

# Weitergehende Beschreibung des Gefährdeten Grundwasserkörpers 16.5 „Ortenau-Ried“

## Inhalt

1. Abgrenzung .....	2
2. Geologische und hydrogeologische Merkmale des gGWK 16.5 Ortenau – Ried.....	3
3. Merkmale der Bodenüberdeckung.....	12
4. Belastung aus diffusen Quellen - Landnutzung .....	16
5. Grundwasserbeschaffenheit .....	20
6. Gesamtbewertung .....	22

## Allgemein

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

- 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.

## 1. Abgrenzung

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

Eine weitergehende Beschreibung ist nur für solche Merkmale vorzunehmen, die im Hinblick auf diese Art der Gefährdung des Grundwasserkörpers und die daraus abzuleitenden Maßnahmen relevant sind. Dies bedeutet, dass im abgegrenzten Gebiet neben weiteren Angaben zu hydrogeologischen und bodenkundlichen Merkmalen vertiefende Angaben zur Landnutzung gemacht werden müssen.

Die Zuordnung von Immissionsflächen (Typ 1) und Standorteigenschaften-Flächen (Typ 2) im gGWK zeigt die nachfolgende Tabelle 4.2.1.1a. Danach sind ausschließlich auf Grund der Immissionen 3 der 7 zugehörigen Gemeinden und drei Gemeinde sowohl auf Grund der Immissionen als auch der Standorteigenschaften ursächlich bei Ausweisung des gGWK aufgeführt. Eine Gemeinde ist lediglich zur Abrundung des gGWK enthalten.

**Tabelle 4.2.1.1a:** Ursachen-Zuordnung von Gemeinde-Flächen zum gGWK 16.5 (=Ergebnis der Erstmaligen Beschreibung).

Name	Gemeinde- Fläche km <sup>2</sup>	mittlerer rechnerischer N-Überschuss Acker für 50 mg Nitrat/l Sickerwasser Gesamtgebiet (kg N/ha/a)	typ 2	typ 1	Code*
Friesenheim	46,6	102,4		1	1
Hohberg	28,94	103,3		1	1
Kippenheim	20,86	103,6			0
Lahr/Schw.	69,79	128,9		1	1
Meißenheim	21,33	56,2	2	1	3
Schwanau	38,33	57,4	2	1	3
Neuried	57,85	50,2	2	1	3

\*Code:

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                        |

## 2. Geologische und hydrogeologische Merkmale des Gefährdeten Grundwasserkörpers 16.5 Ortenau – Ried

### a) Geologische Merkmale

Der gefährdete Grundwasserkörper Nr. 16.5 Ortenau-Ried (gGWK 16.5) gehört im Westen zum Hydrogeologischen Großraum Oberrheingraben und dort zu den Hydrogeologischen Teilräumen Quartäre/Pliozäne Sedimente der Grabenscholle und Tektonische Schollen des Grabenrands. Östlich schließt daran der Hydrogeologische Großraum Südwestdeutsches Grundgebirge mit dem Hydrogeologischen Teilraum Kristallin des Schwarzwalds an.

Das Gebiet reicht im Westen bis an den Rhein und umfasst den Bereich der Niederterrasse nördlich von Wittenweiler/Kippenheimweiler. Im Osten schließen die in weiten Bereichen lössbedeckten Emmendingen – Lahrer Vorberge an. Die Vorbergzone wird aus mehreren Schollen mit Gesteinen des Tertiärs sowie des Unter- und Mitteljuras, des Muschelkalks und des Buntsandsteins aufgebaut, die an mehreren, z. T. antithetischen Störungen staffelförmig nach Westen abgesunken sind. Das Kristallin des Schwarzwalds besteht überwiegend aus Gneisen.

A-Karte K 9.9.1 a und b-16.5

Hydrogeologisch sind im gGWK 16.5 die Lösssedimente, Massenverlagerungsbildungen und Auensedimente, die Flussbetsedimente im Schuttertal westlich von Lahr und im Riedbachtal bei Niederschopfheim, das Quartär im Oberrheingraben (Neuenburg-Formation, Breisgau-Formation) sowie untergeordnet die Schichten des Muschelkalks und Buntsandsteins von Bedeutung.

**Lösssedimente (los):** Die Festgesteine der Emmendingen-Lahrer Vorbergzone sind meist lössbedeckt. Der originär äolisch abgelagerte Löss besteht vorwiegend aus (Grob-)Schluff, ist meist stark kalkhaltig, porös, ungeschichtet und besitzt einen Sandgehalt von < 20 Masse-%. Durch die Verwitterung des Löss während des Pleistozäns entstand bereichsweise Lösslehm, ein gelbbraunes bis braunes Gestein, z. T. mit Kalkkonkretionen (Lösskindl). Dabei wurde das Ausgangssediment häufig durch kryogene Umlagerungsvorgänge (Kryoturbation, Solifluktion) überprägt und ist dadurch z. T. mit aufgearbeitetem Liegendmaterial vermengt, vor allem an der Basis. Primäre Lösslehme sind eher selten und vor allem auf die unmittelbaren Randbereiche der Lössbecken beschränkt. Die Lössüberdeckung erreicht südlich von Lahr eine Mächtigkeit von ca. 40 m.

**Auensedimente (h):** Die Flussbetsedimente 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 aller Auensedimente ist ihre Entstehung als Hochwasserablagerung. Die Mächtigkeit liegt in der Regel zwischen 0,5 und 3 m.

**Flussbetsedimente (qg):** Im gGWK 16.5 sind im Schuttetal östlich von Lahr jungpleistozäne und holozäne Kies- und Sandvorkommen als Talablagerungen verbreitet. Die Talablagerungen bestehen aus groben Kiesen mit kiesigem Sand und wechselnden Schluff-, Stein- und Blockgehalten. Das schlecht sortierte Material stammt ausschließlich aus dem Schwarzwald. Die Mächtigkeit der Flussbetsedimente und Sande beträgt wenige Meter.

**Neuenburg-Formation (qN):** Im Bereich des gGWK 16.5 bilden die quartären Kiese und Sande der Neuenburg-Formation den obersten Grundwasserleiter. Sie werden von den Schichten der Breisgau-Formation unterlagert (siehe nachfolgende Tabelle).

Geologische Gliederung des Jungquartärs im mittleren Oberrheingraben

Neuenburg-Formation (qN)	Obere Neuenburg-Schichten (qNo)
	Untere Neuenburg-Schichten (qNu)
Breisgau-Formation (qBS)	Obere Breisgau-Schichten (qBSo)
	Untere Breisgau-Schichten (qBSu)

Die Schotter der Neuenburg-Formation bestehen aus grauen bis rötlichgrauen Kiesen mit wechselnden Sand- und geringen Schluffanteilen. Stellenweise sind in die Kiese Stein- und Blocklagen eingeschaltet. Die Sandfraktion ist überwiegend fein- bis mittelkörnig. Innerhalb der Kiesabfolge sind linsenartig sandige Bereiche ausgebildet, die lateral nur über kurze Entfernungen parallelisiert werden können. Bindige Trennschichten innerhalb der Neuenburg-Formation fehlen.

Mit Annäherung an den Rhein nimmt der am Schwarzwaldrand dominierende Anteil an kristallinen Geröllen ab und es überwiegen Gerölle alpiner Herkunft. Die Sortierung nimmt von Westen nach Osten zu.

Bereichsweise lässt sich die Neuenburg- Formation lithofaziell in eine obere (Obere Neuenburg-Schichten) und in eine untere Abfolge (Untere Neuenburg-Schichten) unterteilen. An der Basis dieser Abfolgen liegt jeweils eine Groblage aus locker gelagerten, grauen, sandigen Kiesen und Steinen (bis zu 20 cm) überwiegend alpiner Herkunft. Die Kiese der Neuenburg-Formation wurden im Holozän im Bereich der Rheinaue in den oberen 10 – 15 m umgelagert.

Die Neuenburg-Formation erreicht im Gebiet des gGWK 16.5 am Rhein südwestlich von Neuried sowie bei Ottenheim/Kürzell eine maximale Mächtigkeit von 60 Metern. Im Durchschnitt ist die Neuenburg-Formation im gGWK 16.5 45 – 50 m mächtig.

**Breisgau-Formation (qBS):** Unter der Neuenburg-Formation folgt im gGWK16.5 die Breisgau-Formation. Zwischen der Neuenburg-Formation und der Breisgau-Formation ist kein hydraulisch wirksamer Trennhorizont ausgebildet. Die beiden Formationen unterscheiden sich jedoch in ihren hydraulischen Eigenschaften voneinander und werden deshalb getrennt beschrieben.

Die Breisgau-Formation besteht aus unterschiedlich dicht gelagerten, sandig-schluffigen Kiesen, in die stellenweise geringmächtige Schlufflinsen eingelagert sind. Die Gerölle stammen sowohl aus den Alpen (Rheineinzugsgebiet) als auch aus dem Schwarzwald (lokale Komponenten). Im Bereich des südlichen Gebietsrands des gGWK 16.5 erfolgt innerhalb der Breisgau-Formation ein lithologischer Fazieswechsel. Südlich sind die Kristallingerölle in der Breisgau-Formation z. T. frisch, z. T. mäßig bis sehr stark verwittert. Die verwitterten Gerölle zerfallen zu Mittel- bis Grobsand. Allgemein nehmen der Zersetzungsgrad und die Lagerungsdichte mit der Tiefe zu. Nach Norden nimmt der Anteil an zersetzten Kristallingeröllen in der Breisgau-Formation ab.

Aufgrund der lithologischen Ausbildung und einer stellenweise verbreiteten Groblage in der oberen Hälfte kann die Breisgau-Formation bereichsweise in eine mittel bis hoch durchlässige obere Abfolge (Obere Breisgau-Schichten) und in eine mittel durchlässige untere Abfolge (Untere Breisgau-Schichten) unterteilt werden .

Die Mächtigkeit der Breisgau-Formation nimmt vom Vorbergzonenrand nach Nordwesten zum Rhein hin nahezu gleichmäßig zu. Sie erreicht nordwestlich von Altenheim sowie westlich von Ichenheim eine maximale Mächtigkeit von 80 - 85 m. Auch innerhalb der Breisgau-Formation gibt es keine bindigen Trennschichten.

**Muschelkalk (m):** Der Untere Muschelkalk überlagert im gGWK 16.5 den Buntsandstein zwischen den Vorbergen im Westen und dem Kristallinen Grundgebirge im Osten i. a. nur noch als geringmächtige Auflage. Der Obere Muschelkalk ist im Bereich der Vorberge auf der tektonischen Scholle zwischen Lahr und Oberschopfheim lokal vorhanden. Er ist vollständig lössüberdeckt.

Der Obere Muschelkalk besteht im basalen Teil aus bioturbaten Kalksteinen mit oolithischen Bänken. Darüber folgt eine Wechselfolge von Tonmergelsteinen und Trochitenkalkbänken. Den höheren Teil des Unteren Hauptmuschelkalks und den größten Teil des Oberen Hauptmuschelkalks bilden bankige, z. T. oolithische Kalksteine in Wechsellagerung mit geringmächtigen Tonmergelsteinlagen.

Der Untere Muschelkalk besteht aus einer Folge von Kalkstein-, Schaumkalk- und Wellenkalkbänken. Die obersten Kalkmergelsteine sind bituminös und enthalten noch Sulfatgestein

(Orbicularismergel-Formation). Der Unterer Muschelkalk erreicht Mächtigkeiten von maximal 30 m. Er ist meist tiefgründig verwittert, mit Verwitterungslehm bedeckt oder mit Lösslehm überlagert.

**Buntsandstein (s):** Der Obere Buntsandstein (so) steht auf den Hochflächen der Buntsandsteinplatte an, die zwischen der Lahrer Verwerfung als Grenze zu den lössbedeckten Vorbergen und dem Grundgebirge im Osten liegt. Randlich der Buntsandsteinplatte ist der Mittlere Buntsandstein (sm), in einem schmalen Streifen im Osten und Norden der Untere Buntsandstein (su) verbreitet.

Der Obere Buntsandstein setzt an der Basis mit den meist tonigen, seltener kieselig gebundenen Plattensandstein-Schichten ein. Diese werden aus feinkörnigen Sandsteinen mit eingelagerten Ton- Schluffsteinpartien und mehreren Violetten Horizonten aufgebaut. Er wird 40 m mächtig. Die darüber folgenden Röttone bestehen aus schichtigen Tonsteinen. Sie werden 5 m mächtig.

Der Mittlere Buntsandstein (Eckscher Horizont, Bausandstein, Hauptkonglomerat, Kristallsandstein) besteht aus einer Folge von überwiegend dickbankigen, z. T. glimmerführenden, meist mittel- bis feinkörnigen Sandsteinen mit einzelnen grobkörnigen bis konglomeratischen Lagen. Das Bindemittel der Sandsteine ist tonig oder kieselig, selten karbonatisch. Der Mittlere Buntsandstein wird im gGWK 16.5 ca. 180 m mächtig.

Der Unterer Buntsandstein besteht aus mürben, tonig gebundenen Sandsteinen. Er wird ca. 40 m mächtig.

**Tektonik:** Tektonisch wird das Gebiet von West nach Ost in folgende Einheiten gegliedert: Grabenscholle – lössbedeckte Vorhügelzone mit mesozoischen Schichten – Buntsandsteinplatte – Grundgebirge. Vorberge und Buntsandsteinplatte werden durch die Lahrer Verwerfung als eine der bedeutenden Graben-Randverwerfungen mit Sprunghöhen zwischen 500 m im Norden und 1100 Meter im Süden voneinander getrennt.

## **b) Hydrogeologische Merkmale**

**Hydrogeologische Gliederung:** Die Quartären Sande und Kiese im Oberrheingraben bilden im Gebiet des gGWK 16.5 den bedeutendsten Grundwasserleiter. Dagegen spielen der Muschelkalk und der Buntsandstein in der Vorbergzone als Grundwasserleiter nur eine untergeordnete Rolle.

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

**Tab. 4.2.1.2a:** Hydrogeologische Klassifikation der Gesteine im gGWK 16.5 nach Hohlraumart

Hydrogeologische Einheiten	Hydrogeologische Klassifikation
Deckschichten	Grundwassergeringleiter
Quartäre Kiese und Sande im Oberrheingraben	Porengrundwasserleiter
Jungquartäre Flusskiese und Sande	Porengrundwasserleiter
Muschelkalk	Kluft-, Karstgrundwasserleiter (mo), Grundwassergeringleiter (mm), Kluft- und Karstgrundwasserleiter in Wechsellagerung mit Grundwassergeringleitern (mu)
Buntsandstein	Kluftgrundwasserleiter/Grundwassergeringleiter (so), Kluftgrundwasserleiter (sm, su)

Grundwasserflüsse über die Grenzen des gGWK 16.5 erfolgen in den quartären Kiesen und Sanden im Oberrheingraben, ein Grundwasserzuström von Südwesten und ein Grundwasserabstrom nach Nordosten.

**Deckschichten:** Deckschichten sind definiert oberflächennahe hydrogeologische Einheiten oberhalb des ersten zusammenhängenden Grundwasserkörpers, die mit Ausnahme schwebenden Grundwassers kein Grundwasser führen und damit vollständig im Bereich der ungesättigten Zone liegen, und die eine Schutzfunktion gegen das Eindringen von Schadstoffen in das Grundwasser ausüben. Im gGWK 16.5 sind dies in erster Linie die Lösssedimente (Löss und Lösslehm) und Auesedimente. Die Lösssedimente überlagern die mesozoischen Sedimente der Vorberge westlich der Lahrer Verwerfung.

**Jungquartäre Flusskiese und -sande:** Im Schuttertal bilden die Flussbettsedimente einen wenige Meter mächtigen Porengrundwasserleiter. Sie liegen direkt auf den mesozoischen Gesteinen der Buntsandsteinplatte auf.

Die hydrogeologischen Eigenschaften der Flussbettsedimente variieren in Abhängigkeit von den örtlich unterschiedlichen Schluffgehalten. Hohe Schluffanteile in Verbindung mit der schlechten Sortierung, der hydraulisch ungünstigen Kornform sowie der dichten Lagerung bedingen einen geringen nutzbaren Porenraum und mindern Durchlässigkeit und Speichervolumen. Die aus Pumpversuchen ermittelten hydrogeologischen Parameter betragen für die Talkiese landesweit im Mittel  $T = 9,6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$  und  $k_f = 1,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$  bei einer Variationsweite von mehr als 5 Zehnerpotenzen. Im Schuttertal sind eher niedrigere Werte zu erwarten.

Das Grundwasservorkommen in den Talkiesen wird einerseits durch Zufluss aus den angrenzenden Festgesteinsbereichen gespeist, an den Talflanken durch Oberflächenzufluss. Je nach hydrologischer Situation können auch die Oberflächengewässer durch Infiltration zur Grundwasserneubildung in den Talkiesen beitragen. Schließlich erhöht noch die Versickerung von Niederschlagswasser im Bereich der Talaue das Grundwasserdargebot.

**Quartäre Sande und Kiese im Oberrheingraben:** Die quartären Sande und Kiese im Oberrheingraben bilden den obersten Grundwasserleiter im Gebiet des gGWK 16.5. Es lassen sich vertikal zwei hydrogeologische Einheiten mit unterschiedlichen hydraulischen Eigenschaften unterscheiden, die Neuenburg-Formation und die Breisgau-Formation, die jedoch hydraulisch miteinander verbunden sind. Geringdurchlässige Trennschichten sind in den quartären Kiesen und Sanden nur von geringer Mächtigkeit und nur lokal ausgebildet.

Lateral ist in den beiden Formationen ebenfalls eine Faziesdifferenzierung möglich. Im inneren Grabenbereich überwiegt alpines Material an der Zusammensetzung der quartären Kiese und Sande, am Grabenrand und in den Schwemmfächern der Schwarzwaldflüsse dominieren die lokalen Komponenten aus dem Schwarzwald. Diese lithofazielle Differenzierung spiegelt sich auch in der Durchlässigkeitsverteilung der quartären Lockersedimente wider.

Die größten Durchlässigkeiten lassen sich in den locker gelagerten Kiesen der Rheinaue nachweisen. Im Mittel liegt hier die Durchlässigkeit in der Größenordnung von  $k_f = 1,5 \cdot 10^{-3}$  m/s, die Maximalwerte erreichen jedoch  $k_f > 1 \cdot 10^{-2}$  m/s. Ansonsten beträgt die mittlere Durchlässigkeit der Neuenburg-Formation  $k_f = 2,3 \cdot 10^{-3}$  m/s bis  $k_f = 3 \cdot 10^{-3}$  m/s. Als Folge des längeren Transportwegs sind Sortierung und Rundung der Kiese und Sande alpiner Herkunft wesentlich besser als bei den Komponenten aus dem Schwarzwald. Innerhalb der Neuenburg-Formation liegen deshalb die Durchlässigkeitsbeiwerte im zentralen Grabenbereich mit vorwiegend alpiner Material deutlich höher als im Randbereich mit vorwiegend Schwarzwaldmaterial (durchschnittlicher Durchlässigkeitsbeiwert im Randbereich  $k_f = 9 \cdot 10^{-4}$  m/s).

In die sandig kiesige Abfolge können mächtigere Fein- und Mittelsandlagen sowie einzelne, bis zu wenigen Dezimeter mächtige, gut sortierte, sandarme (Grob)Kieslagen eingeschaltet sein. Deren höhere Durchlässigkeiten haben einen großen Einfluss auf die Durchlässigkeit der Gesamtabfolge. Wegen der fluviatilen Entstehung solcher Rollkieslagen sind sie rinnenartig verbreitet.

Das Verhältnis zwischen vertikaler und horizontaler Durchlässigkeit beträgt im oberen Abschnitt der Neuenburg-Formation (Obere Neuenburg-Schichten) ca. 1:5, darunter rund 1:10. Der nutzbare Porenraum liegt bei 16 % (HGK 1980).



Die Breisgau-Formation unterlagert die Neuenburg-Formation im gesamten Gebiet des gGWK 16.5. Die Basis der Breisgau-Formation wird durch die Iffezheim-Formation gebildet, die aus sandigen Schluffen und Tonen besteht.

Über die Durchlässigkeiten der Breisgau-Formation liegen nur wenige Informationen vor. Die bisherigen Ergebnisse liegen zwischen  $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$  m/s und  $k_f = 1 \cdot 10^{-4}$  m/s. Eine differenzierte Betrachtung der Durchlässigkeiten in den Oberen und Unteren Breisgau-Schichten ist auf Grundlage der vorhandenen Daten nicht möglich.

Die Grundwasserneubildung erfolgt in den quartären Kiesen und Sanden im Oberrheingraben durch Infiltration von Niederschlag, durch Uferfiltration des Rheins und seiner Nebenflüsse sowie durch einen Randzustrom aus dem Festgestein und den quartären Sedimenten der Seitentäler.

Vorfluter ist der Rhein, der zumindest für den oberen Abschnitt des quartären Kiesaquifers eine hydraulische Grenze bildet. Ob sich diese bis in den basalen Bereich des Kieskörpers auswirkt, ist bisher nicht ausreichend untersucht.

Das Grundwasser strömt im gGWK 16.5 großräumig nach Norden bis Nordwesten ab. Grundwasserabflüsse aus dem Schuttetal bei Lahr und dem Kinzigtal bei Offenburg führen im Oberrheingraben an den Talausgängen bereichsweise zu einer Ost-West verlaufenden Grundwasserfließrichtung.

Der Flurabstand beträgt in der Rheinniederung durchschnittlich zwischen 1 und 3 m, stellenweise tritt das Grundwasser an der Geländeoberfläche aus. Auf der Niederterrasse beträgt der Flurabstand 5 – 8 m.

**Muschelkalk:** Der Obere Muschelkalk bildet zusammen mit den Dolomitsteinen der Oberen Dolomit-Formation des Mittleren Muschelkalks einen Kluft-/Karstgrundwasserleiter. Wegen der starken tektonischen Gliederung und der flächenhaften Lössüberdeckung liegen im gGWK 16.5 über das Grundwasservorkommen im Oberen Muschelkalk keine Informationen vor. Aufgrund der kleinräumlichen Verbreitung ist davon auszugehen, dass sie eher unbedeutend sind.

Der Mittlere Muschelkalk ist ein Grundwassergeringleiter.

Der Untere Muschelkalk bildet im gGWK 16.5 einen schichtig gegliederten Kluffgrundwasserleiter mit überwiegend geringer Verkarstung und Grundwasserführung. Die Grundwasserleiterbasis bilden die Tonsteine der Rötton-Formation.

**Buntsandstein:** Die Röttonformation des Oberen Buntsandsteins ist ein Grundwassergeringleiter, wohingegen der Plattensandstein hydrogeologisch dem Mittleren und Unteren Buntsandstein zugeordnet wird.

Mittlerer und Unterer Buntsandstein bilden zusammen mit den Gesteinen der Plattensandstein-Formation des Oberen Buntsandsteins einen bereichsweise ergiebigen Kluffgrundwasserleiter. Bedingt können auch die Gesteine der bereichsweise unterlagernden Bröckelschiefer-Formation noch dazu gezählt werden. Als Grundwasserleiterbasis wirken im gGWK 16.5 entweder ältere paläozoische Gesteine (Rotliegendes) oder das Kristallin. Vom Unteren Muschelkalk ist der Mittlere und Untere Buntsandstein hydraulisch durch die geringdurchlässigen Tonsteine der Rötton-Formation getrennt.

Die Grundwasserbewegung erfolgt im Mittleren und Unteren Buntsandstein ganz überwiegend auf Trennfugen (Klüften, Schichtfugen, Störungen). Erhöhte Klufföffnungen und damit eine verstärkte Wasserwegsamkeit tritt generell in der oberflächennahen Auflockerungszone bis in eine Tiefe von rd. 10 bis 30 m auf. Der Mittlere und Untere Buntsandstein ist durch eine ausgeprägte Inhomogenität und Anisotropie der hydrogeologischen Eigenschaften gekennzeichnet. Das Repräsentative Elementarvolumen (REV) liegt in einer Größenordnung von einigen 10 bis über 100 m (nach Markierungsversuchen).

Der geometrischer Mittelwert der Transmissivität beträgt landesweit für den Mittleren und Unteren Buntsandstein  $T = 4,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$  bei einer Schwankungsbreite von über 5 Zehnerpotenzen. Der Stichprobenumfang der Untersuchung beträgt  $n = 77$ . Die höchsten Ergiebigkeiten treten in tektonisch stark beanspruchten Gebieten auf.

Der Buntsandstein entwässert im gGWK 16.5 meist über an Störungen gebundene Quellen mit Schüttungen von bis zu 16 l/s aus (GLA 1994).

### **c) Stratifikationsmerkmale des Grundwasserkörpers und langjährige mittlere Grundwasserneubildung**

Spezielle Untersuchungen zur Stratifikation des Grundwassers liegen für den gGWK 16.5 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.

A-Karte K 9.9.1c - 16.5

#### **d) 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.

A-Karte K 9.9.1d - 16.5

Die langjährige mittlere Grundwasserneubildung aus Niederschlag ist in Karte 9.9.1.d dargestellt. Für den gGWK 16.5 ergeben sich folgende Ergebnisse:

- Für die Fläche des gGWK 16.5 von 265 km<sup>2</sup> beträgt die mittlere Grundwasserneubildung aus Niederschlag für die untersuchte Standardperiode 1961 – 1990 223 mm/a.
- Regional variieren die Werte zwischen 71 bis 515 mm/a. Die höheren Grundwasserneubildung erfolgt im Schwarzwald, in der Vorbergzone und gebirgsrandnah im Oberrheingraben, niedrigere Werte finden sich im Oberrheingraben und dort besonders in der Rheinaue.
- Für 1971, das extreme Trockenjahr der Standardperiode 1961 – 1990, betrug die mittlere Grundwasserneubildung aus Niederschlag 42 mm/a bei einer räumlichen Variation von – 191 bis 306 mm/a.
- Für 1965, dem extremen Feuchtjahr der Standardperiode 1961 – 1990, betrug die mittlere Grundwasserneubildung aus Niederschlag 457 mm/a bei einer räumlichen Variation von 135 bis 752 mm/a.

### 3. Merkmale der Bodenüberdeckung

**Bodeneinheiten**: Die Angaben zu den Böden im Gebiet des gGWK16.5 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 A-Karte K 9.9.1e im Anhang.

A-Karte K 9.9.1.e - 16.5

Das Gebiet des gGWK 16.5 erstreckt sich im Osten bis in den Schwarzwald (Lahr-Emmendinger Vorbergzone). An den steilen Buntsandsteinhängen sind steinig-sandige Böden (Braunerden, podsolige Braunerden und Podsol-Braunerden) anzutreffen. An den Unterhängen und im

Übergangsbereich zu den lössbedeckten Vorbergen nimmt der Lösslehmeinfluss zu (Parabraunerde-Braunerden). Die relativ schmalen Hochflächen der Lahr-Emmendinger Vorbergzone sind mit Lösslehm bedeckt. Neben stauwasserfreien (Parabraunerden) kommen hier auch stauwasserbeeinflusste Böden (Pseudogley-Parabraunerden, Parabraunerde-Pseudogley) vor. An die bewaldeten Buntsandsteingebiete schließt sich nach Westen ein landwirtschaftlich genutztes Lösshügelland an. An Böden sind Pararendzinen ausgebildet, die in den Reblagen durch anthropogene Maßnahmen (rigolen, Bodenauftrag) überprägt sind. In Mulden, Senken und Hangfußlagen befinden sich mächtige Kolluvien aus umgelagertem Bodenmaterial. Die Niederterrassenfläche in der Oberrheinebene ist zweigeteilt. Der Ostteil wird von Auen der Rheinzuflüsse eingenommen. Auengley-Brauner Auenböden und Auengley aus schluffig-lehmigen wechseln sich mit Auengley und Auenpseudogley-Auengley aus lehmig-tonigen Auensedimenten ab. Im Westteil sind Parabraunerden und Pseudogley-Parabraunerden aus Hochflutlehm über Sand und Kies anzutreffen. Im Süden nimmt der Grundwassereinfluss in den Böden zu (Braunerde-Gleye und Gleye). Hier sind vereinzelt auch Niedermoore anzutreffen. In der Rheinaue dominieren Auenpararendzina-Auengleye und Auenpararendzinen aus sandig-schluffigen Auensedimenten.

Im Wurzelraum der Löss-, Hochflutlehm- und Buntsandsteinstandorte findet eine vertikale Sickerwasserbewegung statt. An den Buntsandsteinhängen ist im Hangschuttbereich mit Zwischenabflüssen (Interflow) zu rechnen. Für die Auenböden und Moore ist der Grundwassereinfluss die wichtigste Bodenwasserhaushaltsgröße. Bei hohen Grundwasserständen kann Direktabfluss auf Sättigungsflächen bei vorhandener Vorflut entstehen, während bei tiefen Grundwasserständen nur vertikale Sickerwasserbewegung erfolgt. Auf den Lössstandorten der Vorbergzone findet bei Starkregen auf den Ackerflächen in Abhängigkeit von Hangneigung, Bodenbedeckung, Bodenart und Oberflächenverschlammung auch erodierender Oberflächenabfluss statt.

Nähere Informationen zu den Böden im Westteil des gGWK 16.5 sind der Bodenkarte von Baden-Württemberg 1 : 25.000 Blatt 7512 Neuried, 7513 Offenburg und 7612 Lahr/Schwarzwald-West zu entnehmen.

Das Ausmaß der mikrobiellen Denitrifikation ist vom Bodenluft- und -wasserhaushalt, von der Temperatur und der Nitrat-Konzentration der Bodenlösung abhängig. Zusätzlich ist leicht verfügbarer organischer Kohlenstoff als Energieträger für die mikrobielle Denitrifikation erforderlich. Im Wurzelraum der Buntsandstein- und Lössstandorte mit gut bis ausreichend durchlüfteten und stauwasserfreien Böden ist die Denitrifikation als gering einzustufen. Bei den Hochflutlehmstandorten ist mit einer gering bis mittleren und in den Auenböden ist in Abhängigkeit

vom Grundwassereinfluss mit mittleren bis hohen Denitrifikationskapazitäten zu rechnen. In Anlehnung an Angaben in Frede & Dabbert (1998) entspricht dies einer mittleren Denitrifikationsrate für die Ackerflächen im Gesamtgebiet von ca. 10 kg/ha/a N. Es handelt sich hierbei um einen mittleren Schätzwert mit entsprechend großen Unsicherheiten.

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

Der Transport des Nitrats erfolgt mit dem Sickerwasser. Die Sickerwassermenge ist die Differenz aus den vom Deutschen Wetterdienst (DWD) korrigierten Niederschlagswerten und der tatsächlichen Verdunstung. Die Sickerwassermenge ist nicht mit der Grundwasserneubildungsrate identisch. Nur in Gebieten ohne schnelle Abflusskomponenten (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. 4.2.1.3a verwendeten 25 kg/VE/haLF/a N entsprechen mittleren Verhältnissen.

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

In Baden-Württemberg liegen die Nitratkonzentrationen im Rohwasser der Wasserschutzgebiete mit Wald- und Grünlandanteilen von über 90% meist im Bereich von 1 bis 20 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Der

Mittelwert von 10 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup> wird in Tab. 4.2.1.3a als mittlere Nitratkonzentration für das Sickerwasser aus Wald- und Grünlandflächen verwendet.

**Tab. 4.2.1.3a:** Faktoren zur Beurteilung der Nitrat auswaschung aus dem Boden für den gefährdeten Grundwasserkörper „Ortenau-Ried“ (16.5)

Bezug	Inhalt	Einheit	Wert	Symbol	Quelle
Gebietswert: Landnutzung aus Satellitendaten von 1993	Flächenanteil Acker & Reben	%	46	A	Landsat-Daten
	Flächenanteil Wald	%	28	B	
	Flächenanteil Grünland	%	15	C	
	Flächenanteil Siedlung	%	9	D	
	Flächenanteil Gewässer	%	3	E	
Gebietswert: Mittelwert, Zeitreihe 1961-1990	jährliche Sickerwasser- menge Ackerstandorte	mm	316	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 landwirtschaftliche Vergleichsgebiet (LVG) Rheinebene, Zeitreihe 1995- 1999	N-Überschuss (Hoftorbilanz flächengewichtet für alle Betriebsformen)	kg/haLF/a N	86	H1	GAMER & ZEDDIES (2001)
	N-Überschuss (Hoftorbilanz: Marktfruchtbetriebe)	kg/haLF/a N	71	H2	
	Viehbesatz: alle Betriebsformen	VE/haLF	0,61	I1	
	Viehbesatz: Marktfruchtbetriebe	VE/haLF	0,32	I2	
Überregionale, landesweite Angaben	N-Eintrag aus Niederschlag Ackerstandorte	kg/ha/a N	15	J	
	N-Verlust Wirtschaftsdünger (Lagerung & Ausbringung)	kg/VE/haLF/ a	25	K	
	Nitrat aus Wald & Grünland	mg/l NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	10	L	

N = Stickstoff, VE = Vieheinheit, LF = landwirtschaftliche Fläche

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. 4.2.1.3a.

$$\begin{aligned}\text{NO}_3\text{pot i.S.} &= \frac{[(H-G-(I*K)+J)*443*A/F]+(L*(B+C))}{(A+B+C)} \\ &= 54 \text{ mg/l NO}_3^- \text{ (Daten: Marktfruchtbetriebe)} \\ &= 60 \text{ mg/l NO}_3^- \text{ (Daten: alle Betriebsformen)}\end{aligned}$$

Für das Gebiet des gGWK 16.5 errechnet sich auf Basis der Daten in Tab. 4.2.1.3a unter Verwendung der Werte der Marktfruchtbetriebe (H2 & I2) eine mittlere Nitratkonzentration im Sickerwasser von 54 mg/l  $\text{NO}_3^-$  bzw. mit den Werten aller Betriebsformen (H1 & I1) von 60 mg/l  $\text{NO}_3^-$ . Da die unterschiedlichen Landnutzungen im Gebiet 16.5 ungleich verteilt sind, die Waldflächen liegen u. a. im Osten, setzt sich die mittlere, rechnerische Nitratkonzentration des Gesamtgebiets aus stark unterschiedlichen Teilkomponenten mit niedrigeren Werten in den überwiegend waldbaulich und mit höheren Werten in den überwiegend ackerbaulich genutzten Teilgebieten zusammen. Die Werte von 54 bzw. 60 mg/l  $\text{NO}_3^-$  im Sickerwasser sind Rechenwerte unter den o. a. Voraussetzungen, Daten und Rechenverfahren. Die Zahlen stellen 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. Die Rechenwerte ermöglichen jedoch einen Vergleich zwischen verschiedenen Landesteilen und veranschaulichen, dass im gGWK 16.5 die Standortfaktoren Landnutzung (mittlere Ackeranteil), Klima (mittlere Sickerwassermenge) und Boden (geringe Denitrifikationskapazität) bei N-Salden der Landwirtschaft (Hoftorbilanz) von 71 bis 86 kg/ha/a N zu Nitratkonzentrationen im Sickerwasser  $> 50 \text{ mg/l NO}_3^-$ , allerdings mit deutlichen Unterschieden in einzelnen Teileinzugsgebieten, führen können.

## 4. Belastung aus diffusen Quellen - Landnutzung

### Vorgehensweise/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-Rest-Nmin-Kon-



trolldaten und von kulturartspezifischen Nitratbilanzüberschüssen in 4 Nitratauswaschungsgefährdungsklassen eingeteilt.

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

Zur Abschätzung des möglichen Stickstoffeintrags über Wirtschaftsdünger wurde der Viehbesatz auf Gemeindeebene (MLR-Daten 2002) herangezogen.

### **Ergebnisse:**

Der gGWK 16.5 erstreckt sich über Teile der Rheinebene bis zur Vorgebirgszone am Schwarzwaldrand. Die Grenze der Teilbearbeitungsgebiete Elz-Dreisam und Kinzig-Schutter trennt das Gebiet in eine östliche (TBG 32) und eine westliche (TGB 31) Hälfte (A-Karte K 9.9.2 im Anhang). Die Federführung wurde dem TBG 32 (Kinzig) zugeordnet.

Die Größe des durch die Gemeindeflächen festgelegten Gebiets umfasst 265 km<sup>2</sup>. Die statistischen Daten zur Bodennutzung verdeutlichen, dass die Fläche des gGWK „Ortenau-Ried“ bei einem relativ geringen Wald- und Dauergrünlandanteil überdurchschnittlich ackerbaulich genutzt wird.

(Tabelle 4.2.1.4a).

A-Karte K 9.9.2-16.5

**Tabelle 4.2.1.4a:** Bodennutzung im gGWK Ortenau-Ried (16.5)

1	Teilbearbeitungsgebiete	Elz-Dreisam (Nr. 31), Kinzig-Schutter (Nr. 32)	
2	Landkreis	Ortenaukreis	
3	Gemeinden	Hohberg, Friesenheim, Lahr, Meißenheim, Neuried, Schwanau (Teile von Kippenheim)	
4	Fläche	265 km <sup>2</sup>	
5	Bodennutzung (in %)	„Ortenau-Ried“	Baden-Württemberg
	Siedlungen	15,7%	13,2%
	Wald	27,9%	38,0%
	Sonstiges (Wasser...)	5,0%	2,0%
	Landwirtschaftsfläche	51,4%	46,8%
	davon: (nur Betriebe > 2 ha)		
	Ackerfläche	37,6%	23,6%
	Reb-, Obst- flächen	1,4%	1,4%
	Dauergrünland	7,7%	16,0%
Quelle: StaLa (Flächen-, Bodennutzungshaupterhebung 2001, Internet)			

Das Gebiet wird geprägt durch den großflächigen (Körner-) Maisanbau (siehe Tabelle 4.2.1.4b). Darüber hinaus erfolgt eine intensive Nutzung durch Sonderkulturen mit einer hohen Nitratauswaschungsgefahr auf 5,6% der Fläche. Der Anteil der Kulturen mit einer hohen und mittleren Nitratauswaschungsgefahr liegt mit 65,8 % deutlich über dem Landesdurchschnitt (42,9 %). Die landwirtschaftliche Nutzung konzentriert sich hierbei auf die Rheinebene und die angrenzende Vorgebirgszone mit relativ geringen Wald- und Grünlandanteilen.

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

(Nitratauswaschungs – Klasse)	Anbau- Kulturen	Flächenanteile Kulturen GWK 16.5	Flächenanteile Kulturen Land BW
hoch	Reben, Tabak (dunkle), Ackerbohnen(Kö), Gemüse, Erdbeeren	5,6%	8,2%
mittel	Körner-und Silomais, Weizen, Wintergerste, Triticale	60,2%	34,7%
niedrig	Hafer, Roggen Klee gras und Futterpflanzen	10,3%	11,9%
sehr niedrig	Grünland	23,9%	45,3%

Durch die detaillierte Klassenzuordnung der einzelnen in den Gemeinden vorkommenden Kulturen wurden nachfolgende Sachverhalte ermittelt. Die Schwerpunkte des Sonderkulturanbaus liegen in den Gemeinden Friesenheim (11.7% der LNF, TBG 32) und Neuried (6,0% der LNF, TBG 31). Während im östlichen Belastungsschwerpunkt „Friesenheim“ die Sonderkulturen Reben, Gemüse und Obst angebaut werden, erfolgt im westlichen Belastungsschwerpunkt „Neuried“ ein intensiver Tabakanbau. Auf den Gemarkungen Neuried, Schwanau und Meißenheim liegt Baden-Württembergs größtes Tabakanbaugebiet. Auf ca. 160 ha werden dort die Tabaksorten Geuderthemer und Burley angebaut und auf weiteren 28 ha Erdbeeren und Spargel kultiviert., die alle der hohen Nitratauswaschungsgefährdungsklasse zugeordnet wurden. Auf ca. 5000 ha, dies entspricht 44% der landwirtschaftlichen Nutzfläche, wird Mais (Körnermais) angebaut. Dieser ist nahezu gleichmäßig über das gesamte Gebiet in der Rheinebene verteilt. In den Gemeinden Friesenheim und Neuried erreicht der Maisanbau einen sehr hohen Anteil von über 70% der LNF. Die Ergebnisse der Grundwasserüberwachung zeigen ebenfalls für diese beiden Gebiete die höchsten Nitratwerte. Die Viehdichte ist mit Werten zwischen 0,16 GVE/ha bis 0,47 GVE/ha deutlich geringer als im Landesdurchschnitt (0,83 GVE/ha) und somit hinsichtlich eines Stickstoffeintrags in das Grundwasser nahezu vernachlässigbar.

## 5. Grundwasserbeschaffenheit

### Vorgehensweise/Methodik

Es wurden die Grundwassergütemessstellen (LfU und weitere lokale Mst.) ausgewertet sowie weitere Untersuchungsergebnisse von Wasserversorgungen (Daten UVB) herangezogen. Zusätzlich wurde der Regionalbericht über das Grundwasserüberwachungsprogramm, Ergebnisse der Beprobung 2002 der GwD, Bereich Offenburg ausgewertet.

### Ergebnisse

Die Grundwasserbelastung durch Nitrat ist im Grundwasserkörper nicht gleichmäßig verteilt. Entlang der Niederungsgewässer Schutter-Unditz mit einem höheren Grünlandanteil ist die Nitratbelastung deutlich geringer. Im westlich gelegenen, größeren Nitratschwerpunkt „Neuried“ ist für das oberflächennahe Grundwasser in weiten Bereichen bis mindestens in ca. 20 m Tiefe eine hohe Grundwasserbelastung belegt. Örtlich wurden oberflächennah bis zu 200 mg Nitrat/l gemessen. Bei den inzwischen stillgelegten Wasserversorgungen zweier Ortsteile von Neuried wurde ein Nitratanstieg von ca. Anfang der 80`er Jahre von ca. 30 mg/l auf über 60 mg/l bis Ende der 80`er Jahre beobachtet. Ergebnisse aus den beiden benachbarten Tiefbrunnen der Wasserversorgung „Ried“ zeigen, dass die Nitratwerte kleinräumig auch bei vergleichbarer Entnahmetiefe stark variieren können. Auf Grund der Grundwassermächtigkeit von über 100 m konnte am Rand des Belastungsschwerpunkts in einem Waldgebiet der Gemarkung Neuried-Dundenheim eine Grundwassergewinnung aus größerer Tiefe (60 m) unter sauerstoffarmen, reduzierenden Verhältnissen mit Nitratwerten um 5 mg/l eingerichtet werden. Nitratwerte aus größeren Tiefen im Belastungsschwerpunkt liegen nicht vor. Im östlichen Nitratschwerpunktgebiet am Rand der Ebene stellt sich die Situation anders dar. Dort erfolgt vermutlich teilweise ein mit Nitrat vorbelasteter Randzustrom aus der rebenbewachsenen Vorbergzone in einen Grundwasserleiterbereich mit ca. 20 m Mächtigkeit. Infolge der lokal intensiven Landnutzung durch Gemüse- und Zierpflanzenanbau wurden am östlichen Rand der Rheinebene im Tiefbrunnen der Gemeinde Friesenheim in der Vergangenheit Nitratwerte nahe 50 mg/l gemessen. Detailuntersuchungen an Messstellen und Brauchwasserbrunnen im Gebiet zeigen erhöhte Nitratwerte bis zu 113 mg/l.

A-Karte 9.9.3-16.5

Die Auswertung des Regionalberichtes zeigt, dass die Nitratkonzentrationen in der Rheinebene den Grenzwert für Trinkwasser von 50 mg/l in landwirtschaftlich stark ackerbaulich und gärtnerisch genutzten Gebieten, wie um Neuried übersteigt. In den Gebieten mit großer Nitratbelastung ist kein deutlicher Rückgang des Nitratwertes zu beobachten. Teilweise werden Höchstwerte von bis zu

160 mg/l erreicht. Die meisten Messstellen weisen Werte zwischen 60 und 100 mg/l auf. Ein genaueres Bild zeigen die folgende Abbildung ( Abb. 4.2.1.5a).



**Abb. 4.2.1.5a:** Nitratwerte in repräsentativen Grundwassermessstellen von 1995 bis 2002 im Problemgebiet

Im Messnetz „Rohwasser“ sind Messstellen öffentlicher Wasserversorger zusammengefasst. Dies gibt die Möglichkeit, teilweise die Wasserqualität tieferer Aquiferabschnitte erfassen. An diesen Messstellen wird im Gebiet um Neuried im Jahr 2002 der Warnwert für Nitrat nicht überschritten (aus: Grundwasserüberwachungsprogramm Regionalbericht GwD, Bereich OG. Ergebnisse 2002)

## 6. Gesamtbewertung

Auf Grund der Ergebnisse der erstmaligen und der weitergehenden Beschreibung erreicht der GWK 16.5 „Ortenau-Ried“ bzgl. des Parameters **Nitrat nicht den guten chemischen Zustand**. Hinsichtlich der diffusen Belastung durch Nitrat wird der GWK insgesamt als **gefährdeter Grundwasserkörper** eingestuft. Der Eintrag aus den intensiv ackerbaulich genutzten Flächen stellt eine signifikante Belastung für das Grundwasser dar. Die Belastung ist durch Immissionsdaten vielfach belegt. Zum Nitratreintrag tragen maßgeblich die Kulturen Mais, Gemüse und Tabak (dunkle Sorten) bei. Die starke Belastung wurde bislang nur in den oberflächennahen Grundwasserbereichen bis in ca. 20 m Tiefe nachgewiesen. Um die Qualität der tieferen Grundwasserbereiche zu erfassen sind weitere Messstellen einzurichten.