Stadt Nürnberg Servicebetrieb Öffentlicher Raum
Kreuzungsfreier Ausbau Frankenschnellweg

Unterlage M 13.1.7 Ä

- Wasserrahmenrichtlinie -

aufgestellt: Stadt Nürnberg Servicebetrieb Öffentlicher Raum Nürnberg, den 20.02.2019	Bretschneider Baudirektorin

Inhaltsverzeichnis

1 Vorbemerkungen 2

1.1 Veranlassung 2
1.2 Rechtliche Grundlagen 2
1.2.1 Wasserrahmenrichtlinie 2
1.2.2 Wasserhaushaltsgesetz 3
1.2.3 Oberflächengewässerverordnung 5
1.2.4 Grundwasserverordnung 6

2 Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörper 7

2.1 Darstellung der zu berücksichtigenden Oberflächenwasserkörper 7
2.2 Darstellung der zu berücksichtigenden Grundwasserkörper 8

3 Zustand der Wasserkörper und Bewirtschaftungsziele 9

3.1 Oberflächenwasserkörper 9
3.2 Grundwasserkörper 10

4 Merkmale und Wirkungen des Vorhabens 10

5 Auswirkungen des Vorhabens auf die Wasserkörper 12

5.1 Auswirkung des Vorhabens auf oberirdische Gewässer 12
5.2 Auswirkung des Vorhabens auf Grundwasserkörper 14
5.3 Auswirkung des Vorhabens auf genutzte Grundwasserkörper und Wasserschutzgebiete 17

6 Zusammenfassung 19

7 Quellen- und Literaturverzeichnis 20

1 Vorbemerkungen

1.1 Veranlassung

Gegenstand des vorliegenden Fachbeitrags zur Wasserrahmenrichtlinie ist die Überprüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens Kreuzungsfreier Ausbau Frankenschnellweg, Abschnitt Mitte mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG. Eine detaillierte Beschreibung der Streckenführung sowie der geplanten Maßnahme ist der Unterlage 1 Ä – Erläuterungsbericht zu entnehmen.

Zur Überprüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG werden die in Kapitel 2 näher beschriebenen zu berücksichtigenden Oberflächen- und Grundwasserkörper untersucht. Für diese Gewässer werden auf Grundlage des Ist-Zustands und der Bewirtschaftungsziele (Kapitel 3), sowie anhand der auf diese Wasserkörper bezogenen relevanten Wirkfaktoren des Vorhabens (Kapitel 4), die Auswirkungen auf ihre jeweiligen Qualitätskomponenten, Umweltqualitätsnormen und Bewirtschaftungsziele bewertet (Kapitel 5). Detailliertere Erläuterungen und Hinweise zu den Baugrund- und Grundwasserverhältnissen können den Unterlagen M 13.1.1 Ä – M 13.1.6 Ä entnommen werden.

1.2 Rechtliche Grundlagen

1.2.1 Wasserrahmenrichtlinie

In der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik vom 23.10.2000, (im Folgenden: Wasserrahmenrichtlinie – WRRL) sind Umweltziele für die Bewirtschaftung von Binnenoberflächengewässern, Übergangsgewässer, Küstengewässer und des Grundwassers formuliert.

Nach dem Urteil des Europäischen Gerichtshofs vom 01.07.2015, C-461/13, ist geklärt, dass die Anforderungen des Art. 4 Abs. 1 der Richtlinie 200/60/EG (Wasserrahmenrichtlinie, WRRL) verbindlichen Charakter besitzen. Dies bedeutet, dass die Bewirtschaftungsplanung für die Wasserkörper nicht nur bloße Zielvorgabe ist, sondern im Rahmen von Genehmigungsverfahren für konkrete Vorhaben zu prüfen ist, ob ein Vorhaben zu einer Verschlechterung des Gewässerzustandes eines Oberflächengewässers führen kann oder ob es die Erreichung eines guten Zustandes bzw. eines guten ökologischen Potenzials oder eines guten chemischen Zustandes eines Oberflächengewässers oder den guten mengenmäßigen oder chemischen Zustand eines Grundwasserkörpers gefährden kann. Andernfalls ist die

Genehmigung für ein konkretes Vorhaben zu versagen, wenn es geeignet ist, nach Maßgabe bestimmter Kriterien den Zustand der fraglichen Wasserkörper zu verschlechtern oder die Erreichung eines guten Zustandes bzw. Potenzials zu gefährden.

Für prioritäre Stoffe und bestimmte andere Schadstoffe legt die Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und Rates im Bereich der Wasserpolitik vom 16.12.2008, (im Folgenden: Umweltqualitätsnormenrichtlinie – UQN-Richtlinie) Umweltqualitätsnormen fest, um einen guten chemischen Zustand für Oberflächengewässer zu erreichen. Als sonstige einschlägige Umweltqualitätsnormen sind die Grundwasser-Tochterrichtlinie 2006/118/EG sowie die Trinkwasserrichtlinie 98/83/EG zu berücksichtigen.

Im Rahmen der gemeinsamen Strategie zur Unterstützung der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (CIS – Common Implementation Strategy) wurden eine Reihe von Leitfäden erarbeitet. Dieser Prozess wurde von den Wasserdirektoren der Europäischen Union, der Beitrittsländer, der Beitrittskandidaten und der EFTA-Länder im Anschluss an das Inkrafttreten der Wasserrahmenrichtlinie initiiert und auch auf die EU-Grundwasserrichtlinie (GWRL) ausgedehnt. Derzeit liegen 34 CIS Leitfäden zur Unterstützung der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie vor.

1.2.2 Wasserhaushaltsgesetz

Das Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts in der Fassung vom 31.07.2009 (im Folgenden: Wasserhaushaltsgesetz – WHG) verfolgt gemäß § 1 den Zweck, durch eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung die Gewässer als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut zu schützen. Es gilt für oberirdische Gewässer, Küstengewässer und das Grundwasser. Es gilt auch für Teile dieser Gewässer (§ 2 Abs.1 WHG).

Die Umweltziele für Oberflächengewässer und Grundwasser hat der Gesetzgeber aus der WRRL in das WHG als sogenannte „Bewirtschaftungsziele“ übernommen. Das WHG enthält in § 27 WHG die Bewirtschaftungsziele für oberirdische Gewässer und in § 47 WHG für das Grundwasser.

Nach § 27 Abs. 1 WHG sind Oberirdische Gewässer, soweit sie nicht nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften, dass

1) eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird und

2) ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.

Ferner gilt nach § 27 Abs.2 WHG, dass oberirdische Gewässer, die nach § 28 WHG als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften sind, dass

1) eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden wird und

2) ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.

Eine Verschlechterung im Sinne dieser Bestimmung liegt nach der Rechtsprechung des EuGH vor, sobald sich der Zustand mindestens einer Qualitätskomponente (QK) des Anhangs V der Wasserrahmenrichtlinie um eine Klasse verschlechtert, auch wenn diese Verschlechterung nicht zu einer Verschlechterung der Einstufung des Oberflächenwasserkörpers (OWK) insgesamt führt. Ist die betreffende QK bereits in der niedrigsten Klasse eingeordnet, stellt jede Verschlechterung dieser Komponente eine Verschlechterung des Zustands eines OWK im Sinne von Art. 4 Abs. 1 Buchst. a Ziffer i WRRL dar (EuGH, Urt. v. 01.07.2015, C-461/13, juris Rn. 70).

Ob ein Vorhaben eine Verschlechterung des Zustands eines OWK bewirken kann, beurteilt sich nicht nach dem für das Habitatrecht geltenden besonders strengen Maßstab, wonach jede erhebliche Beeinträchtigung ausgeschlossen sein muss, sondern nach dem allgemeinen ordnungsrechtlichen Maßstab der hinreichenden Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts. Eine Verschlechterung muss daher nicht ausgeschlossen, aber auch nicht sicher zu erwarten sein (BVerwG, Urt. v. 09.02.2017, 7 A 2/15, juris Rn. 480).

Das Grundwasser ist nach § 47 Abs.1 WHG so zu bewirtschaften, dass

1) eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird;

2) alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden;

3) ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden; zu einem guten mengenmäßigen Zustand gehört insbesondere ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung.

Zudem ist gemäß § 12 WHG die Erlaubnis zu versagen, wenn schädliche Gewässerveränderungen gemäß § 3 Nr. 10 WHG zu erwarten sind.

1.2.3 Oberflächengewässerverordnung

Die Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (im Folgenden: Oberflächengewässerverordnung – OGewV) vom 20.06.2016 enthält die Vorgaben aus WRRL und UQN-Richtlinie für die Bestimmung des ökologischen und chemischen Zustands von oberirdischen Gewässern. Die OGewV dient dem Schutz der Oberflächengewässer und der wirtschaftlichen Analyse der Wassernutzung. In der Verordnung werden u.a.

- in Anlage 1 die Lage, Grenzen und Zuordnung der Oberflächenwasserkörper festgelegt,
- in Anlage 3 die Qualitätskomponenten zur Einstufung des ökologischen Zustandes und des ökologischen Potenzials dargestellt,
- in Anlage 4 die Einstufungskriterien für den ökologischen Zustand und des ökologischen Potenzials von Oberflächengewässern entsprechend der Qualitätskomponenten aufgeführt,
- in Anlage 5 die Bewertungsverfahren und Grenzwerte der ökologischen Qualitätsquotienten für die verschiedenen Gewässertypen aufgeführt,
- in Anlage 6 die Umweltqualitätsnormen für flussgebietsspezifische Schadstoffe zur Beurteilung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials aufgeführt,
- in Anlage 7 Werte für den sehr guten und guten ökologischen Zustand bzw. des ökologischen Potenzials der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten aufgeführt und
- in Anlage 8 Umweltqualitätsnormen für Stoffe zur Beurteilung des chemischen Zustands definiert.

Es werden Anforderungen an Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme festgelegt. Die Verordnung enthält außerdem die Vorgaben aus der WRRL und der UQN-Richtlinie für die Bestimmung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials und des chemischen Zustands von oberirdischen Gewässern.

1.2.4 Grundwasserverordnung

Ebenfalls ist die Grundwasserverordnung (GrwV) vom 9.11.2010 (i.d.F. vom 04.05.2017) zu beachten. Sie dient dem Schutz der Grundwasserkörper und der wirtschaftlichen Analyse der Wassernutzung und setzt ebenfalls die Vorgaben der WRRL und der Grundwasserrichtlinie (Richtlinie 2006/118/EG) um.

In dieser Verordnung werden u.a.

- in Anlage 1 Lage, Grenzen und die Beschreibung der Grundwasserkörper formuliert,
- in Anlage 2 Schwellenwerte aufgelistet,
- in Anlage 6 die Trendumkehr und
- in Anlage 7 die gefährlichen Schadstoffe und Schadstoffgruppen definiert.

Es werden Anforderungen an Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme festgelegt. Die Verordnung enthält außerdem die Vorgaben aus dem WHG und der Richtlinie 2006/118 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung für die Bestimmung des chemischen und mengenmäßigen Zustandes des Grundwassers.

2 Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörper

Das Vorhaben befindet sich innerhalb der (internationalen) Flussgebietseinheit ((I)FGE) Rhein, welches in 9 Bearbeitungsgebiete unterteilt ist. Innerhalb der (I)FGE Rhein liegt das Vorhaben in dem Bearbeitungsgebiet Main und hier im Planungsraum Pegnitz, Planungseinheit REG_PE02.

Zur Erfüllung der Koordinierungsverpflichtungen nach Artikel 3 WRRL haben die im internationalen Einzugsgebiet des Rheins liegenden Länder die Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) gegründet, welche den internationalen Bewirtschaftungsplan Rhein (A-Bericht) erstellt. Für den deutschen Teil des Rheineinzugsgebietes werden von den Bundesländern Bewirtschaftungspläne für den jeweiligen Landesanteil des Flussgebiets erstellt (B-Bericht).

Das bayerische Rheingebiet wurde zur Koordination der Planungen in vier hydrologisch abgegrenzte Planungsräume eingeteilt, davon drei Planungsräume im Bearbeitungsgebiet Main. Die Planungsräume sind wiederum in Planungseinheiten untergliedert (Art. 14 BayWG), die in der Regel mehrere Oberflächenwasserkörper und einen oder mehrere Grundwasserkörper einschließen. Planungseinheiten bilden die Planungsebene nach WRRL bzw. BayWG, in der die regionale Gewässerbewirtschaftung stattfindet.

2.1 Darstellung der zu berücksichtigenden Oberflächenwasserkörper

Innerhalb des Untersuchungsraumes befindet sich folgendes Oberflächengewässer, das im Bewirtschaftungsplan (BWP) für den bayerischen Anteil am Flussgebiet Rhein dargestellt ist (s. Tabelle1):

Tabelle 1: Vom Vorhaben unmittelbar betroffene Oberflächengewässer

Name der Gewässer	**Kennzahl Oberflächengewässer**	**Ökoregion: 8 Typ- Nr. 9.2**	**Gewässertyp**
Pegnitz	2_F037 / 2_F038	Mittelgebirge, Höhe 200 – 800 m	Großer Fluss
Main-Donau-Kanal	2_F033	Mittelgebirge, Höhe 200 – 800 m	Künstlicher Wasserkörper

Bei den Oberflächenwasserkörpern lassen sich die berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörper (bOWK), die im Bewirtschaftungsplan behandelt werden (s.o.), von den nicht berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörpern (nbOWK) unterscheiden. Als nbOWK-Oberflächenwasserkörper befinden sich im Einflussbereich des Vorhabens jedoch keine Gewässer.

Die Einleitung der geförderten und aufbereiteten Bauwässer erfolgt in die Kanalisation bzw. alternativ in die Pegnitz bzw. den Main-Donau-Kanal (ein künstlicher Wasserkörper).

2.2 Darstellung der zu berücksichtigenden Grundwasserkörper

Folgender Grundwasserkörper ist im Untersuchungsgebiet zu berücksichtigen (s. Tabelle 2):

Tabelle 2: Vom Vorhaben unmittelbar betroffene Grundwasserkörper

Grundwasserkörper	**Kennzahl/Code Grundwasserkörper**	**Charakter**	**Einstufung**
Sandsteinkeuper Nürnberg (HGE-WRRL)	2_G013	Den Hauptgrundwasserleiter stellt der Sandsteinkeuper des Mittleren Keupers mit den Einheiten des Burg- und Blasensandsteins dar. Im Pegnitz- und Regnitztal überlagern quartäre fluviatile Lockergesteine (Poren-Grundwasserleiter) mit hoher Durchlässigkeit die Keuper-Festgesteine.	Mächtiger, mäßig durchlässiger Kluft-Poren-Grundwasserleiterkomplex von regionaler Bedeutung

3 Zustand der Wasserkörper und Bewirtschaftungsziele

3.1 Oberflächenwasserkörper

Die Zustandsbeschreibung des Wasserkörpers erfolgt basierend auf den Angaben des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Stand 2015.

Gemäß der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwG, Urt. v. 09.02.2017, 7 A 2/15, juris Rn. 488) dürfen der Verschlechterungsprüfung die Potenzial- und Zustandsbewertungen zugrunde gelegt werden, die im Bewirtschaftungsplan für Flussgebietseinheiten nach § 83 WHG bzw. Art. 13 WRRL (i.V.m. Anhang VII) für die vorhabenbetroffenen OWK dokumentiert sind. Soweit es darin an Einstufungen fehlt, werden diese im Fachbeitrag vorgenommen.

Tabelle 3: Wesentliche Zustandsbeschreibungen der Oberflächengewässer gemäß Karten zur Gewässerbewirtschaftung des LfU Bayern (Zustandsbewertung 2015)

Name der Gewässer	**Ökologischer Zustand**				**Chemischer Zustand ***		**Morphologische Veränderungen der Fließ-gewässer**
	gesamt	**Makrozoo-benthos – Saprobie / Degradation**	**Fischfauna / Makrophyten & Phytobenthos**	**Phytoplankton**	**alle Stoffe**	**ohne ubiquitäre Stoffe**	
Pegnitz (Kettensteg bis Rednitz) 2_F037	mäßig	gut / gut	mäßig / mäßig	nicht relevant	nicht gut	gut	Gewässer-abschnitt mit u. ohne signifikante Veränderungen
Pegnitz (Tiefgraben bis Kettensteg) 2_F038	mäßig	gut / mäßig	mäßig / mäßig	nicht relevant	nicht gut	gut	Erheblich veränderter Wasser-körper
Main-Donau-Kanal 2_F033	mäßig	Nicht bestimmt/ nicht relevant	nicht relevant	mäßig	nicht gut	gut	Künstlicher Wasser-körper

*: bewertet nach RL 2013/39/EU

Gemäß Maßnahmenprogramm für den bayerischen Anteil am Flussgebiet Rhein sind für den Bewirtschaftungszeitraum 2016 – 2021 an den v. g. Oberflächengewässern

- Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen
- Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft
- Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft und
- Beratungsmaßnahmen

geplant.

3.2 Grundwasserkörper

Die Zustandsbeschreibung der Grundwasserkörper erfolgt in der nachfolgenden Tabelle 4 basierend auf den Angaben des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Stand 2015.

Tabelle 4: Zustandsbeschreibungen der Grundwasserkörper gemäß Karten zur Gewässerbewirtschaftung des LfU Bayern (Zustandsbewertung 2015)

Name/Kennzahl der Gewässer	**Mengen-mäßiger Zustand Gesamt**	**Chemischer Zustand gesamt**	**Chemischer Zustand Nitrat**	**Chemischer Zustand Pflanzenschutzmittel**	**Wasserschutzgebiete**
Grundwasser (2_G013)	gut	gut	gut	gut	-

Gemäß Maßnahmenprogramm für den bayerischen Anteil am Flussgebiet Rhein sind für den Bewirtschaftungszeitraum 2016 – 2021 an den o. g. Grundwasserkörpern

- Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in GW durch Auswaschung aus der Landwirtschaft und
- Beratungsmaßnahmen

geplant.

4 Merkmale und Wirkungen des Vorhabens

Durch das geplante Vorhaben ergeben sich potentielle Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten der Oberflächen- und Gewässerkörper.

Die wesentlichen Wirkfaktoren können weiter nach Ort bzw. Zeitraum der Umsetzung der Baumaßnahme differenziert und in drei Kategorien zugeordnet werden:

1. Bauphase, für alle während der Bauausführung auftretenden Wirkfaktoren,
2. Anlage, für alle durch die dauerhafte Umstrukturierung der bebauten Flächen und Bauwerke auftretenden Wirkfaktoren sowie
3. Betrieb, für alle durch die Nutzung des Frankenschnellwegs auftretenden Wirkfaktoren.

In der folgenden Tabelle 5 werden mögliche Auswirkung auf die Qualitätskomponenten der betroffenen Oberflächen- und Grundwasserkörper dargestellt.

Tabelle 5: Potenzielle Auswirkungen der FSW-Baumaßnahmen auf die Qualitätskomponenten der Wasserkörper

Einzelmaßnahme / Wirkfaktor	**potentielle Auswirkung**	**OWK**						**GWK**		**Bewertung und Ausgleichsmaß-nahmen**
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten / Phytoplankton	allg. chem-phys. Parameter	Hydromorphologie	Chemischer Zustand	Quantitativer Zustand	Chemischer Zustand	
Bauphase										
Baustellenbetrieb	Sedimenteintrag infolge Erd- und Wasserhaltungs-arbeiten	x	x	x	x	x			x	Gefährdung ist gering, da Wasser-aufbereitungsanlage vor der Einleitung
	Gefahr des Schadstoffeintrages durch Baufahrzeuge	x	x	x	x		x		x	Gefährdung ist gering, da Förderbrunnen in und neben Baugruben, bau-begleitende Überwachung, Aufstellung Alarm-/Notfallplan, Wasseraufbereitungs-anlage vor der Einleitung zur Sicherstellung der Einhaltung der Einleitgrenzwerte
bauzeitliche Wasserhaltung	Wasserhaltungs-bedingte Verringerung des GW-Dargebotes							x		Gefährdung ist hoch, da ein wesentlicher Anteil des zur Verfü-gung stehenden GW-Dargebotes durch die bauzeitliche Wasser-haltung und die bestehenden Nutzungen in Anspruch genommen wird. Eingriff ist nur zeitlich begrenzt und wird nur GW-Neu-bildung und GW-Zustrom innerhalb eines Jahres ausgeglichen.
	Verschleppung von Schadstoffen in Grundwasserleiter und Schadstoffeinleitung in OWK						x		x	Gefährdung ist gering, da Abwehrbrunnen an den Schadensherden betrieben werden; Wasseraufbereitungs-anlage vor der Einleitung zur Sicherstellung der Einhaltung der Einleitgrenzwerte in OWK
Bauwerke im Grundwasser	Grundwasseraufstau durch Tunnel-/Trogbauwerke /Verbauten							x	x	Gefährdung ist sehr gering, da abschnittsweiser Bau und Er-richtung von Umläufig-keitssystemen
	Beeinflussung GW-Qualität						x		x	Gefährdung ist sehr gering, da GW-verträgliche Baustoffe verwandt werden, Wasseraufbereitungs-anlage vor der Einleitung zur Sicher-stellung der Einhaltung der Einleitgrenzwerte
Anlage										
Flächenversiegelung	Erhöhung Oberflächenabfluss, Verringerung Grundwasserneu-bildung					x		x		Gefährdung ist gering, da Versickerung über belebte Bodenzone
Gewässerquerung	Wanderungshindernis für Makrozoobenthos und Fische	x	x							Einbau einer Substratsohle iaus Gewässersohl-substrat
Bauwerke im Grundwasser	Grundwasseraufstau durch Tunnel-/Trogbauwerke								x	Gefährdung ist gering, da Bau von Umläufigkeitssystemen
Grundwasserspiegel-begrenzung	GW-Spiegelabsenkung und -ableitung							x		Gefährdung ist sehr gering, da Lage Grundwasserspiegel-begrenzungssystem oberhalb HGW10-GW-Stand
Betrieb										
Straßenentwässerung	Versickerung von Oberflächenwasser								x	Gefährdung ist sehr gering, da Straße vorwiegend in Trögen oder im Tunnel verläuft. Außerhalb der Tunnel/ Tröge wird das Wasser in Kanal geleitet. Lokale Versickerung in Randstreifen erfolgt über belebte Bodenzone

x: potentielle Auswirkung auf Qualitätskomponente, OWK = Oberflächenwasserkörper, GWK = Grundwasserkörper

5 Auswirkungen des Vorhabens auf die Wasserkörper

Im Folgenden werden die Auswirkungen des Vorhabens während (baubedingt) und nach Abschluss der Baumaßnahme (anlage- und betriebsbedingt) auf die Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen beschrieben und bewertet.

Bisher existieren keine standardisierten Methoden oder Fachkonventionen zur Ermittlung und Bewertung von Auswirkungen von Verkehrsvorhaben auf Oberflächenwasser- und Grundwasserkörper. Die Prüfung des Verschlechterungsverbots stellt eine nicht normativ angeleitete fachgutachterliche Bewertung im Einzelfall dar. Diese muss aber nachvollziehbar, schlüssig und fachlich untersetzt sein (vgl. BVerwG, Urt. v. 09.02.2017, 7 A 2/15, juris Rn. 502).

5.1 Auswirkung des Vorhabens auf oberirdische Gewässer

Der Frankenschnellweg, Abschnitt Mitte, kreuzt in seinem Verlauf keine Oberflächengewässer. Es ist jedoch die Einleitung der bauzeitlich gehobenen und aufbereiteten Bauwässer entweder in die Kanalisation und/oder in die Pegnitz bzw. den Main-Donau-Kanal geplant.

Bezüglich der in Tabelle 5 aufgeführten potenziellen Auswirkungen der FSW-Baumaßnahmen auf die Qualitätskomponenten der Oberflächenwasserkörper werden die Wirkfaktoren und deren Auswirkung bzw. Vermeidung zuerst übergeordnet und im Anschluss daran, wenn notwendig, noch Einzelfall bezogen erläutert.

Von Baustelleneinrichtungen und vom Baubetrieb können folgende baubedingte Projektwirkungen auf die Oberflächenwasserkörper ausgehen:

a) Während der Bauphase können als potenzielle Projektwirkungen für die Oberflächengewässer ein potenzieller Stoffeintrag infolge Erdarbeiten für die Bauwerksherstellung/-gründung und die Baustelleneinrichtungsflächen

b) Stoffeintrag durch Einleitung der gehobenen und aufbereiteten Bauwässer (Tag-Grund- und Brauchwässer)

angeführt werden.

Die Eingriffsbeurteilung und Quantifizierung der vorstehend gelisteten möglichen Wirkungen auf das Umweltpotential Oberflächengewässer kann anhand folgender Kriterien erfolgen:

- Gefahr der Verunreinigung von Oberflächenwasser,
- Minderung der Gewässergüte.

Als Schutzziel sind übergeordnet die Erhaltung oder Verbesserung der bestehenden Gewässergüte und Gewässerfunktion anzuführen.

Die Pegnitz ist ein Fließgewässer 1. Ordnung und hat eine Fließrichtung von Ost nach West. Am Lederersteg in Nürnberg besteht ein amtlicher Abflusspegel. Die Pegnitz besitzt am v.g. Pegel Scheitelabflusswerte von 48 m³/s für ein 1-jährliches, 120 m³/s für ein 10-jährliches und 240 m³/s für ein 100-jährliches Hochwasserereignis. Etwa 5,4 km westlich der Lederersteg-Messstelle mündet die Pegnitz am Zusammenfluss mit der Rednitz in die Regnitz.

Während der Bauzeit wird das bei FSW-Projekt gehobene und aufbereitete Bauwasser entweder in die Kanalisation und/oder in die Pegnitz bzw. den Main-Donau-Kanal eingeleitet. Die geplante Wasseraufbereitungsanlage stellt sicher, dass die gefassten Bauwässer, die in die Pegnitz eingeleitet werden sollen, die Orientierungswerte des LfW-Merkblatts Nr. 4.5/15 sowie die chemischen Parameter gemäß Anlage 7 der OGewV für den guten ökologischen Zustand und das gute ökologische Potenzial einhalten. Die Einleitung in das Gewässer wird im Hinblick auf die Einleitrate und Wassergüte mittels kontinuierlicher Durchflussmessungen und der zentralen Wasseraufbereitungsanlage und mittels hydrochemischer Untersuchungen am Auslauf der Wasserraufbereitungsanlage überwacht.

Die bauzeitliche Einleitrate wird entsprechend der bisher vorliegenden wasserrechtlichen Erlaubnis aus dem PF-Beschluss vom 28.06.2013 bis zu 140 l/s betragen.

Es ist festzuhalten, dass durch die Einleitung der bauzeitlich gehobenen und aufbereiteten Bauwässer (Tag-, Grund- und Brauchwasser) unter Berücksichtigung der v.g. Gewässerdaten

- keine signifikanten bzw. nachhaltigen Belastungen entstehen, da die Einleitungsrate nur gering und zeitlich begrenzt ist. Da die seitens der Wasserwirtschaft geforderten qualitativen Einleitgrenzwerte des LfW-Merkblatts 4.5/15 sowie die chemischen Parameter gemäß Anlage 7 der OGewV für den guten ökologischen Zustand und das gute ökologische Potenzial aufgrund der Vorschaltung einer Wasseraufbereitungsanlage sicher eingehalten werden, können Veränderungen der Gewässereigenschaften als unerheblich gewertet werden. Die Bewirtschaftungsziele nach § 27 WHG können somit eingehalten werden und sind nicht eingeschränkt.

Der Main-Donau-Kanal ist ein künstlicher Wasserkörper und als Bundeswasserstraße der Klasse Vb eingestuft. Er weist eine Länge von rd. 170,7 km und 16 Schleusenbauwerke auf. Der Regelquerschnitt des Main-Donau-Kanals ist trapezförmig mit 31 m Sohlenbreite und 55 m Wasserspiegelbreite. In der Mitte beträgt die Wassertiefe 4,25 m, am äußeren Rand der Sohle 4,00 m. An den wenigen Abschnitten mit Rechteckprofil, zum Beispiel in Nürnberg,

beträgt die Sohlenbreite 41,45 m und die Wasserspiegelbreite 43,1 m. Um die Schleusen des Main-Donau-Kanals ausreichend mit Wasser zu versorgen, entstand ein aufwendiges Regulierungssystem, das neben dem Kanal auch das wasserarme rheinseitige Flusssystem von Regnitz und Main mit Wasser aus Donau und Altmühl versorgt.

Während der Bauzeit wird das bei FSW-Projekt gehobene und aufbereitete Bauwasser entweder in die Kanalisation und/oder in die Pegnitz bzw. den Main-Donau-Kanal eingeleitet. Die geplante Wasseraufbereitungsanlage stellt sicher, dass die gefassten Bauwässer, die in den Main-Donau-Kanal eingeleitet werden sollen, den Anforderungen des LfW-Merkblatts 3.8/1 sowie die chemischen Parameter gemäß Anlage 7 der OGewV für den guten ökologischen Zustand und das gute ökologische Potenzial entsprechen. Die Einleitung wird im Hinblick auf die Einleitrate und Wassergüte mittels kontinuierlicher Durchflussmessungen und der zentralen Wasseraufbereitungsanlage und mittels hydrochemischer Untersuchungen am Auslauf der Wasserraufbereitungsanlage überwacht.

Die bauzeitliche Einleitrate wird entsprechend der bisher vorliegenden wasserrechtlichen Erlaubnis aus dem PF-Beschluss vom 28.06.2013 bis zu 140 l/s betragen.

Es ist festzuhalten, dass durch die Einleitung der bauzeitlich gehobenen und aufbereiteten Bauwässer (Tag-, Grund- und Brauchwasser) unter Berücksichtigung der v.g. Gewässerdaten

- keine signifikanten bzw. nachhaltigen Belastungen entstehen, da die Einleitungsrate nur gering und zeitlich begrenzt ist. Da die seitens der Wasserwirtschaft geforderten qualitativen Einleitgrenzwerte des LfW-Merkblatts 3.8/1 sowie die chemischen Parameter gemäß Anlage 7 der OGewV für den guten ökologischen Zustand und das gute ökologische Potenzial aufgrund der Vorschaltung einer Wasseraufbereitungsanlage sicher eingehalten werden, können Veränderungen der Gewässereigenschaften als unerheblich gewertet werden. Die Bewirtschaftungsziele nach § 27 WHG können somit eingehalten werden und sind nicht eingeschränkt.

5.2 Auswirkung des Vorhabens auf Grundwasserkörper

Das geplante Tunnelbauwerk sowie die Trog- und Kanalbauwerke greifen in den Grundwasserkörper im Blasensandstein ein. Durch die bauzeitlich notwendigen Grundwasserhaltungsmaßnahmen wird es daher zu Grundwasserentnahmen, Grundwasserspiegelabsenkungen und -ableitungen kommen.

Die Entwässerung des auf der Straße anfallenden Niederschlags erfolgt i. w. über Gräben mit Vorflut Kanalisation bzw. in Randstreifenbereichen über Versickermulden mit belebter Bodenzone. Die Versickerungen über die belebte Bodenzone oder Bodenpassagen durch

Deckschichten gelten gemäß DWA M 153 als wirksame Passage zur Rückhaltung von Schmutzstoffen. Damit wird und kann der wasserwirtschaftlichen Auflage nachgekommen werden, Niederschlagswasser, wenn möglich, zu versickern und nicht in Oberflächengewässer oder die Kanalisation abzuleiten.

Die im Rahmen des FSW-Projektes zu errichtenden Tunnel- und Trog- und Kanalbaubauwerke greifen z.T. in das Grundwasser des oberen Grundwasserstockwerkes im Blasensandstein ein. Die Gründungskörper können allseitig um- und unterströmt werden und stellen kein wasserwirtschaftlich nachhaltigen Eingriff sowie kein Strömungshindernis dar und verursachen somit keinen Grundwasseraufstau. Durch die Verwendung von grundwasserverträglichen Baustoffen werden bauzeitlich und dauerhaft Veränderungen der Grundwasserqualität vermieden.

Während der Bauzeit erfolgen durch die notwendigen geplanten Wasserhaltungsmaßnahmen Grundwasserentnahmen und Absenkungen des Grundwassers im Blasensandstein während der Herstellung der Tunnel-, Trog- und Kanalbauwerke. Über die Dauer der bauzeitlichen Wasserhaltung, die rd. 79 Monate andauern wird, werden nach den Ergebnissen der numerischen Berechnungen mit dem 3D-Grundwasserströmungsmodell je nach Wasserhaltungsphase und unter Zugrundelegung von Mittelwasserverhältnissen zwischen 39,2 l/s und 60,8 l/s (im Mittel über die Wasserhaltungszeit von 79 Monaten rd. 51,8 l/s) Grundwasser entnommen. Die bauzeitlich geförderte GW-Entnahmemenge beträgt demnach rd. 10,77 Mio. m³. Gleichzeitig werden innerhalb des Absenktrichters der Wasserhaltung rd. 19,9 l/s Brauchwasser über bereits bestehende Brunnen entnommen. Die mittlere Grundwassergesamtentnahme während der Bauzeit im GW-Einzugsgebiet der Wasserhaltung des FSW-Projektes wird damit 71,7 l/s betragen. Dieser Gesamtentnahmerate von 71,7 l/s steht ein natürliches GW-Dargebot in Höhe von 91,1 l/s gegenüber, das sich aus der mittleren Grundwasserneubildungsrate im bauzeitlichen GW-Absenktrichter des FSW-Projektes in Höhe von 49,6 l/s und aus dem natürlichen südöstlichen GW-Zustroms in das v.g. Einzugsgebiet (ermittelt aus dem Eichmodell ohne bauzeitliche GW-Haltung) in Höhe von 41,5 l/s zusammensetzt. Daraus wird ersichtlich, dass der quantitative Eingriff zwar sehr hoch ist, aber das natürliche GW-Dargebot im Absenktrichter des FSW-Projektes nicht überschreitet. Dennoch steht dieser Eingriff im Widerspruch zu den Bewirtschaftungszielen des § 47 WHG, zu den in Art. 1 genannten Zielen der Wasserrahmenrichtlinie und den Zielen des Bewirtschaftungsplans bayerisches Rheingebiet, wonach „Die Bewirtschaftungsziele für das Grundwasser der gute Zustand hinsichtlich Menge und Chemie sind. Soweit ein guter Zustand bereits vorhanden ist, gilt es, diesen zu erhalten“. Daher wurde im Rahmen der Planfeststellung eine Erlaubnis für bauzeitliches Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von

Grundwasser nach § 9 Abs. 1 Nr. 5 und für das Einleiten in Gewässer während der Bauzeit nach § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG beantragt und mit Planfeststellungsbeschluss vom 28.06.2013 erteilt. Die mit der ergänzenden Planänderung beantragten Maßnahmen führen nicht zu einer Überschreitung/Erhöhung der erteilten wasserrechtlichen Erlaubnisse und auch nicht zu einer Verschlechterung der mit dem PF-Beschluss vom 28.06.2013 beantragten und genehmigten wasserwirtschaftlichen Verhältnisse.

Mit der bauzeitlichen Wasserhaltung einhergehend ergeben sich lokal Änderungen der Grundwasserabstromrichtungen. Um im Bereich des sich einstellenden Absenktrichters eine Verschleppung von Schadstoffen bekannter kontaminierter Bereiche in bisher nicht belastete Grundwasserbereiche zu verhindern, werden im Bereich der Altstandorte/Altlasten Förderbrunnen errichtet, mit denen der Grundwasserabstrom im Altstandort-/Altlastenbereich auf diesen Förderbrunnen ausgerichtet wird. Damit kann sichergestellt werden, dass eine Schadstoffverschleppung ausgeschlossen wird. Die in diesen Brunnen geförderten Wässer werden abgereinigt und abgeleitet.

Der bestehende Frankenschnellweg weist im Bereich des Abschnitts Mitte zwischen der Otto-Brenner-Brücke und der N-Ergie-Rohrleitungsbrücke über den FSW zur Trockenhaltung des Straßenkörpers ein Grundwasserspiegelbegrenzungssystem auf, das beidseits des Frankenschnellwegs unterhalb der Straßenmulden und im Grünstreifen zwischen den beiden Richtungsfahrbahnen verläuft. Über dieses Grundwasserspiegelbegrenzungssystem, das bereichsweise unterhalb des MW-Grundwasserspiegels liegt, wird derzeit der Grundwasserspiegel dauerhaft abgesenkt und das anfallende Grundwasser in die städtische Kanalisation geleitet.

Durch das neue Tunnelbauwerk und die anschließenden Trogbauwerke kann diese bestehende Grundwasserspiegelbegrenzung bereichsweise zurückgebaut werden. Nach Bauende wird lediglich am Südportal eine Drainage um das Trogbauwerk errichtet, um einen Zustrom von Grundwasser in das Bauwerk zu vermeiden und das von Süden aus der Bestandsdrainage des FSW zuströmende Grundwasser zu fassen und - wie bisher - in die städtische Kanalisation abzuschlagen. Durch diese Maßnahmen wird sich die bisher stattfindende Grundwasserentnahme nach Fertigstellung des FSW-Tunnelbauwerks um rd. 20 % verringern, so dass sich der quantitative Zustand des Grundwasserkörpers dauerhaft verbessern wird.

In allen anderen FSW-Abschnitten ergeben sich aufgrund der Ausbildung der in das Grundwasser dauernd oder zeitweise eingreifenden Bauwerke keine dauerhaft wirksamen

Grundwasserabsenkungen und somit keine signifikanten dauerhaften quantitativen Auswirkungen.

Zusammenfassend kann somit festgestellt werden, dass sich durch das FSW-Projekt keine neuen oder zusätzlichen, dauerhaften qualitativen oder quantitativen Belastungen ergeben werden, die das Grundwasser gefährden. Durch den teilweisen Rückbau der bestehenden Grundwasserwasserspiegelbegrenzungssysteme ergeben sich sogar Verbesserungen in quantitativer Hinsicht.

Gleichermaßen besteht kein Risiko, dass Umweltziele nicht erreicht werden können. Sowohl der mengenmäßige als auch der chemische Zustand (Schwellenwerte gemäß Anlage 2 GrwV) sowie die Strömungs- und Grundwasserspiegelverhältnisse werden durch die FSW-Baumaßnahmen sowie deren Betrieb nicht dauerhaft verschlechtert. Die Bewirtschaftungsziele nach § 47 WHG können somit eingehalten werden.

5.3 Auswirkung des Vorhabens auf genutzte Grundwasserkörper und Wasserschutzgebiete

Im Bereich des FSW-Projektes bestehen keine ausgewiesenen oder fachtechnisch abgegrenzten Wasserschutzgebiete.

Das Grundwasservorkommen im Blasensandstein wird nur zur Brauchwasserversorgung genutzt. Die bekannten bestehenden Brauchwasserentnahmen im weiteren Umfeld bzw. Wirkungsbereich des FSW-Projektes sind in nachfolgender Tabelle 6 zusammengestellt.

Während der Bauzeit erfolgen durch die notwendigen geplanten Wasserhaltungsmaßnahmen Absenkungen des Grundwassers im Blasensandstein während der Herstellung der Tunnel-, Trog- und Kanalbauwerke. Damit einhergehend ergeben sich lokal Änderungen der Grundwasserabstromrichtungen. Um im Bereich des sich einstellenden Absenktrichters eine Verschleppung von Schadstoffen bekannter kontaminierter Bereiche in bisher nicht belastete Grundwasserbereiche zu verhindern, werden im Bereich der Altstandorte/Altlasten Förderbrunnen errichtet, mit denen der Grundwasserabstrom im Altstandort-/Altlastenbereich auf diesen Förderbrunnen ausgerichtet wird. Damit kann sichergestellt werden, dass eine Schadstoffverschleppung ausgeschlossen wird. Die in diesen Brunnen geförderten Wässer werden abgereinigt und abgeleitet.

Tabelle 6: Brauchwasserentnahmen im weiteren Umfeld des FSW-Projektes

Brauchwasserentnahme	**Rechtswert [m]**	**Hochwert [m]**	**Entnahme [l/s]**	**GW-Leiter**
Klärwerk I	4428889,2	5481586,5	12,0	kmbl
Klärwerk I	4429046,1	5481555,5	10,0	kmbl
Klärwerk I	4429069,6	5481246,4	12,0	kmbl
Sauna- und Kurbad	4433972,5	5479728,2	0,79	kmbl
Nürnberger Presse GmbH	4433763,8	5479668,1	3,5	kmbl
Sauerbrey	4430586,8	5479119,3	0,1	kmbl
Deutsche Bahn AG ZIM 6 Nürnberg	4433040,8	5479075,9	0,4	kmbl
Siemens AG Zählerwerk	4433125,0	5478182,4	3,2	kmbl
Siemens AG Zählerwerk	4433134,9	5477837,6	3,2	kmbl
Siemens AG Maschinen- u. Apparatewerk	4432788,2	5477535,2	6,3	kmbl
Bosch GmbH Werk 2	4430401,2	5477499,0	5,7	kmbl
Cebal	4429929,1	5477240,3	0,2	kmbl
Molkereizentrale Bayern eGmbH	4432548,4	5477096,2	0,19	kmbl
Bosch GmbH	4431317,3	5477011,1	0,6	kmbl
Siemens AG	4433142,3	5476753,9	1,27	kmbl
Alcatel SEL AG	4432490,4	5476714,2	5,7	kmbl
Karl Lederer KG	4429666,4	5476467,4	0,08	kmbl

Diese Brauchwassernutzungen wurden im Rahmen der projektplanungsbegleitenden Grundwassermodellierung modelltechnisch berücksichtigt. Die mit dem aufgebauten, geeichten und validierten 3D-Grundwassermodell durchgeführten Modellprognosen belegen, dass sich innerhalb des bauzeitlich sich einstellenden Absenktrichters 11 Brauchwasserentnahmen liegen, bei denen sich in Abhängigkeit vom Abstand zur Baumaßnahme Wasserspiegelabsenkungen im Meterbereich einstellen werden. Dies kann ggfs. eine Verringerung der Förderrate bedingen. Ein Trockenfallen der Brunnen ist jedoch nicht zu erwarten.

Aus den obigen Ausführungen geht hervor, dass der chemische Zustand des im Blasensandstein zirkulierenden genutzten Grundwassers durch die o. g. Baumaßnahmen und Schutzvorkehrungen nicht verringert oder verschlechtert wird. Auch das Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung wird nicht verändert. Im Betrieb sind die FSW-Auswirkungen auf das genutzte Grundwasser gegenüber dem Bestand in quantitativer Hinsicht verringert. Die Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie und des Wasserhaushaltsgesetzes (§ 47) wurden somit umgesetzt. Es besteht kein Risiko, dass die Umweltziele und Bewirtschaftungsziele nach § 47 WHG nicht ohne weitere ergänzende Maßnahmen erreicht werden.

6 Zusammenfassung

Das Vorhaben ist unter Berücksichtigung der dargestellten Vorsorge- und Schutzmaßnahmen mit den Bewirtschaftungszielen gemäß §§ 27, 47 WHG vereinbar. Der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potential sowie der chemische Zustand der Oberflächenwasserkörper Pegnitz und Main-Donau-Kanal wie auch der qualitative und quantitative Zustand des Grundwasserkörpers im Blasensandstein verschlechtern sich – abgesehen von der bauzeitlich erforderlichen Grundwasserentnahme - nicht. Die bauzeitlich erforderliche Grundwasserentnahme hat keine signifikanten Auswirkungen auf die Oberflächengewässer, die bestehenden Grundwassernutzungen und die Natur. Das Vorhaben ist auch mit dem Verbesserungsgebot vereinbar.

7 Quellen- und Literaturverzeichnis

Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates
vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik [WRRL] (ABl. L 327 vom 22.12.2000, S. 1) Geändert
durch: M1 Entscheidung Nr. 2455/2001/EG des Europäischen Parlaments und
des Rates vom 20. November 2001 (ABl. L 331 vom 15.12.2001 S.1)

Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates
vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur
Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG,
83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der
Richtlinie 2000/60/EG

Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates
vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug
auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik

Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer
(Oberflächengewässerverordnung - OGewV), BGBl. I S. 1373, Ausfertigungsdatum: 20.06.2016

Verordnung zum Schutz des Grundwassers
(Grundwasserverordnung - GrwV), BGBl. I S. 1513, zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung
vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044) geändert, Ausfertigungsdatum: 09.11.2010

1.Verordnung zur Änderung der Grundwasserverordnung
vom 4. Mai 2017, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2017, Teil I Nr. 24, ausgegeben zu Bonn am 09.Mai 2017

Wasserhaushaltsgesetz [WHG] vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Bewirtschaftungsplan für den bayerischen Anteil am Flussgebiet Rhein Bewirtschaftungszeitraum 2016—2021; Dezember 2015

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz

Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Maßnahmenprogramm für den bayerischen Anteil am Flussgebiet Rhein Bewirtschaftungs-zeitraum 2016—2021; Dezember 2015

Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten

RiStWag, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeitsgruppe „Erd- und Grundbau“, Ausgabe 2016

DWA-A 142, Abwasserleitungen und -kanäle in Wassergewinnungsgebieten (Januar 2016)

Planfeststellungsbeschluss

für den kreuzungsfreien Ausbau der Kreisstraße N 4 (Frankenschnellweg) im Stadtgebiet Nürnberg in den Bereichen West (Str.-km 0+633 bis 2+336) und Mitte (Str.-km 3+451 bis 5+856) mit Neubau der Ortsstraße Neue Kohlenhofstraße (Str.-km 0+154 bis 0+876) und Abkoppelung der Gleisanlagen im Bereich des Kohlenhofes des Bahnhofes Nürnberg Hauptgüterbahnhof im Vorgriff zur geplanten Flächenfreisetzung

Regierung von Mittelfranken, 28.06.2013

Kreuzungsfreier Ausbau des Frankenschnellwegs in Nürnberg; Antrag auf ergänzende Planfeststellung

Stadt Nürnberg, Servicebetrieb Öffentlicher Raum – Februar 2019