



LBM

**LANDESBETRIEB
MOBILITÄT
RHEINLAND-PFALZ**

Leitfaden WRRL



**Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie
bei Straßenbauvorhaben in Rheinland-Pfalz**

Titelbild:

Kyllmündung (2013)

Foto: BGHplan, Umweltplanung und Landschaftsarchitektur GmbH, Fleischstraße 57, 54290 Trier

Leitfaden WRRL

Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie bei Straßenbauvorhaben in Rheinland-Pfalz

Auftraggeber: Landesbetrieb Mobilität
Rheinland-Pfalz
Friedrich-Ebert-Ring 14-20
56068 Koblenz



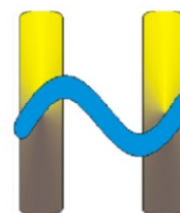
Auftragnehmer: FÖA Landschaftsplanung GmbH
Auf der Redoute 12
54296 Trier
www.foea.de



Projektleitung: Dipl. Geogr. Achim Kiebel

Bearbeitung: Dipl. Geogr. Achim Kiebel
Dipl.- Biol. Rudolf Uhl
M.Sc. Umweltbiowiss. Johanna Ewen

Büro für Hydrologie und Bodenkunde
Gert Hammer
Beethovenstraße 3
01465 Dresden OT Langebrück



Dipl.-Geogr. Uta Lenz

Stand: Dezember 2022

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	6
2	Rechtliche Grundlagen.....	7
3	Fachliche Vorgaben zur Beschreibung des Zustands (Potenzials) der Wasserkörper nach WRRL.....	9
3.1	Oberflächenwasserkörper.....	9
3.2	Grundwasserkörper.....	14
3.3	Datengrundlagen.....	16
3.4	Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörper.....	21
3.4.1	Oberflächenwasserkörper.....	21
3.4.2	Grundwasserkörper.....	21
3.5	Umgang mit fehlenden Daten und nicht gemessenen Parametern.....	22
3.6	Maßstäbe der Bewertung.....	23
3.6.1	Oberflächenwasserkörper.....	23
3.6.2	Grundwasserkörper.....	24
4	Straßenspezifische Wirkungen auf Wasserkörper.....	24
4.1	Beschreibung des Vorhabens und seiner Wirkungen.....	24
4.2	Vermeidungs-, Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen.....	26
4.3	Wirkungen auf die Qualitätskomponenten der betroffenen Wasserkörper.....	27
4.3.1	Baubedingte Wirkungen.....	27
4.3.2	Brückenbauwerke.....	29
4.3.3	Tunnel und Trogbauwerke.....	30
4.3.4	Einleitungen von Straßenabflüssen in Oberflächengewässer und das Grundwasser.....	31
4.3.4.1	Tausalz.....	32
4.3.4.2	Schadstoffkonzentrationen im Straßenabwasser.....	34
4.3.4.3	Entwässerungsanlagen, Regenrückhaltebecken.....	38
4.3.5	Versickerung von Fahrbahnwasser.....	40
4.3.6	Versiegelung, Flächeninanspruchnahme.....	41
4.3.7	Beleuchtung.....	41
4.3.8	Gewässerverlegungen.....	42

4.3.9	Grundwasserabsenkung	43
4.3.10	Bauvorhaben in Wasserschutzgebieten	43
4.3.11	Bauvorhaben im Überschwemmungsgebiet	43
4.3.12	Kompensationsmaßnahmen des LBP mit möglichen Wirkungen auf Wasserkörper.....	44
4.4	Beurteilung der Relevanz der möglichen Wirkungen	44
5	Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen zum Verschlechterungsverbot	47
6	Bewertung der Auswirkungen auf die Wasserkörper.....	48
6.1	Oberflächenwasserkörper	48
6.1.1	Ökologischer Zustand	48
6.1.1.1	Prüfung der Auswirkungen auf biologische Qualitätskomponenten	48
6.1.1.2	Prüfung der Auswirkungen auf hydromorphologische Qualitätskomponenten (nach OGewV Anlage 3)	48
6.1.1.3	Prüfung der Auswirkungen auf allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	50
6.1.1.4	Prüfung der Auswirkungen auf chemische Qualitätskomponenten	58
6.1.2	Chemischer Zustand	60
6.2	Grundwasserkörper	67
6.2.1	Mengenmäßiger Zustand	70
6.2.2	Chemischer Zustand	70
7	Anforderungen an die Ausnahme vom Verschlechterungsverbot	73
8	Literatur	75
9	Glossar und Abkürzungsverzeichnis	80
 Anlagen		
Anlage:	Kommentierte Mustergliederung	81

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Bewertung des Zustands von Oberflächenwasserkörpern.....	13
Abbildung 2:	Bewertung des Zustands von Grundwasserkörpern	16
Abbildung 3:	Ausschnitt aus dem Wasserkörpersteckbrief der BfG zum 3. Bewirtschaftungsplan (Entwurf).....	17
Abbildung 4:	Geoportal der Wasserwirtschaftsverwaltung RLP	19
Abbildung 5:	Regionalisierte Durchschnittswerte bei maximal 30 Streutagen	55
Abbildung 6:	Regionalisierte Durchschnittswerte bei maximal 180 Streutagen	56
Abbildung 7:	Kriterien zur Abschätzung der Notwendigkeit eines Fachgutachtenteils für das Grundwasser	68
Abbildung 8:	Kriterien zur Abschätzung der Notwendigkeit einer Wirkungsprognose für den mengenmäßigen und chemischen Grundwasserzustand	69

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Qualitätskomponenten Flüsse nach WRRL (OGewV Anlage 3)	11
Tabelle 2:	Baubedingte Wirkungen auf Oberflächenwasserkörper.....	27
Tabelle 3:	Baubedingte Wirkungen auf Grundwasserkörper	28
Tabelle 4:	Wirkungen von Brückenbauwerken auf Oberflächenwasserkörper	30
Tabelle 5:	Mögliche Auswirkungen der Einleitung auf Qualitätskomponenten des Oberflächenwasserkörpers	31
Tabelle 6:	Mögliche Auswirkungen der Einleitung auf Komponenten des Grundwasserkörpers.....	32
Tabelle 7:	Relevante Parameter / straßenbürtige Stoffe der OGewV mit den zugehörigen Umweltqualitätsnormen bzw. Schwellenwerten (Quelle: Auszug OGewV Anlagen 6 - 8).....	35
Tabelle 8:	Konzentrationen in Straßenabwasser und Fahrbahn-Frachten der relevanten Stoffparameter (Quelle: IfS 2018, Tabelle 3.2, 3.3 und 4.2, FGSV 2021)	37
Tabelle 9:	Relevante Parameter / straßenbürtige Stoffe der Anlage 2 GrwV (Quelle: Auszug Anlage 2 GrwV).....	38
Tabelle 10:	Wirkungsgrade von Niederschlagswasserbehandlungsanlagen (Quelle IfS 2018, FGSV 2021)	39
Tabelle 11:	Beispiel für die Beurteilung der Relevanz möglicher Wirkungen auf einen Oberflächenwasserkörper.....	46

Tabelle 12:	Übersicht der Notwendigkeit der Bestimmung relevanter allgemeiner physikalisch-chemischer QK in Abhängigkeit der Entwässerungslösung entsprechend IfS (2018)	51
Tabelle 13	Mittlere Ablauf-Stofffrachten relevanter allgemeiner physikalisch-chemischer QK in Abhängigkeit der Behandlungsart (Quelle: IfS 2018, FGSV 2021)	54
Tabelle 14	Übersicht der Notwendigkeit der Bestimmung relevanter chemischer QK in Abhängigkeit der Entwässerungslösung entsprechend IfS (2018).....	58
Tabelle 15	Mittlere Ablauf-Stofffrachten relevanter chemischer QK in Abhängigkeit der Behandlungsart (Quelle: IfS 2018).....	60
Tabelle 16	Übersicht der Notwendigkeit der Bestimmung relevanter Parameter der Anlage 8, OGewV in Abhängigkeit der Entwässerungslösung entsprechend IfS (2018)	61
Tabelle 17	Spitzen-Ablauf-Konzentrationen relevanter Parameter der Anlage 8, OGewV in Abhängigkeit der Behandlungsart (Quelle: IfS 2018)	64
Tabelle 18	Mittlere Ablauf-Frachten relevanter Parameter der Anlage 8, OGewV in Abhängigkeit der Behandlungsart (Quelle: IfS 2018).....	65
Tabelle 19	Anzusetzende Messunsicherheiten und Messbarkeitsgrenzen für die relevanten Parameter (M WRRL FGSV 2021).....	66

1 Einleitung

Nach dem Urteil des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) vom 01.07.2015 - C461/13 ist die Beachtung der Zielvorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zwingende Vorgabe für die Zulassung von Vorhaben. Durch das Urteil des BVerwG vom 27.11.2018 - 9 A 2.18 wurden die Angaben aus der OGewV zur Erstellung eines Fachbeitrages (z.B. Aktualität der Daten, fehlende Messwerte) noch klarer definiert.

Sofern Oberflächenwasserkörper oder Grundwasserkörper durch ein Vorhaben betroffen sind, ist zur Zulassung des Projektes zu prüfen, ob eine Verschlechterung der Wasserkörper ausgeschlossen ist (Verschlechterungsverbot) und einer fristgerechten Erreichung eines guten Zustandes nichts entgegensteht (Zielerreichungs- bzw. Verbesserungsgebot).

Mit vorliegender Handlungsanleitung für Rheinland-Pfalz werden die Anforderungen an einen Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie dargestellt und Fachkreisen zugänglich gemacht. Die Handlungsanleitung ist vorrangig für den Anwendungsbereich für kleinere und mittlere Vorhaben vorgesehen. Für Großvorhaben mit intensiven Eingriffen in Wasserkörper ist im Einzelfall eine umfassendere Betrachtung erforderlich.

Die Handlungsanleitung beachtet die Vollzugshinweise des MUEEF RLP zur Auslegung und Anwendung des wasserrechtlichen Verschlechterungsverbotes vom 04.05.2017 (zuletzt aktualisiert am 10.05.2019).

Der Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie dient dem Nachweis, ob ein Vorhaben mit den Anforderungen der WRRL vereinbar ist. Die Vereinbarkeit mit dem Wasserrecht bzw. den Zielen der WRRL herzustellen, ist Aufgabe der Fachplanungen (insbesondere, aber nicht beschränkt auf die Entwässerungsplanung). Aus dem Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie ergeben sich ggf. Vorgaben für die Entwässerungsplanung und Hinweise auf die Notwendigkeit vertiefender Erhebungen und Messungen zum Zustand der betroffenen Wasserkörper. Potenziell problematische Elemente der Planung sind daher frühzeitig zu identifizieren und gegebenenfalls an die Anforderungen der Wasserwirtschaft anzupassen.

2 Rechtliche Grundlagen

In Artikel 1 der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) vom 23. Oktober 2000 verpflichten sich die Mitgliedsstaaten auf Umweltziele für Binnenoberflächengewässer, Übergangsgewässer, Küstengewässer und Grundwasser. Im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) wird die WRRL in deutsches Recht umgesetzt. Details zur Bewertung der Wasserkörper lassen sich der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) und der Grundwasserverordnung (GrwV) entnehmen. Letztere setzt auch die Bestimmungen der EU-Richtlinie „zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung“ 2006/118/EG vom 12. Dezember 2006 um.

Oberflächenwasserkörper:

Nach § 27 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) gelten für oberirdische Gewässer folgende Bewirtschaftungsziele:

- (1) Oberirdische Gewässer sind, soweit sie nicht nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften, dass
 1. eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird und
 2. ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.
- (2) Oberirdische Gewässer, die nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, sind so zu bewirtschaften, dass
 1. eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden wird und
 2. ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.

Grundwasserkörper:

Nach § 47 Abs. 1 WHG gelten für das Grundwasser folgende Bewirtschaftungsziele:

Das Grundwasser ist so zu bewirtschaften, dass

- (1) eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird;
- (2) alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden;
- (3) ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden; zu einem guten mengenmäßigen Zustand gehört insbesondere ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung.

Oberflächengewässerverordnung

Der Zustand der Oberflächenwasserkörper wird nach der Verordnung zum Schutz von Oberflächengewässern (Oberflächengewässerverordnung – OGewV vom 20. Juni 2016 zuletzt geändert durch Artikel 2 Abs. 4 der Verordnung vom 9. Dezember 2020, BGBl. I S. 2873) ermittelt (siehe Kap. 3.1).

Grundwasserverordnung

Der Zustand der Grundwasserkörper wird nach der Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung – GrwV vom 09. November 2010 zuletzt geändert durch die erste Verordnung zur Änderung der Grundwasserverordnung, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2017 Teil I Nr. 24, ausgegeben zu Bonn am 9. Mai 2017, vom 4. Mai 2017) ermittelt (siehe Kap. 3.2).

Rechtsprechung des EuGH:

Verschlechterungsverbot und Zielerreichungsgebot für Oberflächenwasserkörper:

Nach dem Urteil des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) vom 01.07.2015 – C-461/13 zum Ausbau der Weser sind die Zielvorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zwingende Vorgabe für die Zulassung von Vorhaben:

„Die Genehmigung für ein konkretes Vorhaben ist zu versagen, wenn es eine Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers verursachen kann oder wenn es die Erreichung eines guten Zustands eines Oberflächengewässers bzw. eines guten ökologischen Potenzials und eines guten chemischen Zustands eines Oberflächengewässers zu dem nach der Richtlinie maßgeblichen Zeitpunkt gefährdet.“ (1. Leitsatz).

Verschlechterung des chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers

Nach dem Urteil des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) vom 28.5.2020 C – 535/18 (OU Ummeln) ist *„von einer projektbedingten Verschlechterung des chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers sowohl dann auszugehen [...], wenn mindestens eine der Qualitätsnormen oder einer der Schwellenwerte im Sinne von Art. 3 Abs. 1 der Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung überschritten wird, als auch dann, wenn sich die Konzentration eines Schadstoffs, dessen Schwellenwert bereits überschritten ist, voraussichtlich erhöhen wird. Die an jeder Überwachungsstelle gemessenen Werte sind individuell zu berücksichtigen.“*

Das Urteil bezieht sich erkennbar auf Art. 4 der in ihm zitierten EU-Grundwasserrichtlinie, in dem die „Verfahren für die Beurteilung des chemischen Zustands des Grundwassers“ beschrieben werden. Hier sind in Abs. 2c aber auch Kriterien beschrieben, anhand derer ein guter Zustand trotz Überschreitung von Schwellenwerten an einzelnen Überwachungsstellen festgestellt werden darf. Die GrwV konkretisiert die in Art. 4 der EU-RL beschriebenen Verfahren (vgl. Kap. 3.2). Demnach gilt, wie in § 7 Abs. 3 GrwV dargestellt, nach wie vor, dass ein guter Grundwasserzustand auch bei Überschreitung von Schwellenwerten gegeben sein

kann, vorausgesetzt „die nach § 6 Absatz 2 für jeden relevanten Stoff oder jede relevante Stoffgruppe ermittelte Flächensumme [des Bereichs mit Überschreitung eines Schwellenwerts] beträgt weniger als ein Fünftel der Fläche des Grundwasserkörpers“ (anderenfalls wäre die GrwV nicht mit europäischem Recht vereinbar

Vorübergehende Verschlechterung des Zustands von Wasserkörpern

Nach der aktuellen Rechtsprechung des EuGH (Urteil vom 5. Mai 2022, C-525/20) verstößt auch eine vorübergehende Verschlechterung von Oberflächenwasserkörpern gegen das Verschlechterungsverbot der WRRL.

„Art. 4 der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik ist dahin auszulegen, dass er es den Mitgliedstaaten nicht erlaubt, bei der Beurteilung, ob ein konkretes Programm oder Vorhaben mit dem Ziel der Verhinderung einer Verschlechterung der Wasserqualität vereinbar ist vorübergehende Auswirkungen von kurzer Dauer und ohne langfristige Folgen für die Gewässer nicht zu berücksichtigen, es sei denn, dass sich diese Auswirkungen nur geringfügig auf den Zustand der betroffenen Wasserkörper auswirken und im Sinne dieser Bestimmung nicht zu einer „Verschlechterung“ ihres Zustands führen können. Stellen die zuständigen nationalen Behörden im Rahmen des Genehmigungsverfahrens eines Programmes oder eines Vorhabens fest, dass es zu einer solchen Verschlechterung führen kann, kann diese Programm oder Vorhaben auch im Fall einer bloß vorübergehenden Verschlechterung nur dann genehmigt werden, wenn die Bedingungen von Art. 4 Abs. 7 der Richtlinie erfüllt sind.“ (Leitsatz).

Wie aus der Urteilsbegründung ersichtlich (Rn. 41) verstößt auch eine Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers über eine voraussichtliche Dauer von Monaten oder Jahren gegen das Verschlechterungsverbot der WRRL. Die Überwachungsfrequenzen lassen sich hierbei – anders als in LAWA 2017a noch dargestellt – nicht als relevantes Kriterium heranziehen. In diesem Punkt ist auch der Verweis des M WRRL auf die Ausführungen in LAWA 2017a nicht mehr als gültig zu erachten.

3 Fachliche Vorgaben zur Beschreibung des Zustands (Potenzials) der Wasserkörper nach WRRL

3.1 Oberflächenwasserkörper

Oberflächenwasserkörper (OWK) werden entsprechend Artikel 4 Abs. 3 WRRL (§ 28 WHG) in natürliche, erheblich veränderte oder künstliche Gewässer eingeteilt. Nach § 27 WHG gelten unterschiedliche Bewirtschaftungsziele für natürliche oberirdische Gewässer und erheblich veränderte oder künstliche oberirdische Gewässer. Bei natürlichen Oberflächenwasserkörpern wird der ökologische Zustand eingestuft, bei erheblich veränderten und künstlichen Oberflächenwasserkörpern das ökologische Potenzial (§ 5 OGeW).

Hinzu kommen in Rheinland-Pfalz noch 12 Seen mit mehr als 50 ha Größe, die eigene Oberflächenwasserkörper darstellen. Da nicht davon auszugehen ist, dass der Straßenbau in absehbarer Zeit Einleitungen oder anderweitige Eingriffe in eines dieser Stillgewässer plant, wird auf sie im Rahmen dieser Handlungsanleitung nicht weiter eingegangen.

Für die Bewertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials werden primär die in Tabelle 1 dargestellten biologischen Qualitätskomponenten (QK) herangezogen: Fische, Makrozoobenthos, also ohne Lupe erkennbare Tiere des Gewässergrunds und des Uferbereichs, Makrophyten/Wasserpflanzen (inkl. Diatomeen), und - nur bei großen Flüssen - das Phytoplankton. Aber auch die physische Gestalt des Gewässerbettes, seiner Ufer und damit verbunden die Eigenschaften des Wasserabflusses spielen bei der Bewertung eine gewisse Rolle, ebenso wie die stofflichen Eigenschaften oder die Wassertemperatur.

Wie sich ein Vorhaben auf die Artengemeinschaften der biologischen Qualitätskomponenten auswirkt, lässt sich zumeist nur schwer vorhersagen. Im Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie wird daher vor allem untersucht, wie sich die Parameter der hydromorphologischen, chemischen und sogenannten allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten verändern, da sie der unterstützenden Beurteilung der biologischen Qualitätskomponenten dienen. Die Verschlechterung der Zustandsklasse bzw. die Überschreitung von Schwellenwerten einer unterstützenden Qualitätskomponente kann ggf. auf eine nachteilige Veränderung der relevanten biologischen Qualitätskomponenten hindeuten (siehe Kap. 6.1.1.1). Daher ist die Überschreitung von Umweltqualitätsnormen bzw. Schwellenwerten der Anlagen 6 und 7 der OGewV Gegenstand der Bewertung.

Zur Bewertung des Zustands eines Wasserkörpers wird zusätzlich zum ökologischen Zustand/Potenzial auch die Einstufung des chemischen Zustands herangezogen. Diese Einstufung erfolgt für Oberflächenwasserkörper anhand von Umweltqualitätsnormen (Grenzwerten) für prioritäre und bestimmte andere Schadstoffe in Anlage 8 der OGewV, die nicht überschritten werden dürfen.

Tabelle 1: Qualitätskomponenten Flüsse nach WRRL (OGewV Anlage 3)

1. Biologische Qualitätskomponenten		
Qualitätskomponentengruppe	Qualitätskomponente	Parameter Anlage 5 OGewV
Gewässerflora	Phytoplankton	Artenzusammensetzung Biomasse
	Makrophyten / Phyto- benthos / Diatomeen	Artenzusammensetzung Artenhäufigkeit
Gewässerfauna	Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos)	Artenzusammensetzung Artenhäufigkeit
	Fischfauna	Artenzusammensetzung Artenhäufigkeit Altersstruktur
2. Hydromorphologische Qualitätskomponenten (unterstützende Qualitätskomponenten)		
Qualitätskomponente		Parameter Anlage 4 OGewV
Wasserhaushalt		Abfluss und Abflussdynamik Verbindung zu Grundwasserkörpern
Durchgängigkeit		
Morphologie		Tiefen- und Breitenvariation Struktur und Substrat des Bodens Struktur der Uferzone
3. Chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten		
3.1 Chemische Qualitätskomponenten		
Qualitätskomponentengruppe	Qualitätskomponente	Parameter Anlage 6 OGewV
Flussgebietspezifische Schadstoffe	Synthetische und Nichtsynthetische Schadstoffe in Wasser Sedimenten oder Schwebstoffen	{Organische Verbindungen (z. B. PCB-Verbindungen), verschie- dene Schwermetalle (u. a. Chrom, Kupfer, Zink)}
3.2 Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (unterstützende Qualitätskomponenten)		
Qualitätskomponentengruppe	Qualitätskomponente	Parameter Anlage 7 OGewV
Allgemeine physikalisch- chemische Komponenten	Temperaturverhältnisse	Wassertemperatur
	Sauerstoffhaushalt	Sauerstoffgehalt Sauerstoffsättigung TOC BSB ₅ Eisen
	Salzgehalt	Chlorid Leitfähigkeit bei 25 °C Sulfat
	Versauerungszustand	pH-Wert Säurekapazität K _s (bei versae- rungsgefährdeten Gewässern)
	Nährstoffverhältnisse	Gesamt-Phosphor ortho-Phosphat-Phosphor Gesamtstickstoff Nitrat-Stickstoff ¹ Ammonium-Stickstoff Ammoniak-Stickstoff Nitrit-Stickstoff

Einstufung des ökologischen Zustands:

Die Einstufung des ökologischen Zustands eines Oberflächenwasserkörpers richtet sich nach den in Tabelle 1 aufgeführten Qualitätskomponenten (OGewV § 5). Maßgebend für die Einstufung des ökologischen Zustands ist die jeweils schlechteste Bewertung einer der biologischen Qualitätskomponenten. Die hydromorphologischen und die allgemeinen physikalisch-chemischen Komponenten sind unterstützend heranzuziehen, sodass Verschlechterungen einer Zustandsklasse bzw. die Überschreitung von Schwellenwerten ggf. auf eine nachteilige Veränderung der relevanten biologischen Qualitätskomponenten hindeuten können. Darüber hinaus ist für die Einstufung als sehr guter ökologischer Zustand die Einhaltung aller Referenzbedingungen Voraussetzung. Werden die Umweltqualitätsnormen (UQN) der chemischen Qualitätskomponenten (Anlage 6 OGewV) nicht eingehalten, ist der ökologische Zustand höchstens als mäßig einzustufen.

Der ökologische Zustand der natürlichen Oberflächenwasserkörper wird in 5 Klassen eingestuft: Sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend, schlecht (OGewV §5 Abs.1).

Das ökologische Potenzial eines künstlichen oder erheblich veränderten Oberflächenwasserkörpers wird in 5 Klassen eingestuft: höchstes, gutes, mäßiges, unbefriedigendes oder schlechtes Potenzial (OGewV § 5 Abs. 2).

Einstufung des chemischen Zustands:

Die Einstufung des chemischen Zustands eines Oberflächenwasserkörpers richtet sich nach den in Anlage 8 Tabelle 2 der OGewV aufgeführten **Umweltqualitätsnormen** (OGewV § 6). Werden die Umweltqualitätsnormen für den Jahresdurchschnitt (JD-UQN) und die zulässige Höchstkonzentration (ZHK-UQN) eingehalten, wird der chemische Zustand als gut eingestuft. Andernfalls ist der chemische Zustand nicht gut.

¹ Für diesen Parameter ist in OGewV Anlage 7 kein Schwellenwert angegeben. Stattdessen ist für Nitrat in Anlage 8 OGewV eine Umweltqualitätsnorm für den Jahresdurchschnitt festgelegt.

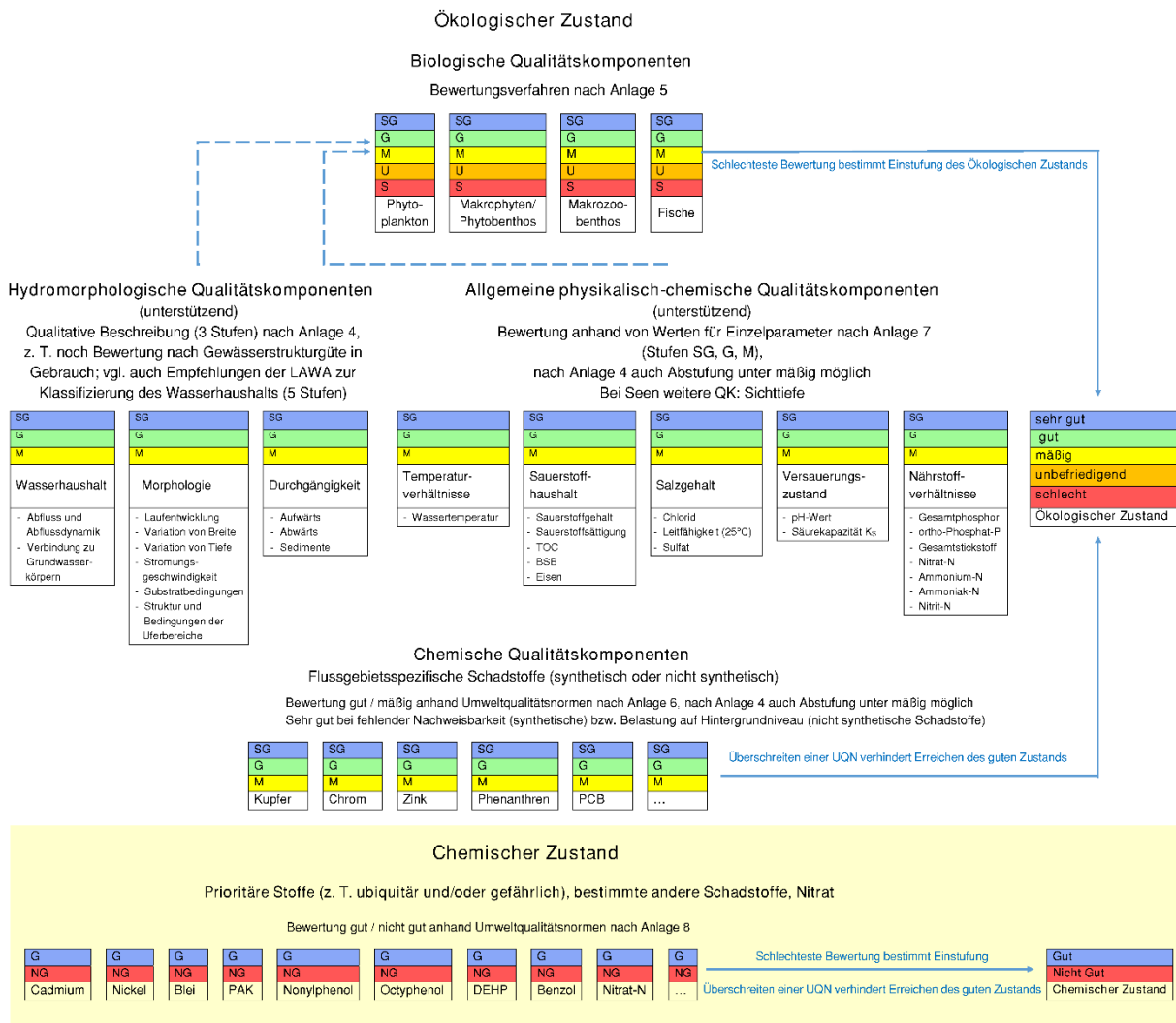


Abbildung 1: Bewertung des Zustands von Oberflächenwasserkörpern

Anmerkung: Für das ökologische Potenzial von erheblich veränderten oder künstlichen Oberflächenwasserkörpern gelten weitestgehend, also abgesehen von unvermeidbaren Einschränkungen infolge der erheblichen Veränderung oder des künstlichen Charakters, dieselben Kriterien wie für den ökologischen Zustand. Anstelle von „sehr gut“ gilt die Einstufung als „höchstes ökologisches Potenzial“; die Darstellung erfolgt für das höchste ökologische Potenzial nicht gesondert, sondern in der Potenzialklasse „gut und besser“.

3.2 Grundwasserkörper

Grundwasserkörper werden entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie nach dem mengenmäßigen und dem chemischen Zustand bewertet und eingestuft. Die Bewertungsgrundlage für die Einstufung in eine bestimmte Zustandsklasse misst sich daran, wie stark die Qualität eines Grundwasserkörpers von den Referenzbedingungen eines vergleichbaren, durch menschliche Einflüsse unbeeinträchtigten Wasserkörpers abweicht. In Bezug auf die Beurteilung des chemischen Zustands können die Geringfügigkeitsschwellenwerte der LAWA (2017c) als geeigneter Maßstab herangezogen werden, ob anthropogen bedingte Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit vorliegen. In diesem Zusammenhang sind natürliche Hintergrundkonzentrationen zu berücksichtigen. Der mengenmäßige Zustand wird insbesondere durch die Entwicklung der Grundwasserstände bestimmt, sodass die Entnahme von Grundwasser nicht das natürliche Dargebot übersteigen darf bzw. auch eine Verringerung der Grundwasserneubildung zu vermeiden ist.

In aller Regel wird ein Straßenbauvorhaben keinen relevanten Einfluss auf den mengenmäßigen Zustand eines Grundwasserkörpers haben.

Für den chemischen Zustand eines Grundwasserkörpers gelten die Schwellenwerte in Anlage 2 GrwV. Auch diese Werte sollten in aller Regel durch den Bau einer Straße nicht nennenswert verändert werden, weil die von Anlage und Betrieb einer Straße ausgehenden Schadstoffmengen im Verhältnis zum Volumen eines Grundwasserkörpers keine relevante Größenordnung erreichen können (vgl. die rechtlichen Ausführungen in Kap. 2). Zusätzlich ist bei jedem Vorhaben aber zu beachten, dass auch gemäß § 13 GrwV kleinräumig nur geringfügige Mengen von Schadstoffen nach Anlage 7 GrwV (Schadstoffe, deren Eintrag zu verhindern ist-) und möglichst wenige Schadstoffe nach Anlage 8 GrwV (Schadstoffe, deren Eintrag zu begrenzen ist-) ins Grundwasser gelangen dürfen. Davon darf ausgegangen werden, wenn zwischen Straßenabwasser und Grundwasser überall eine bewachsene Bodenschicht mit mehreren Dezimetern Dicke (mindestens 20 cm) besteht, in der straßenspezifische Stoffe abgebaut und zurückgehalten werden können. Da in der RAS-Ew (2005) bzw. im Entwurf der REwS die Maßgabe festgeschrieben ist, eine Sickerstrecke von mindestens 1 m zum mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) bei der Versickerung von Straßenabflüssen sicherzustellen, besteht ein ausreichender Grundwasserschutz hinsichtlich immobiler und abbaubarer Stoffe.

Nach § 7 GrwV Abs. 3 kann trotz Überschreitung eines Schwellenwertes an einer Messstelle der chemische Grundwasserzustand auch dann noch als gut eingestuft werden, wenn

- „1. eine der nachfolgenden flächenbezogenen Voraussetzungen erfüllt ist:
 - a. die nach § 6 Absatz 2 GrwV für jeden relevanten Stoff oder jede relevante Stoffgruppe ermittelte Flächensumme beträgt weniger als ein Fünftel der Fläche des Grundwasserkörpers,

- b. bei nachteiligen Veränderungen des Grundwassers durch schädliche Bodenveränderungen und Altlasten ist die festgestellte oder die in absehbarer Zeit zu erwartende Ausdehnung der Überschreitungen auf insgesamt weniger als 25 Quadratkilometer pro Grundwasserkörper und bei Grundwasserkörpern, die kleiner als 250 Quadratkilometer, auf weniger als ein Zehntel der Grundwasserkörperfläche begrenzt,
- 2. das im Einzugsgebiet einer Trinkwassergewinnungsanlage mit einer Wasserentnahme von mehr als 100 Kubikmeter am Tag gewonnene Wasser unter Berücksichtigung des angewandten Aufbereitungsverfahrens nicht den dem Schwellenwert entsprechenden Grenzwert der Trinkwasserverordnung überschreitet, und
- 3. die Nutzungsmöglichkeiten des Grundwassers nicht signifikant beeinträchtigt werden.“

Zustand der Grundwasserkörper			
mengenmäßiger Zustand		chemischer Zustand	
gut	schlecht	gut	schlecht
§ 4 GrwV Abs. 2		§ 7 GrwV Abs. 2	
<p>Der mengenmäßige Grundwasserzustand ist gut, wenn</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Entwicklung der Grundwasserstände oder Quellschüttungen zeigt, dass die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme das nutzbare Grundwasserdargebot nicht übersteigt und 2. durch menschliche Tätigkeiten bedingte Änderungen des Grundwasserstandes zukünftig nicht dazu führen, dass <ol style="list-style-type: none"> a) die Bewirtschaftungsziele nach den §§ 27 und 44 des Wasserhaushaltsgesetzes für die Oberflächengewässer, die mit dem Grundwasserkörper in hydraulischer Verbindung stehen, verfehlt werden, b) sich der Zustand dieser Oberflächengewässer im Sinne von § 3 Nummer 8 des Wasserhaushaltsgesetzes signifikant verschlechtert, c) Landökosysteme, die direkt vom Grundwasserkörper abhängig sind, signifikant geschädigt werden und d) das Grundwasser durch Zustrom von Salzwasser oder anderen Schadstoffen infolge räumlich und zeitlich begrenzter Änderungen der Grundwasserfließrichtung nachteilig verändert wird. 		<p>Der chemische Grundwasserzustand ist gut, wenn</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die in Anlage 2 enthaltenen oder die nach § 5 Absatz 1 Satz 2 oder Absatz 3 festgelegten Schwellenwerte an keiner Messstelle nach § 9 Absatz 1 im Grundwasserkörper überschritten werden oder, 2. durch die Überwachung nach § 9 festgestellt wird, dass <ol style="list-style-type: none"> a) es keine Anzeichen für Einträge von Schadstoffen auf Grund menschlicher Tätigkeiten gibt, wobei Änderungen der elektrischen Leitfähigkeit bei Salzen allein keinen ausreichenden Hinweis auf derartige Einträge geben, b) die Grundwasserbeschaffenheit keine signifikante Verschlechterung der Oberflächengewässer zur Folge hat und dementsprechend nicht zu einem Verfehlen der Bewirtschaftungsziele in den mit dem Grundwasser in hydraulischer Verbindung stehender Oberflächengewässern führt und c) die Grundwasserbeschaffenheit nicht zu einer signifikanten Schädigung unmittelbar von dem Grundwasserkörper abhängender Landökosysteme führt. 	

Abbildung 2: Bewertung des Zustands von Grundwasserkörpern

3.3 Datengrundlagen

Für die Erstellung des Fachgutachtens stehen folgende frei verfügbare Datengrundlagen zur Verfügung:

Datengrundlage: (vollständige Quellenangabe siehe Literaturverzeichnis):

- BfG: Wasserkörpersteckbriefe
- MKUEM: Geoportal der Wasserwirtschaftsverwaltung RLP
- MKUEM: Digitales Wasserbuch bzw. Wasserportal RLP
- MUEEF (2020): Bewirtschaftungsplan 2022 – 2027
- SGD Nord (2020), SGD Süd (2020): Maßnahmenprogramm 2022 – 2027 LfU: Datenlieferungen zu den Wasserkörpern (unveröffentlicht)
- DWD: Climate Data Center mit umfangreichen meteorologischen Datensätzen


Im Einzelnen:

BfG - Bundesanstalt für Gewässerkunde Informationsportal WasserBLiCK

Im Informationsportal sind die bundeseinheitlichen Wasserkörpersteckbriefe dokumentiert, die im Zuge der Berichterstattung an die EU-Kommission übermittelt werden. Die Steckbriefe können aufgerufen werden unter:

www.wrrl.rlp.de → Karten → Maßnahmenprogramm → Doppelklick auf den Wasserkörper in der Karte sowie im Geoportal WasserBLiCK der Bundesanstalt für Gewässerkunde mit Klick auf den Wasserkörper in der Karte

Hier sind Kenndaten zum Wasserkörper wie u.a. Wasserkörperlänge, Gewässertyp, Angaben zu Belastungen, der aktuelle ökologische und chemische Zustand eines Wasserkörpers mit den erfassten Qualitätskomponenten und Angaben zur Zielerreichung dokumentiert.

Wasserkörpersteckbrief Oberflächenwasserkörper 3. Bewirtschaftungsplan - **ENTWURF** - 

Mittlere Kyll (Fließgewässer)

Datensatz der elektronischen Berichterstattung 2022 zum 3. Bewirtschaftungsplan WRRL

Kenndaten und Eigenschaften	
Kennung	DERW_DERP_2660000000_4
Wasserkörperbezeichnung	Mittlere Kyll
Flussgebietseinheit	Rhein
Bearbeitungsgebiet / Koordinierungsraum	Mosel/Saar
Planungseinheit	KYLL
Zuständiges Land	Rheinland-Pfalz
Beteiligtes Land	---
Wasserkörperlänge	47,51 km
Gewässertyp	Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (LAWA-Typcode: 9)
Kategorie (Einstufung nach § 28 WHG)	natürlich




Abbildung 3: Ausschnitt aus dem Wasserkörpersteckbrief der BfG zum 3. Bewirtschaftungsplan (Entwurf)

MKUEM: Geoportal der Wasserwirtschaftsverwaltung RLP

Im Geoportal der Wasserwirtschaft lassen sich Daten mit oder ohne Anmeldung abrufen. Eine Anmeldung bei der Wasserwirtschaftsverwaltung Rheinland-Pfalz (<http://www.datascout.rlp.de>) ist erforderlich für den Aufruf einer umfassenden Kartenanwendung (Stand Dez. 2021 mit allen nachfolgenden Inhalten einschließlich Abfluss-/Pegeldaten, außer Details zur Maßnahmenplanung und Inhalten des Grundwasser-Immissionskatasters). Ohne Anmeldung sind die Inhalte in folgenden für den Fachbeitrag relevanten Karten (<https://wrrl.rlp-umwelt.de/servlet/is/8230/>) dargestellt:


- Maßnahmenprogramm (<http://www.wrrl.rlp.de/servlet/is/8541/>) mit Verortung der geplanten Maßnahmen
- Fließgewässer (OWK) (<http://www.wrrl.rlp.de/servlet/is/8235/>) mit Darstellung des ökologischen Zustands und der Messstellen
- Fließgewässer (OWK) (<http://www.wrrl.rlp.de/servlet/is/8540/>) mit Darstellung des chemischen Zustands und der Messstellen
- Grundwasser (<http://www.wrrl.rlp.de/servlet/is/8233/>) mit Darstellung der Abgrenzung der Grundwasserkörper, der Bewertungen des chemischen Zustands (<https://wrrl.rlp-umwelt.de/servlet/is/8237/>) und des mengenmäßigen Zustands (<https://wrrl.rlp-umwelt.de/servlet/is/8220/>) sowie der Grundwassermessstellen
- Grundwasser (<http://www.wrrl.rlp.de/servlet/is/8560/>) mit Darstellung der Grundwasserlandschaften und Wasserschutzgebiete
- Weitere Informationen zum Grundwasser, z. B. Grundwasserimmissionskataster und Grundwasserleitertypen unter <http://www.gda-wasser.rlp.de/GDAWasser/client/gisclient/index.html?applicationId=61980>.

Die Karten enthalten auch Darstellungen zu


- Anlagen (Kläranlagen, industrielle Direkt-/Indirekteinleiter, Wasserwerke, ...),
- weiteren Messstellen (Bundes-/ gewässerkundliche Pegel, Messstellen Kläranlagen),
- Querbauwerken.

Anmerkung, Stand Jan. 2022: Bildschirmfüllende Kartendarstellungen der „GDA (Geodaten-Architektur) Wasser“ werden von dem WebGIS des DataScout ausgegeben oder sie lassen sich aus dem Geoportal heraus über sogenannte Permalinks (Erzeugung unter Reiter Messen, Verlinken & Drucken) oder mit Klick auf „Karte in neuem Fenster“ aufrufen.

Schrift: [größer](#) | [kleiner](#) | [Druckversion](#)

Suchanfrage 

[Erweiterte Suche](#)

 **Rheinland-Pfalz**
MINISTERIUM FÜR UMWELT,
ENERGIE, ERNÄHRUNG
UND FORSTEN

Startseite > Karten (2016 - 2021) > Maßnahmenprogramm

[\[Karte in neuem Fenster öffnen \]](#)


Themen

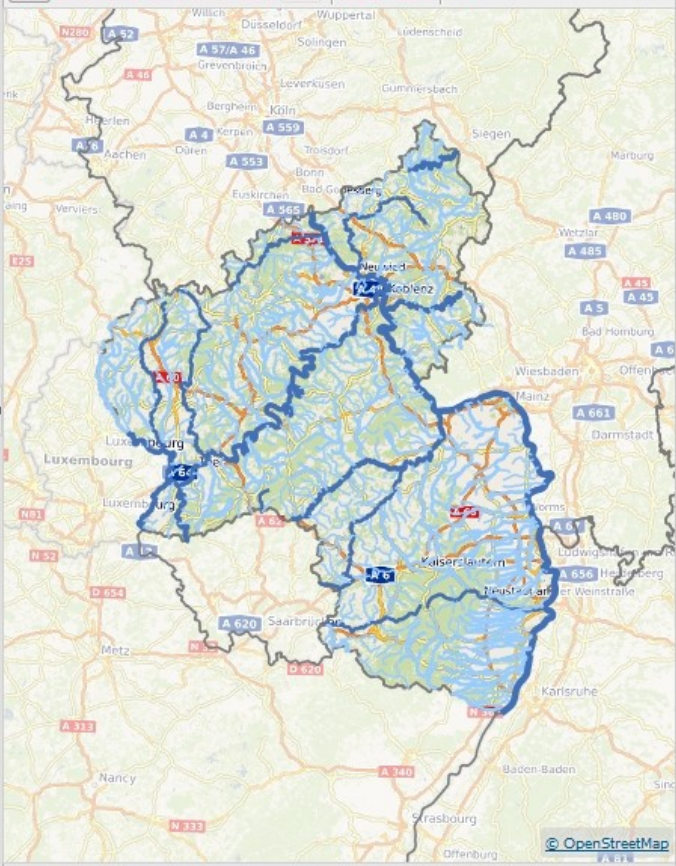
- Maßnahmenplanung (2016 - 2021)
 - Verbesserung biologische Durchgängigkeit
 - Verbesserung hydromorph. Bedingungen
 - Reduzierung Nährstoffeinträge (Punktbelastung)
 - Reduzierung Nährstoffeinträge (Landw.)
 - Reduzierung Schadstoffeinträge (Punktbelastung)
 - Reduzierung Schadstoffeinträge (diffuse Belastung)
- Schwerpunktgewässer
 - Biologische Durchgängigkeit
 - Hydromorphologie
 - Nährstoffreduktion
 - Fließgewässer Wasserkörper (RLP 2015)
 - Rhein
 - EZG > 2500 km²
 - EZG > 500 km²
 - EZG > 100 km²
 - EZG > 10 km²
 - Fließgewässer 2015 (Einzugsgebiete)
 - WRRL Bearbeitungsgebiete
 - WRRL Planungseinheiten
- Anlagen
- Messstellen
- Querbauwerke
- Hochwasservorsorge
- Gewässer
- Wasserschutzgebiete

Aktive Themen

Übersichtskarte

Navigieren & Abfragen **Messen, Verlinken & Drucken**

 [? Hilfe](#)



© OpenStreetMap

Maßstab 1: 2.000.000

Geobasisdaten: © Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz Koblenz, 2001

Abbildung 4: Geoportal der Wasserwirtschaftsverwaltung RLP

MUEEF: Rheinland-Pfälzischer Bewirtschaftungsplan 2022 – 2027

Der gültige Rheinland-Pfälzische Bewirtschaftungsplan 2022-2027 enthält in der Liste der Wasserkörper (Anlage 1.1) folgende verbindliche Angaben:

Oberflächenwasserkörper:

- Angaben zum Wasserkörper (Gewässertyp, Fischgemeinschaft, ...)
- Ökologischer Zustand
- Chemischer Zustand
- Einhaltung Umweltqualitätsnormen
- Angaben zur Zielerreichung
- Geplante Maßnahmen (2022-2027)



RHEINLAND-PFÄLZISCHER
BEWIRTSCHAFTUNGSPLAN
2022 – 2027



Grundwasserkörper:

- Angaben zum Wasserkörper
- Beurteilung des mengenmäßigen Zustands
- Beurteilung des chemischen Zustands
- Angaben zur Zielerreichung
- Geplante Maßnahmen (2022-2027)

LfU Landesamt für Umwelt RLP

Vom LfU werden auf Anfrage weitere unveröffentlichte Daten zur Verfügung gestellt:

- Wasserkörpersteckbriefe des Landes Rheinland-Pfalz mit weiteren Angaben
- OWK Gütedaten
- GIS Daten: Grenzen Einzugsgebiete, Messstellen, Fließgewässernetz
- Abflusswerte auch für Oberflächenwasserkörper ohne Pegel (MQ, MNQ)

SGD Nord (2020): Maßnahmenprogramm 2022 – 2027 (Bearbeitungsgebiete: Mittelrhein, Mosel-Saar, Niederrhein)

Alle relevanten Daten sind im Bewirtschaftungsplan integriert.

SGD Süd (2020): Maßnahmenprogramm 2022 – 2027 (Bearbeitungsgebiet: Oberrhein)

Alle relevanten Daten sind im Bewirtschaftungsplan integriert.

3.4 Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörper

Im Fachbeitrag sind alle möglicherweise durch das Vorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper zu benennen. Zur Veranschaulichung ist eine Kartendarstellung oder Abbildung mit dem geplanten Straßenbauprojekt und den vorkommenden Wasserkörpern und deren Einzugsgebieten hilfreich.

3.4.1 Oberflächenwasserkörper

Für jeden Oberflächenwasserkörper sind die Angaben des BfG Gewässersteckbriefes zu dokumentieren:

- Kenndaten / Eigenschaften (Name, Kennziffer, Länge)
- Signifikante Belastungen
- Bewertung des ökologischen Zustands / Potenzials einschließlich biologischer Qualitätskomponenten, der unterstützenden Qualitätskomponenten und Angaben zu flussgebietspezifischen Schadstoffen
- Bewertung des chemischen Zustands
- Zielerreichung getrennt für ökologischen und chemischen Zustand
- Geplante Maßnahmen

Die Darstellungen sind zu ergänzen um bewertungsrelevante Daten der Messstellen und nicht veröffentlichte Daten des LfU bzw. Angaben aus der DataScout-Anwendung der Wasserwirtschaft:

- Abflussdaten des Gewässers (Mittelwasserabflüsse MQ und mittlere Niedrigwasserabflüsse MNQ) an repräsentativer Messstelle, ggf. auch an Einleitungsstellen der Entwässerungsanlagen und weiteren Gewässerknoten.
- Übersichtsdarstellung des Einzugsgebietes des Oberflächenwasserkörpers möglichst mit Lage der repräsentativen Messstellen und des geplanten Vorhabens.
- Messwerte der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle zu:
 - flussgebietspezifischen Schadstoffen,
 - allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten und zu
 - Parametern des chemischen Zustands (prioritäre Schadstoffe).
- Einzugsgebietsfläche.

3.4.2 Grundwasserkörper

Im Regelfall ist es ausreichend, für jeden vom Vorhaben betroffenen Grundwasserkörper die Informationen aus den BfG-Gewässersteckbriefen zu entnehmen:

- Kenndaten/Eigenschaften (Name, Kennziffer, Fläche)
- Signifikante Belastungen

- Bewertung des mengenmäßigen Zustands
- Bewertung des chemischen Zustands
- Zielerreichung getrennt für mengenmäßigen und chemischen Zustand
- Geplante Maßnahmen
- Nutzung zur Trinkwassergewinnung

3.5 Umgang mit fehlenden Daten und nicht gemessenen Parametern

Zur Beurteilung des ökologischen Zustands/Potenzials der Oberflächenwasserkörper genügen in der Regel die vorhandenen Daten. Soweit belastbare neuere Erkenntnisse vorliegen, sind diese allerdings heranzuziehen. Sind die Daten des ökologischen und/oder chemischen Zustandes im BWP lückenhaft, unzureichend oder veraltet oder gibt es Anhaltspunkte dafür, dass seit der letzten Datendokumentation Veränderungen im Zustand anzunehmen sind, sind weitere Untersuchungen erforderlich (BVerwG, Urteil 7 A 2.15 vom 09.02.17, Rn. 489). Sind die Daten bei Erstellung des Fachbeitrags noch aktuell und erst zur Zeit des Planfeststellungsbeschlusses im Überwachungsintervall unwesentlich überschritten, sind keine Nachermittlungen erforderlich; ggf. können neuere Daten noch im Klageverfahren nachgereicht werden (BVerwG, Urteil 9 A 8.17 vom 27.11.18, Rn. 27). Messwerte von flussgebietspezifischen oder prioritären Schadstoffen liegen häufig nur vor, wenn Hinweise auf relevante Einleiter vorliegen. Bei fehlenden Messwerten kann zunächst die Zusatzbelastung berechnet werden. Liegt die so ermittelte Schadstoffbelastung unter der Messbarkeitsschwelle, kann auf die Erfassung der Schadstoffe verzichtet werden. Liegt die ermittelte Schadstoffbelastung jedoch über der Messbarkeitsschwelle, kann eine Überschreitung der Umweltqualitätsnorm nicht ausgeschlossen werden. In diesen Fällen müssen die fehlenden Parameter nacherfasst werden. Eine vollständige Erfassung aller Qualitätskomponenten ist in der Regel nicht erforderlich.

Die Grenze der Messbarkeit wird anhand der Messunsicherheiten definiert. Bezugsgröße für die Messunsicherheiten der Jahresdurchschnitts-UQN ist der Median der gemessenen Werte. Bezugsgröße für die Messunsicherheit der zulässigen Höchstkonzentration-UQN ist der Maximalwert der gemessenen Werte. Sind keine Messwerte vorhanden, ist die Bezugsgröße die UQN. Hinweise zu den Messbarkeitsgrenzen für straßenspezifische Stoffe finden sich im „Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung – M WRRL“ (FGSV 2021).

Das Vorgehen ist unbedingt mit der zuständigen Wasserbehörde abzustimmen.

3.6 Maßstäbe der Bewertung

3.6.1 Oberflächenwasserkörper

Nach LAWA (2017a) und MUEEF (2019) sind für die Beurteilung des Verschlechterungsverbots und des Zielerreichungsgebots der Oberflächenwasserkörper folgende Bedingungen zu beachten:

- Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands oder des ökologischen Potenzials ist festzustellen, wenn der Zustand einer biologischen QK sich um eine Klasse verschlechtert bzw. eine QK, die sich bereits in der schlechtesten Klasse befindet weiter verschlechtert wird.
- Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands oder des ökologischen Potenzials ist zudem festzustellen, wenn die UQN einer chemischen Qualitätskomponente nach Anlage 6 OGewV überschritten wird oder bei bereits überschrittener UQN eine messbare Erhöhung der Belastung prognostiziert wird.
- Eine Verschlechterung des chemischen Zustands ist festzustellen, wenn die UQN eines Parameters der Anlage 8 OGewV überschritten wird oder bei bereits überschrittener UQN eine messbare Erhöhung der Belastung prognostiziert wird.
- Die fristgerechte Zielerreichung darf durch das Projekt nicht gefährdet werden.
- Der maßgebliche Ausgangszustand ist im Bewirtschaftungsplan dokumentiert.
- Bezugspunkt der Bewertung ist/sind die repräsentative(n) Messstelle(n), nicht die Einleitstelle(n)
- Wahrscheinlichkeit des Schadenseintritts: Die Verschlechterung muss nicht ausgeschlossen werden, darf aber nicht sicher zu erwarten sein.
- Auswirkungen auf nicht berichtspflichtige Gewässer sind nur hinsichtlich der Wirkung auf die anschließenden Oberflächenwasserkörper zu beurteilen.
- Sind Auswirkungen auch im folgenden Oberflächenwasserkörper zu erwarten, ist dieser ebenfalls zu bewerten.
- Messbarkeit der Verschlechterung: Voraussichtlich nicht messbare Veränderungen sind keine Verschlechterungen.
- Bewirtschaftungsermessen: Die Wasserwirtschaftsbehörden können in besonderen Fällen abweichende Anforderungen stellen.
- Dauer der Verschlechterung: Kurzzeitige Verschlechterungen können außer Betracht bleiben, wenn sich der bisherige Zustand kurzfristig wieder einstellt und keine länger andauernden negativen Auswirkungen ausgelöst werden. Abweichend zur Darstellung der LAWA (2017a) und in Präzisierung der Ausführungen im M WRRL (FGSV 2021) verstößt nach der aktuellen Rechtsprechung des EuGH (Urteil vom 5. Mai 2022,

C-525/20) jedoch auch eine vorübergehende Verschlechterung von Oberflächenwasserkörpern gegen das Verschlechterungsverbot der WRRL. Im Fachbeitrag müssen daher auch vorübergehende, baubedingte Wirkungen geprüft werden, in wie weit sie eine Verschlechterung des Wasserkörpers in oben beschriebenem Sinne auslösen können, oder „sich diese Auswirkungen ihrem Wesen nach offensichtlich nur geringfügig auf den Zustand der betroffenen Wasserkörper auswirken und im Sinne dieser Bestimmung nicht zu einer „Verschlechterung“ ihres Zustands [über eine voraussichtliche Dauer von Monaten oder Jahren] führen können“.

3.6.2 Grundwasserkörper

Für Grundwasserkörper sind zur Beurteilung der Auswirkungen auf den mengenmäßigen und den chemischen Zustand vergleichbare Vorgaben anzuwenden. Zusätzlich gilt für Grundwasserkörper das Trendumkehrgebot als weiteres selbständiges Bewirtschaftungsziel. Nach § 47 Abs. 1 Nr.2 WHG sollen alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentration auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden. Das Trendumkehrgebot fordert daher „die Einleitungen von Schadstoffen nach dem aktuellen Stand der Technik zu begrenzen und dies auch in der Genehmigung sicher zu stellen.“ (Krause & de Witt 2016 S. 153 - 154). Entsprechend § 10, Abs. 2 GrwV sind Maßnahmen zur Trendumkehr einzuleiten, wenn die Schadstoffkonzentration drei Viertel des Schwellenwertes der Anlage 2 der GrwV erreichen. Die zuständige Behörde bzw. das LfU muss den Grundwasserkörper hierfür als gefährdet eingestuft haben (§ 10, Abs.1 GrwV).

Grundsätzlich gilt aber für Grundwasserkörper wie Oberflächenwasserkörper, dass die zuständigen Wasserwirtschaftsbehörden auch kleinräumig Ziele verfolgen können bzw. müssen, auf die Rücksicht zu nehmen ist. Denn die notwendige Erteilung einer Erlaubnis zur Gewässernutzung steht nach § 12 WHG in deren pflichtgemäßem Ermessen (Bewirtschaftungsermessen). Entsprechend sind also etwaige Vorgaben der zuständigen Wasserbehörden zu beachten.

4 Straßenspezifische Wirkungen auf Wasserkörper

4.1 Beschreibung des Vorhabens und seiner Wirkungen

Wesentliche Grundlagen zur Beschreibung des Vorhabens sind die technischen und landschaftspflegerischen Unterlagen zur Straßenplanung nach RE 2012.

Vom Auftraggeber sollen insbesondere folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt werden:

- Erläuterungsbericht (Unterlage 1)
- Lagepläne (Unterlage 5)
- Bauwerksverzeichnis ggf. mit Bauwerksskizzen (Unterlage 11)

- Wassertechnische Untersuchungen (Unterlage 13/18) mit wassertechnischer Berechnung und Lageplan der Entwässerungsmaßnahmen (Unterlage 8) mit Angaben zu:
 - Angeschlossene Verkehrsfläche getrennt nach Fahrbahn und Verkehrsnebenflächen
 - Anteile Außengebietsentwässerung
 - Entwässerungsstrecken und Einzugsgebiete
 - Zugrunde liegende Regenhäufigkeit und -Menge
 - Wassertechnische Berechnungen (für Entwässerungsstrecken)
 - Einleitmengen
 - Drosselabfluss
 - Angaben zum Versickerungsanteil
 - Lagepläne ggfs. Bauwerksskizzen
 - Textliche Beschreibung der Entwässerungsanlagen und Angaben zum Entwässerungskonzept
 - Angaben zur Häufigkeit und Menge des Notüberlaufs
 - Anteil direkte Einleitung und Anteil Behandlungsanlage
 - Bei Ausbavorhaben Angaben und Bilanzierungen zum Bestand der Entwässerungsanlagen (Einleitmengen, Behandlungsanlagen, angeschlossene Flächen, ...)
- Landschaftspflegerischer Begleitplan (Unterlage 19) mit Bestands- und Konfliktplan und Lageplan der landschaftspflegerischen Maßnahmen (Unterlage 9)
- Mitteilung der Maßnahmen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen und zum Ausgleich der Wasserführung

Des Weiteren sollen alle wasserrechtlichen Genehmigungen und Abstimmungsergebnisse mit den Wasserbehörden mitgeteilt werden:

- Wasserrechtliche Erlaubnisse und Bewilligungen
- Ausnahmegenehmigungen zu Befreiungen für Maßnahmen in WSG
- Ausnahmen für Beeinträchtigungen in Überschwemmungsgebieten mit den festgelegten Ausgleichsmaßnahmen
- Vermerke zu (Vor)Abstimmungen mit den Wasserbehörden

Darüber hinaus sind Angaben der zu erwartenden Tausalz- bzw. Chloridverbrauchsmengen im Winterdienstbetrieb erforderlich.

Ggf. sind die Ergebnisse von Baugrunduntersuchungen oder aufgrund besonderer Verhältnisse erstellte geohydrologische Gutachten zu berücksichtigen.

Im Fachbeitrag sind die wesentlichen Elemente der Planung in Bezug auf die Wasserkörper darzustellen:

- Gradiente: Baulänge, Fahrbahnbreite, Dämme und Einschnitte, ...
- Ingenieurbauwerke: Brücken, Durchlässe, Tunnel, Trogbauwerke
- Gewässerverlegungen
- Baustellenkonzept: Baustraßen, Baufelder, Lagerflächen, Deponien, Bauzeiten, Bauwasserhaltung...
- Entwässerung: Entwässerungstechnik, Einleitstellen mit Einleitmengen, Versickerung
- Versiegelung, Flächeninanspruchnahme
- Beleuchtungsanlagen

4.2 Vermeidungs-, Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen

Im Fachbeitrag zur WRRL sind die in Bezug auf die Wasserkörper festgelegten Maßnahmen und deren Ziele hinsichtlich der Wasserkörper als Teil des Vorhabens zu benennen.

Vermeidungsmaßnahmen

Im Fachbeitrag zur WRRL werden in der Regel keine eigenen landschaftspflegerischen Maßnahmen entwickelt.

Bei der Beschreibung des Vorhabens und seiner Wirkungen werden die im LBP und in den technischen Unterlagen festgelegten Vermeidungsmaßnahmen dokumentiert, um mögliche Auswirkungen begründet auszuschließen.

Sofern darüber hinaus weitere Maßnahmen erforderlich sind, müssen diese in den LBP oder die technischen Unterlagen rückgekoppelt aufgenommen werden.

Die in Betracht kommenden Vermeidungsmaßnahmen sind bei der Beschreibung der einzelnen Wirkungen (siehe Kap. 4.3) angeführt.

Die Prüfung aller Möglichkeiten zur Verringerung der nachteiligen Auswirkungen des Vorhabens ist zugleich Voraussetzung für eine eventuelle Ausnahme nach § 31 WHG (LAWA 2017a S. 37) (Vgl. Kap. 7).

Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen des LBP

Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen des LBP können sich auf die Wasserkörper auswirken und sind daher als Teil des Vorhabens bei der Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens zu berücksichtigen (siehe Kap. 4.3.12).

Positive Wirkungen der Maßnahmen auf die Wasserkörper sind darüber hinaus geeignet, in der Gesamtbilanz eine Verschlechterung des Wasserkörpers auszuschließen (siehe Kap. 5).

4.3 Wirkungen auf die Qualitätskomponenten der betroffenen Wasserkörper

4.3.1 Baubedingte Wirkungen

Die Darstellungen zur Bauphase sind Grundlage zur Beurteilung der baubedingten Wirkungen auf die Wasserkörper. Die Beurteilung berücksichtigt die bereits im Planfeststellungsentwurf festgelegten Vermeidungsmaßnahmen.

Nachfolgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung möglicher baubedingter Wirkungen, die davon betroffenen Qualitätskomponenten, und eine Auswahl der in Betracht kommenden Vermeidungsmaßnahmen. Bei Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen und Einhaltung der einschlägigen Schutzvorschriften sind in der Regel keine projektbezogenen Auswirkungen auf die Wasserkörper zu erwarten.

Tabelle 2: Baubedingte Wirkungen auf Oberflächenwasserkörper

Wirkungen	Quellen	Betroffene Qualitätskomponenten (QK)	Mögliche Vermeidungsmaßnahmen
Flächeninanspruchnahme	Baustraßen, Baufeld, Gewässerquerungen	Biologische QK: <ul style="list-style-type: none"> • Fische • MZB • Makrophyten Hydromorphologische QK: <ul style="list-style-type: none"> • Durchgängigkeit • Morphologie 	Bautabuzonen in Auen, Besondere Bauweisen, z.B. Taktschiebeverfahren
Sedimenteintrag	Erdarbeiten, Baustraßen, Baufeld, Deponien, Gewässerverlegungen, Brückenabriss	Biologische QK: <ul style="list-style-type: none"> • Fische, • MZB • Makrophyten Hydromorphologische QK: <ul style="list-style-type: none"> • Morphologie APC QK: <ul style="list-style-type: none"> • Sauerstoff • Versauerung • Nährstoffe 	Bautabuzonen, Berücksichtigung besonders empfindlicher Phasen (Laich-, Wanderphase) durch bauzeitliche Beschränkung, bauzeitliche Entwässerungsmulden oder Absetzcontainer CO ₂ -Neutralisationsbecken zur Neutralisation basischer Einträge aus Betonarbeiten, Befeuchten und Begrünen von Deponien, Aufstellen von Strohbarrieren

Wirkungen	Quellen	Betroffene Qualitätskomponenten (QK)	Mögliche Vermeidungsmaßnahmen
Schadstoffeinträge	Treibstoffe, Schmiermittel von Baufahrzeugen	Biologische QK: <ul style="list-style-type: none"> • Fische • MZB • Makrophyten Chemische QK: <ul style="list-style-type: none"> • Schadstoffe nach Anl. 6 OGWV Chemischer Zustand: <ul style="list-style-type: none"> • Stoffe nach Anl. 8 OGWV 	Einhaltung einschlägiger DIN-Normen für Baustelleinrichtung und -ausführung
Lichtimmissionen	Baustellenbeleuchtung	Biologische QK: <ul style="list-style-type: none"> • MZB 	Maßnahmen nur in Einzelfällen bei besonderer Empfindlichkeit erforderlich, Nachtbauverbot, Abschirmung der Lichtquellen vom Gewässer, insektenfreundliche Lampen
Erschütterungen	Abrissarbeiten, Rammarbeiten	Biologische QK: <ul style="list-style-type: none"> • Fische 	Bauzeitenbeschränkung während Laichzeit der Fische, Vergrämung der Fische vor Baubeginn oder Abfischen und Umsetzen, schonende Rammarbeiten („Ram up“)
Barrierewirkung	Gewässerquerung, Gewässerverlegung	Biologische QK <ul style="list-style-type: none"> • Fische Hydromorphologische QK <ul style="list-style-type: none"> • Durchgängigkeit • Morphologie 	Berücksichtigung der Wanderphasen der Fische im Bauablauf, Erhalt der Durchgängigkeit der Gewässer während der Bauphase

Tabelle 3: Baubedingte Wirkungen auf Grundwasserkörper

Wirkfaktoren	Auswirkungen	Potenziell betroffene Komponente	Mögliche Vermeidungsmaßnahmen
Grundwasserentnahme Grundwasserhaltung, z.B. bei Tunnel und Trogbauten	Grundwasserabsenkung	mengenmäßiger Zustand	Berücksichtigung der Vorkehrungen nach geohydraulischem Gutachten
Bodenverdichtungen durch schweres Baugerät	verringerte Grundwasserneubildung	mengenmäßiger Zustand	i.d.R. keine Maßnahme erforderlich da nur lokale Auswirkungen
Schadstoffeintrag aus Maschinen und Baufahrzeugen sowie Baustoffen	Verunreinigung	chemischer Zustand	bei Einhaltung einschlägiger DIN-Normen für Baustelleinrichtung und -ausführung nicht relevant

4.3.2 Brückenbauwerke

Bei Gewässerquerungen durch Brücken sind neben baubedingten Wirkungen (s.o.) anlage- und betriebsbedingte Wirkungen auf den OWK zu prüfen.

Unter Berücksichtigung der bereits festgelegten Vermeidungsmaßnahmen und Mindestanforderungen an die Querungsbauwerke nach MAQ (FGSV 2008) sind in der Regel keine projektbezogenen Auswirkungen auf die Wasserkörper zu erwarten.

Folgende Wirkungen kommen in Betracht:

Tabelle 4: Wirkungen von Brückenbauwerken auf Oberflächenwasserkörper

	Quelle	Betroffene Qualitätskomponenten (QK)	Vermeidungsmaßnahme
Anlagebedingte Wirkungen			
Flächeninanspruchnahme	Pfeiler, Wiederlager Dammschüttungen im Gewässer oder Aue	Biologische QK: <ul style="list-style-type: none"> • MZB • Fische • Makrophyten Hydromorphologische QK: <ul style="list-style-type: none"> • Wasserhaushalt • Morphologie 	optimierte Bauwerksplanung, möglichst weite Überspannung des Gewässers und der Aue, Vorlandbrücke
Barrierewirkung		Biologische QK: <ul style="list-style-type: none"> • MZB • Fische Hydromorphologische QK: <ul style="list-style-type: none"> • Durchgängigkeit 	Optimierung der Bauwerke, Gestaltung entsprechend MAQ 2008
Verschattung	Brückenbauwerk	Biologische QK: <ul style="list-style-type: none"> • Makrophyten 	i.d.R. keine Maßnahme erforderlich da nur lokale Auswirkungen
Betriebsbedingte Wirkungen			
Schadstoffeinträge	Spritzwasser	Chemische- QK: <ul style="list-style-type: none"> • Schadstoffe nach Anl. 6 OGewV Chemischer Zustand: <ul style="list-style-type: none"> • Stoffe nach Anl. 8 OGewV 	Spritzschutzwände oder andere geeignete Wände, die sich z.B. aus artenschutzrechtlichen Anforderungen herleiten (z.B. Kollisionsschutzwände)
Lichtimmissionen	Stationäre Beleuchtung	Biologische QK: <ul style="list-style-type: none"> • MZB 	Maßnahmen nur in Einzelfällen bei besonderer Empfindlichkeit erforderlich. „Insektenfreundliche Lampen“

4.3.3 Tunnel und Trogbauwerke

Bei der Anlage von Tunnel- und Trogbauwerken kommen bau- und anlagebedingte Auswirkungen auf das Grundwasser in Betracht (siehe Kap. 4.3.9). In diesen Fällen sind die Ergebnisse von geohydraulischen Untersuchungen einschließlich der dort geplanten Vorkehrungen und Schutzmaßnahmen zu berücksichtigen.

4.3.4 Einleitungen von Straßenabflüssen in Oberflächengewässer und das Grundwasser

Einleitungen von Straßenabflüssen in Oberflächengewässer wirken sich sowohl auf die Abflussmenge wie auch auf die Schadstoffkonzentrationen des Gewässers und damit auch auf den ökologischen Zustand mit den biologischen QK und auf den chemischen Zustand des Oberflächenwasserkörpers aus.

Tabelle 5: Mögliche Auswirkungen der Einleitung auf Qualitätskomponenten des Oberflächenwasserkörpers

Wirkfaktoren / Wirkungen	Mögliche Auswirkungen	Potenziell betroffene Qualitätskomponente (QK)
Einleitungen aus Straßenentwässerung	<ul style="list-style-type: none"> • Salzeintrag • Schadstoffeintrag • Sedimenteintrag • Nährstoffeintrag • Veränderung Abfluss • Veränderung Temperatur 	<p>Ökologischer Zustand</p> <p><u>Biologische QK:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Makrophyten • Fische • Makrozoobenthos <p><u>Hydromorphologische QK:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wasserhaushalt <p><u>Chemische QK:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Flussgebietsspezifische Schadstoffe (synthetische und nichtsynthetische) <p><u>Allgemeine physikalisch-chemische QK:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Salzgehalt • Temperaturverhältnisse • Nährstoffverhältnisse <p>Chemischer Zustand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prioritäre Stoffe

Wesentliche Kriterien zur Beurteilung möglicher Auswirkungen auf den Wasserkörper sind die durch den Winterdienst eingebrachten Mengen an Tausalz (Kap. 4.3.4.1), die Schadstoffkonzentrationen der Straßenabflüsse (Kap. 4.3.4.2), sowie die Wirksamkeit der geplanten Entwässerungsanlage bezüglich der Schadstoffrückhaltung (Kap. 4.3.4.3).

Die relevanten Vermeidungsmaßnahmen sind technische Maßnahmen und beinhalten v.a. die Optimierung der Entwässerungsmaßnahmen z.B. durch die Anlage von Bodenfilterbecken, die Erhöhung der Versickerung und die Rückhaltung und Drosselung der Abflüsse.

Erfolgen Einleitungen in das Grundwasser, insbesondere durch die Versickerung von Straßenabfluss, sind folgende potenzielle Wirkungen zu erwarten (Tabelle 6):

Tabelle 6: Mögliche Auswirkungen der Einleitung auf Komponenten des Grundwasserkörpers

Wirkfaktoren / Wirkungen	Mögliche Auswirkungen	Potenziell betroffene Komponenten
Einleitungen aus Straßenentwässerung Straßenverkehr und Wartungsbetrieb	<ul style="list-style-type: none"> • Salzeintrag • Schadstoffeintrag • Nährstoffeintrag • Erhöhte Grundwasserneubildung • Veränderung der Versickerung 	<p>Chemischer Zustand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stoffe Anlage 2, GrwV • Grundwasserabhängige Landökosysteme <p>Mengenmäßiger Zustand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundwasserdargebot • Grundwasserabhängige Landökosysteme

4.3.4.1 Tausalz

Im Zuge der Straßensalzung werden auf die Straßenoberfläche aufgebrauchte Tausalze verweht oder abgespült und in Oberflächen- und Grundwasserkörper eingetragen. Die Höhe des Tausalzeintrags in Oberflächen- und Grundwasserkörper ist abhängig von der klimatischen Lage eines Standortes, dem jeweiligen Gefälle sowie der geplanten Entwässerungslösung.

Durch den betriebsbedingten Eintrag von Tausalzen kommt es zu einer Veränderung der Chlorid-Konzentration in Oberflächen- und Grundwasserkörpern. In Oberflächengewässern können erhöhte Chlorid-Konzentrationen die Gewässerflora schädigen und die strukturellen Parameter in Lebensraumtypen verändern. Die Gewässerfauna kann beeinträchtigt werden, indem bei Kiemenatmern die Ionen- und Osmoregulation gestört wird und allgemein Stress, Verhaltensstörungen, Wachstumshemmungen und verringerte Reproduktion ausgelöst werden (Hürlimann 2011). Da Chlorid im Wasser gelöst vorliegt, kommt es hier weder zu einem Absetzen in Beckenanlagen noch zu einer Filterung bzw. Rückhaltung in der belebten Bodenzone. Chlorid agiert vielmehr als konservativer Tracer, dessen Konzentration nur durch Verdünnung verringert wird.

Um den Chlorideintrag in die Oberflächenwasserkörper zu quantifizieren, kann zunächst von einem Worst Case ausgegangen werden, d.h. 90 % der ausgebrachten Tausalze werden in die Wasserkörper eingetragen (10 % Verlust durch Abtransport aus dem Einzugsgebiet infolge von Anhaftung an Fahrzeugen). Sollten Überschreitungen des Chloridschwellenwertes von 200 mg/l im Jahresdurchschnitt (Orientierungswert für den guten ökologischen Gewässerzustand) an repräsentativen Messstellen zu erwarten sein, sind Detailuntersuchungen erforderlich. Besondere Anforderungen gelten zudem bei Oberflächenwasserkörpern, die einen sehr guten ökologischen Zustand besitzen (Chloridschwellenwert: 50 mg/l). **Die Berücksichtigung möglicherweise erhöhter Anforderungen aus FFH-rechtlichen oder artenschutzrechtlichen Belangen ist nicht Gegenstand der vorliegenden Handlungsanleitung.** Dies-

bezüglich kann auf den „Leitfaden: Beurteilung von Chlorideinleitungen aus Straßen in Fließgewässerlebensräume (LRT 3260) in der FFH-Verträglichkeitsprüfung“ (LBM 2016) verwiesen werden.

In Unterlage 18 (RE 2012) finden sich Angaben zur gewählten Entwässerungslösung einschließlich der wassertechnischen Berechnungen. Aus diesen kann abgeschätzt werden, welche tausalzbehandelten Flächen über die Straßenschulter bzw. über Versickerungsbecken versickern oder (über zentrale Beckenanlagen) in Oberflächengewässer abgeführt bzw. entwässert werden. Durch die Einrichtung von Absetzbecken im Dauerstau können durch Zwischenspeicherung zwar nicht die in die Oberflächenwasserkörper eingebrachten Chloridfrachten, wohl aber die Spitzenkonzentrationen verringert werden.

Cyanid

Cyanid ist nach Anlage 6 (OGewV) ein flussgebietspezifischer Schadstoff zur Beurteilung des ökologischen Zustands. Die zulässige Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm ist 10 µg/l. Cyanid ist in Form von Natriumhexacyanidoferrat(II) ($\text{Na}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$) als Trennmittel im Streusalz in einer Konzentration von 50 – 75 mg/kg enthalten (IfS 2018 S. 12). Die Cyanidionen sind jedoch sehr fest an das Eisen gebunden und werden erst durch starke Säuren abgespalten. Natriumhexacyanidoferrat(II) gilt als ungiftig und ist als Rieselhilfe im Kochsalz (E535) zugelassen. Messergebnisse von Cyanid im Straßenabfluss sind nicht bekannt. Die in der OGewV, Anlage 6 angegebene CAS-Nr. 57-12-5 bezieht sich auf das Cyanid-Anion (CN^-), welches hoch toxisch ist. Das im Streusalz eingesetzte Natriumhexacyanidoferrat(II) hat die CAS-Nr. 13601-19-9. Es ist sehr stabil, sodass daraus die toxischen Cyanidionen unter natürlichen Bedingungen nicht bzw. unter Lichteinfluss nur geringfügig freigesetzt werden können. In dem (mittlerweile durch Richtlinie 2013/39/EU gestrichenen) Anhang III der Richtlinie 2008/105/EG vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik war mit CAS-Nr. 57-12-5 nur „Freies Zyanid“ gelistet. Das im Streusalz enthaltene Natriumhexacyanidoferrat(II) gehört damit nicht zu den Stoffen der Anlage 6 der OGewV. Dies wird durch das LfU Rheinland-Pfalz, Abt. Gewässerschutz, Referat Gewässerchemie bestätigt (per Mail vom 28.11.2019). Überdies gehört das Natriumhexacyanidoferrat(II) nach DIN 38405, Teil 13 zwar zum Gesamtcyanid, aber nicht zur Gruppe der „leicht freisetzbaren Cyanide“.

Zitate zur Photolyse von Natriumhexacyanidoferrat(II) lassen sich auf eine Literaturstudie von Doudoroff (1976) zurückführen, der in seinen Schlussfolgerungen (a.a.O., S. 1) schreibt: *“The much lower toxicity of the ferrocyanide and ferricyanide complex ions, which are complexes of high stability but subject to extensive and rapid photolysis, yielding free cyanide, on exposure to direct sunlight, and also of the nickelocyanide complex ion, is not likely ever to be of any practical importance”*. Doudoroff zieht diese Folgerung in Kenntnis von Versuchen, die 1972 in Großbritannien mit gelöstem Tausalz durchgeführt worden sind, und in denen durch 16-stündige Bestrahlung mit 90.000 Lux die Hälfte des im Komplex gebundenen Cyanids zur Lösung gebracht wurde. Zum einen wird aber nur ein kleiner Teil des Straßenabwassers von direktem Sonnenlicht getroffen, zum anderen verdunstet freiwerdendes HCN an der Grenzfläche zur Atmosphäre (a.a.O.,

S. 132f.). **Eine Beeinträchtigung des Oberflächenwasserkörpers durch Cyanideinträge aus dem Winterdienst wird ausgeschlossen.**

4.3.4.2 Schadstoffkonzentrationen im Straßenabwasser

4.3.4.2.1 Oberflächenwasserkörper

Für die Beurteilung der Auswirkungen der Immission von Straßenabwässern in Oberflächen-gewässer sind die Stoffe aus der OGewV (2016) relevant.

In einer Studie im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (IfS 2018) sind die Parameter identifiziert worden, für die in der OGewV Umweltqualitätsnormen bzw. Schwellenwerte festgeschrieben sind und die parallel im Straßenabfluss in relevanten Konzentrationen vorkommen. In den Anlagen 6 und 8 der OGewV finden sich sowohl Umweltqualitätsnormen für den Jahresdurchschnitt (JD-UQN) als auch zulässige Höchstkonzentration (ZHK-UQN), die nicht überschritten werden dürfen. Die Schwellenwerte für die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten sind in Abhängigkeit des LAWA-Fließgewässertyps definiert, sodass für die vorkommenden Fließgewässertypen ggf. unterschiedliche Schwellenwerte gelten (siehe Tabelle 7). Folgende Fließgewässertypen sind in Rheinland-Pfalz verbreitet:

LAWA-Nr.	Bezeichnung Fließgewässertyp
5	Grobmaterialreiche silikatische Mittelgebirgsbäche
5.1	Feinmaterialreiche silikatische Mittelgebirgsbäche
6	Feinmaterialreiche karbonatische Mittelgebirgsbäche
7	Grobmaterialreiche karbonatische Mittelgebirgsbäche
9	Silikatische fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse
9.1	Karbonatische fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse
10	Kiesgeprägte Ströme
19	Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern

Die nachfolgende tabellarische Übersicht liefert eine Zusammenstellung der einzelnen straßenbürtigen Stoffe.

Tabelle 7: Relevante Parameter / straßenbürtige Stoffe der OGewV mit den zugehörigen Umweltqualitätsnormen bzw. Schwellenwerten (Quelle: Auszug OGewV Anlagen 6 - 8)

OGewV, Anlage 6			
Parameter	JD-UQN oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer		ZHK-UQN oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer
	Wasser ²	Schwebstoff oder Sediment ³	Wasser ²
	[µg/l]	[mg/kg]	[µg/l]
Kupfer	keine JD-UQN definiert	160	keine ZHK-UQN definiert
Zink	keine JD-UQN definiert	800	keine ZHK-UQN definiert

OGewV, Anlage 7 - Fließgewässer				
Parameter	stat. Kenngröße	Einheit	LAWA-Fließgewässertyp	
			5, 5.1, 6, 7, 9, 9.1, 10	19
BSB ₅ (ungehemmt)	MW/a ⁴	[mg/l]	< 3	< 3
TOC	MW/a ⁴	[mg/l]	< 7	< 7
Fe gesamt	MW/a ⁴	[mg/l]	≤ 0,7	≤ 1,8
o-PO ₄ -P	MW/a ⁴	[mg/l]	≤ 0,07	≤ 0,10
Gesamt-P	MW/a ⁴	[mg/l]	≤ 0,10	≤ 0,15
NH ₄ -N	MW/a ⁴	[mg/l]	≤ 0,1	≤ 0,1
Cl ⁻	MW/a ⁴	[mg/l]	200	200

² Umweltqualitätsnormen für Wasser sind, wenn nicht ausdrücklich anders bestimmt, als Gesamtkonzentrationen in der gesamten Wasserprobe ausgedrückt.

³ Werden Schwebstoffe mittels Durchlaufzentrifuge entnommen, beziehen sich die Umweltqualitätsnormen auf die Gesamtprobe. Werden Sedimente und Schwebstoffe mittels Absetzbecken oder Sammelkästen entnommen, beziehen sich die Umweltqualitätsnormen

1. bei Metallen auf die Fraktion kleiner als 63 µm
2. bei organischen Stoffen auf Fraktionen kleiner 2mm. Die Befunde von Sedimentproben können hinsichtlich der organischen Stoffe nur dann zur Bewertung herangezogen werden, wenn die Sedimentproben einen Feinkornanteil kleiner 63 µm von größer 50 % aufweisen.

Im Übrigen beziehen sich Umweltqualitätsnormen für Schwebstoffe und Sedimente auf die Trockensubstanz.

⁴ Mittelwert als arithmetisches Mittel aus den Jahresmittelwerten von maximal drei aufeinander folgenden Kalenderjahren.

OGewV, Anlage 8 - Fließgewässer		
Parameter	JD-UQN ⁵ oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer	ZHK-UQN ⁵ oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer
	[µg/l]	[µg/l]
Anthracen	0,1	0,1
Fluoranthen	0,0063	0,12
Benzo(a)pyren	0,00017	0,27
Benzo(b)fluoranthen	6	0,017
Benzo(k)fluoranthen	6	0,017
Benzo(g,h,i)-perylene	6	0,0082
DEHP	1,3	nicht anwendbar
Cadmium und Cadmiumverbindungen (je nach Wasserhärteklasse) ⁷	≤ 0,08 (Klasse 1)	≤ 0,45 (Klasse 1)
	0,08 (Klasse 2)	0,45 (Klasse 2)
	0,09 (Klasse 3)	0,60 (Klasse 3)
	0,15 (Klasse 4)	0,90 (Klasse 4)
	0,25 (Klasse 5)	1,50 (Klasse 5)
Nickel	4 ⁸	34
Blei	1,2 ⁸	14

Für die genannten Stoffe liegen in der Studie von IfS (2018) Angaben zu Konzentrationen bzw. Frachten in Straßenabwässern und Sedimenten an Straßen vor, die in Tabelle 8 zusammengestellt sind. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt stehen jedoch nicht genügend Messungen zur Verfügung, um die Stoffgehalte des Straßenabwassers statistisch gesichert DTV-abhängig angeben zu können, die zudem von vielen anderen Einflussfaktoren mitbestimmt sind (Niederschlagsmenge und -verteilung, Windverhältnisse, Fahrmodus, Geschwindigkeit, Verhältnis entwässerter Querschnitt zu Verkehrsbelastung etc.).

⁵ Mit Ausnahme von Cadmium, Blei, Quecksilber und Nickel (Metalle) sind die Umweltqualitätsnormen als Gesamtkonzentrationen in der gesamten Wasserprobe ausgedrückt. Bei Metallen bezieht sich die Umweltqualitätsnorm auf die gelöste Konzentration, d. h. die gelöste Phase einer Wasserprobe, die durch Filtration durch ein 0,45-µm-Filter oder eine gleichwertige Vorbehandlung gewonnen wird.

⁶ Bei der Gruppe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (Nummer 28) beziehen sich die Biota-UQN und die entsprechende JD-UQN in Wasser auf die Konzentration von Benzo[a]pyren. Benzo[a]pyren kann als Marker für die anderen PAK betrachtet werden; daher ist nur Benzo[a]pyren zum Vergleich der Biota-UQN und der entsprechenden JD-UQN in Wasser zu überwachen.

⁷ Bei Cadmium und Cadmiumverbindungen hängt die Umweltqualitätsnorm von der Wasserhärte ab, die in fünf Klassenkategorien abgebildet wird (Klasse 1: < 40 mg CaCO₃/l, Klasse 2: 40 bis < 50 mg CaCO₃/l, Klasse 3: 50 bis < 100 mg CaCO₃/l, Klasse 4: 100 bis < 200 mg CaCO₃/l und Klasse 5: ≥ 200 mg CaCO₃/l). Zur Beurteilung der Jahresdurchschnittskonzentration an Cadmium und Cadmiumverbindungen wird die Umweltqualitätsnorm der Härteklasse verwendet, die sich aus dem fünfzigsten Perzentil der parallel zu den Cadmiumkonzentrationen ermittelten CaCO₃-Konzentrationen ergibt.

⁸ Diese UQN bezieht sich auf bioverfügbare Konzentrationen.

Tabelle 8: Konzentrationen in Straßenabwasser und Fahrbahn-Frachten der relevanten Stoffparameter (Quelle: IfS 2018, Tabelle 3.2, 3.3 und 4.2, FGSV 2021)

Parameter	Konzentration Mittelwert	Konzentration Maximum	Fracht Mittelwert
OGewV, Anlage 6			[g/(ha*a)]
Kupfer	-	-	421*
Zink	-	-	1.520*
OGewV, Anlage 7	[mg/l]		[g/(ha*a)]
BSB ₅ (ungehemmt)	15	-	85.000
TOC	20	-	112.000
Fe	5,5	-	20.000
o-PO ₄ -P	0,5	-	2.500
Gesamt-P	0,5	-	2.500
NH ₄ -N	0,8	-	4.000
OGewV, Anlage 8	[µg/l]	[µg/l]	[g/(ha*a)]
Anthracen	0,09	0,18	0,32
Fluoranthen	0,50	1,00	2,00
Benzo(a)pyren	0,18	0,36	0,65
Benzo(b)fluoranthen	0,30	0,60	1,10
Benzo(k)fluoranthen	0,15	0,30	0,55
Benzo(g,h,i)-perylen	0,35	0,70	1,40
DEHP	10,20	-	34,00
Cadmium, gelöst	0,29	0,58	1,25
Nickel, gelöst	8,4	16,80	45,60
Blei, gelöst	3,00	6,00	12,00

* partikuläre Fracht:

520 g Cu/(ha*a) * 0,81 = 421,2 g/(ha*a)

2.000 g Zn g/(ha*a) * 0,76 = 1.520 g/(ha*a)

Alle Frachten sind bezogen auf die versiegelten Flächen (Fahrbahnfläche und Standstreifen).

4.3.4.2.2 Grundwasserkörper

Die meisten der oben aufgeführten für Oberflächenwasserkörper zu bewertenden Stoffe sind auch für Grundwasserkörper relevant. Für einige der straßenbürtigen Stoffe sind in der GrwV Schwellenwerte aufgeführt. Hierzu zählen die Parameter: Cadmium, Blei, Ammonium und Ortho-Phosphat (siehe Tabelle 9 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

**Tabelle 9: Relevante Parameter / straßenbürtige Stoffe der Anlage 2 GrwV
(Quelle: Auszug Anlage 2 GrwV)**

Stoffe und Stoffgruppen	Schwellenwert
Cadmium (Cd) ⁹	0,5 µg/l
Blei (Pb) ¹⁰	10 µg/l
Ammonium (NH ₄ ⁺)	0,5 mg/l
Chlorid (Cl ⁻)	250 mg/l
Ortho-Phosphat (PO ₄ ³⁻)	0,5 mg/l

4.3.4.3 Entwässerungsanlagen, Regenrückhaltebecken

Um einen guten ökologischen und chemischen Wasserkörperzustand nicht zu gefährden, sind nach WRRL und WHG Niederschlagswassereinleitungen aus der Straßenentwässerung in Gewässer zu begrenzen (Grotehusmann & Kasting 2009). Die geplanten Entwässerungsanlagen müssen geeignet sein, die betriebsbedingt anfallenden Stoffkonzentrationen im Straßenabwasser zurückzuhalten und zu verringern, sodass Oberflächen- und Grundwasserzustand nicht verschlechtert werden (ATV 2013).

Die Niederschlagswasserbehandlung von Straßen kann straßenbegleitend und dezentral über das Bankett, Dammböschungen, Mulden, Geländeflächen oder Filtersysteme oder über zentrale Anlagen wie (Retentions-)Bodenfilter, Versickerungsbecken, Regenrückhaltebecken und Absetzbecken erfolgen. Die Beurteilung der Reinigungsleistung der Entwässerungsmaßnahmen wird durch den Wirkungsgrad ausgedrückt. Dieser beziffert den Anteil eines bestimmten Stoffs, der aus dem Straßenabwasser zurückgehalten werden kann. Dazu werden Zu- und Ablauf einer Niederschlagswasserbehandlungsanlage getrennt bilanziert und der Wirkungsgrad bezogen auf die Konzentration abgeleitet. Der Wirkungsgrad ist abhängig von der Art der Anlage, dem Filter- bzw. Absetzprinzip sowie weiteren Faktoren wie dem Vorliegen eines Dauerstaus oder der Oberflächenbeschickung bei Absetzanlagen.

Eine Übersicht der Wirkungsgrade in Abhängigkeit des Anlagentyps bietet Tabelle 10. Im Gegensatz zur Verwendung von Wirkungsgraden werden für Retentionsbodenfilter hingegen spezifische Ablauffrachten im Rahmen der Wirkungsprognosen verwendet, da in IfS (2018) unrealistische niedrige Wirkungsgrade ermittelt wurden infolge der z. T. sehr großen Vorstufen vor den untersuchten Bodenfiltern. Als Folge traten sehr geringe Zulaufkonzentrationen zu den Bodenfiltern auf. Die Wirksamkeit der Filter ist aber vor allem vom Filtermaterial abhängig und nicht von der Zulaufkonzentration. Die spezifischen Ablauffrachten für Retentionsbodenfilter finden sich ebenfalls in Tabelle 10.

⁹ Die betroffenen Stoffe und Stoffgruppen sind nach Membranfiltration mit geeignetem Material mit einer Porengröße von 0,45 µm zu analysieren. Die Membranfiltration kann entfallen, wenn die direkte Gewinnung der Proben aus dem Grundwasser zu vergleichbaren Ergebnissen führt.

**Tabelle 10: Wirkungsgrade von Niederschlagswasserbehandlungsanlagen
(Quelle IfS 2018, FGSV 2021)**

Parameter	Gesamtwirkungsgrade		Ablauffracht [g/(ha*a)]
	Übliche Sedimentationsanla- gen im Dauerstau	Sedimentationsanlagen im Dauerstau mit optimiertem Zulauf	Retentionsboden- filter
OGewV, Anlage 6			
Kupfer	0,32	0,57	43
Zink	0,30	0,53	112
OGewV, Anlage 7			
BSB ₅ ¹⁰ (ungehemmt)	0,32	0,56	20.160
TOC ¹¹	0,32	0,56	28.000
Fe gesamt	0,39	0,68	647
o-PO ₄ -P ¹²	0,10	0,18 keine Angaben	170
Gesamt-P	0,10	0,18	170
NH ₄ -N	keine Angaben	keine Angaben	450
OGewV, Anlage 8			
Anthracen	0,38	0,67	0,002
Fluoranthen	0,38	0,67	0,018
Benzo(a)pyren	0,39	0,68	0,007
Benzo(b)fluoranthen	0,39	0,69	0,012
Benzo(k)fluoranthen	0,39	0,69	0,004
Benzo(g,h,i)-perylen	0,39	0,69	0,012
DEHP	0,35	0,62	1,6
Cadmium	0,21 / 0 ¹³	0,36 / 0 ¹³	0,28
Nickel	0,30 / 0 ¹³	0,53 / 0 ¹³	9
Blei	0,36 / 0 ¹³	0,63 / 0 ¹³	7,6

¹⁰ Wirkungsgrad für Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) verwendet.

¹¹ Wirkungsgrad für BSB₅ wurde verwendet

¹² Wirkungsgrad von Gesamt-P verwendet

¹³ Wirkungsgrad bezogen auf die Gesamtkonzentration / Wirkungsgrad bezogen auf die gelöste Konzentration.

Ergänzend ist anzumerken, dass für die Berechnung der Stoffkonzentration an der Einleit- bzw. repräsentativen Messstelle evtl. mehrere hintereinander geschaltete Anlagen beachtet werden müssen.

Im Ergebnis der Studie von IfS (2018) kann festgestellt werden, dass Retentionsbodenfilter von den untersuchten Anlagen die besten Wirkungsgrade bzw. Reinigungsleistungen erzielen. Mulden-Rigolen-Systeme können von der Reinigungsleistung her wie Retentionsbodenfilter bewertet werden, da ihr Reinigungsmechanismus mit dem der Bodenfilter gleichgesetzt werden kann.

4.3.5 Versickerung von Fahrbahnwasser

Mit dem Sickerwasser können bau- und betriebsbedingt Nähr- und Schadstoffe in den Grundwasserkörper eingetragen werden und zu Konzentrationserhöhungen führen.

Der überwiegende Teil der im Straßenabwasser anfallenden Stoffe wird von der Matrix der belebten Bodenzone zurückgehalten. Schwermetalle wie Blei, Cadmium und Quecksilber sind gering löslich und sorbieren im Allgemeinen an der Bodenmatrix, von der sie entsprechend stark zurückgehalten werden (Frechen 2013). Nach Untersuchungen von Kocher (2008) trifft dies auch in sauren Böden zu, die zu einem höheren Mobilisierungspotenzial von Schwermetallen neigen.

Grundsätzlich ist entsprechend der RAS-Ew (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2005) bzw. der im Gelbdruck vorliegenden REwS, (Richtlinien für die Entwässerung von Straßen, Ausgabe 2018) eine dezentrale Versickerung des Straßenabwassers über die Böschungen und/oder Rasenmulden anzustreben. Eine Möglichkeit zur zentralen Versickerung von Straßenoberflächenwasser bieten Versickerungsbecken. In diesen meist bewachsenen Erdbecken wird das zufließende Oberflächenwasser vorzugsweise über die Beckensohle versickert (Grotehusmann & Kasting 2009). Den Versickerungsbecken ist in einigen Fällen ein Bodenfilter vorgeschaltet, um die Reinigungsleistung zu erhöhen. Untersuchungen zu den Wirkungsgraden von Versickerungsbecken liegen kaum vor, da das versickerte Wasser nicht aufgefangen, sondern nur an Grundwassermessstellen stromabwärts gemessen werden kann, wo es bereits wieder verdünnt wurde (Grotehusmann & Kasting 2009). Bodenfilter bzw. Retentionsbodenfilteranlagen erreichen lt. REwS (S. 95) vergleichbare Wirkungsgrade bei der Behandlung von Straßenabflüssen wie die Flächenversickerung. Sie erzielen von allen Behandlungsanlagen die größte Reinigungsleistung in Bezug auf abfiltrierbare Stoffe.

Doch auch in Fällen, in denen eine Versickerung nicht möglich ist und eine zentrale Entwässerungslösung in die Oberflächengewässer geplant wird, kommt es zur Versickerung von Tei-

len des anfallenden Straßenabwassers im Straßenrandbereich (Bankett, unbefestigter Mittelstreifen, Dammböschungen, Mulden), sofern keine begrenzenden Maßnahmen wie bspw. Spritzschutzwände vorgesehen sind.

Wessolek & Kocher (2003) ermittelten im Rahmen eines Forschungsprojektes Schadstoffe in Sickerwasserlösungen und oberflächennahem Grundwasser an verschiedenen Straßenstandorten. Im Ergebnis der Studie konnte festgestellt werden, dass die ermittelten Schwermetallkonzentrationen deutlich unter den Schwellenwerten der Grundwasserverordnung liegen. Des Weiteren konnten keine organischen Schadstoffe im oberflächennahen Grundwasser nachgewiesen werden. Auch aktuelle Untersuchungen von Werkenthin et al. (2017) belegen diesen Sachverhalt. Neu angelegte Bankette gemäß den „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau“ (ZTV E-StB 2009) bieten einen ausreichenden Schwermetallrückhalt, um eine Gefährdung des Grundwassers auszuschließen.

Bei einer Versickerungslösung ist deshalb im Allgemeinen davon auszugehen, dass die Schwellenwerte der GrwV eingehalten werden.

4.3.6 Versiegelung, Flächeninanspruchnahme

Durch den Bau oder Ausbau einer Straße verändert sich in den Wasserkörpern sowohl bau- als auch anlagebedingt der Anteil versiegelter und unversiegelter Flächen. Während der Bauzeit werden Flächen vorübergehend beansprucht, für die Anlage des Straßenkörpers auch dauerhaft versiegelt. Abhängig von der gewählten Entwässerungslösung kann es zu einem Anstieg (bei Versickerung über das Bankett oder eigens angelegten Becken) oder einer Reduzierung (bei der zentralen Entwässerung in Oberflächengewässer) der Grundwasserneubildung kommen. Im befestigten Bereich erhöht sich der Oberflächenabfluss. Die anlagebedingten Wirkungen können demzufolge Einfluss auf den mengenmäßigen Zustand des Grundwasserkörpers besitzen.

Eine Neuversiegelung infolge eines Straßenbauvorhabens kann durch Entsiegelungsmaßnahmen im selben Wasserkörper ausgeglichen werden (siehe Kapitel 5). Die entsprechenden Angaben sind der Landschaftspflegerischen Begleitplanung bzw. den technischen Unterlagen (insb. Unterlage 18) zu entnehmen.

4.3.7 Beleuchtung

Lichtimmissionen können während der Bauphase in Form von Baustellenbeleuchtung auftreten. In der Betriebsphase entstehen Lichtwirkungen durch Fahrzeugbeleuchtung und durch stationäre Beleuchtung (z.B. Ausleuchtung von Parkplätzen, Beleuchtung von Brücken).

Bei vielen nachtaktiven Arten des Makrozoobenthos können zur Flugzeit der Imagines starke künstliche Lichtquellen während der Dämmerungs- und Nachtzeit zu Störungen des Verhaltens und zu Beeinträchtigungen der Populationen führen. In der Regel ist durch die Beleuchtung keine Verschlechterung des ökologischen Zustands zu erwarten. Mögliche Wirkungen

sind lokal begrenzt und wirken sich nicht auf das Gewässer in seiner Gesamtheit aus. Bei Bedarf sind Beeinträchtigungen von relevanten Vorkommen durch Maßnahmen des LBP wie z.B. spezielle Beleuchtungskonzepte mit insektenfreundlichen Lampen zu vermeiden.

4.3.8 Gewässerverlegungen

Wesentliche Parameter der Gewässerverlegung sind die Länge bzw. Strecke der Verlegung, der Ausgangszustand des zu verlegenden Gewässers und der geplante Endzustand des Gewässers.

Wirkungen auf biologische Qualitätskomponenten:

Die Gewässerverlegung wirkt sich zunächst durch den vollständigen Verlust der biologischen QK auf das Gewässer aus. Der neu angelegte Gewässerabschnitt muss daher durch die Arten erst wieder besiedelt werden.

Entscheidend für das Wiederbesiedlungspotenzial ist das Vorkommen der maßgeblichen Arten in der Umgebung. Eine erfolgreiche Wiederbesiedlung setzt darüber hinaus möglichst günstige Strukturen im neugeschaffenen Gewässerabschnitt voraus. Ein natürliches Gewässerbett mit einer hohen Substratvielfalt, v. a. Totholz, Kies- und Sandbänken erleichtert die Besiedlung durch verdriftete Organismen. Entsprechende Maßnahmen sind dem LBP zu entnehmen.

Wirkungen auf hydromorphologische Qualitätskomponenten:

Die Verlegung des Gewässers kann sich im Einzelfall auf die hydromorphologischen Qualitätskomponenten auswirken. Laufverkürzungen können sich auf Abfluss und Abflussdynamik des Wasserhaushaltes und auf die Morphologie des Gewässers auswirken. Die Anlage von Sohlschwellen kann die Durchgängigkeit des Gewässers beeinträchtigen

Bei naturnaher Gestaltung des neu angelegten Gewässers sind in der Regel jedoch keine dauerhaft relevanten negativen Wirkungen auf die Qualitätskomponenten des Oberflächengewässers zu erwarten. Bei stark veränderten Gewässern kann eine Verlegung auch mit einer Renaturierung des Gewässers einhergehen und zu einer Verbesserung der hydromorphologischen Qualitätskomponenten führen.

Verlegungen auf kurzer Strecke z. B. im Bereich eines Querungsbauwerkes können bei naturnaher Gestaltung rasch wieder besiedelt werden. Mögliche Auswirkungen sind lokal beschränkt und vorübergehend. Mögliche Beeinträchtigungen werden durch Maßnahmen des LBP ausgeglichen. Eine Verschlechterung des Zustands des Wasserkörpers ist daher in solchen Fällen nicht anzunehmen.

Dagegen kann eine Verlegung von naturnahen Gewässerabschnitten auf großer Strecke oder von Gewässern mit einem sehr guten Zustand zu einer Verschlechterung des ökologischen Zustands führen. Auch Gewässerverlegungen, die mit einer Barrierewirkung verbunden sind, können sich negativ auf den ökologischen Zustand auswirken.

4.3.9 Grundwasserabsenkung

Für eine Baumaßnahme kann es bau- und anlagebedingt notwendig sein, den Grundwasserspiegel abzusenken. Hier ist besonders zu beachten, ob es dadurch zur Beeinträchtigung von Oberflächenwasserkörpern oder grundwasserabhängigen Landökosystemen kommt. Angaben zu erforderlichen Grundwasserabsenkungen können den technischen Unterlagen entnommen werden. Relevante Beeinträchtigungen werden im LBP behandelt und unter Berücksichtigung der dort festgelegten Ausgleichsmaßnahmen kompensiert, sodass von keinen Beeinträchtigungen auszugehen ist.

Durch einen abgesenkten Grundwasserspiegel kann sich die Infiltration von Grundwasser in Oberflächenwasserkörper verringern, was deren Wasserhaushalt beeinflussen kann. Für grundwasserabhängige Landökosysteme können sich Gefährdungen ergeben, wenn das Grundwasser soweit abgesenkt wird, dass es vom Ökosystem nicht mehr erreicht wird. Durch eine Grundwasserabsenkung kann sich in diesem Bereich auch die Grundwasserfließrichtung und damit die räumliche Ausbreitung von Stoffen verändern.

Der Gefährdungsgrad hängt davon ab, ob und in welchem Ausmaß eine Grundwasserabsenkung zu erwarten ist. Anhand der Größe des zu erwartenden Absenkungstrichters sind die räumlichen Auswirkungen der Grundwasserabsenkung zu beurteilen.

Zur Beurteilung sind Angaben zur Höhe und zum Ort der Entnahmemengen notwendig. Diese finden sich in Unterlage 18. Parallel finden sich diesbezügliche Festlegungen auch im Landschaftspflegerischen Begleitplan oder ggf. auch in hydrogeologischen Sondergutachten. Im Regelfall sind aber lokale Eingriffe bzw. Absenkungen des Grundwasserspiegels nicht relevant und haben keine Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand eines Grundwasserkörpers. Zum Vergleich: Im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung werden in Rheinland-Pfalz Beeinträchtigungen grundwasserabhängiger Landökosysteme im Einflussbereich von Brunnen mit einer Entnahme von mindestens 10.000 m³/a (ca. 1 m³/h) ermittelt (zuletzt dargestellt in MUEEF 2020, Methodenband S. 27).

4.3.10 Bauvorhaben in Wasserschutzgebieten

Bei Bauvorhaben in Wasserschutzgebieten sind die Vorgaben der RiStWag (FGSV 2016) einzuhalten. Mögliche Beeinträchtigungen sind daher auszuschließen. Aus der WRRL ergeben sich keine eigenen Anforderungen.

4.3.11 Bauvorhaben im Überschwemmungsgebiet

Die Anlage von Straßen im Überschwemmungsgebiet kann zur Behinderung des Hochwasserabflusses oder der Hochwasserrückhaltung führen. Nach § 78 Abs. 4 WHG sind entsprechende negative Auswirkungen auszugleichen.

Die Beachtung von Überschwemmungsgebieten ist daher nicht Gegenstand des Fachbeitrags zur WRRL, sondern Teil der wasserrechtlichen Genehmigung.

4.3.12 Kompensationsmaßnahmen des LBP mit möglichen Wirkungen auf Wasserkörper

Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen des LBP können sich auf die Wasserkörper auswirken und sind daher als Teil des Vorhabens bei der Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens zu berücksichtigen. In der Regel sind von den Kompensationsmaßnahmen positive oder neutrale Auswirkungen auf die Wasserkörper zu erwarten. Im Einzelfall können jedoch mit der Maßnahme negative Auswirkungen auf die Wasserkörper verbunden sein.

Der Fachbeitrag soll eine Zusammenstellung der Kompensationsmaßnahmen mit Bezug zum Schutzgut Wasser und Angaben zu den Auswirkungen auf die Wasserkörper enthalten.

Bspw. kann sich die Umwandlung von Ackerflächen in (Feucht-)Grünland auf den Wasserhaushalt der Grund- und Oberflächenwasserkörper auswirken. Infolge der besseren Durchwurzelung und der Ausbildung eines Mikro- und Makroporensystems infiltriert mehr Niederschlag und die schnelle Abflusskomponente wird verringert, sodass die Abflussverhältnisse in den Oberflächenwasserkörpern bzw. der mengenmäßige Grundwasserzustand positiv beeinflusst werden. Im Einzelfall wie z.B. bei der Umwandlung von Nadelholzbeständen in Laubwälder oder Offenlandbiotop, großflächigen Aufforstungen oder Gewässerrenaturierungen kann es zu negativen Auswirkungen auf den Wasserkörper kommen.

Folgende Beispiele bedürfen einer vertiefenden Prüfung im Fachbeitrag: Die kahlschlagartige vollständige Entfernung von Nadelholzbeständen kann durch Erwärmung der Bodenoberfläche zu einem starken biologischen Humusabbau und einer damit verbunden schnellen Mobilisierung der Stickstoffvorräte führen, die im Grundwasser versickern und in die Oberflächenwasserkörper gelangen können. Eine Bachrenaturierung kann in ihren Auswirkungen unter Umständen einer Gewässerverlegung entsprechen und (vorübergehend) zu einer Beeinträchtigung der biologischen Qualitätskomponenten führen. Großflächige Aufforstungen von Offenland können sich infolge stärkerer Verdunstung negativ auf den mengenmäßigen Zustand von Grundwasserkörpern auswirken.

4.4 Beurteilung der Relevanz der möglichen Wirkungen

Im Fachbeitrag zur WRRL kann die Relevanz möglicher Wirkungen auf die Wasserkörper in kurzer tabellarischer Form dargestellt und begründet werden. Dabei sind die bereits konkret festgelegten Vermeidungsmaßnahmen des LBP und der technischen Unterlagen bezüglich der Wasserkörper darzustellen und zu berücksichtigen. Bei der Beurteilung ist zu beachten, dass kurzzeitige und lokal begrenzte Wirkungen in der Regel nicht geeignet sind, sich nachhaltig auf den betroffenen Wasserkörper auszuwirken. Projektbezogen als nicht relevant festgestellte Wirkungen brauchen im Folgenden nicht weiter betrachtet werden. Wirkungen, die

als relevant eingestuft werden, werden in den nachfolgenden Kapiteln vertiefend betrachtet und hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten und Parameter der Wasserkörper bewertet. In nachfolgender Tabelle 11 wird beispielhaft die Beurteilung der Relevanz möglicher Wirkungen dargestellt.

Tabelle 11: Beispiel für die Beurteilung der Relevanz möglicher Wirkungen auf einen Oberflächenwasserkörper

Mögliche Wirkungen	Festgelegte Vermeidungsmaßnahmen	Projektbezogene Relevanz
Baubedingte Wirkungen		
Flächeninanspruchnahme Baufeld	2.2 V Bautabuzonen in der Aue	Keine Relevanz Nur kleinflächige und kurzzeitige Inanspruchnahme für Neubau der Brücke
Sedimenteintrag Erdarbeiten, Brückenabriss und Brückenneubau	3.1 V Aufstellen von Strohbarrieren bzw. Absetzcontainern 2.4 V Durchführung von Baumaßnahmen in der Aue bei trockenen bzw. gefrorenen Bodenverhältnissen	Keine Relevanz Nur geringfügige, lokal begrenzte und kurzzeitige Einträge
Schadstoffeinträge Treibstoffe, Schmiermittel von Baufahrzeugen	2.5 V Einhaltung einschlägiger – DIN-Normen für Baustelleinrichtung und -ausführung	Keine Relevanz Einhaltung der einschlägigen Vorschriften
Lichtimmissionen Baustellenbeleuchtung		Keine Relevanz Keine Beleuchtung vorgesehen
Erschütterungen Abrissarbeiten an der bestehenden Brücke		Keine Relevanz Lokal begrenzt und kurzzeitig auftretend
Barrierewirkung		Keine Relevanz
Anlagebedingte Wirkungen		
Flächeninanspruchnahme	Brückenbauwerk über den Bach	Keine Relevanz Vermeidung der Flächeninanspruchnahme des Wasserkörpers durch das Bauwerk
Barrierewirkung	Brückenbauwerk über den Bach 3.3 G Neuanlage eines sohloffenen Bauwerkes mit terrestrischen Randstreifen	Keine Relevanz Die neue Brücke stellt aufgrund der größeren Weite und der sohloffenen Gestaltung eine deutliche Verbesserung gegenüber der bestehenden Brücke dar.
Verschattung Brückenbauwerk über den Bach		Keine Relevanz Die neue Brücke führt zu keiner Verschlechterung gegenüber dem bestehenden Zustand. Die Wirkung ist lokal begrenzt und kleinflächig.
Betriebsbedingte Wirkungen		
Einleitung aus Straßenentwässerung	Das Entwässerungskonzept zielt auf Rückhaltung und Versickerung des Straßenwassers.	Möglicherweise relevant. Durch verbleibende Einleitungen in den Bach. Weitere Betrachtung in Kap. 6

5 Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen zum Verschlechterungsverbot

Ein Vorhaben verstößt nicht gegen das Verschlechterungsverbot, wenn die nachteiligen Auswirkungen vermieden oder ausgeglichen werden können.

Die Prüfung aller Möglichkeiten zur Verringerung der nachteiligen Auswirkungen des Vorhabens ist zugleich Voraussetzung für eine eventuelle Ausnahme nach § 31 WHG (LAWA 2017a S. 37) (Vgl. Kap. 7).

Vermeidungsmaßnahmen:

Vermeidungsmaßnahmen sind geeignet, ansonsten auftretende nachteilige Wirkungen des Vorhabens zu vermeiden.

Ausgleichsmaßnahmen:

Ein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot liegt nicht vor, wenn durch verbessernde Maßnahmen in der „Gesamtbilanz“ die nachteiligen Auswirkungen des Vorhabens auf den betroffenen Wasserkörper so ausgeglichen werden, dass eine Verschlechterung einer Qualitätskomponente / Komponente des betroffenen Wasserkörpers ausgeschlossen ist. Darüber hinaus muss sichergestellt sein, dass die Erreichung des guten Zustands zum maßgeblichen Zeitpunkt durch die nachteiligen Auswirkungen des Vorhabens nicht ausgeschlossen ist.

Die ausgleichende Maßnahme muss sich im betroffenen Wasserkörper auswirken und auf die Qualitätskomponente wirken, die durch das Vorhaben beeinträchtigt wird (siehe LAWA 2017a S. 37 ff.).

Je nach Auswirkung kommen folgende Maßnahmen in Betracht:

- Gewässerrenaturierung
- Anlage von Ufergehölzen
- Rückbau von Barrieren
- Verminderung von Schadstoffeinträgen durch Nutzungsänderung
- Verminderung von Schadstoffeinträgen durch Sanierung vorhandener Einleitungen.
- Entsiegelung, Flächenextensivierungen (Verbesserung der Grundwasserneubildung, Verringerung der schnellen Abflusskomponente)

6 Bewertung der Auswirkungen auf die Wasserkörper

6.1 Oberflächenwasserkörper

Gegenstand der Bewertung ist die Prüfung einer möglichen Verschlechterung des ökologischen Zustands und des chemischen Zustands sowie einer Gefährdung einer fristgerechten Zielerreichung des OWK.

Der Beurteilungspunkt ist mit der Genehmigungsbehörde abzustimmen. In Rheinland-Pfalz sind u. U. repräsentative Messstellen nicht eindeutig identifizierbar.

6.1.1 Ökologischer Zustand

Die Prüfung von Auswirkungen auf den ökologischen Zustand berücksichtigt die Auswirkungen auf die biologischen QK sowie die unterstützenden hydromorphologischen QK und die allgemeinen physikalisch-chemischen QK. Des Weiteren ist auch eine Wirkungsprognose für die chemischen QK zu erarbeiten.

6.1.1.1 Prüfung der Auswirkungen auf biologische Qualitätskomponenten

Im Vordergrund der Prüfung des ökologischen Zustands stehen Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten: Makrozoobenthos, Fische, Makrophyten und Phytoplankton. Auswirkungen auf diese Qualitätskomponenten sind einer Prognose nur indirekt zugänglich. Es werden daher zunächst die Auswirkungen auf die unterstützenden hydromorphologischen Qualitätskomponenten und die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten geprüft, um anschließend eine Aussage über mögliche Verschlechterungen der biologischen Qualitätskomponenten treffen zu können (vgl. UBA 2014 S. 73). Sofern die Schwellenwerte der allgemeinen physikalisch-chemischen und der chemischen QK eingehalten werden und keine Verschlechterung der hydromorphologischen QK festgestellt wird, kann diesbezüglich eine Verschlechterung der biologischen QK ausgeschlossen werden. Umgekehrt kann die Verschlechterung der Zustandsklasse einer unterstützenden allgemeinen physikalisch-chemischen oder hydromorphologischen QK auch auf eine nachteilige Veränderung der relevanten biologischen QK hindeuten.

6.1.1.2 Prüfung der Auswirkungen auf hydromorphologische Qualitätskomponenten (nach OGewV Anlage 3)

Wasserhaushalt:

Veränderungen im Abflussregime eines Fließgewässers können dessen Ökologie stark beeinflussen. Entsprechend ist der Wasserhaushalt - neben Morphologie und Durchgängigkeit - eine der drei Qualitätskomponenten für den hydromorphologischen Zustand eines Gewässers.

Die Bemessung und Dimensionierung der Entwässerungseinrichtungen erfolgt in der wasser-technischen Untersuchung (Unterlage 18) nach den einschlägigen Regelwerken, die den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen: RAS-Ew bzw. REwS, DWA Arbeitsblatt 118 und DWA Arbeitsblatt 138. Um hydraulische Belastungen gering zu halten, erfolgt bei Bedarf eine Drosselung der Abflüsse vor Einleitung in die Gewässer. Die Einleitungsmenge sowie Festlegungen zu Retention und Drosselung der Einleitungen sind in der Wasserrechtlichen Genehmigung geregelt. **Eine Beeinträchtigung des Wasserhaushaltes kann daher in der Regel ausgeschlossen werden.**

Sofern in Zweifelsfällen dennoch ein Nachweis geführt werden soll, gibt die „Verfahrensempfehlung zur Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern“ der LAWA (2017b) eine Beurteilungsgrundlage.

Durchgängigkeit des Flusses:

Die Durchgängigkeit ist nach WRRL Anhang V auf- und abwärts als Durchgängigkeit für aquatische Organismen und abwärts als Transport von Sediment definiert.

Die Anlage von Überbauungen, Verrohrungen, Durchlässen, niedrigen Brücken oder Hindernissen im Gewässerbett können sich als Barrieren im Gewässer auswirken und die Durchgängigkeit des Flusses für Organismen beeinträchtigen. Im Vordergrund der Bewertung steht die Durchgängigkeit für Fische beim Aufstieg und beim Abstieg. Eine sehr gute Bewertung besteht nur, sofern keine Störung der Durchgängigkeit des OWK vorliegt (LAWA 2012 S. 4 ff.). Beeinträchtigungen sind auszuschließen, wenn die Vorgaben des MAQ (FGSV 2008) eingehalten sind.

Morphologische Bedingungen:

Eingriffe in Gewässerbett und Ufer können sich auf die morphologischen Bedingungen auswirken. Ob ein Vorhaben Einfluss auf die Gewässermorphologie hat, ist anhand folgender Kriterien zu ermitteln (Anlage 4 OGeWV, LAWA 2012 S. 8 ff.):

- Laufentwicklung
- Variation von Breite und Tiefe
- Strömungsgeschwindigkeit
- Substratbedingungen
- Struktur und Bedingungen der Uferbereiche

Veränderungen sind nur dann relevant, wenn sie die Gesamtbewertung des gesamten betrachtspflichtigen Gewässers beeinflussen.

6.1.1.3 Prüfung der Auswirkungen auf allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Die abhängig von der Wasserkörperkategorie zu bewertenden allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten sind in Kapitel 3.1 bzw. Tabelle 1 aufgeführt. Die zugehörigen Schwellenwerte finden sich in Anlage 7 der OGeWV und sind abhängig von der Fischgemeinschaft und dem Fließgewässertyp des jeweiligen Oberflächenwasserkörpers (siehe Kapitel 4.3.4.2.1). Die Einteilung erfolgt in 3 Klassen (sehr gut, gut, mäßig) (OGeWV Anlage 4).

Unter den in Kapitel 3.3 aufgeführten Quellen können Fischgemeinschaft und Gewässertyp eines Oberflächenwasserkörpers ermittelt werden. Entsprechend Anlage 7 OGeWV werden salmonidengeprägte Gewässer des Epirhithrals (Sa-ER, obere Forellenregion), Metarhithrals (Sa-MR, mittlere Forellenregion) und Hyporhithrals (Sa-HR, Äschenregion) unterschieden. Weiterhin existieren cyprinidengeprägte (karpfenartige Fische) Gewässer des Rhithrals. Mündungswärts schließen sich das Epipotamal (EP, Barbenregion), das Metapotamal (MP, Brachsenregion) und das Hypopotamal (HP, Kaulbarsch-Flunder-Region) an. Das Potamal charakterisiert den Unterlauf eines Fließgewässers.

Mit der Bezeichnung ff/tempff werden zudem Gewässer beschrieben, die fischfrei oder temporär fischfrei sind.

Anhand dieser Angaben sind in der OGeWV Anlage 7 die Schwellenwerte für den guten und den sehr guten Zustand festgelegt.

Treten innerhalb des Oberflächenwasserkörpers mehrere unterschiedliche Gewässertypen oder Fischgemeinschaften auf, so sind in der Regel die Werte für den Gewässerabschnitt, an dem die vom Land Rheinland-Pfalz festgelegte repräsentative Messstelle liegt, anzunehmen. Ggf. ist hier Rücksprache mit dem LfU zu halten.

Die Parameter zur Charakterisierung der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten werden an den von den zuständigen Wasserbehörden festgelegten repräsentativen Chemie-Messstellen der Oberflächenwasserkörper gemessen. Die repräsentativen Messstellen für die Biologie und die Chemie können an unterschiedlichen Stellen im Oberflächenwasserkörper liegen.

Im Ergebnis der Studie von IfS (2018) sind relevante Konzentrationen der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten im Straßenabfluss nur bei den Parametern: Biochemischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen (BSB_5), Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC), Chlorid, Eisen gesamt, Ortho-Phosphat-Phosphor ($o-PO_4-P$), Gesamt-Phosphor (Gesamt-P) und Ammonium-Stickstoff (NH_4-N) zu erwarten (Tabelle 7).

Ob eine Bestimmung der mittleren Konzentrationen im Oberflächenwasserkörper erforderlich wird, ist abhängig von der gewählten Entwässerungslösung. Bei der Wahl eines Retentionsbodenfilters zur Behandlung der Straßenabflüsse ist in den in Rheinland-Pfalz anzutreffenden Gewässertypen ausschließlich die Nachweisführung für die Parameter Chlorid und BSB_5 erforderlich (Tabelle 12).

Tabelle 12: Übersicht der Notwendigkeit der Bestimmung relevanter allgemeiner physikalisch-chemischer QK in Abhängigkeit der Entwässerungslösung entsprechend IfS (2018)

Parameter	Straßenabwasser	Übliche Sedimentationsanlagen im Dauerstau	Sedimentationsanlagen im Dauerstau mit optimiertem Zulauf	Retentionsbodenfilter
OGewV, Anlage 7				
BSB ₅ (ungehemmt)	Bestimmung erforderlich	Bestimmung erforderlich	Bestimmung erforderlich	Bestimmung erforderlich***
TOC			Bestimmung erforderlich*	Bestimmung nicht erforderlich
Chlorid			Bestimmung erforderlich	Bestimmung erforderlich
Fe gesamt			Bestimmung erforderlich**	Bestimmung nicht erforderlich
o-PO ₄ -P			Bestimmung erforderlich	
Gesamt-P				
NH ₄ -N				

* Bestimmung erforderlich bei Orientierungswert < 7 mg/l, d. h. für alle in Rheinland-Pfalz vorkommenden Fließgewässertypen

** Bestimmung erforderlich bei Orientierungswert ≤ 0,7 mg/l, d. h. für alle in Rheinland-Pfalz vorkommenden Fließgewässertypen

*** Bestimmung erforderlich bei Orientierungswert < 3 mg/l, d. h. für alle in Rheinland-Pfalz vorkommenden Fließgewässertypen

Die Berechnungen können dabei basierend auf den Grundlagen in IfS (2018) durchgeführt werden. Für Muldenentwässerungen wird auf die Vorgehensweise in FGSV (2021) verwiesen; demnach kann aufgrund der Sedimentation entlang des Fließweges eine Reinigung analog zu Sedimentationsbecken nach REwS (bzw. Sedimentationsanlagen mit optimiertem Zulauf) angesetzt werden.

Für Chlorid ist in IfS (2018) ebenfalls keine Methodik enthalten. Die Nachweisführung für diesen Parameter wird anschließend an die Vorgehensweise für die sonstigen allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern erläutert.

Im Folgenden sind die anzuwendenden (vereinfachten) Gleichungen in Abhängigkeit des gewählten Anlagentyps zur Ermittlung der zu erwartenden Jahresdurchschnitts-Konzentration zusammengestellt als auch die notwendigen Eingangsparameter erläutert. Hintergrundinformationen, die zur Ableitung der Gleichungssysteme geführt haben, sind in IfS (2018) aufgeführt und sollen nicht nochmals hergeleitet werden. In der vorliegenden Handlungsanleitung sind ausschließlich Eingangsparameter nach Möglichkeit aggregiert worden, um die praktische Anwendung zu erleichtern. Ansonsten wurden die Gleichungen aus der Studie entnommen.

Die Untersuchungen sollten soweit möglich für 5 zurückliegende Kalenderjahre (J1...J5) geführt werden, um repräsentative Aussagen ableiten zu können. Da für die Berechnungen Frachten straßenspezifischer Stoffe im Straßenabwasser bzw. im Ablauf von Behandlungsanlagen benötigt werden, sind in der Tabelle 13 die entsprechenden Eingangsgrößen zusammengestellt.

Berechnung der zu erwartenden Jahresdurchschnitts-Konzentrationen für allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

(Quelle: IfS 2018, verändert)

Für direkten Straßenabfluss:

$$C_{JD-OWK-FB \ J1..J5} = \frac{C_{MW-OWK \ J1..J5} \times MQ_{Jahr} + A_{FB} \times F_{MW-FB}}{MQ_{Jahr}}$$

Für übliche Sedimentationsanlagen im Dauerstau:

$$C_{JD-OWK-RKB \ J1..J5} = \frac{C_{MW-OWK \ J1..J5} \times MQ_{Jahr} + A_{FB} \times F_{MW-RKB}}{MQ_{Jahr}}$$

Für Sedimentationsanlagen mit optimiertem Zulauf im Dauerstau:

$$C_{JD-OWK-RKB_{opt} \ J1..J5} = \frac{C_{MW-OWK \ J1..J5} \times MQ_{Jahr} + A_{FB} \times F_{MW-RKB_{opt}}}{MQ_{Jahr}}$$

Für Retentionsbodenfilter:

$$C_{JD-OWK-RBF \ J1..J5} = \frac{C_{MW-OWK \ J1..J5} \times MQ_{Jahr} + A_{FB} \times F_{MW-RBF}}{MQ_{Jahr}}$$

Erläuterung der Eingangsparameter der Gleichungssysteme

Parameter	Einheit	Erläuterung
$C_{JD-OWK-FB_{J1...J5}}$	[mg/l]	zu erwartende Schadstoff-Jahresdurchschnittskonzentration (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle nach der Einleitung von Straßenabfluss
$C_{JD-OWK-RKB_{J1...J5}}$	[mg/l]	zu erwartende Schadstoff-Jahresdurchschnittskonzentration (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle nach der Einleitung von Straßenabfluss einer üblichen Sedimentationsanlage im Dauerstau
$C_{JD-OWK-RKB_{opt_{J1...J5}}}$	[mg/l]	zu erwartende Schadstoff-Jahresdurchschnittskonzentration (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle nach der Einleitung von Straßenabfluss einer optimierten Sedimentationsanlage im Dauerstau
$C_{JD-OWK-RBF_{J1...J5}}$	[mg/l]	zu erwartende Schadstoff-Jahresdurchschnittskonzentration (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle nach der Einleitung von Straßenabfluss einer Retentionsbodenfilteranlage
$C_{MW-OWK_{J1...J5}}$	[mg/l]	Mittlere Schadstoff-Jahresdurchschnittskonzentration (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle (Mittelwert je Jahr)
A_{FB}	[ha]	angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche
F_{MW-FB}	[g/(ha*a)]	mittlere Schadstofffracht im Straßenabfluss
F_{MW-RKB}	[g/(ha*a)]	mittlere Schadstofffracht im Ablauf einer üblichen Sedimentationsanlage im Dauerstau
$F_{MW-RKB_{opt}}$	[g/(ha*a)]	mittlere Schadstofffracht im Ablauf einer optimierten Sedimentationsanlage im Dauerstau
F_{MW-RBF}	[g/(ha*a)]	mittlere Schadstofffracht im Ablauf eines Retentionsbodenfilters
MQ_{Jahr}	[m ³ /a]	mittlerer Jahresabfluss an der repräsentativen Messstelle

Tabelle 13 Mittlere Ablauf-Stofffrachten relevanter allgemeiner physikalisch-chemischer QK in Abhängigkeit der Behandlungsart (Quelle: IfS 2018, FGSV 2021)

Parameter	Straßenabwasser	Übliche Sedimentationsanlagen im Dauerstau	Sedimentationsanlagen im Dauerstau mit optimiertem Zulauf	Retentionsbodenfilter
OGewV, Anlage 7				
Fracht	F _{MW-FB}	F _{MW-RKB}	F _{MW-RKB_{opt}}	F _{MW-RBF}
Einheit	[g/(ha*a)]			
BSB ₅ (ungehemmt)	85.000	57.800	37.400	20.160
TOC	112.000	76.160	49.280	28.000
Fe gesamt	20.000	12.200	6.400	647
o-PO ₄ -P	2.500	2.250	2.050	170
Gesamt-P	2.500	2.250	2.050	170
NH ₄ -N	4.000	4.000	4.000	450

Wie bereits bemerkt, werden abweichend von dieser Vorgehensweise die zu erwartenden Chlorid-Konzentrationen im Oberflächenwasserkörper ermittelt.

Durch Straßenbauvorhaben wird Chlorid im Zuge der Straßensalzung in betroffene Wasserkörper eingetragen. Da die Autobahn- und Straßenmeistereien, die je Winterdienstperiode in ihrem Zuständigkeitsbereich ausgebrachten Tausalzmengen dokumentieren, kann die Chlorid-Konzentration im Gegensatz zu den übrigen zu untersuchenden Parametern im Straßenabwasser konkret unter Verwendung der repräsentativen Verbrauchsmengen berechnet werden.

Der Streusalzverbrauch für die geplante Straße ist beim Auftraggeber abzufragen.

Sollten keine Daten zur Verfügung stehen, die Richtlinie für die Dimensionierung von Tausalzlagern Ri-TAUSALA (BMVI 2016, Entwurf) regionalisierte Durchschnittswerte für Gesamtdeutschland für Streuperioden von max. 30 und max. 180 Tagen an (Abbildung 5).

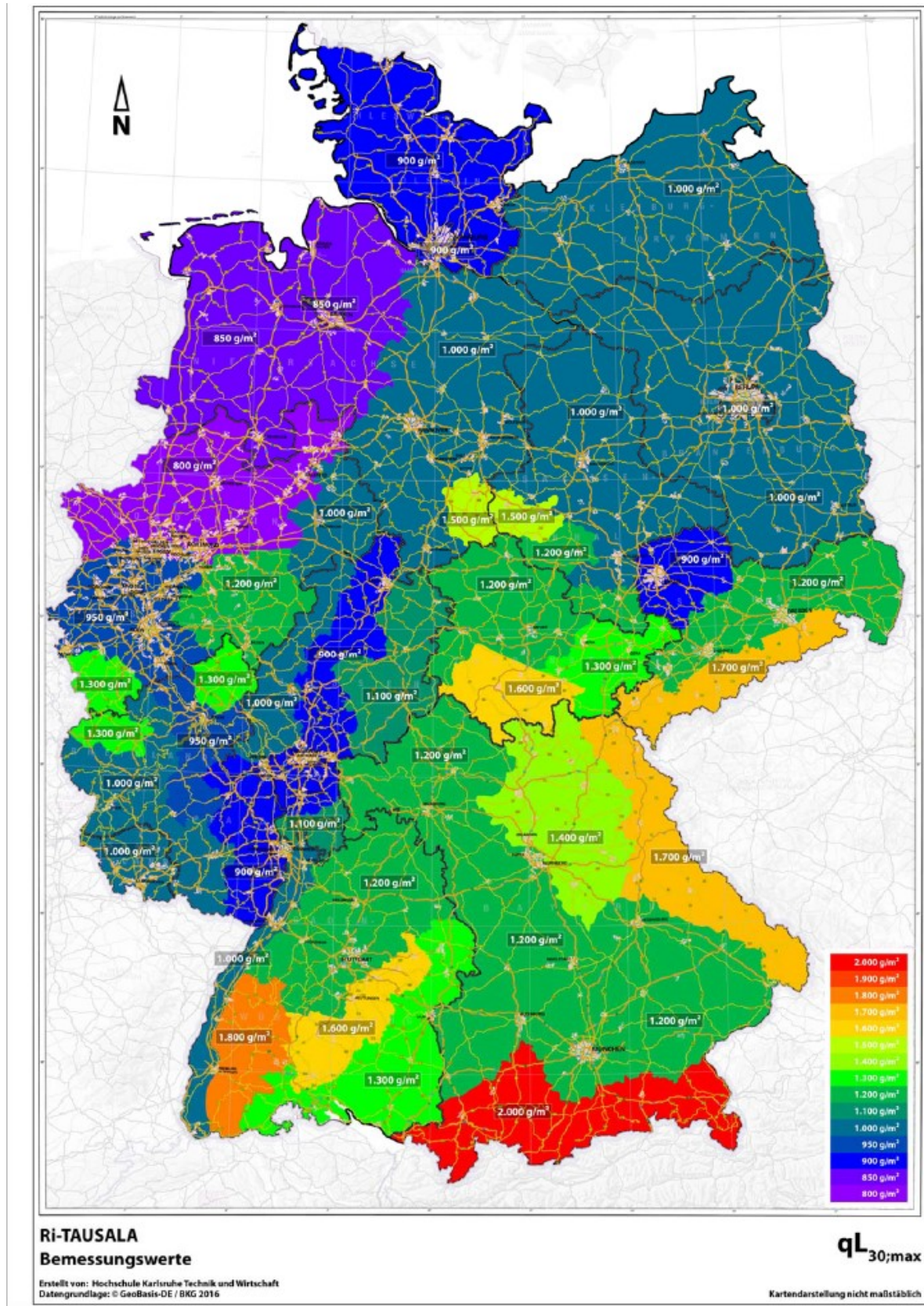


Abbildung 5: Regionalisierte Durchschnittswerte bei maximal 30 Streutagen (Quelle: Ri-TAUSALA 2016)

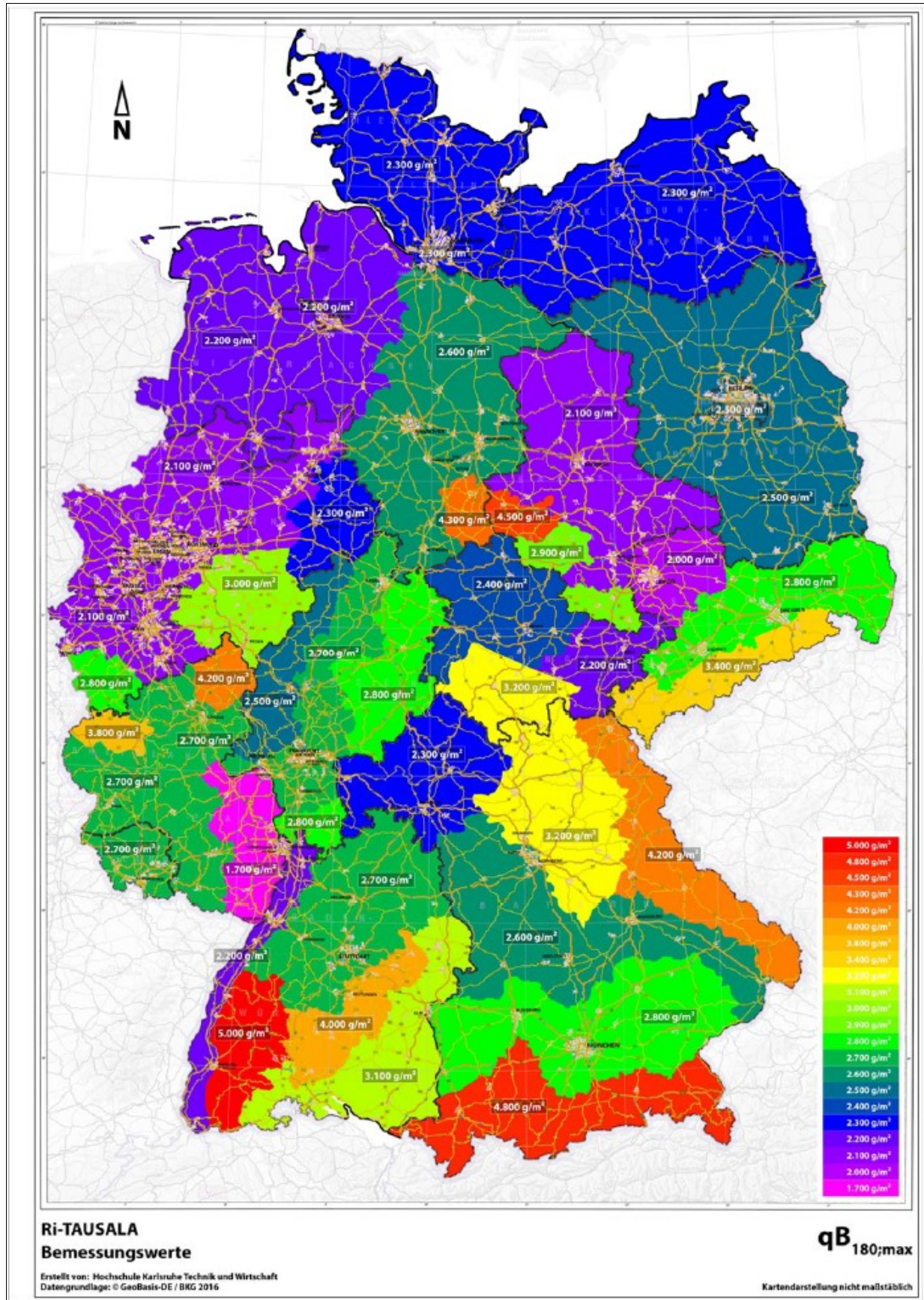


Abbildung 6: Regionalisierte Durchschnittswerte bei maximal 180 Streutagen
 (Quelle: Ri-TAUSALA 2016)

Da die Taumittelangaben zumeist für die gesamte jeweilige Winterdienstperiode vorliegen (D_{Streu} in g/m^2), werden die folgenden Berechnungen nicht für das Kalenderjahr, sondern ausgehend vom Beginn einer Winterdienstperiode mit einer Jahresspanne vom 01.11. bis zum 31.10. des Folgejahres durchgeführt.

Die gesamte, während einer Winterdienstperiode auf einem Straßenabschnitt ausgebrachte Tausalzfracht, berechnet sich aus der Tausalzmenge pro m^2 (Streustoffdichte) multipliziert mit der Streufläche (A_v , auch vereinfacht befestigte Fläche). Chlorid hat an dieser Fracht bei Verwendung von NaCl einen Anteil von rd. 61 %. Handelt es sich beim ausgebrachten Tausalz jedoch um MgCl_2 oder CaCl_2 , verändert sich der Chloridanteil entsprechend bspw. durch den Einsatz entsprechender Sole.

Bei den Modellrechnungen wird davon ausgegangen, dass 90 % der ausgebrachten Tausalzmenge die Oberflächenwasserkörper erreichen, die restlichen 10 % werden durch Anhaftung an Fahrzeugen aus dem Einzugsgebiet transportiert.

Im Ergebnis lässt sich die Chloridfracht, die in einen Oberflächenwasserkörper eingetragen wird, wie folgt ermitteln:

$$F_{\text{Cl } J1..J5} = D_{\text{Streu } J1..J5} * A_v * 0,61 * 0,9 * 1.000$$

$F_{\text{Cl } J1..J5}$	Chlorid-Fracht in mg
$D_{\text{Streu } J1..J5}$	Streustoffdichte in g/m^2 der letzten 5 zurückliegenden Winterdienstperioden
A_v	versiegelte Fläche/Streufläche in m^2

Unter Berücksichtigung der Chlorid-Vorbelastung des Oberflächenwasserkörpers als auch des mittleren Jahresabflusses an der repräsentativen Messstelle kann mittels Mischungsrechnung die zu erwartende Chlorid-Konzentration im Oberflächenwasserkörper ermittelt werden.

$$C_{\text{Cl-JD-OWK } J1..J5} = \frac{F_{\text{Cl } J1..J5} + (C_{\text{Cl-MW-OWK } J1..J5} * \text{MQ}_{\text{Jahr}} * 31536000 \text{ s})}{\text{MQ}_{\text{Jahr}} * 31536000 \text{ s}}$$

$C_{\text{Cl-JD-OWK } J1..J5}$	zu erwartende Chlorid-Jahresdurchschnittskonzentration im OWK (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle (Mittelwert je Jahr) nach der Einleitung in mg/l
$C_{\text{Cl-MW-OWK } J1..J5}$	mittlere Chlorid-Jahresdurchschnittskonzentration (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle (Mittelwert je Jahr) in mg/l (Vorbelastung)
MQ_{Jahr}	mittlerer Jahresabfluss an der repräsentativen Messstelle in l/s

Die anhand der oben beschriebenen Vorgehensweise berechneten Konzentrationen für Chlorid werden mit dem jeweiligen Schwellenwert der Anlage 7 OGewV verglichen. Ausschlaggebend ist dabei der Mittelwert als arithmetisches Mittel aus den Jahresmittelwerten (von maximal drei aufeinander folgenden Kalenderjahren, siehe OGewV Anlage 7).

6.1.1.4 Prüfung der Auswirkungen auf chemische Qualitätskomponenten

Die chemischen Qualitätskomponenten (flussgebietsspezifische Schadstoffe, Anlage 6 OGewV) sind zur Beurteilung des ökologischen Zustands bewertungsrelevant. Bei der Überschreitung einer UQN kann der ökologische Zustand nur noch als mäßig klassifiziert werden.

Im Ergebnis der Studie von IfS (2018) ist davon auszugehen, dass relevante Konzentrationen der chemischen Qualitätskomponenten im Straßenabfluss nur bei den Parametern: Kupfer und Zink auftreten (Tabelle 7).

Ob eine Bestimmung der zu erwartenden Jahresdurchschnitts-Konzentrationen im Oberflächenwasserkörper erforderlich wird, ist abhängig von der gewählten Entwässerungslösung. Bei der Wahl eines Retentionsbodenfilters als auch einer Sedimentationsanlage mit optimiertem Zulauf zur Behandlung der Straßenabflüsse kann auf die Nachweisführung verzichtet werden (Tabelle 14).

Tabelle 14 Übersicht der Notwendigkeit der Bestimmung relevanter chemischer QK in Abhängigkeit der Entwässerungslösung entsprechend IfS (2018)

Parameter	Straßenabwasser	Übliche Sedimentationsanlagen im Dauerstau	Sedimentationsanlagen im Dauerstau mit optimiertem Zulauf	Retentionsbodenfilter
OGewV, Anlage 6				
Kupfer	Bestimmung erforderlich	Bestimmung erforderlich	Bestimmung nicht erforderlich	Bestimmung nicht erforderlich
Zink				

Die Berechnungen können dabei basierend auf den Grundlagen in IfS (2018) durchgeführt werden. Im Folgenden sind die anzuwendenden (vereinfachten) Gleichungen in Abhängigkeit des gewählten Anlagentyps zur Ermittlung der zu erwartenden Jahresdurchschnitts-Konzentration zusammengestellt als auch die notwendigen Eingangsparameter erläutert.

Die Untersuchungen sollten auch hier nach Möglichkeit für 5 zurückliegende Kalenderjahre geführt werden, um repräsentative Aussagen ableiten zu können.

Berechnung der zu erwartenden Jahresdurchschnitts-Konzentrationen für chemische Qualitätskomponenten
(flussgebietspezifische Schadstoffe, Quelle: IfS 2018, verändert)

Für direkten Straßenabfluss:

$$G_{JD-OWK-FB_{J1..J5}} = \frac{S_{MW-OWK_{J1..J5}} \times G_{MW-OWK_{J1..J5}} \times MQ_{Jahr} + A_{FB} \times F_{MW-FB} \times 10^6}{S_{MW-OWK_{J1..J5}} \times MQ_{Jahr} + 530000 \times A_{FB}}$$

Für nicht optimierte Sedimentationsanlagen im Dauerstau:

$$G_{JD-OWK-RKB_{J1..J5}} = \frac{S_{MW-OWK_{J1..J5}} \times G_{MW-OWK_{J1..J5}} \times MQ_{Jahr} + A_{FB} \times F_{MW-FB} \times 0,6 \times 10^6}{S_{MW-OWK_{J1..J5}} \times MQ_{Jahr} + 530000 \times A_{FB}}$$

Für Sedimentationsanlagen mit optimiertem Zulauf im Dauerstau:

$$G_{JD-OWK-RKB_{opt_{J1..J5}}} = \frac{S_{MW-OWK_{J1..J5}} \times G_{MW-OWK_{J1..J5}} \times MQ_{Jahr} + A_{FB} \times F_{MW-FB} \times 0,3 \times 10^6}{S_{MW-OWK_{J1..J5}} \times MQ_{Jahr} + 530000 \times A_{FB}}$$

Für Retentionsbodenfilter:

$$G_{JD-OWK-RBF_{J1..J5}} = \frac{S_{MW-OWK_{J1..J5}} \times G_{MW-OWK_{J1..J5}} \times MQ_{Jahr} + F_{MW-RBF} \times A_{FB} \times 10^6}{S_{MW-OWK_{J1..J5}} \times MQ_{Jahr} + 212000 \times A_{FB}}$$

Erläuterung der Eingangsparameter der Gleichungssysteme

Parameter	Einheit	Erläuterung
$G_{JD-OWK-FB_{J1..J5}}$	[mg/kg]	zu erwartender Schadstoff-Jahresdurchschnittsgehalt (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle nach der Einleitung von Straßenabfluss
$G_{JD-OWK-RKB_{J1..J5}}$	[mg/kg]	zu erwartender Schadstoff-Jahresdurchschnittsgehalt (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle nach der Einleitung von Straßenabfluss einer üblichen Sedimentationsanlage im Dauerstau
$G_{JD-OWK-RKB_{opt_{J1..J5}}}$	[mg/kg]	zu erwartender Schadstoff-Jahresdurchschnittsgehalt (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle nach der Einleitung von Straßenabfluss einer optimierten Sedimentationsanlage im Dauerstau
$G_{JD-OWK-RBF_{J1..J5}}$	[mg/kg]	zu erwartender Schadstoff-Jahresdurchschnittsgehalt (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle nach der Einleitung von Straßenabfluss einer Retentionsbodenfilteranlage
$S_{MW-OWK_{J1..J5}}$	[g/m ³]	mittlerer Schwebstoff-Jahresdurchschnittsgehalt (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle (Mittelwert je Jahr)

Parameter	Einheit	Erläuterung
$G_{MW-OWK_{J1..J5}}$	[mg/kg]	mittlerer Schadstoff-Jahresdurchschnittsgehalt (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle (Mittelwert je Jahr)
A_{FB}	[ha]	angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche
F_{MW-FB}	[g/(ha*a)]	mittlere Schadstofffracht im Straßenabfluss
F_{MW-RBF}	[g/(ha*a)]	mittlere Schadstofffracht im Ablauf eines Retentionsbodenfilters
MQ_{Jahr}	[m ³ /a]	mittlerer Jahresabfluss an der repräsentativen Messstelle

Tabelle 15 Mittlere Ablauf-Stofffrachten relevanter chemischer QK in Abhängigkeit der Behandlungsart (Quelle: IfS 2018)

Parameter	Straßenabwasser	Retentionsbodenfilter
Fracht	F_{MW-FB}	F_{MW-RBF}
Einheit	[g/(ha*a)]	
Kupfer	421,2	43
Zink	1.520	112

6.1.2 Chemischer Zustand

Die Bewertungsgrundlage für die Einstufung des chemischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern bilden die in Kapitel 4.3.4.2 bzw. Tabelle 7 benannten Parameter, für die in der OGWV Anlage 8 Umweltqualitätsnormen für die Jahresdurchschnitts-Konzentrationen (JD-UQN) und die zulässige Höchst-Konzentrationen (ZHK-UQN) angegeben sind. Diese sind mit den zu erwartenden Jahresdurchschnitts- (JD) und Höchst-Konzentrationen (HK) im Oberflächenwasserkörper nach der Einleitung des (behandelten) Straßenabwassers zu vergleichen. Ob eine Bestimmung der zu erwartenden Jahresdurchschnitts- und Höchst-Konzentrationen im Oberflächenwasserkörper erforderlich wird, ist abhängig von der gewählten Entwässerungslösung.

Bei der Wahl eines Retentionsbodenfilters sind ausschließlich bei den Parametern Benzo(a)pyren und Blei Wirkungsprognosen erforderlich (Tabelle 16).

Tabelle 16 Übersicht der Notwendigkeit der Bestimmung relevanter Parameter der Anlage 8, OGewV in Abhängigkeit der Entwässerungslösung entsprechend IfS (2018)

Parameter	Straßenabwasser		Übliche Sedimentationsanlagen im Dauerstau		Sedimentationsanlagen im Dauerstau mit optimiertem Zulauf		Retentionsbodenfilter	
	JD	HK	JD	HK	JD	HK	JD	HK
Anthracen	-	X	-	X	-	-	-	-
Fluoranthren	X	X	X	X	X	X	-	-
Benzo(a)pyren	X	X	X	X	X	X	X	-
Benzo(b)fluoranthren	-	X	-	X	-	X	-	-
Benzo(k)fluoranthren	-	X	-	X	-	X	-	-
Benzo(g,h,i)perylen	-	X	-	X	-	X	-	-
DEHP	X	-	X	-	X	-	-	-
Cadmium	X	X	X	X	X	X	-	-
Nickel	X	-	X	-	X	-	-	-
Blei	X	-	X	-	X	-	X	-

X	Bestimmung erforderlich
-	Bestimmung nicht erforderlich
-	keine Jahresdurchschnitts-UQN (JD-UQN) bzw. zulässige Höchst-Konzentrations-UQN (ZHK-UQN) in der OGewV, Anlage 8 definiert

Zur Abschätzung, ob es zu einer Verschlechterung des chemischen Zustands von Oberflächengewässern kommt, werden ebenfalls Mischungsrechnungen durchgeführt, die auf den ermittelten Grundlagen in IfS (2018) basieren. Im Folgenden sind die anzuwendenden (vereinfachten) Gleichungen in Abhängigkeit des gewählten Anlagentyps zur Ermittlung der zu erwartenden Höchst-Konzentration zusammengestellt, als auch die notwendigen Eingangsparameter erläutert. Da für den Parameter DEHP keine zulässigen Höchst-Konzentration in der Anlage 8 der OGewV definiert ist, enthält die Tabelle 17 keine Spitzen-Ablauf-Konzentrationen für die einzelnen Behandlungsanlagen.

Die Berechnung der zu erwartenden Jahresdurchschnitts-Konzentration erfolgt hingegen entsprechend der Vorgehensweise für die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (Kapitel 6.1.1.3). Dies gilt auch bei Muldenentwässerungen. Wie bereits im Kapitel 6.1.1.3 angemerkt, entspricht bei dieser Behandlungsform die Reinigungswirkung entspricht der von Sedimentationsanlagen mit optimiertem Zulauf. Die entsprechenden Eingangs-Schadstofffrachten für die Mischungsrechnungen finden sich in Tabelle 18.

Die Untersuchungen sollten auch hier nach Möglichkeit für 5 zurückliegende Kalenderjahre geführt werden, um repräsentative Aussagen ableiten zu können.

Berechnung der zu erwartenden Höchst-Konzentrationen für relevante Stoffe der Anlage 8, OGewV

(Quelle: IfS 2018, verändert)

Für direkten Straßenabfluss (ungedrosselt):

$$C_{HK-OWK-FB_{J1..J5}} = \frac{C_{MW-OWK_{J1..J5}} \times MNQ_{Jahr} + A_{FB} \times r72,1 \times C_{HK-FB}}{MNQ_{Jahr} + r72,1 \times A_{FB}}$$

Für übliche Sedimentationsanlagen im Dauerstau (ungedrosselt):

$$C_{HK-OWK-RKB_{J1..J5}} = \frac{C_{MW-OWK_{J1..J5}} \times MNQ_{Jahr} + A_{FB} \times r72,1 \times C_{HK-RKB}}{MNQ_{Jahr} + r72,1 \times A_{FB}}$$

Für optimierte Sedimentationsanlagen im Dauerstau (ungedrosselt):

$$C_{HK-OWK-RKB_{opt_{J1..J5}}} = \frac{C_{MW-OWK_{J1..J5}} \times MNQ_{Jahr} + A_{FB} \times r72,1 \times C_{HK-RKB_{opt}}}{MNQ_{Jahr} + r72,1 \times A_{FB}}$$

Für Retentionsbodenfilteranlagen ist eine Berechnung der Höchstkonzentration nicht erforderlich, da bei dieser Behandlungsmethode eine Überschreitung der ZHK-UQN ausgeschlossen ist.

Erläuterung der Eingangsparameter der Gleichungssysteme

Parameter	Einheit	Erläuterung
$C_{\text{CHK-OWK-FB}}_{J1...J5}$	[mg/l]	zu erwartende Schadstoff-Höchstkonzentration (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle nach der Einleitung von Straßenabfluss
$C_{\text{CHK-OWK-RKB}}_{J1...J5}$	[mg/l]	zu erwartende Schadstoff-Höchstkonzentration (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle nach der Einleitung von Straßenabfluss einer üblichen Sedimentationsanlage im Dauerstau
$C_{\text{CHK-OWK-RKB}_{\text{opt}}}_{J1...J5}$	[mg/l]	zu erwartende Schadstoff-Höchstkonzentration (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle nach der Einleitung von Straßenabfluss einer optimierten Sedimentationsanlage im Dauerstau
$C_{\text{MW-OWK}}_{J1...J5}$	[mg/l]	mittlere Schadstoff-Jahresdurchschnittskonzentration (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle (Mittelwert je Jahr)
A_{FB}	[ha]	angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche
$\Gamma_{72,1}$	[l/(s*ha)]	3-tägiger Bemessungsregen nach KOSTRA
$C_{\text{CHK-FB}}$	[mg/l]	hohe Schadstofffracht im Straßenabfluss
$C_{\text{CHK-RKB}}$	[mg/l]	hohe Schadstofffracht im Ablauf einer üblichen Sedimentationsanlage im Dauerstau
$C_{\text{CHK-RKB}_{\text{opt}}}$	[mg/l]	hohe Schadstofffracht im Ablauf einer optimierten Sedimentationsanlage im Dauerstau
MNQ_{Jahr}	[l/s]	mittlerer jährlicher Niedrigwasserabfluss an der repräsentativen Messstelle

Tabelle 17 Spitzen-Ablauf-Konzentrationen relevanter Parameter der Anlage 8, OGewV in Abhängigkeit der Behandlungsart (Quelle: IfS 2018)

Parameter	Straßen-abwasser	Übliche Sedimentationsanlagen im Dauerstau	Sedimentationsanlagen im Dauerstau mit optimiertem Zulauf
Konzentration	C_{HK-FB}	C_{HK-RKB}	$C_{HK-RKB_{opt}}$
Einheit	[µg/l]		
Anthracen	0,18	0,110	0,059
Fluoranthen	1,00	0,620	0,33
Benzo(a)pyren	0,36	0,220	0,116
Benzo(b)fluoranthen	0,60	0,360	0,188
Benzo(k)fluoranthen	0,30	0,180	0,094
Benzo(g,h,i)perylen	0,70	0,420	0,218
DEHP	-	-	-
Cadmium gelöst	0,58	0,58	0,58
Nickel gelöst	16,8	16,8	16,8
Blei gelöst	6,0	6,0	6,0

Tabelle 18 Mittlere Ablauf-Frachten relevanter Parameter der Anlage 8, OGewV in Abhängigkeit der Behandlungsart (Quelle: IfS 2018)

Parameter	Straßenabwasser	Übliche Sedimentationsanlagen im Dauerstau	Sedimentationsanlagen im Dauerstau mit optimiertem Zulauf	Retentionsbodenfilter
OGewV, Anlage 7				
Fracht	F_{MW-FB}	F_{MW-RKB}	$F_{MW-RKB_{opt}}$	F_{MW-RBF}
Einheit	[g/(ha*a)]			
Anthracen	0,32	0,1984	0,11	0,002
Fluoranthen	2,00	1,24	0,66	0,018
Benzo(a)pyren	0,65	0,3965	0,208	0,007
Benzo(b)fluoranthen	1,10	0,671	0,341	0,012
Benzo(k)fluoranthen	0,55	0,3355	0,1705	0,004
Benzo(g,h,i)perylen	1,40	0,854	0,434	0,012
DEHP	34,00	22,1	12,92	1,6
Cadmium gelöst	1,25	1,25	1,25	0,28
Nickel gelöst	45,6	45,6	45,6	9,0
Blei gelöst	12,0	12,0	12,0	7,6

Sind mehrere Einleitstellen innerhalb eines Wasserkörpers vorgesehen, müssen die Auswirkungen auf die Konzentrationen an der repräsentativen Messstelle kumulativ betrachtet werden, d. h., die Summationseffekte der Einleitungen von Straßenabwasser sind zu berücksichtigen.

Um das Ergebnis der Mischungsrechnung zu bewerten, wird dieses mit der jeweiligen Umweltqualitätsnorm verglichen. Dabei erfordert bereits die Überschreitung einer Umweltqualitätsnorm in einem der untersuchten Jahre Maßnahmen zur Erhöhung der Rückhaltewirkung. Wenn die Umweltqualitätsnorm für einen Parameter im Ist-Zustand eines Oberflächenwasserkörpers bereits überschritten ist, führt nach WRRL eine weitere Erhöhung der Konzentration zu einer Verschlechterung des chemischen Zustands. Nach den Vollzugshinweisen des MUEEF (2018) sind für das Verschlechterungsverbot nur messbare Auswirkungen relevant. Entsprechend der Konvention im M-WRRL (FGSV 2021) werden für die Bestimmung der Messbarkeit der relevanten Parameter der OGewV parameterabhängig Messunsicherheiten anspruchsvoller Labore zugrunde gelegt. Nicht messbare Auswirkungen, also solche die unter den in Tabelle 21 genannten Messbarkeitsgrenzen liegen, stellen keine Verschlechterung dar. Bezugsgröße für die Messunsicherheiten der JD-UQN ist der Median der gemessenen Werte. Bezugsgröße für die Messunsicherheit der ZHK-UQN ist der Maximalwert der gemessenen Werte. Daraus ergeben sich miteinander multipliziert die Messbarkeitsgrenzen. Sind keine Messwerte vorhanden, ist die Bezugsgröße - wie in Spalte 4 der Tabelle 21 - die UQN. Ist die UQN für einen Parameter

noch nicht überschritten, darf dessen Konzentration im Oberflächenwasserkörper bis zum Erreichen der UQN weiter erhöht werden.

Tabelle 19 Anzusetzende Messunsicherheiten und Messbarkeitsgrenzen für die relevanten Parameter (M WRRL FGSV 2021)

Parameter	JD-UQN ⁴	Messunsicherheit ³	Messbarkeitsgrenze ⁵
Kupfer	160 mg/kg	5 %	8 mg/kg
Zink	800 mg/kg	5 %	40 mg/kg
Cadmium ¹	<0,08-0,25 µg/l	5 %	<0,004 - 0,0125 µg/l
Nickel	4 µg/l	5 %	0,2 µg/l
Blei	1,2 µg/l	5 %	0,06 µg/l
Eisen ²	0,7-1,8 mg/l	5 %	0,035 - 0,09 mg/l
Fluoranthen	0,0063 µg/l	20 %	0,00126 µg/l
Benzo[a]pyren	0,00017 µg/l	20 %	0,000034 µg/l
DEHP	1,3 µg/l	30 %	0,39 µg/l
BSB ₅	3-6 µg/l	15 %	0,45-0,75 µg/l
TOC	7-15 mg/l	10 %	0,7-1,5 mg/l
Gesamt-Phosphor ²	0,1-0,3 mg/l	10 %	0,01-0,03 mg/l
o-PO ₄ -P ²	0,05-0,2 mg/l	15 %	0,0075-0,03 mg/l
NH ₄ -N ²	0,1-0,3 mg/l	30 %	0,03-0,09 mg/l
Chlorid	200 mg/l	5 %	10 mg/l
	ZHK-UQN		
Anthracen	0,1 µg/l	20 %	0,02 µg/l
Fluoranthen	0,12 µg/l	20 %	0,024 µg/l
Benzo[a]pyren	0,27 µg/l	20 %	0,054 µg/l
Benzo[b]fluoranthen	0,017 µg/l	20 %	0,0034 µg/l
Benzo[k]fluoranthen	0,017 µg/l	20 %	0,0034 µg/l
Benzo[g,h,i]perylene	0,0082 µg/l	20 %	0,00164 µg/l

1) UQN abhängig von der Wasserhärteklasse, 5 Klassen: < 0,08 - 0,08 - 0,09 - 0,15 - 0,25 µg/l (s. Anlage 6 OGWV)

2) JD-Orientierungswerte (MW/a) abhängig vom Gewässertyp

3) angelehnt an anspruchsvolle Werte guter Labore

4) für oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer

5) aus Messunsicherheit und UQN (JD bzw. ZHK) berechnet für den Fall fehlender Messwerte

6.2 Grundwasserkörper

Gegenstand der Bewertung der Grundwasserkörper ist die Prüfung einer möglichen Verschlechterung des mengenmäßigen und des chemischen Zustands sowie die Gefährdung einer fristgerechten Zielerreichung des GWK. Die folgenden Abbildungen veranschaulichen die Kriterien zur Abschätzung der Notwendigkeit einer Wirkungsprognose für das Grundwasser bzw. für den mengenmäßigen und chemischen Grundwasserzustand (Abbildung 7 und Abbildung 8). Ein (detaillierter) Fachgutachten für das Grundwasser ist insbesondere bei Neubauvorhaben notwendig. Beim Ausbau von Verkehrsanlagen oder der Erhaltung kann ggf. auf eine Wirkungsprognose verzichtet werden und eine Stellungnahme, die den Sachverhalt erläutert und den Verzicht hinreichend begründet, ist ausreichend.

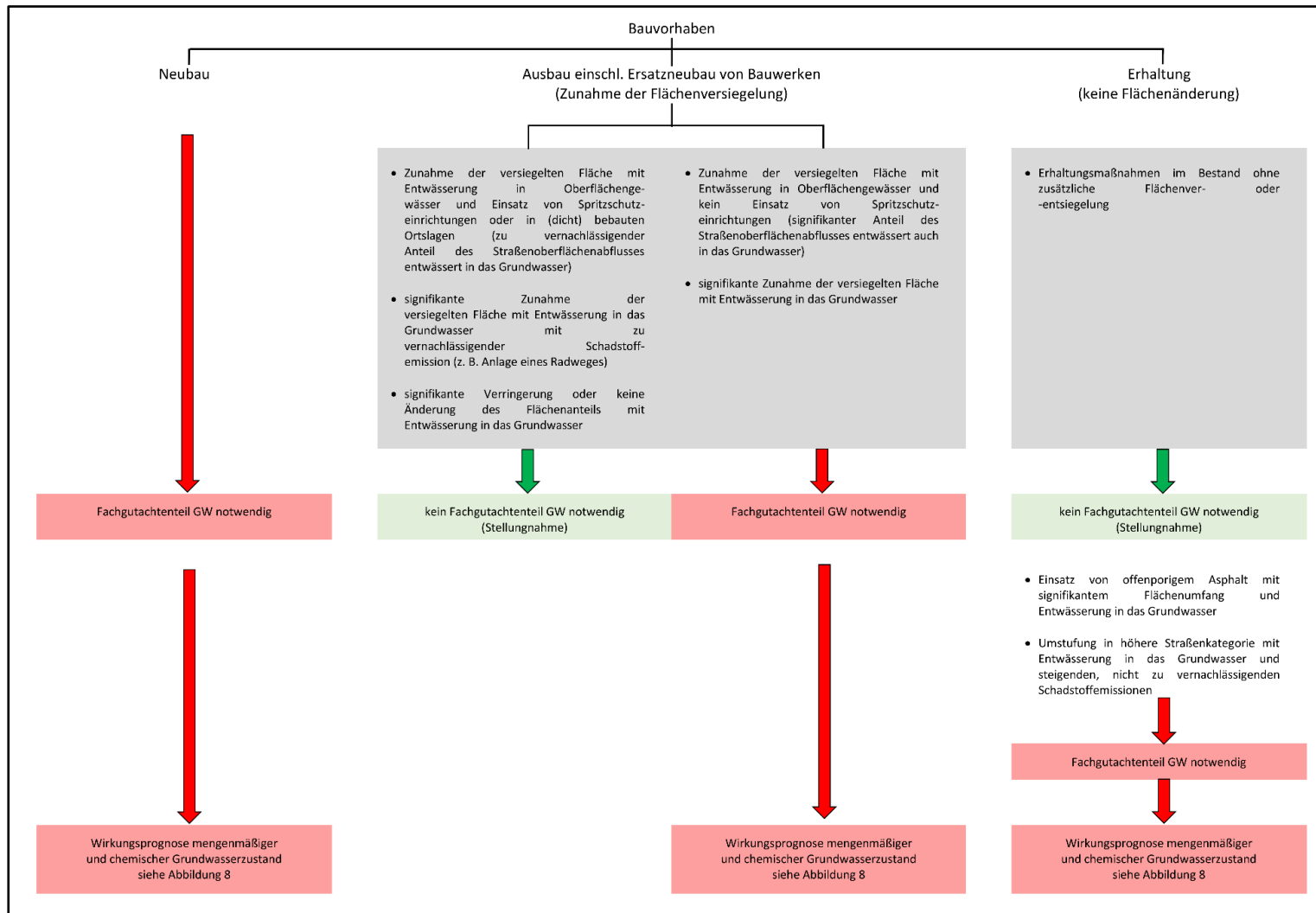


Abbildung 7: Kriterien zur Abschätzung der Notwendigkeit eines Fachgutachtenteils für das Grundwasser

(Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer 2018, verändert)

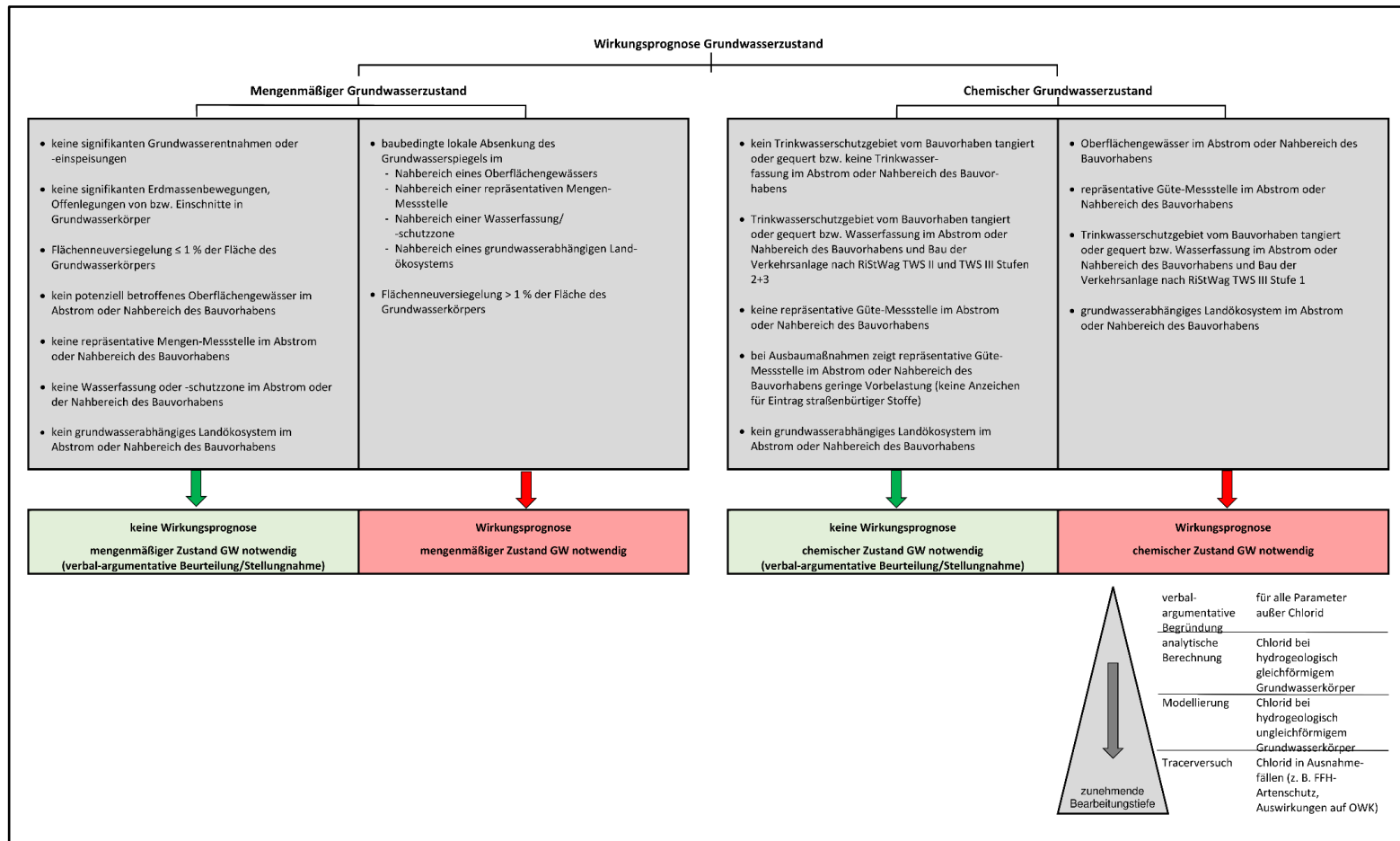


Abbildung 8: Kriterien zur Abschätzung der Notwendigkeit einer Wirkungsprognose für den mengenmäßigen und chemischen Grundwasserzustand

(Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer 2018, verändert)

6.2.1 Mengenmäßiger Zustand

Wie in Kapitel 3.2 beschrieben, tritt eine Verschlechterung des mengenmäßigen Grundwasserzustands ein, wenn nach GrwV § 4 Abs. 2 Satz 1 die Entwicklung der Grundwasserstände oder Quellschüttungen zeigen, dass die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme das nutzbare Grundwasserdargebot übersteigt. Nach Satz 2 dürfen durch menschliche Tätigkeiten bedingte Änderungen des Grundwasserstandes zukünftig nicht dazu führen, dass hydraulisch verbundene Oberflächenwasserkörper und grundwasserabhängige Landökosysteme beeinträchtigt werden und es zu einer nachteiligen Veränderung des Grundwasserkörpers durch Salzwasserzustrom kommt.

Im Zuge von Straßenbauvorhaben kommt es nur äußerst selten zu signifikanten Grundwasserentnahmen oder -einspeisungen und damit zur Veränderung des mengenmäßigen Zustands eines Grundwasserkörpers. In diesem Fall ist die geplante Entnahmemenge zum natürlichen Grundwasserdargebot in Beziehung zu setzen bzw. es ist zu bewerten, ob die durch das Bauvorhaben verursachten Änderungen des Grundwasserstandes Auswirkungen auf die repräsentativen Mengen-Messstellen und/oder grundwasserabhängigen Landökosysteme haben. Für eine Verschlechterung des mengenmäßigen Grundwasserzustands reicht es dabei aus, wenn an mindestens einer repräsentativen Messstelle eine Verschlechterung zu erwarten ist.

Das Straßenoberflächenwasser gelangt von der Straße über das Bankett, den unbefestigten Mittelstreifen, die Dammböschungen, Mulden, Geländeflächen oder Versickerbecken oberflächennah in das Grundwasser. Deshalb sind i. d. R. nur die oberen, großräumig zusammenhängenden Hauptgrundwasserleiter für die Betrachtung relevant (LAWA 2019).

Aufgrund der meist geringen neuversiegelten Fläche im Verhältnis zur Fläche des Grundwasserkörpers sind Auswirkungen einer veränderten Grundwasserneubildung jedoch zu vernachlässigen. Eine Berechnung des Quotienten der beiden Flächen kann die verbal-argumentative Bewertung dabei unterstützen. Angaben zu den neu zu versiegelnden Flächen sind den wassertechnischen Berechnungen zu entnehmen.

6.2.2 Chemischer Zustand

Laut GrwV § 7 Absatz 2 Satz 1 sind für die Bewertung des chemischen Grundwasserzustands alle repräsentativen Messstellen heranzuziehen. Diese sind auf der Webseite des MKUEM (<https://wasserportal.rlp-umwelt.de/servlet/is/2025/>) ausgewiesen. Für eine Verschlechterung des chemischen Grundwasserzustands reicht es dabei aus, wenn an mindestens einer repräsentativen Messstelle eine Verschlechterung zu erwarten ist.

Mögliche Beeinträchtigung von Wasserschutzgebieten werden durch Maßgaben der RiSt-Wag vermieden (vgl. Kap. 4.3.10). Aus der WRRL ergeben sich keine eigenen Anforderun-

gen. Mögliche Beeinträchtigung von privaten Trinkwasserfassungen oder sonstigen Wasserfassungen, für die eine wasserrechtliche Erlaubnis vorliegt, sind in den wassertechnischen Unterlagen zu berücksichtigen.

Wie in Kapitel 4.3.5 beschrieben, werden die im Straßenabwasser auftretenden Stoffe zum größten Teil an der Bodenmatrix gebunden oder während des Durchfließens im Bodenkörper abgebaut. Wie die Untersuchungen von Wessolek & Kocher (2003) verdeutlichen, sind aufgrund dieser Filterwirkung die Konzentrationen der meisten straßenbürtigen Parameter hier wesentlich geringer als die Schwellenwerte in der GrwV. **Aus diesem Grund ist eine Verschlechterung des chemischen Grundwasserzustands durch die Parameter Schwermetalle, PAK und Kohlenwasserstoffe unwahrscheinlich. Auch bei den Parametern Ammonium, Nitrat, Nitrit und Sulfat ist die Konzentration im Straßenabwasser bzw. Sickerwasser so gering, dass hier keine Verschlechterungen des chemischen Zustands zu erwarten sind.** Für den Parameter Ortho-Phosphat liegt die im Straßenabwasser gemessene Konzentration (1,5 mg PO₄³⁻/l) über dem Schwellenwert für das Grundwasser. Durch die Filterwirkung des Bodens und die Mächtigkeit eines Grundwasserleiters ist jedoch auch hier nicht von einer Überschreitung des Schwellenwertes auszugehen.

Für die Beurteilung einer möglichen Beeinträchtigung des chemischen Grundwasserzustands ist die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung zu beachten. Sie hängt ab von den geologischen und pedologischen Gegebenheiten, dem Grundwasserflurabstand und der Sickerwasserrate und beschreibt die Zeitspanne, die infiltrierendes Wasser bis zum Erreichen der Grundwasseroberfläche benötigt. Das Verfahren von Hölting et al. (1995) unterscheidet 4 Klassen von sehr hoch (die Verweildauer des Sickerwassers beträgt mehr als 25 Jahre) bis sehr gering (das Sickerwasser benötigt nur wenige Tage - 1 Jahr bis zum Erreichen der Grundwasseroberfläche). Hinweise zur Schutzwirkung der Deckschichten liefert auch das Geoportal des Landes Rheinland-Pfalz (<https://geoportal-wasser.rlp-umwelt.de/servlet/is/2025/>).

Die Beurteilung der Verschlechterungswahrscheinlichkeit erfolgt für die entsprechenden Parameter verbal-argumentativ, indem die Vorbelastung des Grundwasserkörpers zur Stoffkonzentration im Straßen-, Sicker- und Grundwasser (siehe Tabelle 8 sowie Wessolek & Kocher 2003) in Beziehung gesetzt wird. Um eine Saisonalität der Vorbelastung auszuschließen, werden die zurückliegenden 8 bis 10 Jahre ausgewertet.

Eine dezentrale Versickerung des Straßenoberflächenwassers über das Bankett und den weiteren Straßenrandbereich stellt also in der Regel keine Gefährdung für den chemischen Grundwasserzustand dar. Ausnahmen können jedoch Fälle bilden, in denen in der Nähe eines Bauvorhabens Trinkwasserfassungen bzw. (Heil-)Quellen mit entsprechenden Schutzgebieten vorhanden sind. Hier sind die Vorschriften nach RiStWag¹⁴ anzuwenden.

¹⁴ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau (FGSV e.V.): RiStWag 16 - Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten. - Ausgabe 2016.

Eine genauere Betrachtung bzw. detaillierten Untersuchungen sind auch dann geboten, wenn:

- sich ein Stoffkorridor im Grundwasser in Richtung einer repräsentativen Messstelle ausbreitet,
- Stoffe über das Grundwasser in einen Oberflächenwasserkörper infiltrieren oder
- die Stofffahne grundwasserabhängige Landökosysteme erreicht.

In diesem Fall ist zu prüfen, inwieweit die Ausbreitung des Stoffs im Grundwasser durch die Umsetzung von Maßnahmen beispielsweise durch zentrale Ableitung des Straßenoberflächenwassers vermieden oder verringert werden kann. Sollten die Wirkungen des Bauvorhabens auf grundwasserabhängige Landökosysteme bereits im Landschaftspflegerischen Begleitplan oder im Rahmen einer FFH-Verträglichkeitsprüfung behandelt werden, sind hingegen keine weiteren Tiefenprüfungen erforderlich.

Für die Nachweisführung einer potenziellen Beeinträchtigung bietet sich die Untersuchung der räumlichen Ausbreitung des Parameters Chlorid im Grundwasser an, um zu beurteilen, wie groß die Fläche mit zu erwartenden Schwellenwertüberschreitungen ist und ob der Korridor Oberflächengewässer, grundwasserabhängige Landökosysteme, Wasserfassungen oder repräsentative Messstellen erreicht.

Zur Ermittlung des Ausbreitungskorridors sind verschiedene Lösungen möglich. Handelt es sich um einen hydrogeologisch gleichförmigen Grundwasserkörper, d. h. der Schichtenaufbau und insbesondere die geohydraulische Leitfähigkeit ist relativ homogen, kann die Ermittlung der Korridorlänge mithilfe analytischer Gleichungen erfolgen.

Hinweise zur Berechnung der Stoffausbreitung mithilfe analytischer Gleichungen finden sich beispielsweise in der Arbeit von Beims (1997).

Eine analytische Betrachtung des Chloridtransports kann mittels einer vereinfachten Gleichung erfolgen. Der Transportweg des Chlorids nach einer bestimmten Zeit ergibt sich aus:

$$L = \frac{k_f * \Delta s * T * 31.536.000}{n_e}$$

L	Korridorlänge in m
k_f	Durchlässigkeitsbeiwert in m/s
Δs	Grundwassergefälle
T	Zeit in a
n_e	effektive Porosität

Numerische Modelle wie MT3DMS (Modular Three Dimensional Multispecies Transport Model, Zheng & Wang 1999) zur Simulation des Chloridtransports im Grundwasser kommen dann zum Einsatz, wenn kein geologisch gleichförmiger Grundwasserkörper vorliegt oder die Interaktion mit Oberflächengewässern zu beachten ist.

Das hier erwähnte Modell zur Stoffausbreitung basiert auf dem hydraulischen Grundwassermodell Modflow. Dazu wird der Straßenkörper als lineares bzw. geplantes Versickerbecken als punkt- oder flächenhafte Emissionsquelle in das Modell eingefügt. Der Tausalzverbrauch wird bei dezentraler Entwässerung zu 90 % berücksichtigt, d. h. 90 % der ausgebrachten Chloridmengen werden in den Grundwasserkörper eingetragen. Die Untersuchungen können für beliebige Zeitspannen erfolgen. Für die Beurteilung der Grundwasserbeeinflussung eines Straßenbauvorhabens sind Zeiträume von 50 -100 Jahren sinnvoll.

Zur Beurteilung, ob es durch die Chloridausbreitung im Grundwasser zu einer Verschlechterung des chemischen Grundwasserzustands kommt, wird anschließend die Fläche bestimmt, auf der die Chlorid-Konzentration den Schwellenwert der GrwV von 250 mg/l überschreitet. Ist diese Fläche kleiner als ein Fünftel der Grundwasserkörperfläche, ist nicht mit einer Verschlechterung des chemischen Grundwasserzustands zu rechnen.

Tracerversuche werden eingesetzt, wenn eine realitätsnahe Abbildung der Chloridausbreitung im Grundwasser weder mit einer analytischen Gleichung noch mit einem numerischen Modell möglich ist, etwa weil es sich bei dem betroffenen Grundwasserkörper um einen Kluftgrundwasserleiter handelt oder ein besonders sensibles Biotop, FFH- oder sonstiges Schutzgebiet betroffen sind. Ihr Wirkprinzip basiert auf der erhöhten elektrischen Leitfähigkeit von Chlorid, dessen Ausbreitung mithilfe geoelektrischer Verfahren aufgrund der Herabsetzung des elektrischen Widerstands an der Oberfläche verfolgt werden kann (Kogseder 2009). Dazu wird an einem bestimmten Punkt Natriumchlorid über eine Grundwassermessstelle, einen Brunnen oder einen Sickerschlitz in den Boden eingebracht. Weiterführende Hinweise zu diesem Verfahren finden sich in den Arbeiten von Pollock (2011), Wilkinson et al. (2010) und Kollmann et al. (1996).

In der Abbildung 8 ist die gestufte Nachweisführung für den Parameter Chlorid im Rahmen der Wirkungsprognose nochmals aufgeführt.

7 Anforderungen an die Ausnahme vom Verschlechterungsverbot

Für den Fall, dass durch das Vorhaben eine Verschlechterung des Zustands eines Wasserkörpers festgestellt wird oder der gute Zustand nicht erreicht wird, verstößt das grundsätzlich gegen die Bewirtschaftungsziele des WHG. Ein Verstoß ist nur dann nicht gegeben, wenn die Voraussetzungen für eine Ausnahmeregelung nach §31 Abs. 2 und 3 WHG gegeben sind (vgl. auch MUEEF 2019 Kap. 4).

In der wasserrechtlichen Ausnahmeprüfung sind darzustellen:

- Ausnahmegründe nach WHG § 31 Abs. 2 (s.o.) bezüglich des Überwiegens der öffentlichen Belange (WHG §31 Abs. 2 Nr. 2)
- Fehlen zumutbarer Alternative (WHG §31 Abs. 2 Nr. 3)
- Ergreifung aller praktisch geeigneten Maßnahmen, um die nachteiligen Auswirkungen auf den Gewässerzustand zu verringern (WHG §31 Abs. 2 Nr. 4)

Voraussetzung für eine Ausnahmeprüfung ist die fehlerfreie Erfassung und Bewertung der negativen Auswirkungen auf die Wasserkörper.

8 Literatur

- ATV (2013): ATV Arbeitsblatt 166: Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung. – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef.
- Beims, U. (1997): Simulation von Grundwasserströmungs- und -transportprozessen im Rahmen der Altlastenbehandlung: Lockergestein, Festgestein und gesättigte Zone. – Institut für Forschung und Weiterbildung in der Umwelttechnik Dresden, Materialien zur Altlastenbehandlung, 1. Auflage.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI, 2016): Richtlinie für die Dimensionierung von Tausalzlagern. Ri-TAUSALA. Ausgabe 2016. Entwurf, 31 S.
- Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer (2018): Wasserrecht, Fachgutachten für Straßenbauvorhaben - Hinweise zu den Ausgangsdaten, zur Vorgehensweise und zur Bewertung von bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf den mengenmäßigen und chemischen Zustand eines Grundwasserkörpers. - Entwurf erstellt im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Straßenbau und Verkehr, Zentrale, Dresden, Stand:23.07.2018.
- Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG): Informationsportal Wasserblick (http://www.bafg.de/DE/05_Wissen/01_InfoSys/WasserBLick/WasserBLick.html).
- Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) (2014): Ein neues Modell für einen Winter-Index zur Abschätzung und Bewertung des Salzverbrauches. – Vortragsreihe der Abteilung V, 2014.
- BVerwG 7 A 1.15 (2016): Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 11.08.2016 zur Weservertiefung.
- Europäischer Gerichtshof (EuGH): Urteil vom 01.07.2015, Az. C 461/13 (Weservertiefung).
- Europäischer Gerichtshof (EuGH): Urteil vom 5. Mai 2022, Az. C-525/20 (Vorübergehende Auswirkungen auf Oberflächengewässer)
- FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2005): Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS, Teil: Entwässerung RAS-Ew. – Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, Ausgabe 2005.
- FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2008): Merkblatt zur Anlage von Querungshilfen für Tiere und zur Vernetzung von Lebensräumen an Straßen (MAQ), 48 S., Köln.
- FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2016): RiStWag 16 - Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten. 76 S.
- FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2021): Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung – M WRRL.

- Frechen, F.-B. (2013): Retentionsbodenfilter (RBF) in Hessen – Ergänzungsuntersuchungen zum Phosphor- und Schwermetallrückhalt. – Schriftenreihe des Fachgebietes Siedlungswasserwirtschaft Wasser Abwasser Umwelt, Universität Kassel, Band 35.
- Grotehusmann, D. & Kasting, U. (2009): Vergleich der Reinigungsleistung von Retentionsbodenfiltern und Versickeranlagen an Bundesfernstraßen. – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr: Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 1024, Bonn.
- Hölting, B., Haertle, K.-H., Eckl, H., Hahn, J. & Koldehoff, C. (1995): Konzept zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung. - Geologisches Jahrbuch C 63, S. 5 - 24, Hrsg.: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und Geologische Landesämter der Bundesrepublik Deutschland, Hannover.
- Hürlimann, J. (2011): Auswirkungen von Straßenabwasser auf Oberflächengewässer – Gewässerökologische Beurteilung. – gwa, Nr. 11, S. 793 – 811.
- IfS (Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH) (2018): Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen. - Studie erstellt im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Hannover, April 2018.
- Kogseder, A. (2009): Aufbaumittel von übergeordneten Straßennetzen. - Diplomarbeit Universität Graz.
- Kollmann, W. F. H., Meyer, J. W. & Supper, R. (1996): Simulation eines Schadstoffeintrags in das Grundwasser durch geoelektrischen Nachweis einer migrierten Salztracerlösung. - Mitteilungen der Österreichischen Geologischen Gesellschaft, Wien.
- Krause, H. & de Witt, S. (2016) Wasserrahmenrichtlinie – Leitfaden für die Vorhabenzulassung. Verwaltungsrecht für die Praxis Bd. 5.
- Kocher, B. (2008): Schadstoffgehalte von Bankettmaterial – Bundesweite Datenauswertung. – Bundesanstalt für Straßenwesen: Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Verkehrstechnik, Heft V 167, Bergisch Gladbach.
- Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz (LBM) (2016): Leitfaden: Beurteilung von Chlorideinleitungen aus Straßen in Fließgewässerlebensräume (LRT 3260) in der FFH-Verträglichkeitsprüfung. – Erstellt durch die FÖA Landschaftsplanung GmbH, Nov. 2016.
- LAWA (2019): Aktualisierung und Anpassung der LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Teil 3, Kapitel II.1.2 – Grundwasser – beschlossen auf der 158. LAWA-Vollversammlung am 18./19. September 2019 in Jena, LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung 2019, 48 S, Stand: 04.09.2019.;

- LAWA (2012): Unterstützende Bewertungsverfahren. Ableitung von Bewertungsverfahren für die Durchgängigkeit, die Morphologie und den Wasserhaushalt zur Berichterstattung in den reporting sheets. LAW-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung Produktdatenblatt 2.2.6 Stand 11.Juli 2012. http://www.wasserblick.net/servlet/is/142651/WRRL_2.2.6_Unterstuetzende%20Bewertungsverfahren_Stand%2011.07.20.pdf?command=downloadContent&filename=WRRL_2.2.6_Unterstuetzende%20Bewertungsverfahren_Stand%2011.07.20.pdf download 25.01.2018.
- LAWA (2017a): Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot. 40 S. (unter nachträglicher Berücksichtigung der Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts vom 9. Februar 2017, Az. 7A2.15 „Elbvertiefung“) (Stand 15.09.2017).
- LAWA (2017b): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern – vorläufige Verfahrensempfehlung a) Handlungsanleitung. Bearbeitet durch Mehl, D., Hoffmann, t.G., Miegel, K. i.A. Ständiger Ausschuss der LAWA „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer (AO)“. 70 pp.
- LAWA (2017c): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser. – Aktualisierte und überarbeitete Fassung 2016, herausgegeben von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Januar 2017.
- Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz (MUEEF o.J.): Maßnahmenprogramm 2022 – 2027 (Kartenserver: <http://www.wrrl.rlp.de/servlet/is/8541/> (download 03.01.2022).
- Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz (MKUEM o. J.): Geoportal der Wasserwirtschaftsverwaltung Rheinland-Pfalz (<https://wasserportal.rlp-umwelt.de/servlet/is/391/> download 10/2021).
- Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz (MKUEM o. J.): Wasserportal der Wasserwirtschaftsverwaltung Rheinland-Pfalz (<https://wasserportal.rlp-umwelt.de/servlet/is/Entry.8464.Display/> download 10/2021).
- Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz (MUEEF RLP) (2019): Vollzugshinweise zur Auslegung und Anwendung des wasserrechtlichen Verschlechterungsverbots nach den §§ 27 bzw. 47 WHG sowie zu den Ausnahmen nach den §§ 31 Abs. 2 bzw. 47 Abs. 3 Satz 1 WHG (Artikel 4 WRRL) (4.5.2017 Az.: 103-92 250-000/215-1 MUEEF) (Zuletzt aktualisiert am 10.05.2019) <https://wasser.rlp-umwelt.de/servlet/is/1194/Vollzugshinweise%2520Verschlechterungsverbot%25202019-05.pdf?content=true> download 27.01.2021.
- Pollock, D. (2011): Fully Coupled Hydrogeophysical Inversion of Salt Tracer Experiments. - Dissertation ETH Zürich.

- Struktur- und Genehmigungsdirektion (SGD) Nord (2020): Maßnahmenprogramm 2022-2027 nach der Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) für die rheinland-pfälzischen Gewässer im Bearbeitungsgebiet Mittelrhein, Niederrhein, Mosel-Saar (Stand 22.12.2020), download 10/2021: <https://wrrl.rlp-umwelt.de/servlet/is/8610/>
- Struktur- und Genehmigungsdirektion (SGD) Süd (2020): Maßnahmenprogramm 2022-2027 nach der Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) für die rheinland-pfälzischen Gewässer im Bearbeitungsgebiet Oberrhein (Stand 22.12.2020), download 10/2021: <https://wrrl.rlp-umwelt.de/servlet/is/8610/>
- Umweltbundesamt (UBA) (Hrsg.) (2014): Arbeitshilfe zur Prüfung von Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen der EG-Wasserrahmenrichtlinie bei physischen Veränderungen von Wasserkörpern nach § 31 Absatz 2 WHG aus wasserfachlicher und rechtlicher Sicht. TEXTE 25/2014. Bearbeitung: Borchardt, D., Richter, S.; Völker, J.; Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH (UFZ), Leipzig und Anschütz, M.; Hentschel, A.; Roßnagel, A. Universität Kassel Kompetenzzentrum für Klimaschutz und Klimaanpassung (CliMA), Kassel. Pp.111. (https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_25_2014_komplett_0.pdf download 25.01.2018).
- Werkenthin, M., Kluge, B. & Wessolek, G. (2017): Schwermetallrückhalt standfester Bankette. - Straße und Autobahn, Ausgabe 5.2017, S. 366 - 371.
- Wessolek, G. & Kocher, B. (2003): Verlagerung straßenverkehrsbedingter Stoffe mit dem Sickerwasser – Forschungsbericht. Forschung Straßenbau und Straßentechnik No 864, Bundesverkehrsministerium, Bonn. 99 S.
- Wilkinson, P. B., Meldrum, P.J., Kuras, O., Chambers, J.E., Holyoake, S. J. & Ogilvy (2010): High-Resolution Electrical Resistivity Tomography monitoring of a tracer test in a confined aquifer. - Journal of Applied Geophysics, Nr. 70, S. 268-276.
- Zheng, C. & Wang, P. P. (1999): MT3DMS – A Modular Three-Dimensional Multispecies Transport Model. – The Hydrogeology Group, University of Alabama.

Gesetzliche Regelungen

Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG): Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1408) geändert worden ist.

Richtlinie 2006/118EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung. Amtsblatt der Europäischen Union vom 27.12.2006 L372 S. 19, zuletzt geändert durch Richtlinie 2014/80/EU der Kommission vom 20. Juni 2014 (ABl. L 182 vom 21.06.2014, S. 52), GWRL - Grundwasserrichtlinie.

Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung – GrwV) (2010): - Bundesgesetzblatt Jahrgang 2010 Teil I Nr. 56, ausgegeben zu Bonn am 15. November 2010, vom 9. November 2010, geändert durch die erste Verordnung zur Änderung der Grundwasserverordnung, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2017 Teil I Nr. 24, ausgegeben zu Bonn am 09.05.2017 vom 04.05.2017.

Verordnung zum Schutz von Oberflächengewässern (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) vom 20. Juni 2016 (Teil I Nr. 28 S. 1373 – 1443), zuletzt geändert durch Artikel 2 Abs. 4 der Verordnung vom 9. Dezember 2020, BGBl. I S. 2873.

WRRL – RICHTLINIE 2000/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (L 327 DE Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften 22.12.2000), zuletzt geändert durch Richtlinie 2014/101/EU der Kommission vom 30. Oktober 2014 (ABl. L 311 vom 31.10.2014, S. 32), WRRL - Wasserrahmenrichtlinie.

9 Glossar und Abkürzungsverzeichnis

Abs.	Absatz
APC QK	Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten
Az.	Aktenzeichen
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BSB ₅	Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
DEHP	Bis(2-ethylhexyl)phthalat
ΔT	Temperaturdifferenz
d. h.	das heißt
DTV	tägliche Verkehrsstärke in KfZ/Tag
DWD	Deutscher Wetterdienst
EuGH	Europäischer Gerichtshof
FFH-Gebiet	Fauna-Flora-Habitat-Gebiet
ggf.	gegebenenfalls
GIS	Geografisches Informationssystem
GrwV	Grundwasserverordnung vom 9. November 2010
GWK	Grundwasserkörper
i.d.R.	in der Regel
JD-UQN	Umweltqualitätsnorm für den Jahresdurchschnitt
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LBM	Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LfU	Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz
MAQ	Merkblatt zur Anlage von Querungshilfen für Tiere und zur Vernetzung von Lebensräumen an Straßen (aktueller Stand 2008, Fortschreibung in Vorbereitung)
MAX	Maximum
MKUEM	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz
mg/l	Milligramm pro Liter
MIN	Minimum
MNQ	Mittlerer Niedrigwasserabfluss
MQ	Mittelwasserabfluss
MUEEF	Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz
MULEWF	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz
MW	Mittelwert
MZB	Makrozoobenthos (mit bloßem Auge erkennbare tierische Bewohner des Gewässerbodens bzw. –ufers) = benthische wirbellose Fauna
OGewV	Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016

o-PO ₄ -P	Ortho-Phosphat-Phosphor
OVG	Oberverwaltungsgericht
OWK	Oberflächenwasserkörper
PAK	polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
QK	Qualitätskomponente
RHB	Rückhaltebecken
RiStWag	Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (aktuelle Ausgabe: 2016)
RLP	Rheinland-Pfalz
RN	Randnummer
RRB	Regenrückhaltebecken
SGD	Struktur- und Genehmigungsdirektion
T _{max}	Maximaltemperatur
TOC	gesamter organischer Kohlenstoff
Tracer	inertes Markierstoff, bspw. zur Nachverfolgung von Fließwegen
UQN	Umweltqualitätsnorm
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
ZHK-UQN	Umweltqualitätsnorm für die zulässige Höchstkonzentration
z. T.	zum Teil

Anlage: Kommentierte Mustergliederung

1 Einführung

1.1 Veranlassung

Benennung des Projektes und möglicher Betroffenheit von Wasserkörpern. Erforderlichkeit der Prüfung, ob das geplante Projekt mit den Zielen der EU-WRRL vereinbar ist und eine Verschlechterung des Zustands der Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper ausgeschlossen werden kann, bzw. das Vorhaben der Erreichung eines guten Zustands in den festgelegten Fristen nicht entgegensteht.

1.2 Arbeitsinhalte und Methodik

Kurzer Abriss der Arbeitsschritte.

1.3 Rechtliche Grundlagen

Kurze Darstellung der rechtlichen Grundlagen mit Vorgaben der EU-WRRL, WHG, OGewV, GrwV. Verschlechterungsverbot, Verbesserungsgebot.

2 Identifizierung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper

2.1 Untersuchungsraum

Kurze Darstellung des räumlichen Kontexts – Lage der Trasse in Beziehung zur Flussgebiets-einheit. Abbildung Trasse mit OWK / GWK.

2.2 Oberflächenwasserkörper

Kurze Darstellung der vorkommenden OWK ohne vertiefende Beschreibung.

2.3 Grundwasserkörper

Kurze Darstellung der vorkommenden GWK ohne vertiefende Beschreibung.

3 Qualitätskomponenten, Zustand und Bewirtschaftungsziele der betroffenen Wasserkörper

3.1 Datengrundlagen /Datenlücken

Vollständige Liste der zu Grunde liegenden Datengrundlage. Ggfs. Hinweis auf Datenlücken.

3.2 Allg. Vorgaben zur Beschreibung des Zustandes (Potenzial) der Wasserkörper gemäß WRRL

3.2.1 Oberflächengewässer

Allgemeine Darstellung der Qualitätskomponenten nach OGewV. Vorgaben zur Beurteilung der Einstufung des ökologischen Zustands und des chemischen Zustands nach OGewV.

3.2.2 Grundwasser

Einstufung des mengenmäßigen Zustands und des chemischen Zustands nach GrwV.

3.3 Flussgebietseinheit Rhein

Rheinland-Pfalz liegt vollständig in der Flussgebietseinheit Rhein.

3.3.1 Oberflächengewässerkörper

Beschreibung aller OWK mit den Kenndaten, den Einstufungen der Qualitätskomponenten und der Bewertung des ökologischen und des chemischen Zustands. Darstellung der Bewirtschaftungsziele und der geplanten Maßnahmen nach Maßnahmenprogramm 2022 - 2027. Angabe der repräsentativen Messstellen und der Abflüsse.

Abbildung des OWK mit Darstellung des Einzugsgebiets und der repräsentativen Messstellen.

3.3.2 Grundwasser

Beschreibung aller GWK mit den Kenndaten, den Bewertungen des mengenmäßigen und des chemischen Zustands. Darstellung der Bewirtschaftungsziele und der geplanten Maßnahmen. Abbildung des GWK mit Darstellung der Messstellen.

4 Merkmale und Wirkungen des Vorhabens

4.1 Beschreibung des Vorhabens und seiner Wirkungen

Beschreibung des Vorhabens bezüglich seiner für die Wasserkörper relevanten Wirkungen. Ggf. Darstellungen in Abbildung oder Karte.

4.2 Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Benennung der im LBP in Bezug auf die Wasserkörper festgelegten Maßnahmen.

4.3 Wirkungen auf die Qualitätskomponenten der betroffenen Oberflächen- und Grundwasserkörper

4.3.1 Wirkungen auf Oberflächenwasserkörper

Konkrete Benennung der Wirkungen auf die betroffenen OWK und deren Qualitätskomponenten. Unterscheidung bau-, anlage-, betriebsbedingte Wirkungen.

4.3.2 Wirkungen auf Grundwasserkörper

Konkrete Benennung der Wirkungen auf die betroffenen GWK und deren Qualitätskomponenten. Unterscheidung bau-, anlage-, betriebsbedingte Wirkungen.

5 Auswirkungen des Vorhabens auf die betroffenen Wasserkörper und deren Qualitätskomponenten und Bewirtschaftungsziele

5.1 Oberflächengewässerkörper

Beurteilung der bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen sowie der geplanten Maßnahmen auf den ökologischen und den chemischen Zustand der OWK unter Berücksichtigung der verschiedenen Qualitätskomponenten.

5.2 Grundwasserkörper

Beurteilung der bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen sowie der geplanten Maßnahmen auf den mengenmäßigen und den chemischen Zustand der GWK.

6 Fazit

6.1 Oberflächenwasserkörper

Zusammenfassende Beurteilung der Auswirkungen auf den ökologischen und den chemischen Zustand sowie auf die fristgerechte Erreichung eines guten Zustands der Oberflächenwasserkörper.

6.2 Grundwasserkörper

Zusammenfassende Beurteilung der Auswirkungen auf den mengenmäßigen und den chemischen Zustand sowie auf die fristgerechte Erreichung eines guten Zustands der Grundwasserkörper.

6.3 Gesamteinschätzung

7 Quellen- und Literaturangaben

Bilder Rückseite:

- Mehlinger Heide (2004) - Foto: Lothar Mansfeld, LBM Rheinland-Pfalz
- Wasserbüffel (Bubalus spec.) im Blümelsbachtal (2012)
Foto: Helmut Schneider, LBM Rheinland-Pfalz
- Grünbrücke A1 BW 14 Wittlich (2013) Foto: LBM Trier, Dasbachstr. 15c, 54292 Trier

Druck

Görres-Druckerei und Verlag GmbH, Neuwied

Gesamtredaktion:

Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz
Geschäftsbereich Planung / Bau
Fachgruppe II Umwelt / Landespflege
Friedrich-Ebert-Ring 14-20
56068 Koblenz



LBM

**LANDESBETRIEB
MOBILITÄT
RHEINLAND-PFALZ**

Landesbetrieb Mobilität
Rheinland-Pfalz
Geschäftsbereich Planung / Bau
Fachgruppe II Umwelt /
Landespflege

Friedrich-Ebert-Ring 14-20
56068 Koblenz
Tel.: 0261/3029-0
[lbp@lbp.rlp.de](mailto:lbm@lbp.rlp.de)
lbp.rlp.de

