

Freistaat Bayern, Staatl. Bauamt Amberg-Sulzbach

Straße / Abschn.-Nr. / Station: B 22 Abschn. 2180 Station: 6,085 bis Abschnitt 2260 Station 0,080;
St2156 Abschn. 260 Station 4,600 bis 5,096; SAD42 Abschn. 100
Station 0,000 bis 0,175

**B 22 Weiden i. d. OPf. – B20 (Cham)
Umbau der Kreuzung mit der St 2156 und SAD 42 bei Teunz**

PROJIS-Nr.: 19015

Planfeststellungsentwurf **Tektur A vom 30.11.2020**

für

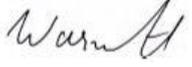
**Bundesstraße 22, Umbau der Kreuzung mit der St 2156 und
SAD 42 bei Teunz,**

B22: Bau-km 0+230 bis Bau-km 0+458

St 2156: Bau-km 0+180 bis Bau-km 0+647

SAD 42: Bau-km 0+000 bis Bau-km 0+315

Wasserrechtlicher Fachbeitrag zu § 27 und § 47 WHG

<p>aufgestellt: Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach</p>  <p>Wasmuth, Ltd. Baudirektor Amberg-Sulzbach, den 17.05.2019</p>	

Auftraggeber:
Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach
Archivstraße 1
92224 Amberg

Auftragnehmer:



Dr. H. M. Schober

Gesellschaft für Landschaftsarchitektur mbH

Kammerhof 6 • 85354 Freising • Germany
Tel.: +49 (0) 8161 30 01 • Fax: +49 (0) 8161 9 44 33
zentrale@schober-larc.de • www.schober-larc.de

Bearbeitung:
Dr. S. Schober
Dipl.-Biol. J. Brugger

Freising, im November 2020

Nr.	Art der Änderung	Datum	Name

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Anlass und Aufgabenstellung	1
1.2	Fachliche und fachrechtliche Grundlagen.....	1
1.3	Methodik	3
2	Beschreibung des Vorhabens	5
2.1	Trassenverlauf und geplante Bauwerke	5
2.2	Bauwasserhaltung und Straßenentwässerung	6
3	Zu berücksichtigende Wasserkörper – Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustandes	8
3.1	Grundwasserkörper (GWK 1_G072) „Kristallin – Nabburg“	9
3.2	Flusswasserkörper (FWK 1_F291) „Murach und Nebengewässer: Steinbach (Oberviechtach), Faustnitz mit Tannenbach“	11
3.3	Schutzgebiete nach Anhang IV WRRL	13
3.4	Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm im Bewirtschaftungszeitraum 2016-2021 (bayer. Anteil am Flussgebiet Donau)	13
3.4.1	Grundwasserkörper (GWK 1_G072) „Kristallin – Nabburg“	13
3.4.2	Flusswasserkörper (FWK 1_F291) „Murach und Nebengewässer: Steinbach (Oberviechtach), Faustnitz mit Tannenbach“	13
4	Wesentliche Wirkungsebenen und –pfade des Vorhabens	15
4.1	Baubedingte Wirkungen.....	15
4.1.1	Grundwasser.....	15
4.1.2	Oberflächengewässer	16
4.2	Anlagebedingte Wirkungen.....	17
4.3	Betriebsbedingte Wirkungen.....	17
4.3.1	Grundwasser.....	17
4.3.2	Oberflächengewässer	17
4.4	Zusammenfassung	18
5	Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung	19
6	Auswirkungsprognose	21
6.1	Grundwasserkörper (GWK 1_G072) „Kristallin – Nabburg“	21
6.2	Flusswasserkörper (FWK 1_F291) „Murach und Nebengewässer: Steinbach (Oberviechtach), Faustnitz mit Tannenbach“	22
7	Zusammenfassung	23
8	Literaturverzeichnis	25
9	Anhang	I

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Einstufung des Grundwasserkörpers GWK 1_G072 und Bewertung des chemischen und mengenmäßigen Zustandes gemäß § 4 und § 7 Abs. 1 GrwV (Quelle: Bayer. Landesamt für Umwelt, Wasserkörper-Steckbriefe, Stand 22.12.2015).....	10
Tab. 2:	Einstufung des betrachteten Oberflächenwasserkörpers der Murach und Bewertung der biologischen und chemischen Qualitätskomponenten gem. §§ 5 und 6 OGewV (Quelle: Bayer. Landesamt für Umwelt, Wasserkörper-Steckbriefe, Stand 22.12.2015).....	12
Tab. 3:	Maßnahmen gemäß Maßnahmenprogramm für den Bewirtschaftungszeitraum 2016-2021 für den FWK 1_F291 „Murach und Nebengewässer: Steinbach (Oberviechtach), Faustnitz mit Tannenbach“ Quelle: Bayer. Staatsministerium für Umwelt u. Verbraucherschutz, Stand 12/2015	13
Tab. 4:	Projektwirkungen und davon potenziell betroffene Qualitätskomponenten	18

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Umbau der Kreuzung der B22 mit der St 2156 und der Kreisstraße SAD 42 bei der Ortschaft Teunz (Landkreis Schwandorf, Regierungsbezirk Oberpfalz): Geplanter Trassenverlauf mit technischen Bauwerken Quelle: StBA Amberg-Sulzbach Fachbereich Straßenbau	7
Abb. 2:	Lage der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper (Oberflächen- und Grundwasserkörper) mit Eingriffsbereich.....	9
Abb. 3:	Benzo(a)pyren-Konzentration (JD-UQN) in der Murach im Abfluss von Sedimentationsanlagen Quelle: Grotehusmann 2018 Anlage 8	V
Abb. 4:	Benzo(a)pyren-Konzentration (ZHK-UQN) in der Murach im Abfluss von Sedimentationsanlagen Quelle: Grotehusmann 2018 Anlage 8	VI

Verwendete Abkürzungen

ACP	Allgemeine chemisch-physikalische Parameter
BayWG	Bayerisches Wassergesetz
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BWP	Bewirtschaftungsplan
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
ELA	Empfehlungen für die landschaftspflegerische Ausführung im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
EuGH	Europäischer Gerichtshof
FFH	Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
FWK	Flusswasserkörper
GFS	Geringfügigkeitsschwellenwert
GrwV	Grundwasserverordnung

GWK	Grundwasserkörper
HHW	Höchster Grundwasserstand
JD-UQN	Jahresdurchschnitt-Umweltqualitätsnorm
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LFU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PSM	Pflanzenschutzmittel
RAS-Ew	Richtlinien für die Anlage von Straßen – Teil: Entwässerung
RRB	Regenrückhaltebecken
StBA	Staatliches Straßenbauamt
UQN	Umweltqualitätsnormen
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WWA	Wasserwirtschaftsamt
ZHK-UQN	Zulässige Höchstkonzentration Umweltqualitätsnorm

1 Einführung

1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Staatliche Bauamt Amberg-Sulzbach, beabsichtigt den Umbau der derzeit höhengleichen Kreuzung der B22 mit der St 2156 und der Kreisstraße SAD 42 bei der Ortschaft Teunz im Landkreis Amberg-Sulzbach, Regierungsbezirk Oberpfalz. Ziel ist es, die Leistungsfähigkeit des Straßennetzens und die Qualität des Verkehrsablaufes zu optimieren und das derzeit erhöhte Unfallrisiko an der höhengleichen Kreuzung der St 2156 und der SAD 42 mit der B22 zu minimieren. Die technische Planung sieht hierfür eine Überführung der SAD 42 über die B22 im Bereich der bestehenden Kreuzung vor, welche im Anschluss in die leicht zu verschwenkende St 2156 mündet.

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für das Vorhaben B 22 – Umbau der Kreuzung St 2156/SAD 42 bei Teunz ist ein wasserrechtlicher Fachbeitrag zu erstellen, in dem die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG geprüft wird.

Dabei wird – unter Berücksichtigung bestehender Vorbelastungen und geplanter Vermeidungsmaßnahmen (Bezugnahme auf die technische Planung, dargestellt im technischen Erläuterungsbericht, Unterlage 1 und den Landschaftspflegerischen Begleitplan, Unterlage 19.1.1) – geprüft, ob im Rahmen des Vorhabens Verschlechterungen des ökologischen und des chemischen Zustandes des betroffenen Oberflächengewässers vermieden werden und das Verschlechterungsverbot gemäß § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG eingehalten wird. Ebenso erfolgt eine Prüfung hinsichtlich der Einhaltung des Verbesserungsgebotes für Oberflächengewässer gemäß § 27 Abs. 1 Nr. 2 WHG.

Für den betroffenen Grundwasserkörper (GWK) und seinen mengenmäßigen und chemischen Zustand gelten ebenso das Verschlechterungsverbot (§ 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG) und das Verbesserungsgebot (§ 47 Abs. 1 Nr. 3 WHG). Des Weiteren ist beim Grundwasser in Bezug auf die Schadstoffkonzentration zu prüfen, ob durch das geplante Vorhaben gegen das Gebot zur Trendumkehr gemäß § 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG verstoßen wird.

1.2 Fachliche und fachrechtliche Grundlagen

Als fachliche und fachrechtliche Grundlagen wurden dem vorliegenden wasserrechtlichen Fachbeitrag insbesondere folgende Richtlinien und Gesetze der Europäischen Union, des Bundes und des Landes zugrunde gelegt:

- Richtlinie 2000/60/EG (Wasserrahmenrichtlinie) vom 23.10.2000, zuletzt geändert am 30.10.2014
- Richtlinie 2006/118/EG (Grundwasserrichtlinie) vom 12.12.2006, zuletzt geändert am 22.06.2014
- Richtlinie 2007/60/EG (Hochwasserrisikomanagementrichtlinie) vom 23.10.2007
- Richtlinie 2008/105/EG (Richtlinie über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik) vom 16.12.2008, zuletzt geändert am 12.08.2013
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 31.07.2009, zuletzt geändert durch Gesetz vom 30.06.2020
- Oberflächengewässerverordnung (OGewV) vom 20.06.2016
- Bayerisches Wassergesetz (BayWG) vom 25.02.2010, zuletzt geändert durch Gesetz vom 23.12.2019
- Grundwasserverordnung (GrwV) vom 09.11.2010, zuletzt geändert am 04.05.2017

- CIS Guidance Document No. 2 – Identification of Water Bodies, Stand 2003

Des Weiteren finden folgende ergangene Gerichtsurteile Berücksichtigung:

- EuGH, Urteil vom 1. Juli 2015, Az.: C-461/13
- EuGH, Urteil vom 4. Mai 2016, Az.: C-346/14
- BVerwG, Urteil vom 10.11.2016, 9 A 18.15 Rn. 99
- BVerwG, Urteil vom 11. August 2016, Az. 7 A 1/15 – Weservertiefung
- BVerwG, Urteil vom 09. Februar 2017, Az. 7 A 2.15 – Elbvertiefung
- BVerwG, Urteil vom 27.11.2018, Az 9 A 8.17, 9 A 10.17 – Neubau Autobahn A20 Abschnitt 4
- BVerwG, Urteil vom 11. Juli 2019, Az 9 A 13.18 – Planfeststellung des 7. Bauabschnitts der A 39 zwischen Wolfsburg und Lüneburg

Oberflächengewässer

Das Kernziel der WRRL ist der gute Zustand der Wasserkörper. Für Oberflächengewässer sind der "gute ökologische Zustand" – für künstliche und erheblich veränderte Wasserkörper das "gute ökologische Potenzial" – und der "gute chemische Zustand" die zentralen Ziele. Bei der Bewertung eines Gewässers spielen die wesentlichen biologischen und chemischen sowie die strukturellen und physikalischen Merkmale eine Rolle.

Ökologischer Zustand/Potenzial

Die Bewertung des ökologischen Zustandes/Potenzials erfolgt anhand der Qualitätskomponenten gemäß § 5 Abs. 1 S. 1 OGeWV iVm. Anlage 3 zur OGeWV. Die zuständige Behörde stuft den ökologischen Zustand gemäß Anlage 4 Tab. 1-5 OGeWV in 5 Klassen ein (sehr guter, guter, mäßiger, unbefriedigender, schlechter Zustand). Die Einstufung des ökologischen Potenzials erfolgt ebenfalls in einer 5-stufigen Skala unter Berücksichtigung von Anlage 4 Tab. 1-6 OGeWV:

- **biologische Qualitätskomponenten** (Anlage 3 Nr.1 OGeWV): hierzu zählen Phytoplankton, Makrophyten & Phytobenthos, Makrozoobenthos und Fischfauna.
- **hydromorphologische Qualitätskomponenten** (Anlage 3 Nr. 2 OGeWV): als Hilfskomponenten der biologischen QK (u.a. Wasserhaushalt, Durchgängigkeit, Morphologie)
- **chemische Qualitätskomponenten** (Anlage 3 Nr. 3.1 OGeWV): flussgebietspezifische¹ Schadstoffe und allgemeine **physikalisch-chemische Qualitätskomponenten** (Anlage 3 Nr. 3.2 OGeWV) als Hilfskomponenten der biologischen QK.

Chemischer Zustand

Die Bewertung des chemischen Zustandes erfolgt gemäß § 6 OGeWV. Die Einstufung durch die zuständige Behörde richtet sich nach den in Anlage 8 Tab. 2 aufgeführten Umweltqualitätsnormen. Je nachdem, ob der Oberflächenwasserkörper die UQN erfüllt oder nicht wird zwischen „gutem“ und „nicht gutem“ chemischen Zustand unterschieden.

¹ Für die Bewertung der flussgebietspezifischen Schadstoffe als ein Parameter der chemischen Qualitätskomponenten hat Deutschland flusspezifische Umweltqualitätsnormen (UQN) festgelegt. Des Weiteren finden auch die prioritären Schadstoffe (=Stoffe oder Stoffgruppen, von denen ein erhebliches Risiko für die aquatische Umwelt ausgeht, Anlage 6 OGeWV) Beachtung

Grundwasser

Für das Grundwasser ist das Ziel ein guter chemischer und mengenmäßiger Zustand.

Chemischer Zustand

Zur Bewertung des chemischen Zustands sind die Schadstoffkonzentrationen und die Leitfähigkeit im Grundwasserkörper gemäß den in § 5 GrwV genannten Kriterien zu beurteilen. Grundlage für die Beurteilung des chemischen Grundwasserzustands sind die in Anlage 2 GrwV aufgeführten Schwellenwerte². Diese richten sich bei den meisten der dort genannten Stoffe nach den in Anlage 2 und Anlage 3 der TrinkwV gelisteten Grenzwerten. Die Einstufung des chemischen Zustandes erfolgt gemäß § 7 Abs. 1 GrwV in die beiden Zustandsklassen „gut“ oder „schlecht“.

Mengenmäßiger Zustand

Für den mengenmäßigen Zustand ist das Ausmaß, in dem ein Grundwasserkörper durch direkte und indirekte Entnahme beeinträchtigt wird, zu betrachten³. Das Bewertungsergebnis wird durch die zuständige Behörde gemäß § 4 Abs. 1 GrwV in "gut" oder "schlecht" eingestuft.

Trendumkehr

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 (LAWA 2017b).

Referenzmessstellen

Die Bewertung des ökologischen Zustandes der betrachteten Wasserkörper durch die zuständige Wasserwirtschaftsverwaltung erfolgte anhand von Daten, die an den folgenden Messstellen erhoben wurden. Die Ergebnisse der Bewertung sind in Kap. 3 tabellarisch dargestellt.

- Flusswasserkörper FWK 1_F291:
 - WRRL-Messstelle Biologie/Chemie: „oh. Wehr Pertolzhofen“ (Nr. 40553)
 - Abflussmessstelle: „Fronhof“ (Nr. 14486008)
- Grundwasserkörper GWK 1_G072: Grundwassermessstelle Chemie (Nr. 4120653900021), Grundwassermessstelle Menge (Nr. 2148)

Die abgerufenen Daten werden als Grundlage für die Beurteilung des Vorhabens herangezogen. Maßgeblicher Bezugspunkt für die Prüfung des Verschlechterungsverbotes ist der gesamte Oberflächen- bzw. Grundwasserkörper. Entscheidend ist damit die Beurteilung der vorhabenbedingten Wirkungen an der/den repräsentativen Messstelle/n des betroffenen Oberflächen- bzw. Grundwasserkörpers (LAWA 2017b).

1.3 Methodik

Im Rahmen des vorliegenden Fachbeitrags wird die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG geprüft. Gemäß der EU-Wasserrahmenrichtlinie müssen Wasserkörper so bewirtschaftet werden, dass eine Ver-

² Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS), d.h. Stoffkonzentrationen, bei denen trotz einer Erhöhung der Stoffgehalte gegenüber regionalen Hintergrundwerten keine relevanten ökotoxischen Wirkungen auftreten können und die Anforderungen der Trinkwasserverordnung oder entsprechend abgeleiteter Werte eingehalten werden (LAWA 01/2017).

³ durch verschiedene Nutzungen darf nicht mehr Wasser aus dem GW entnommen werden als durch Niederschläge neu gebildet wird; an das Grundwasser angeschlossene aquatische und terrestrische Ökosysteme dürfen in ihrer Funktion und Bedeutung nicht gefährdet werden

schlechterung des guten ökologischen Zustandes bzw. Potenzials (bei künstlichen oder erheblich veränderten Flusswasserkörpern) und des guten chemischen Zustands vermieden wird (Verschlechterungsverbot) und eine Verbesserung hin zu einem guten Zustand / Potenzial und guten chemischen Zustand weiterhin erreicht werden kann (Verbesserungsgebot). Für Grundwasserkörper gilt zudem das Gebot der Trendumkehr⁵.

Für die Beurteilung der Vereinbarkeit von Straßenbauvorhaben mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG gibt es derzeit noch keine anerkannte Methodik und es liegen bisher noch keine Leitfäden oder Merkblätter zu einer standardisierten Vorgehensweise vor (Stand 12/2019). Die Beurteilung der vorhabenbedingten Auswirkungen erfolgt deshalb auf Grundlage folgender Merkblätter und Hinweisblätter:

- LAWA – Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot, Stand 09/2017
- Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz zur Auslegung und Anwendung des wasserrechtlichen Verschlechterungsverbotes nach den §§ 27 bzw. 47 WHG sowie zu den Ausnahmen nach den §§ 31 Abs. 2 bzw. 47 Abs. 3 Satz 1 (Artikel 4 WRRL), Stand 10.10.2018
- Bayer. Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, Bayer. Staatsministerium des Inneren, für Bau und Verkehr (15.11.2017): „Vorläufige Hinweise für die Beurteilung von Einwirkungen auf Oberflächengewässer im Zusammenhang mit Neubau- und Änderungsmaßnahmen an Straßen, insbesondere zum Verschlechterungsverbot nach § 27 WHG“
- Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie – Vorgehensweise bei Straßenbauvorhaben (Hanusch et al. 2018)
- Bayer. Landesamt für Umwelt (März 2018): Anforderungen an die Einleitungen von Schmutz- und Niederschlagswasser (Merkblatt 4.4/22)
- Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen (IFS GROTEHUSEMANN & KORNMEYER (04/2018)
- Leitfaden WRRL – Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie bei Straßenbauvorhaben in Rheinland-Pfalz (FÖA 09/2019)

Im vorliegenden Fachbeitrag erfolgt die konkrete und projektspezifische Anwendung der in den zitierten Handlungsempfehlungen und Hinweisblättern genannten Kriterien für die Prüfung des Verschlechterungsverbotes und des Verbesserungsgebotes einschließlich der gesetzlichen Vorgaben (Kap. 1.2).

⁵ Anthropogene Verschmutzung und Belastung des GW durch Schadstoffe sind zu reduzieren und der Trend der Anreicherung/steigender Konzentration von Schadstoffen ist umzukehren

2 Beschreibung des Vorhabens

Die technische Beschreibung des Vorhabens wird hier auszugsweise wiedergegeben. Eine detaillierte Beschreibung findet sich im technischen Erläuterungsbericht, Unterlage 1 (Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach, 2018)

2.1 Trassenverlauf und geplante Bauwerke

Für den geplanten Kreuzungsumbau bei Teunz ist eine Überführung der SAD 42 über die B22 im Bereich der bestehenden Kreuzung südwestlich der Ortschaft vorgesehen, welche im Anschluss in die leicht zu verschwenkende St 2156 mündet. Dadurch soll die Leistungsfähigkeit des Straßennetzes gesteigert und die Qualität des Verkehrsablaufes optimiert sowie das derzeit erhöhte Unfallrisiko an der höhengleichen Kreuzung der St 2156 und der SAD 42 mit der B22 minimiert werden.

Der Planungsabschnitt der B 22 bei Teunz (mit einer gesamten Baulänge von 1,01 km) ist wie folgt aufgliedert:

- B 22: Bau-km 0+230 bis Bau-km 0+458 (Abschn. 2180, Station 6,085 bis Abschnitt 2260 Station 0,080)
- St 2156: Bau-km 0+180 bis Bau-km 0+647 (Abschn. 260, Station 4,600 bis 5,096)
- SAD 42: Bau-km 0+000 bis Bau-km 0+315 (Abschn. 100; Station 0,000 bis 0,175)

Geplant ist „...die Anhebung der St 2156 / der SAD 42 im Kreuzungsbereich und eine Überführung über die Bundesstraße 22 mittels eines neu zu errichtenden Brückenbauwerks. Eine Verlegung der B 22 ist sowohl im Grundriss als auch im Aufriss nicht erforderlich. Aufgrund des Anbaus eines Beschleunigungsstreifens entlang der B22 (Verbesserung der Abwicklung der Hauptfahrbeziehung Nabburg - Oberviechtach) wird aber die Verlängerung des Cederbachdurchlasses unter der B22 erforderlich. Der im vorliegenden Kreuzungsbereich verlaufende Cederbach bleibt aber hinsichtlich seiner Lage unverändert. Neben den vorhandenen Kreuzungen mit der B 22 und der Kreisstraße SAD 42 kreuzt der Cederbach künftig auch die zu verschwenkende St 2156. Hierzu ist die Anlage eines zusätzlichen Brückenbauwerks erforderlich. Im Zuge der Kreisstraßenanhebung SAD 42 muss das bestehende Bauwerk über den Cederbach den geänderten Verhältnissen angepasst werden. Das erforderliche Dammschüttmaterial soll durch Beifuhr aus einer Seitenentnahme an der B22 östlich von Lampenricht, Abschnitt 2180, Station 0,380 bis Station 0,760 linksseitig (Flurstücke Nrn. 862, 870, 872 und 873, Gemarkung Gleiritsch) bereitgestellt werden...“ (REMBOLD Landschaftsarchitekten 2018, Landschaftspflegerischer Begleitplan, Unterlage 19.1.1).

Die Entnahme und der Einbau des Dammschüttmaterials ist nicht Gegenstand des vorliegenden Fachbeitrags.

„...Während der Baumaßnahme der Überführung der SAD 42 über die B22 ist der bisherige Anschluss der Gemeinde Teunz an die B22 nicht mehr gegeben. Die örtliche Umfahrungsstrecke führt vom Ortskern über die SAD 42 in östlicher Richtung bis Hof und über das Industriegebiet Oberviechtach West zur B22. Der Streckenabschnitt zwischen dem Industriegebiet West und dem Anschluss an die SAD 42 wird für diesen Zweck baulich ertüchtigt und die Fahrbahnbreite vergrößert, da die Straße im Moment eine für Begegnungsverkehr unzureichende Fahrbahnbreite aufweist...“ (REMBOLD 2018).

Die bauzeitlich genutzte Umfahrungsstrecke über das Industriegebiet Oberviechtach ist nicht Gegenstand des vorliegenden Fachbeitrags.

Die nachfolgend aufgeführten Bauwerke sind für den vorliegenden Fachbeitrag betrachtungsrelevant. Eine planliche Darstellung des gesamten Trassenverlaufes inkl. aller geplanten Bauwerke ist unter anderem der Planunterlage 9.2 Blattnr. 1/3 (Maßnahmenplan LBP, REMBOLD 2018) zu entnehmen.

- **Bau-km 143,145:** BW 1-01 Brücke SAD 42 über die B22
- **Bau-km 0+178,1653:** BW 1-02 Brücke SAD 42 über den Cederbach
- **Bau-km 0+612,8072:** BW 1-03 Brücke St2156 über den Cederbach
- **Bau-km 0+341,89:** BW 1-04 Brücke B 22 über den Cederbach
- **Bau-km 0+50:** Regenrückhaltebecken

2.2 Bauwasserhaltung und Straßenentwässerung

BW 1-01:

Die Entwässerung der Brücke SAD 42 über die B22 (BW 1-01) erfolgt mittels dezentraler Ableitung und Versickerung über die Böschungen. Während der Bauphase liegen die Baugrubensohlen für die Brückenwiderlager Ost und West oberhalb des Grundwasserspiegels. Geplant ist deshalb eine offene Ausführung der Baugruben. Auftretendes Stauwasser in den Gruben, z.B. nach Niederschlägen, wird gesammelt und abgepumpt. Dem geotechnischen Bericht (Autobahndirektion Nordbayern, Stand 06.06.2018, Unterlage 20.2) ist zu entnehmen, dass eine Versickerung aufgrund der geringen Durchlässigkeit des Bodens nicht möglich ist.

BW 1-02:

Im Bereich der geplanten Brücke der SAD 42 über den Cederbach (BW 1-02) haben die geotechnischen Untersuchungen ergeben, dass während der Bauphase in grundwasserführende Schichten (das Grundwasser steht dort gespannt an) eingegriffen wird. Die Baugrube wird deshalb mit einer Spundwand versehen, die jedoch laut dem Geotechnischen Bericht (vgl. Unterlage 20.2) einen Zustrom des Grundwassers während der Bauphase nicht vollständig verhindern kann (vgl. auch StBA Amberg-Sulzbach, 14.12.2018 Unterlage 18.5). Zur Absenkung des Grundwassers in der Umspundung wird eine innenliegende Entwässerung z. B. über einen ringförmigen Sickerstrang und Pumpensümpfe mit leistungsfähigen Pumpen vorgesehen.

BW 1-03 und 1-04:

Für den Bau der Brücken, die die St2156 (BW 1-03) und die B22 (BW 1-04) über den Cederbach führen sollen, sind ebenfalls allseitig umpundete Baugruben vorgesehen. Im Gegensatz zum BW 1-02 wird jedoch kein weiterer Zustrom von Grundwasser während der Bauphase erwartet.

Das anfallende Bauwasser kann aufgrund der Durchlässigkeit des Bodens nicht versickert werden (vgl. Unterlage 20.2). Das entnommene Wasser soll deshalb durch Zwischenschaltung eines Absetzbehälters bzw. -beckens zur Sedimentation von Feststoffen und einer Wasserführung über Strohballen von Feststoffen gereinigt und wieder in den Cederbach eingeleitet werden. Insgesamt wird bei der gemeinsamen Ausführung der Bauwerke 1-01, 1-02 und 1-04 mit einer gleichzeitigen Einleitung vorgereinigten Bauwassers von ca. 5 l/s in den Cederbach gerechnet (vgl. Unterlage 18.5).

Nach Fertigstellung der Umgehungsstraße erfolgt die **Entwässerung** des Straßenbauwerks nach dem aktuellen Stand der Technik. Detaillierte Erläuterungen zur Entwässerung der St 2156 und der SAD 42 sind der Unterlage 18.2 zu entnehmen. Die Abgrenzung der einzelnen Einzugsgebiete und die Lage der Einleitungsstellen ist im Lageplan Unterlage 18.3 dargestellt. Die exakte Flächenermittlung des jeweiligen Einzugsgebietes ist in Unterlage 18.1.2 aufgelistet. Gemäß der technischen Planung ist

in insgesamt **18 Versickerungsflächen** eine großflächige Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers entweder über die belebte Oberbodenschicht der Straßenböschungen oder über Mulden vorgesehen.

Das anfallende Straßenoberflächenwasser von Bau-km 0+000 bis Bau-km ca. 0+625 wird über Mulden, Einlaufschächte und Rohrleitungen dem geplanten **Regenrückhaltebecken** (RRB Teunz) mit vorgeschaltetem Absetzbecken zugeführt und dort versickert bzw. gereinigt in den Cederbach abgegeben. Eine direkte Einleitung von Straßenabwässern in Fließgewässer ist nicht geplant.

Die Dimensionierung des RRB erfolgte mit einem vom Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft zur Verfügung gestellten DV-Programm (A 117) zur Bemessung kleiner RRB nach einem vereinfachten Verfahren des Arbeitsblattes ATV-DVWK-A 117. Der Notüberlauf erfolgt über eine Raubettmulde direkt in den Cederbach. Zur Abflussregulierung wird das geplante RRB mit einem Abflussbauwerk ausgestattet, das gleichzeitig als Leichtflüssigkeitsabscheider dient (StBA Amberg-Sulzbach Unterlage 18.4.2, Stand 12.10.2018).

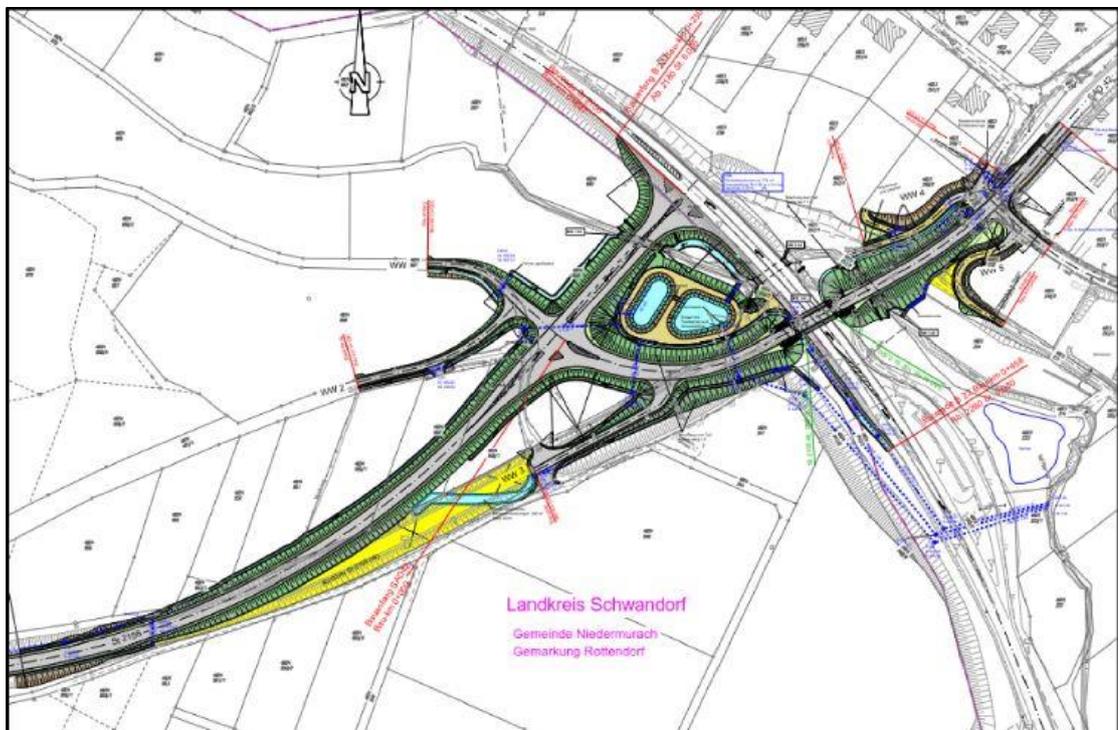


Abb. 1: Umbau der Kreuzung der B22 mit der St 2156 und der Kreisstraße SAD 42 bei der Ortschaft Teunz (Landkreis Schwandorf, Regierungsbezirk Oberpfalz): Geplanter Trassenverlauf mit technischen Bauwerken Quelle: StBA Amberg-Sulzbach Fachbereich Straßenbau

3 **Zu berücksichtigende Wasserkörper – Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustandes**

Vom Vorhaben berührte Wasserkörper sind der Grundwasserkörper GWK 1_G072 „Kristallin – Nabburg“ sowie der Cederbach (Gew. III Ordnung). Gemäß dem Kartendienst Gewässerbewirtschaftung (LfU, Umweltatlas Stand 03/2019) erfüllt dieses Oberflächengewässer nicht die in Anlage 1 Nr. 2.1 OGewV genannten Voraussetzungen für „berichtspflichtige“ Gewässer (Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet von ≥ 10 km²). Der Cederbach ist auch nicht dem Flusswasserkörper der Murach (FWK 1_F291 „Murach und Nebengewässer: Steinbach (Oberviechtach), Faustnitz mit Tannenbach“) zugeordnet, in die er knapp 400 m südöstlich des Vorhabens mündet. Um potenzielle Auswirkungen durch das Straßenbauvorhaben auf den berichtspflichtigen Wasserkörper der Murach ausschließen zu können, wird im vorliegenden Gutachten der Vollständigkeit halber auch dieses Fließgewässer betrachtet⁶ (Abb. 2). Eine ausführliche Begründung hierzu ist Kap. 3.2 zu entnehmen.

Der Grundwasserkörper (GWK 1_G072) „Kristallin – Nabburg“ und der Cederbach liegen in der Flussgebietseinheit der Donau und wurden im Zuge der Bestandsaufnahme zur Umsetzung der WRRL dem Planungsraum „NAB – Naab“ zugeordnet (Abb. 2).

Grundlage des in den folgenden Kapitel dargestellten Ist-Zustandes der Wasserkörper ist die Einstufung des ökologischen Zustandes/Potenzials durch die zuständige Fachbehörde für den aktuellen Bewirtschaftungsplan (BWP) 2016-2021 und die Daten der amtlichen Referenzmessstellen bzw. operativen Überwachungsstellen wie sie in Kap. 1.2 genannt sind. Diese wurden unter www.umweltatlas.bayern.de in Form der Wasserkörper-Steckbriefe einschließlich vorhandener Monitoringergebnisse zu den einzelnen Qualitätskomponenten sowie dem Stammdatenbogen abgerufen (vgl. Anhang). Die Beschreibung der Defizite und Vorbelastungen ist ebenfalls dem aktuellen BWP entnommen.

⁶ siehe BVerwG, Urteil vom 10.11.2016, 9 A 18.15 Rn. 99

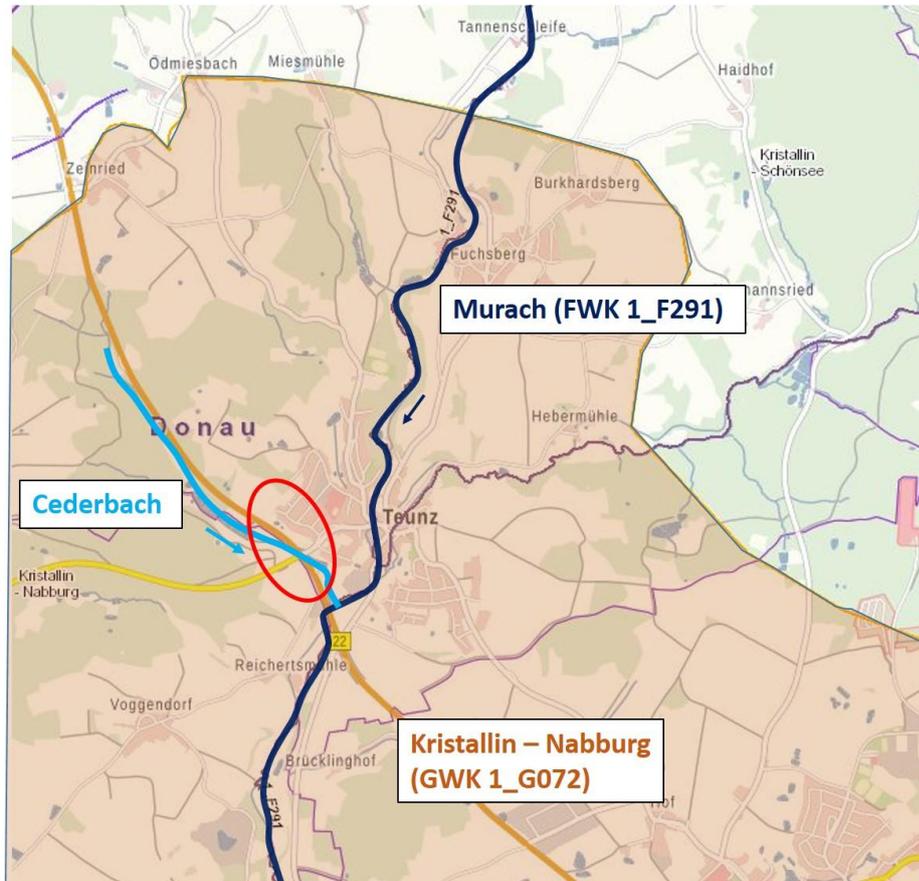


Abb. 2: Lage der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper (Oberflächen- und Grundwasserkörper) mit Eingriffsbereich

3.1 Grundwasserkörper (GWK 1_G072) „Kristallin – Nabburg“

Hydrogeologische Grundlagen

Der vom Vorhaben betroffene Grundwasserkörper 1_G072) „Kristallin – Nabburg“ ist 752,7 km² groß, die maßgebliche Hydrogeologie besteht aus Kristallin. Als untergeordnete hydrogeologische Einheit wird der GWK zu den fluviatilen Schottern und Sanden und zum Tertiär Nordbayerns gezählt sowie dem hydrogeologischen Teilraum „Oberpfälzer-Bayerischer Wald“ zugeordnet (Umweltatlas Geologie, LfU, abgerufen 04/2019). Dieser ist überwiegend aus Graniten und Gneisen aufgebaut.

„...Die hier ausstreichenden magmatischen und metamorphen Gesteine können als Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Grundwasserleiter) mit überwiegend geringer bis äußerst geringer Durchlässigkeit und silikatischem Gesteinschemismus charakterisiert werden... Aufgrund der sehr geringen Rückhaltefähigkeit der kristallinen Gesteine gegenüber Schadstoffen und den nur lokal und geringmächtig ausgebildeten Deckschichten (z. B. Fließerdien) sind die Grundwasservorkommen sehr empfindlich gegenüber Schadstoffeinträgen. Wegen der in der Regel geringen Ergiebigkeiten und der wechselnden Kluftsituation ist die Grundwasserführung meist nur von lokaler, bei einigen wenigen Grundwasservorkommen auch von regionaler Bedeutung...“ (Umweltatlas Geologie, Beschreibung der Teilräume LfU, abgerufen 04/2019).

Vorbelastungen und Einstufung gem. § 4 und § 7 Abs. 1 GrwV

Die Beeinträchtigung von Grundwasser kann vor allem durch punktuelle oder diffuse Stoffeinträge erfolgen oder aber durch eine übermäßige Entnahme von Grundwasser.

Unter punktuellen Schadstoffquellen sind dabei vor allem Schadstoffeinträge aus Altlasten und anderem zu verstehen. Bei diffusen Einträgen handelt es sich um Stoffe aus der Landwirtschaft wie beispielsweise Pflanzennährstoffe und Pflanzenschutzmittel (PSM). Ein Eintrag von PSM in den GWK kann neben der Landwirtschaft auch durch andere Flächennutzungen wie zum Beispiel von Gleisanlagen oder Siedlungsflächen erfolgen. In welchem Ausmaß der jeweilige Grundwasserkörper durch Stoffeinträge belastet wird, ist vor allem von der Bodenbeschaffenheit und der Grundwasserüberdeckung in Zusammenhang mit der jeweiligen Art und Intensität der Bodennutzung abhängig.

Für den GWK 1_G072 hat die **Bestandsaufnahme** des LfU 2013 (LfU 2013 „Aktualisierung der Bestandsaufnahme 2013 – Ergebnisse“) keine signifikanten Belastungen durch punktuellen Quellen zum Beispiel durch Altlasten ergeben (entnommen aus dem BWP Flussgebiet Donau 2016-2021). Auch eine Belastung durch den Nährstoffeintrag (Nitrat und Pflanzenschutzmittel) aus diffusen Quellen der Landwirtschaft besteht nicht. Der mengenmäßige und chemische Zustand wird mit „gut“ eingestuft. Bei der **Risikoanalyse**, die nach Anlage 1 der GrwV erfolgt, wird anhand der verschiedenen Belastungen eines GWK (Punktquellen, diffuse Quellen etc.) abgeschätzt, ob die Grundwasserkörper das Ziel „guter Zustand“ bis zum Ende des zweiten Bewirtschaftungszeitraums 2021 erreichen. Für den betrachteten GWK 1_G072 „Kristallin - Nabburg“ ist dies bereits eingetreten (Tab. 1). Die Bewirtschaftungsziele für den guten mengenmäßigen und den guten chemischen Zustand sind erreicht (LfU - Wasserkörper-Steckbriefe, Stand 22.12.2015, Anhang).

Tab. 1: Einstufung des Grundwasserkörpers GWK 1_G072 und Bewertung des chemischen und mengenmäßigen Zustandes gemäß § 4 und § 7 Abs. 1 GrwV (Quelle: Bayer. Landesamt für Umwelt, Wasserkörper-Steckbriefe, Stand 22.12.2015)

Kennzahl	1_G072
Bezeichnung	Kristallin - Nabburg
Hydrogeolog. Einheit	Kristallin
Fläche [km ²]	752,7
Belastung punkt. Quellen	nein
Belastung diffuse Quellen	nein
Mengenmäßiger Zustand	gut
Chem. Zustandsbeurteilung	gut
Nitrat	gut
PSM	gut
Ammonium, Sulfat, Chlorid, Leitfähigkeit	Ohne Überschreitung d. Schwellenwertes
Schwermetalle	Ohne Überschreitung d. Schwellenwertes
Tri-/Tetrachlorethen	Ohne Überschreitung d. Schwellenwertes

3.2 Flusswasserkörper (FWK 1_F291) „Murach und Nebengewässer: Steinbach (Oberviechtach), Faustnitz mit Tannenbach“

Hinweis: Vom geplanten Umbau der Kreuzung bei Teunz ist der Cederbach direkt betroffen, indem er als Vorfluter für das vorgereinigte Bauwasser während der Bauphase und nach Fertigstellung des Straßenbauwerks für die vorgereinigten Straßenwässer aus dem Regenrückhaltebecken dient (vgl. Kap. 2.2 Bauwasserhaltung und Entwässerung). Der Cederbach erfüllt nicht die in Anlage 1 Nr. 2.1 OGeWV genannten Voraussetzungen für „berichtspflichtige“ Gewässer (Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet von $\geq 10 \text{ km}^2$). Das bedeutet, dass es sich beim Cederbach nicht um einen gemeldeten (berichtspflichtigen) Wasserkörper handelt und der im aktuellen Bewirtschaftungsplan (2016-2021) auch keinem anderen gemeldeten Wasserkörper zugeordnet ist.

Grundsätzlich bezieht sich das Verschlechterungsverbot gem. § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG nur auf Verschlechterungen von berichtspflichtigen Wasserkörpern. Vorhabenbedingte Auswirkungen auf „nicht-berichtspflichtige“ Gewässer wie dem Cederbach sind demnach nicht zu prüfen. Der Cederbach mündet jedoch ca. 400 m unterhalb des Vorhabens in die Murach, die dem FWK 1_F291 zugeordnet ist und damit ein berichtspflichtiger Oberflächenwasserkörper ist. Im vorliegenden Fachbeitrag wird deshalb beurteilt, ob es durch das Vorhaben zu negativen Wirkungen (z.B. durch Verfrachtung von Schadstoffen in hohen Konzentrationen) auf den Wasserkörper der Murach kommt, die ggf. zu dauerhaften nachteiligen Veränderungen der Wasserchemie und der Gewässerökologie führen. Dementsprechend erfolgt dann für den konkreten Einzelfall die Prüfung des Verschlechterungsverbotes und des Verbesserungsgebotes gemäß § 27 WHG bezogen auf den gemeldeten Wasserkörper 1_F302. Dieses Vorgehen entspricht auch dem Urteil des BVerwG vom 27.11.2018, Az.: 9 A 8.17, in dem unter anderem festgestellt wurde, dass die WRRL keinen ausdrücklichen Vorbehalt im Sinne eines Ausschlusses kleiner Gewässer kennt. Dem Verschlechterungsverbot für Kleingewässer kann dadurch entsprochen werden, dass sie so bewirtschaftet werden, dass der gemeldete (und indirekt betroffene) Oberflächenwasserkörper die Bewirtschaftungsziele erreicht.

Wasserlandschaft

Der betrachtete Wasserkörper der Murach (FWK 1_F291) wird gemäß Anlage 1 Nr. 2.1 OGeWV dem Gewässertyp 5 „Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche“ zugeordnet. Sie sind vor allem in den Fließgewässerlandschaften der Schiefer, Gneise und ähnliche sowie in vulkanischen Gebieten verbreitet. Im naturnahen Zustand zeichnen sich diese Gewässer durch grobschottrige und steinige Sohlsubstrate aus, die zahlreiche großflächige Schotterbänke bilden können. Das Strömungsbild ist meist turbulent und schnell fließend mit einem charakteristischen Wechsel von flach überströmten Schnellen sowie tieferen und ruhigeren Stillen. Die gestreckt bis schwach mäandrierend verlaufenden Gewässer weisen neben Einbettgerinnen auch oft zahlreiche Nebengerinne auf. Im Jahresverlauf sind große Abflussschwankungen zu beobachten mit manchmal stark ausgeprägten Extremabflüssen bei Einzelereignissen (POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER, 2008). Im Gegensatz zu vielen anderen Gewässertypen neigt dieser Gewässertyp zur Versauerung⁷.

Vorbelastungen und Einstufung gem. §§ 5 und 6 OGeWV

Der ökologische Gesamtzustand des betrachteten Wasserkörpers der Murach wird mit „unbefriedigend“ bewertet. Grundlage für diese Einstufung sind die aktualisierten

⁷ geringere Puffereigenschaften des Gewässers: dadurch leichteres Absinken des pH-Wertes, Versauerung mit negativen Folgen für die Gewässerökologie

Ergebnisse der Bestandsaufnahme zur WRRL aus dem Jahr 2013. Der Hauptgrund hierfür liegt im unbefriedigenden ökologischen Zustand der biologischen Qualitätskomponente „Fischfauna“ (Tab. 2). Der chemische Zustand der Murach (ohne ubiquitäre Stoffe) ist mit „gut“ bewertet, hinsichtlich der flussgebietspezifischen Schadstoffe kommt es zu keiner Überschreitung der Umweltqualitätsnormen (UQN) (Tab. 2).

Das Erreichen des Bewirtschaftungszieles „guter ökologischer Zustand“ bis zum Jahr 2021 wird als „unwahrscheinlich“ eingestuft. Grund ist der Stoffeintrag in Form von Nährstoffen und die hydromorphologische Situation des Gewässers. Die Zielerreichung des „guten chemischen Zustandes“ (ohne ubiquitäre Stoffe) wird bis zum Ende des laufenden Bewirtschaftungszeitraumes erwartet (vgl. LfU, Wasserkörper-Steckbriefe, Stand 22.12.2015, Anhang).

Sowohl der Cederbach als auch die Murach werden bereits heute von insgesamt drei Straßenbrücken der B22 und der St2156 gequert. Es bestehen somit Vorbelastungen der Gewässermorphologie im Bereich der Brückenbauwerke sowie Vorbelastungen der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten und der chemischen Qualitätskomponenten durch eingetragene Straßenwässer, Schadstoffe und Chloride. Hinsichtlich der chemisch-physikalischen und biologischen Qualitätskomponenten wird der betroffene Oberflächenwasserkörper der Murach folgendermaßen eingestuft:

Tab. 2: Einstufung des betrachteten Oberflächenwasserkörpers der Murach und Bewertung der biologischen und chemischen Qualitätskomponenten gem. §§ 5 und 6 OGewV (Quelle: Bayer. LfU, Wasserkörper-Steckbriefe, Stand 22.12.2015)

Kennzahl	1_F291
Bezeichnung	Murach und Nebengewässer: Steinbach (Oberviechtach), Faustnitz mit Tannenbach
Länge [km]	49,1
Einstufung gem. §28 WHG	-
Ökolog. Zustand	unbefriedigend
Makrozoobenthos – Saprobie	gut
Makrozoobenthos – Degradation	mäßig
Makrozoobenthos – Versauerung	sehr gut
Makrophyten/Phytobenthos	mäßig
Phytoplankton	nicht relevant
Fischfauna	unbefriedigend
Flussgebietspezifische Schadstoffe mit UQN-Überschreitung	Umweltqualitätsnormen erfüllt
Chem. Zustand mit ubiquitären Stoffen ⁸	nicht gut
Chem. Zustand	gut
Prioritäre Schadstoffe mit UQN-Überschreitung	Quecksilber und Quecksilberverbindungen

⁸ Quecksilber und Quecksilberverbindungen

3.3 Schutzgebiete nach Anhang IV WRRL

Schutzgebiete nach Anhang IV der WRRL sind Gebiete, die für den Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers oder zur Erhaltung von unmittelbar vom Wasser abhängigen Lebensräumen und Arten von besonderer Bedeutung sind. Neben Trinkwasserschutzgebieten oder wasserabhängigen Natura 2000-Gebieten zählen auch Heilquellenschutzgebiete (HSG) dazu.

Vom vorliegenden Straßenbauvorhaben sind keine Schutzgebiete nach Anhang IV der WRRL betroffen

3.4 Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm im Bewirtschaftungszeitraum 2016-2021 (bayer. Anteil am Flussgebiet Donau)

Die im Jahr 2009 erstmals veröffentlichten Bewirtschaftungspläne wurden gemäß den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie und des aktuellen Wasserrechts für alle bayerischen Flussgebiete fortgeschrieben. Die aktualisierten Pläne bilden die Grundlage für die Gewässerbewirtschaftung in der Periode 2016 bis 2021.

3.4.1 Grundwasserkörper (GWK 1_G072) „Kristallin – Nabburg“

Für die Grundwasserkörper sind die Bewirtschaftungsziele „guter mengenmäßiger“ und „guter chemischer“ Zustand bereits erreicht. Entsprechend wurden gemäß dem Maßnahmenprogramm 2016-2021 keine Maßnahmen mehr geplant.

3.4.2 Flusswasserkörper (FWK 1_F291) „Murach und Nebengewässer: Steinbach (Oberviechtach), Faustnitz mit Tannenbach“

Das Maßnahmenprogramm für die Murach wurde begleitend für den Bewirtschaftungsplan für den bayerischen Anteil am Flussgebiet Donau gemäß Artikel 51 des BayWG aufgestellt. Darin sind alle notwendigen Maßnahmen aufgeführt, die für die Erreichung der Umwelt- bzw. Bewirtschaftungsziele für die Flussgebietseinheit Donau gemäß WHG notwendig sind (Tab. 3). Maßnahmen können dabei zum Beispiel sowohl technischer, als auch rechtlicher, administrativer und ökonomischer Art sein.

Tab. 3: Maßnahmen gemäß Maßnahmenprogramm für den Bewirtschaftungszeitraum 2016-2021 für den FWK 1_F291 „Murach und Nebengewässer: Steinbach (Oberviechtach), Faustnitz mit Tannenbach“ Quelle: Bayer. Staatsministerium für Umwelt u. Verbraucherschutz, Stand 12/2015

Geplante Maßnahmen		Bewertung hydromorphologischer, landwirtschaftlicher sowie anderer Maßnahmen hinsichtlich Synergien	
Kennzahl	Bezeichnung (gemäß LAWA- bzw. Bayern-Maßnahmenkatalog)	Zusammenhang mit Zielen von Natura 2000-Gebieten	Bedeutsamkeit für Hochwasserschutz/ Hochwasserrisikomanagement
28	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen	-	-
29	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterial-	-	-

Geplante Maßnahmen		Bewertung hydromorphologischer, landwirtschaftlicher sowie anderer Maßnahmen hinsichtlich Synergien	
Kennzahl	Bezeichnung (gemäß LAWA- bzw. Bayern-Maßnahmenkatalog)	Zusammenhang mit Zielen von Natura 2000-Gebieten	Bedeutsamkeit für Hochwasserschutz/ Hochwasserrisikomanagement
	einträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft		
30	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft		
61	Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses		
69.1	Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk ersetzen durch ein passierbares BW (z.B. Sohlgleite)		
69.3	Passierbares BW (Umgebungsgewässer, Fischauf- und/oder -abstiegsanlage) an einem Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk anlegen		
70	Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung	-	-
75.2	Durchgängigkeit in die Seitengewässer verbessern	-	-
504	Beratungsmaßnahmen	-	-
508	Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen	-	-

4 Wesentliche Wirkungsebenen und –pfade des Vorhabens

Die in Kapitel 2 beschriebenen Baumaßnahmen können potenziell Wirkungen auf den Grundwasserkörper „Kristallin - Nabburg“ (GWK 1_G072) und den Cederbach und damit grundsätzlich auch (ohne direkten Eingriff) auf den Flusswasserkörper der Murach (FWK 1_F291) ausüben. Es ist deshalb zu prüfen, ob es vorhabebedingt zu nachteiligen Veränderungen und womöglich zu einer Verschlechterung einer oder mehrere gemäß Anlage 3 OGewV bzw. eines der in § 5 GrwV genannten Kriterien kommen kann.

In den folgenden Kapiteln werden die potenziell möglichen Wirkungsebenen und –pfade des Vorhabens dargestellt, die während der Bauphase oder nach Inbetriebnahme der Straße nachteilig auf die betroffenen Wasserkörper wirken können. Darüber hinaus erfolgt eine erste Einschätzung, ob eine Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG gegeben ist oder ob ggf. weiterführende Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen (Kap. 5) notwendig sind.

In Kap. 6 wird dann im Rahmen der **Auswirkungsprognose** prognostiziert, ob es vorhabenbedingt – unter Berücksichtigung vorhandener Vorbelastungen und etwaiger **Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen** (Kap. 5) – dennoch zu dauerhaften Wirkungen kommt und das Vorhaben damit dem Verschlechterungsverbot für Grundwasser gemäß § 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG, dem Verbesserungsgebot gemäß § 47 Abs. 1 Nr. 3 WHG sowie dem Gebot zur Trendumkehr gemäß § 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG entgegensteht. Ebenso erfolgt die Prognose hinsichtlich des Verschlechterungsverbotes gemäß § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG und des Verbesserungsgebotes gemäß § 27 Abs. 1 Nr. 2 WHG für den betroffenen Oberflächenwasserkörper.

Für die Einhaltung der genannten Verbote gilt hier im Sinne der derzeitigen nationalen Rechtsprechung⁹ ein ordnungsrechtlicher Wahrscheinlichkeitsmaßstab. Das heißt, dass – abweichend vom Vorsorgeprinzip im nationalen und europäischen Naturschutzrecht – die hinreichende Wahrscheinlichkeit maßgeblich ist, ob das Vorhaben dem Verschlechterungsverbot, dem Verbesserungsgebot und dem Gebot zur Trendumkehr entgegensteht.

4.1 Baubedingte Wirkungen

Baubedingte Wirkungen sind i. d. R. auf einen kurzen Zeitraum beschränkt und haben sowohl auf Oberflächengewässer als auch auf das Grundwasser nur eine temporäre Wirkung.

4.1.1 Grundwasser

Dem geotechnischen Bericht (Unterlage 20.2) ist zu entnehmen, dass das Grundwasser im Bereich des BW 1-02 (Brücke der SAD 42 über den Cederbach) gespannt ansteht.

Schadstoffeinträge: Eintrag von wassergefährdenden Stoffen (Betriebsstoffen, Hydraulikölen etc.) aus dem Baustellenbereich in das Grundwasser bei **BW 1-02**. Potenziell sind deshalb vorübergehende nachteilige Veränderungen des chemischen Zustands denkbar.

Für die Bauwerke 1-03 und 1-04 werden keine baubedingten Schadstoffeinträge in das Grundwasser erwartet, da nach Umspundung der Baugruben kein weiterer Zustrom von Grundwasser erfolgt.

⁹ BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, Az.: 7 A 2.15, Rn. 480

Bauwasserhaltung: Beim Bau des Brückenbauwerks BW 1-01 der Brücke SAD 42 über die B22 liegen die Baugruben der Widerlager oberhalb des Grundwasserspiegels. Baubedingte Wirkungen in diesem Bereich sind deshalb nicht zu erwarten.

Bei der Brücke der SAD 42 über den Cederbach (**BW 1-02**) wird während der Bauphase in die grundwasserführenden Schichten eingegriffen. Auch nach Umspundung der Baugrube wird deshalb in gewissem Umfang ein weiterer Zustrom von Grundwasser erwartet. Potenziell sind somit baubedingte Schadstoffeinträge und folglich nachteilige Wirkungen auf den chemischen Zustand des Grundwasserkörpers möglich. Ebenso können sich baubedingt vorübergehend der Grundwasserstand und die Grundwasserströme ändern und damit temporär nachteilige Veränderungen des mengenmäßigen Zustands bewirken.

Beim Bau der Bauwerke 1-03 und 1-04 werden ebenfalls die grundwasserführenden Schichten berührt. Nach Umspundung der Baugruben wird jedoch kein weiterer Zustrom von Grundwasser erwartet. Baubedingt sind damit potenziell geringfügige nachteilige Wirkungen auf die Grundwasserströme und damit auf den mengenmäßigen Zustand möglich.

4.1.2 Oberflächengewässer

Schadstoffeinträge: Der baubedingte Eintrag von wassergefährdenden Stoffen in den Cederbach ist potenziell im Bereich der geplanten Brückenbauwerke **BW 1-02, 1-03, 1-04** möglich. Bei weiterer Verfrachtung in den Flusswasserkörper der Murach sind dort potenziell nachteilige Veränderungen der biologischen Qualitätskomponenten und der unterstützenden Qualitätskomponenten (allgemeine chemisch-physikalischen Parameter und chemische Parameter) denkbar.

Fremdstoffeinträge: Der Eintrag von Oberboden, Feinmaterial etc. in die Oberflächengewässer kann durch Abschwemmen aus dem Baustellenbereich bei (Stark-)regenereignissen bzw. Arbeiten im Nahbereich im Bereich der geplanten Brücken **BW 1-02, 1-03, 1-04** über den Cederbach erfolgen. Bei größeren Sedimentfrachten sind unter anderem auch eine Änderung der Wasserchemie (Veränderung der elektrischen Leitfähigkeit und des pH-Wertes, reduzierter Sauerstoffgehalt und veränderte Wassertemperatur) und die Verschlammung der Gewässersohle potenziell möglich.

Bauwasserhaltung: Die während der Bauphase anfallenden Bauwässer können aufgrund der geringen Durchlässigkeit des Bodens nicht versickert werden. Deshalb ist für die Bauphase vorgesehen, zuströmendes Grundwasser im **BW 1-01** ebenso wie anfallendes Bauwasser, z.B. nach Niederschlägen in den Baugruben der Brückenbauwerke **1-02, 1-03 und 1-04** in ein Absetzbecken und anschließend von Feststoffen vorgereinigt mit insgesamt 5 l/s in den Cederbach einzuleiten. Potenziell sind dadurch nachteilige Veränderungen des chemischen Zustandes der Oberflächengewässer denkbar sowie negative Wirkungen auf die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten und die biologischen Qualitätskomponenten.

4.2 Anlagebedingte Wirkungen

Anlagebedingte dauerhafte Wirkungen auf die Wasserkörper können durch die Bauwerke selbst entstehen.

Beim geplanten Kreuzungsumbau werden keine dauerhaften Eingriffe in den Grundwasserkörper erfolgen. Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die Spundwände der Baugruben vollständig zurückgebaut. Ebenso erfolgen keine direkten Eingriffe in den gemeldeten Flusswasserkörper der Murach (FWK 1_F291). Alle geplanten Brückenbauwerke werden ausschließlich den Cederbach (nicht berichtspflichtiges Gewässer) queren. Anlagebedingte Wirkungen können deshalb auch für den gemeldeten Oberflächenwasserkörper der Murach bereits an dieser Stelle mit **hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen** werden.

4.3 Betriebsbedingte Wirkungen

Betriebsbedingte Wirkfaktoren wirken dauerhaft und können beim geplanten Vorhaben vor allem durch Schadstoffeintrag und den Eintrag von Tausalzen in Oberflächenwasser und das Grundwasser entstehen.

4.3.1 Grundwasser

Wie in Kap. 2.2 beschrieben, wird das anfallende Straßenwasser (neben der Einleitung in das geplante Regenrückhaltebecken) auch großflächig entweder über die belebte Oberbodenschicht der Böschungen oder über Mulden in insgesamt 18 Versickerungsflächen versickert. Die Beurteilung möglicher betriebsbedingter Chlorideinträge in den Grundwasserkörper „Kristallin – Nabburg“ (GWK 1_G072) einschließlich der Berechnung der Chloridfracht für die betroffenen Versickerungsflächen ist dem Anhang 4 des vorliegenden Fachbeitrags zu entnehmen.

4.3.2 Oberflächengewässer

Betriebsbedingte nachteilige Wirkungen für den betrachteten Oberflächenwasserkörper der Murach können potenziell nach Fertigstellung der Straße bei Verfrachtung größerer Mengen an Schadstoffen aus dem Cederbach entstehen.

Der Cederbach dient als Vorfluter für das im Regenrückhaltebecken gesammelte und vorgereinigte Straßenoberflächenwasser. Dem RRB vorgeschaltet ist ein Absetzbecken, in dem partikuläre Anteile und Feststoffe aus dem Straßenwasser sedimentiert werden. Eine direkte Einleitung von Straßenabwässern in den gemeldeten Wasserkörper der Murach ist nicht geplant (vgl. Kap. 2.2). Gut 400 m unterhalb der Einleitungsstelle mündet der Cederbach in die Murach. Es findet somit ein weiterer Verdünnungseffekt des Straßenwassers statt, ehe es in die Murach gelangt. Als potenzielle betriebsbedingte Wirkfaktoren sind denkbar:

Schadstoffeinträge: Eintrag von Schadstoffen und Tausalzen durch Einleitung des vorgereinigten Straßenwassers aus dem Regenrückhaltebecken in den Cederbach (Vorfluter). Durch Einträge von Schadstoffen über das Spritzwasser („Salzgischt“) im Bereich der Brücken. Potenziell sind nachteilige Veränderungen der unterstützenden Qualitätskomponenten (allgemeine chemisch-physikalische Parameter/flussgebietspezifische Schadstoffe) denkbar, die wiederum nachteiligen Einfluss die biologischen Qualitätskomponenten haben können. Unter anderem kann ein Anstieg der elektrischen Leitfähigkeit durch erhöhte Konzentration von Chlorid-Ionen die biologischen Qualitätskomponenten Fischfauna und Makrozoobenthos nachteilig verändern.

Für die Einleitungsstelle am Cederbach wurde unter Berücksichtigung der „vorläufigen Hinweise zur Beurteilung von Einwirkungen auf Oberflächengewässer“ (StMUV 15.11.2017) durch das StBA Amberg-Sulzbach einschließlich bestehender Vorbelastungen eine Chloridkonzentration bei Spitzenbelastung im Winter von 103 mg/l berechnet. Der Jahresmittelwert an der für den Flusswasserkörper der Murach repräsentativen Messstelle liegt bei 30 mg/l. Der Orientierungswert wird gemäß Anlage 7 Nr. 2.1.2 OGewV für den Gewässertyp 5 (vgl. Kap. 3.2) mit einem Jahresmittelwert¹⁰ von ≤ 200 mg/l angegeben. Die Formblätter einschließlich der Berechnungsergebnisse sind dem Anhang zu entnehmen.

4.4 Zusammenfassung

In der nachfolgenden Tabelle ist zusammenfassend dargestellt, welche Qualitätskomponenten von den zu erwartenden Projektwirkungen baubedingt, anlagebedingt oder betriebsbedingt betroffen sein können:

Tab. 4: Projektwirkungen und davon potenziell betroffene Qualitätskomponenten

Potenziell nachteilige Wirkungen	FWK										GWK		
	Ökologischer Zustand										Chemischer Zustand	Mengenmäßiger Zustand	Chemischer Zustand
	Biolog. QK				Unterstützende QK								
	Makrozoobenthos	Makrophyten / Pyto-benthos	Phytoplankton	Fischfauna	HydroM			flussgeb.spezif. Schadstoffe	ACP				
Wasserhaushalt					Durchgängigkeit	Morphologie							
baubedingt													
Schadstoffeinträge (BW 1-02, 1-03, 1-04)	x	x	x	x				x	x	x		x	
Fremdstoffeinträge (BW 1-02, 1-03, 1-04)	x	x	x	x					x	x			
Bauwasserhaltung (BW 1-01, BW 1-02, 1-03, 1-04)	x	x	x	x				x	x	x	x	x	
anlagebedingt													
keine													
betriebsbedingt													
Schadstoffeinträge	x	x	x	x				x	x	x			

¹⁰ Mittelwert als arithmetisches Mittel aus den Jahresmittelwerten von maximal drei aufeinander folgenden Kalenderjahren

5 Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung

Im Zuge des Planungsprozesses wurden verschiedenste Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung der vorhabenbedingten Wirkungen entwickelt. Eine detaillierte Beschreibung ist unter anderem dem Landschaftspflegerischen Begleitplan (Unterlage 19.1.1) und der Unterlage 18.5 zu entnehmen. Soweit nicht in den genannten Unterlagen beschrieben, werden im Folgenden weitere Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen ergänzend genannt.

Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers vor baubedingtem Schadstoffeintrag und Vermeidung von Änderungen des Grundwasserstandes

Während der Bauphase erfolgen vorübergehende Eingriffe in den **Grundwasserkörper** „Kristallin – Nabburg“. Im Bereich der Brückenbauwerke BW 1-02, 1-03 und 1-04 werden die Baugruben die grundwasserführenden Schichten berühren. Am BW 1-02 wird auch nach Umspundung der Baugrube ein weiterer Zustrom von Grundwasser erwartet. Geplant ist deshalb neben der Anlage eines ringförmigen Sickerstranges der Einsatz von leistungsfähigen Pumpen. Aufgrund der geringen Durchlässigkeit des Bodens wird kein Bauwasser versickert werden (vgl. Unterlage 20.2). Ein Schadstoffeintrag in das Grundwasser ist damit nahezu vollständig ausgeschlossen. Die temporäre Veränderung des Grundwasserstandes wird im Hinblick auf die Gesamtgröße so geringfügig sein, dass es keiner weiteren Minimierungsmaßnahmen bedarf, um eine nachteilige Veränderung des mengenmäßigen Zustandes zu vermeiden.

Zur Minimierung eines baubedingten Schadstoffeintrages in **Oberflächengewässer** wird das entnommene Wasser durch Zwischenschaltung eines Absetzbehälters bzw. -beckens zur Sedimentation von Feststoffen und einer Wasserführung über Strohballen von Feststoffen gereinigt und in den Cederbach eingeleitet (vgl. Unterlage 18.5). Des Weiteren hat der Cederbach selbst auch einen Verdünnungseffekt ehe Schadstoffe mit dem Bauwasser in die Murach gelangen.

Eingesetzte Baugeräte müssen soweit möglich umweltverträgliche Bedingungen in Bezug auf Betriebsstoffe, etc., erfüllen, insbesondere wenn ein erhöhtes Risiko des Stoffeintrags, z. B. im Falle eines Unfalles besteht. Stoffeinträge müssen durch die Verwendung von biologisch abbaubaren Hydraulikölen für die Baufahrzeuge, den Verzicht auf gewässergefährdende Betriebsstoffe, Schmiermittel etc. und durch eine Betankung der Fahrzeuge außerhalb Wasser gefährdender Bereiche auf ein Minimum reduziert werden.

Grundsätzlich gilt während der gesamten Bauphase die Berücksichtigung von Sicherheitsvorschriften zur Minimierung von Bodenverdichtungen und zur Verhinderung von Oberflächen- und Grundwasserbelastungen gemäß ELA ¹¹. Dadurch werden Beeinträchtigungen von Boden, Grund- und Oberflächenwasser im Gesamtbereich der geplanten Baumaßnahme vermieden.

Schutz der Oberflächengewässer vor baubedingtem Sedimenteintrag

Während der Bauarbeiten an den Brückenbauwerken ist darauf zu achten, dass mit Hilfe von entsprechenden Schutzmaßnahmen eine mögliche Abschwemmung von Oberboden und Feinmaterial aus Baustellen und Baustelleneinrichtungsf lächen auch bei Starkregenereignissen auf ein Minimum reduziert wird. Insbesondere im Nahbereich der Oberflächengewässer sollten keine Oberbodenmieten oder -lager angelegt werden.

¹¹ ELA: Empfehlungen für die landschaftspflegerische Ausführung im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – Ausgabe 2013

Minimierung von betriebsbedingtem Schadstoff- und Tausalzeintrag in Oberflächengewässer

Es erfolgt keine direkte Einleitung von Straßenwasser in Oberflächengewässer. Anfallendes Niederschlagswasser wird großflächig über die belebte Oberbodenschicht der Böschungen versickert. Das Straßenoberflächenwasser wird dem geplanten Regenrückhaltebecken zugeführt. Dieses ist so geplant, dass Feststoffe im vorgeschalteten Absetzbecken sedimentiert werden. Der Abfluss wird mit Hilfe eines Abflussbauwerks reguliert, das gleichzeitig als Leichtflüssigkeitsabscheider dient. Der Unterlage 18.4.2 sind im Detail die geplanten Einleitungsstellen sowie die Bemessung des Regenrückhaltebeckens einschließlich eines Querschnittes zu entnehmen. Darüber hinaus wurde für den gemeldeten Wasserkörper der Murach die Prüfung der Auswirkungen der chloridhaltigen Einleitungen in oberirdische Gewässer infolge von Tausalzeinsatz durchgeführt (vgl. Unterlage 18.4.1 und Anhang).

Durch die Einleitung von vorgereinigtem Straßenwasser und durch den Verdünnungseffekt des Cederbaches liegt die berechnete Chloridkonzentration bei Spitzenbelastung und im Jahresmittel¹² an der Einleitungsstelle unterhalb des Orientierungswertes gemäß Anlage 7 Nr. 2.1.2 OGewV für den Gewässertyp 5 von ≤ 200 mg/l (vgl. Kap. 4.3).

¹² Mittelwert als arithmetisches Mittel aus den Jahresmittelwerten von maximal drei aufeinander folgenden Kalenderjahren

6 Auswirkungsprognose

Gemäß § 27 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 2 WHG müssen Oberflächengewässer so bewirtschaftet werden, dass eine Verschlechterung des guten ökologischen Zustandes bzw. Potenzials (bei künstlichen oder erheblich veränderten Flusswasserkörpern) und des guten chemischen Zustands vermieden wird und eine Verbesserung hin zu einem guten Zustand / Potenzial und guten chemischen Zustand weiterhin erreicht werden kann. Für Grundwasserkörper gilt neben dem Verbesserungsgebot (§ 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG) das Verschlechterungsverbot des mengenmäßigen und chemischen Zustandes (§ 47 Abs. 1 Nr. 3 WHG) und das Gebot zur Trendumkehr (§ 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG).

Nachfolgend werden die vorhabenbedingten Wirkungen (vgl. Kap. 4) auf den ökologischen und chemischen Zustand der beiden betrachteten Wasserkörper unter Berücksichtigung der in Kap. 5 genannten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen geprüft.

6.1 Grundwasserkörper (GWK 1_G072) „Kristallin – Nabburg“

Bei der Ermittlung der wesentlichen Wirkungsebenen und Wirkungspfade des geplanten Straßenbauvorhabens (Kap. 4) konnten vor allem vorübergehende bauzeitliche Wirkungen auf das Grundwasser festgestellt werden. Bei der Untersuchung der Wirkintensitäten wurden sowohl die technische Planung einschließlich der vorgesehenen Straßenentwässerung als auch die Ergebnisse der Fachgutachten zu den hydrotechnischen Berechnungen (Unterlage 18.6) und den geotechnischen Untersuchungen (Unterlage 20.2) herangezogen.

Baubedingt wurden im Bereich der Baugruben der Bauwerke BW 1-02, 1-03 und 1-04 vorübergehende direkte Eingriffe in den Grundwasserkörper festgestellt und in diesem Zusammenhang potenziell nachteilige Veränderungen des chemischen Zustandes durch möglichen Schadstoffeintrag und nachteilige Veränderungen des Grundwasserstandes und der Grundwasserströme angenommen. Durch die in Kap. 5 genannten Maßnahmen können baubedingte nachteilige Wirkungen auf den Grundwasserkörper vermieden werden.

Fazit

Unter Berücksichtigung aller geplanten technischen Maßnahmen einschließlich der in Kap. 5 genannten Maßnahmen und in Hinblick auf den vergleichsweise punktuellen Eingriff durch das Vorhaben im Vergleich zur Gesamtgröße des Grundwasserkörpers kann eine Verschlechterung des chemischen und mengenmäßigen Zustandes (Verschlechterungsverbot gemäß § 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG) durch baubedingte Wirkfaktoren mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Anlagebedingte Wirkungen konnten von vornherein ausgeschlossen werden, da es zu keinen dauerhaften Eingriffen in den Grundwasserkörper kommen wird. Negative betriebsbedingte Wirkungen werden aufgrund der Größe des gesamten Grundwasserkörpers und dem im Vergleich punktuellen technischen Eingriff nicht eintreten. Des Weiteren wird durch das geplante Vorhaben dem Gebot zur Trendumkehr gemäß § 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG entsprochen. Das Vorhaben steht der Zielerreichung des guten chemischen und guten mengenmäßigen Zustandes (Verbesserungsgebot gemäß § 47 Abs. 1 Nr. 3 WHG) nicht entgegen.

6.2 Flusswasserkörper (FWK 1_F291) „Murach und Nebengewässer: Steinbach (Oberviechtach), Faustnitz mit Tannenbach“

In Hinblick auf vom Vorhaben betroffene Oberflächenwasserkörper wurde bei der Auswirkungsprognose ermittelt, ob und in welcher Intensität es zu Wirkungen auf den gemeldeten Flusswasserkörper der Murach (FWK 1_F291) kommen kann (vgl. auch Hinweis in Kap. 3.2). Vom Vorhaben direkt betroffen ist nämlich nur der Cederbach, der nicht dem gemeldeten Wasserkörper der Murach zugeordnet ist, jedoch ca. 400 m unterhalb des Vorhabenbereichs in diesen mündet.

Baubedingte Schadstoffeinträge werden auf ein Minimum reduziert. Beim Bau der Brückenbauwerke kann es vorübergehend zu Sedimenteinträgen und entsprechenden Gewässertrübungen kommen. Unter Berücksichtigung der in Kap. 5 genannten Vermeidungsmaßnahmen werden diese auf ein Minimum reduziert. Zudem können direkte Einträge nur in den Cederbach erfolgen, so dass eine weitere Minimierung der Wirkungen auf die Murach durch den Verdünnungseffekt des Baches entsteht.

Anlagebedingte Wirkungen für den Oberflächenwasserkörper der Murach liegen beim geplanten Straßenbauvorhaben nicht vor, da direkte Eingriffe in Form der Brückenbauwerke ausschließlich am Cederbach erfolgen.

Die betriebsbedingten Wirkungen in Form von Schadstoffeinträgen und Tausalzeintrag werden durch die geplante Straßenentwässerung auf ein Minimum reduziert. Die Entwässerung der Straße erfolgt nach dem aktuellen Stand der Technik - teilweise über die Versickerung in den Bankett- und Böschungflächen bzw. mittels des geplanten Regenrückhaltebeckens. Dabei wird die Filterfunktion der Böschungflächen und Sickermulden zur Reinigung des Straßenwassers genutzt. Darüber hinaus erfolgt eine direkte Einleitung des vorgereinigten Straßenwassers ausschließlich in den Cederbach. Es erfolgt somit eine ausreichend große Verdünnung und Durchmischung der Stoffe ehe sie in den gemeldeten Wasserkörper der Murach gelangen.

Fazit

Für alle Wirkungsebenen wurde festgestellt, dass es auf Grund der ausreichend großen Entfernung zwischen Vorhabenbereich und dem gemeldeten Wasserkörper 1_F291 zu keinen dauerhaften nachteiligen Veränderungen der Qualitätskomponenten und somit auch zu keiner Verschlechterung des ökologischen Zustandes kommen wird. Das Verschlechterungsverbot für Oberflächengewässer gemäß § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG wird damit eingehalten. Das Vorhaben steht der Zielerreichung des guten ökologischen und chemischen Zustandes nicht entgegen (Verbesserungsgebot gemäß § 27 Abs. 1 Nr. 2 WHG).

7

Zusammenfassung

Die vorliegende Unterlage untersucht die mit dem geplanten Umbau der Kreuzung der B22 mit der St 2156 und der Kreisstraße SAD 42 bei der Ortschaft Teunz im Landkreis Schwandorf in Zusammenhang stehenden Auswirkungen auf den chemischen und mengenmäßigen Zustand des Grundwasserkörpers „Kristallin - Nabburg“ (GWK 1_G072).

Des Weiteren wurde geprüft ob und in welchem Umfang der gemeldete Wasserkörper „Murach und Nebengewässer: Steinbach (Oberviechtach), Faustnitz mit Tannenbach“ (FWK 1_F291) vom Vorhaben betroffen ist. Direkte vorhabengedingte Wirkungen erfolgen nämlich ausschließlich auf den Cederbach, der nicht die in Anlage 1 Nr. 2.1 OGeWV genannten Voraussetzungen für „berichtspflichtige“ Gewässer (Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet von $\geq 10 \text{ km}^2$) erfüllt und im derzeitigen Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit der Donau (2016-2021) auch keinem gemeldeten Wasserkörper zugeordnet ist. Er mündet jedoch ca. 400 m unterhalb des Vorhabensbereiches in den gemeldeten Wasserkörper der Murach.

Grundwasserkörper „Kristallin - Nabburg“ (GWK 1_G072)

Für den vom geplanten Straßenbauvorhaben betroffenen Grundwasserkörper wurden die vorhabenbedingten Wirkungen im Sinne des Verschlechterungsverbot (§ 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG), des Verbesserungsgebotes (§ 47 Abs. 1 Nr. 3 WHG) und des Gebotes zur Trendumkehr (§ 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG) geprüft. Als Referenzmessstelle wurde die Grundwassermessstelle Chemie (Nr. 4120653900021) herangezogen und der Beschreibung des IST-Zustandes zugrunde gelegt (Kap. 3.1). Die Bestandsaufnahme des LfU aus dem Jahr 2013 (LfU 2013 „Aktualisierung der Bestandsaufnahme 2013 – Ergebnisse“) ergab für den betrachteten Grundwasserkörper keine signifikanten Belastungen durch punktuelle Quellen. Auch eine Belastung durch den Nährstoffeintrag (Nitrat und Pflanzenschutzmittel) aus diffusen Quellen der Landwirtschaft besteht nicht. Der Zustand chemische und mengenmäßige Zustand ist mit „gut“ eingestuft (LfU - Wasserkörper-Steckbriefe, Stand 22.12.2015, Anhang). Die Risikoanalyse ergab für die Grundwassermenge ein positives Ergebnis (Zielerreichung Menge zu erwarten). Die Zielerreichung des guten chemischen Zustandes ist bereits erreicht (LfU - Wasserkörper-Steckbriefe, Stand 22.12.2015, Anhang).

Bei der Beurteilung der vorhabenbedingten Wirkungen wurde die Zustandsbewertung des Grundwasserkörpers ebenso zugrunde gelegt wie die bestehenden Vorbelastungen. Diese wurden gegenübergestellt mit den geplanten Eingriffen während der Bauphase und nach Fertigstellung des Vorhabens. Als Bewertungsgrundlage wurden sowohl die technische Planung einschließlich der vorgesehenen Straßenentwässerung als auch die Ergebnisse der Fachgutachten zu den hydrotechnischen Berechnungen (Unterlage 18.6) und den geotechnischen Untersuchungen (Unterlage 20.2) herangezogen.

Vorhabenbedingte Wirkungen, die potenziell nachteilig auf den chemischen und mengenmäßigen Zustand des Grundwassers wirken können wurden für die Bauphase unterstellt (Kap. 4).

Fazit

Unter Berücksichtigung aller geplanten technischen Maßnahmen sowie dem in Hinblick auf die Gesamtgröße des Grundwasserkörpers vergleichsweise kleinen und punktuellen technischen Eingriff kann eine Verschlechterung des chemischen und mengenmäßigen Zustandes (Verschlechterungsverbot gemäß § 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG) durch baubedingte Wirkfaktoren mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Negative anlagebedingte und betriebsbedingte Wirkungen konnten von vornherein ausgeschlossen werden (vgl. Kap. 6.1). Des Weiteren wird durch

das geplante Vorhaben dem Gebot zur Trendumkehr gemäß § 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG entsprochen. Das Vorhaben steht der Zielerreichung des guten chemischen und guten mengenmäßigen Zustandes (Verbesserungsgebot gemäß § 47 Abs. 1 Nr. 3 WHG) nicht entgegen.

Flusswasserkörper „Murach und Nebengewässer: Steinbach (Oberviechtach), Faustnitz mit Tannenbach“ (FWK 1_F291)

In den gemeldeten Wasserkörper der Murach erfolgen keine direkten Eingriffe durch das Straßenbauvorhaben. Vom Vorhaben direkt betroffen ist der Cederbach, der ca. 400 m unterhalb des Vorhabenbereiches in die Murach mündet. Die Prüfung des Vorhabens im Sinne des § 27 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 2 WHG erfolgte deshalb für den FWK 1_F291 (vgl. Hinweis Kap. 3.2).

Als Bewertungsgrundlage wurden die Daten der Referenzmessstelle „oh. Wehr Pertolzhofen (Nr. 40553) herangezogen und der Beschreibung des IST-Zustandes zugrunde gelegt (Kap. 3.2). Die Bestandsaufnahme des LfU aus dem Jahr 2013 (LfU 2013 „Aktualisierung der Bestandsaufnahme 2013 – Ergebnisse“) ergab für den betrachteten Flusswasserkörper einen „unbefriedigenden“ ökologischen Gesamtzustand (der Hauptgrund hierfür liegt im unbefriedigenden ökologischen Zustand der biologischen Qualitätskomponente „Fischfauna“) und einen „guten“ chemischen Zustand. Das Erreichen des Bewirtschaftungszieles „guter ökologischer Zustand“ bis zum Jahr 2021 wird als „unwahrscheinlich“ eingestuft. Grund ist der Stoffeintrag in Form von Nährstoffen und die hydromorphologische Situation des Gewässers. Die Zielerreichung des „guten chemischen Zustandes“ (ohne ubiquitäre Stoffe) wird bis zum Ende des laufenden Bewirtschaftungszeitraumes erwartet (vgl. LfU, Wasserkörper-Steckbriefe, Stand 22.12.2015, Anhang).

Als potenzielle Wirkfaktoren wurde der vorübergehende bauzeitliche Eintrag von Sedimenten und Schadstoffen in den Cederbach hinsichtlich potenziell negativer Wirkungen auf den chemischen Zustand, die allgemeinen chemisch-physikalischen, flussgebietsspezifische Schadstoffe und die biologischen Qualitätskomponenten bewertet. Betriebsbedingt wurde geprüft, ob es durch den Eintrag von Tausalzen zu dauerhaften nachteiligen Veränderungen der Qualitätskomponenten kommen kann. Anlagebedingte Wirkungen konnten nicht festgestellt werden.

Fazit

Für alle Wirkungsebenen wurde festgestellt, dass es auf Grund der Entfernung zum Vorhabenbereich und den verdünnenden Effekt des Cederbaches zu keinerlei Wirkungen auf den gemeldeten Wasserkörper und entsprechend auch zu keiner Verschlechterung des ökologischen Zustandes kommt.

Betriebsbedingte nachteilige Veränderungen des chemischen Zustandes und der biologischen Qualitätskomponenten wurden nicht festgestellt. Die Berechnungen des StBA Amberg-Sulzbach ergeben, dass sowohl bei Spitzenbelastung im Winter als auch im Jahresmittel der Orientierungswert gemäß Anlage 7 Nr. 2.1.2 OGewV für den Gewässertyp 5 nicht überschritten wird. Eine Verschlechterung des chemischen Zustandes wird somit nicht eintreten. Auch für die biologischen Qualitätskomponenten können dauerhafte nachteilige Veränderungen mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Das Verschlechterungsverbot für Oberflächengewässer gemäß § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG wird damit eingehalten. Das Vorhaben steht der Zielerreichung des guten ökologischen und chemischen Zustandes nicht entgegen (Verbesserungsgebot gemäß § 27 Abs. 1 Nr. 2 WHG).

8 Literaturverzeichnis

Literatur

- AQUASOLI INGENIEURBÜRO (2018) Hydrotechnisches Gutachten, Erläuterungsbericht Stand 12.12.2018, Unterlage 18.6
- AUTOBAHNDIREKTION NORDBAYERN, REFERAT GEOTECHNIK (02.01.2014, aktualisiert 06.06.2018) Geotechnischer Bericht, Unterlage 20.2
- BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELT (2007) Biologische Gewässeranalyse – Von der Gewässergüte zum ökologischen Zustand; Die neuen Bewertungsverfahren. Referat 85 in Zusammenarbeit mit Referat 57
- BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELT (2013) Aktualisierung der Bestandsaufnahme 2013 – Ergebnisse
- BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELT (2013) Beschreibung der GWK zur WRRL Bestandsaufnahme 2013
- BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELT (März 2018): Anforderungen an die Einleitungen von Schmutz- und Niederschlagswasser (Merkblatt 4.4/22)
- BAYER. STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2015) Bewirtschaftungsplan für den bayerischen Anteil der Flussgebietseinheit Donau Bewirtschaftungszeitraum 2016-2021
- BAYER. STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2015) Maßnahmenprogramm für den bayerischen Anteil der Flussgebietseinheit Donau Bewirtschaftungszeitraum 2016-2021
- BAYER. STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ, BAYER. STAATSMINISTERIUM DES INNEREN, FÜR BAU UND VERKEHR (15.11.2017): „Vorläufige Hinweise für die Beurteilung von Einwirkungen auf Oberflächengewässer im Zusammenhang mit Neubau- und Änderungsmaßnahmen an Straßen, insbesondere zum Verschlechterungsverbot nach § 27 WHG“
- DÖBBELT-GRÜNE S., HARTMANN C., ZELLMER U., REUVERS C., ZINS C. UND KOENZEN U. (2013) Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen; Anhang 1 von „Strategien zur Optimierung von Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen und ihrer Erfolgskontrolle“. Hrsg. Umweltbundesamt: 43/2014
- DR. H. M. SCHOBER GESELLSCHAFT FÜR LANDSCHAFTSARCHITEKTUR MBH (2017) Landschaftspflegerischer Begleitplan – Unterlage 19.1 c
- DR. H. M. SCHOBER GESELLSCHAFT FÜR LANDSCHAFTSARCHITEKTUR MBH (2017) Umweltverträglichkeitsstudie – Unterlage 19.7 c
- FLIESSGEWÄSSERBEWERTUNG (2018) Prof. Dr. Daniel Hering, Universität Duisburg Essen, <http://www.fliessgewaesserbewertung.de>
- GEOBAY – PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT WEBER, WAGNER, KALHAMMER & PARTNER (10.03.2015) Geotechnischer Bericht
- GEOTECHNISCHES BÜRO GEYER (20.10.2009) Untersuchung von Erdreich gemäß LAGA
- HANUSCH M., SYBERTZ J. (2018) Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie – Vorgehensweise bei Straßenbauvorhaben
- LAWA – BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2015) Handbuch zur Bewertung und planerischen Bearbeitung von erheblich veränderten (HMWB) und künstlichen Wasserkörpern (AWB), Version 3.0, Stand 03/2015
- LAWA – BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (09/2017) Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot

- MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, ERNÄHRUNG UND FORSTEN RHEINLAND-PFALZ (10.10.2018): Auslegung und Anwendung des wasserrechtlichen Verschlechterungsverbot nach den §§ 27 bzw. 47 WHG sowie zu den Ausnahmen nach den §§ 31 Abs. 2 bzw. 47 Abs. 3 Satz 1 (Artikel 4 WRRL)
- MÜLLER H.J. (1991) Ökologie. Fischer Verlag, Jena, 415 Seiten.
- POTTGIESSER T., SOMMERHÄUSER M. (2008): Erste Überarbeitung Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen
- REMBOLD LANDSCHAFTSARCHITEKTEN (11/2018) Landschaftspflegerischer Begleitplan Umbau der Kreuzung mit St 2156 und SAD 42 bei Teunz, Unterlage 19.1.1
- REMBOLD LANDSCHAFTSARCHITEKTEN (11/2018) UVP-Bericht Umbau der Kreuzung mit St 2156 und SAD 42 bei Teunz, Unterlage 19.3
- STAATLICHES BAUAMT AMBERG-SULZBACH (2018): Technischer Erläuterungsbericht, Unterlage 1
- STAATLICHES BAUAMT AMBERG-SULZBACH (29.11.2018): Flächenermittlung Einzugsgebiete, Unterlage 18.1.2
- STAATLICHES BAUAMT AMBERG-SULZBACH (2018): Wassertechnische Erläuterungen, Unterlage 18.2
- STAATLICHES BAUAMT AMBERG-SULZBACH (2018): Lageplan Einzugsgebiete, Unterlage 18.3
- STAATLICHES BAUAMT AMBERG-SULZBACH (12.10.2018) Einleitung des Planfeststellungsverfahrens „B 22 „Weidern i.d. OPf. – B20 (Cham), Umbau der Kreuzung mit der St 2156 und SAD 42 bei Teunz“ Unterlage 18.4.2
- STAATLICHES BAUAMT AMBERG-SULZBACH (14.12.2018) Antrag auf Erlaubnis zur Bauwasserhaltung, Unterlage 18.5
- UMWELTBUNDESAMT (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen, Anhang 1

9 Anhang

Anhang 1: Wasserkörper-Steckbriefe

Wasserkörper-Steckbrief Grundwasserkörper GWK 1_G072 „Kristallin - Nabburg“

Wasserkörper-Steckbrief Flusswasserkörper FWK 1_F291 „Murach und Nebengewässer: Steinbach (Oberviechtach), Faustnitz mit Tannenbach“

Amtliche Untersuchungsergebnisse GWK 1_G072 Chemiemessstelle
4120653900021

Wasserkörper-Steckbrief Grundwasserkörper (Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021)

Grundwasserkörper (GWK)

Datenstand: 22.12.2015

Kennzahl	1_G072
Bezeichnung	Kristallin - Nabburg

Beschreibung des Grundwasserkörpers

Gesamtfläche [km²]	752,7
Maßgebliche Hydrogeologie	Kristallin
Untergeordnete hydrogeologische Einheiten	Fluviatile Schotter und Sande; Tertiär Nordbayerns

Schutzgebiete (gemäß Art. 6 WRRL)

Entnahme von Trinkwasser (Art. 7 WRRL)	Wasserentnahme > 10 m ³ /d
---	---------------------------------------

Gebiete, in denen der Grundwasserkörper vollständig oder anteilig liegt

Flussgebietseinheit	Donau
Planungsraum	NAB: Naab
Planungseinheit	NAB_PE02: Naab, Schwarzach
Gemeinde/Stadt (mit Flächenanteil)	Liste aller Gemeinden (PDF)

Zuständigkeiten

Federführende Regierung	Oberpfalz
Federführendes Wasserwirtschaftsamt	Weiden
Amtsbezirk Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	Regensburg

Risikoanalyse (aktualisierte Bestandsaufnahme)

(Datenstand Dezember 2013)

Risikoabschätzung bzgl. Zielerreichung bis 2021	
Zielerreichung Chemie	Zielerreichung zu erwarten
Zielerreichung Menge	Zielerreichung zu erwarten
Ursache für Risikoabschätzung hinsichtlich Zielerreichung Chemie	
Ergänzende Hinweise zur Risikoabschätzung hinsichtlich Zielerreichung Chemie	Nitrat: Immissionsdaten / Emissionsdaten, PSM: Immissionsdaten

Mengenmäßiger und chemischer Zustand

(Bewertung für den 2. Bewirtschaftungsplan: Datenstand Dezember 2015)

Mengenmäßiger Zustand	Gut
Chemischer Zustand	Gut
Ergebnisse zu Komponenten für den chemischen Zustand und zu einzelnen Stoffen	
Zustand Komponente Nitrat	Gut
Zustand Komponente PSM	Gut
Ammonium, Sulfat, Chlorid, Leitfähigkeit	ohne Überschreitung des Schwellenwerts
Schwermetalle	ohne Überschreitung des Schwellenwerts
Tri-/Tetrachlorethen	ohne Überschreitung des Schwellenwerts
Weitere Betrachtungen	
Punktquellen	keine signifikanten Belastungen durch Punktquellen, die die Zielerreichung für den GWK beeinflussen

Bewirtschaftungsziele

Guter mengenmäßiger Zustand	Das Umweltziel ist bereits erreicht
Guter chemischer Zustand	Das Umweltziel ist bereits erreicht

Maßnahmen

- gemäß Maßnahmenprogramm 2016–2021

Code (lt. LAWA)	Geplante Maßnahme
Belastung: Diffuse Quellen	
	keine
Belastung: Andere anthropogene Auswirkungen	
	keine
Konzeptionelle Maßnahmen	
	keine

- nach 2021 zur Zielerreichung geplante Maßnahmen

Geplante Maßnahmen zur Zielerreichung
keine

Nutzungsbedingungen:

© Bayerisches Landesamt für Umwelt

Siehe auch die Nutzungsbedingungen des UmweltAtlas Bayern

Haftungsausschluss:

Das Kartenthema „Gewässerbewirtschaftung“ im UmweltAtlas Bayern wird vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) mit Sorgfalt erstellt und gepflegt. Dennoch kann das LfU für die Vollständigkeit, die Richtigkeit und die Aktualität der dargestellten Daten keine Gewähr übernehmen.

Wasserkörper-Steckbrief Flusswasserkörper (Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021)

Flusswasserkörper (FWK)

Datenstand: 22.12.2015

Kennzahl	1_F291
Bezeichnung	Murach und Nebengewässer: Steinbach (Oberviechtach), Faustnitz mit Tannenbach
Kennzahl Bewirtschaftungsplan 2009 zum Vergleich	NR149

Beschreibung des Flusswasserkörpers

Länge* Flusswasserkörper [km]	49,1
- Länge Gewässer 1. Ordnung [km]	-
- Länge Gewässer 2. Ordnung [km]	11,4
- Länge Gewässer 3. Ordnung [km]	37,7
Größe unmittelbares Einzugsgebiet [km²]	124
Einstufung gemäß §28 WHG (HMWB/AWB)	-
Biozönotisch bedeutsamer Gewässertyp	Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche

*Alle Längenangaben sind aus dem Gewässernetz im Maßstab 1:25.000 abgeleitet. Angaben zu Gewässerordnungen erfolgen nur für Gewässerstrecken innerhalb Bayerns.

Gebiete, in denen der Flusswasserkörper vollständig oder anteilig liegt

Flussgebietseinheit	Donau
Planungsraum/Flussgebietsanteil	NAB: Naab
Planungseinheit	NAB_PE02: Naab, Schwarzach
Gemeinde/Stadt (Länge Gewässer 3. Ordnung mit Unterhaltlast bei der jeweiligen Kommune in km)	Altendorf (-), Moosbach (0,1), Niedermurach (5,4), Oberviechtach (18,3), Schönsee (0,9), Schwarzhofen (-), Tännesberg (1,3), Teunz (12,1)

Zuständigkeiten Wasserwirtschaftsverwaltung

Regierung	Oberpfalz
Wasserwirtschaftsamt	Weiden

Schutzgebiete (gemäß Art. 6 WRRL)

Natura 2000-Gebiet(e) mit funktionalem Zusammenhang zum Flusswasserkörper		
Gebietsnummer	Bezeichnung	FFH/SPA
6540-371	Standortübungsplatz Oberviechtach	FFH
6639-371	Talsystem von Schwarzach, Auerbach und Ascha	FFH

EU-Badestelle(n)	nein
Entnahme von Trinkwasser (Art. 7 WRRL)	nein

Wasserkörper-Steckbrief Flusswasserkörper (Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021)

Risikoanalyse (aktualisierte Bestandsaufnahme)

(Datenstand Dezember 2013)

Risikoabschätzung bzgl. Zielerreichung bis 2021		Ursache bei Zielverfehlung *
Zielerreichung Zustand gesamt	Zielerreichung unwahrscheinlich	Ökologischer und chemischer Zustand
Zielerreichung ökologischer/s Zustand/Potenzial	Zielerreichung unwahrscheinlich	(Nährstoffe), (Bodeneintrag), Hydromorphologische Veränderungen
Zielerreichung chemischer Zustand	Zielerreichung unwahrscheinlich	Quecksilber und Quecksilberverbindungen
Zielerreichung chemischer Zustand (ohne ubiquitäre Stoffe)	Zielerreichung zu erwarten	

*Angabe in Klammern: Anhaltspunkte vorhanden, dass genannte(r) Belastung(sbereich) Ursache für Zielverfehlung ist.

Ökologischer und chemischer Zustand

(Bewertung für den 2. Bewirtschaftungsplan: Datenstand Dezember 2015)

Ökologischer Zustand	Unbefriedigend
Zuverlässigkeit der Bewertung zum ökologischen Zustand	Hoch
Ergebnisse zu Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands	
Makrozoobenthos - Modul Saprobie	Gut
Makrozoobenthos - Modul Allgemeine Degradation	Mäßig
Makrozoobenthos - Modul Versauerung	Sehr gut
Makrophyten & Phytobenthos	Mäßig
Phytoplankton	Nicht relevant
Fischfauna	Unbefriedigend
Flussgebietsspezifische Schadstoffe mit Umweltqualitätsnorm-Überschreitung	Umweltqualitätsnormen erfüllt

Chemischer Zustand*	Nicht gut
---------------------	-----------

Details zum chemischen Zustand	
Chemischer Zustand (ohne ubiquitäre Stoffe)	Gut
Prioritäre Schadstoffe mit Umweltqualitätsnorm-Überschreitung	Quecksilber und Quecksilberverbindungen

*Flächenhaftes Verfehlen der Umweltqualitätsnormen (UQN) in der EU (insbes. bei Quecksilber). Die UQN wurden als ökotoxikologische Grenzwerte ausschließlich für die aquatische Nahrungskette festgelegt.

Hinweis: In einigen Fällen und sofern fachlich zulässig können Bewertungsergebnisse von einem Wasserkörper auf einen anderen Wasserkörper übertragen werden. In diesen Fällen ist nur an einem der Wasserkörper eine Messstelle vorhanden.

Bewirtschaftungsziele

Guter chemischer Zustand	Erreichen des Umweltziels voraussichtlich bis 2027
Guter ökologischer Zustand	Erreichen des Umweltziels voraussichtlich bis 2021

Maßnahmen

- gemäß Maßnahmenprogramm 2016–2021

Code (lt. LAWA)	Geplante Maßnahme
Belastung: Punktquellen	
keine	
Belastung: Diffuse Quellen	
N1) Maßnahme mit Synergien für Ziele Natura 2000-Gebiet(e) N2) Maßnahme gemäß Managementplan zur Zielerreichung Natura 2000-Gebiet(e)	
28	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen
29	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft
30	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft
Belastung: Wasserentnahmen	
N1) Maßnahme mit Synergien für Ziele Natura 2000-Gebiet(e) N2) Maßnahme gemäß Managementplan zur Zielerreichung Natura 2000-Gebiet(e)	
keine	
Belastung: Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	
N1) Maßnahme mit Synergien für Ziele Natura 2000-Gebiet(e) N2) Maßnahme gemäß Managementplan zur Zielerreichung Natura 2000-Gebiet(e) H) Maßnahme mit Synergien für Hochwasserschutz/Hochwasserrisikomanagement	
61	Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses
69.2	Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk ersetzen durch ein passierbares BW (z.B. Sohlgleite)
69.3	Passierbares BW (Umgebungsgewässer, Fischauf- und/oder -abstiegsanlage) an einem Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk anlegen
70	Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung
75.2	Durchgängigkeit in die Seitengewässer verbessern
Belastung: Andere anthropogene Auswirkungen	
keine	
Konzeptionelle Maßnahmen	
504	Beratungsmaßnahmen
508	Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen

- nach 2021 zur Zielerreichung geplante Maßnahmen

Geplante Maßnahmen zur Zielerreichung	
keine	

Nutzungsbedingungen:

© Bayerisches Landesamt für Umwelt

Siehe auch die Nutzungsbedingungen des UmweltAtlas Bayern

Haftungsausschluss:

Das Kartenthema „Gewässerbewirtschaftung“ im UmweltAtlas Bayern wird vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) mit Sorgfalt erstellt und gepflegt. Dennoch kann das LfU für die Vollständigkeit, die Richtigkeit und die Aktualität der dargestellten Daten keine Gewähr übernehmen.

WRRL-Messstelle Grundwasserkörper Chemie (Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021)

Datenstand: 22.12.2015

Messstellenname	Messstellenummer
keine Angabe	4120653900021

Beschreibung der Messstelle

Art der Messstelle	Quellmessstelle
--------------------	-----------------

Verortung	
Grundwasserkörper - Kennzahl	1_G072
Grundwasserkörper - Bezeichnung	Kristallin - Nabburg
Landkreis/kreisfreie Stadt	Schwandorf
Zuständiges Wasserwirtschaftsamt	Weiden
Regierungsbezirk	Oberpfalz

Zuordnung Messnetz	
Überblicksüberwachung	ja
Operative Überwachung	nein

Untersuchungsergebnisse

Allgemeiner Hinweis:

Die Messnetze für die überblicksweise und operative Überwachung des chemischen Zustands des Grundwassers wurden im Jahr 2014 im Zuge der Überarbeitung bzw. Änderung der Kulisse der Grundwasserkörper angepasst. Dies hatte auch einige Änderungen hinsichtlich der Messstellenauswahl zur Folge, sodass einzelne Messstellen erst ab dem 2. Monitoringzeitraum Untersuchungsergebnisse aufweisen.

Untersuchungsergebnisse Nitrat

Parameter	Messwert 1. Monitoringzeitraum	Messwert 2. Monitoringzeitraum	Schwellenwert Grundwasserverordnung 2010
Nitrat [mg/l]	< BG	0,28	50

Erläuterungen:

- Ergebnisse des 1. Monitoringzeitraums sind Einzelwerte aus dem Jahr 2007 oder 2008 bei Einzelmessungen bzw. Mittelwerte der Messergebnisse der Jahre 2007 und 2008 bei Mehrfachmessungen.
- Ergebnisse des 2. Monitoringzeitraums sind Einzelwerte aus dem Jahr 2013 oder 2014 bei Einzelmessungen bzw. Mittelwerte der Messergebnisse der Jahre 2013 und 2014 bei Mehrfachmessungen.
- "< BG": Die Konzentration liegt unter der Bestimmungsgrenze

Untersuchungsergebnisse PSM

Parameter	Messwert 1. Monitoringzeitraum	Messwert 2. Monitoringzeitraum	Schwellenwert Grundwasserverordnung 2010
Summe Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und relevante Metaboliten [$\mu\text{g/l}$]	< BG	< BG	0,5

Erläuterung:

Die Summenbildung basiert auf den positiven Nachweisen (größer oder gleich der jeweiligen Bestimmungsgrenze) aller untersuchter PSM-Wirkstoffe bzw. relevanter Metaboliten.

WRRL-Messstelle Grundwasserkörper Chemie (Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021)

Parameter	Messwert 1. Monitoringzeitraum	Messwert 2. Monitoringzeitraum	Schwellenwert Grundwasserverordnung 2010
Wirkstoffe bzw. relevante Metaboliten zugelassener und nicht mehr zugelassener Pflanzenschutzmittel [µg/l]	< BG	< BG	0,1

Erläuterungen:

- Messwerte für einzelne PSM-Wirkstoffe bzw. relevante Metaboliten werden nur angegeben, wenn sie größer oder gleich der Bestimmungsgrenze sind.
- Ergebnisse des 1. Monitoringzeitraums sind Einzelwerte aus dem Jahr 2007 oder 2008 bei Einzelmessungen bzw. Mittelwerte der Messergebnisse der Jahre 2007 und 2008 bei Mehrfachmessungen.
- Ergebnisse des 2. Monitoringzeitraums sind Einzelwerte aus dem Jahr 2013 oder 2014 bei Einzelmessungen bzw. Mittelwerte der Messergebnisse der Jahre 2013 und 2014 bei Mehrfachmessungen.

- [Liste der üblicherweise untersuchten PSM-Wirkstoffe bzw. relevanten Metaboliten \(PDF\)](#)

Untersuchungsergebnisse Anhang II-Stoffe

Parameter	Messwert 1. Monitoringzeitraum	Messwert 2. Monitoringzeitraum	Schwellenwert Grundwasserverordnung 2010
Begleitparameter Ammonium, Chlorid, Sulfat			
Ammonium [mg/l]	< BG	0,015	0,5
Chlorid [mg/l]	< BG	2,6	250
Sulfat [mg/l]	11	10	240
Schwermetalle			
Arsen [mg/l]	< BG	0,00031	0,01
Blei [mg/l]*	< BG	< BG	0,01
Cadmium [mg/l]	0,00029	< BG	0,0005
Quecksilber [mg/l]	< BG	< BG	0,0002
Tri- und Tetrachlorethen			
Summe Tri- und Tetrachlorethen [µg/l]	< BG	< BG	10

Erläuterungen:

- *Blei: Der Schwellenwert ist von 0,007 mg/l auf 0,01 mg/l geändert worden.
- Ergebnisse des 1. Monitoringzeitraums sind Einzelwerte aus dem Jahr 2007 oder 2008 bei Einzelmessungen bzw. Mittelwerte der Messergebnisse der Jahre 2007 und 2008 bei Mehrfachmessungen.
- Ergebnisse des 2. Monitoringzeitraums sind Einzelwerte aus dem Jahr 2013 oder 2014 bei Einzelmessungen bzw. Mittelwerte der Messergebnisse der Jahre 2013 und 2014 bei Mehrfachmessungen.
- Zur Ermittlung der Summe aus Tri- und Tetrachlorethen wurde für beide Stoffe jeweils der letzte Messwert aus dem Zeitraum 2007 bis 2014 berücksichtigt.
- "< BG": Die Konzentration liegt unter der Bestimmungsgrenze.
- "(geogen)": Die gemessene Konzentration oberhalb des Schwellenwertes ist geogenen Ursprungs.
- "(anthropogen)": Die gemessene Konzentration oberhalb des Schwellenwertes ist anthropogenen Ursprungs.
- "(Klärungserfordernis)": Zur gemessenen Konzentration oberhalb des Schwellenwertes sind noch ergänzende Untersuchungen hinsichtlich des Ursprungs (geogen oder anthropogen) notwendig.

Die hier veröffentlichten Daten stammen aus Datenerhebungen der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung.

Nutzungsbedingungen:

© Bayerisches Landesamt für Umwelt

Siehe auch die Nutzungsbedingungen des UmweltAtlas Bayern

Haftungsausschluss:

Das Kartenthema „Gewässerbewirtschaftung“ im UmweltAtlas Bayern wird vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) mit Sorgfalt erstellt und gepflegt. Dennoch kann das LfU für die Vollständigkeit, die Richtigkeit und die Aktualität der dargestellten Daten keine Gewähr übernehmen.

Anhang 2: Prüfung chloridhaltiger Einleitungen in Oberflächengewässer

Anlagen zu gemeinsamen Schreiben OBB/StMUV, Az. IIB2-4400-001/15, 58c-U4401-2016/1-41

Prüfung der Auswirkungen von Chlorid-haltigen Einleitungen in oberirdische Gewässer infolge von Tausalzeinsatz zur wasserrechtlichen Beurteilung nach §§ 12, 27 WHG

Anlage zu gemeinsamen Schreiben OBB/StMUV, Az. IIB2-4400-001/15, 58c-U4401-2016/1-41
Prüfung der Auswirkungen von Chlorid-haltigen Einleitungen in oberirdische Gewässer infolge von Tausalzeinsatz
zur wasserrechtlichen Beurteilung nach §§ 12, 27 WHG

Bauvorhaben:	B22, Umbau der Kreuzung mit der St 2156 und SAD 42 bei Teunz		
Zuständige Autobahn-/Straßenmeisterei:	SM	Neunburg v. W.	
Klimaregion ¹⁾ (Auswahlfeld):	BY 3		

Flusswasserkörper (FWK): Murach und Nebengewässer (1_F291)	
Planungseinheit: Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach, Bereich Straßenbau, Abteilung Planung (P)	
ökologischer Zustand des FWK ²⁾ (Auswahlfeld: 1 = sehr gut, 2 = gut oder schlechter als gut)	2

1. Prüfung an der Einleitungsstelle

Entwässerungsabschnitt 1

Lage des Entwässerungsabschnitts (Bau-km): von BAU-KM 0+000 Bis BAU-KM 0+625 der St 2156 neu und Bestand in Richtung Nabburg (ca. 2,0 km)
Vorfluter: Cederbach (=> Murach)
Einleitungsstelle: Einleitungsstelle E1 bei Bau-km 0+475 der B22 (nach Bauende) -siehe Lageplan-

1.1 VORPRÜFUNG: Abschätzung der Chlorid-Endkonzentration bei Spitzenbelastung [mg/l]

regional- und straßentypspezifischer Tausalzeinsatz pro Tag T_d ¹⁾ [g/m ² *d]	47
einleitungswirksame Chloridmenge unter Berücksichtigung des Chloridanteils am Tausalz (61 %), Austragsverluste durch Spritzwasser, Sprühnebel, Staub, Fahrzeuge (20 %) [g/m ² *d]	23
a) Länge des Entwässerungsabschnitts [m]	2.625
b) Breite der gestreuten Fahrbahn im Entwässerungsabschnitt mit Tausalzanwendung [m]	7,50
alternativ zu a) u. b): Direkteingabe der bisher nicht wasserrechtlich erlaubten Anteile der mit Streusalz beaufschlagten, befestigten Fläche [m ²]	
Regenwasserbehandlungsanlage mit Dauerstau vor Einleitung in Gewässer? (Abminderung durch Einschichtung wird pauschal mit 10 % angesetzt, soweit Mindestanforderungen erfüllt sind)	ja
bisher nicht wasserrechtlich erlaubte Anteile der mit Streusalz beaufschlagte Fläche des Entwässerungsabschnittes [m ²]	19.688
relevante Chloridfracht aus Taumitteleinsatz/Tag = <u>Zusatzbelastung</u> [g/d]	406.397
Mittlere Chloridkonzentration im Gewässer an der Einleitungsstelle während der Winterdienstsaison (Nov.-April) ³⁾ = <u>Vorbelastung</u> [mg/l = g/m ³]	32
MQ _{Winter} des Gewässers an der Einleitungsstelle ⁴⁾ [m ³ /s]	0,066
Mittlere Chloridfracht des Gewässers an der Einleitungsstelle = <u>Vorbelastung</u> [g/d]	182.477

Chloridkonzentration des Gewässers an der Einleitungsstelle = Endbelastung [mg/l] 103

Orientierungswert für Vorprüfung: Spitzenbelastung < 200 mg/l

Ergebnis der Vorprüfung: Orientierungswert eingehalten; weiter bei Nr. 2

1.2 VERTIEFTE PRÜFUNG: Abschätzung der Chlorid-Endkonzentration im Jahresmittel [mg/l]

Durchschnittlicher (5 Jahre) AM/SM-spezifischer Tausalzverbrauch ⁵⁾ [g/m ² *a]	
einleitungswirksame Chloridmenge unter Berücksichtigung des Chloridanteils am Tausalz (61 %) und Austragsverluste durch Spritzwasser, Sprühnebel, Staub, Fahrzeuge (20 %) [g/m ² *a]	-
durchschnittliche Chloridfracht aus Taumiteleinsetz/Jahr = Zusatzbelastung [g/a]	-
Bisheriger repräsentativer Jahresmittelwert der Chloridkonzentration oberhalb Einleitungsstelle ⁶⁾ =	
Vorbelastung [mg/l = g/m ³]	
Mittlerer Abfluss MQ ⁴⁾ [m ³ /s]	

Jahresmittelwert Chloridkonzentration des Gewässers an der Einleitungsstelle = Endbelastung [mg/l]

#DIV/0!

Ergebnis der Berechnung der Endbelastung an der Einleitungsstelle	Schwellenwert	Ist (rechnerisch)
Spitzenbelastung Chlorid (Vorprüfung)	200 mg/l	103 mg/l
Jahresmittelwert Chlorid	100 mg/l	#DIV/0!
Stoßbelastung/Spitzenbelastung Chlorid (vertiefte Prüfung)	400 mg/l	103 mg/l

#DIV/0!

hier ggf. Rechenblätter für weitere Entwässerungsabschnitte einfügen, die in den selben Flusswasserkörper einleiten

2. AUSWIRKUNG AUF FWK: Prüfung an der für den FWK zutreffenden Messstelle

2.1 Vorbelastung

Bisheriger repräsentativer Jahresmittelwert der Chloridkonzentration des FWK ⁶⁾ [g/m ³]	30
Mittlerer Abfluss MQ des FWK ⁷⁾ [m ³ /s]	1,350

Chloridfracht des Gewässers an Einleitungsstelle = Vorbelastung [g/d]

3.499.200

2.2 Chloridfracht aus den für den FWK relevanten Entwässerungsabschnitten des Bauvorhabens (Zusatzbelastung)

durchschnittliche tägliche Chloridfracht Entwässerungsabschnitt 1 [g/d]	0
durchschnittliche tägliche Chloridfracht Entwässerungsabschnitt 2 [g/d]	
[...]	

durchschnittliche tägliche Chloridfracht aus Taumiteleinsetz aller durch das Vorhaben neu entstehender Einleitungen = Zusatzbelastung [g/d]

-

Jahresmittelwert Chloridkonzentration an der für den FWK zutreffenden Messstelle = Endbelastung [mg/l]

30

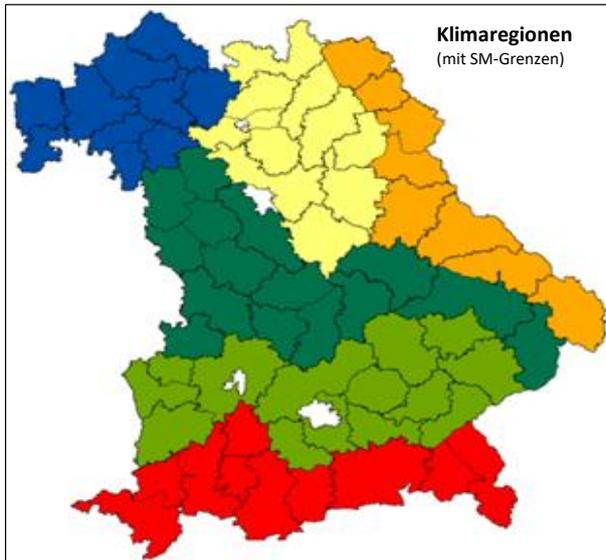
Orientierungswert: max. 200 mg/l

Ergebnis der Prüfung an der repräsentativen Messstelle des FWK: Betrachtung der Situation zunächst für die Antragstellung ausreichend

Ergebnis der wasserrechtlichen Beurteilung nach §§ 12, 27 WHG: Keine Verschlechterung des Gewässerzustandes zu erwarten

Indexverzeichnis/Legende

1)



Szenario Schneefall	regionaltypischer Tausalzverbrauch pro Tag [g/m ² xd]	
	SM	AM
BY 1	26	30
BY 2	36	42
BY 3	47	55
BY 4	29	34
BY 5	31	36
BY 6	53	63

SM: Bundes-, Staats- und Kreisstraßen
AM: Bundesautobahnen und autobahnähnliche Bundesstraßen

- 2) <http://www.wrrl.bayern.de> - UmweltAtlas Bayern - Kartendienst - Ebene "Flusswasserkörper Ökologischer Zustand/Ökologisches Potenzial" hinzuladen
- 3) durch WWA für Einleitestelle bekannt zu geben; siehe auch <http://www.gkd.bayern.de> Gewässerkunde - Gewässerqualität der Flüsse - Statistik - Basisanalytik - Chlorid; Mittelwert in der Winterdienstsaison (November-April)
- 4) durch WWA für Einleitestelle bekannt zu geben; siehe auch <http://www.gkd.bayern.de> Gewässerkunde - Abfluss - Hauptwerte
- 5) Jährlicher Tausalzverbrauch der Meistereien: zu finden im Straßenbau-Intranet unter <http://strassenbau.bybn.de/betrieb/betriebsdienst/winterdienst/leistungen.php>
- 6) <http://www.gkd.bayern.de> Gewässerkunde - Gewässerqualität der Flüsse - Statistik - Basisanalytik - Chlorid; Jahres-Mittelwert
- 7) durch WWA für WRRL-Messstelle bekannt zu geben; siehe auch <http://www.gkd.bayern.de> Gewässerkunde - Abfluss - Hauptwerte



Nur diese Felder sind vom Vorhabensträger auszufüllen. Alle übrigen Felder sind unverändert zu belassen!
Die vorhandenen Werte wurden nur beispielhaft eingetragen und stellen keine Standardwerte dar!

Anhang 3: Auswirkungen von betriebsbedingten Schadstoffeinträgen (Benzo(a)pyren und Cyanid) in Oberflächengewässer

In Kap. 4.3.2 werden betriebsbedingte Wirkungen durch möglichen Schadstoffeintrag in den Flusswasserkörper der Murach (Einleitungsstelle am Cederbach) genannt. Ergänzend werden deshalb im Folgenden potenzielle Wirkungen auf den OWK der Murach durch den Eintrag von Benzo(a)pyren und Cyanid bewertet.

Als fachrechtliche Grundlage dienen hierfür die in Kap. 1.2 genannten Richtlinien und Gesetze der Europäischen Union, des Bundes und des Landes sowie die zitierten Gerichtsurteile und hier insbesondere das Urteil des BVerwG vom 27.11.2018, Az 9 A 8.17, 9 A 10.17 – Neubau Autobahn A20 Abschnitt 4. Darüber hinaus wird als methodische Grundlage das Fachgutachten „Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen“ (ifs 04/2018, Grotehusmann & Kornmeyer) herangezogen.

1) Benzo(a)pyren

Allgemeines

Bei Benzo(a)pyren handelt es sich um einen Stoff, der zu den polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) zählt und bei der unvollständigen Verbrennung organischer Stoffe entsteht. Im Straßenverkehr ist es unter anderem in Autoabgasen enthalten. Aromatische Verbindungen wie das Benzo(a)pyren sind unpolare lipophile (fettlösliche) Verbindungen, die sich nicht in Wasser lösen. Das bedeutet, dass sich der Stoff im Fettgewebe anreichern kann und durch Stoffwechselprozesse im Organismus krebserregende Eigenschaften entwickelt. Aufgrund seiner chemischen Eigenschaften ist Benzo(a)pyren sehr persistent, d.h. es ist sehr beständig, wird nicht abgebaut und ist nahezu ubiquitär in der Umwelt vorhanden.

Chemischer Zustand von Oberflächengewässern

Die Bewertung des chemischen Zustandes von Oberflächenwasserkörpern erfolgt gemäß § 6 OGeV. Die Einstufung durch die zuständige Behörde richtet sich nach den in Anlage 8 Tab. 2 OGeV aufgeführten Umweltqualitätsnormen für prioritäre Schadstoffe. Eine Verschlechterung des chemischen Zustandes eines Oberflächenwasserkörpers liegt vor, wenn der Jahresmittelwert einer Umweltqualitätsnorm (JD-UQN) für einen Parameter überschritten wird. Für Schadstoffe mit akuter hoher Toxizität wurde zusätzlich eine zulässige Höchstkonzentration (ZHK-UQN) festgelegt, deren Maximalwert nicht überschritten werden darf. Nach Anlage 9 Nr. 3.2.1 OGeV gilt die ZHK-UQN als eingehalten, wenn die Konzentration bei jeder Einzelmessung an jeder repräsentativen Überwachungsstelle in dem Oberflächenwasserkörper kleiner oder gleich der ZHK-UQN ist.

Gemäß Anlage 8 OGeV ist die UQN für den prioritären Schadstoff Benzo(a)pyren ein Parameter für die Einstufung des chemischen Zustandes von Oberflächengewässern. Mit der Richtlinie 2013/39/EU sind die Liste der prioritären Stoffe sowie die UQN unter anderem für den Parameter Benzo(a)pyren geändert worden. In der OGeV von 2016 wurde deshalb die JD-UQN für Benzo(a)pyren von einer Konzentration von 0,05 µg/l (OGeV 2011) auf 0,00017 µg/l abgesenkt (vgl. Anlage 8 Tab. 2 OGeV). Die ZHK-UQN wird unverändert mit 0,27 µg/l angegeben.

Methoden

Dem Gutachten von Grotehusmann & Kronmeyer (2018, S. 36) ist folgendes zu entnehmen: „...nach Welker (2004) werden bereits im reinen Niederschlag Benzo(a)pyrenkonzentrationen von 0,002 µg/l bis 0,05 µg/l gemessen...“¹³. Des Weiteren wurde in dem genannten Fachgutachten festgestellt, dass für das ubiquitär vorkommende Benzo(a)pyren die mit 0,00017 µg/l angegebene JD-UQN vor allem in Zusammenhang mit größeren Entwässerungsflächen und gleichzeitig geringer Wasserführung des Vorfluters überschritten werden kann.

Für die Bewertung des vorliegenden Straßenbauvorhabens hinsichtlich möglicher nachteiliger Wirkungen durch Benzo(a)pyren auf den chemischen Zustand der Murach werden für die JD-UQN und die ZHK-UQN die in Anlage 8 des zitierten Fachgutachtens dargestellten Ergebnisse der Konzentrationsberechnungen zu Grunde gelegt. Die Rahmenbedingungen, von denen bei den Berechnungen ausgegangen wurde sind im Detail Kap. 6.3 des Fachgutachtens zu entnehmen.

Ergänzend zur Beurteilung der JD-UQN mit Hilfe der Mischungsberechnungen aus Anlage 8 (Grotehusmann 2018) erfolgt in einem zweiten Schritt die genaue Berechnung der zukünftigen vorhabenbedingten Konzentrationserhöhung der JD-UQN von Benzo(a)pyren¹⁴. Berücksichtigt werden hierbei die projektspezifische Straßenfläche und der mittlere Abfluss des betroffenen OWK sowie die spezifische Schadstofffracht im Regenabfluss¹⁵ und der Wirkungsgrad der Regenwasserbehandlungsanlage. Dabei ist zu beachten, dass bei lückenhafter Datenlage bzgl. der Benzo(a)pyren-Vorbelastung im Gewässer die Annahme einer Ausgangskonzentration (C_{OWK}) von 75% der UQN unzulässig ist¹⁶. Für die Berechnung wird deshalb die Gleichung angewendet, bei der C_{OWK} entfällt (Grotehusmann März 2020).

Auswertung

Flusswasserkörper „Murach und Nebengewässer: Steinbach (Oberviechtach), Faustnitz mit Tannenbach " (FWK 1_F291)

Vorbelastungen der Murach hinsichtlich des prioritären Schadstoffes Benzo(a)pyren sind gemäß dem Wasserkörper-Steckbrief des FWK 1_F291 für den Bewirtschaftungszeitraum 2016-2021 nicht bekannt. Der chemische Zustand des Gewässers (Referenzmessstelle „oh. Wehr Pertolzhofen“ (Nr. 40553) ist ohne die ubiquitären Quecksilberverbindungen als „gut“ eingestuft. Überschreitungen von UQN der prioritären Schadstoffe liegen beim Quecksilber und Quecksilberverbindungen vor.

Wie in Kap. 2.2 beschrieben erfolgt die Entwässerung des Straßenabschnitts durch Sammeln und Ableiten des anfallenden Oberflächenwassers in das Regenrückhaltebecken mit vorgeschaltetem Absetzbecken und Leichtflüssigkeitsabscheider, aus dem es dann vorgereinigt in den Vorfluter Cederbach geleitet wird. Dieser mündet nach ca. 400 m Fließstrecke in die Murach.

Die Bewertung des vorliegenden Straßenbauvorhabens in Hinblick auf mögliche nachteilige Wirkungen durch Benzo(a)pyren auf den chemischen Zustand erfolgt für den gemeldeten FWK der Murach an der Referenzmessstelle „oh. Wehr Pertolzhofen“ (Nr. 40553) unter Berücksichtigung der Abflusswerte an der Messstelle „Fronhof“ (Nr. 14486008). Die zu entwässernde Straßenfläche ergibt sich aus den Angaben zur Berechnung der Chloridkonzentration für die Einleitungsstelle in den Cederbach. Die

¹³ Im Niederschlagsabfluss sind PAK zu einem großen Teil an Feinpartikel gebunden

¹⁴ IFS Grotehusmann 2018, Kap. 6.1, Gleichung 2a

¹⁵ mittlere Benzo(a)pyren-Belastung an Bundesfernstraßen nach Grotehusmann et al. 2018 Tab. 3.2

¹⁶ BVerwG – 9 A 13.18, Urteil vom 11.07.2019

Gesamtfläche beträgt 19 688 m² (vgl. auch Anhang 2 „Prüfung der Auswirkungen von chloridhaltigen Einleitungen“). Der mittlere Abfluss im Winter (MQ) des FWK liegt an der Messstelle „Fronhof“ (Nr. 14486008) bei 1,79 m³/s. Der mittlere Niedrigwasserabfluss (MNQ) liegt im Jahr bei 0,354 m³/s (www.gkd.bayern.de).

JD-UQN – Abschätzung:

JD-UQN [µg/l]: 0,00017
 Straßenfläche [ha]: 1,97
 MQ Murach [l/s]: 1790

Ablauf Sedimentationsanlage JD-UQN							
		Straßenfläche					
MQ		0,25 ha	0,5 ha	1 ha	2,5 ha	5 ha	10 ha
5 l/s		0,00076 µg/l	0,00138 µg/l	0,00264 µg/l	0,00641 µg/l	0,01270 µg/l	0,02527 µg/l
10 l/s		0,00044 µg/l	0,00076 µg/l	0,00138 µg/l	0,00327 µg/l	0,00641 µg/l	0,01270 µg/l
25 l/s		0,00025 µg/l	0,00038 µg/l	0,00063 µg/l	0,00138 µg/l	0,00264 µg/l	0,00516 µg/l
50 l/s		0,00019 µg/l	0,00025 µg/l	0,00038 µg/l	0,00076 µg/l	0,00138 µg/l	0,00264 µg/l
100 l/s		0,00016 µg/l	0,00019 µg/l	0,00025 µg/l	0,00044 µg/l	0,00076 µg/l	0,00138 µg/l
250 l/s		0,00014 µg/l	0,00015 µg/l	0,00018 µg/l	0,00025 µg/l	0,00038 µg/l	0,00063 µg/l
500 l/s		0,00013 µg/l	0,00014 µg/l	0,00015 µg/l	0,00019 µg/l	0,00025 µg/l	0,00038 µg/l
1000 l/s		0,00013 µg/l	0,00013 µg/l	0,00014 µg/l	0,00016 µg/l	0,00019 µg/l	0,00025 µg/l
2500 l/s		0,00013 µg/l	0,00013 µg/l	0,00013 µg/l	0,00014 µg/l	0,00015 µg/l	0,00018 µg/l
5000 l/s		0,00013 µg/l	0,00013 µg/l	0,00013 µg/l	0,00013 µg/l	0,00014 µg/l	0,00015 µg/l
10000 l/s		0,00013 µg/l	0,00013 µg/l	0,00013 µg/l	0,00013 µg/l	0,00013 µg/l	0,00014 µg/l

Abb. 3: Benzo(a)pyren-Konzentration (JD-UQN) in der Murach im Abfluss von Sedimentationsanlagen Quelle: Grotehusmann 2018 Anlage 8

Berechnung Konzentrationserhöhung JD-UQN:

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

Schadstoffkonzentration OWK nach Einleitung RW	$C_{OWK,RW}$ in mg/l
Ausgangsschadstoffkonzentration im OWK (<i>entfällt</i>)	C_{OWK} in mg/l
Spezifische Schadstofffracht im Regenabfluss	B_{RW} in g/(ha*a) = 0,65 ¹⁷
angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche	$A_{E,b,a}$ in ha = 1,97
Wirkungsgrad der Regenwasserbehandlungsanlage (hier: übliches Sedimentationsbecken AFS63)	η_{RWBA} = 40 %
Mittelwasserabfluss OWK	MQ in m ³ /a = 56456600

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

¹⁷ mittlere Benzo(a)pyren-Belastung an Bundesfernstraßen nach Grotehusmann et al. 2018 Tab. 3.2

$$= \frac{0,65 \text{ g}/(\text{ha} * \text{a}) * 1,97 \text{ ha} * (1 - 0,4)}{56456600 \text{ m}^3/\text{a}}$$

$$= 1,36 * 10^{-8} \frac{\text{g}}{\text{m}^3} = \text{mg}/\text{l}$$

$$= 0,014 \text{ ng}/\text{l}$$

Fazit

Für die Abschätzung einer möglichen Überschreitung der JD-UQN wurde ein weitgehend konservativer Ansatz bzgl. der Zahlenwerte für Abfluss und Straßenfläche verfolgt. Ein exakter Wert für die zu entwässernde Gesamtstraßenfläche von 1,97 ha kann aus der Tabelle jedoch nicht abgelesen werden. Gleiches gilt für den Abflusswert von MQ = 1790 l/s. Im zweiten Schritt wurden deshalb diese Werte durch die Berechnung der Konzentrationserhöhung geprüft.

Die Berechnung zeigt, dass sich die Schadstoffkonzentration von Benzo(a)pyren – unabhängig von der Ausgangskonzentration im OWK – durch das geplante Straßenausbauvorhaben um 0,014 ng/l erhöhen wird. Die labortechnisch messbare Konzentrationserhöhung für Benzo(a)pyren wird in der Fachliteratur mit 0,034 ng/l angegeben. Damit liegt die zukünftige Erhöhung der Benzo(a)pyren-Konzentration außerhalb des messbaren Bereiches.

Gemäß der „Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot“ (LAWA 2017b) können nur messtechnisch nachweisbare Konzentrationserhöhungen zu einer Verschlechterung führen.

Abschätzung ZHK-UQN:

JD-UQN [µg/l]: 0,27
 Straßenfläche [ha]: 1,97
 MNQ Murach [l/s]: 354

Abfluss Sedimentationsanlage ZHK-UQN							
MNQ	Straßenfläche						
	0,25 ha	0,5 ha	1 ha	2,5 ha	5 ha	10 ha	
5 l/s	0,04402 µg/l	0,07329 µg/l	0,10986 µg/l	0,15689 µg/l	0,18302 µg/l	0,19965 µg/l	
10 l/s	0,02451 µg/l	0,04402 µg/l	0,07329 µg/l	0,12206 µg/l	0,15689 µg/l	0,18302 µg/l	
25 l/s	0,01058 µg/l	0,02008 µg/l	0,03671 µg/l	0,07329 µg/l	0,10986 µg/l	0,14644 µg/l	
50 l/s	0,00548 µg/l	0,01058 µg/l	0,02008 µg/l	0,04402 µg/l	0,07329 µg/l	0,10986 µg/l	
100 l/s	0,00284 µg/l	0,00548 µg/l	0,01058 µg/l	0,02451 µg/l	0,04402 µg/l	0,07329 µg/l	
250 l/s	0,00122 µg/l	0,00230 µg/l	0,00443 µg/l	0,01058 µg/l	0,02008 µg/l	0,03671 µg/l	
500 l/s	0,00067 µg/l	0,00122 µg/l	0,00230 µg/l	0,00548 µg/l	0,01058 µg/l	0,02008 µg/l	
1000 l/s	0,00040 µg/l	0,00067 µg/l	0,00122 µg/l	0,00284 µg/l	0,00548 µg/l	0,01058 µg/l	
2500 l/s	0,00024 µg/l	0,00035 µg/l	0,00057 µg/l	0,00122 µg/l	0,00230 µg/l	0,00443 µg/l	
5000 l/s	0,00018 µg/l	0,00024 µg/l	0,00035 µg/l	0,00067 µg/l	0,00122 µg/l	0,00230 µg/l	
10000 l/s	0,00015 µg/l	0,00018 µg/l	0,00024 µg/l	0,00040 µg/l	0,00067 µg/l	0,00122 µg/l	

Abb. 4: Benzo(a)pyren-Konzentration (ZHK-UQN) in der Murach im Abfluss von Sedimentationsanlagen Quelle: Grotehusmann 2018 Anlage 8

Fazit

Für die ZHK-UQN erfolgte im Sinne einer Abschätzung für die Einleitungsstelle ein Abgleich zwischen den in dem Fachgutachten Grotehusmann 2018 Anlage 8 angege-

benen Konzentrationen von Benzo(a)pyren für den Straßenabfluss aus Sedimentationsanlagen und den Werten, die für das vorliegende Straßenbauvorhaben an der Einleitungsstelle verfügbar sind (Abb. 4). In Abhängigkeit der zu entwässernden Straßenfläche von 1,97 ha und dem Abfluss der Murach von MNQ 354 l/s wird es mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu keinen Überschreitungen der UQN von 0,27 µg/l kommen.

Eine Verschlechterung des chemischen Zustandes gemäß § 6 OGewV wird für den betroffenen Flusswasserkörper 1_F273 nicht eintreten. Das Vorhaben steht damit dem Verschlechterungsverbot gemäß § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG nicht entgegen.

2) Cyanide

Allgemeines

Im Straßenverkehr finden Cyanide (gebunden in stabilen Eisencyankomplexen z.B. $\text{Fe}(\text{CN})_6$) Anwendung in Auftausalzen. Die Toxizität dieser chemischen Verbindungen (wahlweise zum Beispiel mit Kalium oder Natrium) ist so gering, dass sie u.a. auch für Speisesalz verwendet werden. Die Komplexverbindungen sind gut wasserlöslich. Deshalb kann davon ausgegangen werden, dass sie - ähnlich wie das Chlorid - in Regenwasserbehandlungsanlagen nicht zurückgehalten werden. Grundsätzlich können die Komplexe unter Lichteinwirkung (UV-Strahlung) zerfallen. Entsteht dadurch Ferrocyanid und kommt dieses in gelöster Form in Kontakt mit Sonnenlicht, zerfällt es zu freiem, toxisch wirkendem Cyanid.

Die Obergrenze für $\text{Fe}(\text{CN})_6$ im Auftausalz liegt in Deutschland bei 200 mg/kg Salz. Nach Mansfeldt et al. 2011 werden derzeit ca. 50-75 mg ($\text{Fe}(\text{CN})_6$ / kg Salz eingesetzt (mündl. Information Verband der Kali- und Salzindustrie e.V. 2010). Untersuchungen an Straßenrändern von Autobahnen nach dem schneereichen Winter 2009/10 in Nordrhein-Westfalen ergaben, dass die Bodenproben aus dem Bankettmaterial alle cyanidhaltig waren. Allerdings müssen Cyanidgehalte von ca. 1 mg/kg als natürliche Hintergrundwerte angesehen werden, da Cyanide im Boden auch natürlicherweise durch Pflanzen und Mikroorganismen gebildet werden (Mansfeldt et al. 2011). Umgekehrt wird bei einem Cyanid-Eintrag ein Teil der Cyanide bzw. der Eisencyankomplexe am Bodensubstrat gebunden, zerfällt dort langsam und wird mikrobiell abgebaut. Die Gesamt-Cyanidkonzentration kann folglich nicht mit dem Cyanid-Eintrag in Oberflächen- oder Grundwasser gleichgesetzt werden, da bereits bei der Bodenpassage ein Teil gebunden und abgebaut wird. Anders ist es zu bewerten, wenn eine Entwässerung direkt in ein Oberflächengewässer erfolgt. Dies ist beim vorliegenden Straßenbauvorhaben jedoch nicht der Fall.

Nach Grotehusmann & Kronmeyer 2018 (S. 12) sind „...für Cyanid keine Messergebnisse im Straßenabfluss bekannt. Die möglichen Cyanid-Konzentrationen im Straßenabfluss werden über die jährliche aufgebrachte Tausalzmenge und den mittleren Jahresniederschlag abgeschätzt...“.

Gemäß Anlage 6 OGewV wird die JD-UQN für freies Cyanid mit 10 µg/l angegeben. Eine ZHK-UQN ist für freies Cyanid nicht festgelegt.

Ökologischer Zustand von Oberflächengewässern

Der Parameter Cyanid ist, im Gegensatz zu Benzo(a)pyren (prioritärer Schadstoff), nicht für die Beurteilung des chemischen Zustandes von Oberflächengewässern vorgesehen. Er ist als flussgebietsspezifischer Schadstoff (Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV) den chemischen Qualitätskomponenten gem. Anlage 3 Nr. 3.1 OGewV zugeordnet, die unterstützend für die Einstufung des ökologischen Zustandes herangezogen werden.

Gemäß der Handlungsempfehlung zum Verschlechterungsverbot (LAWA, 2017b) gibt es derzeit noch keine einheitliche Antwort bzgl. dem Umgang mit Überschreitungen von UQN für flussgebietsspezifische Schadstoffe. In Kap. 2.2.1.3 der Handlungsempfehlung werden deshalb zwei mögliche Alternativen dargestellt, wie sich in Abhängigkeit der Einstufung des ökologischen Zustandes dieser bei Überschreitung einer UQN verändern kann.

Flusswasserkörper „Murach und Nebengewässer: Steinbach (Oberviechtach), Faustnitz mit Tannenbach " (FWK 1_F291)

Dem Wasserkörper-Steckbrief für den Flusswasserkörper 1_F291 (Bewirtschaftungszeitraum 2016-2021) ist zu entnehmen, dass der ökologische Zustand der Murach als

„unbefriedigend“ eingestuft ist. Grund hierfür ist der unbefriedigende ökologische Zustand der biologische Qualitätskomponente Fischfauna (vgl. auch Kap. 3.2). Hinsichtlich der flussgebietsspezifischen Schadstoffe werden die Umweltqualitätsnormen alle erfüllt.

Für das vorliegende Straßenbauvorhaben wird der in der LAWA-Handlungsempfehlung genannte Punkt 2 der Auffassung 2 (vgl. LAWA 2017b, S. 24) zugrunde gelegt:

„...Ab dem ökologischen Zustand „mäßig“ bleiben Verschlechterungen bei den flussgebietsspezifischen Schadstoffen (Überschreitungen einer UQN) für die Prüfung des Verschlechterungsverbots unbeachtlich, solange sie sich nicht auf die Einstufung des Zustands mindestens einer biologischen Qualitätskomponente auswirken, also eine Abstufung mindestens einer biologischen Qualitätskomponente auf unbefriedigend oder schlecht bewirken. Die Überschreitung der UQN eines flussgebietsrelevanten Stoffes ist jedoch Anlass, die Einstufung der relevanten biologischen Qualitätskomponenten ggf. zu überprüfen...“

Prognose

Mögliche nachteilige Wirkungen auf die chemischen Qualitätskomponenten der Murach durch den Eintrag von Cyanid werden im Sinne einer Abschätzung prognostiziert. Hierzu werden die Berechnungsergebnisse der Chloridkonzentrationen im Straßenabfluss (vgl. Anhang 2) für die Einleitungsstelle am Cederbach zugrunde gelegt, da Cyanide in Form von Eisencyanid-Komplexen Bestandteil des Tausalzes sind. Genaue Messwerte für den Eisencyanidgehalt im Tausalz sind für das vorliegende Straßenbauvorhaben nicht bekannt und somit ist auch keine exakte Berechnung des freien Cyanids möglich.

An der für den FWK der Murach zutreffenden Messstelle wurde eine mittlere jährliche Chloridkonzentration von 30 mg/l ermittelt (vgl. Anhang 2). Diese Werte liegen deutlich unter dem Orientierungswert der OGeV von 200mg/l.

Mit hinreichender Wahrscheinlichkeit kann deshalb für den FWK angenommen werden (ohne Kenntnis möglicher Vorbelastungen), dass auch die JD-UQN für freies Cyanid nicht überschritten wird. Sollte es dennoch theoretisch zu einer Überschreitung der JD-UQN für Cyanid kommen, so ist eine Zustandsverschlechterung einer biologischen Qualitätskomponente aufgrund der anzunehmenden geringfügigen Cyanidkonzentrationen mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen. Das Vorhaben steht damit dem Verschlechterungsverbot gemäß § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG nicht entgegen.

Anhang 4 – Auswirkungen betriebsbedingter Chlorideinträge in den Grundwasserkörper „Kristallin – Nabburg“ (GWK 1_G072)

Die Entwässerungsplanung sieht für 18 Versickerungsflächen eine großflächige Versickerung des anfallenden Wassers entweder über die belebte Oberbodenschicht der Bankette und Straßenböschungen oder über Mulden vor (vgl. Kap. 2.2). Bei Straßen mit Winterdienst gilt vor allem das in den Tausalzen enthaltene Chlorid als straßen-spezifischer Leitparameter für das Grundwasser. Im DWA-A 138 (DWA, 04/2005) werden qualitative Anforderungen an die Versickerung genannt.

Chemischer Zustand von Grundwasserkörpern

Wie in Kap. 1.2 beschrieben, sind für den chemischen Zustand des Grundwassers die Schwellenwerte gem. Anlage 2 GrwV relevant, die sich nach den Anforderungen der Trinkwasserverordnung richten. Es handelt sich dabei um sogenannte Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS). Diese Schwellenwerte werden von der Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) als geeigneter Maßstab angesehen, mit dem beurteilt werden kann bis zu welchen Stoffkonzentrationen anthropogene, räumlich begrenzte Änderungen der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers als geringfügig einzustufen sind und ab welcher Konzentration eine nachteilige Veränderung der Wasserbeschaffenheit des Grundwassers vorliegt (LAWA 2016). Darüber hinaus sind für die Prüfung des Verschlechterungsverbotes gem. § 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG für den chemischen Zustand auch folgende Kriterien zu beachten: Ausgangszustand, vorliegende Messwerte, Schwellenwerte, Flächenkriterien.

Eine Verschlechterung des chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers liegt vor, sobald mindestens ein Schadstoff den für den jeweiligen Grundwasserkörper maßgeblichen Schwellenwert nach § 7 Abs. 2, § 5 Abs. 1 oder 2 in Verbindung mit Anlage 2 GrwV überschreitet, es sei denn die Bedingungen nach § 7 Abs. 3 oder § 7 Abs. 2 Nr. 2 Buchst. a bis c GrwV werden erfüllt. Darüber hinaus ist hierbei - wie oben bereits erwähnt – auch der Ausgangszustand (GWK in gutem oder schlechten chemischen Zustand) entscheidend, ob es zu einer Verschlechterung des chemischen Zustandes kommt oder nicht.

Für Schadstoffe, die den maßgebenden Schwellenwert bereits überschreiten, stellt jede weitere (messbare) Erhöhung der Konzentration eine Verschlechterung dar (LAWA 2017b).

Der chemische Zustand des betrachtungsrelevanten „Kristallin – Nabburg“ (GWK 1_G072) wird mit „gut“ eingestuft (vgl. Kap. 3.1). Für den GWK liegt der Wert für Chlorid an der Chemie-Messstelle Nr. 4120653900021 im 2. Monitoringzeitraum (2013/2014) bei 2,6 mg/l. Der zulässige Schwellenwert für Chlorid wird gemäß Anlage 2 GrwV mit 250 mg/l angegeben.

Berechnung des betriebsbedingten Chlorideintrages in den GWK

Die folgende Berechnung und Bewertung des Chlorideintrags und die daraus resultierende Chloridkonzentration im Grundwasser orientiert sich an aktuellen Ergebnissen der FGSV AK 5.2.3 (Februar 2020). In Schritt 1 wird dabei die Chloridfracht ermittelt, die im Winterdienstzeitraum Anfang Nov.- Anfang April ausgebracht und durch Versickerung in den GWK gelangt. Im 2. Schritt erfolgt dann die Berechnung der Chloridkonzentration im Grundwasser.

1) Chloridfracht im GWK

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

im Winterdienstzeitraum (152 Tage, Nov.- April) aufgebrachte Chloridfracht, die über Versickerung in den GWK gelangt:

$B_{Cl,V}$ in kg

gestreute Straßenfläche im Einzugsgebiet des GWK:

$A_{E,b,a}$ in m²

aufgebrachte Tausalzmenge¹⁸:

TS in kg/m²

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

f_{Cl}

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

f_{Ent}

Berechnung für GWK 1_G072:

$A_{E,b,a}$ in m ² :	96906
TS in kg/m ² :	47 g/m ² *d = 0,047 kg/m ² *152 d = 7,14 kg/m ²
f_{OPA} :	1,0
f_{Ver} :	0,9
f_{Cl} :	0,61
f_{Ent} :	1

$$B_{Cl,V} = \sum 96906 \text{ m}^2 * 7,14 \text{ kg/m}^2 * 1,0 * 0,9 * 0,61 * 1$$

$$= 379858 \text{ kg}$$

2) Resultierende Konzentration im GWK

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

Chloridkonzentration GWK nach Einleitung versickertem RW:

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

Ausgangs-Chloridkonzentration im GWK:

C_{GWK} in mg/l

mittlere Grundwasserneubildung²⁰:

GwN in mm/a

¹⁸ Klimaregion BY 3, regionaltypischer Tausalzverbrauch pro Tag an Bundes-, Staats- und Kreisstraßen

²⁰ Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de", UmweltAtlas Geologie, Mittlere Grundwasserneubildung aus Niederschlag (1971-2000)

Fläche des GWK:

A_{GWK} in km²

im Winterdienstzeitraum aufgebrauchte Chloridfracht, die über Versickerung in den GWK gelangt:

$B_{Cl,V}$ in kg

Berechnung für GWK 1 G072:

C_{GWK} in mg/l:	2,6
GwN in mm/a:	100 mm/a
A_{GWK} in km ² :	572,7
$B_{Cl,V}$ in kg:	379858

$$C_{GWK,RW} = \frac{2,6 * 100 * 572,7 + 379858}{100 * 572,7}$$

$$= 9,23 \text{ mg/l}$$

Bei einer berechneten Chloridfracht von 379858 kg, die im Winterzeitraum Anfang November bis Anfang April voraussichtlich in den betrachteten Grundwasserkörper gelangt, wird die Chloridkonzentration an der repräsentativen Messstelle des GWK 9,23 mg/l betragen. Dieser Wert liegt deutlich unter dem Schwellenwert von 250 mg/l gem. Anlage 2 GrwV. Es kann deshalb davon ausgegangen werden, dass die tatsächliche Chloridkonzentration im Grundwasser mit hinreichender Wahrscheinlichkeit deutlich < 250 mg/l sein wird.