

Straßenbauverwaltung: Freistaat Bayern

Staatliches Bauamt Nürnberg

St 2240, Abschnitt 280 Station 2,069 bis 3,278

St 2240, Ersatzneubau Brücke über

Main-Donau-Kanal bei Erlangen / Dechsendorf

Feststellungsentwurf

Unterlage 18.3 T

Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie

Tektur vom 28.02.2025

Die vorliegende Unterlage 18.3T vom 28.02.2025 ersetzt die ursprüngliche Unterlage 18.3 vom 15.08.2022 vollständig.

Aufgestellt:

Staatliches Bauamt Nürnberg



Nürnberg, den 28.02.2025

Andreas Eisgruber, Leitender Baudirektor

St 2240


Ersatzneubau Brücke über MD-Kanal

Erlangen - Dechsendorf

Feststellungsentwurf

Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

28.02.2025

<p>Im Auftrag des</p> <p>Staatlichen Bauamtes Nürnberg</p>		 <p>Nordostpark 89 D-90411 Nürnberg Internet: www.anuva.de</p>
-------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Grundlagen	8
1.1	Vorhabenträger und geplante Maßnahmen	8
1.2	Veranlassung und Prüfraumen	8
1.2.1	Verträglichkeitsprüfung Europäische Wasserrahmenrichtlinie, 1. Stufe Vorprüfung	9
1.2.2	Prüfraumen gemäß Systematik und Zielen der WRRL	9
1.2.3	Rechtlich-methodischer Prüfraumen gemäß aktueller Rechtsprechung	10
1.3	LAWA 2017: Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot	11
1.3.1	Geltungsbereich und Grundsätze	11
1.3.2	Oberflächenwasserkörper	12
1.3.3	Grundwasserkörper	13
1.4	Verwendete Unterlagen	14
2	Merkmale des Vorhabens, mögliche Wirkfaktoren auf die Wasserkörper, Maßnahmen zur Schadensbegrenzung.....	15
2.1	Kurzbeschreibung des Bauvorhabens	15
2.2	Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und Schadensbegrenzung	16
2.3	Mögliche Wirkfaktoren auf die Wasserkörper (Prüfraumen)	17
2.3.1	Methodik	17
2.3.2	Relevante Wasserkörper und Schutzgebiete nach Art. 6 WRRL	17
2.3.3	Wirkfaktoren und Abschichtung von Wirkfaktoren im vorliegenden Fall	19
3	Ausgangszustand sowie Ermittlung und Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens auf den Flusswasserkörper 2_F055	27
3.1	Ausgangszustand und Bewirtschaftungsziele	27
3.1.1	Beschreibung des Flusswasserkörpers	27
3.1.2	Schutzgebiete (gemäß Art. 6 WRRL)	27
3.1.3	Risikoanalyse (aktualisierte Bestandsaufnahme)	27
3.1.4	Ökologischer und chemischer Zustand	27
3.1.5	Bewirtschaftungsziele	28
3.2	Relevante Wirkfaktoren für diesen Flusswasserkörper	28

3.3	Auswirkungen auf den ökologischen Zustand	28
3.3.1	Auswirkungen auf biologische Qualitätskomponenten	28
3.3.2	Auswirkungen auf hydromorphologische Qualitätskomponenten	29
3.3.3	Auswirkungen auf allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	29
3.3.4	Auswirkungen auf flussgebietsspezifische Schadstoffe	33
3.4	Auswirkungen auf den chemischen Zustand	33
3.4.1	Auswirkungen auf den chemischen Zustand (Chlorid)	33
3.4.2	Auswirkungen auf den chemischen Zustand (sonstige verkehrsbürtige Schadstoffe)	35
3.5	Auswirkungen auf Schutzgebiete gemäß Art. 6 WRRL	41
3.6	Zusammenfassung der Auswirkungen auf den Flusswasserkörper 2_F055, seine Qualitätskomponenten und Bewirtschaftungsziele	42
4	Ausgangszustand sowie Ermittlung und Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens auf den Grundwasserkörper 1	43
4.1	Ausgangszustand und Bewirtschaftungsziele	43
4.1.1	Beschreibung des Grundwasserkörpers	43
4.1.2	Schutzgebiete (gemäß Art. 6 WRRL)	43
4.1.3	Risikoanalyse (aktualisierte Bestandsaufnahme)	43
4.1.4	Mengenmäßiger und chemischer Zustand	44
4.1.5	Bewirtschaftungsziele	44
4.2	Relevante Wirkfaktoren für diesen Grundwasserkörper	45
4.3	Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand	45
4.4	Auswirkungen auf den chemischen Zustand (sonstige Schadstoffe)	45
4.5	Auswirkungen auf den chemischen Zustand (Chlorid)	45
4.6	Auswirkungen auf Schutzgebiete gemäß Art. 6 WRRL und grundwassergeprägte Landlebensräume	47
4.7	Zusammenfassung der Auswirkungen auf den Grundwasserkörper 2_G016	47
5	Zusammenfassende Beurteilung	48
5.1	FWK 2_F055 „Main-Donau-Kanal von Oberfürberg bis Zusammenfluss mit Regnitz“	48
5.2	GWK 2_G016	48

6	Literaturverzeichnis	50
----------	-----------------------------------	-----------

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Entwässerungsabschnitte und Systeme (vgl. Unterlage 18.1T)	16
Tab. 2:	Mögliche Wirkfaktoren und Bewertung dieser für den Fluss- und Grundwasserkörper	19
Tab. 3:	Risikoanalyse (aktualisierte Bestandsaufnahme)	27
Tab. 4:	Bewertung für den 3. Bewirtschaftungsplan (Datenstand Dezember 2021)	28
Tab. 5:	Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (Anlage 3 und 7, OGewV)	29
Tab. 6:	Übersicht der Notwendigkeit der Bestimmung relevanter allgemeiner physikalisch-chemischer QK in Abhängigkeit der Entwässerungslösung entsprechend (Kiebel et al., 2019)	30
Tab. 7:	Zustand der im Hinblick auf das Vorhaben relevanten physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten für den FWK 2_F055 „Main-Donau-Kanal von Oberfürberg bis Zusammenfluss mit Regnitz“ am Messpunkt „Hüttendorf (Nr.: 17760“ aus den Jahren 2017-2021	31
Tab. 8:	Vorhabenbedingt zu erwartende Schadstoffkonzentrationen der relevanten allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter an der repräsentativen Messstelle Hüttendorf (Nr. 17760)	33
Tab. 9:	vorhabenbedingt zu erwartende Chloridkonzentration im Main-Donau-Kanal	35
Tab. 10:	Übersicht der Notwendigkeit der Bestimmung relevanter chemischer QK in Abhängigkeit der Entwässerungslösung entsprechend (Kiebel et al. 2019a)	36
Tab. 11:	vorhabenbedingt zu erwartende Schwebstoffkonzentration im Main-Donau-Kanal	37
Tab. 12:	Übersicht der Notwendigkeit der Bestimmung relevanter Parameter der Anlage 8, OGewV in Abhängigkeit der Entwässerungslösung entsprechend (Kiebel et al. 2019a)	38
Tab. 13:	vorhabenbedingt an der repräsentativen Messstelle Hüttendorf (17760) zu erwartende Konzentrationen (JD-UQN) der chemischen Parameter nach Einleitung der Straßenabwässer (nach FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau 2024)) für den FWK 2_F055	39
Tab. 14:	vorhabenbedingt an der repräsentativen Messstelle Hüttendorf (17760) zu erwartende Konzentrationen (ZHK-UQN) der chemischen Parameter nach Einleitung der Straßenabwässer (nach FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, 2024) für den FWK 2_F055	41

Tab. 15:	Risikoanalyse (aktualisierte Bestandsaufnahme) (Datenstand Dezember 2013).....	44
Tab. 16:	Mengenmäßiger und chemischer Zustand (Datenstand Dezember 2021).....	44
Tab. 17:	Salzverbrauch der Straßenmeisterei Lauf/Höchstadt (StBA Nürnberg 2021).....	46

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Einstufung von Oberflächengewässerkörpern der Kategorie Flüsse nach Oberflächengewässerverordnung (Hanusch & Syberitz, 2018)	13
Abb. 2:	Abgrenzung des Grundwasserkörpers 2_G016 „Quartär – Erlangen“ (BayLfU, 2021)	17
Abb. 3:	Überblick über den Flusswasserkörper 2_F055 „Main-Donau-Kanal von Oberfürberg bis Zusammenfluss mit Regnitz“ (BayLfU, 2021)	18

Bearbeiterin

Britta Weinert, Diplom-Geografin


(Dipl.-Geogr. Britta Weinert)

Nürnberg, 28.02.2025

ANUVA Stadt- und Umweltplanung GmbH

Nordostpark 89

90411 Nürnberg

Tel.: 0911 / 46 26 27-6

Fax: 0911 / 46 26 27-70

Internet: www.anuva.de



1 Einleitung und Grundlagen

1.1 Vorhabenträger und geplante Maßnahmen

Der Vorhabenträger, das Staatliche Bauamt Nürnberg, plant einen Ersatzneubau der Straßenüberführung (SÜ) St 2240 über den Main-Donau-Kanal und die Gemeindeverbindungsstraße (GVS) „Am Europakanal“ zwischen Erlangen und Dechsendorf. Teil der Maßnahme ist außerdem der Anschluss der neuen Brücke an die bestehende Staatsstraße, sowie der Ausbau der Anschlussstelle „Am Europakanal“ mit Anpassung der anschließenden GVS. Die Baustrecke hat eine Länge von ca. 1,2 km.

1.2 Veranlassung und Prüfraumen

In straßenrechtlichen Planfeststellungsverfahren sind wasserrechtliche Tatbestände und die möglichen Auswirkungen des beantragten Vorhabens auf den Gewässerzustand zu prüfen.

Rechtlich begründet ist dies in der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL; Richtlinie 2000/60/EG (EG, 2000)), welche am 22.12.2000 in Kraft trat.

Zwei Tochterrichtlinien ergänzen die WRRL: Die Richtlinie 2006/118/EG (EG, 2006) zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserrichtlinie), in der aktuellen Fassung vom 11. Juli 2014, und die Richtlinie 2008/105/EG (EG, 2008) (2013 fortgeschrieben als 2013/39/EU (EG, 2013)) über Umweltqualitätsnormen (UQN-Richtlinie). Sie beinhalten konkrete Anforderungen an die Qualität des Grundwassers und der Oberflächengewässer sowie an deren Überwachung.

Mit der Neufassung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) vom 31.7.2009 wurde die WRRL in nationales Recht umgesetzt (BMU 2021). In Baden-Württemberg gilt außerdem seit dem 01.01.2014 die Neufassung des Gesetzes zur Neuordnung des Wasserrechts in Baden-Württemberg (WG). Die Anforderungen der Grundwasserrichtlinie und der UQN-Richtlinie wurden in Bundesverordnungen erfasst: der Grundwasserverordnung (GrV) vom 9. November 2010 und der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) vom 20. Juni 2016. Sie regeln die Anforderungen an die Beschreibung und die Bewertung der Wasserkörper. Weiterhin enthalten sie Kriterien für die Einstufung des Zustands der Wasserkörper und Vorgaben für deren Überwachung.

Für wasserrechtliche Benutzungen, wie z. B. Einleitung von gesammeltem Straßenwasser, ist zentrale Vorschrift die Regelung des § 12 WHG. Hiernach ist die Erlaubnis zu versagen, wenn schädliche Gewässerveränderungen im Sinne des § 3 Nr. 10 WHG zu erwarten sind. Die Auswirkungen auf den Wasserkörper unterliegen dem Regelungsregime der §§ 27 bis 31 sowie § 47 WHG, insb. dem Verschlechterungsverbot.

Im Rahmen der Vorhabenzulassung ist somit zu prüfen, ob eine Verschlechterung der Qualitätskomponenten des ökologischen und chemischen Zustands der betroffenen Oberflächengewässer sowie des mengenmäßigen und chemischen Zustands der betroffenen Grundwasserkörper ausgeschlossen werden kann (Verschlechterungsverbot: §§ 27 Abs. 1 Nr. 1, 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG).

Unabhängig hiervon ist zu überprüfen, ob das Vorhaben einer Erreichung der Bewirtschaftungsziele der betroffenen Wasserkörper nicht entgegensteht (Verbesserungsgebot: §§ 27 Abs. 1 Nr. 2, 47 Abs. 1 Nr. 3 WHG).

In Bezug auf Grundwasser ist abschließend zu überprüfen, ob das Vorhaben dem selbstständigen Bewirtschaftungsziel, alle signifikanten und anhaltenden Trends steigender Schadstoffkonzentrationen aufgrund der Auswirkungen menschlichen Tuns umzukehren, entgegensteht. (Trendumkehrgebot: § 47 Abs.1 Nr. 2 WHG).

Unabhängig von dem sonstigen Inhalt der Planfeststellung nach § 19 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) „über die Erteilung der Erlaubnis oder Bewilligung“ muss dies im Einvernehmen mit der zuständigen Wasserbehörde stehen.

1.2.1 Verträglichkeitsprüfung Europäische Wasserrahmenrichtlinie, 1. Stufe Vorprüfung

Nach den „Fachtechnischen Hinweisen für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbotes“ (LAWA, 2020) gliedert die Verträglichkeitsprüfung in mehrere Stufen:

- Vorstufe – Ermittlung des Prüfbedarfs für das Vorhaben
- Stufe 1 – Vorprüfung
- Stufe 2 – Detailprüfung
- Prognose
- Einzelfallprüfung

In der Vorstufe wird ermittelt, ob ein Vorhaben überhaupt einer Prüfung gegenüber dem Verschlechterungsverbot zu unterziehen ist oder eine Verschlechterung aufgrund der Eigenschaften des Vorhabens sowie der Rahmenbedingungen im Gewässersystem bereits im Vorfeld ausgeschlossen werden kann.

Das Vorhaben weist im Vergleich zum Bestand eine veränderte Entwässerung auf, woraus sich veränderte Wirkungen auf den Oberflächenwasserkörper und den Grundwasserkörper ergeben können. Eine vorhabenbedingte Verschlechterung kann somit nicht vorab ausgeschlossen werden, wodurch sich ein Prüfbedarf ergibt.

Im Rahmen der darauffolgenden Stufe 1 wird das zu Vorhaben einer Fallgruppe zugeordnet, potenzielle Wirkfaktoren ermittelt und mögliche abiotische Wirkungen auf die unterstützenden Qualitätskomponenten (QK; vgl. Abb. 1) identifiziert und quantifiziert (vgl. Kap. 2.3).

Dieser Schritt entspricht der Beschreibung der Merkmale und Wirkfaktoren des Vorhabens gem. Abschnitt 2.3 (FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, 2024)

1.2.2 Prüfraumen gemäß Systematik und Zielen der WRRL

Gemäß der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erfolgt bereits eine landesweite Beurteilung des Bestands der Oberflächenwasserkörper (Flusswasserkörper) und der Grundwasserkörper, die innerhalb von Bayern je nach Einzugsgebieten abgegrenzt wurden. Darüber hinaus wurden Bewirtschaftungs- und Maßnahmenpläne erstellt und Risikoanalysen für die einzelnen Wasserkörper durchgeführt. In regelmäßigen Abständen wird im Rahmen eines Monitorings die Entwicklung des Gewässerzustandes überprüft. Die Daten aus dem dritten Monitoringzeitraum (2014 bis 2019) dienen als Basis für die Bewertung des aktuellen Gewässerzustandes.

1.2.3 Rechtlich-methodischer Prüfraum gemäß aktueller Rechtsprechung

Der Europäische Gerichtshof (EuGH) hat im Zusammenhang mit der Weservertiefung am 01.07.2015 bezüglich der Auslegung des Artikels 4 der WRRL entschieden, dass die Genehmigung eines Vorhabens zu versagen ist, wenn es eine Verschlechterung des Zustandes / Potenzials des betreffenden Wasserkörpers (Oberflächen- und Grundwasserkörper) herbeiführen kann bzw. die Erreichung der Bewirtschaftungsziele gefährdet und keine Ausnahmen greifen.

Wesentliche Bedeutung zur Beurteilung der Auswirkungen und Klärung der rechtlichen Anforderungen haben die Rechtsprechungen des Europäischen Gerichtshofs und der nationalen Verwaltungsgerichte:

- Urteil des EuGH vom 01.07.2015 (C-461/13, Weservertiefung)
- Urteil des BVerwG vom 28.04.2016 (9 A 9.15, Neubau der A 20, Nord-West-Umfahrung Hamburg)
- Urteil des BVerwG vom 11.08.2016 (7 A 20.11; Weservertiefung)
- Urteil des BVerwG vom 10.11.2016 (9 A 18.15; Elbquerung)
- Urteil des OVG Lüneburg vom 22.04.2016 (7 KS 27/15; Ortsumfahrung Celle)
- Urteil des BVerwG vom 09.02.2017 (7 A 2.15; Elbvertiefung)
- Urteil des BVerwG vom 02.11.2017 (7 C 25/15; Staudinger Entscheidung)
- Urteil des BVerwG vom 27.11.2018 (9 A 8.17) (Datenaktualität)
- Urteil des BVerwG vom 11.07.2019 (9 A 13.18) (Datenaktualität)
- Urteil des EuGH vom 28.05.2020 (C-535/18, Grundwasser).

Den Inhalten des vorliegenden Fachbeitrags liegen die Grundsätze der aktuellen Rechtsprechung zugrunde. Dies stellt die Ermittlung und Bewertung möglicher Auswirkungen des Vorhabens auf die Bewirtschaftungsziele der WRRL dar.

Zum Zeitpunkt der Erstellung der Planfeststellungsunterlagen gab es noch keine standardisierten Methoden oder Fachkonventionen zur Ermittlung und Bewertung von Auswirkungen von Verkehrsvorhaben auf Oberflächenwasser- und Grundwasserkörper. Der Fachbeitrag verwendet daher die Gliederung der STADIPLA 2020 und orientiert sich inhaltlich am Leitfaden WRRL - Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie bei Straßenbauvorhaben in Rheinland-Pfalz (Balla et al., 2012)(Kiebel, Uhl, & Lenz, 2019).

Die Unterlage erfüllt inhaltlich die Anforderungen an den Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie gem. dem Merkblatt WRRL (FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, 2024).

Der chemische Zustand eines Grundwasserkörpers und eines Flusswasserkörpers bezieht sich auf Werte, die an der repräsentativen Messstelle im aktuellen Monitoringzeitraum gemessen wurden. Bei fehlenden Messwerten, die überschritten werden könnten, müssten diese erhoben werden. Sollte die Berechnung keine messbare Erhöhung feststellen, kann auf aktuelle Messwerte für die Beurteilung des zu prüfenden Vorhabens verzichtet werden.

1.3 LAWA 2017: Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot

Es werden Empfehlungen zur Prüfung des Verschlechterungsverbots der WRRL für Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper in der Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot der LAWA (2017) gegeben.

1.3.1 Geltungsbereich und Grundsätze

Nach (LAWA, 2017) sind Fließgewässer die eine Einzugsgröße von mehr als 10 km² haben berichtspflichtig. Bei Seen gilt eine Größe von 0,5 km². Die Grundsätze gelten jedoch auch für kleinere, nicht berichtspflichtige Gewässer, sofern sie einem Oberflächenwasserkörper zugeordnet sind oder in ein berichtspflichtiges Gewässer münden. Verschlechterungen sind dann in Bezug auf diesen Wasserkörper zu prüfen (LAWA, 2017).

Folgende Bedingungen sind nach für die Beurteilung des Verschlechterungsverbots der Oberflächenwasserkörper zu beachten (LAWA 2020b, FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, 2024):

- Eine Verschlechterung des biologischen Zustands ist festzustellen, wenn der Zustand einer biologischen Qualitätskomponente (QK) sich um eine Klasse verschlechtert bzw. eine QK, die sich bereits in der schlechtesten Klasse befindet weiter verschlechtern wird.
- Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands ist zudem festzustellen, wenn die UQN einer unterstützenden chemischen Qualitätskomponente nach Anlage 6 Oberflächengewässerverordnung (OGewV) überschritten wird oder bei bereits überschrittener UQN eine messbare Erhöhung der Belastung prognostiziert wird.
- Eine Verschlechterung des chemischen Zustands ist festzustellen, wenn die UQN eines Parameters der Anlage 8 OGewV überschritten wird oder bei bereits überschrittener UQN eine messbare Erhöhung der Belastung prognostiziert wird.
- Der maßgebliche Ausgangszustand ist im Bewirtschaftungsplan dokumentiert.
- Bezugspunkt der Bewertung ist die repräsentative Messstelle.
- Wahrscheinlichkeit des Schadenseintritts: Die Verschlechterung muss nicht ausgeschlossen werden, darf aber nicht sicher zu erwarten sein.
- Auswirkungen auf nicht berichtspflichtige Gewässer sind nur hinsichtlich der Wirkung auf die anschließenden Wasserkörper zu beurteilen.
- Dauer der Verschlechterung: Vorübergehende Auswirkungen kurzer Dauer und ohne langfristige Folgen dürfen nur dann unberücksichtigt bleiben, wenn sich die Auswirkungen offensichtlich nur geringfügig auf den Zustand der betroffenen Wasserkörper auswirken und nicht zu einer Verschlechterung führen. Sind durch die Auswirkungen jedoch (vorübergehende) Verschlechterungen zu erwarten, sind diese nur dann genehmigungsfähig, wenn die Bedingungen von Art. 4 Abs. 7 der WRRL (Ausnahme) erfüllt sind (FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, 2024).
- Messbarkeit der Verschlechterung: Voraussichtlich nicht messbare Veränderungen sind keine Verschlechterungen.
- Bei nicht gemessenen Parametern und Qualitätskomponenten oder nicht mehr aktuellen Messwerten, die für eine Beurteilung einer Verschlechterung

durch das konkrete Vorhaben entscheidungserheblich sind, ist deren Ermittlung erforderlich, sofern relevante Wirkungen prognostiziert werden. Sofern keine eigenen Erfassungen für notwendig erachtet werden, ist dies umfassend zu begründen und mit der Wasserbehörde abzustimmen (FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, 2024).

- Bewirtschaftungsermessen: Die Wasserwirtschaftsbehörden können in besonderen Fällen abweichende Anforderungen stellen. (Kiebel et al., 2019)

Zur Beurteilung der Auswirkung auf den mengenmäßigen und chemischen Zustand sind für Grundwasserkörper vergleichbare Vorgaben anzuwenden. Als weiteres selbständiges Bewirtschaftungsziel gilt zusätzlich für Grundwasserkörper das Trendumkehrgebot. Alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentration auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten sollen nach § 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG umgekehrt werden (Kiebel et al., 2019).

1.3.2 Oberflächenwasserkörper

Ein Oberflächenwasserkörper (OWK) ist ein einheitlicher Teil eines Oberflächengewässers. Dies gliedert sich in Fließgewässer, Seen, Übergangsgewässer und Küstengewässer. In der vorliegenden Unterlage wird nur der Fließgewässerkörper betrachtet, da die anderen Typen nicht im Plangebiet vorhanden sind.

Der tabellarische Steckbrief zu einem Oberflächenwasserkörper gibt die Lage und Grenze des Wasserkörpers an. Dieser wird nach Typ und Bestimmung der typspezifischen Referenzbedingungen klassifiziert. Zusätzlich werden OWK gegebenenfalls als künstlich oder erheblich verändert eingestuft.

Fließgewässer werden nach ihrem ökologischen Potenzial/Zustand und ihrem chemischen Zustand bewertet. Der ökologische Zustand/Potenzial wird in fünf Stufen klassifiziert. Die Bewertung erfolgt anhand verschiedener biologischer und chemischer Qualitätskomponenten. Neben den direkt aussagekräftigen Qualitätskomponenten Phytoplankton, Makrophyten/Phytobenthos, Makrozoobenthos und der Fischfauna werden noch weitere unterstützende Qualitätskomponenten geprüft (Hydromorphologie, physikalisch-chemische Verhältnisse, Chemie), deren Zustand Rückschlüsse auf Zustand und Entwicklung der biologischen Qualitätskomponenten zulassen.

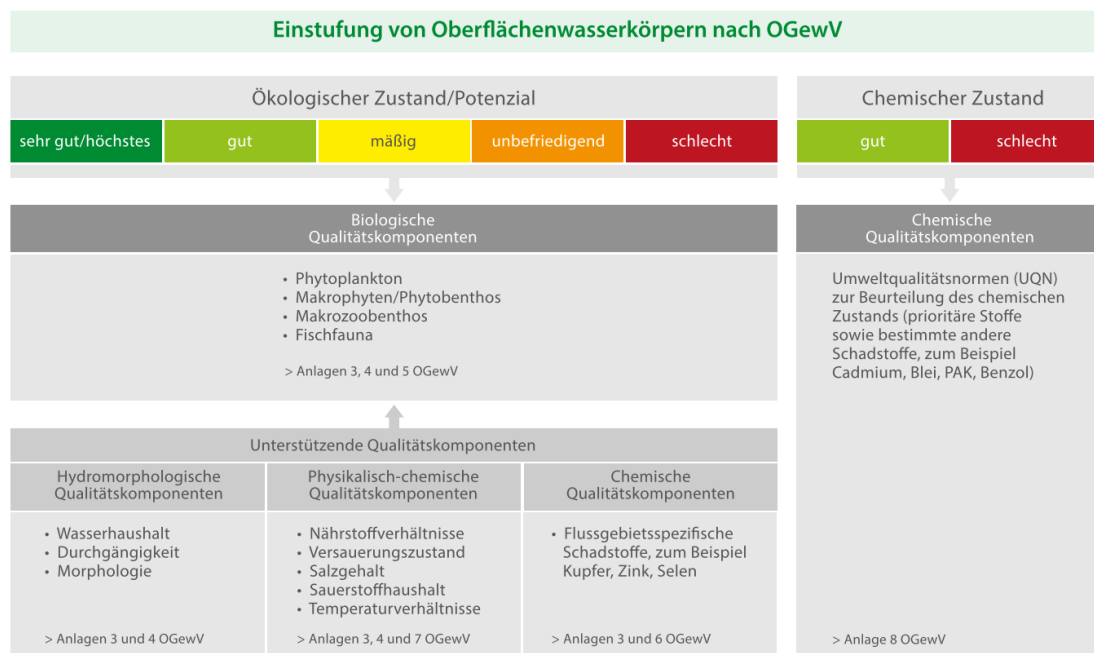


Abb. 1: Einstufung von Oberflächengewässerkörpern der Kategorie Flüsse nach Oberflächengewässerverordnung (Hanusch & Syberitz, 2018)

Der ökologische Zustand der Oberflächenwasserkörper wird nach RL 2000/60/EG (WRRL) in fünf unterschiedliche Klassen („sehr gut“, „gut“, „mäßig“, „unbefriedigend“ und „schlecht“) eingestuft. Der ökologische Zustand ergibt sich aus dem Vergleich der im Wasser lebenden Organismen (Makrozoobenthos, Makrophyten, Phytobenthos, Phytoplankton und Fische) mit dem Bestand, der natürlicherweise dort vorhanden sein sollte. Da es sich beim vorliegenden Gewässerkörper um ein künstliches Gewässer handelt, gilt in diesem Fall das Umweltziel des guten ökologischen Potentials. Das Vorhaben quert den Flusswasserkörper (FWK) 2_F055 „Main-Donau-Kanal von Oberfürberg bis Zusammenfluss mit Regnitz“.

Insgesamt wird dies gemäß dem Steckbrief des FWK 2_F055 als mäßig eingestuft. Die Umweltqualitätsnormen der Flussgebietsspezifischen Schadstoffe werden erfüllt.

Der chemische Zustand von Gewässern wird nach RL 2013/39/EG über die Einhaltung von Umweltqualitätsnormen (UQN) für ausgewählte „prioritäre“ Chemikalien festgelegt. Diese Normen sollen gewährleisten, dass Pflanzen und Tiere in den Gewässern nicht geschädigt werden. Hierbei wird in zwei Klassen („gut“ und „nicht gut“) unterteilt. Der FWK 2_F055 ist aktuell in keinem guten Zustand, da die Grenzwerte von Quecksilber und Summe 6-BDE (28,47,99,100,153,154) überschritten werden.

1.3.3 Grundwasserkörper

Ein Grundwasserkörper (GWK) im Sinne der WRRL ist ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter. Im Steckbrief zu einem Wasserkörper sind die Lage und Grenzen dargestellt. Darüber hinaus werden umweltrelevante Wirkungen dargestellt. Dazu gehört die Ermittlung von Belastungen und die Ermittlung der Auswirkungen, die daraus resultieren. Die wirtschaftliche Analyse der Wassernutzungen sowie die Beurteilung des Risikos, inwiefern die Umweltziele eines Wasserkörpers bis zum Ende einer Bewirtschaftungsperiode verfehlt werden können.

Bei Grundwasserkörpern wird neben der Chemie noch der mengenmäßige Zustand bewertet. Für beide gibt es aber im Gegensatz zur biologische Qualitätskomponente der Oberflächengewässer nur zwei Klassen (gut und schlecht). Zur Beurteilung und Einstufung des chemischen und des mengenmäßigen Zustands sind die Bestimmungen der Grundwasserverordnung (GrwV) heranzuziehen, insb. §§ 5, 6 und 7 GrwV für den chemischen Zustand (LAWA 2017).

Der mengenmäßige Zustand wird anhand der Entwicklung der Grundwasserstände, der Quellschüttungen, der bekannten Grundwasserentnahme und dem Zustand der vom Grundwasserkörper abhängigen Landökosysteme und Oberflächengewässer beurteilt (§ 4 GrwV).

Die Bewertung des chemischen Zustandes erfolgt im Wesentlichen anhand der gemessenen Schadstoffkonzentration im Grundwasser an der repräsentativen Messstelle. Dazu werden die in Anlage 2 der GrwV genannten Schwellenwerte für einzelne Schadstoffe und Schadstoffgruppen betrachtet (§ 5 GrwV) und unter Berücksichtigung der örtlichen Besonderheiten durch die Behörde beurteilt und eingestuft (§§ 6 und 7 GrwV).

Das Vorhaben befindet sich innerhalb des Grundwasserkörpers (GWK) 2_G016 „Quartär – Erlangen“.

1.4 Verwendete Unterlagen

- M WRRL (FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau 2024)
- Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot (LAWA 2017b)
- Leitfaden WRRL (Kiebel et al. 2019)
- Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie – Vorgehensweise bei Straßenbauvorhaben (Hanusch & Syberitz, 2018)

2 Merkmale des Vorhabens, mögliche Wirkfaktoren auf die Wasserkörper, Maßnahmen zur Schadensbegrenzung

2.1 Kurzbeschreibung des Bauvorhabens

Das Vorhaben stellt eine Straßenbaumaßnahme im Zusammenhang eines Ersatzneubaus der Straßenüberführung (SÜ) St 2240 über den Main-Donau-Kanal dar. Durch die Baumaßnahme werden Anpassung der Gemeindeverbindungsstraße „Am Europakanal“ sowie dem Anschluss der neuen Straßentrasse an die bestehende Staatsstraße und dem Ausbau der Anschlussstelle „Am Europakanal“ mit der Anpassung der anschließenden GVS erforderlich (vgl. Unterlage 1T).

Das Planungsgebiet befindet sich westlich der kreisfreien Stadt Erlangen im Bundesland Bayern. Die Staatsstraße 2240 verbindet im Planungsbereich die beiden Erlanger Stadtteile Dechsendorf und Alterlangen.

Ca. 800 m westlich des Main-Donau-Kanals (MDK) beginnt die Baustrecke und endet ca. 400 m östlich des MDK kurz vor der Stadtgrenze Erlangen. Sie erstreckt sich auf einer Länge von 1,2 km.

Im Bestand erfolgt die Ableitung des Oberflächenwassers auf der Strecke über die Bankette und die Böschungen in das angrenzende Gelände. Bauliche Anlagen zur Reinigung und Rückhaltung sind nicht vorhanden. Die Entwässerung der bestehenden Brücke über den Main-Donau-Kanal erfolgt im Bereich der Widerlager über Fallrohre mit anschließender Einleitung in den Main-Donau-Kanal. Vor der Einleitung erfolgt keine Reinigung des Oberflächenwassers.

Die Planung sieht vor, dass das Oberflächenwasser über eine Sammelleitung im westlichen Entwässerungsabschnitt in ein Versickerungsbecken zu leiten und zu versickern. Das Oberflächenwasser des Abschnittes Mitte und Rampen Süd sowie des östlichen Abschnittes wird gesammelt und über Reinigungsanlagen in den Main-Donau-Kanal eingeleitet. Der Entwässerungsabschnitt Bauende wird in die städtische Kanalisation eingeleitet (vgl. Unterlage 18T).

Bei den Regenwasserbehandlungsanlagen handelt es sich um unterirdisch verlegte großvolumige Rohrleitungen, die eine Reinigung durch Sedimentation ermöglichen und die zusätzlich mit einem Leichstoffabscheider ausgestattet sind. Die Wirksamkeit des Stoffrückhalts (η_{ges}) der Behandlungsanlage für AFS63 ist mit 50% anzusetzen (vgl. Unterlage 18.1T). Dieser Wert liegt zwischen dem Wirkungsgrad einer Sedimentationsanlage im Dauerstau (0,4) und einer Sedimentationsanlage im Dauerstau mit optimiertem Zulauf (0,7) (vgl. (FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau 2024)). Für die folgenden Berechnungen werden daher die Formeln für eine Sedimentationsanlage im Dauerstau ohne optimierten Zulauf verwendet.

Tab. 1: Entwässerungsabschnitte und Systeme (vgl. Unterlage 18.1T)

Entwässerungsabschnitt		Vorfluter	Reinigung	Wassermenge	
West	Bau-km 0+232 bis 0+540	Grundwasser	Versickerungsbecken mit vorgeschaltetem Absetzbecken	116,1 l/s	S
Mitte und Rampen Süd	Bau-km 0+540 bis 0+764	Main-Donau-Kanal	Regenwasserbehandlungsanlage (Grob- und Feinstoffe + Leichtflüssigkeiten)	73,2 l/s	S
Ost	Bau-km 0+764 bis 1+047	Main-Donau-Kanal	Regenwasserbehandlungsanlage (Grob- und Feinstoffe + Leichtflüssigkeiten)	39,6 l/s	S
Bauende	Bau-km 1+047 – 1+206	Kanalisation der Stadt Erlangen	Schacht mit Sedimentationsanlage mit einem Schlamm- und Leichtstoffspeicher sowie einem zusätzlichen Auffangraum für Leichtflüssigkeiten	2,0 l/s	
Rampen Nord	Bau-km (Rampen N) 0+000 bis 0+072	Bestehender Entwässerungsgraben (Grundwasser)	Sedimentationsanlage (9 m langer Absetzkanal zur Sedimentation von Grob- und Feinstoffen sowie für den Rückhalt von Leichtflüssigkeiten bei Trockenwetter (Havariefall))	5,3 l/s	S

Erläuterung letzte Spalte:

Grün = Reinigung des Straßenabflusswassers vor Einleitung in den Vorfluter

S = Entwässerungsabschnitt berücksichtigt bei der Berechnung in Kap. 4.5 (Tausalzfracht)

2.2 Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und Schadensbegrenzung

Das anfallende Oberflächenwasser soll zum Teil über Versickerungsanlagen ins Grundwasser eingeleitet werden. Das Plangebiet liegt in der erweiterten Wasserschutzzone III, daher wird das Oberflächenwasser vor der Einleitung über Anlagen gemäß den Forderungen der RiStWag gereinigt. Es ist ein Absetzbecken mit einer Oberflächenbeschickung von 9 m/h für den Abschnitt West vorgesehen. Die Entwässerung der Abschnitte Mitte und Ost erfolgt über eine gesammelte und vorgereinigte Einleitung in den MD-Kanal, einen bestehenden Entwässerungsgraben bzw. in das Kanalnetz der Stadt Erlangen.

Derzeit wird im Bestand das Oberflächenwasser breitflächig in das angrenzende Gelände abgeleitet und versickert. Im Rahmen des Vorhabens ist geplant, das Wasser vor der Versickerung zentral zu sammeln und über Absetzbecken bzw. unterirdische Regenwasserbehandlungsanlagen zu reinigen.

2.3 Mögliche Wirkfaktoren auf die Wasserkörper (Prüfrahmen)

2.3.1 Methodik

In einem ersten Schritt wird geprüft, welche der durch ein Straßenbauvorhaben potenziell möglichen Auswirkungen auf Gewässerkörper durch das zu prüfende Vorhaben tatsächlich relevante Wirkungen verursachen kann. Dies erfolgt anhand einer Abschichtungstabelle mit textlicher Erläuterung (vgl. Tab. 2).

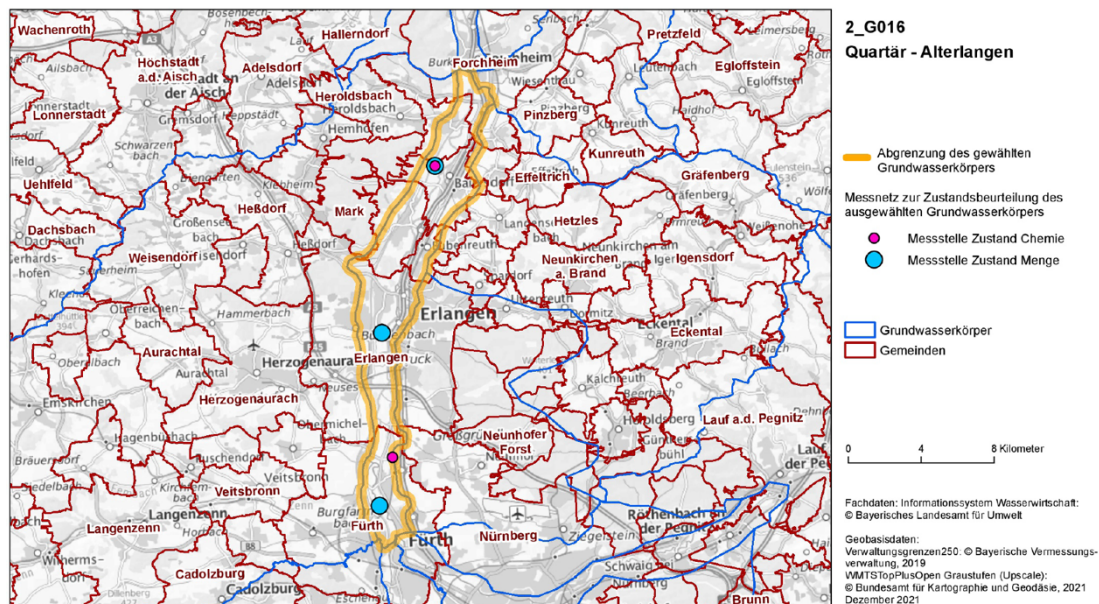
Können relevante Wirkungen für eine der Qualitätskomponenten nicht ausgeschlossen werden, werden die zu erwartenden Auswirkungen nochmal im Detail, z. B. durch Berechnung der Schadstofffracht im Abflusswasser eines Regenrückhaltebeckens, geprüft (vgl. Kap. 3).

2.3.2 Relevante Wasserkörper und Schutzgebiete nach Art. 6 WRRL

Das Oberflächenwasser der Straße, insbesondere der Brücke, wird im Bestand teilweise ungereinigt in den MD-Kanal eingeleitet bzw. breitflächig über die Böschung versickert. Das Vorhaben sieht u.a. eine Änderung des Entwässerungssystems vor, wodurch sich der Eintrag von straßenbedingten Schadstoffeinträgen in die Gewässerkörper verändern kann.

Das Vorhaben befindet sich im Bereich des GWK 2_G016 „Quartär – Erlangen“. Dieser hat Gipskeuper und Sandsteinkeuper als untergeordnete hydrogeologische Einheit und eine Gesamtfläche von 63 km².

Abb. 2: Abgrenzung des Grundwasserkörpers 2_G016 „Quartär – Erlangen“ (BayLfU, 2021)



Der chemische Zustand ist aufgrund einer Nitratbelastung als schlecht zu bewerten, der mengenmäßige Zustand des GWK ist gut.

Das Vorhaben befindet sich außerdem in Zone III des festgesetzten Wasserschutzgebiets „Erlangen“ (Kennzahl: 2210633100056). Daher bedarf das Grundwasser in diesem Bereich einen Schutz vor weitreichenden Beeinträchtigungen, wie nicht oder

schwer abbaubare chemische und radioaktive Stoffe. Daher muss beim Vorhaben überprüft werden, ob es zu keiner Beeinträchtigung kommt.

Der Ausbaubereich betrifft zudem den Oberflächenwasserkörper FWK 2_F055 „Main-Donau-Kanal von Oberfürberg bis Zusammenfluss mit Regnitz“. Dieses Gewässer 1. Ordnung hat ein Einzugsgebiet von 22 km² und eine Länge von 26,8 km. Es gibt keine Zuordnung zu einem Gewässertyp, da es sich um ein künstliches Gewässer handelt. Das Gebiet liegt in der Flussgebietseinheit Rhein und im Planungsraum/Flussgebietsanteil REG: Regnitz.

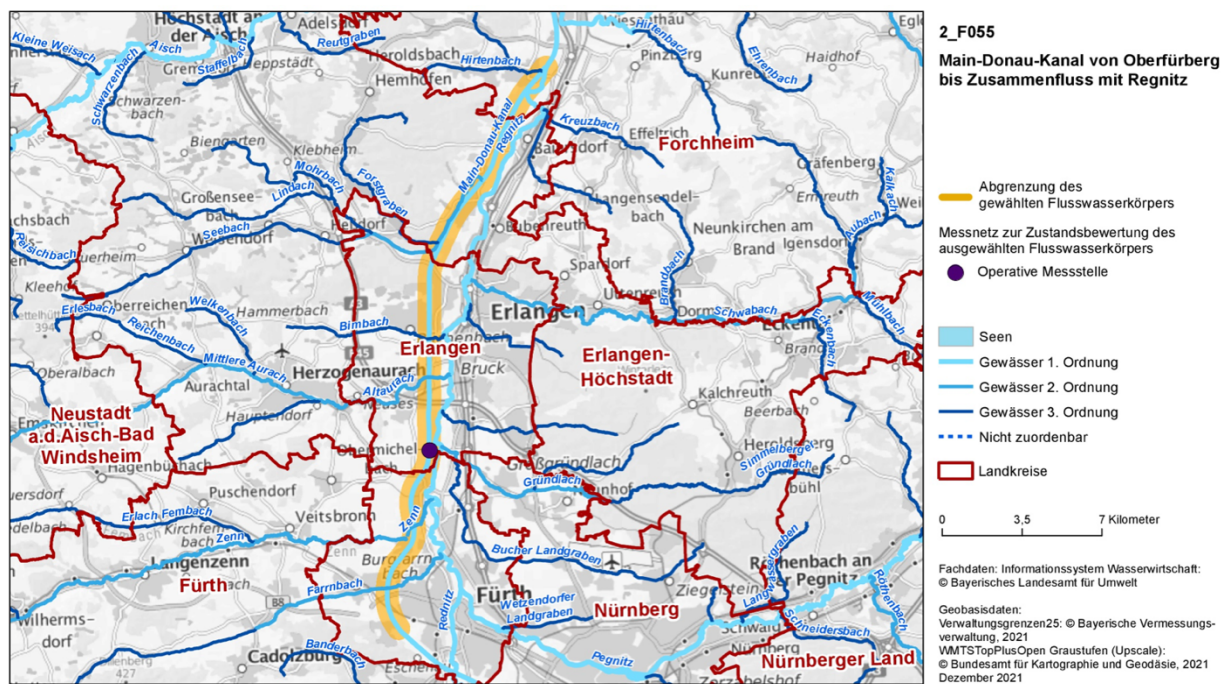


Abb. 3: Überblick über den Flusswasserkörper 2_F055 „Main-Donau-Kanal von Oberfürberg bis Zusammenfluss mit Regnitz“ (BayLfU, 2021)

Die repräsentative Messstelle für den FWK 2_F055 befindet sich auf der Höhe von Hüttendorf.

2.3.3 Wirkfaktoren und Abschichtung von Wirkfaktoren im vorliegenden Fall

An Grundwasserkörpern und Flusswasserkörpern können die in der folgenden Tabelle genannten Wirkfaktoren auftreten, wenn durch den Bau der Straße in den Wasserkörper oder die relevanten hydrogeologischen Strukturen eingegriffen wird (vgl. Tab. 2).

Tab. 2: Mögliche Wirkfaktoren und Bewertung dieser für den Fluss- und Grundwasserkörper

		FWK						GWK		Bewertung	
Einzelmaßnahme (Wirkfaktor)	Potenzielle Auswirkung	Biolog. QK				Allg. chem. -phys. Par.	Hydromorphologie	Chem. Zustand	Quantitativer Zustand		Qualitativer Zustand
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytoplankton						
Baubedingt											
Baustellenbetrieb	Sedimenteintrag infolge Erd- u. Wasserhaltungsarbeiten	X	X	X	X	X	X				Eine bauzeitliche Grundwasserhaltung ist nicht erforderlich. Nach aktuellem Stand wird nur bei den Baugruben für die Pfahlkopfplatten eine Tagwasserhaltung erforderlich, da sie sich noch oberhalb des Grundwasserspiegels befinden (vgl. Geotechnischer Bericht 2019). Im Falle einer Einleitung von Bauwasser in die Vorfluter erfolgt diese erst nach Vorreinigung des Wassers in Absetzbecken, wodurch die Sedimentfracht reduziert wird. Darüber hinaus stellen die üblichen Schutzmaßnahmen (u.a. DIN 18299, 18300, 18305, 18320 und ZTV-E, ZTV-La, ZTVew) den Schutz ausreichend sicher.
	Gefahr des Schadstoffeintrags in die Oberflächengewässer und das Grundwasser durch Baufahrzeuge	X	X	X	X	X		X		X	Die Einhaltung einschlägiger DIN-Normen für Baustelleneinrichtung und -ausführung stellen den Schutz des Oberflächenwassers und Grundwassers ausreichend sicher. Das Vorhaben befinden sich innerhalb eines Trinkwasserschutzgebietes (Zone III) und wird nach den Vorgaben zum Bau von Straßen in Wassergewinnungsgebieten (RiStWag-Zone III) hergestellt. Das repräsentative Gewässer, der Main-Donau-Kanal, quert das Baufeld und die beidseits des Kanals verlaufenden Wege und Straßen werden teilweise als Baufeld genutzt. Eine Beeinträchtigung des Gewässers durch baubedingten

		FWK						GWK		Bewertung	
Einzelmaßnahme (Wirkfaktor)	Potenzielle Auswirkung	Biolog. QK				Allg. chem.-phys. Par.	Hydromorphologie	Chem. Zustand	Quantitativer Zustand		Qualitativer Zustand
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytoplankton						
										Schadstoffeinträge ist unter Berücksichtigung der zuvor genannten, üblichen Vermeidungsmaßnahmen nicht zu erwarten.	
	Temporäre Flächeninanspruchnahme durch Baustraßen und Baufelder in Gewässernähe	X	X	X			X			Der Gewässerkörper MD-Kanal quert zwar das Baufeld, seine Uferbereiche sind aber aus dem Baufeld ausgenommen. Die zum Kanal hin abfallenden Uferböschungen sind zudem als Bewegungsfläche für die Baustellenfahrzeuge und als Lagerfläche nicht geeignet. Eine bauzeitliche Inanspruchnahme dieser empfindlichen Flächen ist somit auszuschließen. Temporäre Verrohrungen bzw. Verlegungen von Fließgewässern sind nicht erforderlich. Eine dauerhafte Beeinträchtigung der biologischen Qualitätskomponenten oder der Hydromorphologie des für den Flusswasserkörper repräsentativen MD-Kanals ist durch die Baustelleneinrichtung nicht zu erwarten.	
	Lichtimmissionen durch Baustellenbeleuchtung		X							Nächtliche Bauaktivität, die eine künstliche Beleuchtung erfordert, findet nicht statt.	
	Erschütterungen durch Abriss- oder Rammarbeiten	X								Die Tiefgründung der neuen Brücke über den MD-Kanal erfolgt außerhalb des Gewässerkörpers. Die Gründung der beiden Widerlager erfolgt jeweils auf 16 Großbohrpfählen. Ebenso können Erschütterungen beim Abbruch der alten Brücke über den MD-Kanal nicht ausgeschlossen werden. Es ist dennoch keine dauerhafte Beeinträchtigung der Qualitätskomponente Fische im FWK zu erwarten. Zum einen finden die Bauarbeiten außerhalb des Gewässers statt, wodurch die Intensität der Erschütterungen/Vibrationen geringer ausfällt, zum anderen können die Fische innerhalb des Kanals den Störgeräuschen ausweichen, indem sie in ruhigere Abschnitte schwimmen.	

		FWK					GWK				
Einzelmaßnahme (Wirkfaktor)	Potenzielle Auswirkung	Biolog. QK				Allg. chem. -phys. Par.	Hydromorphologie	Chem. Zustand	Quantitativer Zustand	Qualitativer Zustand	Bewertung
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytoplankton						
	Barrierewirkung durch Gewässerquerung, -verlegung oder -verrohrung	X					X				Eine dauerhafte Beeinträchtigung durch bauzeitliche Gewässerquerung, -verlegung oder Verrohrungen kann für das repräsentativen Gewässer ausgeschlossen werden.
	Grundwasserabsenkung durch Grundwasserhaltung								X		<p>Das in der Baugrube anfallende Niederschlags- und Sickerwasser wird gesammelt und mittels Pumpen in eine temporäre Absetzvorrichtung geleitet. Von hier wird das aufbereitete Wasser zur Vorflut in den Main-Donau-Kanal abgeleitet (vgl. Unterlage 1T).</p> <p>Eine relevante Entwässerung des Grundwasserkörpers mit einer spürbaren Verringerung des Grundwasservolumens durch das Vorhaben ist unwahrscheinlich, da sich die Straße und die Brückenwiderlager in Dammlage befinden.</p> <p>Für die Brücke über den MD-Kanal ist eine Tiefgründung erforderlich. Die Widerlager werden jeweils auf 16 Großbohrpfählen gegründet. Die Pfahlkopfplatte befindet sich jedoch oberhalb des Grundwasserspiegels, so dass keine Grundwasserabsenkung während des Baus erforderlich wird (Geotechnischer Bericht 2019).</p> <p>Eine baubedingte, dauerhafte Verschlechterung des quantitativen Zustandes des Grundwasserkörpers kann somit ausgeschlossen werden.</p>
	Bodenverdichtungen mit Einfluss auf die Grundwasserneubildung durch schweres Baugerät.								X		<p>Bodenverdichtungen können zumindest vorübergehend zur lokalen Erhöhung des oberflächlichen Wasserabflusses und zur Verringerung der Grundwasserneubildung führen. Durch die Maßnahmen S4 „Vermeidung von Bodenverdichtungen“ (vgl. Kap. 5.3, Unterlage 19.1T) wird dies jedoch weitgehend vermieden.</p> <p>Eine dauerhafte Verschlechterung des quantitativen Zustandes des Grundwasserkörpers ist aufgrund der Kleinräumigkeit des Eingriffes und der im Verhältnis dazu großen Flächen des Gewässerkörpers von 63 km² nicht zu erwarten.</p>

2 Merkmale des Vorhabens, mögliche Wirkfaktoren auf die Wasserkörper, Maßnahmen zur Schadensbegrenzung

		FWK				GWK		Bewertung	
Einzelmaßnahme (Wirkfaktor)	Potenzielle Auswirkung	Biolog. QK		Allg. chem. -phys. Par.	Hydromorphologie	Chem. Zustand	Quantitativer Zustand		Qualitativer Zustand
		Fische	Makrozoobenthos						
Anlagebedingt									
Flächeninanspruchnahme	Verringerung des Retentionsraumes und der Gewässerfläche	X	X	X			X		Die Gewässerflächen des repräsentativen Gewässers des FWK bleibt durch das Vorhaben unverändert. Der MD-Kanal besitzt als künstliches Gewässer kein Überschwemmungsgebiet. Die Gefahr einer Verringerung des Retentionsraumes besteht daher für dieses Gewässer nicht.

		FWK					GWK		Bewertung	
Einzelmaßnahme (Wirkfaktor)	Potenzielle Auswirkung	Biolog. QK			Allg. chem. -phys. Par.	Hydromorphologie	Chem. Zustand	Quantitativer Zustand		Qualitativer Zustand
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten						
Flächenversiegelung	Erhöhung Oberflächenabfluss, Verringerung Grundwasserneubildung						X	X	<p>Das Regenabflusswasser der St 2240 westlich der Brücke und der Rampen (9.858 m² undurchlässige Fläche) wird gesammelt und über Absetzbecken in ein Versickerungsbecken geleitet und steht somit in vollem Umfang der Grundwasserneubildung zur Verfügung (vgl. Tab. 1).</p> <p>Das Wasser der nördlichen Rampe (450 m² undurchlässige Fläche) wird ebenfalls gereinigt und einem bestehenden Entwässerungsgraben zugeführt, wo es versickert. Auch dieses Wasser steht der Grundwasserneubildung zur Verfügung.</p> <p>Das Regenabflusswasser der Entwässerungsabschnittes Mitte und Rampen Süd (6.213 m² undurchlässige Fläche) sowie Ost (3.358 m² undurchlässige Fläche) wird gesammelt und in den Main-Donau-Kanal eingeleitet. Ein Versickerung wird hier aufgrund der Lage innerhalb der Zone III des Wasserschutzgebietes ausgeschlossen.</p> <p>Im Bereich des Bauendes (2.173 m² undurchlässige Fläche) wird das Regenwasser einem städtischen Entwässerungskanal zugeführt und in die Kläranlage geleitet.</p> <p>Ein Einfluss der Flächenversiegelung (Netto-Neuversiegelung: 1,58 ha; vgl. Unterlage 19.1T) auf die Grundwasserneubildung ist vorhabenbedingt aufgrund der verhältnismäßig kleinen versiegelten Fläche, die in den Kanal oder in die Kanalisation entwässert wird (0,96 ha; 0,015 % der Fläche des GWK) nicht zu erwarten. Es ergibt sich keine Verschlechterung des quantitativen Zustandes des GWK (Gesamtfläche 63 km²).</p>	

		FWK						GWK		Bewertung	
Einzelmaßnahme (Wirkfaktor)	Potenzielle Auswirkung	Biolog. QK				Allg. chem. -phys. Par.	Hydromorphologie	Chem. Zustand	Quantitativer Zustand		Qualitativer Zustand
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytoplankton						
Gewässerquerungen	Wanderungshindernis für Makrozoobenthos, Fische und Verschattung	X	X	X			X				Das repräsentative Gewässer MD-Kanal wird mit einem Brückenbauwerk gequert (LH ≥ 6,4 m, LW 108,2 m), so dass keine Wirkungen im Sinne eines Wanderungshindernisses auf die Qualitätskomponenten zu erwarten sind. Die Verschattung entspricht im Wesentlichen der Verschattung im Bestand, verschiebt sich mit dem Brückenbauwerk nur nach Süden. Dauerhafte negative Auswirkungen auf die ökologischen Qualitätskomponenten und das ökologische Potenzial des Gewässers sind dadurch nicht zu erwarten
Anlage einer Einschnittsböschung	Grundwasseranschnitt								X	X	Die Brücke über den MD-Kanal befindet sich in Kuppenlage. Die St 2240 innerhalb des Planabschnittes in Dammlage. Ein anlagebedingter Grundwasseranschnitt durch eine Einschnittsböschung und damit verknüpfte Verschlechterungen des quantitativen oder qualitativen Zustandes sind somit auszuschließen.
Betriebsbedingt											
Stationäre Beleuchtung	Lichtimmissionen		X								Eine stationäre Beleuchtung unterhalb der Brücke ist nicht geplant.
Gesammelte Einleitung des Oberflächenabflusses in die Vorfluter	hydraulische Belastung der Oberflächengewässer						X				Der Oberflächenabfluss der neuen Verkehrsflächen wird, neben dem Teil der versickert oder der städtischen Kläranlage zugeführt wird, zu einem großen Teil gesammelt in den MDK eingeleitet. Es handelt sich hierbei um ein künstliches Gewässer ohne natürliche Abflusssdynamik und nur wenigen direkten Zuflüssen (Seebach). Eine zusätzliche hydraulische Belastung des Kanals kann aufgrund der geringen vorhabenbedingten maximalen Einleitmenge im Falle eines Regenereignisses (73,2 l/s von Osten + 39,6 l/s von Westen) somit ausgeschlossen werden. Der Main-Donau-Kanal hat im Bereich der Einleitung eine Breite von mehr als 50 m.

ANUVA Stadt- und Umweltplanung GmbH

		FWK					GWK		Bewertung		
Einzelmaßnahme (Wirkfaktor)	Potenzielle Auswirkung	Biolog. QK				Allg. chem. -phys. Par.	Hydromorphologie	Chem. Zustand		Quantitativer Zustand	Qualitativer Zustand
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytoplankton						
										ausgeschlossen werden. In Kap. 3.4 wird der Einfluss des Vorhabens auf die Salzkonzentration im Oberflächenwasser näher betrachtet und in Kap. 4.5 wird der Einfluss des Vorhabens auf die Salzkonzentration im Grundwasser rechnerisch ermittelt.	

X potenziell sind Auswirkungen auf die Qualitätskomponente möglich

FWK XX.XX / GWK XX eine Auswirkung auf die Qualitätskomponente des jeweiligen Gewässerkörpers durch die konkrete Planung kann nicht ausgeschlossen werden. Umfang und Schwere ist im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot und das Verbesserungsgebot zu prüfen (vgl. Kap. 4.5).

3 Ausgangszustand sowie Ermittlung und Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens auf den Flusswasserkörper 2_F055

3.1 Ausgangszustand und Bewirtschaftungsziele

3.1.1 Beschreibung des Flusswasserkörpers

Als Gewässer 1. Ordnung hat der Flusswasserkörper 2_F055 „Main-Donau-Kanal von Oberfürberg bis Zusammenfluss mit Regnitz“ ein Einzugsgebiet von 22 km² und eine Länge von 26,8 km. Es gibt keine Zuordnung zu einem Gewässertyp, da es sich um ein künstliches Gewässer handelt. Das Gebiet liegt in der Flussgebietseinheit Rhein und im Planungsraum/Flussgebietsanteil REG: Regnitz.

Die repräsentative Messstelle für diesen Wasserkörper liegt auf der Höhe von Hütendorf.

3.1.2 Schutzgebiete (gemäß Art. 6 WRRL)

Das geplante Vorhaben befindet sich in Zone III des Trinkwasserschutzgebietes „Erlangen“ (Kennzahl: 2210633100056).

3.1.3 Risikoanalyse (aktualisierte Bestandsaufnahme)

Die Risikoanalyse schätzt das Risiko bzgl. der Zielerreichung des Gewässers bis zum Ende des Bewirtschaftungszeitraumes ein. Diese wird für den MD-Kanal insgesamt als unwahrscheinlich bewertet, aufgrund des ubiquitären Vorkommens von Quecksilber und der Überschreitung der Umweltqualitätsnorm (UQN) bei BDE (Bromierte Diphenylether) (vgl. Tab. 3).

Tab. 3: Risikoanalyse (aktualisierte Bestandsaufnahme)

Risikoabschätzung bzgl. Zielerreichung bis 2027		Prognostizierter Zeitpunkt der Erreichung
Zielerreichung ökologisches Potenzial	unwahrscheinlich	2034 - 2039
Zielerreichung chemischer Zustand	unwahrscheinlich	nach 2045

Entnommen aus dem Wasserkörpersteckbrief des Bewirtschaftungszeitraumes 2022 – 2027.

3.1.4 Ökologischer und chemischer Zustand

Das ökologische Potenzial für diesen künstlichen Wasserkörper wird als mäßig eingestuft. Tab. 4 stellt die Bewertung des Gewässers genauer dar. Die Umweltqualitätsnormen (UQN) wurden als ökotoxikologische Grenzwerte ausschließlich für die aquatische Nahrungskette festgelegt. Es kommt in der EU zu einem flächenhaften Verfehlen der UQN, was insbesondere an Stoffen wie Quecksilber liegt.

Der chemische Zustand wird als nicht gut bewertet (vgl. Gewässersteckbrief, BayLfU 2021).

Tab. 4: Bewertung für den 3. Bewirtschaftungsplan (Datenstand Dezember 2021)

Ökologisches Potenzial	Mäßig
<i>Ergebnisse zu Qualitätskomponenten des ökologischen Potenzials</i>	
Makrozoobenthos	Nicht klassifiziert
Makrophyten & Phytobenthos	Nicht klassifiziert
Phytoplankton	Mäßig
Fischfauna	Nicht klassifiziert
Flussgebietspezifische Schadstoffe mit Umweltqualitätsnorm-Überschreitung	Umweltqualitätsnorm erfüllt
Chemischer Zustand	Nicht gut
<i>Details zum chemischen Zustand</i>	
Chemischer Zustand (ohne Quecksilber und BDE)	Gut
Prioritäre Schadstoffe mit Umweltqualitätsnorm-Überschreitung	Quecksilber Summe 6-BDE (28,47,99,100,153,154)

3.1.5 Bewirtschaftungsziele

Voraussichtlich kann das Umweltziel, ein guter chemischer Zustand, erst nach 2045 erreicht werden. Ein gutes ökologisches Potenzial kann schon bis 2034 -2039 erreicht werden.

Es sind Maßnahmen geplant, deren Umsetzung zur Reduzierung einer Belastung im jeweiligen Wasserkörper nicht in diesem selbst, sondern in einem oder mehreren oberliegenden und/oder unterhalb liegenden Wasserkörper(n) erforderlich ist. Z. B. Reduzierung einer Belastung mit einem Stoff, der über einen oder mehrere oberhalb liegende/n Wasserkörper eingetragen wird sowie Herstellung der Durchgängigkeit in einem oder mehreren unterliegenden Wasserkörpern, damit die Anbindung des Oberstroms ermöglicht wird (LAWA-Code 512). Weitere Details zu den 2 geplanten Maßnahmen sind dem Gewässersteckbrief nicht zu entnehmen.

3.2 Relevante Wirkfaktoren für diesen Flusswasserkörper

Die im Rahmen des Bauvorhabens geplante Entwässerung (vgl. Unterlage 18.1T, Tektur 02/2025) sieht vor, dass das in den Entwässerungsabschnitten „Mitte und Rampen Süd“ sowie „Ost“ gesammelte Regenabflusswasser an zwei Einleitungsstellen in den FWK eingeleitet wird. Dadurch kann es zu einem Eintrag von Schad- und Nährstoffen in das Gewässer kommen.

3.3 Auswirkungen auf den ökologischen Zustand

3.3.1 Auswirkungen auf biologische Qualitätskomponenten

Das Vorhaben hat keine relevanten Auswirkungen auf biologischen Qualitätskomponenten (vgl. Tab. 2).

3.3.2 Auswirkungen auf hydromorphologische Qualitätskomponenten

Das Vorhaben hat keine relevanten Auswirkungen auf hydromorphologische Qualitätskomponenten (vgl. Tab. 2).

3.3.3 Auswirkungen auf allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Für einen Großteil der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (Anlage 3, OGewV; vgl. Tab. 5) können durch die Einleitung von Straßenabflüssen, die in Regenwasserbehandlungsanlagen behandelt wurden, in der Regel keine Überschreitungen der Orientierungswerte hervorgerufen werden, da die Ablaufkonzentrationen zu gering sind. Laut (ifs - Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mBH, 2018) sind nur bei folgenden Parametern relevante Konzentrationen der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten im Straßenabfluss zu erwarten: biochemischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen (BSB₅), gesamter organischer Kohlenstoff (TOC), Ortho-Phosphat-Phosphor (o-PO₄-P), Gesamt-Phosphor (Gesamt-P) und Ammonium-Stickstoff (NH₄-N). Die Notwendigkeit einer Bestimmung der mittleren Konzentration im Oberflächenwasserkörper (OWK) ist dabei abhängig von der geplanten Entwässerungslösung (vgl. Tab. 1).

Tab. 5: Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (Anlage 3 und 7, OGewV)

Qualitätskomponente	Parameter
Temperaturverhältnisse	Wassertemperatur
Sauerstoffhaushalt	Sauerstoffgehalt Sauerstoffsättigung TOC BSB ₅ Eisen
Salzgehalt	Chlorid Leitfähigkeit bei 25°C Sulfat
Versauerungszustand	pH-Wert Säurekapazität K _S (bei versauerungsgefährdeten Gewässern)
Nährstoffverhältnisse	Gesamt-Phosphor ortho-Phosphat-Phosphor Gesamtstickstoff Ammonium-Stickstoff Ammoniak-Stickstoff Nitrit-Stickstoff

Tab. 6: Übersicht der Notwendigkeit der Bestimmung relevanter allgemeiner physikalisch-chemischer QK in Abhängigkeit der Entwässerungslösung entsprechend (Kiebel et al., 2019)

Parameter	Straßenabwasser	Sedimentationsanlagen im Dauerstau		Retentionsbodenfilterbecken
		ohne optimierten Zulauf*	mit optimiertem Zulauf*	
OGewV, Anlage 6				
BSB ₅	Bestimmung erforderlich	Bestimmung erforderlich	Bestimmung erforderlich	Bestimmung erforderlich
TOC				
o-PO ₄ -P				
Gesamt-P				
NH ₄ -N				
* ein optimierter Zulauf verhindert bzw. minimiert, dass durch einströmendes Regenabflusswasser in das Becken bereits sedimentierte Schadstoffe aufgewirbelt und mobilisiert werden. Dies verringert die Schadstofffracht im Beckenausfluss.				

In den Absetzbecken und -schächten findet durch Sedimentation eine Reinigung des Straßenabflusses statt. Bezogen auf Gesamt-Phosphor und Ammonium-Stickstoff (NH₄-N) kann in den Absetzbecken und -schächten jedoch nur eine geringe bzw. keine Reinigungsleistung erzielt werden (ifs - Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mBH, 2018).

Vor der Einleitung in den MD-Kanal wird das Regenabflusswasser in einer unterirdischen Regenbehandlungsanlage durch Sedimentation und einen Leichtstoffabscheider gereinigt. Die Reinigungsleistung wird analog zu einer Sedimentationsanlage im Dauerstau ohne optimierten Zulauf bewertet. Nach Tab. 6 ergibt sich daher die Notwendigkeit der Bestimmung aller relevanten allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten.

Den Messwerten des Bayerischen Landesamts für Umwelt (LfU 2016) ist zu entnehmen, dass an der repräsentativen Messstelle Hüttendorf (Nr.: 17760) die Orientierungswerte 2016 nicht überschritten wurden (vgl. Tab. 7). Generell wäre eine Überschreitung des Orientierungswertes nur ein Indiz für eine Verschlechterung einer biologischen Qualitätskomponente, die nicht unbedingt zu einer Verschlechterung des ökologischen Zustandes führt.

Tab. 7: Zustand der im Hinblick auf das Vorhaben relevanten physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten für den FWK 2_F055 „Main-Donau-Kanal von Oberföhrberg bis Zusammenfluss mit Regnitz“ am Messpunkt „Hüttendorf (Nr.: 17760“ aus den Jahren 2017-2021

unter- suchte Pa- rameter	Zeit- raum	Orientierungswert (OW) für Fließge- wässertyp 10*	gemessener Wert**		Überschreitung des Orientie- rungswerts
			Anzahl der Werte	Ø in mg/l	
BSB ₅	2016	< 3	13	1,5	nein
TOC		< 7	13	4,2	nein
o-PO ₄ -P		≤ 0,07	13	0,046	nein
Gesamt-P		≤ 0,1	13	0,074	nein
NH ₄ -N		≤ 0,1	13	0,025	nein
Chlorid		≤ 200	13	36	nein

Ø Jahresdurchschnitt

* OGewV Anlagen 1 und 7; guter ökologischer Zustand und gutes ökologisches Potenzial. Die OW sind abhängig vom Fließgewässertyp; künstliche Gewässer werden grundsätzlich keinem Gewässertyp zugeordnet (LfU Bayern – Bayerisches Landesamt für Umwelt 2021)

** LfU (https://www.lfu.bayern.de/gdi/dokumente/wasser/wrrl/fw2021_mess/moni3/bwp3_fw201760_acp.pdf) für den 3. Monitoringzeitraum

Berechnungen nach dem Merkblatt Wasserrahmenrichtlinie (FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau 2024), erfolgten mit den vorhandenen Werten (vgl. Tab. 7).

Da es sich um ein künstliches Gewässer handelt, liegt kein Mittelwasserabfluss im eigentlichen Sinn vor. Das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Donau MDK hat folgende Informationen zur Verfügung gestellt:

”

- Die Haltung Erlangen ist ein Stillwasserkanal, dennoch gibt es Wasserbewegung.
- Diese Haltung verfügt über keine nennenswerten natürlichen Zuflüsse, weder über Grundwasser noch über Bäche oder sonstige Einleitungen.
- Durch den Schleusungsbetrieb (Schifffahrt) werden täglich rund 300.000 m³ zu- und abgeführt.
- Das entspricht einem durchschnittlichen Durchfluss von 3,5 m³/s.
- Der Gewässerquerschnitt beträgt mehr oder weniger konstant rund 172 m².
- Die durchschnittliche Durchleitungsgeschwindigkeit beträgt somit 0,02 m/s.

Durch die Art und Weise wie Wasser in der Haltung zu- bzw. abgeführt wird, bewegt sich das Wasser zeitweise tatsächlich auch viel schneller. Durch einen Schleusungsvorgang werden der Haltung innerhalb von wenigen Minuten bis zu 45.000 m³ Wasser zu- bzw. abgeführt. Der Durchfluss kann dabei bis zu 70 m³/s und die Fließgeschwindigkeit bis zu 0,4 m/s betragen. Da dieses Zuführen und Abführen nicht gleichzeitig stattfindet, entsteht in der Haltung immer wieder ein Plus oder ein Minus an Wassermenge. In diesem Stillwasserkanal erkennen wir dieses Plus und Minus anhand der starken kurzzeitigen Wasserspiegelschwankungen. Dieses Plus (Berg - Schwall) und Minus (Tal - Sunk) bleiben in der Haltung nicht an einer Stelle stehen, sondern wandern zwischen den Schleusen stundenlang hin und her. Auf diese Weise findet in der

Haltung ständig eine Wasservermischung statt.“ (Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Donau MDK; 28.02.2025)

Für die Berechnung der zu erwartenden Belastung wurde daher ein Mittelwasserabfluss von 3,5 m³/s für den Main-Donau-Kanal angenommen.

Formel 1: Mischungsformel für die Berechnung der zu erwartenden Belastung durch die physikalisch-chemischen Parameter für optimierte Sedimentationsanlagen im Dauerstau (Formel 1a gem. FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau 2024)

Für direkten Straßenabfluss und Absetzbecken:			
$C_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MQ + B_{RW} \cdot A_{E,b,a} \cdot (1 - \eta_{RWBA})}{MQ}$			(1a)
Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung RW	$C_{OWK,RW}$	in mg/l	
Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK	C_{OWK}	in mg/l	
spezifische Schadstofffracht Regenabfluss	B_{RW}	in g/(ha · a)	
angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche	$A_{E,b,a}$	in ha	
Wirkungsgrad der Regenwasserbehandlungsanlage	η_{RWBA}	–	
Mittelwasserabfluss OWK ²³⁾	MQ	in m ³ /a	

Die Ergebnisse zu den zu erwartenden Schadstoffkonzentrationen zeigen, dass sich die Konzentrationen der Parameter an der repräsentativen Messstelle durch die zusätzlich eingeleiteten Straßenabflüsse nur sehr geringfügig erhöhen (vgl. Tab. 8). Eine Überschreitung des Schwellenwertes wäre in der Tabelle rot hinterlegt (Spalte „prognostizierte Schadstoffkonzentration“). Alle Erhöhungen bewegen sich unterhalb der jeweiligen Messbarkeitsgrenze (vgl. Tab. 11, FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, 2024).

Gem. (Kiebel et al. 2019a) können voraussichtlich nicht messbare Erhöhungen/Verschlechterung nicht als tatsächliche Verschlechterung deklariert werden. Eine Verschlechterung des Zustands hinsichtlich der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter ist daher für den FWK 2_F055 nicht zu erwarten.

Tab. 8: Vorhabenbedingt zu erwartende Schadstoffkonzentrationen der relevanten allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter an der repräsentativen Messstelle Hüttendorf (Nr. 17760)

untersuchte Parameter	Einheit	Vorbelastung	prognostizierte Schadstoffkonzentration	Orientierungswert*	Erhöhung der Konzentration im Gewässer**	Messbarkeitsgrenze***
BSB ₅	[mg/l]	1,5	1,5003	3	0,0003	0,45
TOC		4,2	4,2009	7	0,0009	0,7
o-PO ₄ -P		0,046	0,0460	0,07	<0,0001	0,0075
Gesamt-P		0,074	0,0740	0,1	<0,0001	0,01
NH ₄ -N		0,025	0,0250	0,1	<0,0001	0,03

* für Fließgewässertyp 9.2 (OGewV Anlage 1 und 7)

** ohne Berücksichtigung der Bestandsentwässerung

*** gem Tab. 11 FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, 2024

	Konzentrationserhöhung unterhalb der Messbarkeitsgrenze (MG) oder prognostizierte Schadstoffkonzentration liegt unter dem Orientierungswert gem. OGewV Anlage 7
	Prognostizierte Schadstoffkonzentration liegt über dem Orientierungswert gem. OGewV Anlage 7

3.3.4 Auswirkungen auf flussgebietsspezifische Schadstoffe

Das Vorhaben hat keine relevanten Auswirkungen auf flussgebietsspezifische Schadstoffe (vgl. Tab. 2).

3.4 Auswirkungen auf den chemischen Zustand

3.4.1 Auswirkungen auf den chemischen Zustand (Chlorid)

Neben den Nähr- und Zehrstoffen kann es durch die Straßenentwässerungen auch zu einer Verschlechterung, im Sinne einer Erhöhung, der Chloridkonzentration kommen. Durch die Tausalz- bzw. Soleausbringung kann insbesondere im Winter eine hohe Chloridkonzentration im Straßenabflusswasser vorliegen. Da das wasserlösliche Chlorid selbst in Retentionsbodenfiltern, als aktuell effektivste Reinigungslösung, nicht ausreichend zurückgehalten werden kann, wird die resultierende Chloridbelastung basierend auf den Messwerten der Messstelle Hüttendorf (Nr.: 17760) im Main-Donau-Kanal ebenfalls geprüft bzw. berechnet.

Berechnungen auf Basis der Daten der Straßenmeisterei Lauf/Höchststadt, die für den Winterdienst in der Region verantwortlich ist, zeigen, dass durch Ausbringung von Streusalz die zulässige Chloridkonzentration für den Main-Donau-Kanal nicht überschritten wird. Die repräsentative Vorbelastung (Chloridfracht) des Main-Donau-Kanals liegt bei 36 mg/l und somit unter dem Grenzwert für den ökologisch sehr guten Zustand von 50 mg/l.

Die Chloridfracht an der repräsentativen Messstelle wurde ebenfalls auf Basis des Berechnungsschlüssels aus *FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau (2024)* nach den dort angegebenen Gleichungen 4 und 5 ermittelt (siehe nachstehende *Formel 2* und *Formel 3*).

Formel 2: *Formel zur Berechnung der im Winterzeitraum aufgetragenen Chloridfracht (Gleichung 4 gem. FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau (2024))*

Chloridfrachten für Nachweise im OWK:	
$B_{Cl} = \sum A_{E,b,a} \cdot TS \cdot f_{OPA} \cdot f_{Ver} \cdot f_{Cl}$	(4)
im Winterdienstzeitraum aufgetragene Chloridfracht, die über Versickerung oder Einleitung in den OWK gelangt	B_{Cl} in kg
gestaute Straßenfläche im Einzugsgebiet des OWK	$A_{E,b,a}$ in m ²
im Winterdienstzeitraum aufgetragene Tausalzmenge	TS in kg/m ²
Faktor Zuschlag bei Flächen mit offenporigem Asphalt (bei Flächen mit OPA $f_{OPA} = 1,5$ sonst 1,0)	f_{OPA} –
Faktor Verluste ($f_{Ver} = 0,9$)	f_{Ver} –
Faktor Chloridanteil im Streusalz ($f_{Cl} = 0,61$ für NaCl)	f_{Cl} –

Formel 3: *Formel zur Berechnung der zu erwartenden Chloridkonzentration im FWK (Gleichung 5 gem. FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau (2024))*

$C_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MQ + B_{Cl} \cdot 1.000}{MQ}$	(5)
Chloridkonzentration OWK nach punktueller Einleitung RW und Zuzückung aus dem Grundwasser	$C_{OWK,RW}$ in mg/l
Ausgangs-Chloridkonzentration im OWK	C_{OWK} in mg/l
mittlerer Jahresabfluss	MQ in m ³
im Winterdienstzeitraum aufgetragene Chloridfracht, die über Versickerung oder Einleitung in den OWK gelangt	B_{Cl} in kg

Im Ergebnis führt die Einleitung des tausalzbefrachteten Straßenabflusses zu einer nicht messbaren Erhöhung der Chloridfracht im Main-Donau-Kanal. Rechnerisch ergibt sich eine Erhöhung von 36,00 auf 36,03 mg/l. Der Wert liegt weiterhin deutlich unter dem Orientierungswert für den ökologisch sehr guten Zustand von max. 50 mg/l liegen (vgl. Tab. 9). Unter Berücksichtigung der Belastungen durch die bestehende Brücke wird es an der repräsentativen Messstelle zu einer rechnerischen Mehrbelastung von 0,034 mg/l kommen. Dieser Wert liegt weit unterhalb der Messbarkeitsgrenze von 0,5 mg/l.

Tab. 9: vorhabenbedingt zu erwartende Chloridkonzentration im Main-Donau-Kanal

untersuchte Parameter	Einheit	Vorbelastung*	prognostizierte Schadstoffkonzentration	Orientierungswert**	zu erwartende Erhöhung der Schadstoffkonzentration**	Messbarkeitsgrenze***
Chlorid	[mg/l]	36	36,03	200	0,034	0,5

* unter Berücksichtigung der Bestandsentwässerung

** für den ökologisch guten Zustand (gem. OGewV Anlage 7)

*** gem Tab. 11, FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, 2024

Konzentrationserhöhung unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG) oder prognostizierte Schadstoffkonzentration liegt unterhalb des Orientierungswerts gem. OGewV Anlage 7

In Verbindung mit der Tausalzstreuung bzw. Soleausbringung werden auch Eisencyanide $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ ausgebracht, die als Antirückmittel mit einer Konzentration von 50-75 mg/kg im Streusalz enthalten sind. Die JD-UQN für Cyanid $[\text{CN}]^-$ liegt bei 10 µg/l. Die $[\text{CN}]^-$ -Konzentration entspricht ca. 74% der $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ -Konzentration im Straßenabfluss. Alle Messwerte für leicht freisetzbare Cyanid in Straßenoberflächenwasser und Absetzbecken liegen unterhalb der Bestimmungsgrenze von 5 µg/l. Eine Beeinträchtigung von Oberflächengewässern durch Cyanideinträge aus dem Winterdienst kann somit ausgeschlossen werden (FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau 2024).

Eine Verschlechterung der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter, die zu einer Verschlechterung des ökologischen Zustandes des FWK 2_F055 führen kann, ist durch das Vorhaben nicht zu erwarten.

3.4.2 Auswirkungen auf den chemischen Zustand (sonstige verkehrsbürtige Schadstoffe)

Die chemische Qualitätskomponente bezieht sich auf die flussgebietspezifischen Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV (organische Verbindungen, verschiedene Schwermetalle). Grundsätzlich ist eine Verschlechterung des ökologischen Zustandes aufgrund von Überschreitungen der UQN bei den flussgebietspezifischen Schadstoffen (Anlage 6, OGewV) nach Einleitung von behandelten Straßenabflüssen eher unwahrscheinlich. Ergebnisse der Studie von (ifs - Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mBH, 2018) zeigen, dass relevante Konzentrationen der chemischen Qualitätskomponenten nur bei den Parametern Kupfer, Zink und polychlorierte Biphenyle 138 (PCB 138) auftreten.

Da in allen Entwässerungsabschnitten, die letztlich in den MD-Kanal entwässert werden, Sedimentationsanlagen im Dauerstau ohne optimierten Zulauf geplant sind, ergibt sich die Notwendigkeit für die Bestimmung der in Tab. 10 gezeigten Parameter.

Tab. 10: Übersicht der Notwendigkeit der Bestimmung relevanter chemischer QK in Abhängigkeit der Entwässerungslösung entsprechend (Kiebel et al. 2019a)

Parameter	Straßenabwasser	Sedimentationsanlagen im Dauerstau		Retentionsfilterbecken
		ohne optimierten Zulauf*	mit optimiertem Zulauf*	
OGewV, Anlage 6				
Kupfer	Bestimmung erforderlich	Bestimmung erforderlich	Bestimmung nicht erforderlich	Bestimmung nicht erforderlich
Zink				
PCB 138		Bestimmung nicht erforderlich		

* ein optimierter Zulauf verhindert bzw. minimiert, dass durch einströmendes Regenabflusswasser in das Becken bereits sedimentierte Schadstoffe aufgewirbelt und mobilisiert werden. Dies verringert die Schadstofffracht im Beckenausfluss.

Die giftigen und kanzerogenen Polychlorierten Biphenyle (PCB) treten im Straßenabfluss bis auf eine Ausnahme in Konzentrationen unterhalb der UQN auf (ifs - Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mBH 2018). Die vorhabenbedingte Zunahme der Konzentration für Kupfer und Zink wurden unter Verwendung der *Formel 4* berechnet. Messwerte zur Vorbelastung im FWK lagen nicht vor, daher wurde die UQN als Bezugsgröße angesetzt. Die prognostizierte Zunahme liegt sowohl bei Zink als auch bei Kupfer unter der Messbarkeitsgrenze (vgl. Tab. 11).

Formel 4: Formel zur Berechnung der zu erwartenden Schwebstoffkonzentration im FWK (Gleichung 2a gem. FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau (2024))

Für direkten Straßenabfluss und Sedimentationsanlagen:		
$C_{Sed,OWK,RW} = \frac{MQ \cdot S_{OWK} \cdot C_{Sed,OWK} + B_{RW} \cdot f_{part} \cdot A_{E,b,a} \cdot (1 - \eta_{RWBA,AFS}) \cdot 10^6}{MQ \cdot S_{OWK} + B_{RW,AFS} \cdot A_{E,b,a} \cdot (1 - \eta_{RWBA,AFS})} \quad (2a)$		
Konzentration OWK Schwebstoff nach Einleitung RW	$C_{Sed,OWK,RW}$	in mg/kg
Ausgangs-Schadstoffkonzentration im Schwebstoff OWK	$C_{Sed,OWK}$	in mg/kg
Mittelwasserabfluss OWK ²⁴⁾	MQ	in m ³ /a
Ausgangs-Schwebstoffkonzentration OWK	S_{OWK}	in g/m ³
spezifische Schadstofffracht Regenabfluss	B_{RW}	in g/(ha · a)
spezifische AFS-Fracht	$B_{RW,AFS}$	in g/(ha · a)
angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche	$A_{E,b,a}$	in ha
partikulärer Anteil	f_{part}	–
Wirkungsgrad der Regenwasserbehandlungsanlage bezogen auf AFS	$\eta_{RWBA,AFS}$	–

Tab. 11: vorhabenbedingt zu erwartende Schwebstoffkonzentration im Main-Donau-Kanal

untersuchte Parameter	Einheit	Vorbelastung*	prognostizierte Schadstoffkonzentration	Orientierungswert**	zu erwartende Erhöhung der Schadstoffkonzentration**	Messbarkeitsgrenze***
Kupfer	[mg/kg]	(160)	(160,2)	160	0,2	8
Zink		(800)	(800,9)	800	0,9	72

* unter Berücksichtigung der Bestandsentwässerung

** für den ökologisch guten Zustand (gem. OGewV Anlage 6)

*** gem Tab. 11, FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, 2024

() kein Messwert verfügbar; Verwendung der UQN als theoretische Bezugsgröße

Konzentrationserhöhung unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG) oder prognostizierte Schadstoffkonzentration liegt unterhalb des Orientierungswerts gem. OGewV Anlage 7

Die Einstufung des chemischen Zustands eines Oberflächenwasserkörpers richtet sich nach den in Anlage 8 Tabelle 2 der OGewV aufgeführten Umweltqualitätsnormen (OGewV § 6). Werden die Umweltqualitätsnorm für den Jahresdurchschnitt (JD-UQN) und die zulässige Höchstkonzentration (ZHK-UQN) eingehalten, wird der chemische Zustand als „gut“ eingestuft. Eine Verschlechterung des chemischen Zustandes eines Gewässers tritt ein, wenn die UQN bestimmter Stoffe im Gewässer (Anlage 8, OGewV) überschritten wird oder bei bereits überschrittener UQN eine messbare Erhöhung der Belastung prognostiziert wird. Je nach Entwässerungskonzept ist eine Überschreitung der meisten Parameter nicht zu erwarten, deshalb sind auch hier nur entsprechend relevante Parameter zu bestimmen (vgl. Tab. 12).

Aufgrund der geplanten Entwässerungslösungen (vgl. Tab. 12) ergibt sich die Notwendigkeit der Bestimmung der Parameter Fluoranthen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(g,h,i)perylene, Octylphenol, DEHP, Cadmium, Nickel und Blei (vgl. Tab. 12: Spalte „Sedimentationsanlagen im Dauerstau mit optimiertem Zulauf“). Alle in den FWK einleitenden Entwässerungsabschnitte werden zusammengefasst berechnet, da vergleichbare Reinigungslösungen eingesetzt werden und das komplette Abwasser letztlich in den Main-Donau-Kanal gelangt, an dem sich die repräsentative Messstelle befindet.

Nachfolgende Tab. 13 gibt (soweit vorhanden) die jüngsten gemessenen Werte für diese Parameter an der repräsentativen Messstelle Hüttendorf (177060) wieder. Häufig wurden Messungen gar nicht oder nur für eines der zurückliegenden 5 Jahre durchgeführt.

Tab. 12: Übersicht der Notwendigkeit der Bestimmung relevanter Parameter der Anlage 8, OGewV in Abhängigkeit der Entwässerungslösung entsprechend (Kiebel et al. 2019a)

Parameter	Straßenabwasser		Sedimentationsanlagen im Dauerstau				Retentionsfilterbecken	
			ohne optimierten Zulauf		mit optimierten Zulauf			
OGewV, Anlage 8								
	JDK	ZHK	JDK	ZHK	JDK	ZHK	JDK	ZHK
Anthracen	-	X	-	X	-	-	-	-
Fluoranthen	X	X	X	X	X	X	-	-
Benzo(a)pyren	X	X	X	X	X	X	X	-
Benzo(b)fluor-anthen	-	X	-	X	-	X	-	-
Benzo(k)fluor-anthen	-	X	-	X	-	X	-	-
Benzo(g,h,i)fluor-perylen	-	X	-	X	-	X	-	-
Octylphenol	X	-	X	-	X	-	-	-
DEHP	X	-	X	-	X	-	-	-
Cadmium	X	X	X	X	X	X	-	-
Nickel	X	-	X	-	X	-	-	-
Blei	X	-	X	-	X	-	X	-

X	Bestimmung erforderlich
-	Bestimmung nicht erforderlich
-	keine JDK bzw. ZHK in der OGewV, Anlage 8 definiert

Aus den vergangenen fünf Jahren sind an der Messstelle Hüttendorf (17760) für die Parameter Anthracen, Fluoranthen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthen sowie Benzo(k)fluoranthen keine Messwerte verfügbare. Die Gruppe der Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK), zu denen alle diese Parameter gehören, werden durch unvollständige Verbrennung von Treibstoffen oder durch Reifenabrieb auf die Straße gebracht und gelangen von dort aus über das abfließende Regenwasser in die nachgeschalteten Regenwasserbehandlungsanlagen. Insbesondere im Falle von Benzo(a)pyren ist die Jahresdurchschnitts-UQN (JD-UQN) mit 0,00017 µg/l so niedrig angesetzt, dass sie unterhalb der Nachweisgrenze von 0,0025 µg/l liegt und selbst bei der effektivsten Vorbehandlung über einen Retentionsbodenfilter eine Überschreitung der UQN nicht ausgeschlossen werden kann (vgl. Modellrechnungen in (ifs - Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mBH, 2018), Anlage 8).

Die Berechnungen der vorhabenbedingten Prognosewerte für die JD-UQN basieren auf der im Merkblatt WRRL (FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, 2024) angegebenen Gleichung 1a (vgl. hierzu auch nachstehende *Formel 6*). Die Berechnung wurde für eine Sedimentationsanlage im Dauerstau durchgeführt.

Formel 5: Formel zur Berechnung der zu erwartenden Schadstoffkonzentration (JD-UQN) im FWK für direkten Straßenabfluss und Sedimentationsanlagen (Gleichung 1a gem. FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau 2024))

Für direkten Straßenabfluss und Absetzbecken:

$$C_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MQ + B_{RW} \cdot A_{E,b,a} \cdot (1 - \eta_{RWBA})}{MQ} \quad (1a)$$

Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung RW	$C_{OWK,RW}$	in mg/l
Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK	C_{OWK}	in mg/l
spezifische Schadstofffracht Regenabfluss	B_{RW}	in g/(ha · a)
angeschlossene befestigte Fahrbahnoberfläche	$A_{E,b,a}$	in ha
Wirkungsgrad der Regenwasserbehandlungsanlage	η_{RWBA}	–
Mittelwasserabfluss OWK ²³⁾	MQ	in m ³ /a

Tab. 13 zeigt das Ergebnis der Berechnung. Eine Überschreitung der Umweltqualitätsnorm wäre in der Tabelle rot hinterlegt (Spalte prognostizierte Schadstoffkonzentration). Da für die Parameter aus den zurückliegenden fünf Jahren keine Messwerte vorliegen, wurde die UQN als Bezugsgröße gewählt.

Tab. 13: vorhabenbedingt an der repräsentativen Messstelle Hüttendorf (17760) zu erwartende Konzentrationen (JD-UQN) der chemischen Parameter nach Einleitung der Straßenabwässer (nach FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau 2024)) für den FWK 2_F055

untersuchte Parameter	Einheit	Vorbelastung*	prognostizierte Schadstoffkonzentration	Orientierungswert**	Erhöhung der Schadstoffkonzentration (JD-UQN)***	Messbarkeitsgrenze****
Fluoranthren	[µg/l]	(0,0063)	(0,0063)	0,0063	0,00001	0,024
Benzo(a)pyren		(0,0002)	(0,0002)	0,00017	<0,00001	0,000034
Octylphenol		(0,0150)	(0,0150)	0,1	<0,00001	0,03
DEHP		(1,3000)	(1,3001)	1,3	0,00011	0,39
Cadmium*****		0,0100	0,01001	0,08	0,00001	0,004
Nickel		(0,9097)	(0,91044)	4	0,00077	0,2
Blei		(0,0818)	(0,08215)	1,2	0,00039	0,06

* Messwerte liegen nur für Cadmium vor; bei den anderen Parametern wurde die UQN für die Berechnung als Vorbelastung angesetzt (gem. M WRRL)

** JD-UQN (gem. Tabelle 2, OGewV Anlage 8)

*** ohne Berücksichtigung der Bestandsentwässerung

**** gem Tab. 11, FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, 2024

***** für Wasserhärte-Klasse 2 (Gewässertyp 10)

() kein Messwert verfügbar; Verwendung der UQN als theoretische Bezugsgröße

zu erwartende Konzentrationserhöhung liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG) bzw. prognostizierte Schadstoffkonzentration liegt unterhalb der entsprechenden UQN gem. OGewV Anlage 8

Prognostizierte Schadstoffkonzentration liegt über der entsprechenden UQN gem. OGewV Anlage 8

Im Ergebnis ist festzuhalten, dass sich die Schadstoffkonzentrationen aller zu untersuchenden Parameter an der repräsentativen Messstelle geringfügig erhöhen werden. Für die JD-UQN kommen die Berechnungen zu dem Ergebnis, dass alle Konzentrationserhöhungen unterhalb der Messbarkeitsgrenze liegen werden (vgl. Tab. 13). Die Konzentrationserhöhungen sind demnach als nicht relevant einzustufen.

Die Berechnungen der vorhabenbedingten Prognosewerte für die ZHK-UQN (zulässige Höchstkonzentration basieren auf der im Merkblatt WRRL (FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, 2024) angegebenen Gleichung 3a (vgl. hierzu auch nachstehende *Formel 6*). Die Berechnung wurde ebenfalls für eine Sedimentationsanlage im Dauerstau durchgeführt. Während für die JD-UQN analog zur wassertechnischen Unterlage ein Bemessungsregen $r_{15,1}$ für die eingeleitete Niederschlagsabflussmenge angesetzt wird, wird für die ZHK-UQN eine Regenspende der Häufigkeit $n=1$ 1/a und der Dauer von 3 Tagen angesetzt. Da es sich beim Main-Donau-Kanal um ein künstliches Gewässer handelt, und die Wassermenge nicht von natürlichen Zuflüssen abhängig ist, wurde auch für den Abfluss im Gewässer $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$ angesetzt.

Formel 6: Formel zur Berechnung der zu erwartenden Schadstoffkonzentration (ZHK-UQN) im FWK für direkten Straßenabfluss und Sedimentationsanlagen (Gleichung 3a gem. FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau 2024))

Für direkten Straßenabfluss und Sedimentationsanlagen:

$$C_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MNQ + C_{RW,hB} \cdot (1 - \eta_{RWBA}) \cdot Q_{RW}}{MNQ + Q_{RW}} \quad (3a)$$

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
Konzentration Niederschlagsabfluss, hohe Belastung	$C_{RW,hB}$	in mg/l
Wirkungsgrad der Regenwasserbehandlungsanlage	η_{RWBA}	–

Auch für die ZHK-UQN kommen die Berechnungen zu dem Ergebnis, dass alle rechnerischen Konzentrationserhöhungen an der repräsentativen Messstelle unter der Messbarkeitssgrenze liegen (vgl. Tab. 13 – Spalte „Messbarkeitssgrenze“). Damit sind alle Konzentrationserhöhungen als nicht relevant zu bewerten.

Tab. 14: vorhabenbedingt an der repräsentativen Messstelle Hüttendorf (17760) zu erwartende Konzentrationen (ZHK-UQN) der chemischen Parameter nach Einleitung der Straßenabwässer (nach FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, 2024) für den FWK 2_F055

untersuchte Parameter	Einheit	Vorbelastung*	prognostizierte Schadstoffkonzentration	Orientierungswert**	Erhöhung der Schadstoffkonzentration (ZHK-UQN)***	Bestimmungsgrenze****
Anthracen		(0,1000)	(0,1000)	0,1	<0,0001	0,02
Fluoranthen	[µg/l]	(0,1200)	(0,1201)	0,12	0,0001	0,024
Benzo(a)-pyren		(0,2700)	(0,2700)	0,27	<0,00001	0,000034
Benzo(b)-fluoranthen		(0,0170)	(0,0171)	0,017	<0,0001	0,0034
Benzo(k)-fluoranthen		(0,0170)	(0,0170)	0,017	<0,0001	0,0034
Benzo(g,h,i)-perylene		(0,0082)	(0,0083)	0,0082	<0,0001	0,00164
Cadmium*****		0,0100	0,01035	0,6	0,00035	0,004

* Messwerte liegen nur für Cadmium vor; bei den anderen Parametern wurde die UQN für die Berechnung als Vorbelastung angesetzt (gem. M WRRL)

** ZHK-UQN (gem. Tabelle 2, OGewV Anlage 8)

*** Ohne Berücksichtigung der Bestandsentwässerung

**** gem Tab. 11, FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, 2024

***** für Wasserhärte-Klasse 2 (Gewässertyp 10)

() kein Messwert verfügbar; Verwendung der UQN als theoretische Bezugsgröße

	prognostizierte Schadstoffkonzentration liegt unterhalb der entsprechenden UQN gem. OGewV Anlage 8
	zu erwartende Konzentrationserhöhung liegt über der Bestimmungsgrenze (BG) oder prognostizierte Schadstoffkonzentration liegt über der entsprechenden UQN gem. OGewV Anlage 8

Eine Verschlechterung des chemischen Zustands eines Gewässers tritt dann ein, wenn die UQN eines in Anlage 8 der OGewV geführten Stoffs überschritten wird oder bei bereits überschrittener UQN eine messbare Erhöhung der Belastung prognostiziert wird. Eine Verschlechterung des chemischen Zustandes ist somit nicht zu erwarten.

3.5 Auswirkungen auf Schutzgebiete gemäß Art. 6 WRRL

Das Vorhaben hat keine relevanten Auswirkungen auf Schutzgebiete gemäß Art. 6 WRRL. Das Vorhaben befindet sich zwar innerhalb der Schutzzone III des Trinkwasserschutzgebietes Erlangen, jedoch verbessert sich die Situation im Vergleich zum

Bestand. Das Straßenabflusswasser wird vor Einleitung in den Grundwasserkörper über Absetzbecken und Sedimentationsanlagen gereinigt. Im Bestand wird das Wasser breitflächig über die Böschungsschultern versickert.

3.6 Zusammenfassung der Auswirkungen auf den Flusswasserkörper 2_F055, seine Qualitätskomponenten und Bewirtschaftungsziele

Insgesamt gibt es keine negativen Auswirkungen vom Vorhaben auf den Flusswasserkörper mit seinen Qualitätskomponenten und Bewirtschaftungszielen (vgl. Tab. 2).

4 Ausgangszustand sowie Ermittlung und Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens auf den Grundwasserkörper 1

4.1 Ausgangszustand und Bewirtschaftungsziele

4.1.1 Beschreibung des Grundwasserkörpers

Das Vorhaben befindet sich im Bereich des GWK 2_G016 „Quartär – Erlangen“, welcher hauptsächlich von fluvialen Schottern und Sanden geprägt wird. Untergeordnet erstreckt er sich auch über den Gips- und den Sandsteinkeuper. Er erstreckt sich über eine Gesamtfläche von 63 km².

Die zum Vorhaben nächstgelegene repräsentative Messstelle, an der Werte für die Ableitung des chemischen Zustands gemessen werden, befindet sich auf der Höhe von Baiersdorf.

42,1 % der Grundwasserneubildung wird dem Grundwasserkörper aktuell als Trinkwasser entnommen.

4.1.2 Schutzgebiete (gemäß Art. 6 WRRL)

Das Vorhaben befindet sich innerhalb der Zone III des festgesetzten Wasserschutzgebiets „Erlangen“ (Kennzahl: 2210633100056). Gemäß Schutzgebietsverordnung ist es u. a. verboten von Straßen- oder Verkehrsflächen abfließendes Wasser zu versenken oder zu versickern. In Zone II besteht eine Ausnahme für breitflächiges Versickern, sofern das Grundwasser durch gute Deckschichten geschützt ist.

In Zone III besteht ebenso ein Verbot, zum Straßen-, Wege- und Wasserbau wassergefährdende auslaug- oder auswaschbare Materialien (z. B. Teer, Schlacke u.ä.) zu verwenden. Sofern Abwasser nicht in eine Sammelentwässerung eingeleitet und die Dichtheit der Kanäle, einschließlich der Anschlussleitungen, nicht vor Inbetriebnahme durch Druckprobe nachgewiesen und wiederkehrend alle 5 Jahre durch geeignete Verfahren überprüft wird, ist es verboten bauliche Anlagen zu errichten oder zu erweitern.

Baustelleneinrichtungen und Baustofflager dürfen nur in Zone III, nicht in Zone I oder II, errichtet werden.

4.1.3 Risikoanalyse (aktualisierte Bestandsaufnahme)

Die Risikoanalyse schätzt das Risiko bzgl. der Zielerreichung des Gewässers bis zum Ende des Bewirtschaftungszeitraumes ein. Für den chemischen Zustand wird die Zielerreichung bis 2021 aufgrund der hohen Nitratimmissionen als unwahrscheinlich betrachtet. Der mengenmäßige Zustand ist aktuell bereits gut und die Zielerreichung somit weiterhin zu erwarten (vgl. Tab. 15).

Tab. 15: Risikoanalyse (aktualisierte Bestandsaufnahme) (Datenstand Dezember 2013)

Zielerreichung Chemie	Zielerreichung unwahrscheinlich
Zielerreichung Menge	Zielerreichung zu erwarten
Ursache für Risikoabschätzung hinsichtlich Zielerreichung Chemie	Nitrat
Ergänzende Hinweise zur Risikoabschätzung hinsichtlich Zielerreichung Chemie	Nitrat: Immissionsdaten (Experteneinschätzung), PSM: Immissionsdaten

4.1.4 Mengenmäßiger und chemischer Zustand

Der Mengenmäßige und chemische Zustand des Gewässers werden beide als gut eingestuft (vgl. Tab. 16):

Tab. 16: Mengenmäßiger und chemischer Zustand (Datenstand Dezember 2021)

Mengenmäßiger Zustand	Gut
Chemischer Zustand	Schlecht
Ergebnisse zu Komponenten für den chemischen Zustand und zu einzelnen Stoffen	
Zustand Komponente Nitrat	Überschreitung Schwellenwert anthropogen bedingt
Zustand Komponente PSM	Keine Überschreitung Schwellenwert
Sonstige Stoffe (Ammonium, Ortho-Phosphat, Nitrit, Sulfat, Chlorid, Arsen)	Arsen: Überschreitungf Schwellenwert geogen bedingt
Schwermetalle	Cadmium: Überschreitung Schwellenwert Klärungserfordernis
Tri-/Tetrachlorethen	Ohne Überschreitung des Schwellenwerts
Weitere Betrachtungen	
Punktquellen	Keine signifikanten Belastungen durch Punktquellen, die die Zielerreichung für den GWK beeinflussen

4.1.5 Bewirtschaftungsziele

Das Umweltziel eines guten mengenmäßigen Zustands ist bereits erreicht. Für den Grundwasserkörper sind keine konkreten ergänzenden Maßnahmen aus dem Steckbrief zu entnehmen. Mit den seit 01.05.2020 geltenden Änderungen der Düngeverordnung und der Ausweisung der mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebiete in Bayern durch die Ausführungsverordnung zur Düngeverordnung (AVDüV, in Kraft seit 01.01.2021) haben sich die verpflichtend umzusetzenden Maßnahmen im Bereich Landwirtschaft gegenüber demvorherigen Bewirtschaftungszeitraum deutlich geändert. Dies hat vielfach zur Folge, dass die im Rahmen derDefizitanalyse ermittelten Minderungsanforderungen an den Nährstoffeintrag nun mit verpflichtend umzusetzenden (=grundlegenden) Maßnahmen erreicht werden können. In solchen Fällen wurden keine ergänzendengewässerschonenden Maßnahmen für den 3. Bewirtschaftungszeitraum geplant (Steckbrief Grundwasserkörper 2_G016 2021).

4.2 Relevante Wirkfaktoren für diesen Grundwasserkörper**4.3 Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand**

Das Vorhaben hat keine relevanten Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand des Grundwasserkörpers (vgl. Tab. 2).

4.4 Auswirkungen auf den chemischen Zustand (sonstige Schadstoffe)

Durch das Vorhaben verbessert sich die Entwässerungssituation im Vergleich zum Bestand. Das Oberflächenwasser der Fahrbahn wird vor dem Versickern gereinigt und somit gelangen weniger Schadstoffe in den Grundwasserkörper (vgl. Tab. 2).

4.5 Auswirkungen auf den chemischen Zustand (Chlorid)

Das Straßenabflusswasser wird zu einem Teil (Entwässerungsabschnitt West, Rampen Nord) gesammelt und über Versickerungsbecken dem Grundwasser zugeführt. Das wasserlösliche Chlorid wird in den vorgeschalteten Absetzbecken und Sedimentationsanlagen nicht zurückgehalten. Es ist daher zu prüfen, ob der Schwellenwert GrwV von 250 mg/l im Jahresmittel eingehalten wird.

Die resultierende Chlorid-Konzentration wurde mit folgenden Formeln aus M WRRL berechnet:

$$B_{Cl,V} = \sum A_{E,b,a} * TS * f_{OPA} * f_{Ver} * f_{Cl} * f_{Ent}$$

Im Winterdienstzeitraum aufgebrachte Chloridfracht,
die über Versickerung oder Einleitung in den GWK
gelangt

$B_{Cl,V}$ in kg

ca. 3.923 kg

Gestreute Straßenfläche im Einzugsgebiet des GWK

$A_{E,b,a}$ in m²

10.310 m²

Aufgebrachte Tausalzmenge

TS in kg/m²

0,693 kg/m²

Faktor Zuschlag bei Flächen mit offenporigem Asphalt
(bei Flächen mit OPA $f_{OPA} = 1,5$ sonst 1,0)

f_{OPA} -

1

Faktor Verluste ($f_{Ver} = 0,9$)

f_{Ver} -

0,9

Faktor Chloridanteil am Streusalz ($f_{Cl} = 0,61$ für NaCl)

f_{Cl} -

0,61

Faktor Entwässerungssystem (nur Versickerung $f_{Ent} = 1$,
Ableitung in Vorflut i. d. R. $f_{Ent} = 0,5$)

f_{Ent} -

1

$$C_{\text{GWK,RW}} = \frac{C_{\text{GWK}} * \text{GwN} * A_{\text{GWK}} + B_{\text{Cl,V}}}{\text{GwN} * A_{\text{GWK}}}$$

Chloridkonzentration GWK nach Einleitung versicker- tem RW	$C_{\text{GWK,RW}}$ in mg/l	ca. 8,8 mg/l
Ausgangs-Chloridkonzentration im GWK (LfU Datenstand 22.12.2021)	C_{GWK} in mg/l	8,0 mg/l
Mittlere Grundwasserneubildung (BayLfU 2020)	GwN in mm/a	75 mm/a
Fläche des GWK	A_{GWK} in km ²	63 km ²
Im Winterdienstzeitraum aufgebrachte Chloridfracht, die über Versickerung in den GWK gelangt	$B_{\text{Cl,V}}$ in kg	ca. 3.923 kg

Die versiegelte Straßenfläche, die in den Grundwasserkörper entwässert wird, hat im Ausbauabschnitt eine Fläche von 10.310 m². Es handelt sich hierbei um die gesamte Straßenfläche, nicht nur die hinzukommende versiegelte Fläche. Es handelt sich somit um einen Worst-Case-Ansatz, da die Chlorideinträge der bestehenden Straße nicht abgezogen werden, obwohl sich diese bereits in der aktuellen Chloridkonzentration des Grundwasserkörpers widerspiegeln sollten.

Daher ist davon auszugehen, dass die tatsächlich zu erwartende Chloridkonzentration unter dem berechneten Wert liegt. Die aufgebrachte Tausalzmenge von 0,705 kg/m² stellt den durchschnittlichen Salzverbrauch der letzten fünf Jahre der Straßenmeisterei Lauf/Höchstadt dar (vgl. Tab. 17).

Daraus ergibt sich unter Anwendung der Formel nach M WRRL eine Chloridfracht ($B_{\text{Cl,V}}$) von ca. 3.923 kg.

Tab. 17: Salzverbrauch der Straßenmeisterei Lauf/Höchstadt (StBA Nürnberg 2021)

Winterdienstjahr	Salzverbrauch g/m ²	Durchschnittlicher Salzverbrauch der letzten fünf Winterdienstjahre g/m ²
2019/2020	836	693
2020/2021	365	
2021/2022	1096	
2022/2023	unbekannt	
2023/2024	475	

Die Ausgangs-Chloridkonzentration des GWK liegt bei der nächstgelegenen repräsentativen Messstelle, die westlich von Baiersdorf liegt, bei 8,0 mg/l (LfU 2015). Im Bezirk des Nürnberger Wasserwirtschaftsamtes betrug die mittlere Grundwasserneubildung im Zeitraum 2009 - 2018 75 mm/a (LfU Bayern 2020). Der Grundwasserkörper hat eine Größe von 63 km².

Die daraus resultierende Chloridkonzentration nach der Umsetzung dieses Vorhabens beträgt ca. 8,8 mg/l. Zieht man die bereits vorhandene Straßenfläche ab und berücksichtigt nur die Nettoneuversiegelung, fällt dieser Wert mit hoher Wahrscheinlichkeit noch geringer aus.

Somit kommt es zu keiner erheblichen Zunahme der Chloridkonzentration im Grundwasser. Der Schwellenwert nach GrWV liegt für Chlorid bei 250 mg/l und wird weit unterschritten.

4.6 Auswirkungen auf Schutzgebiete gemäß Art. 6 WRRL und grundwasser- sergeprägte Landlebensräume

Unter Berücksichtigung der RistWag ergeben sich keine relevanten Auswirkungen auf Zone III des festgesetzten Wasserschutzgebiets „Erlangen“ (Kennzahl: 2210633100056).

Das Entwässerungskonzept wurde mit dem Wasserwirtschaftsamt Nürnberg und der Stadt Erlangen abgestimmt.

4.7 Zusammenfassung der Auswirkungen auf den Grundwasserkörper 2_G016

Das Straßenabflusswasser wird in der Planung teilweise über Versickerungsbecken dem Grundwasser zugeführt. Vorab wird es in Absetzbecken und Sedimentationsanlagen gereinigt. Es ergeben sich keine erheblichen Zunahmen der Schadstoff- oder Chloridkonzentration im Grundwasserkörper. Daneben entwässern zwei Entwässerungsabschnitte in den Main-Donau-Kanal bzw. in die städtische Kanalisation. Dieses Wasser steht der lokalen Grundwasserneubildung nicht zur Verfügung.

Da es zu keinen Grundwasseranschnitten oder Grundwasserabsenkungen durch das Vorhaben kommt, wird auch der mengenmäßige Zustand nicht negativ beeinflusst.

5 Zusammenfassende Beurteilung

5.1 FWK 2_F055 „Main-Donau-Kanal von Oberfürberg bis Zusammenfluss mit Regnitz“

Verschlechterungsverbot

Aufgrund des Zustandes des Phytoplanktons wird das „ökologische Potenzial“ des FWK 2_F055 aktuell nur mit mäßig beurteilt.

Durch die vorhabenbedingt geplanten Einleitungen in den Gewässerkörper aus zwei Entwässerungsabschnitten kommt es rechnerisch zu einer geringfügigen Erhöhung der Konzentration mehrerer Parameter. Die Konzentrationsänderungen bewegen sich allerdings alle nicht innerhalb des messbaren Bereiches (vgl. M WRRL). Eine vorhabenbedingte Verschlechterung der biologischen und chemischen Qualitätskomponente und damit eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials ist somit nicht zu erwarten.

Verbesserungsgebot

Für den FWK sind keine Maßnahmen zur Erreichung der in den §§ 27, 44 und 47 Absatz 1 WHG festgelegten Bewirtschaftungsziele (vgl. Kap. 3.1.5) geplant. Eine vorhabenbedingte Beeinträchtigung oder Behinderung der Maßnahmen kann somit ausgeschlossen werden. Darüber hinaus wurden keine Wirkungen identifiziert, die einer generellen Verbesserung des ökologischen oder chemischen Potenzials verhindern können.

Trendumkehrgebot

Das Trendumkehrgebot nach § 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG ist ein weiteres, eigenständiges Bewirtschaftungsziel, dessen Einhaltung neben dem Verschlechterungsverbot und dem Zielerreichungsgebot (§ 47 Abs. 1 Nr. 3) zu prüfen ist. Informationen über bestehende Trends im Hinblick auf die Schadstoffkonzentrationen liegen nicht vor.

Da vorhabenbedingt keine erheblichen Stoffeinträge in das Fließgewässer stattfinden werden, ist keine Verstärkung eines negativen Trends (Zunahme der Schadstoffkonzentration) zu erwarten.

5.2 GWK 2_G016

Verschlechterungsverbot

Eine Gefährdung des bestehenden guten mengenmäßigen Zustandes des Grundwasserkörpers 2_G016 ist nicht zu erwarten.

Ein guter chemischer Zustand des Gewässers ist aktuell noch nicht erreicht, dass Vorhaben trägt jedoch nicht zu einer weiteren Verschlechterung des chemischen Zustandes bei.

Verbesserungsgebot

Die Verwirklichung der in den §§ 27, 44 und 47 Absatz 1 WHG festgelegten Bewirtschaftungsziele (vgl. Kap. 4.1.5) sind durch das Vorhaben nicht dauerhaft ausgeschlossen oder gefährdet.

Trendumkehrgebot

Das Trendumkehrgebot nach § 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG ist ein weiteres, eigenständiges Bewirtschaftungsziel, dessen Einhaltung neben dem Verschlechterungsverbot und dem Zielerreichungsgebot (§ 47 Abs. 1 Nr. 3) zu prüfen ist. Informationen über bestehende Trends im Hinblick auf die Schadstoffkonzentrationen liegen nicht vor.

Da vorhabenbedingt keine erheblichen Stoffeinträge in das Grundwasser stattfinden werden, ist keine Verstärkung eines negativen Trends (Zunahme der Schadstoffkonzentration) zu erwarten.

6 Literaturverzeichnis

- Balla, S.; Müller-Pfannenstiel, K.; Uhl, R.; Kiebel, A.; Lüttmann, J.; Lorentz, H.; et al. (2012): *Straßenverkehrsbedingte Nährstoffeinträge in empfindliche Biotop - Endbericht November 2012 Anhang I-1b* (Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Ed.) (Vol. 5).
- BayLfU (2020): *Mittlere Grundwasserneubildung in den Bezirken der bayerischen Wasser wirtschaftsämter*. Augsburg.
- EG Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie) , Pub. L. No. 2000/60/EG (2000). EG.
- EG Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung , Pub. L. No. 2006/118/EG (2006).
- EG Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/4 , Pub. L. No. 2008/105/EG (2008).
- EG Richtlinie zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik (2013).
- FGSV Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau (2024): *M WRRL - Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung*. Köln.
- Hanusch, M.; Syberitz, J. (2018): Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie – Vorgehensweise bei Straßenbauvorhaben *ANLiegen Natur*, 40(2), 1-12 online preview.
- ifs - Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mBH (2018): *Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen* (Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Ed.).
- Kiebel, A.; Uhl, R.; Lenz, U. (2019a): *Leitfaden WRRL - Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie bei Straßenbauvorhaben in Rheinland-Pfalz* (Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz, Ed.). Koblenz.
- Kiebel, A.; Uhl, R.; Lenz, U. (2019b): *Leitfaden WRRL - Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie bei Straßenbauvorhaben in Rheinland-Pfalz* (Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz, Ed.). Koblenz.
- LAWA (2017a): *Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot (unter nachträglicher Berücksichtigung der Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts vom 9. Februar 2017, Az. 7 A 2.15 „Elbvertiefung“)* (LAWA Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, Ed.).
- LAWA (2017b): *Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot (unter nachträglicher Berücksichtigung der Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts vom 9. Februar 2017, Az. 7 A 2.15 „Elbvertiefung“)* (LAWA Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, Ed.).

LAWA (2020a): *Fachtechnische Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbots Fachtechnische Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbots* (LAWA Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, Ed.) (1.0.). Würzburg.

LAWA (2020b): *Fachtechnische Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbots Fachtechnische Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbots* (LAWA Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, Ed.) (1.0.). Würzburg.

LfU Bayern – Bayerisches Landesamt für Umwelt (2021): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Bayern - Methodenband zur Bewirtschaftungsplanung.

Ersatzneubau Brücke über MD-Kanal
Unterlage 18.3T / Anlage 1 - Prognose FWK

MQ/MNQ	110376000 m³/a
	3,50 m³/s
S _{OWK}	9,82 mg/l

B _{RW,AFS}	660.000 g/(ha*a)
---------------------	------------------

Kostra		Q _{RW}
r72h/1	1,70 l/(s*ha)	1,63
r15min/1	117,80 l/(s*ha)	112,77

Mitte/R Süd	Ost
0,6213 ha	0,3360 ha

A _{E,b,a,RKB}	0,9573 ha
------------------------	-----------

		JD-UQN	Straßenabfluss		OWK		Absetzbecken REwS		Resultierende Gewässerkonz.		Δ C _{OWK} / C _{OWK}	Messbarkeitsgrenze
			B _{RW}	f _{part}	C _{sed,OWK}	B _{sed,OWK}	η _{RWBA,AFS}	B _{RWBA,ab}	C _{OWK,RW}	Δ C _{OWK}		
Anlage 6 OGewV									Formel 2a M WRRL			
Schwermetalle	Cu	160 mg/kg	520 g/(ha*a)	0,81	160 mg/kg	-	0,32	497,80 g/a	160,2 mg/kg	0,2 mg/kg	0,12%	5%
	Zn	800 mg/kg	2.000 g/(ha*a)	0,76	800 mg/kg	-	0,30	1914,60 g/a	800,9 mg/kg	0,9 mg/kg	0,12%	5%

		JD-UQN	Straßenabfluss		OWK		Absetzbecken REwS		Resultierende Gewässerkonz.		Δ C _{OWK} / C _{OWK}	Messbarkeitsgrenze
			B _{RW}	f _{part}	C _{OWK}	B _{sed,OWK}	η _{RWBA}	B _{RWBA,ab}	C _{OWK,RW}	Δ C _{OWK}		
Anlage 7 OGewV									Formel 1a M WRRL			
	Fe	≤ 1,80	20 kg/(ha*a)	0,81	0,01 mg/l	-	0,39	-	0,010 mg/l	0,0001 mg/l	1,05%	5%
Zehr-/Nährstoffe	BSB5	< 3,00	85 kg/(ha*a)	0,76	1,50 mg/l	-	0,32	-	1,501 mg/l	0,0005 mg/l	0,03%	15%
Gewässertyp 10	Gesamt-P	≤ 0,10	3 kg/(ha*a)	0,97	0,07 mg/l	-	0,1	-	0,074 mg/l	0,0000 mg/l	0,03%	10%
	oPO4-P	≤ 0,07	3 kg/(ha*a)	-	0,05 mg/l	-	0,1	-	0,046 mg/l	0,0000 mg/l	0,04%	15%
	NH ₄ -N	≤ 0,10	4 kg/(ha*a)	-	0,03 mg/l	-	0	-	0,025 mg/l	0,0000 mg/l	0,14%	30%
	TOC	< 7,00	112 kg/(ha*a)	-	4,20 mg/l	-	0,32	-	4,201 mg/l	0,0007 mg/l	0,02%	10%

		JD-UQN	Straßenabfluss		OWK		Absetzbecken REwS		Resultierende Gewässerkonz.		Δ C _{OWK} / C _{OWK}	Messbarkeitsgrenze
			B _{RW}	f _{part}	C _{OWK}	B _{sed,OWK}	η _{RWBA,AFS}	B _{RWBA,ab}	C _{sed,OWK,RW}	Δ C _{OWK}		
Anlage 8 OGewV									Formel 1a M WRRL			
	Cd	0,0800 µg/l	2,6 g/(ha*a)	0,52	0,01000 µg/l	-	0,21	-	0,01002 µg/l	0,00002 µg/l	0,18%	5%
Schwermetalle	Ni	4,00 µg/l	190,0 g/(ha*a)	0,76	0,90967 µg/l	-	0,30	-	0,91082 µg/l	0,00115 µg/l	0,13%	5%
	Pb	1,20 µg/l	120,0 g/(ha*a)	0,90	0,08177 µg/l	-	0,36	-	0,08243 µg/l	0,00067 µg/l	0,81%	5%
PAK	Fluoranthen	0,0063 µg/l	2,0 g/(ha*a)	0,96	0,00630 µg/l	-	0,38	-	0,00631 µg/l	0,00001 µg/l	0,17%	20%
	Benzo(a)pyren	0,00017 µg/l	0,65 g/(ha*a)	0,97	0,00017 µg/l	-	0,39	-	0,00017 µg/l	0,00000 µg/l	1,98%	20%
Alyphenole	Octylphenol	0,10 µg/l	0,2 g/(ha*a)	0,90	0,10000 µg/l	-	0,36	-	0,10000 µg/l	0,00000 µg/l	0,00%	30%
	DEHP	1,30 µg/l	34,0 g/(ha*a)	0,89	1,30000 µg/l	-	0,35	-	1,30019 µg/l	0,00019 µg/l	0,01%	30%

		ZHK-UQN	Straßenabfluss		OWK		Absetzbecken REwS		Resultierende Gewässerkonz.		Δ C _{OWK} / C _{OWK}	Messbarkeitsgrenze
			C _{RW,AB}	f _{part}	C _{OWK}	B _{sed,OWK}	η _{RWBA}	B _{RWBA,ab}	C _{OWK,RW}	Δ C _{OWK}		
Anlage 8 OGewV									Formel 3a M WRRL			
Schwermetalle	Cd	0,45 µg/l	0,58 µg/l		0,01000 µg/l	-	0,00	-	0,01026 µg/l	0,00026 µg/l	2,58%	5%
	Ni	34 µg/l	16,80 µg/l		0,90967 µg/l	-	0,00	-	0,91703 µg/l	0,00737 µg/l	0,80%	5%
	Pb	14 µg/l	8,50 µg/l		0,08177 µg/l	-	0,00	-	0,08568 µg/l	0,00391 µg/l	4,56%	5%
PAK	Fluoranthen	0,12 µg/l	0,62 µg/l		0,12000 µg/l	-	0,38	-	0,12012 µg/l	0,00012 µg/l	0,10%	20%
	Benzo(a)pyren	0,27 µg/l	0,22 µg/l		0,27000 µg/l	-	0,39	-	0,26993 µg/l	-0,00007 µg/l	-0,03%	20%
	Benzo(b)fluoranth	0,017 µg/l	0,36 µg/l		0,01700 µg/l	-	0,36	-	0,01710 µg/l	0,00010 µg/l	0,58%	30%
	Benzo(k)fluoranth	0,017 µg/l	0,18 µg/l		0,01700 µg/l	-	0,35	-	0,01705 µg/l	0,00005 µg/l	0,27%	30%
	Benzo(g,h,i)peryl	0,0082 µg/l	0,42 µg/l		0,00820 µg/l	-	0,39	-	0,00832 µg/l	0,00012 µg/l	1,38%	130%

grau = kein Messwert / Bezugsgröße UQN

Für direkten Straßenabfluss und Absetzbecken:			
$C_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MQ + B_{RW} \cdot A_{E,b,a} \cdot (1 - \eta_{RWBA})}{MQ}$			(1a)
Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung RW	$C_{OWK,RW}$	in mg/l	
Ausgangs-Schadstoffkonzentration im OWK	C_{OWK}	in mg/l	
spezifische Schadstofffracht Regenabfluss	B_{RW}	in g/(ha · a)	
angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche	$A_{E,b,a}$	in ha	
Wirkungsgrad der Regenwasserbehandlungsanlage	η_{RWBA}	–	
Mittelwasserabfluss OWK ²³⁾	MQ	in m³/a	

Für direkten Straßenabfluss und Sedimentationsanlagen:			
$C_{Sed,OWK,RW} = \frac{MQ \cdot S_{OWK} \cdot C_{Sed,OWK} + B_{RW} \cdot f_{part} \cdot A_{E,b,a} \cdot (1 - \eta_{RWBA,AFS}) \cdot 10^6}{MQ \cdot S_{OWK} + B_{RW,AFS} \cdot A_{E,b,a} \cdot (1 - \eta_{RWBA,AFS})}$			(2a)
Konzentration OWK Schwebstoff nach Einleitung RW	$C_{Sed,OWK,RW}$	in mg/kg	
Ausgangs-Schadstoffkonzentration im Schwebstoff OWK	$C_{Sed,OWK}$	in mg/kg	
Mittelwasserabfluss OWK ²⁴⁾	MQ	in m³/a	
Ausgangs-Schwebstoffkonzentration OWK	S_{OWK}	in g/m³	
spezifische Schadstofffracht Regenabfluss	B_{RW}	in g/(ha · a)	
spezifische AFS-Fracht	$B_{RW,AFS}$	in g/(ha · a)	
angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche	$A_{E,b,a}$	in ha	
partikulärer Anteil	f_{part}	–	
Wirkungsgrad der Regenwasserbehandlungsanlage bezogen auf AFS	$\eta_{RWBA,AFS}$	–	

Für direkten Straßenabfluss und Sedimentationsanlagen:			
$C_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MNQ + C_{RW,hB} \cdot (1 - \eta_{RWBA}) \cdot Q_{RW}}{MNQ + Q_{RW}}$			(3a)
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	
Konzentration Niederschlagsabfluss, hohe Belastung	$C_{RW,hB}$	in mg/l	
Wirkungsgrad der Regenwasserbehandlungsanlage	η_{RWBA}	–	

Quellen:

Gewässerkundlicher Dienst Bayern
OGewV
Unterlage 18T
M WRRL
LfU / Steckbrief

<div><div>A_{E,b,a,V}</div><div>10310 m²</div></div>		West		Rampen Nord					
		0,9860 ha		0,0450 ha					
		Schwellenwert	C _{GWK}	GWK G _{WN}	A _{GWK}	B _{CL,V}	Resultierende Gewässerkonz.		Δ C _{OWK} / C _{OWK}
							C _{OWK,RW}	Δ C _{OWK}	
Anlage 6 OGewV							Formel 5 M WRRL		
Chlorid	NaCl	250 mg/l	8 mg/kg	75 mm/a	63 km2	3.923 kg	8,8 mg/l	0,8 mg/kg	9,40%

Streustoffdichte der letzten 5 Winterperioden	
Datenanfrage AM/SM oder Vorgaben gem. M WRRL 2021 Kap. 4.4.2	
Einheit	kg/m²*a
Dichte	0,693 kg/m²*a
Streufäche in m²	18500
Menge in g/m²	
2019/20	836
2020/21	365
2021/22	1096
2022/23	
2023/24	475

Quellen:

- GrwV
- Unterlage 18T
- M WRRL
- LfU / Steckbrief
- Straßenmeisterei