Mindesterzeugungseinheiten.

Quelle: StaLa (Flächen-, Bodennutzungshaupterhebung 2001, Internet)

Das Gebiet ist sehr stark geprägt durch landwirtschaftliche Nutzung (67,1% der Fläche). Neben einer Vielzahl landwirtschaftlicher Kulturen werden vor allem Getreide (Winterweizen 29%, Sommergerste 15%) und Zuckerrüben (15%) angebaut.

Karte K 9.9.2

**Tab. 4.2.1.3-2:** N-Bilanzüberschuß der Kulturen (Auswaschungsgefahr) - Vergleich der Flächenanteile des gGWK und Land BW

Auswaschungs - Klasse	Anbau- Kulturen	Flächenanteile Kulturen GWK 8.7	Flächenanteile Kulturen Land BW
hoch	Zuckermais, ausgewählte Sonderkulturen	4,2%	8,2%
mittel	Getreide, ausgewählte Öl- und Hackfrüchte	48,0%	34,7%
niedrig	Getreide und Futterpflanzen	21,9%	11,9%
sehr niedrig	Grünland	25,9%	45,3%

Die Viehdichte liegt mit Werten zwischen 0,38 GVE/ha deutlich unter bzw. bis zu 1,01 GVE/ha knapp über dem Landesdurchschnitt (0,83 GVE/ha) und ist somit hinsichtlich eines Stickstoffeintrags in das Grundwasser nahezu vernachlässigbar.



#### **4.2.1.4 Grundwasserbeschaffenheit**

##### Sachverhalt und angewandte Methodik:

Die Karte K 9.9.3 zeigt die Ergebnisse der Grundwasserüberwachungspegel im gGWK 8.7 für die Herbstbeprobung 2001.

Es wurden die Grundwassergütemessstellen (LfU und weitere lokale Mst.) ausgewertet sowie weitere Untersuchungsergebnisse von Wasserversorgungen (Daten UVB) herangezogen.

Karte K 9.9.3

##### Ergebnis

Die Grundwasserbelastung durch Nitrat ist im Grundwasserkörper nicht gleichmäßig verteilt. Im nordöstlich gelegenen Teil des Untersuchungsgebietes wurden Nitratwerte im Grundwasser bis zu 49 mg/l festgestellt.

Im südöstlichen Teil des Untersuchungsgebietes dagegen liegen die festgestellten Nitratwerte des Grundwassers bei bis zu 77 mg/l.

#### **4.2.1.5 Gesamtbewertung**

Auf Grund der Ergebnisse der erstmaligen und der weitergehenden Beschreibung wird der GWK „Westliches Neckarbecken“ hinsichtlich der diffusen Belastung durch Nitrat insgesamt als gefährdeter Grundwasserkörper eingestuft. Beim nun folgenden Monitoring muss überprüft werden, inwieweit die einzelnen Kulturarten und die Bewirtschaftung einen Beitrag zur Nitratbelastung liefern. Die Belastung wurde bislang nur in den oberflächennahen Grundwasserbereichen bis in ca. 20 m Tiefe nachgewiesen. Um flächendeckender Messwerte zu erhalten und auch um die Qualität der tieferen Grundwasserbereiche zu erfassen, sind weitere Messstellen einzurichten.

## **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 45 sind 45 Wasserschutzgebiete (ca. 43 % der Fläche des TBG's) ausgewiesen.

In die Karte K 13.1 sind darüber hinaus die rechtlich festgesetzten und vorläufig angeordneten Heilquellenschutzgebiete für mit aufgenommen worden. Im TBG liegt ein Heilquellenschutzgebiet.

Karte 13.1

Tabelle 5.1

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

Der Obere Seewaldsee bei Horrheim/Vaihingen ist im TBG 45 als Badestelle nach RL 76/160/EWG ausgewiesen. Bei den Fischgewässern (RL 78/659/EWG) werden Salmoniden- und Cyprinidengewässer unterschieden. Die Enz ist auf ihrer gesamten Länge im TBG von knapp 60 km als Cyprinidengewässer ausgewiesen.

Karte 13.2

Tabelle 5.2

## **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 erforderlich:

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

Im TBG 45 liegen **acht** wasserabhängige FFH-Gebiete (ca. 10 % der TBG-Fläche) und **zwei** wasserabhängige EG-Vogelschutzgebiete (ca. 4 % der TBG-Fläche).

Karte 13.3

Tabelle 5.3

## **5.4 Empfindliche Gebiete**

Die Kommunalabwasserrichtlinie (RL 91/271/EWG) erforderte die Identifikation „empfindlicher“ Gebiete, in denen weitergehende Behandlungen kommunaler Abwässer erforderlich sind. Dies führte zur Einordnung der gesamten Flussgebietseinheit Rhein und somit auch des TBG 45 als empfindliches Gebiet (s. Karte 13.2).

## **5.5 Gefährdete Gebiete**

Im Sinne der Nitratrichtlinie (Wasserverschmutzung durch Nitrate - RL 91/676/EWG) ist das TBG 45 in seiner Fläche insgesamt „gefährdetes“ Gebiet.

Auf eine Kartendarstellung wird verzichtet.

## 5.6 Zusammenfassung Schutzgebiete

**Tabelle 5.6:** Schutzgebiete im TBG 45

Kap.	Art Schutzgebiet	Anzahl	Flächenanteil / Länge	EU- Recht	Bundes- recht	Landes- recht
5.1	Wasserschutzgebiete	45	43 %		x	x
5.1	Heilquellenschutzgebiete	1				x
5.2	ausgewiesene Badestellen	1		x		x
5.2	Cyprinidengewässer	1	ca. 60 km	x		x
5.2	Salmonidengewässer	0	0 km	x		x
5.3	FFH-Gebiete	8	10 %	x	x	x
5.3	Vogelschutzgebiete	2	4%	x	x	x
5.4	Empfindliche Gebiete	1	100 %	x	x	x
5.5	Gefährdete Gebiete	1	100 %	x	x	x

## 6 Zu ergänzende Daten

Das Kapitel 6 ist für das Bearbeitungsgebiet Neckar erstellt worden und gilt ebenso für die Teilbearbeitungsgebiete. Es kann im BG-Bericht eingesehen werden.

## 7 Öffentlichkeitsarbeit zur WRRL in Baden - Württemberg

Das Kapitel 7 zur Öffentlichkeitsarbeit ist im Bericht für das Bearbeitungsgebiet Neckar enthalten und kann hier eingesehen werden.

## 8 Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung

Die wirtschaftliche Analyse ist für das Bearbeitungsgebiet Neckar erstellt worden. Eine weitere Detaillierung auf Teilbearbeitungsgebietsebene wird als nicht sinnvoll erachtet.

Das Kapitel 8 kann im Bericht für das Bearbeitungsgebiet Neckar eingesehen werden.

## Verzeichnis der Abkürzungen

AOS	Adsorbierbare organische Schwefelverbindungen
AOX	Organische Chlorverbindungen
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BG	Bearbeitungsgebiet
BÜK	Bodenkundliche Übersichtskarte
BW	Baden-Württemberg
CKG	Chemische Komponentengruppe
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
Cu	Kupfer
DIN	Deutsche Industrie Norm
DOC	Dissolved organic carbon (Gelöster organischer Kohlenstoff)
EPER	Europäisches Schadstoffemissionsregister
EW	Einwohnerwert
EZG	Einzugsgebiet
FFH	Fauna-Flora-Habitat
gGWK	Gefährdeter Grundwasserkörper
GLA	Geologisches Landesamt
GWK	Grundwasserkörper
HCB	Hydrochlorierte Biphenyle
HMWB	Heavily Modified Water Body (Erheblich veränderter Wasserkörper)
HQ <sub>100</sub>	Hochwasser mit einer Jährlichkeit von 100
HRB	Hochwasserrückhaltebecken
HTR	Hydrogeologischer Teilraum
Hy	Hydrogeologische Einheit
IRP	Integriertes Rhein Programm
ISO	Internationale Standardisierung
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LCKW	Leichtflüchtige Chlorkohlenwasserstoffe
LfU	Landesanstalt für Umweltschutz
LHKW	Leichtflüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe
LRT	Lebensraumtypen
MNQ	Mittleres Niedrigwasser
MONERIS	Nährstoffbilanzmodell zur Berechnung der Stoffeinträge
MQ	Mittelwasser

MW	Megawatt
N	Stickstoff
Nges	Gesamtstickstoff
NH <sub>4</sub>	Ammonium
Ni	Nickel
NO <sub>3</sub>	Nitrat
NSG	Naturschutzgebiet
ÖKG	Ökologische Komponentengruppe
P	Phosphor
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PBSM	Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel
PCB	Polychlorierte Biphenyle
Pges	Gesamtphosphor
PSM	Pflanzenschutzmittel
RL	Richtlinie
RP	Regierungspräsidium
SBV	Schädliche Bodenveränderungen
SM	Sozialministerium
TBG	Teilbearbeitungsgebiet
TOC	Total organic Carbon
UBA	Umweltbundesamt
VO	Verordnung
WG	Wassergesetz
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WK	Wasserkörper
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSG	Wasserschutzgebiet
Zn	Zink