

Regierungsbezirk: Köln
Kreis: Rhein-Sieg Kreis
Stadt/Gemeinde: Stadt Sankt Augustin,
Stadt Bonn
Gemarkungen: Beuel, Hangelar, Meindorf,
Menden, Niedermenden



FESTSTELLUNGSENTWURF **2. Deckblatt**

A 59 **8-streifiger Ausbau** **AD Sankt Augustin-West bis AD Bonn-Nordost** **Bau-km: 23+440 bis 26+650**

Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

Bestehend aus 58 Blatt
(einschließlich dieser Titelseite)

Aufgestellt: 27.04.2022
Niederlassung Rheinland
Außenstelle Köln

gez. Kolks

Satzungsgemäß ausgelegen

in der Zeit vom: _____

bis einschließlich: _____

in der Stadt/Gemeinde: _____

Zeit und Ort der Auslegung des Planes sind rechtzeitig
vor Beginn der Auslegung ortsüblich bekannt gemacht
worden.

Stadt/Gemeinde: _____

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

A 59 zwischen den Autobahndreiecken Sankt
Augustin-West (A 560) und Bonn-Nordost (A 565)

Fachbeitrag zur EG-Wasserrahmenrichtlinie

Unterlagennummer: 19.6*D2*



Bonn, März 2022

Auftraggeber: Autobahn GmbH des Bundes
Niederlassung Krefeld
Hansastraße 2
47799 Krefeld

Bearbeitung: Prof. Dr. Thomas Zumbroich
Planungsbüro Zumbroich
Landschaft + Gewässer
Breite Straße 21
53111 Bonn
Telefon: 0228.2277770
www.zumbroich.com

Inhalt

0	<i>Vorbemerkungen zum 2. Deckblatt.....</i>	5
1	Einführung	6
1.1	Veranlassung.....	6
1.2	Rechtliche Grundlagen	7
2	Methodik	9
2.1	<i>Berechnung straßenbürtiger Schadstoffe</i>	11
2.2	Berechnung der Zusatzbelastung durch Chlorid	15
2.2.1	Abgleich mit Grenz- und Orientierungswerten	16
2.2.2	Abgleich ökologischer Toleranzschwellen	16
3	Betroffene Wasserkörper und Schutzgebiete	17
3.1	Oberflächenwasserkörper	17
3.2	Grundwasserkörper	20
3.2.1	<i>Grundwasserentnahmen</i>	20
3.3	Schutzgebiete.....	22
3.4	Zustand der betroffenen Wasserkörper.....	24
3.4.1	Oberflächenwasserkörper	24
3.4.2	Grundwasserkörper	28
3.5	Bewirtschaftungsziele der betroffenen Wasserkörper	33
3.5.1	Oberflächenwasserkörper	33
3.5.2	Grundwasserkörper	33
4	Das Vorhaben hinsichtlich gewässerrelevanter Wirkungen	35
4.1	Heutige Situation	35
4.2	Planung	35
4.2.1	Bautechnische Maßnahmen im Wassergewinnungsgebiet	36
4.2.2	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	38
4.3	Merkmale und Wirkungen des Vorhabens	38
5	Ergebnisse der Berechnung zur chemischen Zusatzbelastung.....	42

5.1	<i>Blei, Benzo(a)pyren und BSB₅</i>	42
5.2	Chlorid aus Tausalz	43
5.2.1	Oberflächenwasserkörper	43
5.3	Potentielle Auswirkungen durch Chlorid	44
6	Prüfung des Verschlechterungsverbotes	46
6.1	Oberflächenwasserkörper	46
6.1.1	Biologische Qualitätskomponenten	46
6.1.2	allgemeine physikalisch chemischen Qualitätskomponenten	47
6.1.3	<i>Chemischer Zustand</i>	48
6.2	Grundwasserkörper	48
6.2.1	Mengenmäßiger Zustand.....	48
6.2.2	Chemischer Zustand	49
6.3	FFH-Gebiet.....	49
7	Prüfung des Verbesserungsgebotes	50
8	<i>Prüfung des Trendumkehrgebotes</i>.....	51
9	Fazit	52
10	Literatur- und Quellenverzeichnis	53
11	Anhang	55

0 Vorbemerkungen zum 2. Deckblatt

Im laufenden Planfeststellungsverfahren für den 8-streifigen Ausbau der A 59 zwischen den beiden Autobahndreiecken Sankt Augustin-West (A 560) und Bonn-Nordost (A 565) sind im Rahmen des Anhörungsverfahrens für die 1. Deckblatt-Unterlagen Stellungnahmen von Trägern öffentlicher Belange bzw. Einwendungen von Privaten erhoben worden, die Planungsänderungen erforderlich machen (2. Deckblatt, Abkürzung: 2.DBL). Zudem liegen neue Verkehrszahlen mit Prognose 2030 (Verkehrsuntersuchung des Ing. Büros Brilon, Bondzio und Weiser aus dem Jahr 2020) vor, welche ebenfalls Änderungen erforderlich machen.

Die, verschiedene Bereiche betreffenden, Änderungen der Verkehrsanlage wurden in den Vorbemerkungen zum Erläuterungsbericht (Unt. 1D2) näher beschrieben.

*Die im Rahmen des 2. Deckblattes geänderten Planfeststellungsunterlagen werden mit einem Index **D2** versehen. Alle ursprünglichen Unterlagen zum Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie werden durch die 2. Deckblatt-Unterlagen ersetzt.*

Änderungen und Ergänzungen in den 2. Deckblatt-Unterlagen sind in aktuellen Texten in blauer Kursivschrift eingetragen. Der ggf. entfallende Text aus der ursprünglichen Unterlage wird mit neuen Angaben korrigiert/ersetzt.

Folgende Änderungen wurden vorgenommen:

Der bisherige Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie aus dem Jahr 2019 wurde im Rahmen dieser Aktualisierung erweitert um relevante chemische Parameter. Da dies aktuell nur für Oberflächenwasserkörper gilt, muss bei der A 59 nur eine Betrachtung des Entwässerungsabschnittes 3 mit der bestehenden Anlage in der AS BN-Beuel erfolgen. Da es sich bei der Behandlungsanlage um einen Retentionsbodenfilter handelt, beschränkt sich die Betrachtung auf die Parameter Benzo(a)pyren, Blei und BSB5.

Die fachliche Bearbeitung erfolgt auf Grundlage des Dokumentes „Stoffliche Berechnung FB WRRL.pdf“ sowie des ifs-Gutachtens „Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen“, Hannover 2018.

Aufgrund dieser neu betrachteten Parameter und da es aus fachlicher Sicht sinnvoll erschien, wurde der Fachbeitrag teilweise neu gegliedert und die einzelnen Kapitel angepasst.

1 Einführung

1.1 Veranlassung

Die A 59 soll zwischen den beiden Autobahndreiecken Sankt Augustin-West (A 560) und Bonn-Nordost (A 565) ausgebaut werden. Der Querschnitt der A 59 soll zwischen den beiden Autobahndreiecken auf insgesamt 8 Fahrstreifen zuzüglich Standstreifen erweitert werden. Die Länge der Ausbaustrecke beträgt in Fahrtrichtung Köln - Bonn ca. 3,2 km, in Fahrtrichtung Bonn - Köln ca. 3,1 km. Im Zuge der Maßnahme ist auch eine Neuordnung des gesamten Entwässerungssystems erforderlich.

Für die Maßnahme ist im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ein Fachbeitrag zur EG Wasserrahmenrichtlinie zu erstellen. Darin ist darzulegen, ob das geplante Vorhaben, resp. die Entwässerungsplanung, mit den WRRL-Bewirtschaftungszielen zu dem betreffenden Oberflächen- und Grundwasserkörper gem. § 27 und § 47 WHG Wasserhaushaltsgesetz (2009) in Einklang steht.

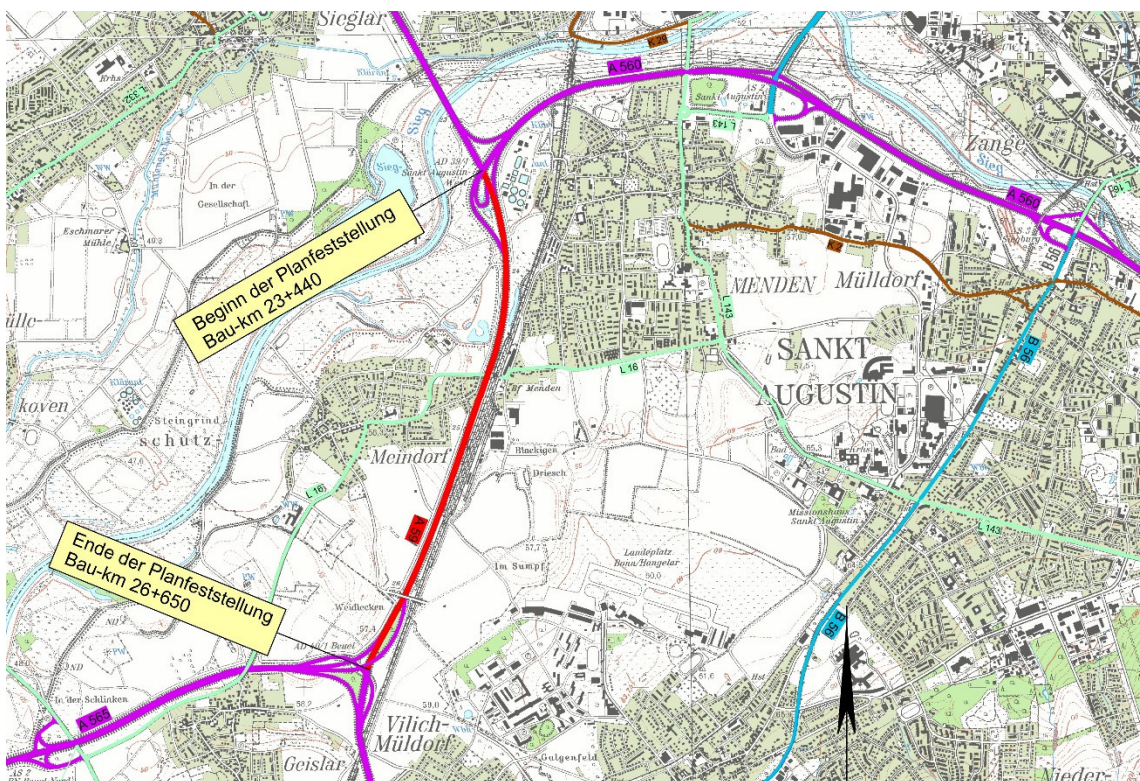


Abbildung 1: Ausbaubereich (rot) der A 59 zwischen den beiden Autobahndreiecken Sankt Augustin-West (A 560) und Bonn-Nordost (A 565).

1.2 Rechtliche Grundlagen

Relevante Rechtsgrundlagen:

- EG-WRRL (2000): Verschlechterungsverbot, Verbesserungsgebot (Art. 4 WRRL)
- WHG (insbes. §§ 27 bis 31, § 47)
- OGewV vom 20. Juni 2016, in der jeweils geltenden Fassung
- GrwV vom 9. November 2010, in der jeweils geltenden Fassung

Nach § 27 Abs. 1 WHG gilt für die Bewirtschaftung oberirdischer Gewässer:

Oberirdische Gewässer sind, soweit sie nicht nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften, dass

- eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird und
- ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.

Nach § 27 Abs. 2 WHG gilt weiterhin:

Oberirdische Gewässer, die nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, sind so zu bewirtschaften, dass

- eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden wird und
- ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.

Nach § 47 Abs. 1 WHG ist das Grundwasser so zu bewirtschaften, dass

- eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird,
- alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden,
- 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.

Zur vorliegenden Fragestellung liegt ein Urteil des EuGH C-461/13 vom 1. Juli 2015 vor. Es hat unmittelbare Bedeutung für die Genehmigungsfähigkeit von Straßenbauprojekten (EuGH 2015). Dabei geht das Urteil davon aus, dass sich die Vorgaben der Bewirtschaftungsziele gem. §§ 27 und 47 WHG (*2009, zuletzt geändert 2021*) auf konkrete Vorhaben beziehen.

Die Genehmigung für ein Vorhaben ist danach - vorbehaltlich der Gewährung einer Ausnahme - zu versagen, wenn eine Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers und/oder eines Grundwasserkörpers zu erwarten ist.

Eine Verschlechterung liegt vor, sobald sich der Zustand mindestens einer Qualitätskomponente im Sinne des Anhangs V der EG-WRRL (2000) um eine Klasse verschlechtert und zwar auch, wenn diese Verschlechterung nicht zu einer Verschlechterung der Einstufung des Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt.

Bei einer geringfügigen Änderung einer Qualitätskomponente, die keine Verschlechterung um eine Zustandsklasse induziert, erfolgt kein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot. Befindet sich ein Wasserkörper bereits in der schlechtesten Zustandsklasse, darf keine weitere Verschlechterung eintreten.

Darüber hinaus stellt das BVerwG zur Elbvertiefung (BVerwG 7A 2. 15 vom 9.2.2017) fest, dass eine Verschlechterung bzw. eine Beeinträchtigung des Verbesserungsgebots mit hinreichender Wahrscheinlichkeit feststehen muss, d.h. dass eine Verschlechterung nicht bereits dann vorliegt, wenn diese nicht ohne jeden wissenschaftlichen Zweifel ausgeschlossen werden kann, sondern nur, wenn diese mit hinreichender Wahrscheinlichkeit positiv festgestellt wird.

Als Bezugspunkt der Verschlechterungsprüfung ist der jeweilige gesamte Wasserkörper anzunehmen. Daraus folgt, dass lokale negative Veränderungen der Qualitätskomponenten keine Verschlechterung darstellen, wenn sie sich auf Ebene des Wasserkörpers nicht zustandsklassenverschlechternd für die biologischen Qualitätskomponenten auswirken.

Die Verschlechterungsprüfung infolge eines Vorhabens ist an der im Bewirtschaftungsplan für den Wasserkörper festgelegten repräsentativen Messstelle durchzuführen.

Vorübergehende Beeinträchtigungen (sowohl innerhalb einer Zustandsklasse als auch bei kurzzeitigem Klassenwechsel) können aus Gründen der Verhältnismäßigkeit außer Betracht bleiben, wenn mit Sicherheit davon auszugehen ist, dass sich der bisherige Zustand spätestens bis zur nächsten Zustandsbewertung wiederinstellt. Veränderungen, die im natürlichen Schwankungsspektrum des Zustands des Wasserkörpers liegen, stellen grundsätzlich keine Verschlechterung dar.

In diesem Fachbeitrag wird daher geprüft, ob das Vorhaben unter Anwendung des oben dargestellten Bewertungsmaßstabes zulässig und mit den Forderungen der EG-WRRL vereinbar ist.

2 Methodik

Zur Beurteilung der potentiellen Auswirkungen des Vorhabens wurden verschiedene Quellen ausgewertet, die zum Teil durch das Internet verfügbar sind.

Zum Zustand der Oberflächen- und Grundwasserkörper liefert das elektronische wasserwirtschaftliche Verbundsystem (ELWAS Web) des Landes NRW aktuelle Rohdaten der Gewässerüberwachung. Bei dem Oberflächenwasserkörper wird zur Beurteilung die flussabwärts nächstgelegene repräsentative Messstelle als Bezugsmessstelle als maßgebend erachtet. Relevant sind im vorliegenden Fall die Daten zur chemischen und biologischen Überwachung.

Daten zur Wasserkörperqualität und die Bewirtschaftungsziele finden sich in den „Steckbriefen der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas, Bewirtschaftungsplan 2022-2027, Oberflächengewässer und Grundwasser“ des MULNV NRW (2021).

Als weitere Quellen zu den Auswirkungen des Vorhabens wurden Planfeststellungsunterlagen zu dem Vorhaben hinzugezogen.

Folgende Prüfschritte werden durchgeführt:

- Ermittlung aller im Wirkraum des Bauvorhabens liegenden Wasserkörper (Oberflächen- und Grundwasserkörper),
- Beschreibung des ökologischen und chemischen Zustands bzw. Potenzials aller zu betrachtenden Wasserkörper hinsichtlich der in der WRRL definierten Qualitätskomponenten und Beschreibung der Bewirtschaftungsziele,
- Darstellung der möglichen (potenziellen) Auswirkungen (bau-, anlage- und betriebsbedingt) des Vorhabens auf den ermittelten Zustand der Wasserkörper und die Bewirtschaftungsziele,
- Bewertung der potenziellen Auswirkungen des Vorhabens auf die Qualitätskomponenten der Wasserkörper und die Bewirtschaftungsziele,
- *Berechnung und Bewertung der chemischen Zusatzbelastung durch straßenbürtige Schadstoffe (nur für Oberflächenwasserkörper),*
- *Gesonderte Berechnung und Bewertung der betriebsbedingten Zusatzbelastung mit Chlorid aus Tausalz auf Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper,*
- *Mengenmäßiger Zustand des Grundwasserkörpers,*
- Prüfung des Verschlechterungsverbotes sowie des Verbesserungsgebotes im Hinblick auf die Qualitätskomponenten,
- *Prüfung, ob die in den Bewirtschaftungsplänen für die Oberflächen- und Grundwasserkörper festgelegten Maßnahmen zur Zielerreichung im Sinne des Verbesserungsgebotes bei einer Umsetzung des Vorhabens in der vorgesehenen Weise durchgeführt werden können.*

Die Einstufung des ökologischen Zustands/Potenzials eines Oberflächenwasserkörpers erfolgt nach den Qualitätskomponenten der Oberflächengewässerverordnung (OGewV), die die Anforderungen der WRRL umsetzt. Gemäß Anlage 3 OGewV wird in die Qualitätskomponenten - biologisch, hydromorphologisch, chemisch und allgemein physikalisch-chemisch - unterschieden.

Die Bewertung des chemischen Zustands eines Oberflächenwasserkörpers erfolgt nach den in Anlage 8 OGewV aufgeführten Umweltqualitätsnormen. Die Umweltqualitätsnormen umfassen prioritäre Stoffe und prioritär gefährlichen Stoffe, andere bestimmte Schadstoffe und Nitrat (IfS 2018).

Ein Vorhaben kann in zwei Fällen zu einer Verschlechterung des chemischen Zustands führen:

1. Die Vorbelastung im Gewässer liegt unterhalb der in Anlage 8 OGewV festgelegten Werte der Jahresdurchschnittsumweltqualitätsnorm (JD-UQN) (z.B. 0,00017 Mikrogramm/Liter für Benzo(a)pyren). Durch das Vorhaben wird nun die JD-UQN überschritten. Dies wird als Verschlechterung gewertet. Bis zum Erreichen der JD-UQN wird eine Erhöhung hingegen nicht als Verschlechterung gewertet (sog. "Auffüllung").

2. Die JD-UQN im Gewässer ist bereits überschritten. Dann wird jede weitere Erhöhung der Schadstoffkonzentration als Verschlechterung gewertet.

Rechnerisch ermittelte Verschlechterungen, die unterhalb Grenzen der Messbarkeit liegen, stellen nach LAWA-Handlungsempfehlung zum Verschlechterungsverbot (LAWA 2017) keine Verschlechterung im Sinne der WRRL dar. Ausschlaggebend ist, dass die Verschlechterung messbar sein muss, d.h. die berechnete Erhöhung muss in einem Wertebereich liegen, der innerhalb der Bestimmungsgrenzen des jeweiligen Schadstoffs liegt. Ist die Bestimmungsgrenze z.B. 0,1 und die Mischungsrechnung ergibt eine Erhöhung um 0,0001, dann ist diese Erhöhung zwar rechnerisch nachweisbar, jedoch nicht messbar (Siehe hierzu Tabelle 1).

Tabelle 1: Anzusetzende Messunsicherheiten in Bezug zu den Jahres-Durchschnitt-Werten (JD)

Parameter	JD-UQN ⁴⁾ / JD-Orientierungswerte		Messunsicherheit (2 k) ³⁾
Kupfer	160	mg/kg	5%
Zink	800	mg/kg	5%
Cadmium ¹⁾	0,08 - 0,25	µg/l	5%
Nickel	4	µg/l	5%
Blei	1,2	µg/l	5%
Eisen ²⁾	0,7 - 1,8 / -	mg/l	5%
Anthracen	0,1	µg/l	20%
Fluoranthren	0,0063	µg/l	20%
Benzo[a]pyren	0,00017	µg/l	20%
Octylphenol	0,1	µg/l	30%
DEHP	1,3	µg/l	30%
BSB ₅ ²⁾	3 - 6	mg/l	15%
TOC ²⁾	7 - 15 / -	mg/l	10%
Gesamt-P ²⁾	0,1 - 0,3	mg/l	10%
o-PO ₄ -P ²⁾	0,05 - 0,20	mg/l	15%
NH ₄ -N ²⁾	0,1 - 0,3	mg/l	30%
Chlorid ²⁾	200 / -	mg/l	5%
ZHK-UQN ⁴⁾			
Anthracen	0,1	µg/l	20%
Fluoranthren	0,12	µg/l	20%
Benzo[a]pyren	0,27	µg/l	20%
Benzo[b]fluoranthren	0,017	µg/l	20%
Benzo[k]fluoranthren	0,017	µg/l	20%
Benzo[g,h,i]perylene	0,0082	µg/l	20%

1) UQN abhängig von der Wasserhärteklasse

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

3) angelehnt an anspruchsvolle Werte guter Labore

4) für oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer

aus: FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2021)

2.1 Berechnung straßenbürtiger Schadstoffe

Schadstoffquellen im Straßenabfluss sind u.a. Fahrbahnabrieb, Reifenabrieb, Abrieb von Brems- und Kupplungsbelägen, Abrieb von Katalysatoren, Tropfverluste von Ölen, Kraftstoffen, Bremsflüssigkeiten etc. und Fahrzeugabgase. Aus diesen Quellen werden abfiltrierbare Stoffe (AFS = AFS₆₃ < 63 µm), Schwermetalle (z.B. Cu, Cr, Zn, Cd, Fe, Ni, Pb), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) sowie sonstige organische Schadstoffe (z.B. PCB) aus Weichmachern, Lacken und Vulkanisationsbeschleunigern emittiert.

Durch die (unvollständige) Verbrennung fossiler Energieträger wie Kohle, Öl und Gas entstehen sowohl bei Hausfeuerungsanlagen als auch im Straßenverkehr polyzyklische aro-

matische Kohlenwasserstoffe. Von den PAK sind in der OGewV die Einzelsubstanzen Phenanthren, Anthracen, Fluoranthen, Naphthalin, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthen, Benzo[k]fluoranthen, Benzo[g,h,i]-perylene und Indeno[1,2,3-cd]-pyren aufgeführt.

Die bislang übliche Vorgehensweise bei der Planung der Straßenentwässerung nach dem Stand der Technik (Emissionsprinzip) kann eine Überschreitung der Umweltqualitätsnormen (UQN) hauptsächlich für die Parameter zur Beurteilung des chemischen Gewässerzustandes (Anlage 8 der OGewV) nicht ausschließen. Eine Verschlechterung im Sinne der WRRL kann nach der Einleitung von Straßenabflüssen am ehesten bezüglich des chemischen Zustandes eintreten.

Ob eine Überschreitung der UQN nach Anlage 8, OGewV vorliegt, kann unter Berücksichtigung der Vorbelastung im Gewässer und der Abflussverhältnisse im Rahmen einer Mischungsrechnung beurteilt werden. Dafür wird die Berechnungsmethodik der Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH „Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen“ (IFS 2018) herangezogen.

Die Konzentration im Oberflächengewässer aufgrund der Einleitung von Straßenabflüssen wird bezogen auf die Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm (JD-UQN) nach Gleichung 2a/2b (IFS 2018) und für die zulässige Höchstkonzentration Umweltqualitätsnorm (ZHK-UQN) nach Gleichung 4a/b für direkten Straßenabfluss und Sedimentationsanlagen im Dauerstau mit optimiertem Zulauf sowie für Retentionsbodenfilter berechnet.

Dabei wird davon ausgegangen, dass die gesamte mit den (behandelten) Straßenabflüssen eingetragene Schadstofffracht auf den Jahresabfluss des Oberflächenwasserkörpers mit einer entsprechenden Ausgangsbelastung verteilt wird (IFS 2018).

Im vorliegenden Fall wird das anfallende Niederschlagswasser in einen Retentionsbodenfilter geleitet. Aus diesem Grund gelten bei der Berechnung die beiden Tabellen 2b und 4b des IFS-Gutachtens.

„Retentionsbodenfilteranlagen stellen derzeit die beste Technik bei der Behandlung von Niederschlagsabflüssen dar. Die Ablaufkonzentrationen liegen bei fast allen Parametern unterhalb der UQN“ (IFS 2018, S. 44). Überschreitungen wurden lediglich für Pb, BSB₅ und Benzo[a]pyren berechnet. (ibd.)

Aus diesem Grund beschränkt sich die folgende Betrachtung auf Blei, Benzo(a)pyren und BSB₅.

Neben den JD-UQN für die Schadstoffe werden in Folgenden auch die zulässigen Höchstkonzentrationen Umweltqualitätsnormen (ZHK-UQN) nach den IFS Formeln berechnet.

Es gelten folgende Gleichungen:

Für Retentionsbodenfilteranlagen:

$$C_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MQ + B_{RBF,ab} \cdot A_{E,b,a}}{MQ} \quad \text{Gleichung 2b}$$

Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung RW	$C_{OWK,RW}$ in mg/l
Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK	C_{OWK} in mg/l
Spezifische Schadstofffracht Ablauf RBF	$B_{RBF,ab}$ in g/(ha·a)
angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche	$A_{E,b,a}$ in ha
Mittelwasserabfluss OWK	MQ in m³/a

Abbildung 2: Berechnung der Konzentration im OWK aufgrund der Einleitung von Straßenabflüssen (IFS 2018)

„Retentionsbodenfilteranlagen für Straßenabflüsse können überschlägig nach DWA (2017) mit 100 m² Filterfläche je ha angeschlossene Fläche bemessen werden. Die auf die Filterfläche bezogene spezifische Drosselabflussspende des Filters ist mit 0,05 l/(s/m²) anzusetzen. Damit ergibt sich auch für die Retentionsbodenfilteranlagen eine auf die angeschlossene Fläche bezogene spezifische Drosselabflussspende von $q_s = 5 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$. Sind keine Drosseleinrichtungen an den Regenwasserbehandlungsanlagen vorhanden, wie z.B. bei reinen RiStWag Anlagen, so wird eine Abflussspende von 15 l/(s·ha) vorgeschlagen.“ (IfS 2018, S. 38). Wie aus der wassertechnischen Untersuchung (Unt. 18.1D2) zu entnehmen ist, handelt es sich im vorliegenden Fall um eine gedrosselte Einrichtung.

Für den Abfluss im Gewässer werden der mittlere Niedrigwasserabfluss und als Zulaufkonzentration zu den Behandlungsanlagen die „hohe Belastung“ (nach Tabelle 3.2 im IfS-Gutachten) angesetzt. Damit liegt eine ungünstige Belastungssituation (worst case scenario) vor. Die Konzentration im Oberflächenwasserkörper berechnet sich damit nach folgender Gleichung. Der Niederschlagsabfluss ist dabei aus der angeschlossenen Fläche und der spezifischen Drosselleistung bzw. Abflussspende zu berechnen (IfS 2018, S. 29).

Für Retentionsbodenfilteranlagen:

$$C_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MNQ + C_{RBF,ab} \cdot Q_{RW}}{MNQ + Q_{RW}} \quad \text{Gleichung 4b}$$

Konzentration OWK nach Einleitung RW	$C_{OWK,RW}$ in mg/l
Ausgangskonzentration OWK	C_{OWK} in mg/l
Eingeleiteter Niederschlagsabfluss	Q_{RW} in l/s
Mittlerer Niedrigwasserabfluss OWK	MNQ in l/s
Ablaufkonzentration RBF	$C_{RBF,ab}$ in mg/l

Abbildung 3: Berechnung der zulässigen Höchstkonzentration (ZHQ-UQN) im OWK (IFS 2018)

Hinweise zur Anwendung der Tabellen 2b und 4b im vorliegenden Gutachten:

Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK

Das Land NRW stellt über das Web-Portal ELWAS-Web Messwerte zu den relevanten Parametern aus dem Gewässermonitoring zur Verfügung.

Im Bereich des geplanten Vorhabens befinden sich vier Messstellen

- Messstelle 215752, oh KA St. Augustin Menden, uh Dynamit Nobel, Sieg
- Messstelle 215764, uh KA Menden, Sieg
- Messstelle: 216008, oh Mdg in Rhein, Sieg
- Messstelle: 923140, Zur Siegfähre, Troisdorf-Bergheim, Sieg

Anm: Die zugrundeliegenden Probenahmen des LANUV NRW erfolgen in unregelmäßigen Abständen. Sie liefern in der Regel nicht zu allen Parametern Laborergebnisse. Im vorliegenden Fall stammen die jüngsten Werte zur Bleikonzentration aus dem Jahr 2014 von der Messstelle 215764 „uh KA Menden, Sieg“ und die zum Benzo(a)pyren aus 2020 von der Messstelle 216008, „oh Mdg in Rhein, Sieg“

Es werden Gesamtkonzentrationen in der Wasserprobe betrachtet, gemittelt über die Anzahl der Messwerte.

Von den für die vorliegende Fragestellung relevanten Parametern liegen für BSB5 im ELWAS-Web keine Messdaten vor (zuletzt abgerufen am 27.7.2021). Aus diesem Grund werden für die fehlenden Messwerte stellvertretend die Grenzwerte (JD/UQN) angesetzt. Gleichmaßen wird vorgegangen, wenn die angegebenen Messwerte im ELWAS-WEB unterhalb der Nachweisbarkeitsgrenze des Labors liegen. Dies ist im vorliegenden Fall für Benzo(a)pyren der Fall.

Es werden folgende Werte für die weiteren Berechnungen angesetzt:

- Pb: 0,9075 µg/l (Mittelwert aus 4 Messungen in 2014)
- Benzo(a)pyren 0,00017 µg/l (JD/UQN) (Anm: Messergebnis ELWAS: < 0,01 µg/l)
- BSB₅: 3 mg/l (JD UQN)

Spezifische Schadstofffracht Ablauf Retentionsbodenfilter RKB

Angaben aus tabellarischer Aufstellung IfS-Gutachten S. 28

- Pb: 7,6 g/(ha*a)
- Benzo(a)pyren 0,007 g/(ha*a)
- BSB₅: 20,16 kg/(ha*a)

Angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche

Es werden dieselben Flächenangaben wie bei der Chloridberechnung angesetzt, die vom Vorhabenträger zur Verfügung gestellt wurden.

- 14.908 m² (1,49 ha)

Abflussdaten

Angaben zu Mittelwasserabfluss (MQ) und mittlerem Niedrigwasserabfluss (MNQ) werden dem ELWAS-Web entnommen.

- MQ: Jahresabfluss: 1.052.987.040 m³, entspricht 33,39 m²/sek (Pegel Kaldauen)
- MNQ: 4.139 (Pegel Kaldauen)

Eingeleiteter Niederschlagsabfluss

- 7,45 l/s (angeschlossene Fläche: 1,49 ha * spez. Drosselleistung 5l/(s*ha))

Ablaufkonzentration RBF

Angaben aus tabellarischer Aufstellung IfS-Gutachten S. 28

- Pb: 1,35 µg/l
- Benzo(a)pyren 0,0012 µg/l
- BSB₅: 3,6 µg/l

2.2 Berechnung der Zusatzbelastung durch Chlorid

Da Chloride in gelöster Form vorliegen, werden sie durch Versickerungsbecken nicht zurückgehalten. Aus diesem Grund können sie sowohl in Oberflächen- als auch Grundwasserkörper gelangen. *Für sie erfolgt eine gesonderte Berechnung.*

Für die Einleitstelle 3 im Bereich der AS Bonn-Beuel in die Sieg liegt eine aktuelle wasserrechtliche Genehmigung vor (Stadt Bonn: G60-1/2015 und E1/2015; Az 56-3 SF; gültig bis 31.12.2035). Im Rahmen dieser Genehmigung wurden auch die bestehenden Einzugsflächen sowie die Ausbaufächen der A 59 wasserwirtschaftlich berücksichtigt. Dennoch ist im Rahmen dieses Fachbeitrages die Auswirkung der Chloridbelastung aus den bisher diesbezüglich noch nicht berücksichtigten Ausbaufächen auf den Oberflächenwasserkörper zu bewerten. Es wird eine Tausalzberechnung der Zusatzbelastung als Fracht und Konzentration durchgeführt. Maßgeblich für eine Abschätzung für den Jahresdurchschnitt der Konzentration sind folgende Bezugsgrößen:

- ausgebrachte Streumittelmenge,
- Abfluss des Wasserkörpers (m³/sek)
- Vorbelastung des Oberflächengewässers.

Bei Eingrenzung der Belastung auf die „Streuperiode“ in den Wintermonaten muss der Abfluss-Mittelwert entsprechend angepasst werden.

Als Grundlage zur Ermittlung der während des Winterdienstes ausgebrachten Salzmenge dient die Richtlinie für die Dimensionierung von Tausalzlagern (Ri-TAUSALA) des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur 2016 sowie das aktuell gültige Bemessungstool für Tausalzberechnung des *früher zuständigen* Landesbetriebs Straßenbau NRW (Exceldokument zu Berechnung Chlorid_v.1.0.xlsm, 2018).

2.2.1 Abgleich mit Grenz- und Orientierungswerten

Die Oberflächengewässerverordnung (OGewV, 2016) gibt für Chlorid als Anforderung für den sehr guten ökologischen Zustand und das höchste ökologische Potential von Fließgewässern einen Jahresmittel-Schwellenwert von 50 mg/l bzw. für den guten ökologischen Zustand und das gute ökologische Potential einen Wert von ≤ 200 mg/l vor.

Für Grundwasser ist durch die Grundwasserverordnung (2010) ein Schwellenwert von 250 mg/l festgelegt. Hierbei ist der Mittelwert als arithmetisches Mittel aus den Jahresmittelwerten von maximal drei aufeinander folgenden Kalenderjahren maßgebend.

2.2.2 Abgleich ökologischer Toleranzschwellen

Die Informationsquellen zu diesem Themengebiet sind (noch) lückenhaft. Es werden betreffend des Standes der Wissenschaft aktuelle wissenschaftliche Studien berücksichtigt (Büro für Hydrobiologie 2010, Sundermann, 2017, Halle & Müller, 2017).

3 Betroffene Wasserkörper und Schutzgebiete

Durch das Vorhaben sind sowohl das Oberflächen- als auch das Grundwasser betroffen.

Das Straßenbauvorhaben erstreckt sich auf einer Länge von ca. 3,2 km zwischen den Autobahndreiecken Sankt Augustin-West und Bonn-Nordost. Es verläuft dabei etwa parallel zur Sieg in einem Abstand von etwa 250 m bis 1,5 km Luftlinie. Entsprechend wird im vorliegenden Fachbeitrag der Oberflächenwasserkörper der Sieg mit Siegaue ab Autobahndreieck Sankt Augustin-West bis zur Mündung in den Rhein betrachtet.

Das Niederschlagswasser des betreffenden Autobahnabschnitts (Einleitstellen 0 und 1) wird nach entsprechender Behandlung in das Grundwasser eingeleitet, das wiederum mit der Sieg und auch dem Rhein in Verbindung steht.

Der Abschnitt südlich ca. km 25+350 entwässert wie im Bestand in eine Transportleitung entlang der A565. Im Bereich der AS Bonn-Beuel (A565) befindet sich eine vor kurzem errichtete Beckenanlage. Über die dortige Einleitstelle E3 erfolgt nach der Niederschlagswasserbehandlung eine Einleitung direkt in die Sieg.

Die zunächst geplante Beckenanlage II im AD Bonn-Nordost wird nicht realisiert. *Die nunmehr vorgesehene Behandlung erfolgt durch einen Retentionsbodenfilter östlich der A 59 im Bereich des AD Sankt Augustin-West.*

3.1 Oberflächenwasserkörper

Der betreffende Straßenabschnitt verläuft entlang folgendem Oberflächenwasserkörper:

- OWK Wasserkörper-ID: 272_0 Sieg (Bonn bis Müschmühle)

Er liegt in der Planungseinheit PE_SIE_1000 (*MULNV NRW 2021a*).

Das geplante Vorhaben ist etwa im unteren Drittel des Wasserkörpers lokalisiert. Die Sieg ist als LAWA-Gewässertyp 9.2 „Großer Fluss des Mittelgebirges“ typisiert (ELWAS-WEB, *abgerufen am 15.2.2022*).

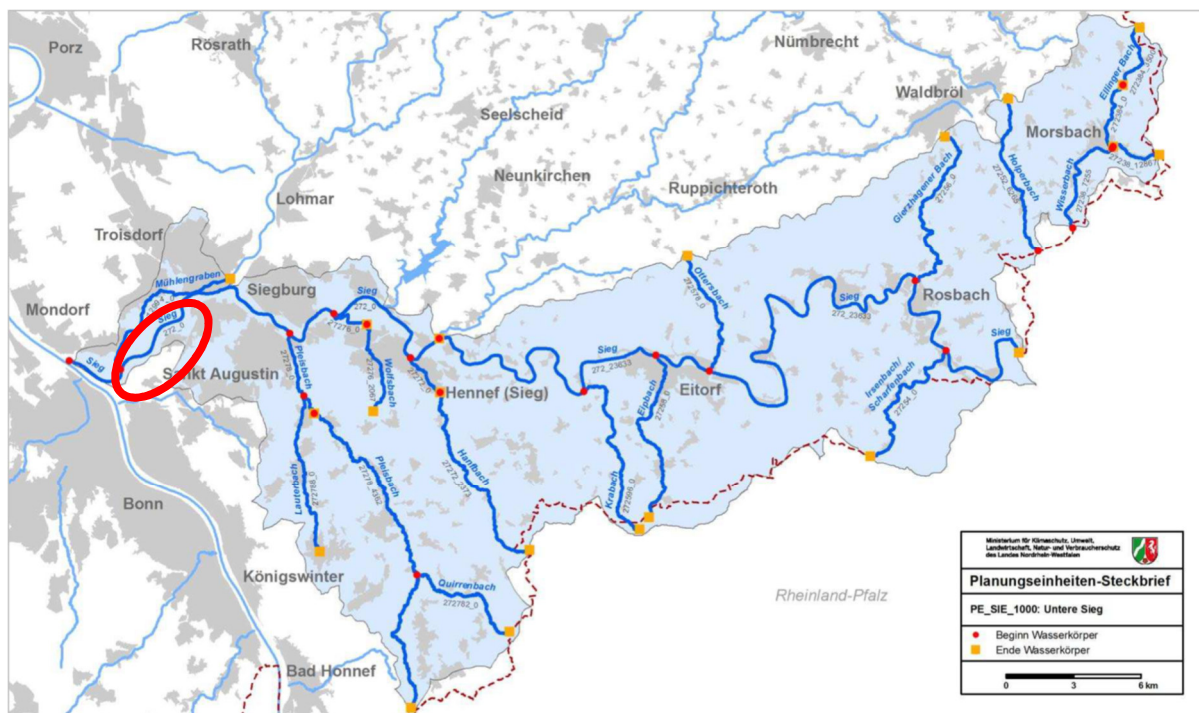


Abbildung 4: Oberflächenwasserkörper der Sieg mit überblicksartiger Markierung des Betrachtungsraumes (rotes Oval) (Kartengrundlage: [MULNV NRW 2021a](#)).

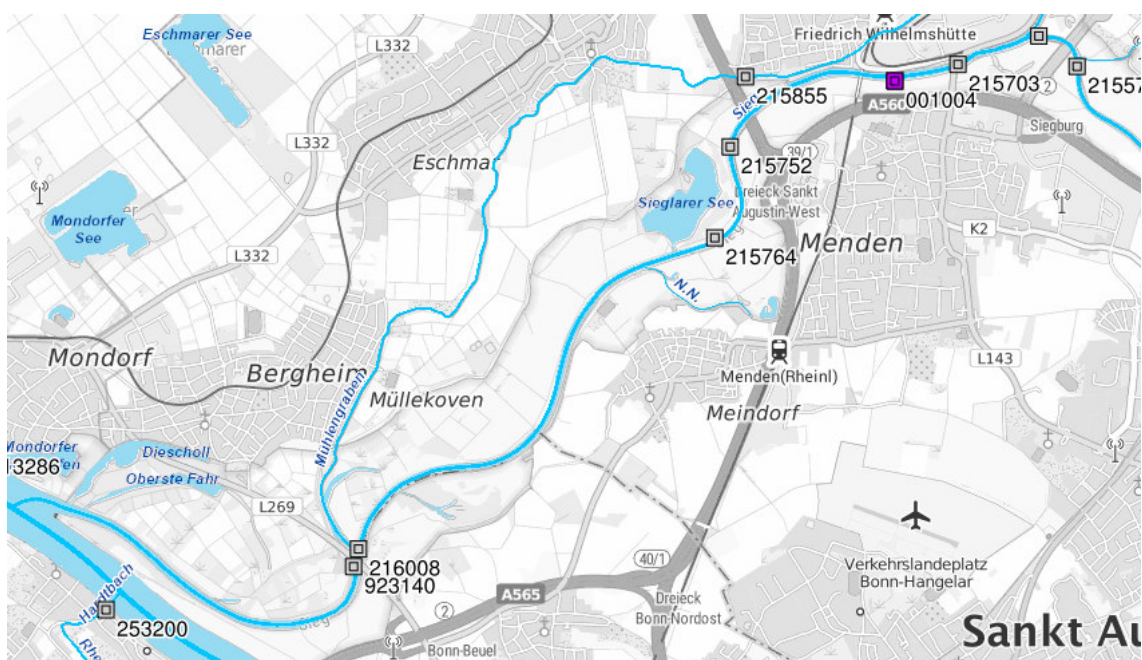


Abbildung 5: Betreffender Oberflächenwasserkörper der Sieg mit GÜS-Messstellen bzw. Überblicksmessstellen des Monitorings (graue bzw. violette Quadrate) (ELWAS-WEB, abgerufen am [15.2.2022](#)).

Direkt an die A 59 grenzt ein namenloses Stillgewässer (Seekennzahl 80002272991) mit 596 m Umfang an, das über einen ca. 960 m langen namenlosen Zulauf mit der Sieg in Verbindung steht.

Westlich der Sieg befindet sich das Abgrabungsgewässer „Siegler See“. Er liegt in unmittelbarer Nähe zum Flusslauf der Sieg, mit der er über eine Rinne an seiner südlichsten Stelle verbunden ist. Der Baggersee entstand Anfang der 1970er Jahre beim Ausbau der A 59, für die große Mengen Sand und Kies benötigt wurden. Er hat eine Größe von ca. 16 Hektar (Landschaftsverband Rheinland, [2017, abgerufen am 7.4.2022](#)).

Beide Stillgewässer sowie der namenlose Zulauf stellen aufgrund ihrer geringen Größe keinen „Oberflächenwasserkörper“ gem. WWRL dar, werden aber in diesen Fachbeitrag mit betrachtet.



Abbildung 6: Lage der beiden Stillgewässer (ELWAS-WEB, abgerufen am [15.2.2022](#)).

3.2 Grundwasserkörper

Der betreffende Straßenabschnitt verläuft über zwei Grundwasserkörper, von denen einer dem Rhein, der andere der Sieg zugeordnet ist.

- GWK 272_01 Niederung der Sieg
- GWK 27_25 Niederung des Rheins

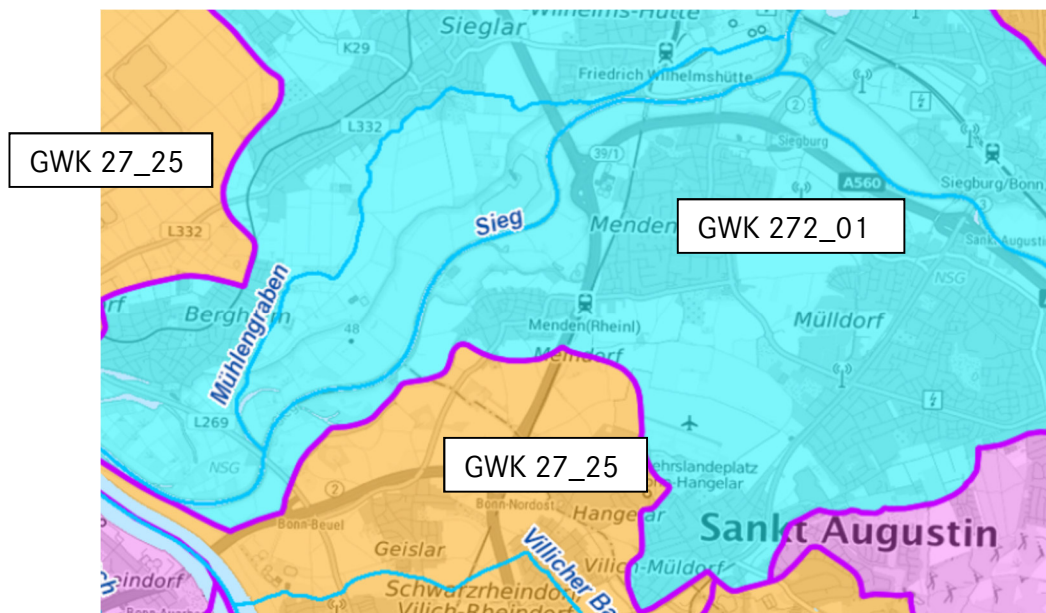


Abbildung 7: Lage der betroffenen Grundwasserkörper (ELWAS-WEB, abgerufen am 8.4.2022)

3.2.1 Grundwasserentnahmen

Im Projektgebiet besteht eine Fülle von Grundwasserentnahmen (siehe Abb. 8).

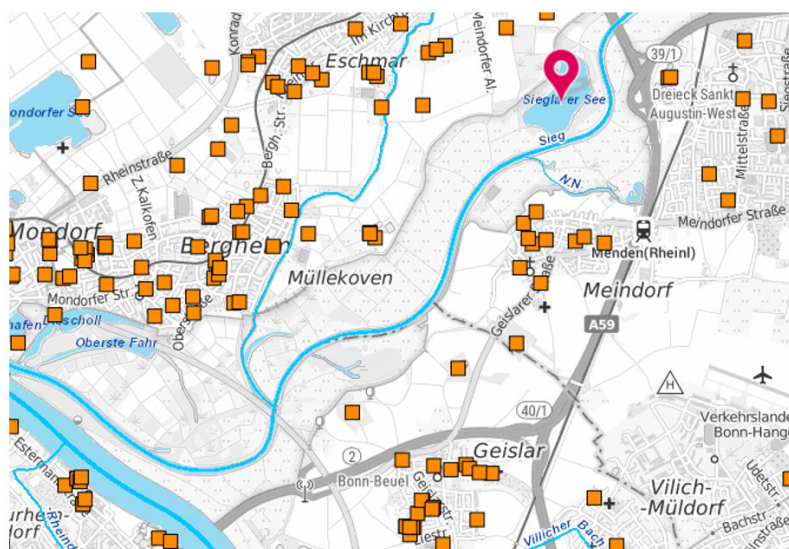


Abbildung 8: Grundwasserentnahmen - Kartenauszug aus Elwas-Web/ Wasserbuch über Grundwasserentnahmen (Bezirksregierung Köln, Mitteilung auf Anfrage am 25.11.2021)

Darunter befinden sich folgende im Wasserbuch eingetragene Trinkwasserentnahmen.

<i>Ostwert</i>	<i>Nordwert</i>	<i>Gesamtwasser- menge Einheit</i>
368525	5626061	20.000.000 m ³ /a
368050	5625858	130.000 m ³ /d
367189	5625498	6.500 m ³ /h

Hinzu kommen nicht eingetragene „erlaubnisfreie Benutzungen (z.B. Grundwasserentnahmen für den eigenen Haushalt oder in geringen Mengen zu einem vorübergehenden Zweck – vgl. § 33 Wasserhaushaltsgesetz –) und wasserrechtliche Erlaubnisse, die nicht eintragungspflichtig sind (z. B. unter 6 Jahre befristete Erlaubnisse)“ (BR Köln, auf Anfrage per email am 25.11.2021).

3.3 Schutzgebiete

Im Folgenden werden die aus Gewässersicht relevanten Schutzgebietsausweisungen benannt. Umfassende Angaben zu sonstigen Schutzgebietsausweisungen finden sich im Feststellungsentwurf.

Im nördlichen Teil grenzt die Straßentrasse an das Naturschutzgebiet (NSG) „Siegaue“ (Objektkennung: SU-093), das sich bis zur Rheinmündung in einem breiten Korridor nach Südwesten fortsetzt.

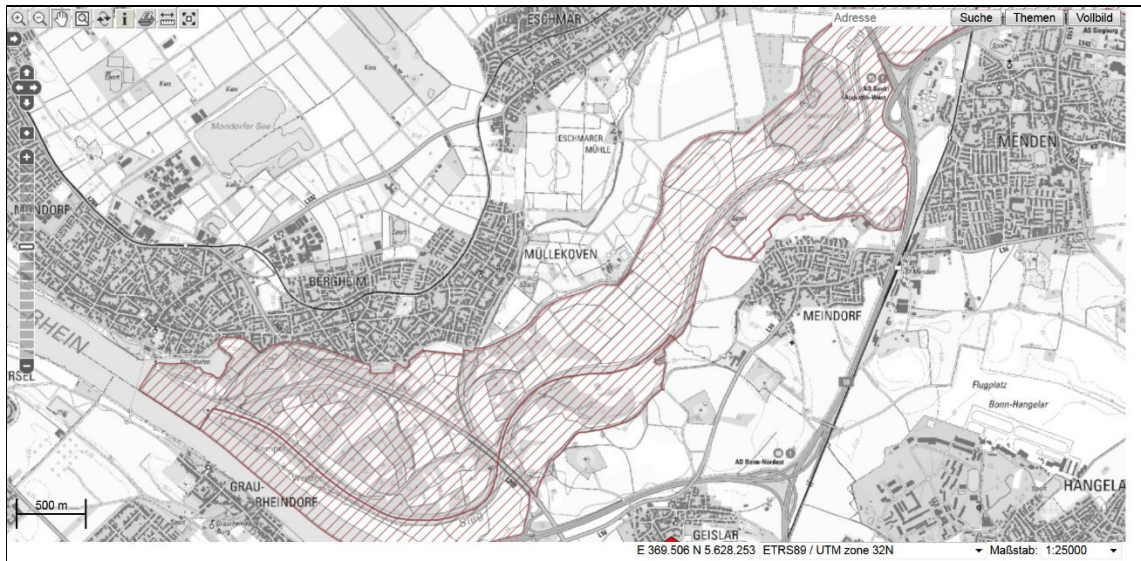


Abbildung 9: Ausschnitt des NSG Siegaue (<http://nsg.naturschutzinformationen.nrw.de/nsg/de/karten/nsg>, abgerufen am 15.2.2022)

Bezogen auf die Sieg als Teil des NSG erfolgt die Unterschutzstellung als Naturschutzgebiet unter anderem zur Erhaltung und Wiederherstellung von Lebensräumen und stabilen, überlebensfähigen Populationen wildlebender Fischarten und Rundmäuler von gemeinschaftlichem Interesse sowie „zur Erhaltung und Wiederherstellung einer durchgehenden, weitgehend naturnahen Flusslandschaft als Hauptachse eines Biotopverbundes von landesweiter und europäischer Bedeutung, die von einer historisch gewachsenen Kulturlandschaft in der Aue umgeben ist...“ (aus: nsg.naturschutzinformationen.nrw.de, abgerufen am 10.08.2018)

Das Plangebiet grenzt ebenso nördlich an das FFH-Gebiet DE-5208-301 „Siegaue und Siegmündung“ an. Es erstreckt sich von Bonn über Niederkassel, Sankt Augustin bis nach Troisdorf. Die äußere Begrenzung des FFH-Gebietes entspricht hier nahezu dem in [Abb. 9](#) dargestellten NSG Siegaue.

In der textlichen Beschreibung heißt es dazu auszugsweise: „Die Siegaue als strukturreiche Flussauenlandschaft mit Altgewässern und Auwaldrestflächen ist vor allem für Wasser- und Watvögel als Brut-, Rast-, Nahrungs-, Durchzugs- und Überwinterungsbiotop von landesweiter Bedeutung. Hinzu kommen landesweit bedeutsame Bestände von Fischarten der FFH-Richtlinie: Groppe, Bach- und Flußneunauge sowie Bitterling. Die Altwässer und die Restbestände der Weichholz-Auwälder sind für den Naturraum Köln-Bonner-Rheinebene typische und inzwischen sehr seltene FFH-Lebensräume. [...] Die naturnahe Überflutungsdynamik im Mündungsbereich der Sieg ist vorrangig zu erhalten, ebenso die

Vorkommen von den FFH-Fischarten im direkt angrenzenden Rhein-Fischruhenzonen-Gebiet. [...] Die Siegmündung gilt geomorphologisch als die am besten ausgebildete Flußmündung des mittleren Rheintales mit naturnaher Überflutungsdynamik (aus: nsg.naturschutzinformationen.nrw.de, abgerufen am [8.4.2022](#)).

Hingewiesen werden soll an dieser Stelle auf das Siegauenkonzept, das im Rahmen des Gewässerauenprogramms NRW entwickelt worden ist. Zweck ist der Schutz und die Reaktivierung der Fließgewässerauen als natürliche Lebensadern der Landschaft sind Vorsorgemaßnahmen zum Erhalt der Lebensgrundlagen für Mensch, Tier und Pflanze. Bauliche Anlage, Massentourismus und Verkehrsanlage sind dort deshalb soweit möglich zu vermeiden. Die Umsetzung des Siegauenkonzeptes soll in einem Zeitraum von 30 Jahren erfolgen. Dabei sind Freiwilligkeit und Kooperation die wesentlichen Voraussetzungen bei allen Beteiligten. Das Siegauenkonzept ist bei der Aufstellung von Unterhaltungsplänen, bei Ausbauplanungen sowie bei anderen Maßnahmen am Fließgewässer zu beachten. Maßnahmen des Siegauenkonzeptes bieten sich auch für die Umsetzung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen gem. § 4 LG NRW aufgrund anderer Eingriffe an.

Als Fischgewässer besitzt die Sieg zudem eine besondere Stellung in NRW, da sie zu den Pilotgewässern für die Wiederansiedlung von Wanderfischen zählt. Sie ist das Modellgewässersystem für die Wiederansiedlung des Lachses (*Salmo salar*) (MKUNLV 2015a).

Vom Bauanfang bis etwa zur Beckenanlage I (km 24+000) durchquert die Autobahn die Wasserschutzzonen IIIB. Anschließend liegt der Streckenabschnitt vollständig in der Wasserschutzzone IIIA. Im Bereich zwischen km 25+500 und dem Ausbauende im Bereich des AD Bonn-Nordost grenzt die Westseite der Autobahn an die Wasserschutzzone II.

„Die Flächen um das Wasserwerk südlich von Meindorf sind als Wasserschutzzonen I (Fassungsbereich) ausgewiesen [...]. Die Grundwasserstände der Auenbereiche sind abhängig vom Wasserstand der Sieg starken Schwankungen unterworfen. In unveränderten Bereichen der Sieg liegen sie ca. 0,4 - 0,8 m unter Flur. Im Bereich der Niederterrasse zwischen Meindorf und Ausbauende ist Grundwasser in einer Tiefe von 11 m und 12 m unter Flur anzutreffen“ (Auszug aus der Planfeststellungsunterlage).

3.4 Zustand der betroffenen Wasserkörper

Die Bestandserfassung und Zustandsbewertung für die Oberflächenwasserkörper erfolgt auf Grundlage der Bewertung des ökologischen Zustands sowie des chemischen Zustands aus dem 4. Monitoringzyklus (2015-2018).

3.4.1 Oberflächenwasserkörper

Im Abstrom der geplanten Maßnahme existieren in der Sieg drei und in der Siegmündung in den Rhein zwei Messstationen, wie folgende Abbildung verdeutlicht.

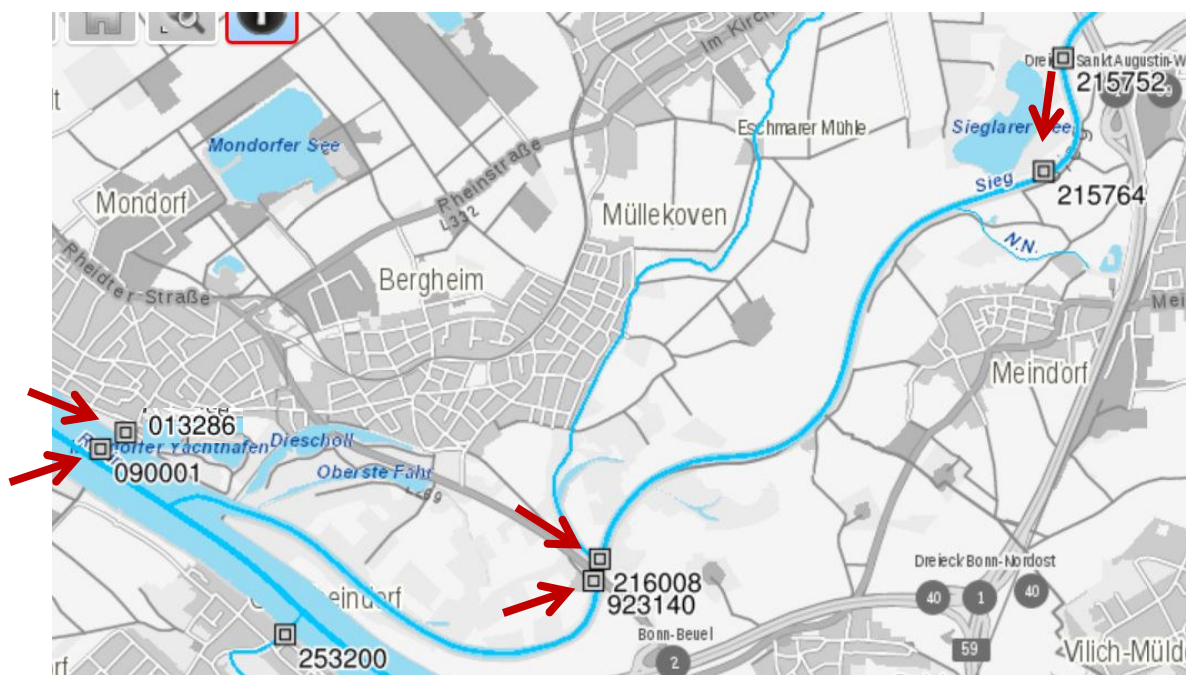


Abbildung 10: Wasserkörpermessstellen. Die Pfeile lokalisieren die dem Vorhaben am nächsten liegenden Messstellen im Abstrom (ELWAS WEB, abgerufen am [25.2.2022](#)).

Tabelle 2: Übersicht zum Zustand des Oberflächen-Wasserkörpers

Planungseinheit	PE_SIE_1000	Planungseinheit	PE_SIE_1000
Wasserkörper-ID	272_0	Wasserkörper-ID	272_0
Gewässername	Sieg	Gewässername	Sieg
Wasserkörperbezeichnung	Bonn bis Müschmühle	Wasserkörperbezeichnung	Bonn bis Müschmühle
LAWA-Fließgewässertyp	9.2	ACP Ges. (Anl. 7 OGewV)	Ammoniak-Stickstoff; Ammonium-Stickstoff; Eisen; Gesamtphosphat-Phosphor; Orthophosphat-Phosphor; pH-Wert; Sauerstoff; Wassertemperatur
Trinkwassergewinnung	ja	Stoffgruppen des ökologischen Zustands / Potenzials	
Wasserkörperausweisung	NWB	Metalle (Anl. 6 OGewV)	Zink
HMWB-Fallgruppe		PBSM (Anl. 6 OGewV)	
		Sonst. Stoffe (Anl. 6 OGewV)	
Monitoringzyklus	4	Gesetzlich nicht geregelt	
Ökologischer Zustand	unbefriedigend	Metalle ges. n. ger. (OW)	Blei; Cadmium; Kupfer; Quecksilber; Zink
MZB Saprobie	gut	PBSM ges. n. ger. (OW)	
MZB Allg. Degradation	sehr gut	Sonst. St. ges. n. ger. (OW)	10,11-Dihydro-10,11-dihydroxycarbamazepin; 4-Acetamidoantipyrin; 4-Formylaminoantipyrin; Amidotrizoesäure; Benzo(a)anthracen; Benzo(ghi)perylene+Indeno(1,2,3-cd)pyren; Candesartan; Diclofenac; Gabapentin; Indeno(1,2,3-cd)pyren; lomeprol; lopamidol; lopromid; Lamotrigin; Metformin; Metoprololsäure; Pyren; Valsartan; Valsartansäure
MZB Versauerung	nicht relevant		
MZB Gesamt	gut		
Fische	mäßig		
Makrophyten (NRW)	unbefriedigend		
Gewässerflora	mäßig		
Phytoplankton	nicht relevant		
Ökologisches Potenzial	nicht relevant		
MZB Allg. Degradation	nicht relevant		
MZB Gesamt	nicht relevant		
Fische	nicht relevant		
Metalle (Anl. 6 OGewV)	mäßig		
PBSM (Anl. 6 OGewV)	gut		
Sonst. Stoffe (Anl. 6 OGewV)	gut		
ACP Ges. (Anl. 7 OGewV)	nicht eingehalten		
Gewässerstruktur			
Metalle ges. n. ger. (OW)	nicht eingehalten	Stoffgruppen des chemischen Zustands	
PBSM ges. n. ger. (OW)	eingehalten gut	Metalle (Anl. 8 OGewV)	Quecksilber
Sonst. St. ges. n. ger. (OW)	nicht eingehalten	PBSM (Anl. 8 OGewV)	cis-Heptachlorepoxyd; Heptachlorepoxyd, cis und trans; Summe Heptachlor plus Heptachlorepoxyde
Chemischer Zustand	nicht gut	Sonst. Stoffe (Anl. 8 OGewV)	2,2',4,4',5,5'-Hexabrombiphenylether; 2,2',4,4',5,6'-Hexabrombiphenylether; 2,2',4,4',6-Pentabrombiphenylether; 2,2',4,4'-Tetrabrombiphenylether; 2,4,4-Tribromdiphenylether; Benzo(a)pyren; Fluoranthen; Summe polybromierte Diphenylether
Ch. Zust. ohne ubiq. Stoffe	nicht gut		
Metalle (Anl. 8 OGewV)	nicht gut		
PBSM (Anl. 8 OGewV)	nicht gut		
Sonst. Stoffe (Anl. 8 OGewV)	nicht gut		
Nitrat (Anl. 8 OGewV)	gut		

Anm: 4. Monitoringzyklus: 2015-2018, aus: MULNV 2021

In Tabelle 2 finden sich die relevanten Angaben für die Beurteilung des ökologischen und chemischen Zustandes der betreffenden Wasserkörper.

Zum Zustand des betreffenden Wasserkörpers der Sieg führt das MULNV NRW allgemein aus:

„Im Gebiet der Unteren Sieg *sind ökologische Parameter, wie z.B. die Saprobie oder die Versauerung, an den überwiegenden Gewässern mit „gut“ bzw. „sehr gut“ bewertet. Dagegen treten in vielen Gewässern Metalle wie z.B. Zink, Kupfer, Blei oder Cadmium auf, die zu einer „mäßigen“ Bewertung führen und sich auf die im Gewässer lebenden Organismen auswirken können*“ (MULNV NRW 2021).

Die hydrobiologische Bewertung der letzten dokumentierten Untersuchung in der repräsentativen „Messstelle 216008 oh Mündung in Rhein“ am 19.6.2017 ergibt, wie auch bei den vorangegangenen Monitoringzyklen (s. Tabelle 2) für die Gesamtbewertung (MZB gesamt) der ökologischen Zustandsklasse nach PERLODES ein „gut“ (ELWAS Web, abgerufen am 25.2.2022). Dies ergibt sich aus den Bewertungen der Qualitätskomponenten Saprobie, allgemeine Degradation und Versauerung. Saprobie wurde mit „gut“, allgemeine Degradation mit „sehr gut“ bewertet, während für Versauerung keine Bewertung vorliegt. Vergleichbare Bewertungsergebnisse finden sich auch bei den anderen untersuchten Messstellen im Planungsabschnitt.

Anm.: zum Begriff „PERLODES“: Es handelt sich um das nationale Bewertungsverfahren gem. EG-WRRL für die Qualitätskomponente Makrozoobenthos

3.4.1.1 Sonderfallbetrachtung Chlorid

Zur Chloridkonzentration finden sich Messergebnisse im ELWAS Web. Die dem Vorhaben am nächsten liegende Messstelle im Abstrom mit Angaben zur Chloridbelastung ist die „Messstelle 216008 oh Mündung in Rhein“ (siehe Abbildung 10). Bei der Messstellenbewertung der Chemie erreichte diese Messstelle für den Parameter „Chlorid“ in allen *vier* Monitoringzyklen (2005-2008; 2009-2011; 2012-2014; *2015-2017*) gem. der Bewertung des MULNV NRW einen „sehr guten Zustand“ (<http://www.elwasweb.nrw.de>, abgerufen am 07.08.2018 *und am 10.3.2022*).

Die Messwerte sind in Tabelle 3 aufgelistet. Dabei ist jedoch anzumerken, dass die Chloridkonzentrationen stichprobenartig und nicht regelmäßig erhoben werden. Daher handelt es sich beim Maximum in Tabelle 3 nicht um ein Jahresmaximum, das aus einer mit gleichen Zeitintervallen beprobten Messreihe stammt, sondern aus unregelmäßig genommenen Proben, die im Rahmen des Monitorings der WRRL durchgeführt wurden.

Tabelle 3: Chloridkonzentrationen der Sieg im Abstrom der geplanten Maßnahme
(Daten aus: ELWAS Web (MULNV NRW, 2022) abgerufen am *10.03.2022*)

Messstelle 216008 oh Mündung in Rhein	
Datum	Chlorid [mg/l]
27.04.2017	36
19.06.2017	42
18.10.2017	26
15.12.2017	33
23.01.2020	24
05.05.2020	27
02.07.2020	41
01.10.2020	41
Maximum	42,0

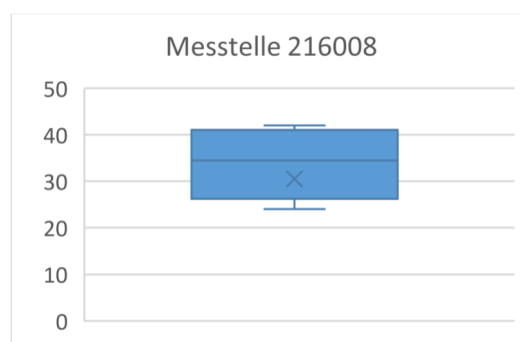


Abbildung 11: Box-Whisker-Plot für Messstelle 216008 (oh Mündung in Rhein) für die Chloridkonzentrationen der Sieg im Abstrom der geplanten Maßnahme; Zeitraum: *2017 – 2020* (Daten aus: ELWAS Web (MULNV NRW, *2022*) abgerufen am *10.03.2022*)

Anm.: Der Box-Whisker-Plot stellt die Verteilung der Chloridkonzentrationen an Messstelle 216008 im Abstrom der geplanten Maßnahme grafisch dar. Dabei stellen die beiden Enden der Antennen das Minimum und Maximum des Datensatzes dar, während der mittlere Querbalken den *Median und das „x“ den Mittelwert anzeigt*.

Wie ersichtlich wird, beträgt das Maximum der vorliegenden Messreihe aus den Jahren [2017 bis 2020](#): 42,0 mg/l.

Eingrenzung der Messreihe auf das Zeitfenster des Winterhalbjahres Oktober – März und die drei Wintermonate Dezember – Februar:

Tabelle 4: Chloridkonzentrationen der Sieg im Winterhalbjahr (Okt – Mar) und der drei Wintermonate (Dez-Feb) im Abstrom der geplanten Maßnahme (Daten aus: ELWAS Web (MULNV NRW, [2022](#)))

Messstelle 216008 oh Mündung in Rhein Winterhalbjahr (Okt – Mar)		Messstelle 216008 oh Mündung in Rhein 3 Wintermonate (Dez – Feb)	
Datum	Chlorid [mg/l]	Datum	Chlorid [mg/l]
18.10.2017	26	15.12.2017	33
15.12.2017	33	23.01.2020	24
23.01.2020	24		
01.10.2020	41		
Maximum	41	Maximum	33

Eingegrenzt auf das Winterhalbjahr Okt – März bzw. 3 Wintermonate Dez – Feb ergeben sich aus den entsprechenden Messwerten dieser Monate maximale Chloridkonzentrationen von jeweils [41,0 mg/l bzw. 33,0 mg/l](#).

3.4.2 Grundwasserkörper

Vom Bauvorhaben sind zwei Grundwasserkörper betroffen,

- Grundwasserkörper 272_01 „Niederung der Sieg“
- Grundwasserkörper 27_25 „Niederung des Rheins“

Der Grundwasserkörper 272_01 „Niederung der Sieg“ liegt im Siegmündungsbereich im Hochwasserrückstau des Rheins. Die Grundwasserstände in Vorfluternähe sind stark vom Fließgewässer beeinflusst. Im Vergleich zu den übrigen Grundwasserkörpern der Sieg besteht hier eine große horizontale Durchlässigkeit der Siegschotter (ELWAS-Web, abgerufen am [10.3.2022](#)).

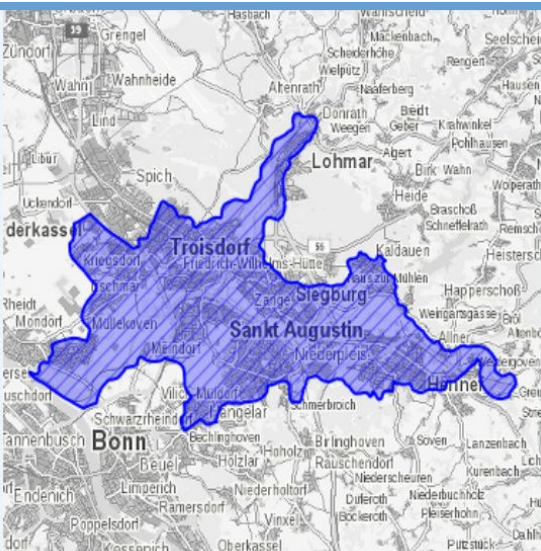
Kennung	DE_GB_DENW_272_01	
Wasserkörper-bezeichnung	Niederung der Sieg	
Grundwasserhorizont	Grundwasserkörper und -gruppen in Hauptgrundwasserleiter	
Fläche	75,6 km²	
Flussgebietseinheit	Rhein	
Bearbeitungsgebiet / Koordinierungsraum	Niederrhein	
Zuständiges Land	Nordrhein-Westfalen	
Beteiligtes Land	---	
Anzahl Messstellen	7 Überblick 10 Operativ 6 Quantitativ	
Trinkwassernutzung	Ja	

Abbildung 12: Allgemeine Angaben zum GWK272_01 Niederung der Sieg ([BfG Web Viewer](#), abgerufen am 10.3.2022).

Der Grundwasserkörper 27_25 „Niederung des Rheins“ begleitet den Rhein rechtsrheinisch. Durch den Siegmündungsbereich wird er in zwei Grundwasserkörper getrennt, von denen der südliche für das Bauvorhaben relevant ist (siehe Abb. 13).

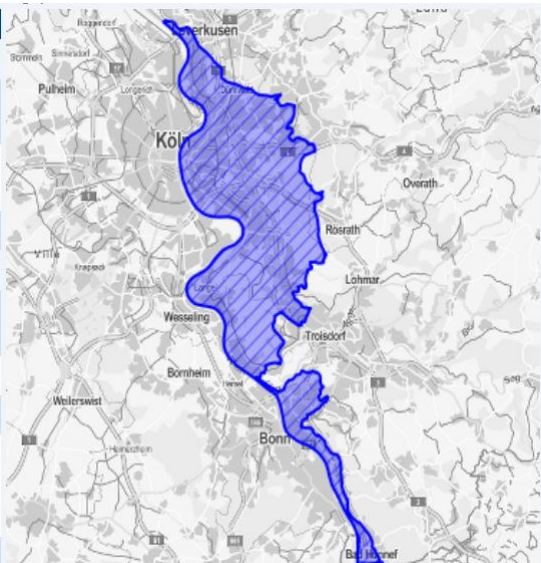
Kenndaten / Eigenschaften		
Kennung	DE_GB_DENW_27_25	
Wasserkörper-bezeichnung	Niederung des Rheins	
Grundwasserhorizont	Grundwasserkörper und -gruppen in Hauptgrundwasserleiter	
Fläche	256,0 km²	
Flussgebietseinheit	Rhein	
Bearbeitungsgebiet / Koordinierungsraum	Niederrhein	
Zuständiges Land	Nordrhein-Westfalen	
Beteiligtes Land	Rheinland-Pfalz	
Anzahl Messstellen	9 Überblick 20 Operativ 13 Quantitativ	
Trinkwassernutzung	Ja	

Abbildung 13: Allgemeine Angaben zum GWK 27_25 Niederung des Rheins ([BfG Web Viewer](#), abgerufen am 10.3.2022).

Tabelle 5: Übersicht zum Zustand der Grundwasserkörper

Wasserkörper-ID	272_01		27_25
Name des Grundwasserkörpers	Niederung der Sieg	pers	Niederung des Rheins
Gesamtbewertung und Trends		ends	
Mengenmäßiger Zustand	gut		gut
Chemischer Zustand	gut		schlecht
Maßnahmenrelevante Trends	nein	ds	nein
Mengenmäßiger Zustand			
Signifikant fallende Trends	nein		nein
Mengenbilanz	ausgeglichen		ausgeglichen
Auswirkungen gwaLÖs	nein		nein
Auswirkungen auf OFWK	nein		nein
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	n	nein
Chemischer Zustand – Ergebnisse der Prüfschritte		gebnisse der Prüfschritte	
Schwellenwertüberschreitungen	nein	ngen	ja
<i>Signifikante anthropogene Belastungen durch bzw. signifikante</i>		<i>astungen durch / signifikante Auswirku</i>	
Punktquellen/Schadstofffahnen	nein	hnen	nein
Salz-/Schadstoffintrusionen	nein	n	nein
gwaLÖs	nein		nein
Trinkwassergewinnung	nein		ja
Oberflächengewässer	nein		nein
Chemischer Zustand – Stoffe		offe	
Nitrat (50 mg/l)	gut		gut
Ammonium (0,5 mg/l)	gut		gut
Sulfat (240 mg/l)	gut		gut
Chlorid (250 mg/l)	gut		gut
PBSM einzeln (0,1 µg/l)	gut		schlecht
PBSM Summe (0,5 µg/l)	gut		gut
Tri-/Tetrachlorethen Sum. (10 µg/l)	gut	(10 µg/l)	schlecht
Arsen (10 µg/l)	gut		gut
Blei (10 µg/l)	gut		gut
Cadmium (0,5 µg/l)	gut		gut
Quecksilber (0,2 µg/l)	gut		gut
Maßnahmenrelevante Trends hinsichtlich ...			
Einzelstoffe			
Punktquellen/Schadstofffahnen			
Salz-/Schadstoffintrusionen			
gwaLÖs			
Trinkwasser			
Oberflächengewässer			

aus: MULNV 2021

Zum Zustand des Grundwasserkörper 272_01 „Niederung der Sieg“ gibt das MULNV ([2021](#)) an:

Grundwassermenge

Der Grundwasserkörper befindet sich den Ergebnissen des Monitorings zufolge in einem guten mengenmäßigen Zustand, das heißt, es findet keine Übernutzung des Grundwassers statt.

Grundwasserbeschaffenheit

Die Ergebnisse der *dritten* Zustandsbewertung zeigen, dass sich alle 17 Grundwasserkörper der Sieg in einem „guten“ chemischen Zustand befinden. Für den Grundwasserkörper 272_03, der jedoch von dem Vorhaben nicht betroffen ist, *wurde im Rahmen der Bestandsaufnahme ein Risiko für die Zielerreichung (Nitrat) festgestellt*. Einflüsse aus der Landwirtschaft durch ansteigende Nitratgehalte wurden auch in anderen Grundwasserkörpern festgestellt, diese befinden sich jedoch noch auf einem vergleichsweise niedrigen Konzentrationsniveau (MULNV [2021](#)).

Zum Zustand des Grundwasserkörpers 27_25 „Niederung des Rheins“ führt das MULNV ([2021a](#)) aus:

Grundwassermenge

Der Grundwasserkörper befindet sich den Ergebnissen des Monitorings zufolge in einem guten mengenmäßigen Zustand, das heißt, es findet keine Übernutzung des Grundwassers statt (*BfG Web Viewer*, abgerufen am [10.3.2022](#)).

Grundwasserbeschaffenheit

Ein schlechter chemischer Zustand durch Grundwasserverunreinigungen aufgrund von Einträgen sowohl aus Industrie und Gewerbestandorten als auch durch Kontaminationen aus Altablagerungen und Altstandorten ist u.a. im Grundwasserkörper 27_25 festgestellt worden. Er ist durch leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW), wie Tetrachlorethen sowie Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel (PBSM) belastet (*BfG Web Viewer*, abgerufen am [10.3.2022](#)).

3.4.2.1 Sonderfallbetrachtung Chlorid

Chloridkonzentration des betreffenden Grundwasserkörpers 272_01 „Niederung der Sieg“ im Bereich der geplanten Maßnahme:

Tabelle 6: Chloridkonzentration (Minimum, Maximum und Mittelwert) im betreffenden Grundwasserkörper im möglichen Einflussbereich der geplanten Maßnahme aus den Jahren 2002 bis 2020
(Daten aus: ELWAS Web abgerufen am 06.12.2021)

Messstelle 076811311- RSK ALTABL. 124/B1			
Chloridkonzentration	Minimum [mg/l]	Mittelwert [mg/l]	Maximum [mg/l]
2002-2020	15,90	26,72	41

Chloridkonzentration des Grundwasserkörpers 27_25 „Niederung des Rheins“ im Bereich der geplanten Maßnahme:

Tabelle 7: Chloridkonzentration (Minimum, Maximum und Mittelwert) im betreffenden Grundwasserkörper im möglichen Einflussbereich der geplanten Maßnahme aus den Jahren 2004 bis 2020
(Daten aus: ELWAS Web abgerufen am 6.12.2021)

Messstelle 070189110-LDG Menden neu			
Chloridkonzentration	Minimum [mg/l]	Mittelwert [mg/l]	Maximum [mg/l]
2004-2020	14,70	22,15	44

3.4.2.2 Altlasten

Zu vorhandenen Altlasten im Bereich der Ausbauplanung wird mit Blick auf die Grundwassergefährdung im Erläuterungsbericht zum Feststellungsverfahren folgendes festgehalten:

„Der gesamte Bereich der Ladestraße längs des Bahndammes im Bereich Menden ist als Altlast einzustufen. Es liegen dort Auffüllungen von bis zu drei Metern Mächtigkeit vor. Zusätzlich wurde und wird das Gelände gewerblich genutzt. Bei einigen der Altstandorte lagen Schadensfälle vor. Die vorhandenen Altlasten werden als "gering" eingestuft. [...]

Im Zuge des Ausbaues der A 59 werden die Altlasten, die sich im direkten Bereich des BAB-Ausbaues befinden, beseitigt oder abgedeckt. Die Entsorgung ist auf Deponien der Klasse II möglich. Durch den Bodenaustausch mit unbedenklichen Böden wird einer eventuellen Gefährdung des Grundwassers entgegengewirkt.

3.5 Bewirtschaftungsziele der betroffenen Wasserkörper

3.5.1 Oberflächenwasserkörper

Für als natürlich eingestufte Oberflächengewässer, wie im vorliegenden Fall die Sieg, sind generell der gute chemische und der gute ökologische Zustand zu erreichen.

Es gilt für alle Wasserkörper ein Verschlechterungsverbot. Darüber hinaus soll die Verschmutzung der Gewässer mit prioritären Stoffen reduziert und die Einleitung von prioritär gefährlichen Stoffen ganz eingestellt werden.

Im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung wurden in NRW entsprechend der festgestellten Belastungen und der Zustandsbewertung der Gewässer Maßnahmenprogramme aufgestellt, mit denen die Bewirtschaftungsziele der jeweiligen Wasserkörper in den vorgegebenen Fristen erreicht werden können. Die einzelnen Maßnahmen haben dabei programmatischen Charakter. Die festgelegten Programmmaßnahmen beruhen auf einem bundesweit einheitlichen Maßnahmenkatalog der LAWA (www.flussgebiete.nrw, *abgerufen am 10.3.2022*).

Für den betreffenden Oberflächenwasserkörper 272_0 finden sich neben hydromorphologischen Maßnahmen, die für die betreffende Fragestellung nicht relevant sind, mehrere Maßnahmen zur Reduzierung von stofflichen Einleitungen, darunter auch des *damaligen* Trägers Landesbetrieb Straßen NRW *bzw. der jetzigen Trägerin Autobahn GmbH des Bundes* (Nr. 10b) zur Behandlung von Straßenentwässerungen:

10b Neubau und Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung und zum Rückhalt von Misch- und Niederschlagswasser (Trennsystem)	Sanierungsbedarf Einleitung NW von Straßen: Errichtung einer Rückhaltung/ Vorbehandlung mindestens nach den Regeln der Technik (Maßnahmen an drei Autobahnen, zwei Bundesstraßen und vier Landstraßen)	Straßen NRW	2018
---	--	-------------	------

(aus: MULNLV 2021)

3.5.2 Grundwasserkörper

Bei den Grundwasserkörpern sind der gute mengenmäßige und der gute chemische Zustand zu erreichen. Generell gilt ein Verschlechterungsverbot für alle Wasserkörper. Bei signifikant steigenden Schadstofftrends im Grundwasser ist die Trendumkehr ein weiteres Ziel. Darüber hinaus soll die Verschmutzung der Gewässer mit prioritären Stoffen reduziert und die Einleitung von prioritär gefährlichen Stoffen ganz eingestellt werden.

Für den betreffenden Grundwasserkörper 272_01 „Niederung der Sieg“ sind keine Maßnahmen geplant. Sie sind aufgrund des guten chemischen und mengenmäßigen Zustandes nicht notwendig.

Tabelle 8: Bewirtschaftungsziele Grundwasserkörper 272_01 „Niederung der Sieg“

272_01 - Niederung der Sieg

Komponente	Bewirtschaftungsziel	Zeitpunkt	Begründung
Mengenmäßiger Zustand	erreicht	2021	-
Chemischer Zustand	erreicht	2021	-

Keine Maßnahmen geplant.

(aus: MULNV 2021)

Für den betreffenden Grundwasserkörper 27_25 „Niederung des Rheins“ insgesamt werden folgende Maßnahmen benannt, die jedoch nicht in die Zuständigkeit *der Autobahn GmbH* fallen. Angesprochen als Träger sind Industrie/Gewerbe.

Tabelle 9: Bewirtschaftungsziele Grundwasserkörper 272_01 „Niederung des Rheins“

27_25 - Niederung des Rheins

Komponente	Bewirtschaftungsziel	Zeitpunkt	Begründung
Mengenmäßiger Zustand	Ausnahme	-	WSU-1, NE-2
Chemischer Zustand	Fristverlängerung	Nach 2027	T3, U2, N1

Maßnahme	Beschreibung	Träger	Umsetzung bis
21 Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus Altlasten und Altstandorten	Im Bereich Troisdorf sind aufgrund erhöhter Tri- und Per-Gehalte Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus Altlasten / Altstandorten zu ergreifen.	Industrie/Gewerbe	2024
21 Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus Altlasten und Altstandorten	Die Monitoringmessstelle befindet sich innerhalb einer LHKW - Fahne, deren Ursprung in Königswinter liegt. Des Weiteren ist eine Gravierende LHKW Belastung in Lülisdorf zu verzeichnen.	Industrie/Gewerbe	2024
56 Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserentnahme für den Bergbau	Berücksichtigung der Beeinflussung des Grundwasserhaushalts bei der Festlegung der Abbaugrenzen; bedingt: minimale Sümpfung (im weiteren Vorfeld der Braunkohle-Tagebaue)	Industrie/Gewerbe	2024

(aus: MULNV 2021a)

4 Das Vorhaben hinsichtlich gewässerrelevanter Wirkungen

4.1 Heutige Situation

Die aktuelle Entwässerung im Ausbaubereich der A 59 kann in vier Abschnitte eingeteilt werden (Erläuterungsbericht):

1. Die A 59, Fahrtrichtung Bonn, nördlich der Zufahrt zum vorhandenen Leichtflüssigkeitsabscheider im AD Sankt Augustin-West einschließlich der Rampen des Autobahndreiecks von und zur Fahrtrichtung Bonn, sowie die gesamte Siegbrücke. Als Vorflut dient hier die Beckenanlage im AD Sankt Augustin-West mit Leichtflüssigkeitsabscheider, Retentionsbodenfilter- und Versickerungsbecken.
2. Die A 59 nördlich des Wirtschaftsweges bei km 23+980 einschließlich der Rampe A 59 → A 560 FR Hennef des Autobahndreiecks Sankt Augustin-West und Teilflächen der A 560. Nicht enthalten sind die unter Punkt 1 erfassten Flächen. Die Vorflut ist derzeit ein Ölabscheider nördlich des Wirtschaftsweges und westlich der A 59. Von dem Ölabscheider führt eine Transportleitung zur Sieg.
3. Die A 59 zwischen dem Wirtschaftsweg bei km 23+980 und dem Hochpunkt bei ca. km 25+360. Die Vorflut ist ein Ölabscheider südlich des Wirtschaftsweges und westlich der A 59, von welchem ebenfalls eine Transportleitung zur Sieg führt.
4. Die A 59 südlich des Hochpunktes bei ca. km 25+360 bis in das AD Bonn-Nordost hinein einschließlich Flächen der Verbindungsrampen des Autobahndreiecks. Die Vorflut ist eine Transportleitung zur Pumpstation bei der Anschlussstelle Bonn-Beuel an der A 565.

Zudem befinden sich Sickerbrunnen inklusive den zugehörigen Teilfilterrohrleitungen zwischen der Bundesautobahn und den Bahngleisen. Diese dienen nicht der Fahrbahnenentwässerung.

4.2 Planung

Geplant ist eine Entwässerung in drei Abschnitten:

1. Die A 59 nördlich des Wirtschaftsweges (km 23+980) einschließlich der Rampen des Autobahndreiecks Sankt Augustin-West, Teilflächen der A 560 und die Siegbrücke der A 59. Vorflut ist die bereits vorhandene Beckenanlage (Becken 0) westlich der A 59 im AD Sankt Augustin-West mit Leichtflüssigkeitsabscheider, Rückhalteraum, Retentionsbodenfilter- und Versickerungsbecken.
2. Die A 59 zwischen dem Wirtschaftsweg bei km 23+980 und den Hochpunkten bei ca. km 25+335 (FR Köln) bzw. ca. km 25+366 (FR Bonn). Vorflut wird eine neue Beckenanlage (Becken I) mit Leichtflüssigkeitsabscheider, Retentionsbodenfilter- und Versickerungsbecken östlich der A 59 von ca. km 23+900 bis km 24+090.
3. Die A 59 südlich der Hochpunkte (km 25+335 FR Köln und km 25+366 FR Bonn) bis in das AD Bonn-Nordost hinein, einschließlich Flächen der Verbindungsrampen des Autobahndreiecks Bonn-Nordost. Vorflut bleibt die Transportleitung zur neuen Beckenanlage bei der AS Bonn-Beuel. Die Entwässerung des Ausbaubereiches südlich des Bauwerkes BW 5208 635 (Unterführung der Rampe A 59 / Rampe Richtung A 565) wird an die vorhandenen Leitungen angeschlossen und

muss auf Grund der nur unwesentlich geänderten Wassermengen nicht neu dimensioniert werden.

Als weitere Änderungen der bisherigen Entwässerungssituation werden die vorhandenen Ölabscheider stillgelegt und abgebrochen. Sie entsprechen nicht mehr den derzeitigen Regeln der Technik und werden durch das neugeplante Entwässerungsnetz überflüssig. Die Einleitstelle 5208 5010 in die Sieg entfällt, die Vorflutleitung DN 700 wird *zurück gebaut*.

Die Sickerbrunnen zwischen der Bundesautobahn und den Bahngleisen werden verschlossen bzw. ausgebaut, sie entfallen für die Entwässerung.

Aufgrund der Lage des Ausbaubereichs innerhalb des Wassergewinnungsgebietes Meindorf (betroffen sind die Schutzzonen II, IIIA und IIIB) sind die Ge- und Verbote aus der Schutzgebietsverordnung vom 07.06.1985, veröffentlicht im Amtsblatt für den RB Köln Nr. 25 vom 24.06.1985, geändert mit Änderungsverordnung vom 4. Februar 1999 (Sonderbeilage zum Amtsblatt Nr. 9 für den Regierungsbezirk Köln vom 1. März 1999) zu beachten. Im Einzelnen heißt dies, dass das Niederschlagswasser gefasst, abgeleitet und behandelt werden muss, bevor es dem Vorfluter zugeführt werden darf.

Zu diesem Zweck müssen Flachborde und Betonschutzwände zum Fassen des Oberflächenwassers, sowie seitliche Kastenrinnen zum Auffangen und Rohrleitungen zur Leitung des Wassers in die Beckenanlagen errichtet werden.

Das gesammelte Wasser wird über Anlagen zur Behandlung von Straßenoberflächenwasser gem. RiStWag entweder dem Grundwasser zugeführt (Bereich 1 und 2; über Beckenanlage 0 und 1) oder über Transportleitungen in die Sieg eingeleitet (Bereich 3).

4.2.1 Bautechnische Maßnahmen im Wassergewinnungsgebiet

Der gesamte Ausbaubereich der A 59 liegt im Wassergewinnungsgebiet Meindorf.

Zur Festlegung der Entwässerungsmaßnahmen ist eine Überprüfung der Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung erforderlich. Diese wurde mit Hilfe von vorhandenen Bodenkennwerten und den Grundwassermessstellen entlang der A 59 gemäß Tabelle 2 RiStWag durchgeführt.

Als mittlerer höchster Grundwasserstand MHGW wurde das mittlere Winterhochwasser angesetzt. Die über den gut durchlässigen Schichten teilweise vorhandenen Auenlehmschichten wurden als Schutzwirkung vernachlässigt, da deren Mächtigkeit zwischen 0,5 – 2,0 m örtlich sehr stark schwankt und für den damaligen Autobahnbau wahrscheinlich im Nahbereich meist entfernt worden sind.

Dies bedeutet, dass das Niederschlagswasser gefasst, abgeleitet und behandelt werden muss, bevor es der Vorflut zugeführt werden kann.

Fahrbahnflächen entwässern nicht über die Böschungsschultern. Das Niederschlagswasser wird durch seitliche Kastenrinnen aufgefangen, in Rohrleitungen gesammelt und den Beckenanlagen zugeführt.

Die Ausgestaltung der Fahrbahnrandbereiche und des Mittelstreifens ergibt sich gemäß RiStWag.

Gesamte Strecke:

Im Mittelstreifen wird aus Unterhaltungsgründen eine einseitige Betonschutzwand für jede Fahrtrichtung über die gesamte Ausbaulänge angeordnet. Eine Abdichtung des Mittelstreifens ist daher entbehrlich.

Im Bereich der Wasserschutzzonen sind die weiteren baulichen Maßnahmen sowie die allgemeinen Schutzmaßnahmen und die Baudurchführung gemäß RiStWag auszuführen (z.B. Rohrleitungen, Beckenanlagen etc.).

Das gesammelte Wasser wird über Anlagen zur Behandlung von Straßenoberflächenwasser gem. RiStWag entweder dem Grundwasser zugeführt (Entwässerungsabschnitte 1 und 2) oder über Transportleitungen dem Vorfluter „Sieg“ (Entwässerungsabschnitt 3).

Die nachfolgende Tabelle stellt die Entwässerungsabschnitte mit den zugehörigen Einleitstellen und geplanten Maßnahmen dar.

Tabelle 10: Entwässerungsabschnitte und Einleitstellen

Entwässerungsabschnitt	Einleitstelle	Lage und Einleitart
1	E 0	Das Oberflächenwasser der A 59, sowie der Überleitung zur A 560 und der Verbindungsrampe von der A 560, von Bau-km 23+440 bis Bau-km 23+994,700 (Hochpunkt) wird über neu anzulegende Rohrleitungen gesammelt und auf dem Flurstück 1590, Flur 3, Gemarkung Niedermenden, über <u>das vorhandene</u> Versickerungsbecken / (Beckenanlage 0) mit vorgeschalteten Absetz-, Abscheide- und Bodenfilterbecken zur Versickerung gebracht.
2	E 1	Das Oberflächenwasser der A 59 wird von Bau-km 23+994,7 bis Bau-km 25+366,8 (Hochpunkt) über neu anzulegende Rohrleitungen gesammelt und auf den Flurstücken 1095, 1097, Flur 3, Gemarkung Niedermenden über <u>das geplante</u> Versickerungsbecken (Beckenanlage I) mit vorgeschaltetem Absetz-/Abscheidebecken sowie Bodenfilterbecken zur Versickerung gebracht.
3	E 3	Die Vorflut dieses Entwässerungsabschnittes A 59 südlich der Hochpunkte (km 25+335 FR Köln und km 25+366 FR Bonn) bis in das AD Bonn-Nordost hinein ist die erneuerte Transportleitung, die zu einer Pumpstation und Beckenanlage im Bereich der AS Bonn-Beuel führt. Dort wird das Oberflächenwasser mit einem Absetz-, Abscheide- und Bodenfilterbecken gereinigt und über eine Ablaufleitung in die Sieg einleitet.

Anm: Ausführliche Angaben zu den hydraulischen Berechnungen und dem geplanten Entwässerungssystem können dem Erläuterungsbericht der Autobahn GmbH zum 2. Deckblatt des Planfeststellungsverfahrens entnommen werden (Unterlage 18.1D [2](#))

Die Entwässerungssysteme der Abschnitte 1 und 2 wurde mit der Unteren Wasserbehörde des Rhein-Sieg-Kreises im Rahmen der Beteiligungsverfahren oder vorangegangener Genehmigungsverfahren abgestimmt. Einwendungen liegen hierzu im bisherigen Planfeststellungsverfahren nicht vor. Der Abschnitt 3 fällt überwiegend in die Zuständigkeit der Unteren Wasserbehörde der Stadt Bonn.

Für die Beckenanlage in der AS Bonn-Beuel liegt eine aktuelle wasserrechtliche Genehmigung vor (Stadt Bonn: G60-1/2015 und E1/2015; AZ 56-3 SF; gültig bis 31.12.2035).

Diese bezieht sich auch auf die an der A 59 durch den Ausbau hinzukommenden Flächen der A 59. Die Beckenanlage ist im Wasserbuch der BezReg. Köln unter der Nummer 22456/001 am 22.01.2015 eingetragen worden. Das Entwässerungssystem der A 59 ist somit auch mit der UWB Stadt Bonn abgestimmt.

Ferner liegen Forderungen des Wahnbachtalsperrenverbandes als Betreiber des Wasserwerkes Meindorf für die Ausbildung der Rohrleitungen vor, die *bereits* im 1. und 2. Deckblatt berücksichtigt wurden.

4.2.2 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Die zu dem Vorhaben benannten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sind dem Feststellungsentwurf (*2. Deckblatt, 9D2 und 19D*) zu entnehmen.

„Als Ergebnis der Bilanzierung ist festzuhalten, dass durch die genannten Maßnahmen der erforderliche Ausgleich für Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes i.S.d. Landschaftsgesetzes NW geleistet wird.

Unter der Voraussetzung, dass alle beschriebenen Maßnahmen zur Eingriffsvermeidung und -verminderung, sowie spezielle Schutzmaßnahmen berücksichtigt und weiterhin alle Gestaltungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen realisiert werden, ergibt sich kein weiterer Kompensationsbedarf“ (ebd.).

4.3 Merkmale und Wirkungen des Vorhabens

Nachfolgend sind tabellarisch die potentiellen Auswirkungen durch Bau, Anlage und Betrieb dargestellt. Tausalz wird aufgrund seiner Sonderstellung gesondert betrachtet.

Tabelle 11: Wirkfaktoren des Vorhabens und potentielle Auswirkungen der Maßnahme auf die Qualitätskomponenten der Wasserkörper

Einzelmaßnahme (Wirkfaktor)	Potentielle Auswirkung	OFW							GW		Bewertung
		biologische QK				allg. Chem. - phys. Par.	Hydromorphologie	Chem. Zustand	Qualitativer Zustand	Quantitativer Zustand	
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytoplankton						
Bauphase											
Baubedingte Flächeninanspruchnahme	Verlust von Versickerungsflächen, Verringerung der GW- Neubildung									x	Baubedingt beanspruchte Flächen (Baustraßen, Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen) sollten nach Beendigung der Bauphase entsprechend der Bestandssituation wieder hergestellt werden.
Baustellenbetriebsbedingter Sedimenteintrag, sowie Schadstoffemissionen z.B. durch Baustellenverkehr, Material und Bodentransporte	Temporäre Trübung des Wassers, Eintrag von Schadstoffen wie Treib- und Schmierstoffe ins GW und OFW	x	x	x	x	x		x	x		Eine mögliche Verschmutzungsgefahr während der Bauphase wird durch Beachtung der ein- schlägigen Richtlinien (z.B. RiStWag = Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebietes) weitgehend gemindert.
Gem. dem Gewässerauenprogramm / Siegauekonzept werden in einem geringen Umfang randlich Flächen des gesetzlichen Überschwemmungsgebietes in Anspruch genommen (rd. 0,3 ha).	Eintrag von Feinmaterial ins Fließgewässer	x	x	x	x	x	x	x	x		Es muss beim Bau der Beckenanlage I sowie der beiden Bauwerke 5208 630 (Wirtschaftsweg-Unterführung / Zufahrt ZABA) und 5208 631 (L 16-Unterführung / Johann- Quadt-Straße) im Falle eines Sieghochwassers mit einer Beeinflussung der Baumaßnahmen durch das Grundwasser gerechnet werden. Es sind hier entsprechende Maßnahmen für die Bauausführung vorzusehen, sowie ein Hochwasser- Alarmplan mit Maßnahmen zum Gewässerschutz aufzustellen.
Altlasten, die sich im direkten Bereich des Ausbaus an den Gleisanlagen befinden werden beseitigt oder abgedeckt	Belastung des GW durch Versickerung in durch Altlasten belastete Böden möglich	x	x	x	x	x		x	x		Durch die Maßnahme wird einer eventuellen Gefährdung des GW entgegengewirkt

Einzelmaßnahme (Wirkfaktor)	Potentielle Auswirkung	OFW							GW		Bewertung
		biologische				allg. Chem. -	Hydromorphologi	Chem. Zustand	Quantitativer Zustand	Qualitativer Zustand	
		Fische	Makrozoobent	Makrophyten	Phytoplankton						
Anlage											
Versiegelung und Befestigung bisher offener Bodenflächen	Verringerung der Fläche für Grundwasserneubildung									x	Das Niederschlagswasser der versiegelten Flächen wird an E0 und E1 über die Beckenanlagen an anderer Stelle dem Grundwasser zugeführt. Das an E3 anfallende Niederschlagswasser wird der Sieg zugeführt.
Einleitung des Wassers in das Wassergewinnungsgebiet Meindorf	Potentielle Beeinträchtigung der Grundwasserqualität								x		Die geplante Rückhaltung mit Vorklärung und Versickerung des anfallenden Regenwassers der Fahrbahntwässerung ist in zwei entsprechend ausgebauten Beckenanlagen vorgesehen.
neue Beckenanlage östlich der A59	Entwässerung über die Böschungsschulter entfällt; das Wasser wird vor der Versickerung in den Beckenanlagen behandelt.								x	x	Durch diese Maßnahmen werden potenzielle Beeinträchtigungen des Wasserhaushaltes durch Grundwasserverschmutzung oder Verringerung der Grundwasserneubildungsrate weitgehend gemindert.
Anlage von Flachborden bzw. Betonschutzwänden zum Fassen des Oberflächenwassers und Ableitung zu den Beckenanlagen									x	x	
Stilllegung der Einleitung 5208/5010 in die Sieg; Abbruch der Ölabscheider	Die Sieg entfällt an dieser Stelle als Vorfluter, was zu einer mengenmäßig größeren Einleitung ins GW führt.									x	Der südliche Ölabscheider der bisherigen Einleitstelle 5208 / 5010 wird durch die neue Beckenanlage I östlich der A 59 ersetzt. Auch diese Anlage führt zu einer größeren Einleitung ins GW. Die bereits realisierte Beckenanlage im westl. Teil des AD Sankt Augustin-West ist geeignet, alle zukünftig anfallenden Wassermengen aus versiegelten Mehrflächen im Bereich des AD Sankt Augustin-West aufzunehmen, die Einleitung in die Sieg sowie der südliche Ölabscheider werden hierdurch ersetzt.

Einzelmaßnahme (Wirkfaktor)	Potentielle Auswirkung	OFW						GW		Bewertung	
		biologische QK				allg. Chem. - phys. Par.	Hydromorphologie	Chem. Zustand	Qualitativer Zustand		Quantitativer Zustand
		Fische	Makro- phyten	Makrophyten	Phytoplankton						
Betrieb											
Verkehr / Entwässerung	Eintrag von verkehrsbedingten Emmissionen ins Oberflächengewässer und ins Grundwasser	x	x	x	x	x		x	x	Durch die Errichtung der Entwässerungsanlage ist eine Verbesserung der aktuellen Entwässerungssituation zu erwarten, da mögliche Gefährdungen der Gewässer durch Schadstoffeintrag wesentlich reduziert werden können. Somit ergeben sich neben den genannten Beeinträchtigungen durch die Baumaßnahme auch positive Auswirkungen auf die Pflanzen- und Tierwelt bzw. das Naturschutz- und FFH-Gebiet (insbesondere Fließgewässer).	
Tausalzaufbringung (Winterbetrieb)	Eintrag ins Oberflächen- und Grundwasser					x			x	Klärung im vorliegenden Bericht.	

Durch den Ausbau der A 59 besteht eine bau- sowie betriebsbedingte Gefährdung der Grund- und Oberflächenwässer, die durch die Einhaltung entsprechender Vorschriften (z. B. RiStWag - Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten 2016) gemindert oder ausgeschlossen werden kann. Durch die Neuordnung der Straßenentwässerung wird das Grundwasser von Schadstoffeinträgen entlastet.

5 Ergebnisse der Berechnung zur chemischen Zusatzbelastung

5.1 Blei, Benzo(a)pyren und BSB₅

Bei der Berechnung wurde vorgegangen wie in Kap. 2.1 beschrieben.

Bezogen auf die JD-UQN werden Jahresfrachten der mit dem Straßenabfluss eingetragenen Schadstoffe betrachtet. Für die Konzentrationsberechnung bezogen auf die ZHK-UQN wird für die Regenwasserbehandlungsanlagen ein spezifischer Drosselabfluss von 5 l/(s*ha) und für das Gewässer der MNQ angesetzt.

Tabelle 12: Mischberechnung nach Gleichung 2b Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm (JD-UQN)

Schadstoff	Vorbelastung	errechnete Erhöhung der Konzentration	Konzentration nach Einleitung im OWK	JD-UQN	Bestimmungsgrenze
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Benzo(a)pyren	0,00017	0,00000001	0,00017001	0,00017	0,000034
Blei	0,9075	0,00001	0,90751076	1,2	0,06
BSB 5	3.000	0,030	3.000,03	< 3.000	450
	gem. ELWAS	berechnet	berechnet	gem. Tab 1	gem. Tab 1
	bzw. JD-UQN				

Wie Tabelle 12 zu entnehmen ist, liegt die berechnete Erhöhung für alle drei Stoffe unterhalb der Nachweisbarkeitsgrenze.

Tabelle 13: Mischberechnung nach Gleichung 4b Höchstkonzentration Umweltqualitätsnorm (ZHK-UQN)

Schadstoff	Vorbelastung	Errechnete Erhöhung der Konzentration	Konzentration nach Einleitung im OWK	JD-UQN	Bestimmungsgrenze
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Benzo(a)pyren	0,00017	0,00000000	0,00017	0,00017	0,000034
Blei	0,9075	0,00000	0,9075	1,2	0,06
BSB 5	3.000	0,000	3.000,00	< 3.000	450
	gem. ELWAS	berechnet	berechnet	gem. Tab 1	gem. Tab 1
	bzw. JD-UQN				

Wie Tabelle 13 zu entnehmen ist, sind in den Größenordnungen der Nachweisbarkeitsgrenze rechnerisch keine Konzentrationserhöhungen feststellbar.

5.2 Chlorid aus Tausalz

Mit der Vergrößerung der Straßenfläche ist von einer erhöhten Tausalzbelastung in den Wintermonaten zu rechnen. Das als Streustoff eingesetzte Natriumchlorid (NaCl) besteht zu etwa 61 % aus Chlorid, ist wasserlöslich und kann daher durch Regenwasserbehandlungsanlagen nicht wirtschaftlich zurückgehalten werden.

Das Chlorid kann über zwei Stoffwege in einen Oberflächenwasserkörper eingetragen werden. Bei einer Kanalisierung des Straßenoberflächenwassers oder einer Ableitung des Anteils, der nicht versickern kann, gelangt es über die Regenwasserbehandlungsanlage in ein Oberflächengewässer.

Aus diesem Grund ist es notwendig, die Zusatzbelastung mit Chlorid zu ermitteln und zu prüfen, ob sich in dem betreffenden Wasserkörper der Sieg durch den Ausbau der A 59 eine Verschlechterung des Zustandes ergibt oder das Verbesserungsgebot verletzt wird.

Bei einer Versickerung über Böschung und Bankett, in einer Versickerungseinrichtung oder bei Verfrachtung durch Spritzwasser und Sprühnebel in den Seitenraum kann der im Regenwasser gelöste Stoff in den sog. Interflow und bei weiterer Verfrachtung in das Grundwasser gelangen.

Für eine mengenmäßige Bewertung des Tausalzeintrages in Grundwasserkörper liegt kein anerkanntes Verfahren vor. Aus diesem Grund erfolgt die Beurteilung auf Grundlage von Erfahrungswerten (LfW 1999). Diese werden auf die Cl-Messwerte aus der Grundwasserüberwachung der betreffenden Wasserkörper aufaddiert und in Bezug gesetzt zu dem Grenzwert der Oberflächengewässerverordnung (2016).

5.2.1 Oberflächenwasserkörper

Berechnung für die Einleitstelle E3:

Für die Einleitstelle 3 im Bereich der AS Bonn-Beuel in die Sieg liegt eine aktuelle wasserrechtliche Genehmigung vor. Im Rahmen dieser Genehmigung wurden auch die bestehenden Einzugsflächen sowie die Ausbaufächen der A 59 wasserwirtschaftlich berücksichtigt. Dennoch ist im Rahmen dieses Fachbeitrages die Auswirkung der Chloridbelastung aus den bisher diesbezüglich noch nicht berücksichtigten Ausbaufächen auf den Oberflächenwasserkörper zu bewerten.

Unter Zugrundelegung der mit der Planung verbundenen Zunahme der versiegelten Flächen lässt sich mithilfe eines Erfahrungswertes des jährlichen Tausalzeinsatzes annäherungsweise die Zusatzbelastung des Oberflächenwasserkörpers durch Chlorid berechnen. Dabei kommt im vorliegenden Fall das aktuell gültige Bemessungstool für Tausalzberechnung des früher zuständigen Landesbetriebs Straßenbau NRW zum Einsatz (Excel-dokument zu Berechnung Chlorid_v.1.0.xlsm, 2018).

Zur Ermittlung der Chloridkonzentration der Sieg werden zwei Varianten gegenübergestellt.

1. Chloridkonzentration im Jahresmittel: Dabei wird aus der ermittelten ausgebrachten Chloridmenge und dem Jahresmittelwasserabfluss die Chloriderhöhung bestimmt und die Chloridvorbelastung des Gewässers hiermit beaufschlagt.

2. Da die Tausalzverwendung auf die Wintermonate beschränkt ist, wird die Berechnung auf sechs (Okt – Mär) sowie drei Wintermonate (Dez – Feb) bezogen. Dabei wird die Chloriderhöhung pauschaliert mit der Hälfte bzw. einem Viertel des Jahresabflusses berechnet.

Zur Ermittlung der Gesamtstreufläche werden die zusätzliche Fahrbahnfläche (11.915 m²) und die Fläche von Stand-/ Seitenstreifen und Durchfahrten von Park- und Rastanlagen (3.813 m²), der Anteil der Straßenfläche mit offenporigem Asphalt (OPA) und der Anteil der Straßenfläche mit winterdienst-intensiver Strecke (0 %) benötigt. Es ergibt sich eine Gesamtstreufläche von 14.908 m² (siehe Tabelle 16 im Anhang).

Tabelle 14: Zusätzlicher Chlorideintrag in die Sieg aus den zusätzlich versiegelten Flächen
Eingangsdaten aus: ELWAS Web (abgerufen am [10.3.2022](#)) & MULNV NRW, 2021, Flächenangaben [Straßenbauverwaltung NRW](#), Streusalzwerte BMVI 2016.

Zusätzlicher Chlorideintrag (Mittel der vorliegenden Messdaten)		
Beschreibung	Einheit	Kenngroße
Gesamtstreufläche	m ²	14.908
Ausgebrachte Chloridmenge im Einzugsgebiet des Wasserkörpers	kg/a	7.775
Jahresabfluss (Pegel Menden, Siegmündung)	m ³ /a	1.611.174.240
Chloriderhöhung im Gewässer im Jahresmittel	mg/l	0,0048
Chloriderhöhung, eingegrenzt auf 6 Wintermonate	mg/l	0,0096
Chloriderhöhung, eingegrenzt auf 3 Wintermonate	mg/l	0,0192

Tabelle 15: Zukünftige Chloridkonzentrationen im Jahresmittel und in Wintermonaten
Eingangsdaten aus: ELWAS Web (abgerufen am [10.3.2022](#)) & MULNV NRW, 2021, [Straßenbauverwaltung NRW](#), Streusalzwerte BMVI 2016.

Messstelle 216008, oh. Mdg. in Rhein (Zeitraum 2017 – 2020)				
Beschreibung	Einheit	12 Monate	Okt - Mär	Dez - Feb
Ausgangsbelastung CI Maximalwert (s. Tab.3)	mg/l	42,0	41,0	33,0
Zusatzbelastung CI Jahresmittel	mg/l	0,0048	0,0096	0,0192
Gesamtbelastung CI	mg/l	42,0048	41,0096	33,0192

Wie aus Tabelle 15 ersichtlich wird, liegt die [Ausgangsbelastung](#) in den Wintermonaten unter der des Jahresmittels. Dies liegt vermutlich an höheren Abflüssen während des Winterhalbjahres.

5.3 Potentielle Auswirkungen durch Chlorid

Durch das Vorhaben finden bezüglich des Chlorideintrags keine bau- und anlagebedingten Einträge statt.

Betriebsbedingt ist jedoch eine sehr geringfügige Zunahme zu erwarten.

Bezüglich des Oberflächenwasserkörpers Sieg ergeben sich potentiell Auswirkungen auf die aquatischen biologischen Qualitätskomponenten, wie Fische und Makrozoobenthos.

Im Oberflächenwasserkörper ergeben sich potentiell auch Auswirkungen auf den chemischen und mengenmäßigen Zustand sowie die sog. Mesofauna im Grundwasserkörper, die jedoch nicht Gegenstand der Bewertung nach EG-WRRL ist.

Für das in unmittelbarer Nähe zur A 59 gelegene künstliche Stillgewässer Sieglarer See besteht aufgrund seiner geringen Größe keine Berichtspflicht gem. WRRL. Eine Beeinträchtigung durch Zusatzbelastungen durch Chlorid kann aufgrund der äußerst geringen Konzentrationen ausgeschlossen werden.

6 Prüfung des Verschlechterungsverbotes

Wie bereits eingangs dargestellt, ist für die Wasserkörper das Verschlechterungsverbot nach § 27 WHG zu prüfen.

6.1 Oberflächenwasserkörper

Vorübergehende Beeinträchtigungen (sowohl innerhalb einer Zustandsklasse als auch bei kurzzeitigem Klassenwechsel) können aus Gründen der Verhältnismäßigkeit außer Betracht bleiben, wenn mit Sicherheit davon auszugehen ist, dass sich der bisherige Zustand spätestens bis zur nächsten Zustandsbewertung wiederstellt. Veränderungen, die im natürlichen Schwankungsspektrum des Zustands des Wasserkörpers liegen, stellen grundsätzlich keine Verschlechterung dar.

6.1.1 Biologische Qualitätskomponenten

Mit Blick auf die biologischen Qualitätskomponenten liegen keine verbindlichen taxon-spezifischen Orientierungswerte für Chlorid vor (Sundermann 2017).

Nach HALLE & MÜLLER (2017) weisen Untersuchungsergebnisse der LAWA darauf hin, dass der Fließgewässer-Schwellenwert von 200 mg/l Cl möglicherweise zu hoch eingestuft ist. Ähnliche Hinweise ergeben auch aktuelle wissenschaftliche statistische Berechnungen von SUNDERMANN (2017).

Die beiden Autoren regen für Chlorid geochemisch und gewässertypologisch differenzierte Schwellenwerte an, die den bisherigen Orientierungswert deutlich unterschreiten.

Ihre statistischen Auswertungen der aktuell vorliegenden bundesweiten Messergebnisse ergaben, dass

- die Chlorid-Konzentrationen in karbonatischen Gewässern tendenziell höher sind als in silikatischen.
- ein ansteigender Gradient der Cl-Konzentration von den Alpengewässern über Mittelgebirgs- zu Tieflandgewässern besteht.

Daraus ableitend wurden für die verschiedenen Gewässertypen neue Orientierungswerte für die Grenze gut/mäßig abgeleitet und vorgeschlagen.

Der neu abgeleitete, vorgeschlagene strengere Orientierungswert für den Typ 9, zu dem auch die Sieg im Planungsraum gehört, beträgt 45 mg/l (Halle & Müller 2017).

Da die Jahresmittel-Konzentration Cl der Sieg zuzüglich der prognostizierten Zusatzbelastung auf Basis des gemessenen Maximalwertes der Jahre **2017-2020** 42,0048 mg/l Cl beträgt, bleibt sie also auch unterhalb dieses strengeren, wissenschaftlich aktuell vorgeschlagenen Schwellenwertes. Dies gilt auch bei Eingrenzung der Berechnungen auf Winterhalbjahr und 3 Wintermonate.

6.1.2 allgemeine physikalisch chemischen Qualitätskomponenten

Die meisten ACP stellen keine „Schadstoffe“ dar. Für sie sind in der OGewV Orientierungswerte festgelegt, die von den natürlicherweise gewässertypbezogen vorkommenden Konzentrationen abgeleitet werden. Rein formal besitzen die ACP keinen entscheidenden Einfluss auf die ökologische Bewertung gem. EG-WRRL, sie haben aber eine unterstützende Funktion. Wird ein ACP-Orientierungswert überschritten, so erfolgt daraus nicht eine automatische Abwertung der ökologischen Zustandsklasse.

Da die ACP aber sehr wichtig für eine gewässerschuttfachliche Einschätzung der Wasser- und Habitatqualität sind, werden in der OGewV (2016) sog. Hintergrundwerte für den „sehr guten Zustand“ und sog. Orientierungswerte für den „guten Zustand“ angegeben (Halle & Müller 2017). „Die Orientierungswerte sind diejenigen Schwellenwerte, deren Verletzung dazu führen kann, dass die Erreichung des guten ökologischen Zustands (der biologischen Qualitätskomponenten) unwahrscheinlich ist, ohne dass es dazu noch eines anderen Belastungseinflusses bedarf“ (MULNV NRW 2021, S. 33).

6.1.2.1 BSB₅

Nach ifs (2018) sind nach Behandlung der Straßenabflüsse in Retentionsbodenfiltern je nach Gewässervorbelastung i.d.R. keine Überschreitungen der Anforderungen für die allgemeinen physikalisch-chemischen QK gem. Anlage 7 der OGewV zu erwarten.

Eine Ausnahme stellt der Parameter BSB₅ dar.

Vom LANUV NRW liegen für die betreffenden Messstellen in der Sieg keine Daten bezogen auf BSB₅ vor. Als Vorbelastung wurde somit der Wert der Anlage 7 OGewV von < 3 mg/l für den vorliegenden LAWA-Fließgewässertyp 9.2 angenommen. Bei einer theoretischen Vorbelastung von 3 mg/l ergibt sich eine Erhöhung auf 3,00003 mg/l (siehe Tabelle 12). Als Bestimmungsgrenze werden die Angaben und Tabelle 1 (FGSV, 2021) herangezogen. Die Erhöhung liegt somit in einem nicht messbaren Bereich.

6.1.2.2 Chlorid

Chlorid zählt zu den „allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern (ACP).“

Werte für den Gewässertyp 9 als Jahresmittelwert

- Hintergrundwert (Grenze sehr gut/gut): ≤ 50 mg/l Cl
- Orientierungswert (Grenze gut/mäßig): ≤ 200 mg/l Cl

(OGewV, Anlage 7, 20 16).

Die Cl-Konzentration der Sieg als Maximum der vorliegenden Messreihe aus den Jahren 2017 bis 2020 beträgt 42,0 mg/l Cl (siehe Tabelle 3). Die zu erwartenden Chloriderhöhung durch die Einleitstelle E 3 beträgt rechnerisch ca. 0,0048 mg/l im Jahresdurchschnitt.

Berücksichtigt man die Berechnung des Winterhalbjahres, ergibt sich rechnerisch gemittelt eine zukünftige Zusatzbelastung von + 0,0096 mg/l Cl (Oktober - März). Berücksichtigt man die Berechnung der drei Wintermonate, ergibt sich rechnerisch gemittelt eine zukünftige Zusatzbelastung von + 0,0192 mg/l Cl (Dezember-Februar).

Es werden somit sowohl der Orientierungswert für den guten Zustand von $< 200 \text{ mg/l Cl}$ als auch der Hintergrundwert für den sehr guten Zustand von $< 50 \text{ mg/l Cl}$ weiterhin eingehalten.

Auswirkungen des Vorhabens auf die ACP sind vor diesem Hintergrund ausgeschlossen.

6.1.3 Chemischer Zustand

Eine Verschlechterung des chemischen Zustandes eines Oberflächenwasserkörpers liegt vor, wenn infolge der Einleitung von Straßenabflüssen eine UQN (Anlage 8, OGewV) für einen Parameter überschritten wird.

Untersuchungen von Schadstoffkonzentrationen im Ablauf von Retentionsbodenfiltern haben ergeben, dass eine Überschreitung der UQN durch die Einleitung von behandelten Straßenabflüssen für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe (Anlage 6 OGewV) unwahrscheinlich ist (ifs 2018).

Ausnahmen stellen Benzo(a)pyren und Blei dar.

Als Vorbelastung wurde für Benzo(a)pyren somit der JD-UQN-Wert $0,0017 \mu\text{g/l}$ angenommen. Für Blei liegen Messwerte aus dem Jahr 2014 vor. Es wurde der Mittelwert von vier verfügbaren Messungen der „Blei-gesamt“-Probe betrachtet.

Wie aus den Berechnungen in Tabelle 11 zu entnehmen ist, liegt die bezüglich der (JD-UQN) berechnete Zusatzbelastung für beide Stoffe unterhalb der Nachweisbarkeitsgrenze.

Bezogen auf die ZHK-UQN wird die Konzentration im Oberflächengewässer aufgrund der Einleitung von Straßenabflüssen für Retentionsbodenfilter nach Gleichung 4b (IFS 2018)) berechnet (siehe Tabelle 12). Es werden rechnerisch keine Erhöhungen festgestellt, was an der verhältnismäßig großen Abflussmenge der Sieg liegen dürfte.

Verschlechterungen des chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper durch das Vorhaben sind vor diesem Hintergrund ausgeschlossen.

6.2 Grundwasserkörper

Die *potentiellen* Auswirkungen des Vorhabens auf die Grundwasserqualität und -quantität bezüglich der bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen des Vorhabens sind Tabelle 11 zu entnehmen.

6.2.1 Mengenmäßiger Zustand

Durch die geplante Maßnahme werden bezüglich der Einleitstelle E3 zusätzlich etwa $0,015 \text{ km}^2$ (ca. $1,5 \text{ ha}$) versiegelt. Bezüglich der gesamten Maßnahme sind es etwa $0,04 \text{ km}^2$. Die Gesamtfläche des Grundwasserkörpers „720_01 Niederung der Sieg“ beträgt $75,57 \text{ km}^2$, die des Grundwasserkörpers „27_25 Niederung des Rheins“ beträgt $256,02 \text{ km}^2$ (gem. ELWAS-Web). In Bezug auf das Einzugsgebiet des Grundwasserkörpers

entspricht die Versiegelungsfläche einem Anteil von $\leq 0,001$ %. Da die Niederschläge vollständig versickern bzw. der Sieg zugeleitet werden, ist eine Auswirkung der Maßnahme auf den mengenmäßigen Zustand des Grundwasserkörpers nicht zu erwarten.

6.2.2 Chemischer Zustand

Weite Teile des Untersuchungsgebietes sind von hoher Bedeutung für die Trinkwassergewinnung. Auch das in unmittelbarer Nähe zur A 59 gelegene, nicht berichtspflichtige künstliche Stillgewässer Sieglarer See ist von hoher ökologischer Wertigkeit. Es steht mit dem Grundwasser in direkter Verbindung. Generell ist durch die geplante Maßnahme eine Verbesserung des chemischen Grundwasserzustands zu erwarten, da durch die Erneuerung der Entwässerungseinrichtungen eine vorgeschaltete Behandlung des Wassers stattfindet.

Die Einleitstelle E 0 ist bereits in Betrieb. Im Falle der über das Planfeststellungsverfahren zu genehmigenden Einleitstelle 1 handelt es sich, wie bei der Einleitstelle 0, um einen Leichtflüssigkeitsabscheider gemäß RiStWag mit nachgeschaltetem Retentionsbodenfilterbecken und anschließender Versickerung.

Im Falle der Einleitung E3 handelt es sich um eine Beckenanlage mit Abscheider gemäß RiStWag und einem Retentionsbodenfilterbecken. Anschließend erfolgt die Einleitung in den Oberflächenwasserkörper Sieg.

Die Chloridkonzentrationen der betroffenen Grundwasserkörper betragen im Mittel [26,72](#) mg/l Cl (Sieg) bzw. [22,15](#) mg/l Cl (Rhein). Für eine Berechnung der in das Grundwasser über das Absetzbecken und die Versickerung im Straßenbegleitstreifen eingetragenen Streusalze liegt kein anerkanntes Verfahren vor, so dass hier darauf verzichtet wird.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass im Grundwasserabstrom der Straße ereignisbedingt Werte über 100 mg/l erreicht werden können. Diese Chloridbelastungen nehmen mit der Entfernung zur Straße je nach Mächtigkeit des Grundwasserleiters und der Strömungsgeschwindigkeit durch Verdünnungseffekte jedoch nach wenigen 10 bis allenfalls 100 Metern rasch wieder ab (LfW 1999). Im vorliegenden Fall besitzen die (Poren)-Grundwasserkörper sehr hohe Wassermengen. Es ist somit davon auszugehen, dass der Schwellenwert der Grundwasserverordnung (2010) von < 250 mg/l Cl für den guten Zustand weit unterschritten bleibt.

Es sind aufgrund der sehr geringen Zusatzbelastungen durch den Tausalzauftrag auch keine negativen Auswirkungen über den Grundwasserstrom auf den „Sieglarer See“ und das namenlose Stillgewässer direkt neben der A 59 zu erwarten.

6.3 FFH-Gebiet

Die Sieg ist im Planungsraum als FFH-Gebiet ausgewiesen, mit Schutzziel auch für gewässerbewohnende Organismen, insbesondere den Lachs (*Salmo salar*) als Wanderfisch.

Da auch die prognostizierte Cl-Konzentration unter dem Hintergrundwert gem. OGewV (2016) von ≤ 50 mg/l Cl bleibt, die dem sehr guten Zustand entspricht, sind keine negativen Auswirkungen auf die Schutz- und Entwicklungsziele des FFH-Gebietes zu erwarten.

7 Prüfung des Verbesserungsgebotes

Im Zusammenhang mit der Prüfung des Verbesserungsgebotes sind die möglichen Auswirkungen des Vorhabens auf die Bewirtschaftungsziele und festgelegte Maßnahmen zur Zielerreichung zu betrachten.

Durch die Neuplanung der Straßenentwässerung und die damit verbundene vorgeschaltete Behandlung des Oberflächenwassers ist eine erhebliche Verbesserung der Emissionssituation absetzbarer sowie im Bodenfilter- und Versickerungsbecken abbaubarer organischer Substanzen *zu erwarten*.

Mit der geplanten Maßnahme werden die angesetzten Ziele der Maßnahme 10b im Bewirtschaftungsplan „Neubau und Anpassung von Anlagen zur Ableitung, Behandlung und zum Rückhalt von Misch- und Niederschlagswasser“ (MULNV 2021) durch die *Autobahn GmbH* umgesetzt.

Die geplante Baumaßnahme steht in keinem Widerspruch zu einer Umsetzung der Programmmaßnahmen aus dem aktuellen Bewirtschaftungsplan. Eine Gefährdung der Zielerreichung der Maßnahmen des Bewirtschaftungsplans kann daher ausgeschlossen werden.

Im Zuge des Ausbaues der A 59 werden außerdem die Altlasten, die sich im direkten Bereich des BAB-Ausbaues befinden, beseitigt oder abgedeckt. Die Entsorgung ist auf Deponien der Klasse II möglich.

Eine vorhabenbedingte Gefährdung der Bewirtschaftungsziele und der Maßnahmen zur Zielerreichung ist für die betrachteten Wasserkörper ausgeschlossen.

8 Prüfung des Trendumkehrgebotes

Das Trendumkehrgebot nach § 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG ist ein weiteres, eigenständiges Bewirtschaftungsziel, welches für Grundwasserkörper zu prüfen ist. Das Trendumkehrgebot sagt aus, dass „alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden“ (WHG nach § 47 Abs. 1 Nr. 2).

Da der betreffende Grundwasserkörper sich sowohl chemisch als auch mengenmäßig in einem guten Zustand befindet, steht das Vorhaben dem Trendumkehrgebot gemäß WRRL nicht entgegen.

9 Fazit

Der vorliegende Fachbeitrag zur WRRL dient der Prüfung, ob das geplante Straßenbauvorhaben und die in diesem Zusammenhang geplanten Baumaßnahmen mit den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) vereinbar sind.

Es hat eine Betrachtung des Entwässerungsabschnittes bezüglich des Verschlechterungsverbotes gem. EG-WRRL für die Zusatzbelastung aus den geplanten Ausbauflächen zu erfolgen.

Das betrachtete Vorhaben, der Ausbau der A 59 zwischen dem AD Sankt Augustin-West und dem AD Bonn-Nordost, führt zu keiner Verschlechterung einer der nach der WRRL relevanten Qualitätskomponenten des Oberflächenwasserkörpers „272_0 Sieg“ sowie der betreffenden Grundwasserkörper „27_25 Niederung des Rheins“ und „272_01 Niederung der Sieg“.

Es sind auch keine negativen Auswirkungen auf den nicht berichtspflichtigen „Sieglarer See“ und das namenlose Stillgewässer direkt neben der A 59 zu erwarten.

Für die im Betrachtungsraum eingetragenen Trinkwasserentnahmen aus dem Grundwasser sind keine negativen Auswirkungen bezüglich der zur Verfügung stehenden Grundwassermenge zu erwarten.

Eine Gefährdung der Zielerreichung der die relevanten Wasserkörper betreffenden Maßnahmen des Bewirtschaftungsplans kann ausgeschlossen werden

Das Vorhaben steht dem Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot nicht entgegen und ist mit den Bewirtschaftungszielen gemäß WHG vereinbar.

10 Literatur- und Quellenverzeichnis

- Büro für Hydrobiologie (2010):
Ableitung ökologisch begründeter Schwellenwerte des Chloridgehaltes für Arten des Makrozoobenthos in NRW mittels statistischer Auswertung von Monitoringdaten, Düsseldorf.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (2016):
Richtlinie für die Dimensionierung von Tausalzlagern Ri-TAUSALA – Entwurf.
- BVerwG - Bundesverwaltungsgericht (2013):
Beschluss vom 11.07.2013 (Az. 7 A 20.11)
- EG-WRRL (2000):
Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, Brüssel.
- EuGH (2015):
Urteil des Europäischen Gerichtshofes C-461/13 vom 1. Juli 2015.
- FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2021):
Auszug aus dem Entwurf M WRRL "Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie" (Stand: Oktober 2021)
- Grundwasserverordnung (2010):
https://www.gesetze-im-internet.de/grwv_2010/GrwV.pdf, *zuletzt* abgerufen am *14.2.2022*
- Halle, M., Müller, A., Bellack, E. (2017):
Schwellenwerte und Bioindikatoren zur gewässerökologischen Beurteilung des Salzgehalts von Fließgewässern gemäß EG-WRRL, KW Korrespondenz Wasserwirtschaft 10/2017.
- Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH – IfS (2018):
Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen, im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Hannover.
- Kocher, B (2008):
Schadstoffgehalte von Bankettmaterial: Bundesweite Datenauswertung. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen. Verkehrstechnik Heft V 167
- Landschaftsverband Rheinland (2017):
Sieglarer See, www.kuladig.de/Objektansicht/KLD-264187, abgerufen am *10.3.2022*
- LANUV – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen:
Webportal: Naturschutzgebiete und Nationalpark Eifel in NRW, <http://nsg.naturschutzinformationen.nrw.de/nsg/de/start> (abgerufen am 10.08.2018).
- LAWA - Länderarbeitsgemeinschaft Wasser:
Programmmaßnahmen – Die Grundlage des Maßnahmenprogramms, www.flussgebiete.nrw.de, *abgerufen am 10.3.2022*
- LAWA - Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (2017):
Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot.
- LfW – Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (1999):
Salzstreuung – Auswirkungen auf Gewässer, Merkblatt Nr. 3.2/1.
- MULNV NRW - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2017):
Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser,

Ems und Maas, Bewirtschaftungsplan 2022-2027, Oberflächengewässer und Grundwasser, Teileinzugsgebiet Rhein/Sieg NRW, www.pe-steckbriefe_rheingrabennord_2022-2027.pdf, zuletzt abgerufen am 10.3.2022.

MULNV NRW - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2021a):

Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas, Bewirtschaftungsplan 2022-2027, Oberflächengewässer und Grundwasser, Teileinzugsgebiet Rhein/Rheingraben Nord, www.pe-steckbriefe_rheingrabennord_2022-2027.pdf, zuletzt abgerufen am 10.3.2022.

MKULNV - Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2015a):

Wanderfischprogramm Nordrhein-Westfalen, Phase 2016–2020.

MULNV NRW - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): ELWAS Web, <http://www.elwasweb.nrw.de/elwas-web/index.jsf> (zuletzt abgerufen am 15.2.2022).

Oberflächengewässerverordnung – OgewV (2016):

Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer, http://www.gesetze-im-internet.de/ogewv_2016/ zuletzt abgerufen am 14.2.2022.

Straßen.NRW - Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen: Ergebnisse der wassertechnischen Untersuchung, Feststellungsentwurf A 59, Bau-km: 23+440 bis 26+650, Erläuterungsbericht (Unterlage 18.1),

Straßen.NRW - Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen: Ergebnisse der wassertechnischen Untersuchung, (Unterlage 18.1D), 2019

Autobahn GmbH – Ergebnisse der wassertechnischen Untersuchung, (Unterlage 18.1D2), 2022

Sundermann, A. (2017):

Taxaspezifische Schwellenwerte für benthische Invertebraten in Fließgewässern – Wie viel Chlorid trägt eine Zönose im guten ökologischen Zustand? KW Korrespondenz Wasserwirtschaft 10/2017.

Wasserhaushaltsgesetz – WHG (2009):

Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts, zuletzt geändert am 18.8.2021, http://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/WHG.pdf, abgerufen am 14.2.2022

FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2021):

Auszug aus dem Entwurf M WRRL "Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie" (Stand: Oktober 2021)

11 Anhang

Tabelle 16: Berechnung Tausalzeintrag: Ermittlung der zusätzlichen Streufläche

Ermittlung der zusätzlichen Streufläche			
Beschreibung	Einheit	Kenngroße	Bemerkung
Zusätzliche Straßenoberfläche je Gewässerkörper	m ²	15.728	1)
Betreuungsfaktor	/	1	2) (BMVI, 2016)
Anteil der Fahrbahnfläche mit OPA	%	100	
Anteil der Fahrbahnfläche mit winterdienst-intensiver Strecke	%	0	
Gesamtstreufläche SF gesamt	m²	14.908	

- 1) gesamte versiegelte Fläche, inklusive Stand- und Seitenstreifen, sowie Durchfahrten von Park- und Rastanlagen, Flächenangabe: Straßen.NRW
- 2) Betreuungsfaktor f_i gem. Ri-TAUSALA: $f_{BAB} = 1,00$ für Bundesautobahnen, $f_B = 0,80$ für Bundesstraßen, $f_L = 0,67$ für Landesstraßen, $f_K = 0,67$ für Kreisstraßen (BMVI, 2016)

Tabelle 17: Berechnung Tausalzeintrag: Ermittlung der maßgeblichen Chloridmenge

Ermittlung der maßgebenden Chloridmenge			
Beschreibung	Einheit	Kenngroße	Bemerkung
Mittlerer jährlich pro m ² Tausalzverbrauch	g/(m ² * a)	950	Bemessungswert gem. Ri-TAUSALA (BMVI, 2016)
Mittlere jährlich auf die betrachtete Streufläche aufgebrauchte Tausalzfracht	kg Salz/a	224 12,40	
Chloridgehalt des Salzes	%	61	NaCl: Chloridanteil 61%
Verluste durch Spritzwasser, Anhaften an Autoreifen, Verfrachtung mit Sprühnebel, etc.	%	10	gem. Excel-Bemessungstool Straßen.NRW
ausgebrachte Chloridmenge im Einzugsgebiet des Wasserkörpers	kg/a	7.775	

Tabelle 18: Berechnung Tausalzeintrag: Angaben zum Oberflächengewässer

Angaben zum Oberflächengewässer			
Beschreibung	Einheit	Kenngroße	Bemerkung
Mittelwasserabfluss MQ, Pegel Menden (Siegmündung)	l/s	<i>51090</i>	ELWAS-Web <i>8.4.2022</i>
Mittelwasserabfluss MQ	m ³ /s	<i>51,09</i>	
Jahresabfluss	m³/a	<i>1.611.174.240</i>	

Tabelle 19: Berechnung Tausalzeintrag: Mischrechnung im Gewässer an der Nachweisstelle

Mischrechnung im Gewässer an der Nachweisstelle			
Beschreibung	Einheit	Kenngroße	Bemerkung
Chloriderhöhung im Gewässer	mg/l	0,0048	=Ausgebrachte Chloridmenge / Jahresabfluss
Ausgangsbelastrung im Wasserkörper Maximum (2017 - 2020)	mg/l	42,0	
Zukünftige Chloridkonzentration Jahresmittelwert	mg/l	42,00	

Tabelle 20: *Berechnung Mischrechnung im Gewässer an der Nachweisstelle*

Messstelle: 216008, oh Mdg in Rhein, Sieg									
				01.10.2020	02.07.2020	05.05.2020	23.01.2020	28.10.2010	28.07.2010
Benzo(a)pyren	Oberflächenwasser Fließgewässer ges.	µg/l						< 0,010	< 0,010
Messstelle: 215764, uh KA Menden, Sieg									
				26.11.2014	15.09.2014	24.04.2014	03.02.2014	Summe	Mittelwert
Blei	Oberflächenwasser Fließgewässer ges.	µg/l	1	0,98	0,69	0,96	3,63	0,9075	
Blei	Oberflächenwasser Fließgewässer gel.	µg/l	0,14	0,12	0,16	<0,1			
ELWAS Web, abgerufen am 27.7.2021									