



## Beurteilung der betriebsbedingten Auswirkungen durch Einleitung von behandelten Straßenabflüssen

Neubau der PWC-Anlage „Zankschlag“ Abschnitt  
420, Station 7,260, BAB 6, Nürnberg - Waidhaus

Auftraggeber	Die Autobahn GmbH des Bundes, NL Nordbayern Flaschenhofstraße 55, 90402 Nürnberg
Auftragnehmer	Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH Stiftstraße 12, 30159 Hannover
Berichtsdatum	Dezember 2022

**Beurteilung der betriebsbedingten Auswirkungen durch Einleitung von behandelten Straßenabflüssen**

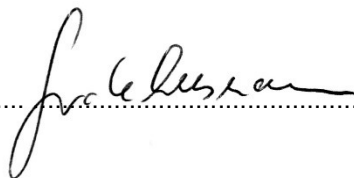
**Neubau der PWC-Anlage „Zankschlag“ Abschnitt 420, Station 7,260, BAB 6, Nürnberg - Waidhaus**

Aufgestellt: Hannover, den 15.12.2022

Überarbeitet: 04.04.2023

**ifs** Ingenieurgesellschaft für  
Stadthydrologie mbH  
Hannover

Dr.-Ing Dieter Grotehusmann

  
.....

**Projektbearbeitung**

Julia Michaelis, M. Sc.

  
.....

## Inhalt

1	Veranlassung .....	1
2	Beschreibung des Bauvorhabens .....	1
3	Betroffene Wasserkörper .....	3
3.1	Oberflächenwasserkörper .....	3
3.2	Grundwasserkörper .....	5
4	Mischungsrechnung für Oberflächengewässer .....	9
4.1	Grundlagen und Randbedingungen .....	9
4.1.1	Parameterauswahl .....	9
4.1.2	Vorgehensweise .....	11
4.1.3	Messbarkeit der berechneten Konzentrationsveränderungen .....	12
4.2	Berechnung der Konzentration bzgl. der Orientierungswerte und der JD-UQN ...	13
4.3	Berechnung der Konzentration bezüglich des Schwellenwertes für Chlorid .....	13
4.4	Bewertung .....	15
5	Mischungsrechnung für Grundwasserkörper .....	16
6	Zusammenfassung .....	21
7	Literatur und Quellen .....	22

## Anlagen

Anlage 1	Zusammenstellung relevanter Parameter im Straßenabfluss und UQN nach der OGewV (2016) und GrwV (2010)
Anlage 2	Übersichtslagepläne
Anlage 2.1	Übersichtslageplan Oberflächengewässer
Anlage 2.2	Übersichtslageplan Grundwasser
Anlage 3	Berechnungstabelle Konzentration der JD-UQN nach OGewV (2016)

## 1 Veranlassung

Zwischen Nürnberg und Waidhaus der BAB 6 ist der Neubau der PWC-Anlage „Zankschlag“ geplant. Der hier behandelte Bereich umfasst die Verkehrsanlage Nord- und Südseite im Abschnitt 420, Station 7,260 bei Betr.-km 811,600 sowie die angrenzenden Fahrbahnflächen der A6.

Der Planungsabschnitt ist in drei Einzugsgebiete (EZ) gegliedert, wobei EZ1 nochmals in zwei Teilflächen (TF) aufgeteilt ist. Durch die Maßnahme sind die Oberflächenwasserkörper (OWK) „Nebengewässer der Pegnitz von Einmündung Happurger Bach bis Einmündung Schnaittach“ (F041) und „Nördliche Schwarzach von Einmündung Raschbach bis Mündung mit Nebengewässern“ (F028) sowie aufgrund der Versickerung des Straßenabflusses über einen offenen Straßenbegleitgraben zudem die Grundwasserkörper (GWK) „Malm - Traunfeld“ (G006) und „Malm – Auerbach i.d.OPf.“ (G012) betroffen.

Die rechtliche Grundlage für den Fachbeitrag zur WRRL bilden das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sowie die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) und die Grundwasserverordnung (GrwV). Zweck des Fachbeitrages zur WRRL ist es, nachzuweisen, dass das Verschlechterungsverbot und das Verbesserungsgebot gemäß § 27 WHG eingehalten werden.

In diesem Gutachten werden die betriebsbedingten Auswirkungen durch die Einleitung von gereinigten Straßenabflüssen auf den betroffenen OWK und die GWK ermittelt. Die Ergebnisse werden hiermit vorgelegt.

## 2 Beschreibung des Bauvorhabens

An der BAB A6 Nürnberg – Waidhaus, bei Abschnitt 420 Station 7,260 (Betr.-km 811,600) nordöstlich von Altdorf bei Nürnberg ist eine beidseitige PWC-Anlage geplant. Die Anlage liegt zwischen den Anschlussstellen „Altdorf / Leinburg“ im Westen und Alfeld im Osten auf dem Gebiet der Gemeinde Altdorf bei Nürnberg im Landkreis Nürnberger Land.

Die Baumaßnahme umfasst den Neubau der PWC-Anlage auf der Nord- und Südseite der BAB 6 sowie den Bau der Beschleunigungstreifen in Fahrtrichtung Nürnberg und Amberg. Der Anschluss des Rastplatzes an die Richtungsfahrbahn Nürnberg bzw. Amberg erfolgt über Aus- und Einfahrten. Beidseitig weist die Anlage jeweils 42 Lkw-Stellplätze, vier Stellplätze für Busse sowie 29 Pkw-Stellplätze auf. Hinzu kommt ein 175 m langer und 5 m breiter Längsparkstreifen für Großraum- und Schwertransporte entlang der Lkw-Durchfahrt (AdB, 2022).

Zurzeit wird das auf der BAB 6 und auf der Gemeindeverbindungsstraße (GVS) Kucha- Eismannsberg anfallende Oberflächenwasser über Straßenabläufe bzw. Mulden gesammelt und über Rohrleitungen bzw. Gräben unbehandelt in das Waldstück an der GVS eingeleitet.

Die Planung der Entwässerung sieht eine Unterteilung des Planungsabschnittes in drei Einzugsgebiete (EZ1 bis 3) vor. EZ1 ist darüber hinaus in die Teilflächen (TF) 1.1 und 1.2 unterteilt. Die TF 1.1 umfasst die Parkflächen der geplanten PWC-Anlage „Nord“ und „Süd“ sowie der Bankette und Entwässerungsmulden der BAB 6 zwischen Betr.-km 811,480 und Betr.-km 812,170. Die Abflüsse dieser Teilfläche werden über ein Absetzbecken und Retentionsbodenfilterbecken gereinigt und werden dann in den Rauwiesenbach und anschließend an der Einleitstelle E1 über den Rauwiesenbach in den OWK F041 Hammerbach eingeleitet (AdB, 2022a). TF 1.2 des EZ1 umfasst Bestandsflächen der BAB 6, das Oberflächenwasser der Bankette, Dammböschung und Entwässerungsmulden sowie Teile des neuen Verzögerungstreifens. Durch die Verbreiterung der Fahrbahn und den Anbau des Verzögerungstreifens kommt gemäß Auskunft der Autobahn



GmbH des Bundes per Mail am 04.04.2023 im Vergleich zum Bestand eine zusätzliche Fahrbahnfläche von insgesamt 250 m<sup>2</sup> neu hinzu, dessen Straßenoberflächenwasser wie im Bestand über das angrenzende Gelände versickert.

Des Weiteren wird das anfallende Niederschlagswasser soweit wie möglich über Bankette, Böschungen und Rasenmulden abgeführt und zur Versickerung über die oberste Bodenschicht gebracht. Die Ergebnisse zur Versickerungsfähigkeit im Baugrundgutachten zeigten auf, dass der Untergrund für eine reine Versickerung der Straßenoberflächenwassers ungeeignet ist (AdB, 2022a).

EZ2 beinhaltet die zusätzliche Fahrbahn, die sich aufgrund des Baus des Beschleunigungsstreifens in Fahrtrichtung Nürnberg ergibt. Die Fläche von 575 m<sup>2</sup> wird über die bestehende Entwässerungseinrichtung über Straßenabläufe und Rinnen gesammelt und über Rohrleitungen und Gräben in ein Regenrückhaltebecken mit vorgeschaltetem Absetzbecken abgeleitet. Nach der Behandlung wird das Oberflächenwasser in den Oberriedener Bach eingeleitet (AdB, 2022a).

Die zusätzliche Fahrbahn des Beschleunigungsstreifens in Fahrtrichtung Amberg des EZ3 umfasst eine versiegelte Fläche von 305 m<sup>2</sup>, dessen anfallendes Straßenoberflächenwasser über Straßenabläufe und Rinnen gesammelt und über Rohrleitungen in einen Graben eingeleitet und von hier über Mulden und Rohrleitungen zum Traunfelder Bach geleitet wird (AdB, 2022a).

Das vorbehandelte Straßenoberflächenwasser der EZ2 und EZ3 umfasst zusammen 880 m<sup>2</sup> und mündet im weiteren Verlauf in den OWK F028 Nördliche Schwarzach. Aufgrund der nur kleinen zusätzlich angeschlossenen Fahrbahnfläche wurde für diesen OWK nur eine überschlägige Berechnung durchgeführt. Diese ergab bei weitem keine messbaren Konzentrationserhöhungen im Gewässer. Aus diesem Grund wird der OWK F028 nachfolgend nicht näher betrachtet. Des Weiteren erfolgt ein indirekter Zustrom von Straßenoberflächenwasser über das Grundwasser aus TF 1.2.

Für die Frachtbetrachtungen im OWK F041 werden nur die versiegelten Straßenflächen berücksichtigt. Die Flächenangaben sind der Entwässerungsplanung entnommen. Die angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche der TF 1.1 umfasst die Fahrbahnfläche der BAB 6 sowie die Fahrbahngassen und Parkflächen der PWC-Anlage und beträgt insgesamt 3,9955 ha (AdB, 2022a).

### 3 Betroffene Wasserkörper

#### 3.1 Oberflächenwasserkörper

Im Planungsraum der PWC-Anlage „Zankschlag“ ist von der Einleitung von Straßenoberflächenwasser der Oberflächenwasserkörper (OWK) DE\_RW\_DEBY\_2\_F041 „Nebengewässer der Pegnitz von Einmündung Happurger Bach bis Einmündung Schnaittach“ betroffen.

Die Lage des betroffenen OWK einschließlich der Einleitstelle (E1), Messstellen und des Beurteilungspunktes (BP) sind in Bild 3-1 dargestellt. Eine Übersicht über die gesamte Ausdehnung des Oberflächengewässerkörpers kann der Anlage 2.1 entnommen werden.

Bild 3-1: Lage der OWK mit Einleitstelle, Messstellen und Beurteilungspunkt im Planungsraum



Der OWK DE\_RW\_DEBY\_2\_F041 besteht aus mehreren unterschiedlichen Nebengewässern der Pegnitz, von denen nur der Hammerbach selbst durch Einleitungen von Straßenoberflächenwasser betroffen ist. Für die nachfolgenden Berechnungen wird daher ausschließlich der Hammerbach als Teil des gesamten OWK betrachtet und dementsprechend der Beurteilungspunkt am Ende des Hammerbachs vor Einmündung in die Pegnitz festgelegt. Die Annahmen wurden mit dem Wasserwirtschaftsamt (WWA) Nürnberg abgestimmt.

Gemäß des Gewässersteckbriefes werden die „Nebengewässer der Pegnitz von Einmündung Happurger Bach bis Einmündung Schnaittach“ (DE\_RW\_DEBY\_2\_F041) insgesamt in einen unbefriedigenden ökologischen Zustand eingestuft. Der OWK ist dem LAWA-Fließgewässertyp „Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche“ (LAWA-Typcode: 7) zuzuordnen und weist im Planungsbereich einen natürlichen Zustand auf. Die Einstufungen der Qualitätskomponenten nach OGewV sind in Tabelle 3-1 aufgelistet.

Tabelle 3-1: Einstufung der Qualitätskomponenten für den OWK F041, Bewirtschaftungszeitraum 2022 bis 2027 (LfU, 2021)

<b>DE_RW_DEBY_2_F041 – Nebengewässer der Pegnitz von Einmündung Happurger Bach bis Einmündung Schnaittach</b>	
<b>Stammdaten</b>	
Status	natürlich
Zielerreichung Ökologie bis 2027	unwahrscheinlich
Zielerreichung Chemie bis 2027	unwahrscheinlich
<b>Ökologischer Zustand</b>	<b>unbefriedigend</b>
Biologische Qualitätskomponenten	
Phytobenthos	mäßig
Makrozoobenthos	mäßig
Fischfauna	unbefriedigend
Hydromorphologische Qualitätskomponenten	
Wasserhaushalt	schlechter als gut
Durchgängigkeit	schlechter als gut
Morphologie	nicht bewertungsrelevant
<b>Chemischer Zustand gemäß Anlage 8 OGewV (2016)</b>	
inkl. ubiquitäre Stoffe	nicht gut
ohne ubiquitäre Stoffe	gut

Die repräsentative Messstelle für den OWK 2\_F041 ist Nr. 17409 „oh Mdg.“ im Sittenbach (vgl. Bild 3.1 und Anlage 2.1). Da der Sittenbach jedoch keine Verbindung mit dem Hammerbach aufweist, können die Werte hier nicht übertragen werden. Der Hammerbach wird gemäß WWA Nürnberg nur unregelmäßig an der Messstelle Nr. 17439 „oh Henfenfeld“ untersucht, letztmalig im Jahr 2016.

In Tabelle 3-2 wurden die Messwerte aus 2016 den Anforderungen der OGewV für den guten ökologischen Zustand gegenübergestellt. Es liegen Messwerte für die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten vor, für welche ein Mittelwert gebildet wurde. Für die Phosphor-Parameter und Ammonium-N waren die Orientierungswerte nach Anlage 7 der OGewV bereits überschritten. Aktuellere Daten liegen gemäß Rückmeldung des WWA vom 14.10.2022 nicht vor. Da die Messwerte somit älter als 3 Jahre und damit gemäß OGewV (2016) nicht mehr aktuell sind, werden diese nur zur Orientierung verwendet, die anschließende Beurteilung hinsichtlich des Verschlechterungsverbotes erfolgt anhand der resultierenden Konzentrationserhöhung.

Für die Umweltqualitätsnormen für flussgebietspezifische Schadstoffe der Anlage 6 und zur Beurteilung des chemischen Zustandes der Anlage 8 liegen keine Messwerte vor.

Tabelle 3-2: Allg. physikalisch-chem. Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV (2016) (guter ökologischer Zustand) (WWA Nürnberg, 2022a)

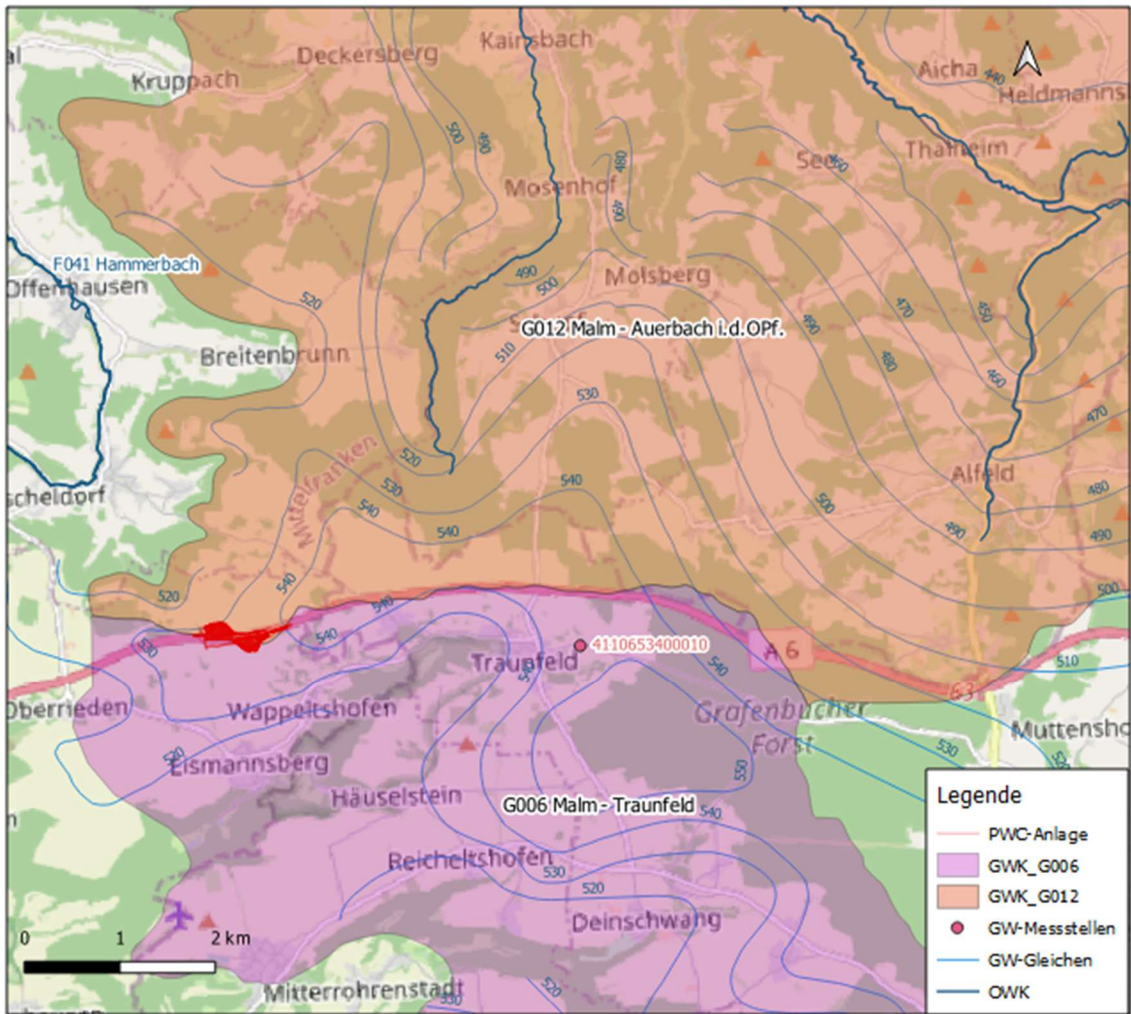
Messstelle Nr. 17439 „oh Henfenfeld“ Hammerbach (F041)				
		Mittelwert (2016)	Median (2016)	Orientierungswert - (Typ 7)
Gesamt-P	[mg/l]	0,19	0,16	≤ 0,1
o-PO <sub>4</sub> -P	[mg/l]	0,14	0,11	≤0,07
TOC	[mg/l]	4,2	3,5	<7,0
Ammonium-N	[mg/l]	0,19	0,17	≤ 0,1
Chlorid	[mg/l]	19,5	19	200

### 3.2 Grundwasserkörper

Durch die geplante Baumaßnahme der PWC-Anlage „Zankschlag“ sind die Grundwasserkörper DE\_GB\_DEBY\_2\_G006 – „Malm - Traunfeld“ und DE\_GB\_DEBY\_2\_G012 – „Malm – Auerbach i.d.Opf.“ von potenziellen Auswirkungen durch die Versickerung von Straßenoberflächenwasser betroffen.

Die Lage der Grundwasserkörper sind in Bild 3-2 dargestellt. Die komplette Ausdehnung der GWK sowie die zugehörigen Messstellen können der Anlage 2.2 entnommen werden.

Bild 3-2: Lage der betroffenen GWK im Planungsgebiet



Gemäß aktuellem Bewirtschaftungsplan wird der Grundwasserkörper DE\_GB\_DEBY\_2\_G006 – „Malm – Traunfeld“ im Planungsraum wie folgt beschrieben (Tabelle 3-3).

Tabelle 3-3: Zustand des GWK G006, Bewirtschaftungszeitraum 2022 bis 2027 (LfU, 2021)

DE_GB_DEBY_2_G006 – Malm Traunfeld	
Mengenmäßiger Zustand	gut
Chemischer Zustand	gut
Umweltziele	
Guter mengenmäßiger Zustand	erreicht
Guter chemischer Zustand	erreicht

Die Messwerte für den Parameter Chlorid der der Maßnahme nächstgelegenen Messstelle Nr. 4110653400010 wurden online über den Gewässerkundlichen Dienst (GKD) Bayern abgerufen (GKD, 2022). Die Werte der Jahre 2018 bis 2020 wurden in Tabelle 3-4 gemittelt und den Schwellenwerten der GrwV gegenübergestellt. Aktuellere verwertbare Daten sind noch nicht verfügbar,



da diese gemäß Aussage des WWA Regensburg, in dessen Zuständigkeit der Betrieb der Messstelle fällt, noch nicht validiert wurden (Mail vom 20.10.2022).

Da sich die Messstelle außerhalb des GWK-Wirkungsbereiches befindet (vgl. Kapitel 5), werden diese Messwerte jedoch nur zur Orientierung herangezogen, die Beurteilung der Auswirkungen auf den Gewässerkörper erfolgen anhand der rechnerischen Konzentrationserhöhung.

*Tabelle 3-4: Gegenüberstellung Messwerte des GWK G006 und entsprechende Schwellenwerte (SW) nach GrwV (GKD Bayern, 2022)*

<b>Messstelle Nr. 4110653400010 DE_GB_DEBY_2_G006 – Malm - Traunfeld</b>				
<b>Parameter</b>		<b>Mittelwert (2018 - 2020)</b>	<b>Median (2018 - 2020)</b>	<b>Schwellenwert gem. Anlage 2 GrwV (2010)</b>
Chlorid	[mg/l]	2,9	2,8	250

Gemäß aktuellem Bewirtschaftungsplan wird der Grundwasserkörper DE\_GB\_DEBY\_2\_G012 – „Malm – Auerbach i.d.Opf.“ im Planungsraum wie folgt beschrieben (Tabelle 3-5).

*Tabelle 3-5: Zustand des GWK G012, Bewirtschaftungszeitraum 2022 bis 2027 (LfU, 2021)*

<b>DE_GB_DEBY_2_G012 – Malm – Auerbach i.d.Opf.</b>	
Mengenmäßiger Zustand	gut
Chemischer Zustand	schlecht
<b>Umweltziele</b>	
Guter mengenmäßiger Zustand	erreicht
Guter chemischer Zustand	prognostizierter Zeitpunkt 2034 - 2039

Die Messwerte für den Parameter Chlorid der der geplanten PWC-Anlage nächstgelegenen Messstelle Nr. 4110653500048 wurden online über den GKD Bayern abgerufen, die aktuellen Werte aus dem Jahr 2021 wurden vom Wasserwirtschaftsamt Weiden übermittelt. In Tabelle 3-6 wurden die Werte aus den Jahren 2019 bis 2021 gemittelt und den Schwellenwerten der GrwV gegenübergestellt. Da sich die Messstelle jedoch ebenfalls außerhalb des GWK-Wirkungsbereiches befindet (vgl. Kapitel 5), werden diese Messwerte nur zur Orientierung herangezogen, die Beurteilung der Auswirkungen auf den Gewässerkörper erfolgen anhand der rechnerischen Konzentrationserhöhung.

*Tabelle 3-6: Gegenüberstellung Messwerte des GWK G012 und entsprechende Schwellenwerte (SW) nach GrwV (GKD Bayern, 2022 und WWA Weiden, 2022)*

<b>Messstelle Nr. 4110653500048 DE_GB_DEBY_2_G012 – Malm – Auerbach i.d.Opf.</b>				
<b>Parameter</b>		<b>Mittelwert (2019 - 2021)</b>	<b>Median (2019 - 2021)</b>	<b>Schwellenwert gem. Anlage 2 GrwV (2010)</b>
Chlorid	[mg/l]	11,8	12,0	250

## 4 Mischungsrechnung für Oberflächengewässer

### 4.1 Grundlagen und Randbedingungen

#### 4.1.1 Parameterauswahl

Die nachfolgenden Mischungsrechnungen erfolgen nach dem FGSV - Merkblatt M WRRL (FGSV, 2021).

Die Mischungsrechnung erfolgt für die Parameter, bei denen eine Überschreitung der Umweltqualitätsnormen auch nach Behandlung in einer Regenwasserbehandlungsanlage auftreten kann. Eine Überschreitung kann dann auftreten, wenn die Ablaufkonzentration aus der Anlage größer als die entsprechende Umweltqualitätsnorm ist. Dies wird durch Bildung des Quotienten aus der Ablaufkonzentration der Regenwasserbehandlungsanlage sowie der JD-UQN / MW/a bzw. der ZHK-UQN abgeprüft.

Für die Anlage 7 der OGewV ist für den OWK F041 Hammerbach die MW/a gem. Gewässertyp 7 zu wählen. Für die Anlage 8 sind die JD-UQN bzw. ZHK-UQN für oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer enthalten. Die UQN für den Parameter Cadmium sind abhängig von der Wasserhärte.

Für die Parameter, bei denen die Ablaufkonzentration unter der UQN liegt (Quotient  $< 1$ ), kann es zu keiner Überschreitung der UQN oder Orientierungswerte kommen und es wird keine Berechnung durchgeführt. Für die übrigen Parameter wird nachfolgend eine Berechnung der Mischungskonzentration im Gewässer durchgeführt.

Für Chlorid erfolgt eine eigene Berechnung, die von der aufgetragenen Tausalzmenge abhängig sind (Kapitel 4.3).

Die Einleitung in den Hammerbach erfolgt nach Behandlung der Straßenabflüsse über Retentionsbodenfilter. Die Quotienten aus der Ablaufkonzentration von Retentionsbodenfiltern sowie der JD-UQN /der ZHK-UQN bzw. der Orientierungswerte sind für den Gewässertyp 7 nachfolgend in Tabelle 4-1 und 4-2 aufgetragen.

Hinsichtlich der Orientierungswerte bzw. der JD-UQN sind für den Gewässertyp 7 die Parameter BSB<sub>5</sub>, Blei, und Benzo[a]pyren Mischungsrechnungen erforderlich. Die Berechnung der ZHK-UQN ist entbehrlich.



Tabelle 4-1: Quotient aus den Konzentrationen im Ablauf von Retentionsbodenfiltern und den JD-UQN für LAWA Typ 7, (OGewV, 2016)

UQN für flussgebietspezifische Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV				
Stoffgruppe	Parameter	JD-UQN	C <sub>RBF,ab</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>RBF,ab</sub> / JD-UQN
Schwermetalle	Cu	160 mg/kg	39 mg/kg	0,24
	Cr	640 mg/kg	11 mg/kg	0,02
	Zn	800 mg/kg	140 mg/kg	0,17
	Phenantren	0,5 µg/l	0,0012 µg/l	0,0024
PCB	PCB 28	0,02 mg/kg	0,0002 mg/kg	0,01
	PCB 52	0,02 mg/kg	0,0002 mg/kg	0,01
	PCB 101	0,02 mg/kg	0,001 mg/kg	0,03
	PCB 138	0,02 mg/kg	0,002 mg/kg	0,09
	PCB 153	0,02 mg/kg	0,001 mg/kg	0,06
	PCB 180	0,02 mg/kg	0,001 mg/kg	0,04
Allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV				
Stoffgruppe	Parameter	MW/a	C <sub>RBF,ab</sub> <sup>2)</sup>	C <sub>RBF,ab</sub> / MW/a
Zehr/Nährstoffe	Fe	< 0,70 mg/l	0,1 mg/l	0,17
Gewässertyp 7	BSB <sub>5</sub>	< 3,00 mg/l	3,6 mg/l	1,20
	Gesamt-P	< 0,10 mg/l	0,03 mg/l	0,30
	oPO4-P	< 0,07 mg/l	0,03 mg/l	0,43
	NH <sub>4</sub> -N	< 0,10 mg/l	0,1 mg/l	0,80
	TOC	< 7,00 mg/l	5,0 mg/l	0,71
UQN zur Beurteilung des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGewV				
Stoffgruppe	Parameter	JD-UQN	C <sub>RBF,ab</sub> <sup>2)</sup>	C <sub>RBF,ab</sub> / JD-UQN
Schwermetalle	Cd <sup>3)</sup>	0,08 µg/l	0,05 µg/l	0,63
	Ni	4,00 µg/l	1,60 µg/l	0,40
	Pb	1,20 µg/l	1,35 µg/l	1,13
PAK	Anthracen	0,10 µg/l	0,0004 µg/l	0,00
	Fluoranthen	0,0063 µg/l	0,0032 µg/l	0,51
	Naphthalin	2,0 µg/l	0,001 µg/l	0,00
	Benzo[a]pyren	0,00017 µg/l	0,00120 µg/l	7,06
Alkylphenole	Nonylphenol	0,30 µg/l	0,03 µg/l	0,10
	Octylphenol <sup>1)</sup>	0,10 µg/l	0,01 µg/l	0,07
	DEHP	1,30 µg/l	0,29 µg/l	0,22

1) Ablaufkonzentrationen gemäß Tabelle 3.3 und Anlage 7 Gutachten (ifs, 2018)

2) Ablaufkonzentrationen gemäß FGSV - Merkblatt MWRR (FGSV, 2021), Anlage 7.5

3) Annahme Wasserhärteklasse 1

Tabelle 4-2: Quotient aus den Konzentrationen im Ablauf Retentionsbodenfiltern und den ZHK-UQN (OGewV, 2016)

UQN zur Beurteilung des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGewV				
Stoffgruppe	Parameter	ZHK-UQN	$C_{RBF,ab}$	$C_{RBF,ab} / \text{ZHK-UQN}$
Schwermetalle	Cd <sup>1)</sup>	0,45 µg/l	0,05 µg/l	0,11
	Ni	34,0 µg/l	1,6 µg/l	0,05
	Pb	14,0 µg/l	1,4 µg/l	0,10
PAK	Anthracen	0,10 µg/l	0,0004 µg/l	0,0040
	Fluoranthen	0,12 µg/l	0,0032 µg/l	0,03
	Naphthalin	130,0 µg/l	0,0005 µg/l	0,000004
	Benzo[a]pyren	0,27 µg/l	0,0012 µg/l	0,00
	Benzo[b]fluoranthen	0,017 µg/l	0,002 µg/l	0,13
	Benzo[k]fluoranthen	0,017 µg/l	0,001 µg/l	0,04
	Benzo[g,h,i]-perylene	0,0082 µg/l	0,0022 µg/l	0,27
Alkylphenole	Nonylphenol	2,0 µg/l	0,3 µg/l	0,143

<sup>1)</sup> Annahme Wasserhärteklasse 1

#### 4.1.2 Vorgehensweise

Es wird davon ausgegangen, dass die gesamte mit den (behandelten) Straßenabflüssen eingetragene Schadstofffracht auf den Jahresabfluss der Oberflächenwasserkörper verteilt wird. Nach LAWA (2017) ist die räumliche Bezugsgröße der Wasserkörper in seiner Gesamtheit. Der betroffene OWK besteht hier aus mehreren einzelnen Gewässern (vgl. Kapitel 3.1), wobei nur in den Hammerbach eingeleitet wird. Die Berechnungen werden konservativ ausschließlich auf den Hammerbach bezogen als Teil des gesamten OWK vorgenommen.

Da für den Hammerbach keine Messwerte vorliegen, wird als Ausgangskonzentration die JD-UQN nach OGewV (2016) der jeweiligen Parameter angesetzt. Eine Bewertung erfolgt aber ausschließlich anhand der berechneten Konzentrationserhöhung.

Der Abfluss sowie das Einzugsgebiet des Gewässers wurde vom WWA Nürnberg übermittelt (WWA Nürnberg, 2022).

Als Zulauffracht zu den Behandlungsanlagen wird die mittlere spezifische Schadstofffracht im Straßenabfluss nach Tabelle 8 des Merkblatts M WRRL (FGSV, 2021) angesetzt. Die Reinigung der Straßenabflüsse des Bauvorhabens erfolgt über Retentionsbodenfilter. Für Retentionsbodenfilter werden die Wirkungsgrade und Ablaufkonzentrationen gemäß Anlage 7.5 nach FGSV (2021) angesetzt.

Die Angaben zu den angeschlossenen Straßenflächen in der Planung wurden der Entwässerungsplanung entnommen. Die Entwässerung sieht, soweit als möglich, eine Ableitung über Bankett und Böschung und somit eine teilweise Versickerung ins Grundwasser vor. Da jedoch der Untergrund nur schlecht versickerungsfähig ist (AdB, 2022a), wird für die nicht versickernden Straßenabflüsse als Regenwasserbehandlungsanlage ein Retentionsbodenfilter vorgesehen. Für die folgende Berechnung wird jedoch konservativ angenommen, dass der gesamte Straßenabfluss gereinigt über den Retentionsbodenfilter in den Hammerbach geleitet wird.

Bewertung des ökologischen Zustandes - Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV

Die Konzentrationen der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten im OWK aufgrund der Einleitung von in Retentionsbodenfiltern behandelten Straßenabflüssen wird nach folgender Gleichung berechnet (FGSV (2021):

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

Ausgangsfracht im OWK [mg/a]
Eingeleitete Stofffracht aus behandeltem Straßenabfluss [mg/a]

Konzentration im OWK nach Einleitung [µg/l]
Jahresabfluss OWK [m³/a]

Die resultierende Konzentration im OWK berechnet sich aus der Summe der Stofffrachten bezogen auf den Abfluss des OWK.

Die Ausgangsfracht im OWK berechnet sich aus der Ausgangskonzentration  $C_{OWK}$  und dem Mittelwasserabfluss des Gewässers  $MQ$ . Die eingeleitete Stofffracht aus Retentionsbodenfiltern berechnet sich aus der eingeleiteten Schadstofffracht  $B_{RBF,ab}$  und der angeschlossenen Fläche  $A_{E,b,a}$ .

Bewertung des chemischen Zustands – Umweltqualitätsnormen nach Anlage 8 OGewV

Die Berechnung der Konzentrationen im Gewässer zur Bewertung des chemischen Zustands erfolgt ebenso wie für die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten nach obenstehender Gleichung.

**4.1.3 Messbarkeit der berechneten Konzentrationsveränderungen**

In den folgenden Abschnitten werden die resultierenden Gewässerkonzentrationen bzw. die Konzentrationsänderung im Gewässer nach der Einleitung von behandelten Straßenabflüssen berechnet. Die berechneten resultierenden Konzentrationen im Gewässer bzw. die Konzentrationsänderungen sind anschließend hinsichtlich des Verschlechterungsverbotes zu bewerten. Diese können gemäß 4.6.2 des M WRRL (FGSV, 2021) nur dann zu einer Verschlechterung im Hinblick auf den chemischen oder ökologischen Gewässerzustand führen, wenn sie messtechnisch nachweisbar sind. Dies ist dann der Fall, wenn die Messunsicherheiten gemäß Tabelle 11 M WRRL (FGSV, 2021) überschritten werden. Eine Konzentrationserhöhung ist demnach nur sicher messbar, wenn sie den Wert der Messunsicherheit übersteigt. Sind keine Messwerte vorhanden, sind die Bezugsgröße der Messunsicherheit die UQN bzw. der Orientierungswert selbst.

Überschreitungen von UQN oder Orientierungswerten durch rechnerische, jedoch nicht messbare Konzentrationserhöhungen werden daher als nicht nachteilig für den Zustand des Gewässers eingestuft und die Veränderung ist für die Beurteilung einer Verschlechterung irrelevant.

#### 4.2 Berechnung der Konzentration bzgl. der Orientierungswerte und der JD-UQN

Der Hammerbach als Teil des OWK DE\_RW\_DEBY\_2\_F041 hat ein Einzugsgebiet von 40,5 km<sup>2</sup> vor der Mündung in die Pegnitz, an welcher auch der Beurteilungspunkt festgelegt wurde (vgl. Bild 3-1).

Die Mittelwasserabflussspende des Hammerbachs von  $M_q = 10,9 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$  errechnet sich aus dem MQ von 440 l/s am Beurteilungspunkt, welches vom WWA Nürnberg übermittelt wurde (WWA Nürnberg, 2022) und dem zugehörigen Einzugsgebiet von 40,5 km<sup>2</sup>. Hierdurch ergibt sich ein mittlerer Jahresabfluss von  $1,388 \cdot 10^7 \text{ m}^3/\text{a}$ .

Die angeschlossene Fahrbahn umfasst die Fahrbahnfläche der BAB 6 sowie die Fahrgassen und Parkflächen der PWC-Anlage des Entwässerungsteilabschnittes 1.1 der geplanten Baumaßnahme. Hieraus ergibt sich eine relevante Fläche für die Frachtberechnung in den Hammerbach über Retentionsbodenfilter von  $A_{E,b,a} = 3,9955 \text{ ha}$ .

Da keine Ausgangskonzentrationen für den Hammerbach vorliegen, erfolgt die Bewertung anhand der berechneten Konzentrationserhöhung. Die Ergebnisse der Berechnung für die resultierenden Konzentrationserhöhungen sind in Tabelle 4-3 dargestellt.

Tabelle 4-3: Ermittlung der Konzentrationserhöhung nach Einleitung von gereinigten Straßenabflüssen RBF für den OWK Hammerbach bezogen auf die JD-UQN

Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV					
Parameter	Orientierungswert	$c_{\text{OWK}}^{(1)}$	$\Delta c_{\text{OWK}}$	$\Delta c_{\text{OWK}} / \text{VW}^{(2)}$	Messunsicherheit (FGSV, 2021)
	mg/l	mg/l	mg/l	%	%
BSB <sub>5</sub>	3,0	3,0	0,0058	0,2	15
UQN zur Beurteilung des chemischen Zustands nach Anlage 8 OGewV					
Parameter	JD-UQN	$c_{\text{OWK}}^{(1)}$	$\Delta c_{\text{OWK}}$	$\Delta c_{\text{OWK}} / \text{VW}^{(2)}$	Messunsicherheit (FGSV, 2021)
	µg/l	µg/l	µg/l	%	%
Pb	1,2	1,2	0,0022	0,2	5
Benzo[a]pyren	0,00017	0,00017	0,000002	1,2	20

1) Verwendete Ausgangskonzentration aufgrund fehlender Messdaten: JD-UQN  
 2) Relative Änderung der Konzentration im Gewässer bezogen auf Vergleichswert (VW). Liegen keine Messwerte vor, wird die UQN bzw. der Schwellenwert nach OGewV verwendet.

Für alle Parameter sind die berechneten Konzentrationsveränderungen so gering, dass sie deutlich unterhalb der Messunsicherheiten liegen. Somit kann eine Verschlechterung im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie ausgeschlossen werden (detaillierte Berechnungstabelle siehe Anlage 3).

#### 4.3 Berechnung der Konzentration bezüglich des Schwellenwertes für Chlorid

Für die Berechnung der Konzentration im Oberflächenwasserkörper, die aus dem Einsatz von Streusalz auf Straßen im Winterdienstzeitraum resultiert, wurde der jährliche Tausalzverbrauch der Autobahnmeisterei Lauterhofen übermittelt (AdB, 2022b). Der Salzverbrauch betrug in den Jahren 2019/20 bis 2021/2022 im Durchschnitt  $1.550 \text{ g/m}^2$  im Jahr.

Der Chloridanteil im Streusalz beträgt 61% (NLStbV, 2016). Der Verbleib des Streusalzes wird konservativ mit 100% im Straßenabfluss angesetzt.

Die spezifische Schadstofffracht im Straßenabfluss berechnet sich aus der Streusalzmenge von 1.550 g/(m<sup>2</sup>·a), dem Chloridanteil von 61% und dem Verbleib im Straßenabfluss von 100% zu  $B_{RW, Chlorid} = 946 \text{ g/(m}^2 \cdot \text{a)}$ .

Das Chlorid im Streusalz kann mit keiner Regenwasserbehandlungsanlage aus dem Straßenabfluss entfernt werden, so dass eine vermindernde Wirkung hier nicht in Rechnung gestellt werden kann. Auch die Chloridfracht, die über die teilweise Versickerung ins Grundwasser gelangt, wird dem OWK zugerechnet. Es wird somit konservativ davon ausgegangen, dass die gesamte aufgebrauchte Chloridfracht entweder direkt über die Einleitungen aus dem RBF oder indirekt über Versickerung und Grundwasser in die Oberflächenwasserkörper gelangt. Dabei wird nicht zwischen dem Winterdienstzeitraum und dem gesamten Jahr unterschieden, da der entsprechende Grenzwert für Chlorid in der OGewV als Jahresmittelwert (MW/a) definiert ist.

Zur Berechnung der resultierenden Chloridkonzentration im OWK ist die gestreute Fläche relevant. Die Flächenangaben wurden der Entwässerungsplanung (AdB, 2022) entnommen. Hiervon werden die Fahrgassen der PWC-Anlage und die Fahrbahn der BAB vollständig berücksichtigt, bei den Parkflächen für Pkw, Lkw und Bus wird gemäß M WRRL (FGSV, 2021) ein Betreuungsfaktor von 0,2 angesetzt.

Die Konzentration im OWK aufgrund der Einleitung streusalzhaltiger Straßenabflüsse wird nach der Gleichung 5 des M WRRL (FGSV, 2021) ermittelt:

$$C_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MQ + B_{Cl} \cdot 1.000}{MQ}$$

Chloridkonzentration OWK nach punktueller Einleitung RW und Zusickerung aus dem Grundwasser	$C_{OWK,RW}$ in mg/l
Ausgangs-Chloridkonzentration im OWK	$C_{OWK}$ in mg/l
mittlerer Jahresabfluss	$MQ$ in m <sup>3</sup>
im Winterdienstzeitraum aufgebrauchte Chloridfracht, die über Versickerung oder Einleitung in den OWK gelangt	$B_{Cl}$ in kg

Für den OWK Hammerbach ergibt sich für die Qualitätskomponente Chlorid keine messbare Konzentrationserhöhung. In Tabelle 4-4 sind die Ergebnisse zusammengefasst.

Tabelle 4-4 Ermittlung der Chlorid-Konzentration nach Einleitung von Straßenabfluss und Versickerung für die OWK

OWK F041 Hammerbach			
Randdaten Baumaßnahme			
Gestreute Fläche	$A_{E,b,a}$	m <sup>2</sup>	30.579
Chloridfracht Straße	$B_{RW,Cl}$	g/a	28.912.445
Randdaten Gewässer			
Mittelwasserabfluss	MQ	m <sup>3</sup> /s	0,44
Jahresabfluss		m <sup>3</sup> /a	13.875.840
Berechnung			
QK gem. Anlage 7 OGewV, guter Zustand		mg/l	200
Mittlere Chloridausgangskonzentration OWK <sup>1)</sup>	$C_{OWK,Cl}$	mg/l	200
Ausgangsfracht Gewässer	$B_{OWK,Cl}$	g/a	-
Chloridfracht Straße	$B_{OWK,RW,Cl}$	g/a	28.912.445
resultierende Gewässerkonzentration	$C_{OWK,RW,Cl}$	mg/l	-
	$\Delta C_{OWK,Cl}$	mg/l	2,08
	$D_{C_{OWK,Cl}/QK}$	%	1,0%

<sup>1)</sup> Annahme Ausgangskonzentration JD-UQN wegen fehlender Messwerte

#### 4.4 Bewertung

Für den OWK F041 „Nebengewässer der Pegnitz von Einmündung Happurger Bach bis Einmündung Schnaittach“ beschränkt sich die Auswahl der Parameter aufgrund der geplanten Reinigung über Retentionsbodenfilter auf BSB<sub>5</sub>, Benzo(a)pyren sowie Blei, da nur für diese nach der Behandlung eine Überschreitung der JD-UQN nach der OGewV möglich ist. Eine Überschreitung der Grenzwerte nach OGewV (2016) kann nur dann auftreten, wenn die Ablaufkonzentration aus dem Retentionsbodenfilter größer als die entsprechende Umweltqualitätsnorm ist. Zusätzlich wird der Parameter Chlorid betrachtet.

Dementsprechend werden hinsichtlich der **Umweltqualitätsnormen für flussgebietspezifische Schadstoffe** nach Anlage 6 OGewV (2016) für den OWK F041 „Nebengewässer der Pegnitz von Einmündung Happurger Bach bis Einmündung Schnaittach“ keine betriebsbedingten negativen Auswirkungen auf den ökologischen Zustand erwartet.

Bezüglich der **allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten** nach Anlage 7 OGewV (2016) sind betriebsbedingt ebenfalls keine negativen Auswirkungen auf den ökologischen Zustand des OWK zu erwarten. Die rechnerischen Konzentrationen liegen im nicht-messbaren Bereich, wodurch keine Verschlechterung der Qualitätskomponenten nach Anlage 7 OGewV zu erwarten ist. Die unter konservativen Annahmen berechneten mittlere Konzentrationserhöhung für Chlorid liegt ebenfalls im nicht-messbaren Bereich.

Für die Parameter nach **Anlage 8 OGewV** sind die rechnerischen Konzentrationserhöhungen so gering, dass sie aufgrund der Messunsicherheiten als nicht messbar einzustufen sind und im Sinne der LAWA (2017) keine Verschlechterung des chemischen Zustands des OWK darstellen können.

Für den OWK F028 „Nördliche Schwarzach von Einmündung Raschbach bis Mündung mit Nebengewässern“ wurde aufgrund der geringen zusätzlich angeschlossenen Fahrbahnfläche aus

EZ2 und 3 sowie einer indirekten Einleitung über den Grundwasserzstrom aus TF 1.2 lediglich eine überschlägige Berechnung durchgeführt. Diese ergab bei weitem keine messbare Konzentrationserhöhungen der Parameter nach Anlage 6 bis 8 OGeWV im Gewässer. Somit ist eine Verschlechterung des chemischen und ökologischen Zustandes des OWK F028 nicht zu erwarten.

## 5 Mischungsrechnung für Grundwasserkörper

Für die potenziellen betriebsbedingten Auswirkungen des geplanten Bauvorhabens auf die Qualitätskomponenten der Grundwasserkörper ist festzustellen, ob diese zu einer Verschlechterung des guten chemischen Zustands führen.

Die mit den behandelten Straßenabflüssen eingetragenen Schadstoffe, die in der Anlage 2 GrWV (2010) aufgeführt und zur Beurteilung des chemischen Zustandes des Grundwasserkörpers (GWK) maßgeblich sind, beschränken sich auf die Substanzen Cadmium, Blei, Ammonium und Chlorid.

Eine Mischungsrechnung durch versickernde Straßenabflüsse kann jedoch auf den Parameter Chlorid beschränkt werden. Die Reinigungswirkung bei der Versickerung über die oberen Bodenschichten ist mit denen einer Retentionsbodenfilteranlage vergleichbar und die Ablaufwerte für Cadmium, Blei und Ammonium sind geringer als die Schwellenwerte der GrWV. Daher kann bei der Versickerung bezogen auf diese Parameter keine Überschreitung der Schwellenwerte verursacht werden.

Für Chlorid wird analog zu Kapitel 4 keine Reinigungsleistung bei der Versickerung angesetzt. Es wird konservativ davon ausgegangen, dass 50 % der aufgebrachten Chloridfracht über das Spritzwasser und die Gischt sowie über direkten Salzkorneintrag in den Straßenseitenraum in den GWK eingetragen wird (FGSV, 2021). Damit liegt die hier getroffene Annahme weit auf der sicheren Seite. Die tatsächlichen Konzentrationserhöhungen werden demnach deutlich kleiner sein, als im Folgenden ausgerechnet.

Die Anlage „Süd“ der PWC-Anlage, TF 1.2 sowie die Flächen der Beschleunigungsstreifen aus EZ2 und 3 befinden sich weitestgehend im Bereich des GWK G006, die Anlage „Nord“ im Bereich des GWK G012, weswegen angenommen wird, dass jeweils die Hälfte der 50 % der über Spritzwasser und Gischt eingetragenen Chloridfracht in die einzelnen GWK eingetragen wird. Hierdurch ergibt sich für die Frachtberechnung eine angeschlossene Fahrbahnfläche für Chlorid von 8.210 m<sup>2</sup> für den GWK G006 und von 7.645 m<sup>2</sup> für den GWK G012.

Die Eingangsparameter sind dem Kapitel 4.4 entnommen. Die spezifische Chloridfracht im Straßenabfluss beträgt  $B_{RW, Chlorid} = 946 \text{ g/(m}^2 \cdot \text{a)}$ . Die durchschnittliche Grundwasserneubildung wurde vom WWA Nürnberg übermittelt und beträgt 120 mm/a (WWA Nürnberg, 2022b).

Die Ermittlung der Konzentration im GWK nach Versickerung von Straßenabflüssen erfolgt gemäß der Gleichung 7 der Ziffer 4.4.4 des M WRRL (FGSV, 2021).

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

Chloridkonzentration GWK nach Versickerung von RW

Ausgangs-Chloridkonzentration im GWK

mittlere Grundwasserneubildung

Fläche des GWK

im Winterdienstzeitraum aufgebrachte Chloridfracht, die über Versickerung in den GWK gelangt

$C_{GWK,RW}$  in mg/l

$C_{GWK}$  in mg/l

$GwN$  in mm/a

$A_{GWK}$  in km<sup>2</sup>

$B_{Cl,V}$  in kg

Hinsichtlich der Bewertung des chemischen Grundwasserzustandes sehen die bisherigen Ansätze vor, die Bewertung bezogen auf den gesamten Grundwasserkörper bzw. nach GrwV §7,(3),1,a) auf 20 % davon vorzunehmen. Nach dem Urteil des EuGHs vom 20.05.2020 zur Autobahn A 33/Bundesstraße B 61, Zubringer Ummeln (C-535/18) ist eine Verschlechterung des chemischen Grundwasserzustandes bereits dann festzustellen, wenn an einer Überwachungsstelle eine Qualitätskomponente nicht erfüllt ist.

Hierfür ist anhand der Hydrogeologie ein potenzieller Wirkungsbereich der GWK festzulegen, der überhaupt von einer Konzentrationserhöhung durch versickernde chloridbelastete Straßenabflüsse betroffen sein kann und zu prüfen, ob in diesem Bereich eine Überwachungsmessstelle vorhanden ist. In diesem Wirkungsbereich wird gemäß obiger Gleichung vereinfacht angenommen, dass sich die im Winterdienst aufgebrauchte Chloridfracht voll durchmischt und gleichmäßig verteilt. Die resultierende Chloridkonzentration im Grundwasser wird in diesem potenziellen Wirkungsbereich damit vereinfacht als konstant angenommen.

Der potenzielle Wirkungsbereich lässt sich durch die Lage der Trasse, die Grundwasserfließrichtung und die Grenzen des GWK festlegen. Grundwasser kann nur im Abstrombereich der Trasse beeinflusst werden. Die Fließrichtung des Grundwassers lässt sich anhand der Grundwasseroberfläche bestimmen. Dargestellt wird die Grundwasseroberfläche durch Isohypsen (Grundwassergleichen), vergleichbar mit den Höhenschichtlinien in einer topografischen Karte. Anhand der Grundwassergleichenpläne kann die von der Baumaßnahme betroffene Fläche des GWK bestimmt werden (vgl. Bild 5-1).



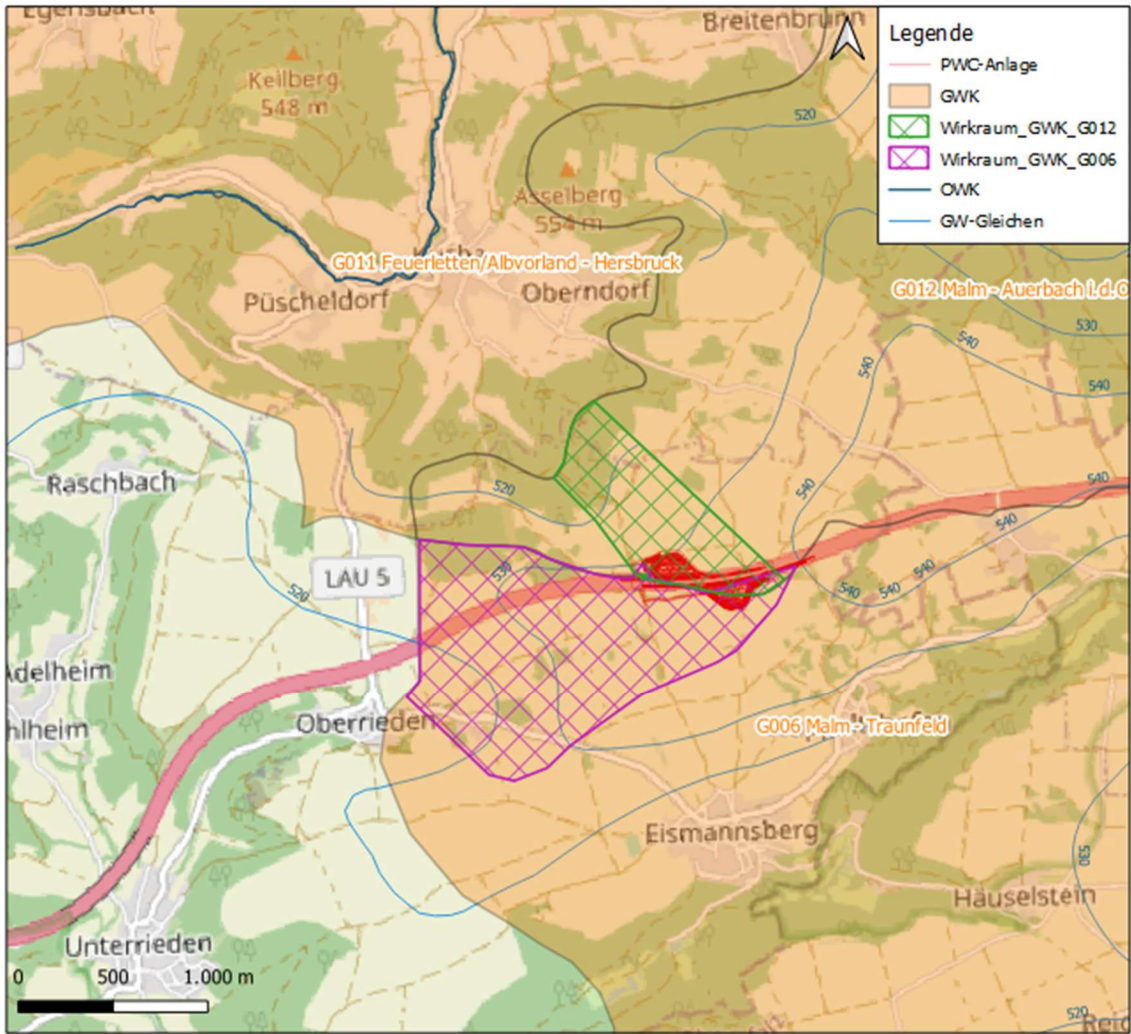


Bild 5-1 Messstellen, Grundwassergleichen und betroffene Wirkräume der GWK G046 und G056

Es wurde angenommen, dass die Grundwasserströme in westliche bzw. nordwestliche Richtung erfolgen. Die Abgrenzung der Wirkräume der GWK sowie die Vorgehensweise wurde mit dem WWA Nürnberg abgestimmt. Die sich ergebenden potenziellen Wirkungsbereiche sind sehr klein und betragen 2,3 % (G006) bzw. weniger als 0,1 % (G012) der gesamten Fläche der GWK. In diesen potenziellen Wirkungsbereichen liegt für beide GWK keine repräsentative Messstelle. Die Berechnung der Konzentrationserhöhung für Chlorid für diese sehr kleinen Wirkräume ergibt Werte von 43,0 mg/l für den G006 und von 111,1 mg/l für den G012 (vgl. Tabelle 5-1 und 5-2).

Diese Berechnungen liegen zum einen sehr weit auf der sicheren Seite, da ausschließlich die Grundwasserneubildung in dem kleinen potenziellen Wirkungsbereich betrachtet und der Grundwasserzstrom oberhalb des Wirkbereiches nicht betrachtet wird. Zum anderen weist die der Baumaßnahme am nächsten gelegenen Messstelle lediglich eine Chlorid-Konzentration von 2,9 mg/l auf (Tabelle 3-4). Unter Annahme dieser Ausgangskonzentration liegt auch nach der Konzentrationserhöhung die resultierende Chlorid-Konzentration im Grundwasser noch deutlich unterhalb des Schwellenwertes von 250 mg/l.

Weiter ist nach § 7 (3) der GrwV der chemische Grundwasserzustand immer noch gut, wenn eine Überschreitung der Schwellenwerte weniger als 20 % der Fläche des GWK betrifft. Eine rechnerische Überprüfung mit einer angenommenen Fläche von 20 % der Gesamtfläche der GWK ergab keine messbare Konzentrationserhöhung für Chlorid in beiden GWK (vgl. Tabelle 5-1 und 5-2).

*Tabelle 5-1: Ermittlung der Chlorid-Konzentration im GWK G006 nach Versickerung von Straßenabfluss, Gegenüberstellung Annahme Wirkraum und 20 % des Gesamt-GWK*

Annahme			Wirkraum	20 % der gesamten GWK-Fläche
spez. Chloridfracht		g/m <sup>2</sup> *a	946	946
gestreute Fläche	A <sub>e,b,a</sub>	m <sup>2</sup>	8.210	8.210
Flächengröße Wirkraum GWK	A <sub>GWK</sub>	km <sup>2</sup>	1,48	62,7
Grundwasserneubildung, mittel	G <sub>wN</sub>	mm/a	120	120
Grundwasserabfluss	Q <sub>GW</sub>	m <sup>3</sup> /a	177.600	1.504.800
Ausgangskonzentration GWK	c <sub>GWK</sub>	mg/l	-	-
Ablauffracht Versickerung	B <sub>VS,ab</sub>	g/a	7.762.319	7.762.319
Ausgangsfracht GWK	B <sub>GWK</sub>	g/a	44.400.000	376.200.000
Summe		g/a	52.162.319	383.962.319
res. Konzentration GWK	c <sub>GWK,RW</sub>	mg/l	-	-
res. Konzentrationserhöhung GWK	Δc <sub>GWK</sub>	mg/l	43,7	5,2
res. Konzentrationserhöhung GWK	Δc <sub>GWK</sub> /SW	%	17,5	2,1

Tabelle 5-2: Ermittlung der Chlorid-Konzentration im GWK G012 nach Versickerung von Straßenabfluss, Gegenüberstellung Annahme Wirkraum und 20 % des Gesamt-GWK

Annahme			Wirkraum	20 % der gesamten GWK-Fläche
spez. Chloridfracht			g/m <sup>2</sup> *a	946
gestreute Fläche	A <sub>e,b,a</sub>	m <sup>2</sup>	7.645	7.645
Flächengröße Wirkraum GWK	A <sub>GWK</sub>	km <sup>2</sup>	0,54	129
Grundwasserneubildung, mittel	G <sub>WN</sub>	mm/a	120	120
Grundwasserabfluss	Q <sub>GW</sub>	m <sup>3</sup> /a	65.040	15.420.000
Ausgangskonzentration GWK	c <sub>GWK</sub>	mg/l	-	-
Ablauffracht Versickerung	B <sub>VS,ab</sub>	g/a	7.228.111	7.228.111
Ausgangsfracht GWK	B <sub>GWK</sub>	g/a	16.260.000	3.855.000.000
Summe		g/a	23.488.111	3.862.228.111
res. Konzentration GWK	c <sub>GWK,RW</sub>	mg/l	-	-
res. Konzentrationserhöhung GWK	Δc <sub>GWK</sub>	mg/l	111,1	0,47
res. Konzentrationserhöhung GWK	Δc <sub>GWK</sub> /SW	%	44,5	0,2

#### Bewertung

Insgesamt sind betriebsbedingt keine Verschlechterungen oder nachteilige Auswirkungen auf den chemischen Zustand der Grundwasserkörper G006 „Malm - Traunfeld“ und G012 „Malm – Auerbach i.d.Opf.“ zu erwarten.

## 6 Zusammenfassung

Mit der geplanten Behandlung des Straßenoberflächenwassers in einem Retentionsbodenfilter ist keine Verschlechterung des ökologischen oder des chemischen Gewässerzustandes der OWK F028 „Nördliche Schwarzach von Einmündung Raschbach bis Mündung mit Nebengewässern“ und F041 „Nebengewässer der Pegnitz von Einmündung Happurger Bach bis Einmündung Schnaittach“ zu erwarten.

Für den OWK F028 „Nördliche Schwarzach von Einmündung Raschbach bis Mündung mit Nebengewässern“ wurde aufgrund der geringen angeschlossenen Fahrbahnfläche lediglich eine überschlägige Berechnung durchgeführt, auf Grundlage derer keine Verschlechterung des chemischen und ökologischen Zustandes des OWK zu erwarten ist.

Obwohl für den OWK F041 lediglich ein Teil des gesamten OWK, der Hammerbach, betrachtet wurde, sind für alle relevanten Parameter inklusive Chlorid die Konzentrationserhöhungen so gering, dass sie nicht messbar sind und somit ebenfalls keine Verschlechterung des ökologischen und chemischen Gewässerzustandes vorliegt.

Für die GWK G006 „Malm - Traunfeld“ und G012 „Malm – Auerbach i.d.Opf.“ wurde geprüft, ob durch die teilweise Versickerung von tausalzbelasteten Straßenabflüssen der Schwellenwert für Chlorid im Grundwasser überschritten werden kann. Im direkten Wirkungsbereich der geplanten Baumaßnahme befinden sich keine repräsentativen Messstellen. Die nächstgelegene Messtelle weist eine Chlorid-Konzentration von lediglich 2,9 mg/l auf. Unter Annahme dieser Ausgangskonzentration führen die berechneten Konzentrationserhöhungen für die sehr kleinen Wirkungsbereiche der Maßnahme (2,3 bzw. < 0,1 % der gesamten Fläche des GWK) von 43,7 bzw. 111,1 mg/l nicht zu einer Überschreitung des Schwellenwertes von 250 mg/l. Wird als Bezugsraum statt der kleinen Wirkungsbereiche 20 % der Fläche der Grundwasserkörper angesetzt (vgl. GrwV §7 (3)) wird eine Konzentrationserhöhung von 5,2 bzw. 0,47 mg/l berechnet, die aufgrund der Messunsicherheiten messtechnisch nicht zu erfassen ist. Damit ist eine Verschlechterung des chemischen Zustandes der beiden GWK auszuschließen.

## 7 Literatur und Quellen

AdB (2022): Erläuterungsbericht: Neubau der PWC-Anlage Zankschlag, BAB A6, Nürnberg – Waidhaus, Neubau der Verkehrsanlage Abschnitt 420, Station 7,260 (Betr.-km 811,6). Stand: 22.11.2022

AdB (2022a): Wassertechnische Untersuchungen. Unterlage 18.1. Stand: 22.11.2022

AdB (2022b): Übermittlung des Tausalzverbrauches per Mail vom 21.10.2022

ifs (2018) Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen, Gutachten, Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH (ifs), Hannover, 2018

LAWA (2017): Ständiger Ausschuss der LAWA Wasserrecht (LAWA-AR), Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot, beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung 16./17. März 2017

LAWA (2019): Fachtechnische Handlungsempfehlung zur Prognose beim Vollzug des Verschlechterungsverbots im Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie – Entwurf. Stand: 26.07.2019

WWA Nürnberg (2022): Übermittlung der Abflusswerte per Mail vom 07.02.2022

WWA Nürnberg (2022a): Übermittlung der chemischen Messwerte Hammerbach per Mail am 08.02.2022

WWA Nürnberg (2022b): Übermittlung der Grundwasserneubildungsrate per Mail am 24.11.2022

WWA Weiden (2022): Übermittlung der Messwerte der GWK-Messstelle Nr. 4110653500048 per Mail am 20.10.2022

### **Gesetze/ Richtlinien**

- DWA (2016): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, Arbeitsblatt DWA-A 102 (Entwurf), Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef
- DWA (2013): Bemessung von Regenrückhalteräumen, Arbeitsblatt DWA-A 117, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), Hennef, 12/2013
- DWA (2007): Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, Merkblatt DWA-M 153, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef
- DWA (2006) Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen, Arbeitsblatt DWA-A 118, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, 03/2006
- DWA (2005): Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Arbeitsblatt DWA-A 138, DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. Hennef
- EG-WRRL (2000): Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-WRRL) vom 23. Oktober 2000
- FGSV (2021): Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung – M WRRL. Ausgabe 2021. Stand Dezember 2021
- GrwV (2010): Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung - GrwV) vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044) geändert worden ist
- OGewV (2016): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – (OGewV) vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373) ersetzt V 753-13-3 v. 20.7.2011 I 1429 (OGewV)
- WHG (2016): Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. August 2016 (BGBl. I S. 1972) geändert worden ist (WHG), zuletzt geändert durch Art. 12 G v. 24.5.2016 I 1217.

### **Internet**

LfU Bayern (2021): Gewässerkörpersteckbriefe 3. BWP für OWK und GWK: [https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu\\_gewaesserbewirtschaftung\\_ftz/index.html?lang=de](https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_gewaesserbewirtschaftung_ftz/index.html?lang=de), zuletzt aufgerufen am 08.02.2022

LfU Bayern (2022a): Ermittlung der Grundwasserneubildungsrate, [https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu\\_geologie\\_ftz/index.html?lang=de](https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_geologie_ftz/index.html?lang=de), zuletzt aufgerufen am 15.06.2022

GKD Bayern (2022): Datenbezug chemische Messwerte der GWK: <https://www.gkd.bayern.de/de/grundwasser/chemie>, zuletzt aufgerufen am 21.10.2022

## **Anlagen**

- Anlage 1 Zusammenstellung relevanter Parameter im Straßenabfluss und UQN nach der OGewV (2016) und GrwV (2010)
- Anlage 2 Übersichtslagepläne
  - Anlage 2.1 Übersichtslageplan Oberflächengewässer
  - Anlage 2.2 Übersichtslageplan Grundwasser
- Anlage 3 Berechnungstabelle Konzentration der JD-UQN nach OGewV (2016)



## Anlage 1

Zusammenstellung relevanter  
Parameter im Straßenabfluss  
und UQN nach der OGewV  
(2016) und GrwV (2010)

Zusammenstellung relevanter Parameter Im Straßenabfluss und UQN Nach der OGewV (2016)

Stoffgruppe	Parameter	OGewV (2016)										GrwV (2010, geänd. 2016)	LAWA 2016		
		Anlage 6, OGewV, flussgebietsspez. Schadstoffe <sup>1)</sup>		Anlage 7, OGewV, allg. phy.-chem. Qualitätskomponenten <sup>2)</sup>	Anlage 8, OGewV, Stoffe des chem. Zustandes				prioritärer Stoff, Anlage 8	ubiquitärer Stoff, Anlage 8	Liste Sachsen	Schwellenwerte, Anlage 2	GFS-Werte		
		Einstufung ökologischer Zustand / ökologisches Potential				Einstufung chemischer Zustand						Einstufung chem. GW-Zustand	GFS-Werte zur Beur. lokal begr. GW-Veränderungen		
			oberrird. Gew., JD-UQN <sup>3)</sup>	Küstengew., JD-UQN <sup>3)</sup>	gewässer-abhängig		oberrird. Gew., JD-UQN <sup>5)</sup>	Küstengew., JD-UQN <sup>5)</sup>	oberird. Gew., ZHK-UQN <sup>5)</sup>	Küstengew., ZHK-UQN <sup>5)</sup>					
Schwermetalle	Cu	x	160 mg/kg	160 mg/kg									x	5,4 µg/l	
	Cr	x	640 mg/kg	640 mg/kg									x	3,4 µg/l	
	Zn	x	800 mg/kg	800 mg/kg									x	60 µg/l	
	Cd					x	0,08 <sup>7)</sup>	0,2 <sup>7)</sup>	0,45 <sup>7)</sup>	0,45 <sup>7)</sup>	x		x	0,5 µg/l	0,3 µg/l
	Ni					x	4 µg/l	8,6 µg/l	34 µg/l	34 µg/l	x		x	7,0 µg/l	
	Pb					x	1,2 µg/l <sup>6)</sup>	1,3 µg/l <sup>6)</sup>	14 µg/l	14 µg/l	x		x	10 µg/l	1,2 µg/l
	Fe				x	≤ 0,7 ... 1,8 mg/l									
PAK	Phenanthren	x	0,5 µg/l	0,5 µg/l											
	Anthracen					x	0,1 µg/l	0,1 µg/l	0,1 µg/l	0,1 µg/l	x		x	0,1 µg/l	
	Fluoranthen					x	0,0063 µg/l	0,0063 µg/l	0,12 µg/l	0,12 µg/l	x		x	0,1 µg/l	
	Naphthalin					x	2 µg/l	2 µg/l	130 µg/l	130 µg/l	x			2 µg/l	
	Benzo[a]pyren						0,00017 µg/l	0,00017 µg/l	0,27 µg/l	0,027 µg/l				0,01 µg/l	
	Benzo[b]fluoranthen								0,017 µg/l	0,017 µg/l				0,03 µg/l	
	Benzo[k]fluoranthen					x			0,017 µg/l	0,017 µg/l	x	x	x		
	Benzo[g,h,i]-perylen								0,0082 µg/l	0,00082 µg/l				0,002 µg/l	
Indeno[1,2,3-cd]-pyren															
PCB <sup>4)</sup>	PCB-28	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l									x	0,0005 µg/l	
			0,02 mg/kg	0,02 mg/kg											
	PCB-52	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l									x	0,0005 µg/l	
			0,02 mg/kg	0,02 mg/kg											
	PCB-101	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l									x	0,0005 µg/l	
			0,02 mg/kg	0,02 mg/kg											
	PCB-138	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l									x	0,0005 µg/l	
			0,02 mg/kg	0,02 mg/kg											
	PCB-153	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l									x	0,0005 µg/l	
			0,02 mg/kg	0,02 mg/kg											
	PCB-180	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l									x	0,0005 µg/l	
			0,02 mg/kg	0,02 mg/kg											
Alkylphenole	Nonylphenol					x	0,3 µg/l	0,3 µg/l	2 µg/l	2 µg/l	x		x	0,3 µg/l	
	Octylphenol					x	0,1 µg/l	0,01 µg/l			x		x		
	DEHP					x	1,3 µg/l	1,3 µg/l			x		x		
	Benzol					x	10 µg/l	8 µg/l	50 µg/l	50 µg/l	x		x	20 µg/l	
Salz	Cl <sup>-</sup>				x	≤ 200 mg/l								250 mg/l	
	PSU				x									250 mg/l	
Zehr/Nährstoffe	Cyanid	x	10 µg/l	10 µg/l											
	BSB5				x	< 3 ... 6 mg/l									
	TOC				x	< 7 ... 15 mg/l									
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>				x	≤ 75 ... 220 mg/l								240 mg/l	
	oPO <sub>4</sub> -P				x	≤ 0,07 ... 0,2 mg/l									
	Gesamt-P				x	≤ 0,0136 ... 0,3 mg/l									
	NH <sub>4</sub> -N				x	≤ 0,1 ... 0,3 mg/l								0,5 mg/l	
	NH <sub>3</sub> -N				x	≤ 1 ... 2 µg/l					x	x			
	NO <sub>2</sub> -N				x	≤ 30 ... 50 µg/l									
	NO <sub>3</sub> -N						x	50 mg/l					x		
	Gesamt-N				(x)	≤ 0,2 ... 1,0 mg/l									

- für Straßenspezifische Stoffe keine ZHK-UQN genannt
- Anforderungen an den guten ökologischen Zustand und das gute ökologische Potential (Jahresmittelwerte), abhängig vom Typ des Gewässes
- Umweltqualitätsnormen für Wasser sind, wenn nicht ausdrücklich anders bestimmt, als Gesamtkonzentrationen in der gesamten Wasserprobe ausgedrückt  
Werden Schwebstoffe mittels Durchlaufzentrifuge entnommen, beziehen sich die Umweltqualitätsnormen auf die Gesamtprobe.  
Werden Sedimente und Schwebstoffe mittels Absetzbecken oder Sammelkästen entnommen, beziehen sich die Umweltqualitätsnormen:  
1. bei Metallen auf die Fraktion kleiner als 63 µm,  
2. bei organischen Stoffen auf die Fraktion kleiner als 2 mm. Die Befunde von Sedimentproben können hinsichtlich der organischen Stoffe nur dann zur Bewertung herangezogen werden, wenn die Sedimentproben einen Feinkornanteil kleiner als 63 µm von größer als 50 % aufweisen.  
Im Übrigen beziehen sich Umweltqualitätsnormen für Schwebstoffe und Sedimente auf die Trockensubstanz.
- nur soweit die Erhebung von Schwebstoff oder Sedimentdaten nicht möglich ist sollen die Konzentrationen in der Wasserphase verwendet werden
- Für Cd, Pb, Ni nur gelöste Konzentration, sonst Gesamtkonzentration
- UQN bezieht sich auf bioverfügbare Konzentrationen
- je nach Wasserhärteklasse

## Anlage 2.1

### Übersichtslageplan Oberflächengewässer

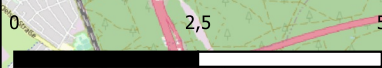




**Legende**

- PWC-Anlage
- OWK
- OWK-Messstellen
- Beurteilungspunkt
- Einleitstellen

<p><b>Auftraggeber:</b> Die Autobahn GmbH des Bundes, Niederlassung Nordbayern, Flaschenhofstraße 55, 90420 Nürnberg</p>		<p>INGENIEURBÜRO FÜR STADTHYDROLOGIE MBH ifs Siltstraße 12 30159 Hannover Tel.: 0511 701399 Fax: 0511 7013999</p>
<p><b>Projekt:</b> Neubau der PWC-Anlage "Zankschlag", BAB 6</p>		
<p><b>Plan:</b> Anlage 2.1 Übersichtslageplan Oberflächengewässer</p>		
		<p><b>Datum:</b> 11.10.2022</p>

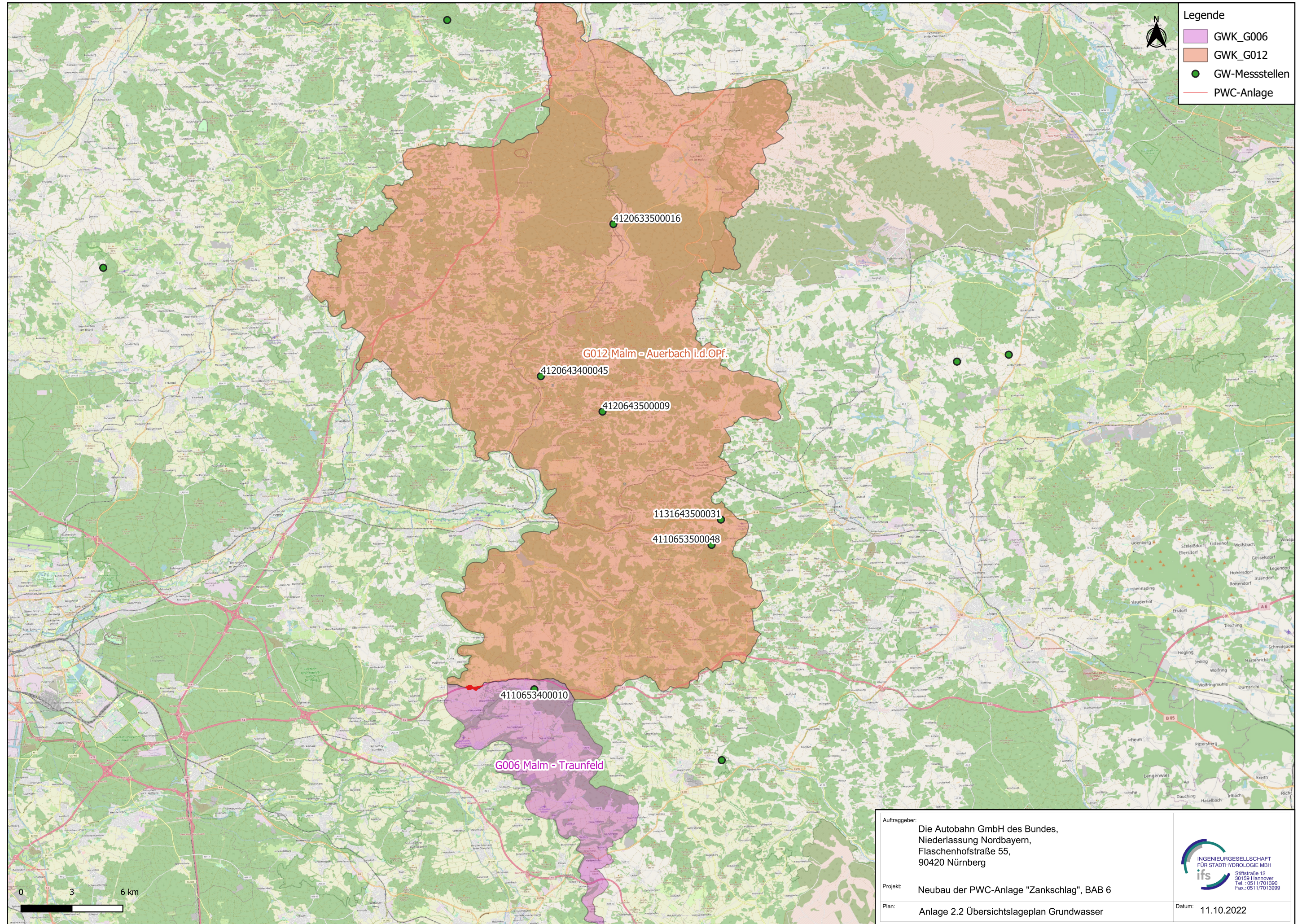




## Anlage 2.2

### Übersichtslageplan Grundwas- ser







## Anlage 3

Berechnungstabelle Kon-  
zentration der JD-UQN  
nach OGewV (2016)

**Berechnung Orientierungswerte und JD-UQN**

<b>OWK</b>	Hammerbach (F041)
<b>Berechnung für</b>	JD-UQN

<b>Mq</b>	<b>10,86 l/s*km<sup>2</sup></b>
<b>EZG</b>	<b>40,5 km<sup>2</sup></b>
MQ	1,388E+07 m <sup>3</sup> /a
	0,440 m <sup>3</sup> /s

S <sub>OWK</sub>	15,0 mg/l
<b>A<sub>E,b,a,Direkt</sub></b>	<b>0,0000 ha</b>
B <sub>OWK,AFS</sub>	208.137.600 g/a
<b>A<sub>E,b,a,Sedi</sub></b>	<b>0,0000 ha</b>
B <sub>RW,AFS63</sub>	530.000 g/(ha*a)
<b>A<sub>E,b,a,RBF</sub></b>	<b>3,9955 ha</b>
B <sub>RBF,ab,AFS</sub>	21.170 g/(ha*a)

	JD-UQN	OWK		RBF		Konzentrationsänderung		Grenze Messbarkeit	
		c <sub>OWK</sub> <sup>1)</sup>	B <sub>OWK</sub>	B <sub>RBF,Ab</sub>	B <sub>RBF,ab</sub>	Δc <sub>OWK</sub>	Δc <sub>OWK</sub> / VW <sup>2)</sup>	Δc, JD-UQN	
<b>Anlage 7 OGewV</b>	mg/l	mg/l	g/a	g/(ha*a)	g/a	mg/l			
Gewässertyp 7	BSB <sub>5</sub>	3,0	3,0	41.627.520	20.160	80.549,3	0,0058	0,2%	15%
<b>Anlage 8 OGewV</b>	μg/l	μg/l <sup>1)</sup>	g/a	g/(ha*a)	g/a	μg/l			
	Blei	1,2	1,20	16.651	7,6	30,4	0,0022	0,2%	5%
	Benzo[a]pyren	0,00017	0,00017	2,359	0,007	0,0	0,000002	1,2%	20%

1) Verwendete Konzentration bei fehlenden Messdaten: JD-UQN

2) Relative Änderung der Konzentration im Gewässer bezogen auf Vergleichswert (VW). Liegen Messwerte vor, wird die Konzentrationsänderung auf den Median der Messwerte bezogen. Liegen keine Messwerte vor, wird die UQN bzw. der Schwellenwert nach OGewV verwendet.