

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8

Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld

PFA 13 Güterzugstrecke Abzweig Kleinreuth – Eltersdorf

km G 4,500 – km G 13,526

Umbau Strecke 5950 Nürnberg Rbf – Fürth Gbf
Neubau Strecke 5955 Abzweig Kleinreuth - Eltersdorf

Anlage 14.2

Wasserrechtliche Tatbestände

Genehmigungsvermerk Eisenbahn-Bundesamt

0	Antragsfassung 4. Planänderung	30.09.2020
Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Planungsstand

Vorhabenträger:



DB Netz AG
Sandstraße 38-40
90443 Nürnberg



DB Station&Service AG
Bahnhofsplatz 9
90443 Nürnberg



DB Energie GmbH
Südwestpark 48
90449 Nürnberg

Vertreter der Vorhabenträger:



DB Netz AG
Großprojekt VDE 8
Äußere-Cramer-Klett-Straße 3
90489 Nürnberg

Nürnberg, den 30.09.2020

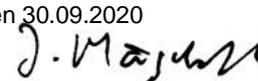


Verfasser:



Oberdorfstr. 12
91747 Westheim

Westheim, den 30.09.2020



INHALTSVERZEICHNIS	SEITE
1 VORBEMERKUNGEN.....	1
1.1 Ausgangslage.....	1
1.2 Grundlagen.....	1
1.3 Angaben zu der Entwässerung der Bahnanlagen und den abzuleitenden Wassermengen.....	1
1.4 Angaben zum Flurabstand des Grundwassers und zu den Abflussverhältnissen der Gewässer.....	1
1.5 Angaben zum Aufstau von Grundwasser	2
1.6 Eingriffe in Überschwemmungsgebiete.....	2
1.7 Eingriffe in Wasserschutzgebiete.....	3
1.8 Veränderung der Durchlässigkeit infolge von Dammauflasten	3
2 BAHNANLAGEN UND ZUGEHÖRIGE BAUWERKE	4
2.1 BW 4.1 Umbau Bahnstrecke 5950 Nürnberg Rbf – Fürth GBF und BW 4.4 Neubau Bahnstrecke 5955 Abzweig Kleinreuth - Eltersdorf – Gründungen der Oberleitungs- und Signalmaste; km G 4,500 – km G 6,750	4
3 ENTWÄSSERUNG BAHNANLAGEN UND. ZUGEHÖRIGER BAUWERKE.....	5
3.1 BW 4.6 Entwässerung der Bahnanlagen km G 4,500 – km G 6,894	5
3.2 BW 7.6 Sickerbecken km G 6,893 – km G 7,234.....	7
4 TUNNEL	9
4.1 BW 5.16 Rampentrog Süd, BW 5.30 Portalzugang Süd, BW 6.2 Tunnel offene Bauweise Süd.....	9
4.2 BW 6.2 Abschnitt Schildtunnel km G 6,705 – km G 13,250.....	14
4.3 BW 6.2 Tunnel Offene Bauweise Nord – südliches Teilstück Abschnitt km G 13,250 – km G 13,526 mit Startbaugrube Schildmaschine (inkl. BW 13.19 Auflastwall km G 13,485 – km G 14,586)	17
4.4 Tunnel Offene Bauweise Nord – nördliches Teilstück und Trog Nord km G 13,526 – km G 13,850	24
5 NOTAUSGÄNGE.....	24
5.1 BW 7.11 Notausgang NA I km G 7,200.....	24
5.2 BW 8.3 Notausgang NA II km G 8,200 (einschl. BW 306 km G 8,310).....	27

5.3	BW 8.6 Notausgang NA III km G 8,700 (einschl. BW 308/307 km G 8,690 – km G 9,150)	30
5.4	BW 9.4 Notausgang NA IV km G 9,700 (einschl. BW 308/309 km G 9,150 – km G 9,700)	34
5.5	BW 10.6 Notausgang NA V km G 10,700 (einschl. BW 311 km G 10,600)	38
5.6	BW 11.5 Notausgang NA VI km G 11,700 (einschl. BW 313 km G 11,630 – km G 11,700).....	41
5.7	BW 12.16 Notausgang NA VII km G 12,700 (BW 315/316, km G 12,700 – km G 13,480).....	44
6	EISENBAHNBRÜCKEN	48
6.1	BW 6.11 Erneuerung EBR Zuckermandelweg km G 6,466.....	48
6.2	BW 7.14 EBR Leyher Straße km G 7,344.....	50
7	LÄRMSCHUTZWÄNDE / STÜTZWÄNDE	52
7.1	BW 4.9 – BW 4.13 Schallschutzwände km G 4,800 – km G 6,755.....	52
8	SPARTENQUERUNGEN	54
8.1	BW 5.21 Spartenquerungen km G 5,941 und km G 5,983	54
9	SONSTIGES	56
9.1	BW 7.7 Sicherung des Abwasserkanals DN 2500 km G 7,370 – km G 7,380.....	56
9.2	BW 13.17 Ausbau und Anhebung privater Wirtschaftsweg als hochwasserfreie Rettungsplatzzufahrt, km G 13,250 – km G 13,526	58
9.3	BW 13.18 Grundstücksabsenkung im Überschwemmungsgebiet Bucher Landgraben, km G 13,250 bis km G 13,478.....	59
9.4	BW 134 Vorrübergehender Ausbau Privatweg zur Baustraße km G 13,250 bis km G 13,620.....	60
9.5	BW 113a Vorrübergehende Einrichtung und Betrieb einer Baustelleneinrichtungsfläche km G 13,06 bis km G 13,21	61
9.6	BW 135 Vorrübergehende Einrichtung und Betrieb einer Baustelleneinrichtungsfläche km G 13,240 bis km G 13,480	62
9.7	BW 136 Vorrübergehende Einrichtung und Betrieb einer Baustelleneinrichtungsfläche km G 13,480 bis km G 13,590	63
9.8	BW 300 Bauzeitliches Bausickerbecken km G 6,913 – km G 7,234.....	65
9.9	BW 302 Bauzeitlicher Absenkbrunnen Flachsländer Straße km G 6,450	66

9.10	BW 317 Bauzeitliches Sickerbecken km G 13,100 – km G 13,170.....	67
9.11	BW 319 Bauzeitliche Verlegung und Überbrückung des Bucher Landgrabens km G 13,480.....	69
10	ZUSAMMENFASSUNG DER WASSERRECHTLICHEN TATBESTÄNDE UND BEANTRAGTE WASSERRECHTLICHE ERLAUBNISSE.....	71

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Erlaubnis für das bauzeitliche Entnehmen, Ableiten, Aufstauen und Absenken von Wasser aus oberirdischen Gewässern (bauzeitlich) nach § 8 und § 10 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG sowie § 9 Abs. 1 Nrn. 1 und 2 WHG	71
Tabelle 2: Erlaubnis für das bauzeitliche Einleiten von Niederschlagswasser aus Bauwerken und Verkehrsflächen in Gewässer nach § 8 und § 10 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG sowie § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG	71
Tabelle 3: Erlaubnis für das bauzeitliche Einleiten von Grundwasser aus Bauwerken in Gewässer nach § 8 und § 10 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG sowie § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG	72
Tabelle 4: Erlaubnis für das bauzeitliche Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer nach § 8 und § 10 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG sowie § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG	72
Tabelle 5: Erlaubnis für das bauzeitliche Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser nach § 8 und § 10 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG sowie § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG.....	73
Tabelle 6: Erlaubnis für das bauzeitliche Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser durch Anlagen nach § 8 und § 10 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG sowie § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.....	73
Tabelle 7: Erlaubnis für die Einrichtung baulicher Anlagen an Gewässern (bauzeitlich) gemäß nach § 8 und § 10 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG sowie § 36 WHG .	74
Tabelle 8: Gehobene Erlaubnis für die dauerhafte Einleiten von Niederschlagswasser aus Bauwerken und Verkehrsflächen in Gewässer nach §§ 15 und 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG in Verbindung Art. 20 Bay WG	74
Tabelle 9: Gehobene Erlaubnis für das Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer (dauerhaft) gemäß §§ 15 und 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG	75
Tabelle 10: Gehobene Erlaubnis für das Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser (dauerhaft) gemäß §§ 15 und 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG	75
Tabelle 11: Genehmigung für die Einrichtung baulicher Anlagen an Gewässern (dauerhaft) gemäß § 36 WHG in Verbindung Art. 20 Bay WG	76
Tabelle 12: Gehobene Erlaubnis für den Gewässerausbau (dauerhaft) gemäß §§ 15 und 67 WHG	76

Tabelle 13: Wasserrechtliche Ausnahmen nach § 77; Abs. 1, § 78 WHG vom Verbot von Baumaßnahmen im vorläufig gesicherten bzw. neu gerechneten Überschwemmungsgebiet des Bucher Landgrabens.....	77
--	----

1 Vorbemerkungen

1.1 Ausgangslage

Die sich durch die geplanten Baumaßnahmen im Planfeststellungsabschnitt (PFA) 13 Güterzugstrecke Nürnberg Rbf – Eltersdorf, Abschnitt Abzweig Kleinreuth – Eltersdorf (km G 4,500 bis km G 13,526) ergebenden wasserrechtlichen Tatbestände bezüglich Grundwasser und Oberflächengewässer werden nachfolgend unter Angabe der Bauwerksnummer entsprechend Bauwerksverzeichnis (Anlage 0.2) beschrieben.

Bauliche Maßnahmen, die im Bauwerksverzeichnis aufgeführt sind, bei denen jedoch nicht in das Grundwasser eingegriffen wird und sich keine sonstigen wasserrechtlichen Tatbestände ergeben, sind in Anlage 14.2 nicht aufgeführt.

1.2 Grundlagen

Die dem Wasserrechtsantrag zugrunde liegenden Regenwassermengen wurden für ein 15-minütiges / 10-jähriges Regenereignis bestimmt. (Berechnung siehe Anlage 15.1). Die Grundwasserentnahmen für den Pegnitztunnel wurden mittels eines Grundwassermodells (Anlage 15.4) und die Überschwemmungsauswirkungen am Bucher Landgraben durch ein Fachgutachten (Anlage 15.3) ermittelt.

1.3 Angaben zu der Entwässerung der Bahnanlagen und den abzuleitenden Wassermengen

Die vorhandenen und geplanten Entwässerungsanlagen zur Sammlung und Ableitung der Oberflächenwässer aus den Bahnanlagen sind in den Wassertechnischen Unterlagen (Anlage 15.1) der Planfeststellungsunterlagen beschrieben.

1.4 Angaben zum Flurabstand des Grundwassers und zu den Abflussverhältnissen der Gewässer

Der bei den einzelnen Bauwerken jeweils im Baugrundgutachten angegebene **Bauwasserstand** stellt das Höchste Grundwasser (HGW) dar. Zur Ermittlung des HGW wurde die Differenz zwischen dem höchsten und dem mittleren Grundwasserstand bestimmt und auf den Mittleren Grundwasserstand (MGW) aufgeschlagen. Das MGW ergab sich als Stichtagsmessungen aus dem Grundwassermodell. Zur Ermittlung des **Bemessungswasserstandes** wurde auf das HGW (= Bauwasserstand, s.o.) ein Sicherheitszuschlag von 1,5 m addiert.

1.5 Angaben zum Aufstau von Grundwasser

Falls bei einem Bauwerk der wasserrechtliche Tatbestand "Aufstau, Absenken und Umleiten von Grundwasser" gegeben ist, wird der Aufstau bzw. die Absenkung nach SCHNEIDER¹ ermittelt. Hiernach ergibt sich, wenn der Grundwasserstrom auf eine gewisse Strecke vollkommen abgesperrt wird, der Aufstau zu

$$\Delta h = \frac{B}{2} \cdot I \cdot \cos \delta$$

bei senkrechter bzw. schräger Anströmung der Absperrung durch das Grundwasser.

Hierbei ist

Δh = Grundwasseraufstau bzw. -absenkung

B = Breite der Absperrung

I = Grundwassergefälle

δ = Winkel, unter dem die Absperrung von Grundwasser angeströmt wird.

1.6 Eingriffe in Überschwemmungsgebiete

Im Planungsraum wurde für den Bereich des Bucher Landgraben am 11.02.2010 durch die Stadt Fürth eine vorläufige Sicherung des ermittelten Überschwemmungsgebiets angeordnet. Grundlage für die Ermittlung der Umgriffe des Überschwemmungsgebietes ist das 100-jährliche Hochwasser des Bucher Landgrabens. Das benannte Überschwemmungsgebiet beginnt unmittelbar nördlich „Am Reichgraben“ bei km G 13,250.

Aufgrund von aktuellen Anpassungen der zugrundeliegenden Eingangparameter des Hochwassermodells in Abstimmung mit den Wasserwirtschaftsbehörden wurde für die planliche Darstellung in der Anlage 14.3 ein modifizierter Umgriff des vorläufigen Überschwemmungsgebiets gewählt. Die zur Auswertung verwendeten Daten resultieren aus den Berechnungsergebnissen vom Frühjahr 2020.

Die im PFA 13 geplante Trasse unterquert mit dem Pegnitztunnel den Bucher Landgraben bzw. das zugehörige Überschwemmungsgebiet teilweise. Die Güterzugstrecke kommt zwischen km G 13,320 bis km G 13,526 (Ende PFA 13) im vorläufigen Überschwemmungsgebiet des Bucher Landgrabens zu liegen (vgl. Anl. 14.4 und 15.3).

¹ „Beeinflussung des Grundwasserstromes durch Baumaßnahmen“ DIE BAUTECHNIK 2/1981

Der Verlauf der Güterzugstrecke im vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebiet des Bucher Landgrabens erfüllt den wasserrechtlichen Tatbestand nach § 77 und 78 WHG. Die Ermittlung der wasserrechtlich relevanten Eingriffe in das Überschwemmungsgebiet wurden auf Basis der o.g. Berechnungen vom Februar 2020 durchgeführt.

In Höhe ca. km G 9,150 - Kreuzungspunkt Pegnitz mit Güterzugtrasse – befindet sich zudem das bereits 1986 erstmals festgesetzte Überschwemmungsgebiet Pegnitz (Verordnung der Stadt Fürth über die Festsetzung eines Überschwemmungsgebietes an der Rednitz, Pegnitz und Rednitz vom 02. Juli 1986 (Amtsblatt Nr. 30 vom 22. August 1986, i.d.F. der Änderungsverordnung vom 23. Juni 1998 (Stadtzeitung Nr. 14 vom 11. Juli 1998); 13. Juli 1998 (Stadtzeitung Nr. 16 vom 15. August 1998); 30. Juli 2001 (Stadtzeitung Nr. 16 vom 15. August 2001)). Im Bereich des festgesetzten Überschwemmungsgebietes Pegnitz erfolgt der Neubau der Trasse bergmännisch im Tunnelvortrieb. Oberirdische Bauwerke/Eingriffe sind hier nicht vorgesehen. Daher sind keine Auswirkungen auf das festgesetzte Überschwemmungsgebiet Pegnitz zu besorgen.

1.7 Eingriffe in Wasserschutzgebiete

Nördlich des PFA 13, in Höhe km G 15,100, befindet sich die Wasserschutzzone III der Trinkwassergewinnungsanlage (TGA) Knoblauchland der Infra Fürth. Der im PF-Abschnitt 13 zu kreuzende Bucher Landgraben fließt nach 2,1 km in und durch v.g. Wasserschutzgebiet und weist hier einzelne Leakagestellen auf. Die Fließzeit beginnend von km G 13,480 (Kreuzungspunkt Bucher Landgraben – Offene Bauweise Tunnel Pegnitz (BW 6.2)) bis zum Eintritt in das Wasserschutzgebiet (Länge ca. 2.120 m) beträgt, bei einer Fließgeschwindigkeit von 0,5 m/sec, ca. 71 min.

1.8 Veränderung der Durchlässigkeit infolge von Dammauflasten

Wird ein Boden belastet, so ergeben sich Setzungen, die im Wesentlichen auf eine Verringerung des dem durchflusswirksamen Querschnitt proportionalen Porenvolumens zurückzuführen sind. Dadurch verringert sich auch die Durchlässigkeit bzw. der Durchlässigkeitsbeiwert, wobei der Einflussbereich der Auflast mit einer Tiefe von 1 - 1,5-fachem der Dammhöhe angesetzt werden kann. Die der Belastung des Bodens entsprechende Änderung des Porenanteiles hängt von der Bodenart ab. Die v.g. Auflast reicht jedoch nur zu einer ebenfalls bodenart-abhängigen Änderung des Durchlässigkeitsbeiwertes um einen Faktor von höchstens etwa 2, als z.B. von $k_f = 5 \cdot 10^{-4}$ m/s auf nicht weniger als $k_f = 3 \cdot 10^{-4}$ m/s. Eine solche Veränderung

liegt jedoch im Bereich der natürlichen Schwankungsbreite des Durchlässigkeitsbeiwertes des Lockergesteinsaquifers, so dass sich ein mögliches Aufstauen und Umleiten von Grundwasser infolge von Dammschüttungen nicht messen lassen wird und somit ein entsprechender wasserrechtlicher Tatbestand nicht gegeben ist.

2 Bahnanlagen und zugehörige Bauwerke

2.1 BW 4.1 Umbau Bahnstrecke 5950 Nürnberg Rbf – Fürth GBF und BW 4.4 Neubau Bahnstrecke 5955 Abzweig Kleinreuth - Eltersdorf – Gründungen der Oberleitungs- und Signalmaste; km G 4,500 – km G 6,750

Bauwerk und Bauausführung

Die im Abstand von ca. 50 m angeordneten Oberleitungsmaste und die vereinzelt vorkommenden Signalmaste der beiden Bahnstrecken werden außerhalb des Trog- und Tunnelbauwerks über Pfähle – Stahlbeton oder Stahlrohr - tief gegründet.

Die Pfähle werden von GOK aus verrohrt gebohrt oder gerammt.

Die Pfähle binden vom Umbauanfang bei km G 4,500 bis zum Knickpunkt des Grundwasserspiegels bei km G 6,550 bei nahezu horizontalem Grundwasserspiegel ca. 2,5 bis 4,1 m tief in das Grundwasser ein. Ab km G 6,550 fällt der GW-Spiegel ab, sodass die Grundwassereinbindung von 3,5 m auf 1,5 m bei km G 6,750 kontinuierlich zurückgeht.

Hydrogeologische Situation

In nachfolgender Tabelle sind die für die Strecke relevanten **Bau- und Bemessungswasserständen** zusammengefasst dargestellt:

Station [km G]	Bauwasserstand = HGW [m NN]	Bemessungswasserstand = HGW+1,5 m [m NN]
5,500	305,2	306,7 - 306,8
6,000	304,3	305,8
6,500	303,4	304,9
6,750	301,3	302,8

Entwässerung und Vorfluter

Da keine Wasserhaltung erforderlich und keine Versickerung geplant ist, ist während und nach der Baumaßnahme keine Entwässerung erforderlich.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Aufgrund des punktuellen zu vernachlässigbaren Aufstaus durch die Tiefgründung und da keine Grundwasserentnahmen erforderlich sind, sind keine Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten.

Wasserrechtlicher Tatbestand

Durch das Einbringen der Stahlbetonpfähle in den Untergrund und damit in das Grundwasser ergeben sich folgende bauzeitliche wasserrechtliche Benutzungstatbestände:

Das anfallende Niederschlagswasser wird in Tiefenentwässerungen, Bahngräben und Transportrohrleitungen gesammelt und über die Sickeranlage BW 7.6 in den Untergrund versickert.

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG

Da die Stahlbetonpfähle dauerhaft im Untergrund verbleiben ergibt sich folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG i.V.m. § 15 WHG.

Die Gründungen der Oberleitungs- und Signalmasten zwischen km G 4,500 bis km G 6,750 befinden sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) sowie außerhalb festgesetzter oder vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete (§§ 77, 78 WHG).

3 Entwässerung Bahnanlagen und. zugehöriger Bauwerke

3.1 BW 4.6 Entwässerung der Bahnanlagen km G 4,500 – km G 6,894

Anlage 4, Blätter 2 und 3

Bauwerksbeschreibung

Die bisherige Bahnentwässerung des Abschnitts von der Kreuzung mit der Bahnstrecke Nürnberg – Ansbach – Schnelldorf (km G 4,2) bis zum Bf Großmarkt (km G 6,45) wurde in den Höfener Landgraben (städtische Kanalisation) entwässert.

Die künftige Bahnentwässerung erfolgt über Tiefenentwässerungen zwischen den Gleisen, Bahnseitengräben und Transportrohrleitungen. Die Einleitung erfolgt in eine neu anzulegende Sickeranlage (BW 7.6) mit einem Volumen von 1.400 m³ und einem Notüberlauf in den Höfener Landgraben (städtische Kanalisation).

Der Bahnentwässerung zugeordnet sind zudem die Dachentwässerung des Stellrechnergebäudes (BW 5.31).

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand liegen für den Bereich der Bahnentwässerung km G 5,500 bis G 6,894 zwischen 305,1 m NN und 299,9 m NN (Bauwasserstand) bzw. zwischen 306,6 m NN und 301,4 m NN (Bemessungswasserstand).

Entwässerung und Vorfluter

Die künftige Bahnentwässerung erfolgt über Tiefenentwässerungen zwischen den Gleisen, Bahnseitengräben und Transportrohrleitungen. Die Einleitung erfolgt in eine neu anzulegende kaskadenförmige Sickeranlage (BW 7.6) mit einem Volumen von 1.400 m³ und einem Notüberlauf in den Höfener Landgraben (städtische Kanalisation).

Wasserrechtlicher Tatbestand

Das anfallende Niederschlagswasser wird in Tiefenentwässerungen, Bahngräben und Transportrohrleitungen gesammelt und über die Sickeranlage BW 7.6 in den Untergrund versickert.

Für die dauerhafte Versickerung des in den Bahnanlagen anfallenden Niederschlagswassers ergibt sich folgender wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG i.V.m. § 15 WHG.

Die Entwässerung der Bahnanlagen km G 5,500 bis km G 6,894 befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) sowie außerhalb festgesetzter oder vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete (§§ 77, 78 WHG).

3.2 BW 7.6 Sickerbecken km G 6,893 – km G 7,234

Anlage 4 Blätter 3-4

Bauwerksbeschreibung

Die Sickeranlage besteht aus einem Absetzbecken und vier kaskadenförmig angeordneten Sickerbecken mit 1.400 m³ Speichervolumen. Im letzten Becken ist ein Notüberlauf in den Höfener Landgraben (städtische Kanalisation) vorgesehen. Der Höfener Landgraben ist im Bereich des Anschlusses kanalisiert und mündet in den städtischen Kanal der Stadt Nürnberg. Die Sickerbecken sind mit 0,3 m Mutterboden ausgekleidet, um eine belebte Bodenzone ausbilden zu können. Die Beckensohlen halten einen minimalen Abstand von 1,0 m zum Grundwasserspiegel von 301,3 m NN auf 300,3 m NN ein.

Das vorgeschaltete Absetzbecken wird als Betonbecken mit den Maßen 15,4 m x 5 m x 2 m erstellt.

Angeschlossene Bauwerke im Bauzustand

Im Bauzustand sind folgende Anlagen an das Sickerbecken BW 7.6 angeschlossen:

- BW 7.11 Notausgang NA I km G 7,200

Der Notausgang NA I ist im Bauzustand mit einer Fläche von 0,03 ha und für eine Dauer von 5 Monaten an die Sickeranlage angeschlossen.

Angeschlossene Bauwerke im Endzustand

Im Endzustand sind folgende Anlagen an das Sickerbecken BW 7.6 angeschlossen:

- BW 4.6 Bahnentwässerung km G 5,500 – km G 6,894 (535 l/s)
- BW 5.16 Rampentrog Süd km G 5,490 – km G 6,200 (150 l/s)
- BW 5.30 Portalzugang Süd km G 5,990 – offenen Zufahrtsrampe (2 l/s)
- BW 5.31 Stellwerksgebäude ESTW Kleinreuth km G 5,935 (Dachentwässerung; 4,3 l/s)
- BW 7.11 Notausgang NA I km 7,200 (Dachentwässerung; 0,6 l/s)

An das 0,2 ha große Sickerbecken ist eine undurchlässige Fläche A_u von ca. 3,16 ha angeschlossen, so dass insgesamt das Regenwasser von 3,36 ha undurchlässige Fläche ($Q = 742,9$ l/s) versickert wird.

Hydrogeologische Verhältnisse

Nahe dem geplanten Sickerbecken wurden bei der Erkundung der Trasse Auffüllungen über quartären Terrassenablagerungen erbohrt. Es handelt sich hierbei um Sande und Kiese, denen bindige Horizonte eingelagert sein können. Die vorgenannten Lockergesteinsschichten werden von den Festgesteinsschichten des Keupers (Blasensandstein) bzw. dessen Verwitterungsrinde unterlagert.

Bau- und Bemessungswasserstand liegen für die Sickeranlage (BW 7.6) zwischen 299,9 m NN und 297,1 m NN (Bauwasserstand) bzw. zwischen 301,4 m NN und 298,6 m NN (Bemessungswasserstand).

Die Versickerungsrate beträgt ca. 74 l/s.

Wasserrechtlicher Tatbestand

Für die oben benannten Bauwerke sind zur Herstellung während der Bauphase Grund- und Niederschlagswasserhaltungen erforderlich. Die bauzeitlich anfallenden Wassermengen sollen über die Sickeranlage BW 7.6 versickert werden.

Daraus ergeben sich folgende bauzeitliche wasserrechtliche Benutzungstatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG

Für die dauerhafte Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers im Bauwerksendzustand über die Sickeranlage BW 7.6 gilt folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG i.V.m. § 15 WHG

Die Sickeranlage BW 7.6 befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) sowie außerhalb ausgewiesener bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete (§§ 77, 78 WHG).

4 Tunnel

4.1 BW 5.16 Rampentrog Süd, BW 5.30 Portalzugang Süd, BW 6.2 Tunnel offene Bauweise Süd

Anlage 4 Blätter 2 und 3

Anlage 9.2

Anlage 9.3

Anlage 9.5, Blatt 1

Anlage 9.6

Bauwerk und Bauausführung

Diese vier zusammenhängenden Bauwerke bilden wasserrechtlich ein Bauwerk und werden in gleicher Bauweise – WU-Stahlbetonrahmen – und zum Teil in gemeinsamen Baugruben erstellt.

- BW 5.16 Rampentrog Süd km G 5,490 – km G 6,200
- BW 5.30 Portalzugang Süd km G 5,975 – km G 6,000
- BW 6.2 Tunnel Offene Bauweise Süd km G 6,200 – km G 6,705.

BW 5.16 Rampentrog Süd km G 5,490 – km G 6,200

Der 710 m lange Rampentrog Süd zwischen km G 5,490 und km G 6,200 taucht mit 12,5 ‰ ab und wird mit einer Lichten Weite von 10,6 m als druckwasserdichter Stahlbetontrog ausgeführt. Durch zunehmende Wanddicken und Spornüberstände wächst die Sohlplattenbreite von 11,7 m auf bis 16,2 m an. Die Platte kommt zwischen 305,8 m NN und 296,2 m NN zum Liegen. Sie greift zwischen 0,8 m am Troganfang und 9,5 m am Trogende in das Bemessungsgrundwasser (HGW+1,5 m) ein. Die Sohlplatte ruht auf einer mindestens 30 cm starken Schottertragschicht; die seitliche Bauwerkshinterfüllung wird mit durchlässigem Material ausgeführt.

Die Rampensohle wird überwiegend in den angewitterten bis leicht angewitterten Gesteinen des Blasensandsteins zu liegen kommen.

BW 5.30 Portalzugang Süd km G 5,990

Der Portalzugang Süd liegt etwa 200 m vor dem Tunnelportal rechts der Bahn und besteht aus einer Unterführung unter dem Gleis Nürnberg Rbf – Fürth, einem Treppenaufgang zum Rettungsplatz sowie einer Zufahrtsrampe. Das Bauwerk verläuft in einem Winkel von 170 gon zum Rampentrog und wird druckwasserdicht mittels einer Stahlbetonkonstruktion ausgebildet.

Er ist 75 m lang, zwischen 7,0 m und 4,5 m breit, im Unterführungsbereich 6,6 m und im Rampenbereich 4,4 m hoch. Die Gründung steigt von 298,6 m NN auf 308,1 m NN an und taucht maximal etwa 7,2 m in das Bemessungsgrundwasserstand (HGW+1,5 m) ein. Auf einer Länge von ca. 15 m überströmt das Bemessungsgrundwasser den Zufahrtstunnel mit einer maximalen Tiefe von ca. 1,2 m.

Die Sohlplatte ruht auf einer 30 cm starken Schottertragschicht, die seitliche Bauwerkshinterfüllung erfolgt mit durchlässigem Material.

Der Portalzugang Süd liegt vollständig im mäßig wasserdurchlässigen Blasensandstein (IAEG 1979).

BW 6.2 Tunnel Offene Bauweise Süd km G 6,200 – km G 6,705 mit Zielbaugrube TVM

Der Tunnel in offener Bauweise Süd erstreckt sich mit einem Gefälle von 12,5 ‰ vom Portal bei km G 6,200 bis zum Ende des Tübbingtunnels bei km G 6,705 und weist damit eine Länge von 505 m auf. Der wasserdichte Stahlbetonrechteckquerschnitt hat eine Breite von 12,4 m und eine Höhe von 9,1 m.

Die Gründungssohle befindet sich etwa zwischen 296,6 m NN und 290,3 m NN. Die Tunnelsohle wird überwiegend in den angewitterten bis leicht angewitterten Gesteinen des Blasensandsteins liegen. Der Bemessungswasserstand (HGW+1,5 m) befindet sich am Tunnelbeginn etwa 8,9 m über der Gründungssohle und steigt mit abtauchendem Tunnelbauwerk auf bis zu 12,7 m über Gründungssohle an. Das Grundwasser fließt parallel zum Bauwerk in Richtung Pegnitz und kann den Tunnel durch Rückbau der Verbauquerschotte auf ganzer Länge überströmen.

Die Baugrube am Ende der offenen Tunnelbauweise wird auf einer Länge von ca. 31,5 m als Zielschacht für die Tunnelvortriebsmaschine ausgebaut. Sie ist geringfügig breiter und um ca. 4,4 m tiefer. Die Vertiefung wird nach der Demontage der Tunnelvortriebsmaschine mit Magerbeton bis UK Sohlplatte Rechteckunnel aufgefüllt.

Am Anfang des Bauwerks sowie in den an die Geländeoberfläche angrenzenden Bereichen folgt eine geringmächtige Lockergesteinsschicht aus Verwitterungsprodukten des

Blasensandsteins und Terrassenablagerungen. Zum Ende stehen in der Sohle bereits die Gesteine der Lehrbergsschichten an.

In zeitlicher Abfolge entstehen folgende Bauphasen:

- Phase I: Länge ca. 200 m
 - Tunnel offene Bauweise – Parallellage km G 6,673 – km G 6,470
 - Vorfluter: Bausickerbecken BW-Nr. 300

- Phase II: Länge ca. 980 m
 - Kreuzungstunnel mit Trogende km G 5,960 – km G 6,470
 - Vorfluter: Bausickerbecken BW-Nr. 300

- Phase III: Länge ca. 470 m + 46 m
 - Zweiter Trogabchnitt km G 5,460 – km G 5,960 und Zielbaugrube km G 6,670 – km G 6,720
 - Drosselung: Rückhaltebecken 1 und 2 BW-Nr. 301 & 303
 - Vorfluter: Höfener Landgraben.

In den Bauphasen I und II wird das anfallende Niederschlagswasser sowie das anfallende Grundwasser über ein Bausickerbecken (BW-Nr. 300) eingeleitet. Die Lage des Bausickerbeckens entspricht in seiner Lage der des Endsickerbeckens und hat, wie das Endsickerbecken, einen Notüberlauf in den Höfener Landgraben (städtische Kanalisation). Das Bausickerbecken muss ein Gesamtvolumen von 800 m³ aufweisen.

Da infolge des Tunnelvortriebes ein Auflastdamm erforderlich wird, muss das Bausickerbecken nach Abschluss der Phase II überschüttet werden. Das anfallende Wasser während der Bauphase III muss daher über 2 Regenrückhaltebecken (BW-Nr. 301 und 303) gedrosselt dem Vorfluter Höfener Landgraben (städtische Kanalisation) zugeführt. Der prognostizierte Grundwasserandrang in Phase III liegt bei 4 l/s und ist damit am geringsten. Die Rückhaltebecken müssen ein Volumen von je 330 m³ aufweisen.

Der Baugrubenverbau wird nach den jeweiligen hydrogeologischen Verhältnissen, dem Bauwasserstand und den angrenzenden Lasten gewählt. Es kommen folgende Systeme zum Einsatz:

- Trägerbohlverbau im Quartär ohne Grundwasser:

- Vernagelter Spritzbeton mit Kluftverpressung und Drainung im Keuper mit und ohne Grundwasser
- Spundwand, vorgebohrt mit Spritzbeton bei wasserführendem Quartär auf Keuper
- Bohrpfähle, überschritten für tiefe Baugruben, bzw. Baugruben mit hohen Lasten (Gleise) neben dem Verbau.

Von den Verbauten werden nach Bauende nur die Spundbohlen und die über dem Tunnel liegenden Querschotts der Baudocks rückgebaut.

Das aus dem Blasensandstein anfallende Bergwasser wird, gemäß den Regeln der Spritzbetonbauweise (Drainierter Spritzbeton durch Abschlauchungen und Noppenbahnen), als Restwasser gefasst. Treten Klüfte auf, die größere Wassermengen schütten, können Zusatzmaßnahmen wie z.B. Kluftinjektionen zur Abdichtung ausgeführt werden.

Hydrogeologische Verhältnisse

Die für die einzelnen Bauwerke relevanten **Bau- und Bemessungswasserstände** sind in nachfolgender Tabelle zusammenfassend dargestellt:

BW Nr.	Bauwerk	Bauwasserstand = HGW	Bemessungswasserstand = HGW+1,5 m
5.16	Rampentrog Süd	305,1 – 304,1	306,6 – 305,6
5.30	Portalzugang Süd		
6.2	Tunnel OBW Süd	303,4	304,9

Entwässerung und Vorfluter

Im Endzustand wird das Oberflächenwasser aus dem Rampentrog (149,6 l/s) sowie dem offenen Teil des Portalzugangs Süd (2,0 l/s) über Einläufe und Sammelleitungen gefasst. Das anfallende Wasser wird dem Sickerbecken BW 7.6 zugeführt.

Die Entwässerung des Bauzustandes ist an den Höfener Landgraben angeschlossen (städtische Kanalisation).

Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt

Der Aufstau im Bereich Tunnelstrecke Rampentrog Süd /offene Bauweise wurde mit maximal 0,15 m berechnet und somit als geringfügig und akzeptabel eingeschätzt. Ursache für die geringen Werte ist zum einen die Mächtigkeit der Aquifer im Vergleich zur Absperrwirkung des

Tunnels und zum anderen die in weiten Teilen parallel zum Tunnel gerichtete Grundwasserströmung.

Hinsichtlich der bauzeitlich zu betreibenden Grundwasserhaltung wird mit folgenden Wassermengen gerechnet, wobei Erstwasserandrang und Andrang bei stationären Verhältnissen getrennt angegeben sind:

Phase	Baugrube	Baumonat	Zufluss [l/s]
Phase I	Paralleltunnel km G 6,470 – km G 6,670	27 & 28 29 – 33	> 50 – 19 19 – 15
Phase II	Kreuzungstunnel & Trogende km G 5,960 – km G 6,470	36 & 37 38 – 43	> 30 – 16 16 – 13
Phase III	Restlicher Trog km G 5,490 – km G 5,960	48 – 57	3
	Zielbaugrube km G 6,670 – km G 6,720	49 – 58	1

Wasserrechtliche Tatbestände

Die o.g. Bauwerke werden mit Stahlbetonrahmen innerhalb eines Baugrubenverbau mit bauzeitlicher Wasserhaltung hergestellt. Für die bauzeitliche Wasserhaltung sowie für den Baugrubenverbau (Bohrpfahlwand, drainierter Spritzbetonverbau, betonierter Spundwandverbau) gelten folgende bauzeitliche Benutzungstatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG
- Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG, i. V. m. Art 15 Bay WG
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG, i. V. m. Art. 15 Bay WG

Darüber hinaus ist vorgesehen, offene, ggf. wasserführende Klüfte im Blasensandstein durch bspw. Injektionen zu verschließen. Daraus ergibt sich folgender bauzeitlicher Benutzungstatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG

Bezüglich des dauerhaften Eingriffes der Bauwerke in das Grundwasser gelten folgende dauerhafte wasserrechtliche Tatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i. V. m. § 15 WHG
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG, i. V. m. § 15 WHG

Da die Baugrubenverbaue (Bohrpfähle, drainierter Spritzbetonverbau, betonierter Spundwandverbau) nach Abschluss der Baumaßnahme dauerhaft im Untergrund zu liegen kommen, gilt hier folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i. V. m. § 15 WHG.

Die zum Verschließen der Klüfte im Blasensandstein vorzunehmenden Injektionen verbleiben dauerhaft im Untergrund. Daher ergibt sich hier folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG.

Die o.g. Bauwerke befinden sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) sowie außerhalb ausgewiesener bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete (§§ 77, 78 WHG).

4.2 BW 6.2 Abschnitt Schildtunnel km G 6,705 – km G 13,250

Anlage 4 Blatt 3 – 13

Anlage 9.1

Bauwerk und Bauausführung

Die Herstellung des 6.545 m langen Mittelstücks des Pegnitztunnels zwischen km G 6,705 und km G 13,250 erfolgt in Schildbauweise mit einschaligem Tübbingausbau. Der Außendurchmesser beträgt ca. 13,0 m. Der Ringspalt zwischen Ausbruchkante und Tübbing wird mit Bentonit verpresst.

Die Gründungssohle befindet sich am Tunnelbeginn in km G 6,705 etwa bei 287,3 m NN und fällt bis ca. km G 8,777 kontinuierlich bis auf 261,2 m NN ab. Ab km G 8,777 steigt die Gründungssohle bis zum Tunnelende wieder auf ca. 275,4 m NN an. Der Tübbingtunnel wird auf ganzer Länge mit dem kompletten Querschnitt im Grundwasser zu liegen kommen.

Der bergmännische Tunnelabschnitt wird mit einer Schildvortriebsmaschine im Hydro-Modus aufgeföhren. Der Vortrieb beginnt im Startschacht bei km 13,250 nördlich von Fürth-Kronach und verläuft nach Süden bis hinter den Zuckermandelweg am Nürnberg Großmarkt. Der Tübbingtunnel durchfährt auf einer 400 m langen Rampe zunächst den Blasensandstein und unterquert dadurch die Kronacher Rinne (= Quartärrinne). Bis zur Pegnitzrinne (= Quartärrinne) bei km G 9,000 verläuft er dann über einer Länge von ca. 3,7 km im flach geneigten Gradientenmittelstück in den Lehrbergschichten, wobei der Firstbereich des Tunnels in den darüber liegenden Blasensandstein einschneidet. Die ca. 500 m lange mit quartären Sedimenten (Sanden) gefüllte und bis in den Bereich der Lehrbergschichten reichende Pegnitzrinne wird unterfahren. Dabei wird die Tunnelfirste im Bereich der Schichtgrenze zwischen den Lehrbergschichten und dem Quartär zu liegen kommen. Nach der Unterfahrung der Pegnitz erreicht der Tübbingtunnel seinen Tiefpunkt und beginnt ab ca. km G 8,700 wieder anzusteigen. Dabei durchfährt er zunächst einen ca. 600 m langen Blasensandsteinrücken um anschließend auf einer Länge von ca. 1 km die Leyher-Neusündersbühler Rinne, welche ebenfalls mit quartären Sanden gefüllt ist, zu durchqueren. Die Schichtgrenze Blasensandstein/Quartär verläuft hier in etwa Tunnelmitte. Daher kann in diesem Bereich temporär und auf ein Minimum begrenzt eine kurzzeitige Kopplung des quartären Grundwasserleiters mit dem Grundwasserleiter im Blasensandstein auftreten, die jedoch mit dem sofort nachlaufenden Tübbingeinbau wieder aufgehoben wird.

Der Tunnel hat nördlich der Fürther Straße bei km G 8,600 die maximale Überdeckung von ca. 23 m und im Bereich des Start- und Zielschachtes mit ca. 5 m die geringste Überdeckung. Bei einem Außendurchmesser von ca. 13 m taucht der Schildtunnel in der Pegnitzrinne bei km G 8,580 mit ca. 28 m am tiefsten in das Bemessungsgrundwasser (HGW+1,5m) ein. Im angrenzenden Bündelungsabschnitt mit der Bundesautobahn A73 nimmt die Einbautiefe über ca. 4 km Länge kontinuierlich um 4 m ab. Am Startschacht bei km G 13,2 liegt sie bei ca. 18 m, am Zielschacht in km G 6,700 bei 5 m.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand für den Schildtunnel liegen zwischen 301,7 m NN und 292,8 m NN (Bauwasserstand) bzw. zwischen 303,2 m NN und 294,3 m NN (Bemessungswasserstand). In ca. km G 8,5 befindet sich der Tiefpunkt; hier liegen Bau- und Bemessungswasserstand bei 287,8 m NN bzw. 289,3 m NN.

Entwässerung und Vorfluter

Es wird davon ausgegangen, dass beim bergmännischen Tunnelvortrieb mit Tunnelbohrmaschine mit einem Grundwasserandrang von 5 l/s an der Ortsbrust zu rechnen ist, welches abgeführt werden muss. Das mit Bentonit versetzte Prozesswasser zum Stützen der Ortsbrust und zum flüssigen Abtransport des zerkleinerten Ausbruchsmaterials wird im Kreislauf geführt, auf der Baustelleneinrichtungsfläche am Startschacht in Kronach intern aufbereitet und gewerblich entsorgt.

Der Schildtunnel im Endzustand wird wasserdicht ausgeführt.

Die am Tunneltiefpunkt vorgesehene Längsleitung soll nur noch Leckagewasser, von Zügen eingetragenes Wasser sowie das Wasser aus der Entleerung der Trockenlöschwasserleitung aufnehmen und zu einem Tank am Tunneltiefpunkt leiten. Dieser wird mit einem Saugwagen entleert und das Wasser gewerblich entsorgt.

Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt

Hinsichtlich der bauzeitlich zu betreibenden Grundwasserhaltungen an der Ortsbrust (im offenen Modus) wird mit folgenden Wassermengen gerechnet:

Bauabschnitt	Fördermenge im Mittel [ca. l/s]	Dauer Wasserhaltung [ca. Monate]
Schildtunnel (Stationärer Wasserandrang)	5,0	33,0

In der Nähe von Altlastenstandorten oder in quartären Rinnen wird der Druck in der Abbaukammer der Schildmaschine so gesteuert, dass die entnommene Grundwassermenge auf ein Minimum reduziert wird bzw. keine Grundwasserentnahme stattfindet (geschlossener Modus).

Beim Schildvortrieb tritt ein Kontakt zwischen der Stützflüssigkeit, dem Verpressmaterial für die Ringspaltverpressung und dem Grundwasser auf. Zudem muss bei der Spritzbetonbauweise für die Schächte, Stollen sowie offenen Bauweisen und Trögen davon ausgegangen werden, dass durch Sickerwasser bauzeitlich eine betontypische Beeinflussung des Grundwasserchemismus (pH-Wert-Erhöhung) eintritt. Diese

ist allerdings nur temporär und auf das nahe Umfeld begrenzt. Ein Grundwasseraufstau ergibt sich gemäß den Modellrechnungen durch den umströmbaren Schildtunnel im Endzustand nicht.

Wasserrechtlicher Tatbestand

Durch den Tunnelvortrieb im Hydro-Modus mittels Schildmaschine sowie durch das Einbringen von Stützflüssigkeit und dem Material zur Ringspaltverpressung ergeben sich folgende wasserrechtlichen Benutzungstatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG
- Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG, i. V. m. Art 15 Bay WG
- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG (Versickerung von Bauwasser).

Das Tunnelbauwerk, einschließlich des eingebrachten Materials zur Ringspaltverpressung, kommt dauerhaft im Grundwasser zu liegen. Daraus ergeben sich folgende dauerhafte wasserrechtliche Tatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG

Der Pegnitztunnel Bereich Schildvortrieb befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) sowie außerhalb ausgewiesener bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete (§§ 77, 78 WHG).

4.3 BW 6.2 Tunnel Offene Bauweise Nord – südliches Teilstück Abschnitt km G 13,250 – km G 13,526 mit Startbaugrube Schildmaschine (inkl. BW 13.19 Auflastwall km G 13,485 – km G 14,586)

Anlage 4, Blatt 13

Bauwerksbeschreibung

Die Planfeststellungsgrenze PFA 13/PFA16 durchschneidet den insgesamt 450 m langen Tunnel Offene Bauweise Nord in km G 13,526. Im PFA 13 wird nur das südliche, 276 m lange Teilstück des Tunnels Offene Bauweise Nord behandelt. Er wird als wasserdichter Stahlbetonrahmen mit einem Rechteckquerschnitt von 10,4 m (Lichte Weite) x 6,06 m (Lichte Höhe) ausgeführt.

Der südliche Teil des Tunnels Offene Bauweise Nord erstreckt sich vom Beginn des Tübingtunnels bei km G 13,250 bis zur Planfeststellungsgrenze bei km G 13,526. Der Rechtecktunnelquerschnitt hat eine Breite von 12,4 m und eine Höhe von 9,1 m und wird mit WU-Stahlbeton wasserdicht ausgeführt.

Tunnel und angrenzendes Trogbauwerk liegen quer zur Grundwasserströmung. Um den Aufstau zu minimieren, wird unter der Sohlplatte eine 30 cm starke Schottertragschicht eingebaut, die Bauwerkshinter- und -auffüllung bis auf Höhe des mittleren Grundwassers mit durchlässigem Material geschüttet und die Verbauten bis auf dieses Maß rückgebaut, so dass ein Aufstau von 9 cm resultiert.

Da die Tunneldecke das Gelände vor dem Portal durchbricht, wird der Tunnel nördlich des Bucher Landgrabens mit einem Auflastdamm dauerhaft überschüttet.

Die anschließende insgesamt 870 m lange Baugrube Nord (einschl. PFA 16) muss für Unterfahrung des Bucher Landgrabens und zur Optimierung des Grundwassereingriffs infolge der Bauwasserhaltungen in 2 Abschnitte unterteilt werden.

Baugrube und Baufortschritt beginnen im Nordabschnitt in km G 13,450 und setzen sich kontinuierlich bis zum Trogende bei km G 14,120 (PFA 16) fort. Im ersten Baujahr werden die 250 m Tunnel in offener Bauweise und ca. 150 m des Troges fertiggestellt, im 2. Baujahr die verbleibenden 270 m Trog.

Vor Baubeginn des 670 m langen Nordabschnittes muss der im Baufeld verlaufende Bucher Landgraben bauzeitlich um ca. 25 m nach Süden verlegt werden (siehe BW 319; Kap. 9.11). Sobald die Verfüllung der Baugrube im Bereich der ersten Tunnelblöcke verfüllt ist, wird der Bucher Landgraben wieder in seinen ursprünglichen Verlauf zurückgelegt, damit die Bohrpfähle des Baugrubenverbaus des 200 m langen Südabschnittes abgeteuft werden können. Erd- und Wasserhaltungsarbeiten finden im ersten Baujahr im südlichen Bauabschnitt nicht statt. Damit soll eine Überlappung der Wasserhaltungen des nördlichen und südlichen Abschnittes vermieden werden.

Der 200 m lange Südabschnitt beginnt bei km G 13,250 und besteht aus der 100 m langen Startbaugrube des bergmännischen Tunnelvortriebs und der 100 m langen Baugrube für den Tunnel in offener Bauweise bis zum Bucher Landgraben,

Die Startbaugrube wird für die Montage der Tunnelvortriebsmaschine (TVM) geringfügig breiter und z.T. bis zu 4,5 m tiefer ausgebildet als die Baugrube der offenen Tunnelbauweise. Da über die Startbaugrube die Ver- und Entsorgung des Tunnelvortriebs erfolgt, muss sie für die ca. 2,5 bis 3-jährige Dauer des Tunnelvortriebs in Betrieb bleiben. Durch die Einbindung der

umlaufenden überschnittenen Bohrpfähle in die Lehrbergsschichten ist der stationäre Wasserandrang über die nicht druckwasserdicht ausgebildete Baugrubensohle gering.

Zeitgleich mit dem Südabschnitt werden auch die letzten 270 m des Trogbauwerkes im Nordabschnitt von km G 13,850 bis km G 14,120 (vollständig im PFA 16) erstellt, wobei der Abstand der beiden Baugruben minimal 400 m beträgt.

Hierdurch ergeben sich im 2. Baujahr zeitliche Betriebsüberlappungen folgender Wasserhaltungen:

- 100 m Startbaugrube – ca. 36 Monate
- 100 m Tunnel offene Bauweise über ca. 7 Monate
- 270 m Trog über 4 Monate

Der Tunnel Offene Bauweise liegt auf ganzer Länge und Höhe im Blasensandstein.

Der Bemessungsgrundwasserspiegel (HGW+1,5 m) wird in diesem Abschnitt durch die Geländeoberkante bzw. die Überschwemmungshöhe des Bucher Landgrabens begrenzt.

Der Tunnel Offene Bauweise Nord verläuft ab km G 13,250 innerhalb des vorläufig gesicherten bzw. neu berechneten Überschwemmungsgebietes des Bucher Landgrabens.

Im Planfeststellungsabschnitt 13 kommen drei verschiedene Baugrubenverbaukonzepte zum Einsatz:

- Überschnittene Bohrpfahlwand
- Kombination aus vorgebohrter Spundwand im wasserführenden Lockergestein und vernagelter Spritzbetonsicherung im Felsgestein.
- Kombination aus Bohlträgerverbau im nicht wasserführenden Lockergestein und vernagelter Spritzbeton im Festgestein.

Das aus dem Blasensandstein anfallende Bergwasser wird gemäß den Regeln der Spritzbetonbauweise (drainierter Spritzbeton durch Abschlauungen und Noppenbahnen) als Restwasser gefasst. Treten Klüfte auf, die größere Wassermengen schütten, können Zusatzmaßnahmen wie z.B. Kluftinjektionen zur Abdichtung ausgeführt werden.

Zur Wiederherstellung der Grundwasserströmung werden nach Bauende die Bohrpfähle bis auf das Niveau des mittleren Grundwasserspiegels rückgebaut, Spundbohlen werden gezogen.

Im Norden verläuft der höchste Grundwasserspiegel, welcher auch den Bauwasserspiegel darstellt, auf dem Niveau der Geländeoberkante. Da das Grundwasser nicht höher als das

Gelände ansteigen kann, gibt es in diesen Bereichen keinen Bemessungsgrundwasserspiegel.

In nachfolgender Tabelle wird die Überströmungstiefe über der Tunneldecke, die Eintauchtiefe des Bauwerkes und die Einbindetiefe der Bohrpfähle in das Grundwasser als Abstandsmaß zur Geländeoberkante (= HGW) dargestellt. Die Spritzbetonsicherung am Abschnittsende reicht nicht tiefer als die Baugrubensohle in das Grundwasser und wird deshalb nicht gesondert ausgewiesen.

Station		Lage zur Trasse	Verbauart	Tunneldecke unter GOK (HGW)	Baugrubensohle unter GOK (HGW)	Pfahllänge unter GOK (HGW)
von	bis					
[km G]	[km G]	-	-	[m]	[m]	[m]
13,250	13,265	li. & re.	Bohrpfahlverbau	2,4	17,8	ca. 23,5
13,265	13,305	li. & re.	Bohrpfahlverbau	5,1 – 5,1	17,8 – 16,2	ca. 23,5
13,305	13,350	li. & re.	Bohrpfahlverbau	5,1 – 4,4	16,2 – 13,0	ca. 22
13,350	13,455	li. & re.	Bohrpfahlverbau	4,4 – 2,5	13,0 – 11,0	ca. 18,2 – 16,4
13,455	13,500	li. & re.	Spundwand & Spritzbeton	2,5 – 1,5	11,0 – 10,5	ca. 16,4

Die Tunnelsohlplatte wird außerhalb der Startbaugrube auf einer 30 cm starken Schottertragsschicht gegründet, die eine zusätzliche Querunterströmung des Bauwerkes ermöglichen soll und hierzu mit der durchlässigen Seitenhinterfüllung verbunden ist. Um eine Längsströmung entlang des Bauwerkes und senkrecht zur Grundwasserströmung zu vermeiden, werden die drei Querschotts an der Startbaugrube und am Bucher Landgraben – im Abstand von jeweils ca. 100 m – dauerhaft beibehalten.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand für den Tunnel offene Bauweise Nord (einschl. Auflastwall) liegen zwischen 292,8 m NN und 292,3 m NN (Bauwasserstand) bzw. zwischen 294,3 m NN und 293,8 m NN (Bemessungswasserstand).

Entwässerung und Vorfluter

Die Wasserhaltung des Bauzustandes ist an das Bausickerbecken BW 317 (Kap. 9.10) bei km G 13,550 angeschlossen.

Der Tunnel Offene Bauweise Nord wird im Endzustand nicht entwässert.

Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt

Hinsichtlich der bauzeitlich zu betreibenden Grundwasserhaltung wird mit folgenden Wassermengen gerechnet, wobei Erstwasserandrang und Andrang bei stationären Verhältnissen getrennt angegeben sind:

Phase	Baugrube	Monat	Dauer [ca. Monate]	Förderrate im Mittel [ca. l/s]
1	Tunnel offene Bauweise 1a km G 13,450 – 13,700 (Erstwasserandrang)	2	1	50
1	Tunnel offene Bauweise 1a km G 13,450 – 13,700 (Erstwasserandrang)	3 – 4	2	24
2	Tunnel offene Bauweise 1a km G 13,450 – 13,700 (Erstwasserandrang)	5	1	19
2	Trog offene Bauweise 1b km G 13,700 – 13,850 (Erstwasserandrang)	5	1	2
2	Trog offene Bauweise 1c km G 13,850 – 14,120 (Erstwasserandrang)	5	1	2
2	Tunnel offene Bauweise 1a km G 13,450 – 13,700 (Stationärer Wasserandrang)	6 – 9	4	17
2	Trog offene Bauweise 1b km G 13,700 – 13,850 (Stationärer Wasserandrang)	6 – 9	4	1
2	Trog offene Bauweise 1c km G 13,850 – 14,120 (Stationärer Wasserandrang)	6 – 9	4	1
3	Trog offene Bauweise 1c km G 13,850 – 14,120 (Stationärer Wasserandrang)	10 – 12	3	1
4	Tunnel offene Bauweise 2b Startbaugrube km G 13,250 – 13,350 (Erstwasserandrang)	13	1	10
4	Tunnel offene Bauweise 2a km G 13,350 – 13,455 (Erstwasserandrang)	13	1	3
4	Trog offene Bauweise 1c km G 13,850 – 14,120 (Stationärer Wasserandrang)	13	1	1
4	Tunnel offene Bauweise 2b Startbaugrube km G 13,250 – 13,350 (Stationärer Wasserandrang)	14 – 16	3	8
4	Tunnel offene Bauweise 2a km G 13,350 – 13,455 (Stationärer Wasserandrang)	14 – 16	3	2

Phase	Baugrube	Monat	Dauer [ca. Monate]	Förderrate im Mittel [ca. l/s]
4	Trog offene Bauweise 1c km G 13,850 – 14,120 (Stationärer Wasserandrang)	14 – 16	3	1
5	Tunnel offene Bauweise 2b Startbaugrube km G 13,250 – 13,350 (Stationärer Wasserandrang)	17 – 19	3	8
5	Tunnel offene Bauweise 2a km G 13,350 – 13,455 (Stationärer Wasserandrang)	17 – 19	3	2
6	Tunnel offene Bauweise 2b Startbaugrube km G 13,250 – 13,350 (Stationärer Wasserandrang)	20 – 61	42	8

Gemäß dem Grundwassermodell wurde infolge des Tunnels in offener Bauweise und des Rampentrogges ein Grundwasseraufstau von ca. 0,67 m prognostiziert. Zur Kompensation des prognostizierten Aufstaus wurden als Ausgleichsmaßnahme eine Überströmung des Bohrpfahlverbau (km G 13,25-13,5) durch Überbohren der Bohrpfähle bis 1,5 m unter GOK bzw. jeden 4. Pfahl bis Mittelwasserniveau, eine Umströmung über einen aufgelösten Bohrpfahlverbau (km G 13,7 -13,77) sowie von km G 13,45 – 13,95 einen 0,3 m starken wasserdurchlässigen Kiesfilter als Bauwerksumhüllung vorgesehen, sodass der max. Aufstau hier nur noch zwischen 9 cm und 16 cm beträgt. Dieser ist wasserwirtschaftlich tolerierbar.

Wasserrechtliche Tatbestände

Der Tunnel Offene Bauweise Nord wird als Grundwasserwanne hergestellt.

Für die bauzeitliche Wasserhaltung zur Herstellung der Grundwasserwanne sowie für den Baugrubenverbau mittels Bohrpfahlwand gilt folgender bauzeitlicher Benutzungstatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG
- Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG, i. V. m. Art 15 Bay WG
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG, i. V. m. Art. 15 Bay WG

Durch die bauzeitliche Verlegung des Bucher Landgrabens im Rahmen der Herstellung des Tunnel Pegnitz (Nordabschnitt) in offener Bauweise ergeben sich dadurch folgende bauzeitliche Benutzungstatbestände:

- Entnehmen und Ableiten von Wasser aus oberirdischen Gewässern, § 9 Abs. 1 Nr. 1 WHG, i. V. m. Art. 15 Bay WG
- Aufstauen und Absenken von oberirdischen Gewässern, § 9 Abs. 1 Nr. 2 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG
- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG

Bezüglich des dauerhaften Eingriffes der Bauwerke in das Grundwasser gelten folgende dauerhafte wasserrechtliche Tatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i. V. m. § 15 WHG.
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG, i. V. m. § 15 WHG

Da die Bohrpfähle des Baugrubenverbaus nach Bauende im Untergrund verbleiben, gilt hier ebenfalls folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i. V. m. § 15 WHG.

Der Tunnel Offene Bauweise Nord kommt im Endzustand unter dem Bucher Landgraben zu liegen. Nördlich dieser Querung wird als ökologische A/E-Maßnahme am Bucher Landgraben ein breiterer Randstreifen sowie ein Geländeabtrag zur Verbesserung der Retention angelegt. Daher gilt hier folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Anlagen in, an, über und unter oberirdischen Gewässern, § 36 Abs. 1 Nr. 1 WHG, i. V. m. § 15 WHG
- Gewässerrandstreifen an oberirdischen Gewässern, § 38 Abs. 1 und 2 i. V. m. § 15 WHG.
- Gewässerausbau gem. § 67 Abs. 1 WHG

Der Tunnel offene Bauweise Nord (einschl. des Auflastwalls) befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG).

Der Tunnel Offene Bauweise Nord (einschl. des Auflastwalls) befindet sich innerhalb des vorläufig gesicherten bzw. neu berechneten Überschwemmungsgebietes des Bucher Landgrabens. Infolge Querung des v. g. Überschwemmungsgebietes durch den Tunnel offene Bauweise Nord werden die wasserrechtlichen Tatbestände nach § 78a Abs. 1 Nr. 5 WHG betroffen.

4.4 Tunnel Offene Bauweise Nord – nördliches Teilstück und Trog Nord km G 13,526 – km G 13,850

Bautechnisch sind der Tunnel Offene Bauweise Nord – nördliches Teilstück und Trog Nord, km G 13,526 – km G 13,850 Bestandteil des Planfeststellungsabschnittes 16. Die durch den Eingriff für die Herstellung der benannten Bauwerke betroffenen Wasserrechte werden daher in den Planfeststellungsunterlagen zum PFA 16 behandelt und beantragt.

Da die bauzeitliche Entwässerung für die Baugruben des Tunnels Offene Bauweise Nord – nördliches Teilstück und Trog Nord in den PFA 13 in das Bausickerbecken BW-Nr. 317 (siehe Kap. 9.10) erfolgt, werden die durch die bauzeitliche Entwässerung betroffenen Wasserrechte durch die Planfeststellung im PFA 13 beantragt.

5 Notausgänge

5.1 BW 7.11 Notausgang NA I km G 7,200

Anlage 4, Blatt 4

Anlage 9.5 Blatt 2

Bauwerk und Bauausführung

Der Notausgang NA I bei km G 7,200 besteht aus einem Tunnelverbindungsstollen, einem Treppenschragstollen, einem horizontalen Versatzstollen sowie einem Ausgangsschragstollen mit Zugangsgebäude (Schachtkopfgebäude). Der Tunnelverbindungsstollen besitzt eine Länge von ca. 61,4 m. Der Höhenunterschied zwischen GOK und SOK liegt bei 15,7 m. Die Herstellung des Notausgangs NA I erfolgt in offener Bauweise als druckwasserdichte Stahlbetonkonstruktion.

Die seitliche Treppenanlage (Schrägschacht) bindet ca. 8,3 m tief in den Blasensandstein ein, die Gründungssohle befindet sich an tiefster Stelle etwa bei 287,1 m NN und somit ca. 4,7 m über dem Horizont der Lehrbergsschichten.

Der an die seitliche Treppenanlage anschließende ca. 2 m lange Tunnelverbindungsstollen liegt vollständig im Blasensandstein, wobei die Gründungssohle zwischen 287,1 m NN und 284,3 m NN zum Liegen kommt. Die Sohle befindet sich an der tiefsten Stelle ca. 12,5 m unter dem mittleren Grundwasserspiegel.

Der Teil der Treppenanlage im Schrägschacht, der sich oberhalb des mittleren Grundwasserspiegels befindet, wird in einer geböschten Baugrube hergestellt (Sohle etwa bis 297,3 m NN). Der tieferliegende Teil der Treppenanlage sowie der Großteil des Tunnelverbindungsstollens werden aufgrund der hydrologischen und geologischen Verhältnissen sowie der Tiefenlage im Schutz eines wasserdichten Baugrubenverbau unter Verwendung von überschnittenen Bohrpfehlwänden hergestellt. Die Bohrpfähle binden auf der Seite des Tunnels bis ca. 20,0 m unterhalb GOK in die Lehrbergsschichten ein. Auf der Großmarktseite binden diese mindestens 3,0 m in den Blasensandstein bzw. mindestens 3,0 m unterhalb der Sohle des seitlichen Treppenaufgangs (Schrägschacht) ein. Die Bohrpfähle verbleiben nach Beendigung der Baumaßnahme im Baugrund. Auftretende Klüfte im Blasensandstein, die zu einem größeren Wasserzutritt führen, werden durch Zusatzmaßnahmen wie z.B. Injektionen abgedichtet.

Die Baugrube muss einmalig gelenzt werden, ansonsten ist bauzeitlich für eine Dauer von rund 5,0 Monaten eine offene Restwasserhaltung für Niederschlagswässer vorgesehen. Das anfallende Wasser wird gesammelt und dem Sickerbecken BW 7.6 zugeführt.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand für Notausgang NA I liegen bei 297,4 m NN (Bauwasserstand) bzw. bei 298,9 m NN (Bemessungswasserstand).

Entwässerung und Vorfluter

Alle im Bauzustand geförderten Wässer werden dem Sickerbecken BW 7.6 zugeführt.

Die Dachentwässerung des Schachtkopfgebäudes (ca. 0,6 l/s) wird ebenfalls an das Sickerbecken BW 7.6 angeschlossen.

Bauzeitliche Entwässerung der Notausgangsbaugruben					
Baugrube Notausgang	Vorfluter	Dauer	Einleitung [l/s]		
		[Monate]	Grundwasser	Niederschlag	Σ
NA I	Bw-Nr 7.6 Sickerbecken km G 7,1	5,0	9,0	4,0	13

Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt

Hinsichtlich der bauzeitlich zu betreibenden Grundwasserhaltung wird mit folgenden Wassermengen gerechnet:

Bauabschnitt	Fördermenge [ca. l/s]	Dauer Wasserhaltung [ca. Monate]
Seitliche Treppenanlage (Schrägschacht) inkl. Stollen (Erstwasserandrang)	9,0	1,0
Seitliche Treppenanlage (Schrägschacht) inkl. Stollen (Stationärer Wasserandrang)	8,3	4,0

Wasserrechtliche Tatbestände

Der Notausgang NA I wird in offener Bauweise hergestellt. Bauzeitlich sind daher Grund- und Niederschlagswasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Für die Wasserhaltungsmaßnahmen sowie für den Baugrubenverbau mittels Bohrpfahlwand ergeben sich folgende bauzeitliche Benutzungstatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG
- Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG, i. V. m. Art. 15 Bay WG
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG, i. V. m. Art. 15 Bay WG

Darüber hinaus ist vorgesehen, offene, ggf. wasserführende Klüfte im Blasensandstein durch bspw. Injektionen zu verschließen. Daraus ergibt sich folgender bauzeitlicher Benutzungstatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG

Da der Notausgang NA I im Endzustand im Grundwasser zu liegen kommt, ergeben sich folgende dauerhafte wasserrechtliche Tatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG, i. V. m. § 15 WHG

Die Bohrpfähle des Baugrubenverbbaus verbleiben nach Abschluss der Baumaßnahme im Untergrund. Daher ergibt sich hier folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG

Die zum Verschließen der Klüfte im Blasensandstein vorzunehmenden Injektionen verbleiben dauerhaft im Untergrund. Daher ergibt sich hier folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG

Der Notausgang NA I befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) sowie außerhalb ausgewiesener bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete (§§ 77, 78 WHG).

5.2 BW 8.3 Notausgang NA II km G 8,200 (einschl. BW 306 km G 8,310)

Anlage 4, Blatt 6

Anlage 9.5, Blatt 3

Anlage 16, Blatt 1

Bauwerk und Bauausführung

Der Notausgang NA II bei km G 8,200 besteht aus einem Tunnelverbindungsstollen, einem vertikalen Treppenschacht sowie einem Ausgangsschrägstollen mit Zugangsgebäude (Schachtkopfgebäude). Die Länge des Tunnelverbindungsstollens beträgt ca. 45,2 m. Die Lichte Tiefe des Treppenschachtes beträgt 21,4 m. Der Ausgangsstollen ist ca. 13,1 m lang. Der Höhenunterschied zwischen GOK und SOK beträgt 27,5 m.

Die seitlich an den Vertikalschacht anschließende Treppenanlage (Schrägschacht) liegt fast ausschließlich im Quartär, nur im Anschlussbereich an den Vertikalschacht ist teilweise mit Blasensandstein im Querschnitt zu rechnen. Die Gründungssohle befindet sich an tiefster Stelle etwa bei 294,4 m NN und liegt somit über dem Grundwasserhorizont. Das mittlere Grundwasser liegt ca. 3,2 m unterhalb der tiefsten Stelle der Sohle. Es ist vorgesehen die Treppenanlage innerhalb eines nicht wasserdichten, temporären Baugrubenverbaus (Trägerbohlwand) herzustellen.

Die Gründungssohle des Vertikalschachts mit Treppenanlage befindet sich an tiefster Stelle etwa bei 277,3 m NN. Der Schacht bindet ca. 18,2 m tief in den Blasensandstein ein und befindet sich demnach ca. 9,4 m über dem Horizont der Lehrbergsschichten.

Aufgrund der hydrologischen und geologischen Verhältnisse sowie der Tiefenlage wird der Schacht im Schutz eines wasserdichten Baugrubenverbaus unter Verwendung von

überschnittenen Bohrpfahlwänden hergestellt. Die Pfähle werden 5,0 m tief in die Lehrberg-schichten eingebunden, um den Wasserzutritt über die Sohle aufgrund der geringeren Durch-lässigkeiten der Lehrbergschichten, zu minimieren. Die Bohrpfähle verbleiben nach Beendi-gung der Baumaßnahme im Baugrund.

Auftretende Klüfte, die zu einem größeren Wasserzutritt führen, werden durch Zusatzmaßnah-men wie z.B. Injektionen abgedichtet. Die Baugrube muss einmalig gelenzt werden, ansonsten ist bauzeitlich für eine Dauer von rund 8,0 Monaten eine offene Restwasserhaltung für Nieder-schlagswässer vorgesehen. Das anfallende Wasser wird gesammelt und in die städtische Ka-nalisation der Stadt Nürnberg eingeleitet (BW 306 km G 8,310).

Der Tunnelverbindungsstollen liegt vollständig im Blasensandstein. Die Gründungssohle be-findet sich zwischen 271,4 m NN und 277,6 m NN, an tiefster Stelle etwa 19,7 m unter dem mittleren Grundwasserspiegel. Der Tunnelverbindungsstollen wird bergmännisch als nahezu kreisförmiges Gewölbeprofil mit lichten Bauwerksabmessungen 3,0 m x 3,5 m hergestellt.

Das aus dem Blasensandstein anfallende Bergwasser wird gemäß den Regeln der Spritzbe-tonbauweise (Drainierter Spritzbeton durch Abschlauchungen und Noppenbahnen) als Rest-wasser gefasst. Treten Klüfte auf, die größere Wassermengen schütten, können Zusatzmaß-nahmen wie z.B. Kluftinjektionen zur Abdichtung ausgeführt werden. Die Wasserhaltung wird über die Dauer von ca. 3,5 Monaten betrieben. Das anfallende Wasser wird gesammelt und in die städtische Kanalisation der Stadt Nürnberg eingeleitet (BW 306 km G 8,310).

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand für Notausgang NA II liegen bei 292,4 m NN (Bauwas-serstand) bzw. bei 293,9 m NN (Bemessungswasserstand).

Entwässerung und Vorfluter

Alle im Bauzustand geförderten Wässer werden in die städtische Kanalisation der Stadt Nürn-berg eingeleitet (BW 306 km G 8,310).

Bauzeitliche Entwässerung der Notausgangsbaugruben					
Baugrube Notaus- gang	Vorfluter	Dauer	Einleitung [l/s]		
		[Monate]	Grund- wasser	Nieder- schlag	Σ
NA II	Bw-Nr. 306 Kanalisation Stadt Nürnberg	8,0	4,5	2,0	7

Die Dachentwässerung des Zugangsbäudes (Schachtkopfgebäude) mit Blecheindeckung (ca. 1,4 l/s) erfolgt vor Ort in eine Sickermulde.

Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt

Hinsichtlich der bauzeitlich zu betreibenden Grundwasserhaltung wird mit folgenden Wassermengen gerechnet, wobei sich der Erstwasserandrang und Andrang bei stationären Verhältnissen nicht maßgeblich unterscheidet und daher zusammengefasst wurde:

Bauabschnitt	Fördermenge [ca. l/s]	Dauer Wasserhaltung [ca. Monate]
Schacht (Stationärer Wasserandrang)	1,0	8,0
Stollen (Erstwasserandrang)	3,5	0,5
Stollen (Stationärer Wasserandrang)	3,0	3,5

Wasserrechtliche Tatbestände

Der vertikale Treppenschacht sowie der Ausgangsstollen werden in offener Bauweise hergestellt. Bauzeitlich sind daher Grund- und Niederschlagswasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Auch für den bergmännischen Vortrieb des Tunnelverbindungsstollens sind Grundwasserhaltungsmaßnahmen notwendig. Aus den Wasserhaltungsmaßnahmen sowie dem Baugrubenverbau mittels Bohrpfahlwand ergeben sich folgende bauzeitliche Benutzungstatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG
- Entnehmen, Zutage fördern, Zutage leiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG, i. V. m. Art. 15 Bay WG
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG, i. V. m. Art. 15 Bay WG.

Darüber hinaus ist vorgesehen, offene, ggf. wasserführende Klüfte im Blasensandstein durch bspw. Injektionen zu verschließen. Daraus ergibt sich folgender bauzeitlicher Benutzungstatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG.

Da der Notausgang NA II im Endzustand im Grundwasser zu liegen kommt, ergeben sich folgende dauerhafte wasserrechtliche Tatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG, i. V. m. § 15 WHG.

Die zum Verschließen der Klüfte im Blasensandstein vorzunehmenden Injektionen verbleiben dauerhaft im Untergrund. Daher ergibt sich hier folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG

Die Bohrpfähle des Baugrubenverbaus verbleiben nach Abschluss der Baumaßnahme im Untergrund. Daher ergibt sich hier folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG.

Die Spritzbetonschale im Bereich des Verbindungsstollens verbleibt nach Abschluss der Baumaßnahme im Untergrund. Daher ergibt sich hier folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG.

Für die dauerhafte Versickerung des über das Dach des Schachtkopfgebäudes anfallenden Niederschlagswassers vor Ort in eine Sickermulde ergibt sich folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG.

Der Notausgang NA II befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) sowie außerhalb ausgewiesener bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete (§§ 77, 78 WHG).

5.3 BW 8.6 Notausgang NA III km G 8,700 (einschl. BW 308/307 km G 8,690 – km G 9,150)

Anlage 4, Blatt 6

Anlage 9.5, Blatt 4

Anlage 16, Blatt 1

Bauwerk und Bauausführung

Der Notausgang NA III bei km G 8,700 besteht aus einem Tunnelverbindungsstollen sowie einem vertikalen Treppenschacht mit Zugangsgebäude. Die Länge des Tunnelverbindungsstollens beträgt ca. 22,4 m. Die Lichte Tiefe des Treppenschachtes beträgt 29,4 m. Der Höhenunterschied zwischen GOK und SOK beträgt 31,4 m.

Die Gründungssohle des Vertikalschachts mit Treppenanlage befindet sich an tiefster Stelle etwa bei 267,4 m NN. Der Schacht bindet ca. 18,9 m tief in die Lehrbergsschichten ein. Der Vertikalschacht wird im Schutz eines wasserdichten Baugrubenverbaus unter Verwendung von überschnittenen Bohrpfahlwänden hergestellt. Die Pfähle werden 5,0 m tief unterhalb der Schachtsohle in die Lehrbergsschichten eingebunden, um den Wasserzutritt über die Sohle, aufgrund der geringeren Durchlässigkeiten der Lehrbergsschichten, weiter zu minimieren. Die Bohrpfähle verbleiben nach Beendigung der Baumaßnahme im Baugrund.

Auftretende Klüfte, die zu einem größeren Wasserzutritt führen, werden durch Zusatzmaßnahmen wie z.B. Injektionen abgedichtet. Die Baugrube muss einmalig gelenzt werden, ansonsten ist bauzeitlich für eine Dauer von rund 7,0 Monaten eine offene Restwasserhaltung für Niederschlagswässer vorgesehen. Das anfallende Wasser wird gesammelt und über die Entwässerungsleitung der Bundesautobahn A73 (BW 307) der Pegnitz (BW 308) zugeführt.

Der Tunnelverbindungsstollen liegt vollständig in den gering wasserdurchlässigen Lehrbergsschichten. Die Gründungssohle befindet sich zwischen 265,2 m NN und 268,0 m NN, an tiefster Stelle etwa 21,2 m unter dem mittleren Grundwasserspiegel. Der Tunnelverbindungsstollen wird bergmännisch als nahezu kreisförmiges Gewölbeprofil mit lichten Bauwerksabmessungen 3,0 m x 3,5 m hergestellt.

Das aus den Lehrbergsschichten anfallende Bergwasser wird gemäß den Regeln der Spritzbetonbauweise (Drainierter Spritzbeton durch Abschlachungen und Noppenbahnen) als Restwasser gefasst. Treten Klüfte auf, die größere Wassermengen schütten, können Zusatzmaßnahmen wie z.B. Kluftinjektionen zur Abdichtung ausgeführt werden. Die Wasserhaltung wird über die Dauer von ca. 2,5 Monaten betrieben. Das anfallende Wasser wird gesammelt und über die Entwässerungsleitung der Bundesautobahn A73 (BW 307) der Pegnitz (BW 308) zugeführt.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand für Notausgang NA III liegen bei 288,2 m NN (Bauwasserstand) bzw. bei 289,7 m NN (Bemessungswasserstand).

Entwässerung und Vorfluter

Der Notausgang III befindet sich im Einflussbereich der „Jäkle-Chemie“, weshalb die Baugrube hier wasserdicht bis in die Lehrbergschicht verbaut wird. Grundwasser kann über die unverbaute Sohle zutreten. Anfallendes Grund- und Niederschlagswasser werden gemeinsam gefördert und bei der Überschreitung der Einleitgrenzwerte über Aktivkohlefilteranlagen gereinigt, bevor es in die städtische Kanalisation eingeleitet wird.

Bauzeitliche Entwässerung der Notausgangsbaugruben					
Baugrube Notausgang	Vorfluter	Dauer	Einleitung [l/s]		
		[Monate]	Grundwasser	Niederschlag	Σ
NA III	Bw-Nr 307 Kanalisation Stadt Nürnberg	7,3	12,5	2,0	15

Die Dachentwässerung des Zugangsgebäudes (Schachtkopfgebäude) mit Blecheindeckung (ca. 1,4 l/s) erfolgt vor Ort in eine Sickermulde.

Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt

Hinsichtlich der bauzeitlich zu betreibenden Grundwasserhaltung wird mit folgenden Wassermengen gerechnet, wobei sich der Erstwasserandrang und Andrang bei stationären Verhältnissen nicht maßgeblich unterscheidet und daher zusammengefasst wurde:

Bauabschnitt	Fördermenge [ca. l/s]	Dauer Wasserhaltung [ca. Monate]
Schacht (Stationärer Wasserandrang)	4,5	7,3
Stollen (Stationärer Wasserandrang)	8,0	3,7

Wasserrechtliche Tatbestände

Der vertikale Treppenschacht wird in offener Bauweise hergestellt. Bauzeitlich sind daher Grund- und Niederschlagswasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Auch für den bergmännischen Vortrieb des Tunnelverbindungsstollens sind Grundwasserhaltungsmaßnahmen

notwendig. Für die Wasserhaltungsmaßnahmen sowie für den Baugrubenverbau mittels Bohrpfahlwand ergeben sich folgende bauzeitliche Benutzungstatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG
- Entnehmen, Zutage fördern, Zutage leiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG, i. V. m. Art. 15 Bay WG
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG, i. V. m. Art. 15 Bay WG

Darüber hinaus ist vorgesehen, offene, ggf. wasserführende Klüfte im Blasensandstein durch bspw. Injektionen zu verschließen. Daraus ergibt sich folgender bauzeitlicher Benutzungstatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG

Da der Notausgang NA III im Endzustand im Grundwasser zu liegen kommt, ergeben sich folgende dauerhafte wasserrechtliche Tatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG, i. V. m. § 15 WHG

Die Bohrpfähle des Baugrubenverbaus verbleiben nach Abschluss der Baumaßnahme im Untergrund. Daher ergibt sich hier folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG

Die Spritzbetonschale im Bereich des Verbindungsstollens verbleibt nach Abschluss der Baumaßnahme im Untergrund. Daher ergibt sich hier folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG.

Die zum Verschließen der Klüfte im Blasensandstein vorzunehmenden Injektionen verbleiben dauerhaft im Untergrund. Daher ergibt sich hier folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG

Für die dauerhafte Versickerung des über das Dach des Schachtkopfgebäudes anfallenden Niederschlagswassers vor Ort in einer Sickersmulde ergibt sich folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG

Der Notausgang NA III befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) sowie außerhalb ausgewiesener bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete (§§ 77, 78 WHG).

5.4 BW 9.4 Notausgang NA IV km G 9,700 (einschl. BW 308/309 km G 9,150 – km G 9,700)

Anlage 4, Blatt 8

Anlage 9.5, Blatt 5

Anlage 16, Blätter 1 und 2

Bauwerk und Bauausführung

Der Notausgang NA IV bei km G 9,700 besteht aus einem Tunnelverbindungsstollen sowie einem vertikalen Treppenschacht mit Zugangsgebäude (Schachtkopfgebäude). Die Länge des Tunnelverbindungsstollens beträgt ca. 34,9 m. Die Lichte Tiefe des vertikalen Treppenschachtes liegt bei 26,4 m. Der Höhenunterschied zwischen GOK und SOK beträgt 29,5 m.

Die Gründungssohle des Vertikalschachts mit Treppenanlage befindet sich an tiefster Stelle etwa bei 270,1 m NN. Der Schacht liegt fast vollständig im Blasensandstein und bindet ca. 1,8 m tief in die Lehrbergsschichten ein. Nur der obere Bereich des Schachtes bis in eine Tiefe von 2,2 m unter Geländeoberkante liegt in quartären Böden ohne Grundwasser. Der mittlere Grundwasserspiegel befindet sich etwa 6,1 m unterhalb der Schichtgrenze Quartär/Blasensandstein.

Der Schacht wird im Blasensandstein und in den Lehrbergsschichten im Schutz eines drainierten Spritzbetons mit Systemankerung hergestellt. Im Quartär wird ein nicht wasserdichter, temporärer Baugrubenverbau (Trägerbohlverbau) vorgesehen.

Auftretende Klüfte, die zu einem größeren Wasserzutritt führen, werden durch Zusatzmaßnahmen wie z.B. Injektionen abgedichtet. Die Baugrube muss einmalig gelenzt werden, ansonsten ist bauzeitlich für eine Dauer von rund 8,0 Monaten eine offene Restwasserhaltung für Berg- und Tagwasser vorgesehen. Das anfallende Wasser wird gesammelt und über die Entwässerungsleitung der Bundesautobahn A73 (BW 309) der Pegnitz (BW 308) zugeführt.

Der Tunnelverbindungsstollen liegt jeweils zur Hälfte im Blasensandstein und in den Lehrberg-schichten. Die Gründungssohle befindet sich zwischen 266,6 m NN und 270,5 m NN. Die Sohle befindet sich an der tiefsten Stelle ca. 23,3 m unter dem mittleren Grundwasserspiegel. Der Tunnelverbindungsstollen wird bergmännisch als nahezu kreisförmiges Gewölbeprofil mit lichten Bauwerksabmessungen 3,0 m x 3,5 m hergestellt.

Das aus dem Blasensandstein und den Lehrbergschichten anfallende Bergwasser wird gemäß den Regeln der Spritzbetonbauweise (Drainierter Spritzbeton durch Abschlauchungen und Noppenbahnen) als Restwasser gefasst. Treten Klüfte auf, die größere Wassermengen schütten, können Zusatzmaßnahmen wie z.B. Kluftinjektionen zur Abdichtung ausgeführt werden. Die Wasserhaltung wird über die Dauer von ca. 3,5 Monaten betrieben. Das anfallende Wasser wird gesammelt und über die Entwässerungsleitung der Bundesautobahn A73 (BW 309) der Pegnitz zugeführt (BW 308).

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand für Notausgang NA IV liegen bei 290,6 m NN (Bauwasserstand) bzw. bei 292,1 m NN (Bemessungswasserstand).

Entwässerung und Vorfluter

Alle im Bauzustand geförderten Wässer werden über die Entwässerungsleitung der Bundesautobahn A73 (BW 309) der Pegnitz zugeführt (BW 308).

Bauzeitliche Entwässerung der Notausgangsbaugruben					
Baugrube Notaus- gang	Vorfluter	Dauer	Einleitung [l/s]		
		[Monate]	Grund- wasser	Nieder- schlag	Σ
NA IV	Bw-Nr 308 Pegnitz über BAB-Entwässerung	8,3	16,0	2,0	18

Die Dachentwässerung des Zugangsbäudes (Schachtkopfgebäude) mit Blecheindeckung (ca. 1,4 l/s) erfolgt vor Ort in einen Sickerschacht.

Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt

Hinsichtlich der bauzeitlich zu betreibenden Grundwasserhaltung wird mit folgenden Wassermengen gerechnet:

Bauabschnitt	Fördermenge [ca. l/s]	Dauer Wasserhaltung [ca. Monate]
Schacht (Erstwasserandrang)	12,0	1,0
Schacht (Stationärer Wasserandrang)	10,0	7,3
Stollen (Erstwasserandrang)	6,0	1,0
Stollen (Stationärer Wasserandrang)	5,0	3,2

Wasserrechtliche Tatbestände

Der vertikale Treppenschacht wird in offener Bauweise hergestellt. Bauzeitlich sind daher Grund- und Niederschlagswasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Auch für den bergmännischen Vortrieb des Tunnelverbindungsstollens sind Grundwasserhaltungsmaßnahmen notwendig. Daraus ergeben sich folgende bauzeitliche Benutzungstatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG
- Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG, i. V. m. Art. 15 Bay WG
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG, i. V. m. Art. 15 Bay WG

Darüber hinaus ist vorgesehen, offene, ggf. wasserführende Klüfte im Blasensandstein durch bspw. Injektionen zu verschließen. Daraus ergibt sich folgender bauzeitlicher Benutzungstatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG

Da der Notausgang NA IV im Endzustand im Grundwasser zu liegen kommt, ergeben sich folgende dauerhafte wasserrechtliche Tatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG

- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG, i. V. m. § 15 WHG

Die zum Verschließen der Klüfte im Blasensandstein vorzunehmenden Injektionen verbleiben dauerhaft im Untergrund. Daher ergibt sich hier folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG

Da der Spritzbetonverbau nach Abschluss der Baumaßnahme im Untergrund verbleibt, ergibt sich folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG

Für die dauerhafte Versickerung des über das Dach des Schachtkopfgebäudes anfallenden Niederschlagswassers vor Ort in einem Sickerschacht ergibt sich folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG

Der Notausgang NA IV befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) sowie außerhalb ausgewiesener bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete (§§ 77, 78 WHG).

5.5 BW 10.6 Notausgang NA V km G 10,700 (einschl. BW 311 km G 10,600)

Anlage 4, Blatt 9

Anlage 9.5, Blatt 6

Anlage 16, Blatt 2

Bauwerk und Bauausführung

Der Notausgang NA V bei km G 10,700 besteht aus einem Tunnelverbindungsstollen und einem vertikalen Treppenschacht mit Zugangsgebäude (Schachtkopfgebäude). Die Länge des Tunnelverbindungsstollens beträgt ca. 46,0 m. Die Lichte Tiefe des vertikalen Treppenschachtes liegt bei 23,8 m. der Höhenunterschied zwischen GOK und SOK beträgt 28,0 m.

Die Gründungssohle des Vertikalschachts mit Treppenanlage befindet sich an tiefster Stelle etwa bei 273,5 m NN. Der Schacht liegt fast vollständig im Blasensandstein und bindet ca. 0,9 m tief in die Lehrbergsschichten ein. Nur der obere Bereich des Schachtes bis in eine Tiefe von 3,2 m unter Geländeoberkante liegt in quartären Böden ohne Grundwasser. Der mittlere Grundwasserspiegel befindet sich etwa 5,5 m unterhalb der Schichtgrenze Quartär/Blasensandstein.

Der Schacht wird im Blasensandstein und in den Lehrbergsschichten im Schutz eines drainierten Spritzbetons mit Systemankerung hergestellt. Im Quartär wird ein nicht wasserdichter, temporärer Baugrubenverbau (Trägerbohlverbau) vorgesehen.

Auftretende Klüfte, die zu einem größeren Wasserzutritt führen, werden durch Zusatzmaßnahmen wie z.B. Injektionen abgedichtet. Die Baugrube muss einmalig gelenzt werden, ansonsten ist bauzeitlich für eine Dauer von rund 9 Monaten eine offene Restwasserhaltung für Berg- und Tagwasser vorgesehen. Das anfallende Wasser wird gesammelt und über die Entwässerungsleitung der Bundesautobahn A73 dem Poppenreuther Landgraben (BW 311) zugeführt.

Der Tunnelverbindungsstollen liegt jeweils zur Hälfte im Blasensandstein und in den Lehrbergsschichten. Die Gründungssohle befindet sich zwischen 268,7 m NN und 273,8 m NN. Die Sohle befindet sich an der tiefsten Stelle ca. 21,3 m unter dem mittleren Grundwasserspiegel. Der Tunnelverbindungsstollen wird bergmännisch als nahezu kreisförmiges Gewölbeprofil mit lichten Bauwerksabmessungen 3,0 m x 3,5 m hergestellt.

Das aus dem Blasensandstein und den Lehrbergsschichten anfallende Bergwasser wird gemäß den Regeln der Spritzbetonbauweise (Drainierter Spritzbeton durch Abschlauungen und Noppenbahnen) als Restwasser gefasst. Treten Klüfte auf, die größere Wassermengen schütten, können Zusatzmaßnahmen wie z.B. Kluftinjektionen zur Abdichtung ausgeführt werden. Die Wasserhaltung wird über die Dauer von ca. 4,5 Monaten betrieben. Das anfallende Wasser wird gesammelt und über die Entwässerungsleitung der Bundesautobahn A73 dem Poppenreuther Landgraben (BW 311) zugeführt.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand für Notausgang NA V liegen bei 290,5 m NN (Bauwasserstand) bzw. bei 292,0 m NN (Bemessungswasserstand).

Entwässerung und Vorfluter

Alle im Bauzustand geförderten Wässer werden über die Entwässerungsleitung der Bundesautobahn A73 dem Poppenreuther Landgraben (BW 311) zugeführt.

Bauzeitliche Entwässerung der Notausgangsbaugruben					
Baugrube Notausgang	Vorfluter	Dauer	Einleitung [l/s]		
		[Monate]	Grundwasser	Niederschlag	Σ
NA V	Bw-Nr. 311 Poppenreuther Landgraben über BAB-Entwässerung	9,0	24,0	2,0	26

Die Dachentwässerung des Zugangsgebäudes (Schachtkopfgebäude) mit Blecheindeckung (ca. 0,4 l/s) erfolgt vor Ort in einen Sickerschacht.

Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt

Hinsichtlich der bauzeitlich zu betreibenden Grundwasserhaltung wird mit folgenden Wassermengen gerechnet:

Bauabschnitt	Fördermenge [ca. l/s]	Dauer Wasserhaltung [ca. Monate]
Schacht (Erstwasserandrang)	24,0	1,0

Bauabschnitt	Fördermenge [ca. l/s]	Dauer Wasserhaltung [ca. Monate]
Schacht (Stationärer Wasserandrang)	17,0	8,0
Stollen (Erstwasserandrang)	7,0	1,5
Stollen (Stationärer Wasserandrang)	4,0	3,0

Wasserrechtliche Tatbestände

Der vertikale Treppenschacht wird in offener Bauweise hergestellt. Bauzeitlich sind daher Grund- und Niederschlagswasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Auch für den bergmännischen Vortrieb des Tunnelverbindungsstollens sind Grundwasserhaltungsmaßnahmen notwendig. Daraus ergeben sich folgende bauzeitliche Benutzungstatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG
- Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG, i. V. m. Art. 15 Bay WG
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG, i. V. m. Art. 15 Bay WG

Darüber hinaus ist vorgesehen, offene, ggf. wasserführende Klüfte im Blasensandstein durch bspw. Injektionen zu verschließen. Daraus ergibt sich folgender bauzeitlicher Benutzungstatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG

Da der Spritzbetonverbau nach Abschluss der Baumaßnahme im Untergrund verbleibt, ergibt sich folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG

Da der Notausgang NA V im Endzustand im Grundwasser zu liegen kommt, ergeben sich folgende dauerhafte wasserrechtliche Tatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG, i. V. m. § 15 WHG

Die zum Verschließen der Klüfte im Blasensandstein vorzunehmenden Injektionen verbleiben dauerhaft im Untergrund. Daher ergibt sich hier folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG

Für die dauerhafte Versickerung des über das Dach des Schachtkopfgebäudes anfallenden Niederschlagswassers vor Ort in einem Sickerschacht ergibt sich folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG

Der Notausgang NA V befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) sowie außerhalb ausgewiesener bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete (§§ 77, 78 WHG).

5.6 BW 11.5 Notausgang NA VI km G 11,700 (einschl. BW 313 km G 11,630 – km G 11,700)

Anlage 4, Blatt 11

Anlage 9.5, Blatt 7

Anlage 16, Blatt 2

Bauwerk und Bauausführung

Der Notausgang NA VI bei km G 11,700 besteht aus einem Tunnelverbindungsstollen und einem vertikalen Treppenschacht mit Zugangsgebäude (Schachtkopfgebäude). Der Tunnelverbindungsstollen besitzt eine Länge von ca. 35,0 m. Die Lichte Tiefe des vertikalen Treppenschachtes beträgt 18,2 m. Der Höhenunterschied zwischen GOK und SOK liegt bei 21,4 m.

Die Gründungssohle des Vertikalschachts mit Treppenanlage befindet sich an tiefster Stelle etwa bei 274,6 m NN. Der Schacht liegt fast vollständig im Blasensandstein und bindet ca. 1,9 m tief in die Lehrbergsschichten ein. Nur der obere Bereich des Schachtes bis in eine Tiefe von 2,0 m unter Geländeoberkante liegt in quartären Böden. Der mittlere Grundwasserspiegel befindet sich etwa 0,5 m unterhalb der Schichtgrenze Quartär/Blasensandstein.

Der Schacht wird im Blasensandstein und in den Lehrbergsschichten im Schutz eines drainierten Spritzbetons mit Systemankerung hergestellt. Im Quartär wird ein wasserdichter

temporärer Baugrubenverbau (Spundwand mit Austauschbohrungen) vorgesehen, da der mittlere Grundwasserspiegel ca. 0,5 m unterhalb der Schichtgrenze Quartär/Blasensandstein liegt und aufgrund von möglichen geringen Schwankungen bereits im Quartär zum Liegen kommen kann.

Auftretende Klüfte, die zu einem größeren Wasserzutritt führen, werden durch Zusatzmaßnahmen wie z.B. Injektionen abgedichtet. Die Baugrube muss einmalig gelenzt werden, ansonsten ist bauzeitlich für eine Dauer von rund 7,0 Monaten eine offene Restwasserhaltung für Berg- und Tagwasser vorgesehen. Das anfallende Wasser wird gesammelt und in die städtische Kanalisation der Stadt Fürth (BW 313) eingeleitet.

Der Tunnelverbindungsstollen liegt jeweils zur Hälfte im Blasensandstein und in den Lehrbergschichten. Die Gründungssohle befindet sich zwischen 270,8 m NN und 274,8 m NN. Die Sohle befindet sich an der tiefsten Stelle ca. 20,8 m unter dem mittleren Grundwasserspiegel. Der Tunnelverbindungsstollen wird bergmännisch als nahezu kreisförmiges Gewölbeprofil mit lichten Bauwerksabmessungen 3,0 m x 3,5 m hergestellt.

Das aus dem Blasensandstein und den Lehrbergschichten anfallende Bergwasser wird gemäß den Regeln der Spritzbetonbauweise (Drainierter Spritzbeton durch Abschlauchungen und Noppenbahnen) als Restwasser gefasst. Treten Klüfte auf, die größere Wassermengen schütten, können Zusatzmaßnahmen wie z.B. Kluffinjektionen zur Abdichtung ausgeführt werden. Die Wasserhaltung wird über die Dauer von ca. 3,5 Monaten betrieben. Das anfallende Wasser wird gesammelt und in die städtische Kanalisation der Stadt Fürth (BW 313) eingeleitet.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand für Notausgang NA VI liegen bei 292,1 m NN (Bauwasserstand) bzw. bei 293,6 m NN (Bemessungswasserstand).

Entwässerung und Vorfluter

Alle im Bauzustand geförderten Wässer werden in die städtische Kanalisation der Stadt Fürth (BW 313) eingeleitet.

Bauzeitliche Entwässerung der Notausgangsbaugruben					
Baugrube Notausgang	Vorfluter	Dauer	Einleitung [l/s]		
		[Monate]	Grundwasser	Niederschlag	Σ
NA VI	Bw-Nr. 313 Kanalisation Stadt Fürth	7,3	17,0	2,0	19

Die Dachentwässerung des Zugangsbauwerkes (Schachtkopfgebäude) mit Blecheindeckung (ca. 1,4 l/s) erfolgt vor Ort in eine Sickermulde.

Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt

Hinsichtlich der bauzeitlich zu betreibenden Grundwasserhaltung wird mit folgenden Wassermengen gerechnet:

Bauabschnitt	Fördermenge im Mittel [ca. l/s]	Dauer Wasserhaltung [ca. Monate]
Schacht (Erstwasserandrang)	17,0	0,5
Schacht (Stationärer Wasserandrang)	11,0	6,8
Stollen (Erstwasserandrang)	4,0	1,0
Stollen (Stationärer Wasserandrang)	2,0	2,7

Wasserrechtliche Tatbestände

Der vertikale Treppenschacht wird in offener Bauweise hergestellt. Bauzeitlich sind daher Grund- und Niederschlagswasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Auch für den bergmännischen Vortrieb des Tunnelverbindungsstollens sind Grundwasserhaltungsmaßnahmen notwendig. Daraus ergeben sich folgende bauzeitliche Benutzungstatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG
- Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG, i. V. m. Art. 15 Bay WG
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG, i. V. m. Art. 15 Bay WG

Darüber hinaus ist vorgesehen, offene, ggf. wasserführende Klüfte im Blasensandstein durch bspw. Injektionen zu verschließen. Daraus ergibt sich folgender bauzeitlicher Benutzungstatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG

Da der Notausgang NA VI im Endzustand im Grundwasser zu liegen kommt, ergeben sich folgende dauerhafte wasserrechtliche Tatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG, i. V. m. § 15 WHG

Die zum Verschließen der Klüfte im Blasensandstein vorzunehmenden Injektionen verbleiben dauerhaft im Untergrund. Daher ergibt sich hier folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG

Da der Spritzbetonverbau nach Abschluss der Baumaßnahme im Untergrund verbleibt, ergibt sich folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG

Für die dauerhafte Versickerung des über das Dach des Schachtkopfgebäudes anfallenden Niederschlagswassers vor Ort in einer Sickermulde ergibt sich folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG

Der Notausgang NA VI befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) sowie außerhalb ausgewiesener bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete (§§ 77, 78 WHG).

5.7 BW 12.16 Notausgang NA VII km G 12,700 (BW 315/316, km G 12,700 – km G 13,480)

Anlage 4, Blatt 12

Anlage 9.5, Blatt 14

Anlage 16, Blatt 2

Bauwerk und Bauausführung

Der Notausgang NA VII bei km G 12,700 besteht aus einem Tunnelverbindungsstollen und einem vertikalen Treppenschacht mit Zugangsgebäude (Schachtkopfgebäude). Der Tunnelverbindungsstollen besitzt eine Länge von 26,1 m. Die Lichte Tiefe des vertikalen Treppenschachtes beträgt 20,6 m. Der Höhenunterschied zwischen GOK und SOK liegt bei 22,8 m.

Die Gründungssohle des Vertikalschachts mit Treppenanlage befindet sich an tiefster Stelle etwa bei 275,7 m NN. Der Schacht bindet ca. 6,0 m tief in die Lehrbergsschichten ein, oberhalb steht Blasensandstein an. Der obere Bereich des Schachtes bis in eine Tiefe von 3,8 m unter Geländeoberkante liegt in quartären Böden ohne Grundwasser. Der mittlere Grundwasserspiegel befindet sich etwa 1,8 m unterhalb der Schichtgrenze Quartär/ Blasensandstein.

Der Schacht wird im Blasensandstein und in den Lehrbergsschichten im Schutz eines drainierten Spritzbetons mit Systemankerung hergestellt. Im Quartär wird ein nicht wasserdichter, temporärer Baugrubenverbau (Trägerbohlverbau) vorgesehen.

Auftretende Klüfte, die zu einem größeren Wasserzutritt führen, werden durch Zusatzmaßnahmen wie z.B. Injektionen abgedichtet. Die Baugrube muss einmalig gelenzt werden, ansonsten ist bauzeitlich für eine Dauer von rund 6,5 Monaten eine offene Restwasserhaltung für Berg- und Tagwasser vorgesehen. Das anfallende Wasser wird gesammelt und über die Entwässerungsleitung der Bundesautobahn A73 (BW 315) dem Bucher Landgraben (BW 316) zugeführt.

Der Tunnelverbindungsstollen liegt vollständig in den Lehrbergsschichten. Die Gründungssohle befindet sich zwischen 272,8 m NN und 276,0 m NN. Die Sohle befindet sich an der tiefsten Stelle ca. 19,2 m unter dem mittleren Grundwasserspiegel. Der Tunnelverbindungsstollen wird bergmännisch als nahezu kreisförmiges Gewölbeprofil mit lichten Bauwerksabmessungen 3,0 m x 3,5 m hergestellt.

Das aus den Lehrbergsschichten anfallende Bergwasser wird gemäß den Regeln der Spritzbetonbauweise (Drainierter Spritzbeton durch Abschlachungen und Noppenbahnen) als Restwasser gefasst. Treten Klüfte auf, die größere Wassermengen schütten, können Zusatzmaßnahmen wie z.B. Kluftinjektionen zur Abdichtung ausgeführt werden. Die Wasserhaltung wird über die Dauer von ca. 2,5 Monaten betrieben. Das anfallende Wasser wird gesammelt und über die Entwässerungsleitung der Bundesautobahn A73 (BW 315) dem Bucher Landgraben (BW 316) zugeführt.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand für Notausgang NA VII liegen bei 292,4 m NN (Bauwasserstand) bzw. bei 293,9 m NN (Bemessungswasserstand).

Entwässerung und Vorfluter

Alle im Bauzustand geförderten Wässer werden über die Entwässerungsleitung der Bundesautobahn A73 (BW 315) dem Bucher Landgraben (BW 316) zugeführt.

Bauzeitliche Entwässerung der Notausgangsbaugruben					
Baugrube Notausgang	Vorfluter	Dauer	Einleitung [l/s]		
		[Monate]	Grundwasser	Niederschlag	Σ
NA VII	Bw-Nr. 316 Bucher Landgraben über BAB- Entwässerung	6,3	12,0	2,0	14

Die Dachentwässerung des Zugangsbauwerkes (Schachtkopfgebäude) mit Blecheindeckung (ca. 1,4 l/s) erfolgt vor Ort in eine Sickermulde.

Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt

Hinsichtlich der bauzeitlich zu betreibenden Grundwasserhaltung wird mit folgenden Wassermengen gerechnet:

Bauabschnitt	Fördermenge im Mittel [ca. l/s]	Dauer Wasserhaltung [ca. Monate]
Schacht (Erstwasserandrang)	12,0	0,8
Schacht (Stationärer Wasserandrang)	9,0	5,5
Stollen (Erstwasserandrang)	3,0	1,0
Stollen (Stationärer Wasserandrang)	1,5	2,2

Wasserrechtliche Tatbestände

Der vertikale Treppenschacht wird in offener Bauweise hergestellt. Bauzeitlich sind daher Grund- und Niederschlagswasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Auch für den bergmännischen Vortrieb des Tunnelverbindungsstollens sind Grundwasserhaltungsmaßnahmen notwendig. Daraus ergeben sich folgende bauzeitliche Benutzungstatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG
- Entnehmen, Zutage fördern, Zutage leiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG, i. V. m. Art. 15 Bay WG
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG, i. V. m. Art. 15 Bay WG

Darüber hinaus ist vorgesehen, offene, ggf. wasserführende Klüfte im Blasensandstein durch bspw. Injektionen zu verschließen. Daraus ergibt sich folgender bauzeitlicher Benutzungstatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG

Da der Notausgang NA VII im Endzustand im Grundwasser zu liegen kommt, ergeben sich folgende dauerhafte wasserrechtliche Tatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG, i. V. m. § 15 WHG

Die zum Verschließen der Klüfte im Blasensandstein vorzunehmenden Injektionen verbleiben dauerhaft im Untergrund. Daher ergibt sich hier folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG

Da der Spritzbetonverbau nach Abschluss der Baumaßnahme im Untergrund verbleibt, ergibt sich folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG

Für die dauerhafte Versickerung des über das Dach des Schachtkopfgebäudes anfallenden Niederschlagswassers vor Ort in einer Sickermulde ergibt sich folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. § 15 WHG

Der Notausgang NA VII befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) sowie außerhalb ausgewiesener bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete (§§ 77, 78 WHG).

6 Eisenbahnbrücken

6.1 BW 6.11 Erneuerung EBR Zuckermandelweg km G 6,466

Anlage 4, Blatt 3

Anlage 8.3

Bauwerk und Bauausführung

Die bestehende EBR Zuckermandelweg (Gewölbebrücke) bei Bahn-km G 6,466 trägt 4 Bahnhofsgleise und unterfährt eine ehemalige Ortstraße. Die durch den vorbeifahrenden Tunnelvortrieb zu erwartenden Setzungen kann dieses Bauwerk nicht mehr aufnehmen und muss daher vor dem Vortrieb erneuert werden.

Mit Auflassung des Bereitstellungsgleises und des Privatgleisanschlusses Großmarkt kann auch die Brückenbreite reduziert werden.

Die EBR Zuckermandelweg km G 6,764 wird mit einer Flachgründung als Stahlbetonvollrahmen für 3 Gleise hergestellt. Der Kreuzungskilometer befindet sich in km G 6,770. Die Lichte Weite / Lichte Höhe des Bauwerkes betragen 4,50 m / 2,50 m. Die Rahmensohlplatte liegt auf der heutigen Straßenfläche auf. Der Überbau hat eine Fläche von 16,5 m x 5,8 m und entwässert über Sickerwände in die Grundrohre hinter den Widerlagerwänden, die ihr Wasser an die Wegmulden abgegeben.

Der Stahlbetonrahmen wird seitlich hergestellt und eingeschoben. Die Einschubbaugrube wird ca. 0,4 m unter dem Bauwasserspiegel (= HGW) liegen und mit einer offenen Wasserhaltung gesichert.

Die Baugrubensohle kommt im Blasensandstein zu liegen.

Die vorgesehene Flachgründung der EBR Zuckermandelweg wird im Grundwasser zu liegen kommen.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand für die EBR Zuckermandelweg liegen bei 301,1 m NN (Bauwasserstand) bzw. bei 302,6 m NN (Bemessungswasserstand).

Entwässerung und Vorfluter

Die Widerlagergrundrohre werden durch den Ostflügel geführt und geben das abfließende Wasser (2,2 l/s) an die Mulden des Radweges ab, welcher an den Höfener Landgraben (städtische Kanalisation) angeschlossen ist.

Die Einschubbaugrube wird ca. 0,4 m unter dem Bauwasserspiegel (= HGW) liegen und mit einer offenen Wasserhaltung (ges. rd. 1 l/s) gesichert. Die bauzeitliche Niederschlagsentwässerung wird für beide Baugruben mit ges. 7 l/s veranschlagt. Die Einleitung erfolgt in das Bau-sickerbecken BW-Nr. 300.

Wasserrechtliche Tatbestände

Die Herstellung der EBR Zuckermandelweg erfolgt im Schutz eines Baugrubenverbau. Daher sind Grund- und Niederschlagswasserhaltungen erforderlich, wodurch sich folgende bauzeitlichen wasserrechtlichen Benutzungstatbestände ergeben:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG
- Entnehmen, Zutage fördern, Zutage leiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG, i. V. m. Art 15 Bay WG
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG, i. V. m. Art. 15 Bay WG

Die Flachgründung des Bauwerkes wird dauerhaft im Grundwasser zu liegen kommen. Daher ergeben sich folgende dauerhaften wasserrechtlichen Tatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i. V. m. § 15 WHG.
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG, i. V. m. § 15 WHG

Die EBR Zuckermandelweg befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) sowie außerhalb ausgewiesener bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete (§§ 77, 78 WHG).

6.2 BW 7.14 EBR Leyher Straße km G 7,344

Anlage 4, Blatt 4

Anlage 8.4

Bauwerk und Bauausführung

Die unmittelbar neben dem geplanten Tunnel bei km G 7,344 gelegene bestehende Gewölbebrücke über die Leyher Straße muss ebenfalls für die Vorbeifahrt der Tunnelvortriebsmaschine verkleinert und stabilisiert werden. Die bestehende Brücke ist für 4 Gleise ausgelegt. Die Gleise der ehemaligen Strecke Nürnberg Ost – Nürnberg Großmarkt sind im Brückenbereich zurückgebaut, so dass nur noch die Streckengleise Nürnberg Rbf – Fürth Hbf über die Leyher Straße geführt werden.

Der östliche Teil der Brücke wird abgebrochen und eine neue, etwa 27,4 m lange Flügelwand aus überschnittenen Bohrpfählen hergestellt. Die Bohrpfähle reichen bis auf ca. 290,9 m und damit etwa 9,2 m unterhalb des Bemessungswasserstandes (HGW+1,5). Die ersten und letzten drei Bohrpfähle der Flügelwand binden nur bis etwa 298,8 m NN ein und enden damit etwa 1,3 m unterhalb des Bemessungswasserstandes (HGW+1,5 m).

Zudem werden Injektionen zur Unterfangung der bestehenden Brückenwiderlager eingebracht, um eine Gefährdung des Bauwerkes durch den Tunnelvortrieb zu vermeiden. Der Injektionskörper bindet im Bereich der neuen Flügelwand am tiefsten in den Boden ein, im Bereich der bestehenden westlichen Flügelwand am geringsten. An der tiefsten Stelle reicht der Injektionskörper etwa bis 290,9 m NN und damit ca. 9,2 m unterhalb des Bemessungswasserstandes (HGW+1,5 m).

Die Bauarbeiten erfolgen von der Geländeoberfläche aus. Es werden keine Verbauten in den Boden eingebracht.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand für die EBR Leyher Straße liegen bei 296,5 m NN (Bauwasserstand) bzw. bei 298,0 m NN (Bemessungswasserstand).

Entwässerung und Vorfluter

An der Entwässerung des Brückenbauwerkes sind keine Änderungen vorgesehen.

Im Bauzustand ist keine Entwässerung erforderlich.

Wasserrechtliche Tatbestände

Die herzustellenden Bohrpfähle für den Ostflügel sowie die geplanten Injektionen zur bauzeitlichen Unterfangung, bedingen folgende bauzeitliche wasserrechtliche Benutzungstatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG

Da die Bohrpfähle des Ostflügels sowie die Injektionsmaterialien für die Unterfangung dauerhaft im Grundwasser verbleiben, ergeben sich folgende dauerhaften wasserrechtlichen Tatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG, i. V. m. § 15 WHG.
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG, i. V. m. § 15 WHG

Die EBR Leyher Straße befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) sowie außerhalb ausgewiesener bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete (§§ 77, 78 WHG).

7 Lärmschutzwände / Stützwände

7.1 BW 4.9 – BW 4.13 Schallschutzwände km G 4,800 – km G 6,755

Anlage 4.1 Blatt 1-3

Bauwerksbeschreibung

Die Gründungen folgender Bauwerke greifen in das Grundwasser ein:

- BW. 4.9 Schallschutzmittelwand km G 4,800 – km G 6,255
- BW 4.10 Schallschutzmittelwand km G 4,900 – km G 5,350
- BW 4.11.1 Schallschutzaußenwand rechts der Bahn km G 4,923 – km G 5,882
- BW 4.11.3 Schallschutzaußenwand rechts der Bahn km G 5,906 – km G 6,775
- BW 4.12.1 Schallschutzaußenwand links der Bahn km G 5,500 – km G 5,860
- BW 4.12.3 Schallschutzaußenwand links der Bahn km G 5,884 – km G 6,000
- BW 4.13 Schallschutzaußenwand links der Bahn km G 6,170 – km G 6,220

Die Schallschutzwände werden mit Bohrpfählen Ø 700 mm tief gegründet.

Hydrogeologische Verhältnisse

Die geplanten Schallschutzwände werden mittels Bohrpfählen tiefgegründet. Diese binden in das Grundwasser ein.

Abschnitt	Max. Einbindetiefe Pfahl		Einbindetiefe unterhalb Bemessungswasser (HGW + 1,5m)	Einbindetiefe unterhalb Bauwasser	Bauwasserstand	Bemessungswasserstand
	[m unter GOK]	[m NN]	[m]	[m]	[m NN]	[m NN]
BW 4.9 - Schallschutzmittelwand neben dem Gleis Fürth Gbf – Nürnberg Rbf						
km G 4,800 – km G 6,255	5,5	302,4	km G 4,800: ca. 4,0	ca. 2,5	bis 304,2	bis 305,7
		300,7	km G 5,500: ca. 5,9	ca. 4,4		
		299,9	km G 6,255: ca. 5,7	ca. 4,2		

Abschnitt	Max. Einbindetiefe Pfahl		Einbindetiefe unterhalb Bemessungswasser (HGW + 1,5 m)	Einbindetiefe unterhalb Bauwasser	Bauwasserstand	Bemessungswasserstand
	[m unter GOK]	[m NN]	[m]	[m]	[m NN]	[m NN]
BW 4.10 - Schallschutzwand neben dem Gleis Nürnberg Rbf – Fürth Gbf						
km G 4,900 – km G 5,350	5,5	302,1	km G 4,900: ca. 4,4	ca. 2,9	keine Angabe	keine Angabe
		301,1	km G 5,350: ca. 5,5	ca. 4,0		
BW 4.11.1 – Schallschutzwand rechts der Bahn						
km G 4,923 – km G 5,882	5,5	302,0	km G 4,923: ca. 4,5	ca. 3,0	bis 304,2	bis 305,7
		300,4	km G 5,882: ca. 5,6	ca. 4,1		
BW 4.11.3 – Schallschutzwand rechts der Bahn						
km G 5,906 – km G 6,755	5,5	300,3	km G 5,906: ca. 5,6	ca. 4,1	304,4 – 301,0	305,9 – 302,5
		299,6	km G 6,540: ca. 5,2	ca. 3,7		
		299,6	km G 6,755: ca. 3,1	ca. 1,6		
BW 4.12.1 – Schallschutzwand links der Bahn						
km G 5,500 – km G 5,860	5,5	300,7	km G 5,500: ca. 5,9	ca. 4,4	305,1 – 304,5	306,6 – 306,0
		300,4	km G 5,860: ca. 5,6	ca. 4,1		
BW 4.12.3 – Schallschutzwand links der Bahn						
km G 5,884 – km G 6,000	5,5	300,4	km G 5,884: ca. 5,6 m	ca. 4,1	304,5 – 304,3	304,6 – 305,8
		300,3	km G 6,000: ca. 5,5 m	ca. 4,0		
BW 4.13 – Schallschutzwand links der Bahn						
km G 6,170 – km G 6,220	5,5	300,1	km G 6,170: ca. 5,5 m	ca. 4,0	304,2	305,7
		300,1	km G 6,220: ca. 5,5 m	ca. 4,0		

Entwässerung und Vorfluter

Da keine Wasserhaltung erforderlich und keine Versickerung geplant ist, ist während und nach der Baumaßnahme keine Entwässerung erforderlich.

Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt

Aufgrund des punktuellen und damit vernachlässigbaren Aufstaus durch die Tiefgründung und da nach derzeitigem Kenntnisstand keine Grundwasserentnahmen erforderlich sind, sind keine Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt zu erwarten.

Wasserrechtlicher Tatbestand

Für die Herstellung der Tiefgründung der Schallschutzwände wird folgender bauzeitlicher Benutzungstatbestand erfüllt:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG.

Da die Bohrpfähle der Tiefgründung der Schallschutzwände dauerhaft im Untergrund verbleiben, gilt folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand.

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG i.V.m. § 15 WHG.

Die Schallschutzwände befinden sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) sowie außerhalb ausgewiesener bzw. neu berechneter Überschwemmungsgebiete (§§ 77, 78 WHG).

8 Spartenquerungen

8.1 BW 5.21 Spartenquerungen km G 5,941 und km G 5,983

Anlage 4 Blatt 2

Bauwerke und Bauausführung

Für die kreuzenden Sparten sind Querungen DN 600 und DN 1000 unterhalb der Rampentrogsohle sowie je eine Start- und Zielgruben vorgesehen:

- BW 5.21 a: Bahnquerung im Schutzpressrohr DN 600 für Fernmeldekabel
- BW 5.21 d: Bahnquerung im Schutzpressrohr DN 1000 für Wasserleitung
- BW 5.21 e: Bahnquerung im Schutzpressrohr DN 1000 für Stromkabel
- BW 5.21 f: Bahnquerung im Schutzpressrohr DN 600 für Feuerwehrfernmeldekabel
- BW 5.21 g: Bahnquerung im Schutzpressrohr DN 600 für Datenkabel

Jede Querung liegt auf ca. 80 m Länge im Grundwasser besteht aus einem horizontalen und 2 aufsteigenden Stahlschutzrohren und. Da sie miteinander verschweißt werden, werden keine Schachtbauwerke ausgebildet. Die Rohre werden im Blasensandstein im Bohrverfahren eingebracht. Die horizontale Bahnquerung mit einer Länge von ca. 46 m verläuft auf der 297,0 m NN ca. 2,5 m unter der Rampensohlplatte und damit ca. 9,0 m unter dem Bemessungsgrundwasserspiegel.

Beidseits der Bahn wird eine Start- und Zielbaugrube für die Bohrungen eingerichtet. Beide Gruben haben eine Grundfläche von ca. 10 m x 7 m und liegen ca. 11 m unter dem heutigen Bahnplanum auf ca. 295,5 m NN. Sie tauchen damit bis zu 9 m tief in das Baugrundwasser ein. Auf Grund Ihrer Lage im Blasensandstein werden die Wände mit einer vernagelten Spritzbetonhaut gesichert.

Das aus dem Blasensandstein anfallende Bergwasser wird gemäß den Regeln der Spritzbetonbauweise (Drainierter Spritzbeton durch Abschlachungen und Noppenbahnen) als Restwasser gefasst. Treten Klüfte auf, die größere Wassermengen schütten, können Zusatzmaßnahmen wie z.B. Kluftinjektionen zur Abdichtung ausgeführt werden.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand für die Spartenquerungen km G 5,958 – G 5,962 liegen bei 304,3 m NN (Bauwasserstand) bzw. bei 305,8 m NN (Bemessungswasserstand).

Entwässerung und Vorfluter

Im Endzustand entstehen keine zu entwässernden Bauwerke.

Das aus den Start- und Zielbaugruben für die Querungen geförderte Wasser wird in die Bahnentwässerung (BW 4.6, Kap. 3.1) eingeleitet und dem Höfener Landgraben (städtische Kanalisation) zugeführt.

Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt

Hinsichtlich der bauzeitlich zu betreibenden Grundwasserhaltungen wird mit folgenden Wassermengen gerechnet:

Bauabschnitt	Fördermenge im Mittel [ca. l/s]	Dauer Wasserhaltung [Ca. Monate]
Start- und Zielbaugrube	18,0	3

Wasserrechtlicher Tatbestand

Die Herstellung der Start- und Zielbaugrube erfolgt unter Absenkung des Grundwassers mit bauzeitlicher Wasserhaltung, damit ergeben sich folgende bauzeitliche Benutzungstatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG
- Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG

Für die dauerhafte Gründung der Bauwerke im Grundwasser ergibt sich folgender wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG i.V.m. § 15 WHG.

Die Spartenquerungen befinden sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) sowie außerhalb ausgewiesener bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete (§§ 77, 78 WHG).

9 Sonstiges

9.1 BW 7.7 Sicherung des Abwasserkanals DN 2500 km G 7,370 – km G 7,380

Anlage 4, Blatt 4

Bauwerk und Bauausführung

Zum Schutz des Kanals DN 2500 im Bereich km G 7,370 bis km G 7,380 vor Setzungen durch die Schildunterfahrung wird zur Bodenverbesserung ein Injektionsblock unter dem Abwasserkanal erstellt.

Im bauwerksrelevanten Streckenabschnitt stehen bis zu ca. 20 m unter GOK quartäre Terrassensedimente an, die von Auffüllungen und/oder humosem Oberboden überlagert sein können. Im Liegenden der Terrassensande und –kiese folgen im Bereich km G 7,370 bis km G 7,380 die Schichten des Keupers (Lehrbergsschichten). Etwa 10 m südlich und ca. 20 m nördlich des hier betrachteten Bereiches zur Sicherung des Abwasserkanals DN 2500 schließen

sich im Liegenden der quartären Terrassensedimente zunächst die Festgesteine des Blausandsteins an, welcher von den Lehrbergsschichten unterlagert wird.

Der Injektionsblock wird von der GOK eingebracht und beginnt ca. 4,3 m unterhalb der GOK im quartären Lockergestein und endet ca. 17,3 m unterhalb der GOK an der Schichtgrenze zwischen quartärem Lockergestein und dem Festgestein der Lehrbergsschichten. Da der mittlere Grundwasserstand bei ca. 5,3 m unterhalb der GOK liegt, bindet nahezu der gesamte Injektionsblock in das Grundwasser ein. Beinahe der gesamte Injektionsblock mit einer Breite rechtwinklig zur Tunnelachse von ca. 17 m und in Tunnellängsrichtung von ca. 16 m wird daher im grundwasserführenden Lockergestein hergestellt.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand für den Bereich der Sicherung des Abwasserkanals DN 2500 in km G 7,370 – G 7,380 liegen bei 296,5 m NN (Bauwasserstand) bzw. bei 298,0 m NN (Bemessungswasserstand).

Entwässerung und Vorfluter

Im Bau- und Endzustand ist keine Entwässerung erforderlich.

Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt

Der Grundwasseraufstau von ca. 8 cm durch den Injektionsblock zur Sicherung des Abwasserkanals DN 2500 im Bereich km G 7,370 bis km G 7,380 wird aufgrund der umgebenden gut durchlässigen Lockergesteine des Quartärs als vernachlässigbar eingeschätzt.

Wasserrechtlicher Tatbestand

Die Sicherung des Abwasserkanals DN 2500 im Bereich km G 7,370 bis km G 7,380 erfolgt mittels Unterfangung durch einen Injektionsblock, welcher beinahe vollständig im Grundwasser zu liegen kommt.

Durch die Injektionen bzw. das Injektionsmaterials ergibt sich folgender bauzeitlicher Benutzungstatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG

Da der Injektionsblock nach Abschluss der Maßnahme dauerhaft im Grundwasser verbleibt, ergibt sich daraus folgender dauerhafter wasserrechtlicher Tatbestand:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG i.V.m. § 15 WHG.

Da die den Injektionsblock umgebenden quartären Lockergesteine als gut durchlässig einzustufen sind, ist ein nennenswerter Grundwasseraufstau durch den Injektionsblock nicht zu besorgen.

Der Injektionsblock im Bereich KM G 7,370 bis km G 7,380 zu Sicherung des Abwasserkanals DN 2500 befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) sowie außerhalb ausgewiesener bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete (§§ 77, 78 WHG).

9.2 BW 13.17 Ausbau und Anhebung privater Wirtschaftsweg als hochwasserfreie Rettungsplatzzufahrt, km G 13,250 – km G 13,526

Anlage 4, Blatt 13

Bauwerksbeschreibung

Zwischen km G 13,250 und km G 13,526 wird der private Wirtschaftsweg angehoben und als hochwasserfreie Rettungsplatzzufahrt ausgebaut. Die Weganhebung beträgt dabei bis zu 30 cm auf 293,10 m NN. Darüber hinaus wird eine 14 m lange Wegmulde als Überschwemmungsüberlauf ausgebildet. Die künftige Weg-/Kronenbreite wird 3,0 m /4,5 m betragen. Die Befestigung des Weges erfolgt für eine mittlere Beanspruchung ohne Bindemittel mit Deckschicht nach DWA-A 904.

Der zur Rettungsplatzzufahrt aus- und umzubauende Wirtschaftsweg verläuft innerhalb des vorläufig gesicherten bzw. neu berechneten Überschwemmungsgebietes des Bucher Landgrabens.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand für den Ausbau und die Anhebung des privaten Wirtschaftsweges zwischen km G 13,250 und km G 13,526 liegen zwischen 292,8 m NN bis 292,3 m NN (Bauwasserstand) bzw. zwischen 294,3 m NN bis 293,8 m NN (Bemessungswasserstand).

Entwässerung und Vorfluter

Die Entwässerung der Überbaufläche erfolgt über das Bankett in das Gelände.

Wasserrechtliche Tatbestände

Der zur Rettungsplatzzufahrt aus- und umzubauende private Wirtschaftsweg befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG).

Der zur Rettungsplatzzufahrt aus- und umzubauende private Wirtschaftsweg befindet sich innerhalb des vorläufig gesicherten bzw. neu berechneten Überschwemmungsgebietes des Bucher Landgrabens. Infolge dessen wird der wasserrechtliche Tatbestand nach § 78a Abs. 1 Nr. 5 WHG betroffen.

9.3 BW 13.18 Grundstücksabsenkung im Überschwemmungsgebiet Bucher Landgraben, km G 13,250 bis km G 13,478

Anlage 4, Blatt 13

Anlage 15

Bauwerksbeschreibung

Die Auswirkungen des Baus der Güterzugstrecke im PFA 13 und im PFA 16 auf das Überschwemmungsgebiet des Bucher Landgrabens wurden anhand eines Modells des Überschwemmungsgebietes untersucht (Anlage 15). Im Ergebnis wird zur Eingriffskompensation ein Teil des Feldes nördlich der Straße „Am Reichgraben“ zwischen Bundesautobahn A 73 und Wirtschaftsweg geringfügig abgesenkt.

Eingriff ins Überschwemmungsgebiet

Durch den Bau der Güterzugstrecke (Pegnitztunnel mit zugehörigen Notausgängen und Rettungszufahrten) wird dauerhaft in das Überschwemmungsgebiet des Bucher Landgrabens eingegriffen. Die Auswirkungen dieses Eingriffs in das Überschwemmungsgebiet des Bucher Landgrabens wurden seitens Kling Consult (2020) untersucht. Im Ergebnis (vgl. Anl.14.1, Kap. 6.4) ist festzustellen, dass durch den Eingriff im Endzustand für die Bereiche östlich der Güterzugstrecke die Differenz zum derzeitigen Ist-Zustand zwischen etwa 0,1 m (= Erhöhung der Wassertiefe) und – 0,3 m (= Absenkung der Wassertiefe) liegt. Als Ausgleichsmaßnahme

erfolgt die Absenkung eines Teils des Feldes nördlich der Straße „Am Reichgraben“ zwischen Bundesautobahn A 73 und dem Wirtschaftsweg (1.620 m³).

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand für diesen Bereich liegen zwischen 292,8 m NN bis 292,3 m NN (Bauwasserstand) bzw. zwischen 294,3 m NN bis 293,8 m NN (Bemessungswasserstand).

Wasserrechtliche Tatbestände

Die geplante Grundstücksabsenkung im Bereich km G 13,250 und km G 13,478 befindet sich innerhalb des ausgewiesenen bzw. neu berechneten Überschwemmungsgebietes des Bucher Landgrabens. Infolge dessen wird der wasserrechtliche Tatbestand nach § 78a Abs. 1 Nr. 5 WHG betroffen.

9.4 BW 134 Vorrübergehender Ausbau Privatweg zur Baustraße km G 13,250 bis km G 13,620

Anlage 16, Blatt 2

Bauwerk und Bauausführung

Im Bereich zwischen km G 13,250 und km G 13,620 (PFA 16) erfolgt der vorrübergehende Ausbau eines Privatweges zu einer zweispurigen 8 m breiten Baustraße. Der Ausbau erfolgt vom Abzweig „Am Reichgraben“ bis zur Planfeststellungsgrenze in km G 13,526 auf einer Länge von ca. 390 m.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand für diesen Bereich liegen zwischen 292,8 m NN bis 292,3 m NN (Bauwasserstand) bzw. zwischen 294,3 m NN bis 293,8 m NN (Bemessungswasserstand).

Entwässerung und Vorfluter

Die Entwässerung der Baustraße erfolgt über das Bankett in das Gelände.

Wasserrechtliche Tatbestände

Der vorrübergehender Ausbau des Privatweges zur Baustraße im Bereich zwischen km G 13,250 und km G 13,526 befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) jedoch innerhalb des vorläufig gesicherten bzw. neu berechneten Überschwemmungsgebietes des Bucher Landgrabens (§§ 77, 78 WHG).

9.5 BW 113a Vorrübergehende Einrichtung und Betrieb einer Baustelleneinrichtungsfläche km G 13,06 bis km G 13,21

Anlage 16, Blatt 2

Bauwerk und Bauausführung

Im Bereich zwischen km G 13,06 und km G 13,21 wird vorrübergehend, auf die Bauzeit beschränkt, eine Baustelleneinrichtungsfläche errichtet und betrieben. Auf der Baustelleneinrichtungsfläche werden die Container für die Bauleitung und die Mannschaften aufgestellt sowie Zwischenlagerflächen für Oberboden und Erdstoff angelegt. Das Sickerbecken BW Nr 317 liegt ebenfalls auf der ca. 16.000 m² großen Fläche.

Die Verkehrsflächen um die Container und die Zwischenlagerflächen werden asphaltiert.

Nach Bauende wird der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand für diesen Bereich bei 292,8 m NN (Bauwasserstand) bzw. bei 294,3 m NN (Bemessungswasserstand).

Entwässerung und Vorfluter

Die Entwässerung der Baustelleneinrichtungsfläche BW 113a erfolgt über das bauzeitliche Sickerbecken BW 317.

Wasserrechtliche Tatbestände

Die vorübergehende Errichtung sowie der Betrieb einer Baustelleneinrichtungsfläche im Bereich zwischen km G 13,06 und km G 13,21 befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG).

9.6 BW 135 Vorrübergehende Einrichtung und Betrieb einer Baustelleneinrichtungsfläche km G 13,240 bis km G 13,480

Anlage 16, Blatt 2

Bauwerk und Bauausführung

Im Bereich zwischen km G 13,240 und km G 13,480 (= Bucher Landgraben) wird vorübergehend, auf die Bauzeit beschränkt eine Baustelleneinrichtungsfläche errichtet und betrieben. Die Baustelleneinrichtungsfläche dient der Erstellung des Tunnels in offener Bauweise sowie der Ver- und Entsorgung des maschinellen Tunnelbetriebes mit

- dem offenen Startschacht
- einem Tübbingladebahnhof zwischen Startschacht und Bundesautobahn A 73
- einem Tübbinglager
- einer Bentonit-Aufbereitungs- und Mischanlage
- einer Bodenseparierungsanlage
- einer Betonmischanlage
- einer Werkstatt
- einem Treib- und Schmiermittellager
- einer sonstigen Lagerfläche
- einem Sammel- und Absetzbecken.

Die Straßen zwischen den einzelnen Anlagen werden asphaltiert. Abfließendes Niederschlagswasser und das Wasser aus der Bauwasserhaltung des Startschachtes und des Tunnels in offener Bauweise wird über das Absetzbecken dem Sickerbecken BW 317 (Kap. 9.10) zugeführt.

Die Grundfläche der Baustelleneinrichtungsfläche beträgt ca. 21.700 m².

Nach Bauende wird der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt.

Da sich die Baustelleneinrichtungsfläche im Bereich des Überschwemmungsgebietes des Bucher Landgrabens befindet ist hier im Bauzustand eine temporäre etwa 2 m hohe Aufschüttung der Flächen erforderlich.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand für diesen Bereich liegen zwischen 292,7 m NN und 292,6 m NN (Bauwasserstand) bzw. zwischen 294,2 m NN und 294,1 m NN (Bemessungswasserstand).

Entwässerung und Vorfluter

Die Entwässerung der Baustelleneinrichtungsfläche km G 13,240 bis km G 13,480 BW 135 erfolgt über das bauzeitliche Sickerbecken BW 317.

Wasserrechtliche Tatbestände

Die vorübergehende Errichtung sowie der Betrieb einer Baustelleneinrichtungsfläche im Bereich zwischen km G 13,250 und km G 13,480 (Bucher Landgraben) befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) jedoch innerhalb des vorläufig gesicherten bzw. neu berechneten Überschwemmungsgebietes des Bucher Landgrabens (§§ 77, 78 WHG).

9.7 BW 136 Vorrübergehende Einrichtung und Betrieb einer Baustelleneinrichtungsfläche km G 13,480 bis km G 13,590

Anlage 16, Blatt 2

Bauwerk und Bauausführung

Im Bereich zwischen km G 13,480 (= Bucher Landgraben) und km G 13,590 (PFA 16) wird vorübergehend, auf die Bauzeit beschränkt, eine Baustelleneinrichtungsfläche errichtet und betrieben. Die Baustelleneinrichtungsfläche dient der Erstellung des Tunnels in offener Bauweise sowie der Erdstoffverladung des Tunnelvortriebes mit:

- Erdverladebahnhof
- Zwischenlagerflächen

- LKW-Verladeflächen

Die Zwischenlagerflächen und die LKW-Verladefläche werden asphaltiert.

Die Grundfläche der Baustelleneinrichtungsfläche beträgt ca. 8.300 m².

Nach Bauende wird der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt.

Da sich die Baustelleneinrichtungsfläche im Bereich des Überschwemmungsgebietes des Bucher Landgrabens befindet ist hier eine temporäre etwa 2 m hohe Aufschüttung der Flächen erforderlich.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand für diesen Bereich liegen zwischen 292,6 m NN bis 290,4 m NN (Bauwasserstand) bzw. zwischen 294,1 m NN bis 291,9 m NN (Bemessungswasserstand).

Entwässerung und Vorfluter

Die Entwässerung der Baustelleneinrichtungsfläche km G 13,480 bis km G 13,590 BW 136 erfolgt über das bauzeitliche Sickerbecken BW 317.

Wasserrechtliche Tatbestände

Die vorübergehende Errichtung sowie der Betrieb einer Baustelleneinrichtungsfläche im Bereich zwischen km G 13,480 (Bucher Landgraben) und km G 13,590 befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) jedoch innerhalb des vorläufig gesicherten bzw. neu berechneten Überschwemmungsgebietes des Bucher Landgrabens (§§ 77, 78 WHG).

9.8 BW 300 Bauzeitliches Bausickerbecken km G 6,913 – km G 7,234

Anlage 16, Blatt 1

Bauwerk und Bauausführung

Der Tunnelabschnitt in offener Bauweise und das Trogbauwerk von km G 5,490 bis km G 6,720 werden zeitlich nacheinander drei Bauphasen entgegen der Kilometrierung von Norden nach Süden erstellt. In Phase III wird in folgenden Abschnitten gleichzeitig gebaut:

- der zweite Trogabchnitt von km G 5,490 bis km G 5,975 und
- Zielschacht des Tunnelvortriebs, der im Bereich der letzten 50 m Tunnel in offener Bauweise von km G 6,674 bis km G 6,720 liegt.

Jede Bauphase erfordert ca. 1 Jahr Bauzeit, wobei die Wasserhaltungen ca. 7 bis ca. 11 Monate lang in Betrieb sind.

Aufgrund der insgesamt 3-jährigen Bautätigkeit wird die Entwässerung der Bauphase mit einer 3-jährigen Regenspende mit 162,7 l/(s x ha) dimensioniert.

Da neben Regenwasser bauzeitlich Grundwasser aus den Wasserhaltungen der Baugruben anfällt, wird eine Versickerung angestrebt. Dies ist in den Bauphasen I und II mit hohem Grundwasserandrang über das Bausickerbecken BW-Nr. 300 möglich, das in seiner Lage der des Endsickerbeckens befindet und einen Notüberlauf in den Höfener Landgraben hat.

Infolge eines für den Tunnelvortrieb erforderlichen Auflastdammes wird das Bausickerbecken inkl. Betonabsetzbecken nach dem Ende der Phase II überschüttet.

Das Bausickerbecken weist ein Volumen von 800 m³ auf.

Hydrogeologische Verhältnisse

Nahe dem geplanten Bausickerbecken wurden bei der Erkundung der Trasse Auffüllungen über quartären Terrassenablagerungen erbohrt. Es handelt sich hierbei um Sande und Kiese, denen bindige Horizonte eingelagert sein können. Die vorgenannten Lockergesteinsschichten werden von den Festgesteinsschichten des Keupers (Blasensandstein) bzw. dessen Verwitterungsrinde unterlagert.

Bau- und Bemessungswasserstand liegen für das Bausickerbecken (BW 300) zwischen 299,9 m NN und 297,1 m NN (Bauwasserstand) bzw. zwischen 301,4 m NN und 298,6 m NN (Bemessungswasserstand).

Die Einleitmenge liegt bei ca. 50 l/s.

Wasserrechtlicher Tatbestand

Für den Tunnelabschnitt in offener Bauweise und das Trogbauwerk von km G 5,490 bis km G 6,720 sind zur Herstellung während der Bauphase Grund- und Niederschlagswasserhaltungen erforderlich. Die bauzeitlich anfallenden Wassermengen sollen über das Bausickerbecken BW-Nr. 300 versickert werden.

Daraus ergeben sich folgende bauzeitliche wasserrechtliche Benutzungstatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG

Das Bausickerbecken BW-Nr. 300 befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) sowie außerhalb ausgewiesener bzw. vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebiete (§§ 77, 78 WHG).

9.9 BW 302 Bauzeitlicher Absenkbrunnen Flachslander Straße km G 6,450

Anlage 16, Blatt 1

Bauwerk und Bauausführung

Zur Vermeidung von Schadstoffverschleppungen aus dem Altlastenstandort Flachslander Straße infolge des Betriebs der Wasserhaltungen für den Tunnel offene Bauweise Süd sowie den Rampentrog Süd werden im Gebiet der Altlast in Höhe ca. km G 6,450 vorübergehend auf die Bauzeit beschränkt Absenkbrunnen mit einer Reinigungsstation errichtet oder genutzt und über einen Zeitraum von 17 Monaten betrieben (vgl. Anl. 14.1, Kap. 5.5.3). Das geförderte Grundwasser wird nach vorheriger Abreinigung in die städtische Kanalisation der Stadt Nürnberg eingeleitet. Nach Bauende wird der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand für den Bereich des Absenkbrunnens Flachslander Straße liegen bei 303,6 m (Bauwasserstand) bzw. bei 304,1 m NN (Bemessungswasserstand).

Entwässerung und Vorfluter

Insgesamt werden 5 l/s entnommen, gereinigt und in die städtische Kanalisation der Stadt Nürnberg eingeleitet.

Wasserrechtlicher Tatbestand

Für die Errichtung und den bauzeitlichen Betrieb des Absenkbrunnens Flachslander Straße gelten folgende bauzeitliche wasserrechtliche Benutzungstatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG
- Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser, § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG, i. V. m. Art 15 Bay WG
- Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser, § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG, i. V. m. Art. 15 Bay WG.

Der bauzeitliche Absenkbrunnen BW 302 befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) sowie außerhalb ausgewiesener bzw. vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebiete (§§ 77, 78 WHG).

9.10 BW 317 Bauzeitliches Sickerbecken km G 13,100 – km G 13,170

Anlage 16, Blatt 2

Bauwerk und Bauausführung

Um den Bucher Landgraben hydraulisch zu schonen und den Grundwassereingriff auszugleichen, wird zwischen km G 13,100 und km G 13,170 vorübergehend, auf die Bauzeit beschränkt, ein Sickerbecken errichtet und betrieben. Das Sickerbecken soll als Vorfluter für das anfallende Grund- und Niederschlagswasser aus folgenden Baugruben dienen:

- Bergmännischer Tunnelvortrieb km G 6,705 bis km G 13,250
- Tunnel offene Bauweise Nord und Trog Nord km G 13,250 bis km G 13,850 (PFA 16) einschl. der über die gesamte Tunnelbauzeit in Betrieb zu haltenden Startgrube km G 13,250 bis km G 13,350.

Da im Umfeld des Tunnelvortriebs lokal Altlasten vorhanden sind, wird zur Sicherheit ein Aktivkohlefilter vorgehalten, um bei potenziellen Grenzwertüberschreitungen das Wasser reinigen zu können.

Zur Dimensionierung des Bausickerbeckens wird auch die aus dem Planfeststellungsabschnitt 16 zufließende Wassermenge bestimmt.

Das Bausickerbecken wird ein Gesamtvolumen von 650 m³ aufweisen.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand für den Bereich des Sickerbeckens liegen bei 292,8 m NN (Bauwasserstand) bzw. bei 294,3 m NN (Bemessungswasserstand).

Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt (Baugruben-spezifisch)

Der Grundwasserzustrom in die Baugruben wurde mit dem 3D-Grundwasser-strömungsmodell Pegnitztunnel von Aquasoil Ingenieure & Geologen GmbH (siehe Anlage 15) für jeden Baumonat bestimmt und schwankt stark zwischen dem 2 monatigen instationären Zustand und dem nachfolgenden stationären Zustand der Grundwasserabsenkung.

Bauabschnitt / Phase [-]	Baumonat bzw. Dauer [-]	Zufluss [l/s]
Abschnitt 1a Tunnel km G 13,45 – km G 13,70	2 3 – 9	50 – 28 28 – 17
Abschnitt 1b Tunnel & Trog km G 13,70 – km G 13,85	5 – 9	2 – 1
Abschnitt 1c Trog km G 13,85 – km G 14,12	5 – 16	3 – 1
Abschnitt 2a+2b Tunnel km G 13,25 – km G 13,45	13 14 – 19	17 10
Phase III Tunnelvortrieb mit Betrieb Startschacht 2b	ca. 33 Monate	5 (Tunnel) 8 (Abschn. 2b)
Phase IV Betrieb Startschacht während Tunnelausbau	ca. 9 Monate	8

Wasserrechtlicher Tatbestand

Für die Errichtung und den bauzeitlichen Betrieb des Sickerbeckens gelten folgende bauzeitliche wasserrechtliche Benutzungstatbestände:

- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG

Das bauzeitliche Sickerbecken BW 317 befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) sowie außerhalb ausgewiesener bzw. vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete (§§ 77, 78 WHG).

9.11 BW 319 Bauzeitliche Verlegung und Überbrückung des Bucher Landgrabens km G 13,480

Anlage 16, Blatt 2

Bauwerk und Bauausführung

Zur Erstellung des Tunnels in offener Bauweise im Bereich des Bucher Landgrabens muss dieser auf einer Länge von ca. 60 m um die Baugrube des ersten Tunnelabschnittes verlegt werden, so dass der Tunnelblock unter dem Landgraben erstellt werden kann. Diese Verlegung ist für etwa 1 Jahr vorhalten.

Darüber hinaus wird der Graben für den Betrieb des trassenparallelen Baugleises für die Dauer von ca. 3 Jahren mit einer Hilfsbrücke überbaut.

Hydrogeologische Verhältnisse

Bau- und Bemessungswasserstand für den Bereich der Umverlegung Bucher Landgraben liegen bei 292,6 m NN (Bauwasserstand) bzw. bei 294,1 m NN (Bemessungswasserstand).

Wasserrechtlicher Tatbestand

Für die bauzeitliche Verlegung sowie Überbrückung des Bucher Landgrabens gelten folgende bauzeitliche wasserrechtliche Benutzungstatbestände:

- Entnehmen und Ableiten von Wasser aus oberirdischen Gewässern, § 9 Abs. 1 Nr. 1 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG

- Aufstauen und Absenken von oberirdischen Gewässern, § 9 Abs. 1 Nr. 2 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG
- Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer, § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG
- Anlagen in, an, über und unter oberirdischen Gewässern, § 36 Abs. 1 Nr. 1 WHG, i.V.m. Art. 15 Bay WG.
- Gewässerausbau gem. § 67 Abs. 1 WHG

Die bauzeitliche Umverlegung und Überbrückung des Bucher Landgrabens befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzgebiete (§§ 51, 52 WHG) jedoch innerhalb des vorläufig gesicherten bzw. neu berechneten Überschwemmungsgebietes des Bucher Landgrabens (§§ 77, 78 WHG).

10 Zusammenfassung der wasserrechtlichen Tatbestände und beantragte wasserrechtliche Erlaubnisse

Im Folgenden sind die wasserrechtlichen Tatbestände und beantragten wasserrechtliche Erlaubnisse in tabellarischer Form zusammengestellt. Dabei wird für jeden Tatbestand zwischen bauzeitlichem und dauerhaftem Eingriff unterschieden. Für bauzeitliche Eingriffe wird eine beschränkte Erlaubnis nach § 8 und § 10 WHG i. V. m. Art. 15 Bay WG, für dauerhafte Eingriffe wird eine gehobene Erlaubnis nach § 15 WHG beantragt.

Tabelle 1: Erlaubnis für das bauzeitliche Entnehmen, Ableiten, Aufstauen und Absenken von Wasser aus oberirdischen Gewässern (bauzeitlich) nach § 8 und § 10 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG sowie § 9 Abs. 1 Nrn. 1 und 2 WHG

BW-Verz.-Nr.	Bahn-km	Bauwerk Vorgesehene Maßnahme
6.2	G 13,250 – G 13,526	Tunnel Offene Bauweise Nord
319	G 13,480	Bauzeitliche Verlegung und Überbrückung des Bucher Landgrabens

Tabelle 2: Erlaubnis für das bauzeitliche Einleiten von Niederschlagswasser aus Bauwerken und Verkehrsflächen in Gewässer nach § 8 und § 10 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG sowie § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG

BW-Verz.-Nr.	Bau-km	Bauwerk Vorgesehene Maßnahme	Einleitpunkt	Einleitmenge
7.11	G 7,200	Notausgang NA I	Sickerbecken BW 7.6	4,0 l/s
9.4, 308	G 9,700	Notausgang NA IV	über BAB A 73 in Pegnitz	2 l/s
10.6, 311	G 10,700	Notausgang NA V	über BAB A 73 in Poppenreuther Landgraben	2 l/s
12.16, 316	G 12,700	Notausgang NA VII	über BAB A 73 in Bucher Landgraben	2 l/s
300	G 6,913 – G 7,234	Bauzeitliches Sickerbecken	-	30 l/s
317	G 13,170	Bauzeitliches Sickerbecken	-	12 l/s

Tabelle 3. Erlaubnis für das bauzeitliche Einleiten von Grundwasser aus Bauwerken in Gewässer nach § 8 und § 10 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG sowie § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG

BW-Verz.-Nr.	Bau-km	Bauwerk Vorgesehene Maßnahme	Einleitpunkt	Einleitmenge
300	G 6,913 – G 7,234	Bauzeitliches Sicker-becken	Sickerbecken	50 l/s
317	G 13,170	Bauzeitliches Sicker-becken	Sickerbecken	50 l/s
9.4, 308	G 9,700	Notausgang NA IV	über BAB A 73 in Pegnitz	16 l/s
10.6, 311	G 10,700	Notausgang NA V	über BAB A 73 in Poppenreuther Landgraben	24 l/s
12.16, 316	G 12,700	Notausgang NA VII	über BAB A 73 in Bucher Landgraben	12 l/s

Tabelle 4. Erlaubnis für das bauzeitliche Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer nach § 8 und § 10 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG sowie § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG

BW-Verz.-Nr.	Bau-km	Bauwerk Vorgesehene Maßnahme
4.1	G 4,500 – G 6,750	Gründungen Oberleitungs- und Signalmaste
4.9; 4.10; 4.11.1; 4.11.3; 4.12.1; 4.12.3; 4.13	G 4,800 – G 6,775	Schallschutzwände
5.16	G 5,490 – G 6,200	Rampentrog Süd (einschl. Injektionen und Verbau)
5.21	G 5,957 – G 5,975	Spartenquerung
5.30	G 5,975 – G 6,000	Portalzugang Süd (einschl. Injektionen und Verbau)
6.2	G 6,200 – G 6,705	Tunnel Offene Bauweise Süd (einschl. Injektionen und Verbau)
6.2	G 6,705 – G 13,250	Schildtunnel (einschl. Stützflüssigkeit und Ringspaltverpressung)
6.2	G 13,250 – G 13,526	Tunnel Offene Bauweise Nord (einschl. Verbau)
6.11	G 6,764	EBR Zuckermandelweg
7.3	G 7,200	Notausgang NA I (einschl. Injektionen und Verbau)
7.6	G 6,893 – G 7,234	Sickeranlage
7.7	G 7,370 – G 7,380	Sicherung Abwasserkanal DN 2500 (einschl. Injektionen)

BW-Verz-Nr.	Bau-km	Bauwerk Vorgesehene Maßnahme
7.12	G 7,344	EBR Leyher Straße
8.3	G 8,200	Notausgang NA II (einschl. Injektionen und Verbau)
8.6	G 8,700	Notausgang NA III(einschl. Injektionen und Verbau)
9.4	G 9,700	Notausgang NA IV (einschl. Injektionen und Verbau)
10.6	G 10,700	Notausgang NA V(einschl. Injektionen und Verbau)
11.5	G 11,700	Notausgang NA VI (einschl. Injektionen und Verbau)
12.16	G 12,700	Notausgang NA VII (einschl. Injektionen und Verbau)
300	G 6,913 – G 7,234	Bauzeitliches Sickerbecken
302	G 6,450	Bauzeitlicher Absenkbrunnen Flachsländer Straße
317	G 13,170	Bauzeitliches Sickerbecken
319	G 13,480	Bauzeitliche Verlegung und Überbrückung des Bucher Landgrabens

Tabelle 5: Erlaubnis für das bauzeitliche Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser nach § 8 und § 10 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG sowie § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG

BW-Verz.-Nr.	Bau-km	Bauwerk Vorgesehene Maßnahme	Entnahmerate [l/s]
5.16	G 5,490 – G 6,200	Rampentrog Süd	< 50
5.21	G 5,957 – G 5,975	Spartenquerung	
5.30	G 5,975 – G 6,000	Portalzugang Süd	
6.2	G 6,200 – G 6,705	Tunnel Offene Bauweise Süd	
6.2	G 6,705 – G 13,250	Schildtunnel	5
6.2 (einschl. 13.20)	G 13,250 – G 13,526	Tunnel Offene Bauweise Nord einschl. Startbaugrube	< 50
6.11	G 6,764	EBR Zuckermandelweg	1
7.3	G 7,200	Notausgang NA I	9
8.3	G 8,200	Notausgang NA II	5
8.6	G 8,700	Notausgang NA III	13
9.4	G 9,700	Notausgang NA IV	16
10.6	G 10,700	Notausgang NA V	24
11.5	G 11,700	Notausgang NA VI	17
12.16	G 12,700	Notausgang NA VII	12
302	G 6,450	Bauzeitlicher Absenkbrunnen Flachsländer Straße	5

Tabelle 6: Erlaubnis für das bauzeitliche Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser durch Anlagen nach § 8 und § 10 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG sowie § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG

BW-Verz.-Nr.	Bau-km	Bauwerk Vorgesehene Maßnahme
5.16	G 5,490 – G 6,200	Rampentrog Süd
5.21	G 5,957 – G 5,975	Spartenquerung
5.30	G 5,975 – G 6,000	Portalzugang Süd
6.2	G 6,200 – G 6,705	Tunnel Offene Bauweise Süd

BW-Verz.-Nr.	Bau-km	Bauwerk Vorgesehene Maßnahme
6.2	G 6,705 – G 13,250	Schildtunnel
6.2	G 13,250 – G 13,526	Tunnel Offene Bauweise Nord
6.11	G 6,764	EBR Zuckermandelweg
7.3	G 7,200	Notausgang NA I
8.3	G 8,200	Notausgang NA II
8.6	G 8,700	Notausgang NA III
9.4	G 9,700	Notausgang NA IV
10.6	G 10,700	Notausgang NA V
11.5	G 11,700	Notausgang NA VI
12.16	G 12,700	Notausgang NA VII
302	G 6,450	Bauzeitlicher Absenkbrunnen Flachsländer Straße

Tabelle 7: Erlaubnis für die Einrichtung baulicher Anlagen an Gewässern (bauzeitlich) gemäß nach § 8 und § 10 WHG i.V.m. Art. 15 Bay WG sowie § 36 WHG

BW-Verz.-Nr.	Bau-km	Bauwerk Vorgesehene Maßnahme
6.2	km G 13,250 – km G 13,526	Tunnel Offene Bauweise Nord
319	G 13,480	Bauzeitliche Verlegung und Überbrückung des Bucher Landgrabens mittels 2 Eisenbahnhilfsbrücken
137	km G 13,24 – km G 13,526	Herstellung Hilfsbrücke über Bucher Landgraben für mehrgleisigen Verladebahnhof
13.19	km G 13,510 – km G 13,526	Neubau eines Auflastwalles

Tabelle 8: Gehobene Erlaubnis für die dauerhafte Einleiten von Niederschlagswasser aus Bauwerken und Verkehrsflächen in Gewässer nach §§ 15 und 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG in Verbindung Art. 20 Bay WG

BW-Verz.-Nr.	Bau-km	Bauwerk Vorgesehene Maßnahme	Einleitpunkt	Einleitmenge
5.31, 6.8	G 5,500 – G 6,894	Dachentwässerung	über BW 7.6	5,0
7.6	km G 4,5 bis km G 7,235	Bahnentwässerung Sickeranlage	BW 7.6	74 l/s
7.3	G 7,200	Notausgang NA I	über BW 7.6	0,4 l/s
8.3	G 8,200	NA II - Dachentwässerung	Sickermulde	1,4 l/s
8.6	G 8,700	NA III - Dachentwässerung	Sickermulde	1,4 l/s
9.4	G 9,700	NA IV - Dachentwässerung	Sickerschacht	1,4 l/s
10.6	G 10,700	NA V - Dachentwässerung	Sickerschacht	0,4 l/s
11.5	G 11,700	NA VI - Dachentwässerung	Sickermulde	1,4 l/s
12.16	G 12,700	NA VII - Dachentwässerung	Sickermulde	1,4 l/s
13.20	km G 13,521 – km G 13,526	Neubau einer Autobahnentwässerung Graben	Einleitung in Bucher Landgraben über Rückhaltebecken im PFA 16	

Tabelle 9: Gehobene Erlaubnis für das Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer (dauerhaft) gemäß §§ 15 und 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG

BW-Verz.-Nr.	Bau-km	Bauwerk Vorgesehene Maßnahme
4.1	G 4,500 – G 6,750	Gründungen Oberleitungs- und Signalmaste
4.9; 4.10; 4.11.1; 4.11.3; 4.12.1; 4.12.3; 4.13	G 4,800 – G 6,775	Schallschutzwände
5.4	G 5,030 – G 5,070	Spartenquerung
5.16	G 5,490 – G 6,200	Rampentrog Süd (einschl. Injektionen und Verbau)
5.21	G 5,957 – G 5,975	Spartenquerung
5.30	G 5,975 – G 6,000	Portalzugang Süd (einschl. Injektionen und Verbau)
6.2	G 6,200 – G 6,705	Tunnel Offene Bauweise Süd (einschl. Injektionen und Verbau)
6.2	G 6,705 – G 13,250	Schildtunnel (einschl. Ringspaltverpressung)
6.2	G 13,200 – G 13,526	Tunnel Offene Bauweise Nord (einschl. Verbau)
6.11	G 6,764	EBR Zuckermandelweg
7.3	G 7,200	Notausgang NA I (einschl. Injektionen und Verbau)
7.7	G 7,370 – G 7,380	Sicherung Abwasserkanal DN 2500 (einschl. Injektionen)
7.11	G 7,344	EBR Leyher Straße
8.3	G 8,200	Notausgang NA II (einschl. Injektionen und Verbau)
8.6	G 8,700	Notausgang NA III (einschl. Injektionen und Verbau)
9.4	G 9,700	Notausgang NA IV (einschl. Injektionen und Verbau)
10.6	G 10,700	Notausgang NAV (einschl. Injektionen und Verbau)
11.5	G 11,700	Notausgang NA VI (einschl. Injektionen und Verbau)
12.16	G 12,700	Notausgang NA VII (einschl. Injektionen und Verbau)

Tabelle 10: Gehobene Erlaubnis für das Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser (dauerhaft) gemäß §§ 15 und 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG

BW-Verz.-Nr.	Bau-km	Bauwerk Vorgesehene Maßnahme
5.16	G 5,490 – G 6,200	Rampentrog Süd
5.30	G 5,975 – G 6,000	Portalzugang Süd

BW-Verz.-Nr.	Bau-km	Bauwerk Vorgesehene Maßnahme
6.2	G 6,200 – G 6,705	Tunnel Offene Bauweise Süd
6.2	G 6,705 – G 13,250	Schildtunnel
6.2	G 13,200 – G 13,526	Tunnel Offene Bauweise Nord
6.11	G 6,764	EBR Zuckermandelweg
7.3	G 7,200	Notausgang NA I
7.11	G 7,344	EBR Leyher Straße
8.3	G 8,200	Notausgang NA II
8.6	G 8,700	Notausgang NA III
9.4	G 9,700	Notausgang NA IV
10.6	G 10,700	Notausgang NA V
11.5	G 11,700	Notausgang NA VI
12.16	G 12,700	Notausgang NA VII

Tabelle 11: Genehmigung für die Einrichtung baulicher Anlagen an Gewässern (dauerhaft) gemäß § 36 WHG in Verbindung Art. 20 Bay WG

BW-Verz.-Nr.	Bau-km	Bauwerk Vorgesehene Maßnahme
13.17	G 13,250 – G 13,526	Ausbau und Anhebung von privatem Wirtschaftsweg als hochwasserfreie Rettungspfadzufahrt
13.19	km G 13,510 – km G 13,526	Neubau eines Auflastwalles
6.2	G 13,250	Tunnel Offene Bauweise Nord (einschl. Startbaugrube)

Tabelle 12: Gehobene Erlaubnis für den Gewässerausbau (dauerhaft) gemäß §§ 15 und 67 WHG

BW-Verz.-Nr.	Bau-km	Bauwerk Vorgesehene Maßnahme
620 (040_A)	km G 13,48	Ökol. Umgestaltung/Aufweitung Bucher Landgraben
621 (041_A)	km G 13,45 – km G 13,61	Geländeabtrag für Feuchtbiotop/Retentionsmulde nördl. Bucher Landgraben
13.18	km G 13,250 – km G 13,478	Geländeabsenkung zur Schaffung einer 1.600 m³ großen Retentionsmulde

Tabelle 13: Wasserrechtliche Ausnahmen nach § 77; Abs. 1, § 78 WHG vom Verbot von Baumaßnahmen im vorläufig gesicherten bzw. neu gerechneten Überschwemmungsgebiet des Bucher Landgrabens

BW-Verz.-Nr.	Bau-km	Bauwerk Vorgesehene Maßnahme
6.2 (einschl. 13.20)	G 13,250 – G 13,526	Tunnel Offene Bauweise Nord (einschl. Startbaugrube und Auflastwall)
13.17	G 13,250 – G 13,526	Ausbau und Anhebung von privatem Wirtschaftsweg als hochwasserfreie Rettungsplatzzufahrt
135	G 13,240 – G 13,480	Vorrübergehende Einrichtung und Betrieb einer Baustelleneinrichtungsfläche
136	G 13,480 – G 13,590	Vorrübergehende Einrichtung und Betrieb einer Baustelleneinrichtungsfläche
319	G 13,480	Bauzeitliche Verlegung und Überbrückung des Bucher Landgrabens
13.18	km G 13,250 – km G 13,478	Geländeabsenkung zur Schaffung einer 1.600 m ³ großen Retentionsmulde
319	G 13,480	Bauzeitliche Verlegung und Überbrückung des Bucher Landgrabens mittels 2 Eisenbahnhilfsbrücken
137	km G 13,24 – km G 13,526	Herstellung Hilfsbrücke über Bucher Landgraben für mehrgleisigen Verladebahnhof
620 (040_A)	km G 13,48	Ökol. Umgestaltung/Aufweitung Bucher Landgraben
621 (041_A)	km G 13,45 – km G 13,61	Geländeabtrag für Feuchtbiotop/Retentionsmulde nördl. Bucher Landgraben

- Das von der BAB A73 abfließende Wasser wird im Abschnitt nördlich des Bucher Landgrabens bis zur Planfeststellungsgrenze PFA 13/16 auf einer Länge von 6 m über eine Mulde zwischen BAB und neuem Auflastdamm gefasst (BW-Nr. 13.20) und in Richtung Norden aus dem Planfeststellungsabschnitt 13 herausgeleitet. Die ca. 1,5 l/s werden in den PFA 16 und damit in den Bucher Landgraben abgegeben. Die Einleitung in den Bucher Landgraben wird wasserrechtlich im PFA 16 beantragt.
- Im Süden wird die Uffenheimer Straße rechts der Bahn zwischen km G 4,5 und km G 5,8 verlegt. Im Bestand und auch im zukünftigen Endzustand hat nur der Mittelteil im Bereich der Kleingartenanlage an der Wallensteinstraße eine Wasserrfassung, die als Vorfluter den Main-Donau-Kanal nutzt. Die Straßenabschnitte vor und hinter dem Mittelteil entwässern heute und zukünftig über das Bankett in die angrenzenden Felder. Da die Straße in unveränderter Breite inklusive Entwässerungsanlagen nur seitlich

verschoben wird, ergeben sich keine Änderungen bei den Abflussmessungen oder den Vorflutern. Daher entstehen hier keine neuen wasserrechtlichen Tatbestände.

Weiterhin wird für die folgenden Benutzungstatbestände eine wasserrechtliche Erlaubnis bzw. gehobene Erlaubnis beantragt:

- Für alle im Bereich Tunnels baubedingt durchzuführenden Stützmaßnahmen wie Injektionsblöcke, Bohrungen für Bohrpfähle, Pfahlgründungen für Stützwände, Profilierungen, etc. wird eine wasserrechtliche Genehmigung entsprechend § 49 WHG („Erd-aufschlüsse“) i.V.m. § 9 Abs. 1 Nr. 4 beantragt.