



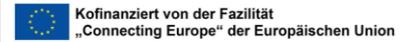
SuedOstLink
- BBPIG Vorhaben Nr. 5
und Nr. 5a –



Abschnitt D2
Nittenau bis Pfatter

Unterlagen
gemäß § 21 NABEG

Das Vorhaben Nr. 5 im SuedOstLink ist von der Europäischen Union gefördert; sie haftet nicht für die Inhalte.



Teil L6.1 Hydrogeologisches Fachgutachten - Brunnen I und II Wörth a. d. Donau (Giffa)

Wasserschutzgebiet Nr.

2210704060001

**Bezeichnung der
Wassergewinnungsanlage**

**Brunnen I und II Wörth a. d. Donau
(Giffa)**

00	29.06.2023	Unterlage gemäß § 21 NABEG	ARGE U B. Hanauer	ARGE U M. Pohle	TenneT M. Schafhirt
Rev.	Datum	Ausgabe	Erstellt	Geprüft	Freigegeben

Festgestellt nach § 24 NABEG
Bonn, den

I. Inhaltsverzeichnis (Text)

	Seite	
1.	Einleitung	12
1.1	Veranlassung des Hydrogeologischen Gutachtens	12
1.2	Rechtlicher und fachlicher Rahmen	15
1.3	Datengrundlage	17
1.4	Methodik und Vorgehensweise	18
1.4.1	Hydrogeologisches Modell	19
1.5	Einordnung der Unterlagen	20
2.	Schutzgebietsverordnung, potenziell von einem Erdkabel betroffene Verbote	21
3.	Beschreibung der Trinkwassergewinnungsanlage	24
3.1	Betreiber, Versorgungsgebiet und Wasserbedarf	24
3.2	Beschreibung der technischen Anlagen und mögliche Ersatzversorgung	24
3.3	Wasserrechtliche Gegebenheiten und Realentnahmen	26
3.4	Wasserqualität	26
4.	Durchgeführte Untersuchungen und Erhebungen (BGHU)	28
4.1	Beschreibung der durchgeführten Pumpversuche	29
5.	Beschreibung der hydrogeologischen Verhältnisse	33
5.1	Umwelt und Geologie	33
5.1.1	Untergrundaufbau	33
5.1.2	GwLeiter, GwHemmer	34
5.1.3	Deckschichtenbewertung	34
5.2	Hydrogeologisches Modell	35
5.2.1	Strukturierung des Modellraums	35
5.2.2	GwHydraulik	35
5.2.3	GwBeschaffenheit	40
5.2.4	GwNeubildung	42
5.3	Einzugsgebietsermittlung und GwBilanz	42
5.4	Bewertung des bestehenden WSG	43
6.	Prüfung, ob vom Vorhaben voraussichtlich Verbote verletzt werden und Bewertung einer Gewässergefährdung	44
6.1	Darstellung der wasserwirtschaftlich relevanten Eingriffe entlang der Vorzugstrasse – Verletzungen von Verboten in WSG	44
6.2	Darstellung der möglichen Verbotsverletzungen nach der bestehenden WSG-VO	44
6.2.1	Vorzugstrasse	44
6.3	Darstellung der möglichen Verbotsverletzungen nach der zukünftig möglichen WSG-VO	47
6.4	Hydrogeologische Risikobewertung	47
6.4.1	Baubedingtes Risiko	48
6.4.2	Anlagen- resp. betriebsbedingtes Risiko	53
6.4.3	Sonstige Risiken	55
7.	Prüfung der Voraussetzungen für die Befreiung im Sinne des § 52, Abs. 1, Satz 2 Alt. 1 WHG (Befreiung wegen fehlender Schutzzweckgefährdung)	57
8.	Bewertung einer Befreiung aufgrund überwiegender Belange des Allgemeinwohls, § 52, Abs. 1, Satz 2 Alt. 2	59

➤ **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1-1:	Inhaltliche Vorgaben für das hydrogeologische Gutachten gemäß § 21 NABEG	13
Tabelle 1-2:	Gebietsspezifische Datengrundlage	18
Tabelle 2-1:	Verbote gemäß WSG-VO der Brunnen I & II Wörth a.d.Donau (LRA REGENSBURG 2017)	21
Tabelle 3-1:	Allgemeine Angaben zu den Brunnen I und II Wörth a.d.Donau (IFB EIGENSCHENK 2016)	25
Tabelle 3-2:	Jahresentnahmen am Brunnen I Wörth a.d.Donau im Zeitraum 2009 – 2017 aus (IFB EIGENSCHENK 2016) und der Dateneinsicht beim WWA Regensburg vom 26.08.2022	26
Tabelle 4-1:	Eckdaten der GWM im Bereich Wörth a.d.Donau (Giffa) gemäß Angaben ICP	28
Tabelle 4-2:	GwStände GWM B 0166, B 0177, B 9602, B 9603, B 9604 und B 0004 (AT Kiefenholz) am 29.06.2022	28
Tabelle 4-3:	Eckdaten ausgewählter Erkundungsbohrungen im EZG der Brunnen Wörth	29
Tabelle 5-1:	Pumpversuchsauswertung der Pumpversuche der Brunnen Wörth a.d.Donau (IFB EIGENSCHENK 2016)	36
Tabelle 5-2:	Eingangsparameter der Pumpversuchsauswertung nach DUPUIT/THIEM (IFB EIGENSCHENK 2016)	36
Tabelle 5-3:	k _f -Werte der Hydrogeologischen Einheiten nach (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe)	36
Tabelle 5-4:	GWM B 0166, B 0177, B 9602, B 9603, B 9604 und B 0004 (AT Kiefenholz) – Transmissivität und k _f -Wert, ermittelt nach THEIS und THEIS Wiederanstieg	38
Tabelle 5-5:	Ruhe- und Betriebswasserspiegel der Brunnen Wörth a.d.Donau im Jahr 1974 (IFB EIGENSCHENK 2016)	39
Tabelle 5-6:	GwStände GWM B 0166, B 0177, B 9602, B 9603, B 9604 und B 0004 (AT Kiefenholz) am 29.06.2022	40
Tabelle 5-7:	Grenzwertüberschreitungen im Rohwasser des Brunnens I Wörth a.d.Donau im Zeitraum 2006 – 2018	41
Tabelle 5-8:	Grenzwertüberschreitungen gemäß Trinkwasserverordnung (TrinkwV) der GWM im Jahr 2021	41
Tabelle 6-1:	Mögliche Verbotverletzungen entlang der Vorzugstrasse (bestehende WSG-VO)	44
Tabelle 6-2:	Kriterien für die baubedingte Risikobewertung einer qualitativen Gewässergefährdung	49
Tabelle 6-3:	Bewertungsergebnis für die baubedingte Risikobewertung einer qualitativen Gewässergefährdung	50
Tabelle 6-4:	Kriterien für die baubedingte Risikobewertung einer quantitativen Gewässergefährdung	53
Tabelle 7-1:	Zusammenfassende Risikobewertung	57

➤ **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 5-1:	Grundwassergleichenplan der Stichtagsmessung vom 23/24.02.2015 im Umfeld der Wasserversorgungsanlage Giffa (IFB EIGENSCHENK 2016)	39
Abbildung 5-2:	Einzugsgebiet des Brunnens I Wörth a.d.Donau (IFB EIGENSCHENK 2016). Gelbe Umrandung = Unterirdisches EZG Brunnen I Blaue Umrandung = Umgriff der linksseitigen Donauterrasse von Sulzbach bis Niederachdorf	42

II. Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtslagepläne	M 1 : 10.000
Anlage 1.1	Topografischer Übersichtslageplan	
Anlage 1.2	Geologischer Übersichtslageplan	
Anlage 2	Hydrogeologische Profilschnitte und Pläne	
Anlage 2.1	Profilschnitt A – A'	
Anlage 2.2	GwGleichenplan mit abgegrenztem EZG im Bereich Wörth a.d.Donau (Giffa)	M 1 : 15.000
Anlage 3	Angaben zu den TwFassungen	
Anlage 3.1	Bohrprofile, Ausbaupläne	
Anlage 3.1.1	Bohrprofil und Ausbauplan Brunnen I Wörth a.d.Donau	
Anlage 3.1.2	Bohrprofil und Ausbauplan Brunnen II Wörth a.d.Donau	
Anlage 3.2	Förderdaten und GwStände Brunnen I Wörth a.d.Donau, Zeitraum 2009 – 2017	
Anlage 3.3	Rohwasseranalysen Brunnen I Wörth a.d.Donau, 2006 – 2018	
Anlage 4	Bohrprofile und Ausbaupläne GWM, BGHU	
Anlage 4.1	GWM B 0166	
Anlage 4.1.1	Bohrprofil und Ausbauplan gemäß ICP	
Anlage 4.1.2	Bodenkundliches Bohrprofil gemäß HG	
Anlage 4.2	GWM B 0177	
Anlage 4.2.1	Bohrprofil und Ausbauplan gemäß ICP	
Anlage 4.2.2	Bodenkundliches Bohrprofil gemäß HG	
Anlage 4.3	GWM B 9602	
Anlage 4.3.1	Bohrprofil und Ausbauplan gemäß ICP	
Anlage 4.3.2	Bodenkundliches Bohrprofil gemäß HG	
Anlage 4.4	GWM B 9603	
Anlage 4.4.1	Bohrprofil und Ausbauplan gemäß ICP	
Anlage 4.4.2	Bodenkundliches Bohrprofil gemäß HG	
Anlage 4.5	GWM B 9604	
Anlage 4.5.1	Bohrprofil und Ausbauplan gemäß ICP	
Anlage 4.5.2	Bodenkundliches Bohrprofil gemäß HG	
Anlage 4.6	GWM B 0004 (AT Kiefenholz)	
Anlage 4.6.1	Bohrprofil und Ausbauplan gemäß ICP	
Anlage 4.6.2	Bodenkundliches Bohrprofil gemäß HG	

Anlage 5	Pumpversuche, BGHU
Anlage 5.1	GWM B 0166
Anlage 5.1.1	Ganglinie und Förderrate
Anlage 5.1.2	Auswertung THEIS
Anlage 5.1.3	Auswertung THEIS-Wiederanstieg
Anlage 5.2	GWM B 0177
Anlage 5.2.1	Ganglinie und Förderrate
Anlage 5.2.2	Auswertung THEIS
Anlage 5.2.3	Auswertung THEIS-Wiederanstieg
Anlage 5.3	GWM B 9602
Anlage 5.3.1	Ganglinie und Förderrate
Anlage 5.3.2	Auswertung THEIS
Anlage 5.3.3	Auswertung THEIS-Wiederanstieg
Anlage 5.4	GWM B 9603
Anlage 5.4.1	Ganglinie und Förderrate
Anlage 5.4.2	Auswertung THEIS
Anlage 5.4.3	Auswertung THEIS-Wiederanstieg
Anlage 5.5	GWM B 9604
Anlage 5.5.1	Ganglinie und Förderrate
Anlage 5.5.2	Auswertung THEIS
Anlage 5.5.3	Auswertung THEIS-Wiederanstieg
Anlage 5.6	GWM B 0004 (AT Kiefenholz)
Anlage 5.6.1	Ganglinie und Förderrate
Anlage 5.6.2	Auswertung THEIS
Anlage 5.6.3	Auswertung THEIS-Wiederanstieg

Anlage 6	Hydrochemie, BGHU
Anlage 6.1	Prüfberichte, Agrolab
Anlage 6.1.1	Ionenbilanzierung GWM B 0166
Anlage 6.1.2	Ionenbilanzierung GWM B 0177
Anlage 6.1.3	Ionenbilanzierung GWM B 9602
Anlage 6.1.4	Ionenbilanzierung GWM B 9603
Anlage 6.1.5	Ionenbilanzierung GWM B 9604
Anlage 6.1.6	GWM B 0004 (AT Kiefenholz)
Anlage 6.2	Tabellarische Zusammenstellung der Wasseruntersuchungen der GWM im Bereich Wörth a.d.Donau (Giffa)
Anlage 6.3	Zusammenstellung der Hauptinhaltsstoffe der GWM sowie des Brunnen I Wörth a.d.Donau im Bereich Wörth a.d.Donau (Giffa) im Piper-Diagramm

Anlage 7 Deckschichtenbewertung nach Hölting et al. (HÖLTING et al. 1995)

Anlage 7.1	Lageplan mit den Ergebnissen der Deckschichtenbewertung	M 1 : 15.000
Anlage 7.2	Ergebnisse der Einzelbewertungen	
Anlage 7.2.1	Ungestörter Zustand	
Anlage 7.2.2	Gestörter Zustand, während Bauphase	

III. Verzeichnis der verwendeten Unterlagen

- AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung: (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Geologischen Diensten, Hrsg.). Hannover: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller), (5. verb. und erw. Auflage.).
- ANDERS & RAUM Sachverständigenbüro für Grundwasser (2019): Antrag auf Neufestsetzung eines Trinkwasserschutzgebietes für die Brunnen I - III im Gewinnungsgebiet Ammerlohe der Gemeinde Wiesent.
- ARGE Simultec-tewag (2017): Grundwassermodell Flutpolder Eltheim und Wörthhof – Hydrogeologisches Modell, Modellkonzepte.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2021, Juni 24): Digitales Gewässerverzeichnis Bayern. Veröffentlichung Einzugsgebiete 1:25.000 Version 2016. shp.
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Digitale Hydrogeologische Übersichtskarte von Deutschland 1:250.000.
- BUNDESNETZAGENTUR (2020): Untersuchungsrahmen für die Planfeststellung. Vorhaben Nr. 5 BBPIG (Höchstspannungsleitung Wolmirstedt - Isar). Abschnitt D2 Nittenau bis Pfatter.
- BUNDESNETZAGENTUR (2021): Untersuchungsrahmen für die Planfeststellung. Vorhaben Nr. 5a BBPIG (Höchstspannungsleitung Klein Rogahn - Isar). Abschnitt D2 Nittenau bis Pfatter.
- Bundesverwaltungsgericht (1970, Juni 26): BVerwG, Urteil vom 26. Juni 1970 – IV C 90.69, NJW 1971, 396.
- Bundesverwaltungsgericht (1980, September 12): BVerwG, Urteil vom 12. September 1980 – IV C 89.77, DÖV 1981, 416, 419.
- Büro HG GmbH (2022): Numerisches Grundwasserströmungsmodell für das Donautal bei Wörth und Geisling - Modellbericht für den Abschnitt D2. Gießen.
- Deutsche Geologische Gesellschaft Hydrogeologische Modelle. Ein Leitfaden mit Fallbeispielen. Hydrogeologische Beiträge der FH - DGG. (*Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft*(Heft 24)).
- DVGW (2021): Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser – Technische Regel, Arbeitsblatt W 101 (A). Bonn.
- Göbl Wasserhaushaltsgesetz: , Pub. L. No. § 52 Rn. 78. (2019).

- H. Cypionka (2003): Grundlagen der Mikrobiologie. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, (2. Aufl.).
- HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH (2018, Oktober): Empfindlichkeitsbewertung für Wasserschutzgebiete und Einzugsgebiete von Trinkwasserfassungen sowie wasserwirtschaftliche Vorrangflächen entlang der SuedOstLink-Trasse (SOL), Abschnitt C – Hydrogeologisches Gutachten HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH.
- HÖLTING, B., & COLDEWEY, W. G. (2019): Hydrogeologie: Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie. Berlin [Heidelberg]: Springer Spektrum, (8. Auflage.).
- HÖLTING, B., HAERTLE, T., HOHBERGER, K.-H., NACHTIGALL, K. H., VILLINGER, E., WEINZIERL, W., & WROBEL, J.-P. (1995): Konzept zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung: *Geologisches Jahrbuch. (Heft 63)*. <https://doi.org/978-3-510-96195-5>
- IFB EIGENSCHENK (2016): Hydrologischer Bericht. Wasserschutzgebiet Brunnen Giffa der Trinkwasserversorgung Wörth an der Donau. Hydrogeologische Basisstudie - Statusbericht zum aktuellen Untersuchungsstand. Deggendorf.
- LFU (2009): Hydrogeologische Karte (HGK) von Bayern M 1:500.000 mit Erläuterungen. Augsburg: Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU).
- LfU (2019): Grundwasserneubildung aus Niederschlag, gemittelte Jahreswerte von 1951 bis 2015. shp, Augsburg: Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU).
- LfU Bayern (2020): Digitale Geologische Karte 1:25.000. shp.
- LfU Bayern Digitale Hydrogeologische Karte 1:100.000 (dHK). shp.
- LRA REGENSBURG (2017): Verordnung des Landratsamtes Regensburg über das Wasserschutzgebiet in der Stadt Wörth a.d.Donau (Brunnen I und II, sog. Wsaserschutzgebiet „Giffa“) im Landkreis Regensburg für die öffentliche Wasserversorgung der Stadt Wörth a.d.Donau. Regensburg.
- TenneT TSO GmbH (2020): SuedOstLink BBPIG Nr. 5. „Höchstspannungsleitung Wolmirstedt – Isar; Gleichstrom“. Antrag nach § 19 NABEG. Abschnitt D2 – Nittenau bis Pfatter. Bayreuth.
- TenneT TSO GmbH (2021): SuedOstLink BBPIG Nr. 5a. „Höchstspannungsleitung Klein Rogahn – Isar; Gleichstrom“. Antrag nach § 19 NABEG. Abschnitt D2 – Nittenau bis Pfatter. Bayreuth.
- TrinkwV Trinkwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. März 2016 (BGBl. I S. 459), die zuletzt durch Artikel 99 der Verordnung vom 22. September 2021 (BGBl. I S. 4343) geändert worden ist.

IV. Verzeichnis verwendeter Abkürzungen

µT	Microtesla
Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
AC	Bezeichnung für Wechselstrom (engl. alternating current)
ARGE	Arbeitsgemeinschaft
AT	Arbeitstage
B	Bundesstraße
BAB	Bundesautobahn
BGHU	Baugrundhauptuntersuchung
BNetzA	Bundesnetzagentur
dB	Dezibel (Verhältniszahl)
dB(A)	Schalldruckpegel, Messgröße zur Bestimmung der Stärke von Geräuschpegeln
DC	Gleichstrom (engl. direct current)
DIN	Deutsche Industrie-Norm
DIN EN	Standard für Vereinheitlichung (Deutsches Institut für Normung)
DPH	Dynamic Probing Heavy
DTK	Digitale Topografische Karte
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
EE	Erneuerbare Energien
EG	Europäische Gemeinschaft
EK	Erdkabel
EN	Europäische Norm
EU	Europäische Union
EZG	Einzugsgebiet
FB	Fachbeitrag
FL	Freileitung
fTK	festgelegter Trassenkorridor
GOK	Geländeoberkante
HG	HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH
Gw	Grundwasser
GW	Gigawatt (1.000.000.000 W), Einheit der elektrischen Leistung
GWM	Grundwassermessstelle
GZ	Grünlandzahl
ha	Hektar
HDD	Horizontal Directional Drilling / Horizontalspülbohrverfahren
HVAC	High Voltage Alternating Current (Hochspannungswechselstrom)
HVDC	High Voltage Direct Current (Hochspannungsgleichstrom)
Hz	Hertz, Einheit für die Frequenz
KAS	Kabelabschnittstation

KB	Kernbohrung
k_f -Wert	Durchlässigkeitsbeiwert
km	Kilometer
KSR	Kabelschutzrohr
kV	Kilovolt (1.000 V)
LED	Leuchtdiode (engl. Light-emitting diode)
LfU	Landesamt für Umwelt
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LED	Leuchtdiode (engl. Light-emitting diode)
LRA	Landratsamt
LWL-ZS	Lichtwellenleiterzwischenstation
m	Meter
MLM	Mindestlichtmaß
mm	Millimeter
mT	Millitesla (Einheit der magnetischen Flussdichte)
m u. GOK	Meter unter Geländeoberkante
MW	Megawatt
NEP	Netzentwicklungsplan
NHN	Normal-Höhen-Null
N, E, S, W	Himmelsrichtungen
PF	Planfeststellung
PFA	Planfeststellungsabschnitt
PFV	Planfeststellungsverfahren
POK	Pegeloberkante
Ril	Richtlinie
RiStWag	Richtlinie für die Anlage von Straßen in WSG
RKS	Rammkernsondierung
RL	Rote Liste
SOL	SuedOstLink
SZ	Schutzzone
t	Tonnen
Tw...	Trinkwasser
TWh	Terawattstunde
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
V	Volt
VHT	Vorhabenträger
VO	Verordnung
VT	Vorzugstrasse
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSG	Wasserschutzgebiet
WSG-VO	Wasserschutzgebietsverordnung
WSZ	Wasserschutzzone

WV	Wasserversorger
ww	wasserwirtschaftlich
WWA	Wasserwirtschaftsamt
Ziff.	Ziffer
ZTV E-Stb	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten und Straßenbau
ZV	Zweckverband
BayWG	Bayerisches Wassergesetz
BBPlG	Bundesbedarfsplangesetz
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz
WHG	Wasserhaushaltsgesetz

1. Einleitung

1.1 Veranlassung des Hydrogeologischen Gutachtens

Der SuedOstLink ist ein Netzausbauprojekt des Stromübertragungsnetzes. Es besteht aus dem Vorhaben Nr. 5 sowie dem Vorhaben Nr. 5a gemäß Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG). Beide Vorhaben sind Leitungen zur Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung und werden mit einem Erdkabelvorrang geplant.

Das Vorhaben Nr. 5 verläuft von Wolmirstedt bei Magdeburg in Sachsen-Anhalt bis Isar in Bayern. Das Vorhaben Nr. 5a ist eine Verbindung von Klein Rogahn in Mecklenburg-Vorpommern über den Landkreis Börde bis Isar in Bayern. Vom Landkreis Börde bis Isar erfolgt in räumlicher Nähe eine gemeinsame Verlegung beider Vorhaben.

Rechtlich handelt es sich um zwei eigenständige Vorhaben, für die jeweils eigene Anträge auf Planfeststellungsbeschluss gemäß § 19 Netzausbaubeschleunigungsgesetz (NABEG) gestellt wurden. Die Vorhabenträger haben gemäß § 26 Satz 2 NABEG eine einheitliche Entscheidung in den Planfeststellungsverfahren gemäß § 24 NABEG für die Abschnitte der beiden genannten Vorhaben zwischen dem Landkreis Börde und Isar beantragt. Die vorliegenden Unterlagen umfassen daher die Vorhaben Nr. 5 sowie Nr. 5a. Für den nördlichen Bereich des Vorhabens Nr. 5a erfolgt ein eigenes Bundesfachplanungs- und Planfeststellungsverfahren. Der südliche Bereich des SuedOstLinks Landkreis Börde bis Isar umfasst neun Planfeststellungsabschnitte.

Das Vorhaben Nr. 5 beinhaltet die Herstellung einer Kabelanlage mit einem Kabelsystem, bestehend aus zwei Erdkabeln mit einer Leistung von 2 Gigawatt (GW) und Nebenbauwerken sowie einer zusätzlichen für den Betrieb notwendigen Anlage, der Konverterstation. Nebenbauwerke sind die Kabelabschnittsstationen (KAS) und die Lichtwellenleiterzwischenstationen (LWL-ZS) sowie Oberflurschränke. Die Verlegung der Gleichspannungskabel erfolgt in Kabelschutzrohren (KSR).

Im Rahmen des Vorhabens Nr. 5a erfolgt zur Erweiterung der Übertragungsleistung um weitere 2 GW (insgesamt 4 GW) die Verlegung einer zusätzlichen Kabelanlage mit einem Kabelsystem. Sie besteht ebenfalls aus zwei Erdkabeln, verlegt in Kabelschutzrohren, sowie der erforderlichen Konverterstation und den bereits beschriebenen Nebenbauwerken. Im Bereich vom Landkreis Börde bis Isar, in dem in räumlicher Nähe verlegt wird, erfolgt ein gemeinsamer Tiefbau und Kabelzug.

Für weitergehende Informationen zum SuedOstLink und zum Planfeststellungsverfahren wird auf die Kapitel 1 ff im Teil A1 Erläuterungsbericht der Unterlagen gemäß § 21 NABEG verwiesen.

Im Rahmen der Planfeststellung wird für die durch den festgelegten Trassenkorridor (fTK) tangierten Wasserschutzgebiete / Einzugsgebiete (WSG / EZG) eine Bewertung des Vorliegens von ausnahme- bzw. befreiungsbedürftigen Verbotstatbeständen / Handlungsbeschränkungen¹, insbesondere gemäß § 52, Abs. 1 WHG, konkretisiert in den jeweiligen WSG-Verordnungen (WSG-VO; ggf. vorläufige WSG-VO) notwendig. Hierbei wird auch berücksichtigt, dass die zuständige Behörde gemäß § 52, Abs. 3 WHG auch außerhalb eines WSG Entscheidungen bzw. Anordnungen treffen kann, wenn andernfalls der Schutzzweck des WSG gefährdet wäre. Dies könnte etwa in EZG jenseits festgesetzter WSG-Grenzen der Fall sein.

¹ Im Weiteren werden Verbote und Handlungsbeschränkungen, aus Gründen der besseren Lesbarkeit, als Verbote zusammengefasst.

Gutachterlich behandelt werden an dieser Stelle auch geplante WSG bzw. WSG-Erweiterungen, soweit diese in den fTK hineinreichen, sowie abgelaufene WSG, da deren Wiederinbetriebnahme nicht ausgeschlossen werden kann.

Aktuelle, abgelaufene und zukünftig geplante WSG sowie EZG, die den fTK nicht tangieren, werden nicht bewertet. Quellen und Einzelwasserversorgungen werden hydrogeologisch gesondert begutachtet.

In dem vorliegenden hydrogeologischen Gutachten werden diese Aspekte behandelt. Dabei soll eine Bewertung der Gewinnungsgebiete auf Basis der Datengrundlagen aus der Bundesfachplanung zzgl. neuer Daten, unter Einbeziehung weiterer Untersuchungsmethoden, vorgenommen werden. In diesem Rahmen erfolgt auch eine Prüfung bzw. Bewertung, ob die Voraussetzungen einer Befreiung nach § 52, Abs. 1, Satz 2 WHG für bestehende WSG, nach § 52, Abs. 2 WHG für geplante WSG und / oder nach § 52, Abs. 3 WHG für EZG von Gewinnungsanlagen für die öffentliche Trinkwasserversorgung erfüllt sind.

Der Inhalt des vorliegenden Gutachtens ist durch den Untersuchungsrahmen vorgegeben:

Tabelle 1-1: Inhaltliche Vorgaben für das hydrogeologische Gutachten gemäß § 21 NABEG

Themen	Inhalte
Allgemeine Angaben	Allgemeine Angaben (insb. Trinkwasserbrunnen, Grundwassermessstellen, Entnahmen, Wasserrechte)
Umwelt und Geologie	<ul style="list-style-type: none"> Hydrologische, morphologische, klimatische und geologische Verhältnisse; hydrogeologischer Aufbau (insb. Grundwasserleiter, -überdeckung, -sohle, -stockwerke)
Grundwasserverhältnisse	<ul style="list-style-type: none"> Grundwasserstand und Grundwasserbewegung in den relevanten Stockwerken (insb. Erläuterungen und Darstellungen zu Grundwasserstandsdaten, Grundwasserganglinien, Grundwasserflurabstand, Grundwassergleichenplänen für den Nullzustand (ohne Entnahme) und für den Istzustand (bei wirksamer tatsächlicher/genehmigter Entnahme), Ausmaß und Reichweite der entnahmebedingten Grundwasserabsenkungen, ggf. Abgrenzung des Einzugsgebietes aus dem Grundwassergleichenplan) Grundwasserbeschaffenheit (insb. Nitratgehalt) Grundwasserhaushalt (insb. Grundwasserneubildung, Abfluss in Vorfluter, Infiltration aus oberirdischen Gewässern, Entnahme durch andere Nutzer, Grundwasserdargebot)
Ermitteln und Beschreiben der maßgebenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkprozesse des Projekts und Festlegen der maximalen Wirkzone (ohne Maßnahmen zur Schadensbegrenzung) im Hinblick auf mögliche Gefährdungen des Schutzzwecks der Gebiete	Maßgeblich sind hierbei alle relevanten und erkennbaren Vorhabenwirkungen hinsichtlich Bau, Anlage und Betrieb in ihrer Art, räumlichen Ausdehnung, zeitlichen Dauer, Häufigkeit und Intensität.
Bewerten der Wahrscheinlichkeit der Gewässerbeeinträchtigung ohne Maßnahmen zur Schadensbegrenzung	Bewerten der Wahrscheinlichkeit der vorhabenbedingten Beeinträchtigungen des Schutzzwecks sowie des mengenmäßigen und chemischen Zustands, ggf. auch im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten
Erarbeiten der Maßnahmen zur Schadensbegrenzung	<ul style="list-style-type: none"> Maßnahmen zur Schadensbegrenzung sind vorzusehen, sofern – einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Plänen oder Projekten – eine erhebliche Beeinträchtigung von zu untersuchenden Gebieten in ihren für den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen nicht ausgeschlossen werden kann

Themen	Inhalte
	<ul style="list-style-type: none"> • Erarbeiten von Vorgaben für Maßnahmen zur Schadensbegrenzung • Erarbeiten der Maßnahmen zur Schadensbegrenzung (übernahmefähig für den UVP-Bericht bzw. den LBP) • Erfassen und Beschreiben der maßgebenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkprozesse des Projekts und Festlegen der maximalen Wirkzone unter Einbeziehung der Maßnahmen zur Schadensbegrenzung. Vorsorgende und nachsorgende Maßnahmen sind hiermit getrennt zu betrachten • Dokumentation der Maßnahmen zur Schadensbegrenzung im Hinblick auf die technische und rechtliche Durchführbarkeit sowie deren Verhältnismäßigkeit
Bewerten der Wahrscheinlichkeit der Gewässerbeeinträchtigung mit vorsorgenden Maßnahmen zur Schadensbegrenzung	<ul style="list-style-type: none"> • Bewerten der Wahrscheinlichkeit der vorhabenbedingten Beeinträchtigungen des Schutzzwecks, sowie des mengenmäßigen und chemischen Zustands unter Einbeziehung der vorsorgenden Maßnahmen zur Schadensbegrenzung. • Bewerten des Vorliegens von ausnahme- / befreiungsbedürftigen Verbotstatbeständen (insb. § 52, Abs. 1, Satz 2 WHG für bestehende WSG, nach § 52, Abs. 2 WHG für geplante WSG und/oder nach § 52, Abs. 3 WHG für EZG von Gewinnungsanlagen für die öffentliche Trinkwasserversorgung)
Zusammenfassen der Ergebnisse in Text und Karte	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenfassendes Darstellen der Ergebnisse der Konfliktanalyse, der Schadensbegrenzungsmaßnahmen und der Bewertung der Beeinträchtigung von zu untersuchenden Gebieten in ihren für den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen in Text und Karte als vorläufige Fassung • Aufbereiten des Ergebnisses der Untersuchung für die Übernahme / Integration in andere Unterlagen (Erläuterungsbericht, UVP-Bericht, LBP)

Auf der Ebene der Planfeststellung sollen alle WSG / EZG, die gemäß den festgesetzten Untersuchungsrahmen (BUNDESNETZAGENTUR 2020) und (BUNDESNETZAGENTUR 2021) sowie den § 19-Anträgen (TenneT TSO GmbH 2020) und (TenneT TSO GmbH 2021) eine Überschneidung mit dem fTK haben, betrachtet werden. Da insbesondere die EZG-Abgrenzungen aus (HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH 2018) überprüft werden sollen, werden auch Gebiete untersucht, die mit einem 300 m Pufferbereich des fTK überlappen. Faktisch werden folgende Prüfschritte gemäß § 12 Kap. V 4. A) (ff) umgesetzt.

Das Prüfprogramm wird dabei nacheinander durchgeführt. So erfolgt Prüfschritt 3 nur, wenn eine Durchgängigkeit des Trassenkorridors nach Prüfschritt 2 noch nicht ersichtlich ist. Genauso erfolgt Prüfschritt 2 nur für die im Prüfschritt 1 identifizierten Gebiete.

➤ **Prüfschritt 1**

die Wasserschutzgebiete selbst, geplante Wasserschutzgebiete oder die Einzugsgebiete (sofern sie über die Wasserschutzgebiete hinausgehen) durch das Vorhaben in der Planfeststellung voraussichtlich gequert werden müssen (Umgehbarkeit im Trassenkorridor)

- **Prüfschritt 2, Fall a)**

in den nicht umgeharen festgesetzten Wasserschutzgebieten Verbote der Schutzgebietsverordnung ausgelöst werden und, falls ja, ob der Schutzzweck gefährdet ist (§ 52, Abs. 1, Satz 2, 1. Alternative WHG)

- **Prüfschritt 2, Fall b)**

in den nicht umgeharen geplanten Wasserschutzgebieten der Schutzzweck gefährdet ist (§ 52 Abs. 2 WHG),

- **Prüfschritt 2, Fall c)**

in den zwar umgeharen Wasserschutzgebieten mit jedoch nicht umgeharen Einzugsgebieten der Schutzzweck gefährdet ist (§ 52 Abs. 3 WHG) sowie schließlich

- **Prüfschritt 3**

im Falle einer Schutzzweckgefährdung überwiegende Gründe des Allgemeinwohls eine ausnahmsweise Inanspruchnahme erfordern (§ 52 Abs. 1, Satz 2, 2. Alternative WHG) und daher eine Befreiung erteilt werden kann.

Im Wesentlichen sollen hierbei die nachfolgenden Sachverhalte geprüft bzw. folgende Fragen beantwortet werden:

- I. Werden Verbote der WSG-VO bei bestehenden WSG oder der bayerischen MusterSchutzgebietsVO bei geplanten WSG bzw. WSG-Erweiterungen sowie EZG verletzt? Wenn ja, welche?¹ – Prüfschritt 2a
- II. Ergibt sich durch die Verletzung der o. g. Verbote ein Risiko, dass das genutzte Trinkwasser von der im hydrogeologischen Gutachten betrachteten Fassung verunreinigt wird? – Prüfschritt 2a, 2b, 2c
- III. Kann das Risiko durch vorsorgende Maßnahmen minimiert werden? Wenn ja, durch welche? Besteht auch bei Anwendung dieser Maßnahmen ein Restrisiko? – Prüfschritt 2a, 2b, 2c
- IV. Wird die Trinkwasserversorgung durch ein mögliches Restrisiko gefährdet oder finden ohnehin Aufbereitungsmaßnahmen statt, die dies verhindern? Falls von einer Gefährdung auszugehen ist, kann die Trinkwasserversorgung durch nachsorgende Maßnahmen (z. B. Aufbereitung oder Ersatzwasserversorgung) gesichert werden? – Prüfschritt 3
- V. Betrachtung der überwiegenden Gründe des Wohls der Allgemeinheit (§ 52 Abs. 1 Satz 2 Alternative 2) bei gegebener Durchführung von WSG/EZG von Trinkwasserfassungen. – Prüfschritt 3

Bei der Risikobewertung ist die Wahrscheinlichkeit der Gewässergefährdung zu berücksichtigen, also eine Einstufung von Aussagen und Urteilen nach dem Grad der Gewissheit (Sicherheit) vorzunehmen. Da in den hydrogeologischen Gutachten datenbedingt statistische Berechnungen nicht in Betracht kommen, kann die Beurteilung der Schutzzweckgefährdung nach der Rechtsprechung nur nach dem strengen Wahrscheinlichkeitsmaßstab des wasserrechtlichen Besorgnisgrundsatzes gemäß der fachgutachterlichen Bewertung auf Basis der Datenlage erfolgen.

Bezugspunkte für die Beurteilung der Schutzzweckgefährdung sind der genutzte Grundwasserleiter sowie das Rohwasser der Fassung. Daher ist fachgutachterlich zu beurteilen, ob durch die SOL-relevanten Maßnahmen am genutzten Grundwasserleiter und/oder an der betreffenden TwFassung in qualitativer und/oder quantitativer Hinsicht eine Beeinträchtigung zu besorgen ist, bzw. mit welcher Wahrscheinlichkeit eine Beeinträchtigung, gegebenenfalls unter Berücksichtigung vorsorgender Maßnahmen, eintreten kann.

Gemäß den Untersuchungsrahmen für die Planfeststellung Abschnitt D2 (BUNDESNETZAGENTUR 2020) und (BUNDESNETZAGENTUR 2021), Kap. 7.5.3 sollen alle WSG/EZG oder geplanten WSG, die eine Überschneidung mit dem fTK haben, betrachtet werden.

1.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

Den rechtlichen Rahmen für das Gutachten definiert das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) wie folgt:

WHG § 52 – Besondere Anforderungen in Wasserschutzgebieten

¹ Neuplanungen von WSG oder WSG-Erweiterungen führen in Bayern immer auch zu einer Neufestsetzung der WSG-Verordnung, der stets die MusterSchutzgebietsVO zugrunde gelegt wird. Daher muss bei Neuplanungen von WSG oder WSG-Erweiterungen die Auseinandersetzung mit der MusterSchutzgebietsVO erfolgen. Es werden daher bei geplanten WSG Erweiterungen die Verbote der bestehenden VO sowie zusätzlich der MusterSchutzgebietsVO betrachtet, welche hinsichtlich des Vorhabens strenger oder konkreter formuliert sind, als die der bestehenden WSG-VO.

- (1) *In der Rechtsverordnung nach § 51 Absatz 1 oder durch behördliche Entscheidung können in Wasserschutzgebieten, soweit der Schutzzweck dies erfordert,*
1. *bestimmte Handlungen verboten oder für nur eingeschränkt zulässig erklärt werden,*
 2. *die Eigentümer und Nutzungsberechtigten von Grundstücken verpflichtet werden,*
 - a) *bestimmte auf das Grundstück bezogene Handlungen vorzunehmen, insbesondere die Grundstücke nur in bestimmter Weise zu nutzen,*
 - b) *Aufzeichnungen über die Bewirtschaftung der Grundstücke anzufertigen, aufzubewahren und der zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen,*
 - c) *bestimmte Maßnahmen zu dulden, insbesondere die Beobachtung des Gewässers und des Bodens, die Überwachung von Schutzbestimmungen, die Errichtung von Zäunen sowie Kennzeichnungen, Bepflanzungen und Aufforstungen,*
 3. *Begünstigte verpflichtet werden, die nach Nummer 2 Buchstabe c zu duldenden Maßnahmen vorzunehmen.*

Die zuständige Behörde kann von Verboten, Beschränkungen sowie Duldungs- und Handlungspflichten nach Satz 1 eine Befreiung erteilen, wenn der Schutzzweck nicht gefährdet wird oder überwiegende Gründe des Wohls der Allgemeinheit dies erfordern. Sie hat eine Befreiung zu erteilen, soweit dies zur Vermeidung unzumutbarer Beschränkungen des Eigentums erforderlich ist und hierdurch der Schutzzweck nicht gefährdet wird. Für die Erteilung der Befreiung gilt § 11a Absatz 4 und 5 entsprechend, wenn die Befreiung für ein Vorhaben zur Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Quellen erforderlich ist.

- (2) **In einem als Wasserschutzgebiet vorgesehenen Gebiet können vorläufige Anordnungen nach Absatz 1 getroffen werden, wenn andernfalls der mit der Festsetzung des Wasserschutzgebiets verfolgte Zweck gefährdet wäre. Die vorläufige Anordnung tritt mit dem Inkrafttreten der Rechtsverordnung nach § 51 Absatz 1 außer Kraft, spätestens nach Ablauf von drei Jahren. Wenn besondere Umstände es erfordern, kann die Frist um höchstens ein weiteres Jahr verlängert werden. Die vorläufige Anordnung ist vor Ablauf der Frist nach Satz 2 oder Satz 3 außer Kraft zu setzen, sobald und soweit die Voraussetzungen für ihren Erlass weggefallen sind.**
- (3) **Behördliche Entscheidungen nach Absatz 1 können auch außerhalb eines Wasserschutzgebiets getroffen werden, wenn andernfalls der mit der Festsetzung des Wasserschutzgebiets verfolgte Zweck gefährdet wäre.**
- (4) *Soweit eine Anordnung nach Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 oder Nummer 2, auch in Verbindung mit Absatz 2 oder Absatz 3, das Eigentum unzumutbar beschränkt und diese Beschränkung nicht durch eine Befreiung nach Absatz 1 Satz 3 oder andere Maßnahmen vermieden oder ausgeglichen werden kann, ist eine Entschädigung zu leisten.*
- (5) *Setzt eine Anordnung nach Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 oder Nummer 2, auch in Verbindung mit Absatz 2 oder Absatz 3, erhöhte Anforderungen fest, die die ordnungsgemäße land- oder forstwirtschaftliche Nutzung eines Grundstücks einschränken, so ist für die dadurch verursachten wirtschaftlichen Nachteile ein angemessener Ausgleich zu leisten, soweit nicht eine Entschädigungspflicht nach Absatz 4 besteht.*

Die im Sinne des § 52 WHG, Abs. 1 relevanten Verbote sind in entsprechenden WSG-Verordnungen dargelegt. Diese Verbote sind ausschließlich für Trassenabschnitte relevant, die festgesetzte WSG durchfahren; die entsprechenden WSG-VO werden in Kapitel 2 gemäß § 21 NABEG dargelegt und können gegebenen-

falls die Beantragung der Befreiung von WSG-Auflagen erfordern. Diese kann erteilt werden, wenn nachweislich der Schutzzweck nicht gefährdet wird oder überwiegende Gründe des Wohls der Allgemeinheit dies erfordern.

Gemäß § 52 WHG, Abs. 2 können in einem als Wasserschutzgebiet vorgesehenen Gebiet vorläufige Anordnungen nach Abs. 1 getroffen werden, wenn andernfalls der mit der Festsetzung des Wasserschutzgebietes verfolgte Zweck gefährdet wäre.

EZG von Trinkwasserfassungen, die von Trassenabschnitten tangiert werden, können von den zuständigen Wasserbehörden als Gebiete i.S.v. § 52 WHG, Abs. 3 gewertet werden, in denen die zuständigen Wasserbehörden Anordnungen treffen können, wenn andernfalls der mit der Festsetzung des WSG verfolgte Zweck gefährdet wäre. Um darlegen zu können, dass dieser Zweck nicht verletzt wird, können im Rahmen einer fachlichen Einschätzung zur Schutzzweckgefährdung im Falle einer EZG-Durchfahrung außerhalb des WSG die Verbote der WSG-VO des angrenzenden WSG bzw. die bayerische MusterSchutzgebietsVO diskutiert bzw. herangezogen werden.

Befreiungen von WSG-Auflagen sind in diesen Fällen nicht erforderlich, allerdings ist i.S.v. § 52 WHG, Abs. 2 und 3 in Anlehnung an die Befreiungsvoraussetzungen nach § 52 WHG, Abs. 1 Satz 2 nachzuweisen, ob eine Schutzzweckgefährdung vorliegt oder nicht, und wie diese, gegebenenfalls durch entsprechende Sicherungsmaßnahmen, vermieden werden kann, bzw. ob überwiegende Gründe des Wohls der Allgemeinheit eine Durchfahrung des EZG erfordern.

Bei der Beurteilung der Schutzzweckgefährdung ist nach der Rechtsprechung der strenge Wahrscheinlichkeitsmaßstab des wasserrechtlichen Besorgnisgrundsatzes anzulegen. Demnach ist eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften schon dann zu besorgen, „wenn die Möglichkeit eines entsprechenden Schadenseintritts nach den gegebenen Umständen und im Rahmen einer sachlich vertretbaren, auf konkreten Feststellungen beruhenden Prognoseentscheidung nicht von der Hand zu weisen ist“ (Bundesverwaltungsgericht 1980). Anders formuliert ist nicht von einer Schutzzweckgefährdung auszugehen, „wenn für die Verunreinigung des Grundwassers keine auch noch so wenig naheliegende Wahrscheinlichkeit besteht, sie also nach menschlicher Erfahrung unwahrscheinlich ist“ (Bundesverwaltungsgericht 1970). Es ist also vor diesem Hintergrund kein völliger Ausschluss der Schutzzweckverletzung erforderlich; sie muss allerdings entsprechend der vorgenannten Definitionen auf Grund der wasserwirtschaftlichen Erkenntnisse und Erfahrungen, sei es auch bei ungewöhnlichen Umständen, nach menschlicher Erfahrung unwahrscheinlich sein (Gößl 2019).

1.3 Datengrundlage

Wesentlich für die Erstellung des hydrogeologischen Gutachtens sind die Daten von der betreffenden TwFassung selbst. Daher wurden beim Betreiber der TwGewinnungsanlage, auf der Basis des Umweltinformationsgesetzes, Daten angefragt. Daraufhin wurden die nachfolgend aufgeführten Unterlagen / Daten zur Verfügung gestellt.

Neben den erhobenen Daten stellen die Ergebnisse der Erkundungsbohrungen im Rahmen der Baugrundhauptuntersuchung (BGHU) entlang der VT sowie die in diesem Rahmen durchgeführten Grundwasser-

messstellenbohrungen (inkl. begleitender Messungen und Versuche) im Bereich des fTK die wesentliche Datengrundlage dar.

Tabelle 1-2: Gebietsspezifische Datengrundlage

Datentyp, Bezeichnung	Wesentliche Inhalte
Hydrologischer Bericht WSG Giffa Donau. Statusbericht zum aktuellen Untersuchungsstand (IFB EIGENSCHENK 2016)	<ul style="list-style-type: none"> • Hydrochemie • Bohrprofile und Ausbaupläne • Allgemeine Brunnendaten • Schutzgebietsvorschlag • GwFließrichtung • EZG-Ermittlung • Geohydraulische Kennwerte • Daten aus dem Wasserrechtsbescheid
Numerisches GwStrömungsmodell für das Donautal bei Wörth und Geisling (Büro HG GmbH 2022)	<ul style="list-style-type: none"> • GwGleichen • GwBahnlinien
Sonstige Unterlagen zum Brunnen I Wörth a.d.Donau	<ul style="list-style-type: none"> • Protokolle zu Rohwasseranalysen 2006 – 2018 • Entnahmemengen 2009 – 2017
Erkundungsbohrungen im Rahmen der BGHU	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Deckschichten und des oberflächennahen Untergrundes • Wasseranschnitte (Grundwasser oder Stauwasser)
GwMessstellenbohrungen im Bereich Wörth a.d.Donau (Giffa)	<ul style="list-style-type: none"> • GwStände • Geohydraulische Kennwerte aus Pumpversuchsdaten • GwQualität

Weitere digital zur Verfügung gestellte Daten, die zur Erstellung des Gutachtens verwendet wurden sind wie folgt:

- Digitale Geologische Karte, 1:25.000 (LfU Bayern 2020)
- Digitale Hydrogeologische Karte, 1:100.000 (LfU Bayern)
- Hydrogeologische Karte von Bayern, 1:500.000 (LFU 2009)
- Digitale Hydrogeologische Übersichtskarte von Deutschland, 1:250.000 (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe)
- Oberirdische Wasserscheiden, Bayern (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2021)

Im Übrigen wird auf die Auflistung unter Kap. III. verwiesen.

1.4 Methodik und Vorgehensweise

Die unter Kapitel 1.3 aufgeführten Daten wurden im Hinblick auf die WSG-VO der Brunnen I & II Wörth ausgewertet.

Es wurden für die Planfeststellung gemäß § 21 NABEG entlang der Vorzugstrasse im Rahmen der BGHU Erkundungsmaßnahmen durchgeführt, die im vorliegenden Gutachten hydrogeologisch im Sinne der Aufgabenstellung aufbereitet und ausgewertet werden. Das zugrundeliegende hydrogeologische Untersuchungskonzept wurde mit dem Wasserwirtschaftsamt Regensburg abgestimmt. Die hydrogeologische Begutachtung bezieht sich auf die Vorzugstrasse einschließlich der zugehörigen Baustellenzufahrten innerhalb der betreffenden WSG / EZG.

Diese Auswertungen bilden die Grundlage für die Beantwortung der in Kap. 1.1 aufgeführten Fragen. Insbesondere werden das Risiko einer Schutzzweckgefährdung durch den SOL bewertet sowie die diesbezüglich eventuell notwendigen vorsorgenden Maßnahmen und, für SOL-Abschnitte innerhalb von WSG, die möglichen Verbotsverletzungen behandelt.

1.4.1 Hydrogeologisches Modell

Das hydrogeologische Modell (HGM) ist ein wesentliches Kriterium bei der Bewertung bzw. Abgrenzung von Trinkwasserschutzgebieten. Auf dieser Grundlage können auch die Empfindlichkeit des betreffenden wasserwirtschaftlich genutzten GwVorkommens gegenüber anthropogenen Eingriffen bewertet und Risikoabschätzungen im Sinne einer Schutzzweckgefährdung bei Eingriffen innerhalb des betreffenden WSG/EZG vorgenommen werden. In Anlehnung an den einschlägigen Leitfaden (Deutsche Geologische Gesellschaft), Kap. 5 sind bei der hydrogeologisch-wasserwirtschaftlichen Bewertung des SuedOstLink die im Folgenden genannten Aspekte des HGM zu behandeln.

- Strukturierung des Modellraums:
 - Definition der maßgeblichen hydrostratigrafischen Einheiten und darauf basierend die Abgrenzung/Definition der relevanten GwLeiter, GwHemmer und Deckschichten (GwÜberdeckung).
 - Geohydraulische Kennwerte, insbesondere Durchlässigkeit(en) und wirksame Schichtmächtigkeit(en).
 - Räumliche Verteilung der Kennwerte unter Einbeziehung der tektonischen Struktur und Definition von Homogenbereichen /-zonen.
- GwHydraulik:
 - Darstellung der GwStände / GwFlurabstände in den maßgeblichen hydrostratigrafischen Einheiten und der geohydraulisch maßgeblichen Oberflächengewässer (Vorfluter, Infiltrationsrandbedingungen).
 - GwDynamik (Fließrichtung, Fließgeschwindigkeit); Darstellung auf der Basis von GwGleichpläne und GwGanglinien bzw. entsprechenden GwStandsmessungen.
 - Hydraulische Kopplung von GwLeitern
- GwBeschaffenheit:
 - Angabe der GwQualität an den betreffenden TwFassungen; ggf. Angaben zum GwAlter.
 - Darstellung und Bewertung erkennbarer anthropogener Einflüsse (Vorbelastungen) und/oder Oberflächenwasserinfiltration auf die GwQualität.
 - Kenntnisse über mögliche Schadstoffausbreitung.
- Randbedingungen und GwBilanz:
 - Angabe der maßgeblichen Entnahmen im Modellgebiet.
 - Darstellung der maßgeblichen Randbedingungen für die GwStrömung und der wirksamen GwNeubildung; GwHaushalt.

Als Modellraum sind jeweils der betreffende Abschnitt des fTK und das oder die den fTK tangierenden WSG/EZG zu betrachten. Das HGM für die Brunnen I & II Wörth a.d.Donau und deren WSG/EZG wird in Kap. 5.2 dargestellt.

1.5 Einordnung der Unterlagen

Die Ergebnisse des vorliegenden hydrogeologischen Gutachtens fließen, unter Beachtung der Untersuchungsrahmen für die Planfeststellung (BUNDESNETZAGENTUR 2020) und (BUNDESNETZAGENTUR 2021), in den UVP-Bericht, den LBP, den FB WRRL und letztendlich in den Planfeststellungsantrag ein.

Falls eine wasserrechtliche Befreiung von Auflagen in der WSG-VO aufgrund einer WSG-Verbotsverletzung erwirkt werden muss, wird das hydrogeologische Gutachten Teil der entsprechenden Antragsunterlagen (Verweis auf Unterlage Teil K2.1).

2. Schutzgebietsverordnung, potenziell von einem Erdkabel betroffene Verbote

Für die Brunnen I & II Wörth a.d.Donau wurde mit Datum vom 10.08.2017 ein unbefristetes Wasserschutzgebiet einschließlich Schutzgebietsverordnung festgesetzt (LRA REGENSBURG 2017). Davon sind die in Tabelle 2-1 aufgeführten Verbote hinsichtlich des Vorhabens SOL potenziell von Relevanz.

Tabelle 2-1: Verbote gemäß WSG-VO der Brunnen I & II Wörth a.d.Donau (LRA REGENSBURG 2017)

Verbot Nr.	Handlungen	Schutzzone III	Schutzzone II
1.1	Aufschlüsse oder Veränderungen der Erdoberfläche, auch wenn Grundwasser nicht aufgedeckt wird; insbesondere Fischteiche, Kies-, Sand- und Tongruben, Steinbrüche und Übertagebergbaue und Torfstiche	verboten, ausgenommen Bodenbearbeitung im Rahmen der ordnungsgemäßen land- und forstwirtschaftlichen Nutzung	
1.2	Wiederverfüllung von Erdaufschlüssen, Baugruben und Leitungsgräben sowie Geländeauffüllungen	nur zulässig <ul style="list-style-type: none"> mit dem ursprünglichen Erdaushub im Zuge von Baumaßnahmen und sofern die Bodenaufgabe wiederhergestellt wird 	verboten
1.3	Leitungen verlegen oder erneuern (ohne Nrn. 2.1, 3.7 und 6.11)	---	verboten
1.4	Durchführung von Bohrungen	nur zulässig für Bodenuntersuchungen bis zu 1 m Tiefe oder Erkundungsmaßnahmen, die im Zusammenhang mit der öffentlichen Wasserversorgungsanlage Giffa der Stadt Wörth an der Donau in Zusammenhang stehen sowie Beregnungsbrunnen, sofern diese wasserrechtlich beantragt, gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik errichtet und durch einen amtlichen Sachverständigen bzw. einen privaten Sachverständigen der Wasserwirtschaft gem. Art. 61 BayWG abgenommen werden	
2.3	Umgang mit wassergefährdenden Stoffen außerhalb von Anlagen nach Nr. 2.2 (siehe Anlage 2, Ziff. 3)	nur zulässig für die kurzfristige (wenige Tage) Lagerung von Stoffen bis Wassergefährdungsklasse 2 in dafür geeigneten, dichten Transportbehältern bis zu je 50 Liter	verboten
2.4	Abfall i. S. d. Abfallgesetzes und bergbauliche Rückstände abzulagern (Abfallbehandlung und -lagerung siehe Nr. 2.2 und Nr. 2.3)	verboten	
3.3	Ausbringen von Abwasser	verboten	

Verbot Nr.	Handlungen	Schutzzone III	Schutzzone II
4.1	Straßen, Wege und sonstige Verkehrsflächen zu errichten oder zu erweitern	<ul style="list-style-type: none"> nur zulässig für klassifizierte Straßen, wenn die „Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten (RiStWag) in der jeweils geltenden Fassung beachtet werden und wie in Zone II, jedoch Geländeeinschnitte zulässig 	nur zulässig <ul style="list-style-type: none"> für öffentliche Feld- und Waldwege, beschränkt-öffentliche Wege, Eigentümerwege und Privatwege ohne Geländeeinschnitte (außer Oberbodenabtrag von max. 30 cm) und bei breitflächigem Versickern des abfließenden Wassers wenn die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung erhalten bleibt
4.3	Wassergefährdende auswaschbare oder auslaugbare Materialien (z. B. Bauschutt, Schlacke, Teer, Imprägniermittel u. ä.) zum Straßen-, Wege-, Eisenbahn- und Wasserbau zu verwenden	verboten	
4.4	Baustelleneinrichtungen, Baustofflager zu errichten oder zu erweitern	---	verboten
5.1	Bauliche Anlagen zu errichten	nur zulässig, <ul style="list-style-type: none"> wenn kein häusliches oder gewerbliches Abwasser anfällt oder in eine dichte Sammelentwässerung eingeleitet wird unter Beachtung von 3.6 und die Errichtung ohne Aushubmaßnahmen erfolgt und wenn die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung hierdurch im Wesentlichen erhalten bleibt und nach erfolgter Einzelfallprüfung und Zustimmung der Stadt Wörth an der Donau 	verboten
6.12	landwirtschaftliche Dräne und zugehörige Vorflutgräben anzulegen oder zu ändern	nur zulässig für Instandsetzungs- und Pflegemaßnahme	
6.14a	Rodung	verboten	

Verbot Nr.	Handlungen	Schutzzone III	Schutzzone II
6.14b	Kahlschlag oder eine in der Wirkung gleichkommende Maßnahme (s. Anlage 2, Ziffer 6)	nur zulässig bis 3.000 m ² (ausgenommen bei Kalamitäten bei Anzeige beim Landratsamt Regensburg und Benachrichtigung des Wasserversorgers)	nur zulässig bis 1.000 m ² (ausgenommen bei Kalamitäten bei Anzeige beim Landratsamt Regensburg und Benachrichtigung des Wasserversorgers)
6.17	Befahren abseits von Wegen oder Straßen mit Fahrzeugen jeglicher Art	---	verboten, ausgenommen <ul style="list-style-type: none"> • im Rahmen der ordnungsgemäßen land- und forstwirtschaftlichen sowie fischereilichen Nutzung • auf tiefgefrorenem Boden

Aufgrund der Tatsache, dass das WSG der beiden Brunnen erst kürzlich angepasst wurde und eine Neuausweisung des WSG daher nicht vorgesehen ist, wird auf eine Betrachtung der Bayerischen Musterschutzgebietsverordnung an dieser Stelle abgesehen.

3. Beschreibung der Trinkwassergewinnungsanlage

3.1 Betreiber, Versorgungsgebiet und Wasserbedarf

Die Stadt Wörth a.d.Donau betreibt die Brunnen I und II Wörth a.d.Donau zur öffentlichen Wasserversorgung. Das Versorgungsgebiet Giffa umfasst die Gemeinde Wörth a.d.Donau mit Ausnahme der Ortsteile Kiefenholz, Zinzendorf und Hof. Träger der Wasserversorgung Giffa ist die Stadt Wörth a.d.Donau. Die beiden Brunnen, welche zum WSG Giffa gehören, liegen etwa 2 km ostsüdöstlich der Stadt Wörth a.d.Donau. Der zu den Brunnen zugehörige Hochbehälter liegt nordöstlich der Stadt (IFB EIGENSCHENK 2016).

Aufgrund dauerhaft erhöhter Nitratgehalte im geförderten Grundwasser wurde der Brunnen II im Jahr 1987 außer Betrieb genommen, die Förderung erfolgt daher ausschließlich über der Brunnen I. Das geförderte Wasser wird über das Versorgungsnetz ohne weitere Aufbereitung dem Hochbehälter zugeführt. Im Hochbehälter wird das geförderte Wasser im Verhältnis 1 : 1 bis 1 : 2 mit Wasser des Zweckverbandes zur Wasserversorgung Regensburg-Süd gemischt und an das Ortsnetz abgegeben (IFB EIGENSCHENK 2016).

Nennenswerte Leitungsverluste im Ortsnetz liegen nicht vor. Seitens des Bauamts der Stadt Wörth a.d.Donau werden Verluste in der Größenordnung von 10 % abgeschätzt (IFB EIGENSCHENK 2016).

Gemäß (IFB EIGENSCHENK 2016) wird sich mittel- bis langfristig der Wasserbedarf des Versorgungsgebietes erhöhen. Dies liegt am Bestreben der Stadt weitere Industriebetriebe anzusiedeln und eines in Planung befindlichen Baugebiets. Es wird jedoch geschätzt, dass die derzeit genehmigte Entnahme auch die zukünftige Entwicklung abdeckt. Die Realentnahme der vergangenen Jahre liegt deutlich unter der genehmigten Entnahme.

3.2 Beschreibung der technischen Anlagen und mögliche Ersatzversorgung

Die beiden Brunnen I und II Wörth a.d.Donau wurden im Jahr 1974 errichtet. Der Brunnen II wird, wie in Kap. 3.1 dargestellt, seit 1987 nicht mehr für die Grundwasserförderung verwendet. Die allgemeinen Daten zu den beiden Brunnen sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 3-1: Allgemeine Angaben zu den Brunnen I und II Wörth a.d.Donau (IFB EIGENSCHENK 2016)

Name des Brunnens	Brunnen I	Brunnen II
Kennzahl der Fassung	4110704000002	ohne
Baujahr	1974	1974
Art der Fassung	Vertikalfilterbrunnen	
Lage des Brunnens		
Gemeinde	Wörth an der Donau	
Gemeindeschlüssel	375210	
Gemarkung	Oberachdorf	
Fl.-Nr.	252/5	252/2
Rechtswert	452729	452720
Hochwert	542825	542823
Geländehöhe in m ü. NHN	324,52	324,97
Messpunkthöhe in m ü. NHN	322,65	322,93
Ausbau des Brunnens		
Bohrtiefe ab Gelände	13,0 m	13,9 m
Ausgebaute Brunnentiefe ab Gelände	13,0 m	13,9 m
Endlichtweite der Bohrung	DN 1.000	
Ausbaudurchmesser	DN 400 mm	
Ausbaumaterial	Rilsan	
Aufsatzrohr von – bis unter Gelände	1,0 – 4,0	0,8 – 3,8
Filterrohr von – bis unter Gelände	4,0 – 10,0	3,8 – 9,8
Sumpfrohr von - bis m unter Gelände	10,0 – 13,0	9,8 – 13,8
Peilrohr (Material)	ohne	
Abdichtung		
Stahlsperrohr	DN 800 mit Fußflansch	
von – bis unter Gelände	+ 0,50 – 3,5	
Bohrgutauffüllung	0,0 – 2,0	
Abdichtung zwischen Bohrlochwand und Sperrohr mit		
-Beton	2,0 – 3,5	---
-Beton-Bentonit-Abdichtung	---	2,0 – 3,5
Hydrologische Angaben		
Ruhewasserspiegel am	08.07.1974	22.07.1974
in m unter Gelände	2,8	3,2
Pumpversuch: Zeitraum	08.07. – 12.07.1974	22.07. – 26.07.1974
Dauer	100 h	100 h
Entnahme Q in l/s	10 / 20 / 26 / 24,5	13 / 20 / 26 / 18,5
Abgesenkter Wasserspiegel bei Entnahme Q in m unter Ruhewasserspiegel	0,70 / 1,68 / 5,18 / 2,89	0,48 / 1,26 / 4,75 / 1,85
Fördereinrichtungen		
Art des Pumpenaggregates	Unterwassermotorpumpe	
Förderstrom	25 l/s	15 l/s
Vorgesehene maximale tägliche Betriebsdauer	19 h	Seit 1987 außer Betrieb

Ausbauplan und Bohrprofil der Brunnen sind in der Anlage 3.1.1 und Anlage 3.1.2 einzusehen.

Eine Aufbereitung des geförderten Wassers findet nicht statt, sondern wird direkt in den Hochbehälter gepumpt und mit dem Fremdwasser gemischt.

Gemäß (ANDERS & RAUM Sachverständigenbüro für Grundwasser 2019) bestehen für eine mögliche Ersatzversorgung Notverbände mit dem Zweckverband zur Wasserversorgung Landkreis Regensburg-Süd und dem Gewinnungsgebiet Ammerlohe.

3.3 Wasserrechtliche Gegebenheiten und Realentnahmen

Die Stadt Wörth a.d.Donau betreibt die Brunnen I und II zur öffentlichen Wasserversorgung mit einer bis zum 21.12.2035 bewilligten Entnahme (IFB EIGENSCHENK 2016).

Der Bescheid liegt nicht vor, jedoch können aus (IFB EIGENSCHENK 2016) die entsprechenden Informationen abgeleitet werden. Der Bescheid wurde vom LRA Regensburg am 04.07.2006 ausgestellt und bewilligt die folgenden Entnahmemengen für die beiden Brunnen I und II:

- Maximale Tagesentnahme: 1.300 m³/Tag
- Maximale Förderleistung: 40 l/s
- Maximale Jahresentnahme: 400.000 m³/Jahr

Die jährlichen Entnahmemengen im Zeitraum 2009 – 2017 sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 3-2: Jahresentnahmen am Brunnen I Wörth a.d.Donau im Zeitraum 2009 – 2017 aus (IFB EIGENSCHENK 2016) und der Dateneinsicht beim WWA Regensburg vom 26.08.2022

Jahr	Förderrate Brunnen I Wörth a.d.Donau [m ³ /a]	Fremdwasserzulieferung ZV WV Regensburg Süd
2009	147.440	145.349
2010	158.040	150.139
2011	127.870	169.992
2012	156.310	162.193
2013	154.160	160.010
2014	140.200	151.307
2015	140.710	Daten nicht vorhanden
2016	208.310	Daten nicht vorhanden
2017	190.510	Daten nicht vorhanden

Der durchschnittlich geförderte Wert im Zeitraum 2009 bis 2017 betrug etwa 160.000 m³ und lag somit weit unter der genehmigten Förderrate. Die bezogene Menge an Fremdwasser betrug in dem Zeitraum 2009 bis 2014 in etwa der gleichen Menge. Wie in Kap. 3.1 erwähnt wurde, ist mit einer Erhöhung des Wasserbedarfs zu rechnen.

Für die Brunnen I & II Wörth a.d.Donau wurde mit Datum vom 10.08.2017 ein unbefristetes Wasserschutzgebiet für beide Brunnen einschließlich Schutzgebietsverordnung festgesetzt (LRA REGENSBURG 2017).

3.4 Wasserqualität

Für den Brunnen I liegen seit 2006 Daten der Wasserqualität vor. Da der Brunnen II seit 1987 nicht mehr genutzt wird, liegen für diesen Brunnen keine hydrochemischen Daten vor. Eine Zusammenfassung der Analysedaten des Rohwassers für den Zeitraum 2006 bis 2018 sind der Anlage 3.3 zu entnehmen.

Nach der Klassifikation von Furtak & Langguth (1967) ist das geförderte Grundwasser als erdalkalisch, überwiegend hydrogenkarbonatisch einzustufen (s. Anlage 6.3). Die Gesamthärte des Wassers liegt bei ca. 21 bis 23°dH, womit das Wasser als „hart“ zu klassifizieren ist.

Auffällig sind die im Vergleich zu den Literaturwerten sehr hohen Gehalte an Natrium und Chlorid. In den Werten zeichnet sich die räumliche Nähe zur BAB3 sowie zur Kreisstraße R7 und weiteren kleinen Gemeindestraßen ab (Einsatz von Tausalz im Winter). Auch über die Düngung auf den landwirtschaftlichen Flächen im Nahbereich der Brunnen kann ein Teil dieser Stoffe ins Grundwasser eingetragen werden (IFB EIGENSCHENK 2016).

Die Nitratwerte liegen regelmäßig über dem Grenzwert der (TrinkwV), welcher bei 50 mg/l liegt. Die Werte spiegeln den Einfluss der landwirtschaftlichen Nutzung im EZG des Brunnens wider. Zu weiteren Grenzwertüberschreitungen kam es in dem Zeitraum 2006 bis 2018 nicht. Auffällig ist eine Erhöhung der Chlorid-, Nitrat- und Natriumwerte für den betrachteten Zeitraum.

Das Rohwasser des Brunnens I wird nicht auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln und Biozidprodukten (PSM) analysiert. Eine Reinwasseranalyse auf Pflanzenschutzmittel erfolgt gemäß (IFB EIGENSCHENK 2016) turnusmäßig am Hochbehälter, in welchem dem Wasser aus dem Brunnen I in etwa die gleiche Menge Fremdwasser des Zweckverbandes zur Wasserversorgung Landkreis Regensburg-Süd beigemischt wird.

Pflanzenschutzmittel wurden im Reinwasser gemäß (IFB EIGENSCHENK 2016) nicht nachgewiesen. Aufgrund der hohen Nitratwerte, welche nicht den Anforderungen der Trinkwasserverordnung entsprechen, wird das geförderte Wasser mit dem Fernwasser verdünnt und erst anschließend an das Ortsnetz abgegeben (IFB EIGENSCHENK 2016).

Die Reinwasseranalysen selbst liegen uns nicht vor.

4. Durchgeführte Untersuchungen und Erhebungen (BGHU)

Südwestlich von Wörth a.d.Donau wurden im Rahmen der BGHU Grundwassermessstellen eingerichtet, die den relevanten GwLeiter im Zustrombereich der Brunnen I und II erfassen. Die Lage der GWM ist in der Anlage 1 dargestellt. Die jeweiligen Bohrprofile und Ausbaupläne der GWM sind der Anlage 4 zu entnehmen.

Im Anschluss an die Errichtung der GWM wurden an diesen Pumpversuche durchgeführt sowie Grundwasserproben entnommen. Die Analytik der GwProben erfolgte durch Agrolab, die Prüfberichte sind in der Anlage 6.1 enthalten.

Die Eckdaten der eingerichteten GWM im Bereich Wörth a.d.Donau (Giffa) können der folgenden Tabelle entnommen werden:

Tabelle 4-1: Eckdaten der GWM im Bereich Wörth a.d.Donau (Giffa) gemäß Angaben ICP

GWM	Ansatzpunkt [m ü. NHN]	Filterstrecke [m ü. NHN]	Endteufe [m u. GOK]	Beschreibung des Untergrundes [m u. GOK]
B 0166	325,10	321,10 – 318,10	26,0	bis 0,3 Deckschicht bis 8,0 Quartärer Kies, Sand, Stein bis 8,3 Quartärer Ton, sandig, schluffig bis 26,0 Tertiärer Sand, schluffig, tonig
B 0177	325,69	321,69 – 318,69	25,3	bis 0,5 Mutterboden bis 2,0 Kies bis 8,0 Sand, kiesig bis 25,3 Ton/Tonstein, sandig, schluffig
B 9602	324,99	320,49 – 317,49	25,0	bis 2,1 Deckschichten/Mutterboden bis 9,6 Sand, kiesig bis 25,0 Plutonit
B 9603	326,28	322,28 – 319,88	25,8	bis 0,2 Mutterboden bis 2,0 Schotter bis 6,4 Kies, sandig bis 7,5 Ton bis 9,0 Kies, steinig, sandig bis 25,8 Ton/Tonstein
B 9604	325,80	321,80 – 316,9	25,0	bis 1,4 Mutterboden/Deckschichten bis 10,0 Sand/Kies bis 25,0 Ton/Tonstein (sandig)
B 0004 (AT Kiefenholz)	326,57	322,57 – 319,67	25,5	bis 0,6 Mutterboden bis 6,9 Kies, sandig, (steinig) bis 25,5 Ton/Tonstein

Die Ruhewasserstände der GWM im Bereich Wörth a.d.Donau (Giffa) wurden unter anderem am 29.06.2022 aufgezeichnet und sind wie folgt:

Tabelle 4-2: GwStände GWM B 0166, B 0177, B 9602, B 9603, B 9604 und B 0004 (AT Kiefenholz) am 29.06.2022

GWM	Ruhewasserstand [m u. POK]	Ruhewasserstand [m u. GOK]	Ruhewasserstand [m ü. NHN]
B 0166	3,52	2,66	322,44
B 0177	3,35	3,52	322,17
B 9602	3,84	2,59	322,40

GWM	Ruhewasserstand [m u. POK]	Ruhewasserstand [m u. GOK]	Ruhewasserstand [m ü. NHN]
B 9603	4,78	3,99	322,29
B 9604	4,20	3,26	322,54
B 0004 (AT Kiefenholz)	5,05	4,31	322,26

Zusätzlich zu den GWM wurden innerhalb des EZG der Brunnen Wörth entlang der VT Erkundungsbohrungen niedergebracht. Einige der Erkundungsbohrungen werden in Kap. 5.1.3 für eine Deckschichtenbewertung herangezogen. Die Eckdaten dieser Bohrungen sind in der Tabelle 4-3 dargestellt.

Tabelle 4-3: Eckdaten ausgewählter Erkundungsbohrungen im EZG der Brunnen Wörth

Bezeichnung	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Endteufe [m u. GOK]	Wasseranschnitt [m u. GOK]	Wasseranschnitt [m ü. NHN]	Bodentyp
B 0001 AT WSG Giffa	324,29	5,0	1,6	322,69	Vega-Gley
B 0002 AT WSG Giffa	325,26	5,0	1,7	322,52	Vega-Gley
B 0003 AT WSG Giffa	325,26	5,0	2,7	322,56	Vega-Gley
B 0004 AT WSG Giffa	325,10	2,2	---	---	Vega-Gley

4.1 Beschreibung der durchgeführten Pumpversuche

GWM B 0166

Der Pumpversuch an der GWM B 0166 wurde am 26.07.2021 mit einer kontinuierlichen Förderrate von 7,2 m³/h (= 2,0 l/s) durchgeführt. Der zu Beginn gemessene Ruhewasserspiegel lag bei 2,68 m u. GOK (= 322,42 m ü. NHN). Die maximale Absenkung von 6,51 m u. GOK (= 318,59 m ü. NHN) wurde nach ca. 5 Minuten erreicht und bis zum Pumpende gehalten. Es wurde ein Beharrungszustand erreicht.

Nach Abstellen der Pumpe stieg der Wasserspiegel innerhalb von weniger als 10 Minuten fast auf den ursprünglichen Wasserstand an. Die Daten für den durchgeführten Pumpversuch inklusive Wiederanstieg wurden mittels Datenlogger aufgezeichnet.

Während des Pumpversuches wurden die elektrische Leitfähigkeit, der pH-Wert, der gelöste Sauerstoff, das Redoxpotential, die Temperatur, die Trübung und die Farbe des Wassers mit den folgenden Werten bestimmt:

- elektrische Leitfähigkeit 695 µs/cm
- pH-Wert 7,20
- gelöster Sauerstoff 7,10 mg/l
- Redoxpotential 82,0 mV
- Temperatur 10,5 °C
- Trübung klar
- Farbe farblos

Eine kontinuierliche Messung dieser Werte über den Pumpversuch hinweg liegt nicht vor.

GWM B 0177

Der Pumpversuch an der GWM B 0177 wurde am 02.08.2021 mit einer konstanten Förderrate von 16,9 m³/h (= 4,7 l/s) durchgeführt. Der zu Beginn gemessene Ruhewasserspiegel lag bei 3,31 m u. GOK (= 322,38 m ü. NHN). Die maximale Absenkung von 4,46 m u. GOK (= 373,0 m ü. NHN) wurde nach etwa 6 h erreicht, ein Beharrungszustand wurde erreicht. Gemäß Dateninterpretation wurden zwei Pumpstufen gefahren. In den Daten zum Pumpversuch ist jedoch nur eine Förderrate angegeben. Dies erscheint unplausibel.

Nach Abstellen der Pumpe stieg der Wasserspiegel innerhalb von weniger als 1 h auf den Ruhewasserspiegel an. Die Daten für den durchgeführten Pumpversuch inklusive Wiederanstieg wurden mittels Datenlogger aufgezeichnet.

Am Ende des Pumpversuches wurden die elektrische Leitfähigkeit, der pH-Wert, der gelöste Sauerstoff, das Redoxpotential, die Temperatur, die Trübung und die Farbe des Wassers mit den folgenden Werten bestimmt:

- elektrische Leitfähigkeit 753 µs/cm
- pH-Wert 6,9
- gelöster Sauerstoff 2,70 mg/l
- Redoxpotential 184,0 mV
- Temperatur 10,60 °C
- Trübung klar
- Farbe farblos

Eine kontinuierliche Messung dieser Werte über den Pumpversuch hinweg, liegt nicht vor.

GWM B 9602

Der Pumpversuch an der GWM B 9602 wurde am 28.07.2021 mit einer konstanten Förderrate von 12,24 m³/h (= 3,4 l/s) durchgeführt. Der zu Beginn gemessene Ruhewasserspiegel lag bei 2,43 m u. GOK (= 322,56 m ü. NHN). Die maximale Absenkung von 7,26 m u. GOK (= 317,73 m ü. NHN) wurde bereits nach 8 Minuten erreicht und mit kleinen Schwankungen bis zum Ende des Pumpversuchs beibehalten – ein Beharrungszustand wurde erreicht.

Nach Abstellen der Pumpe stieg der Wasserspiegel innerhalb von wenigen Minuten sprunghaft wieder an, der Ruhewasserspiegel wurde innerhalb der aufgezeichneten Wiederanstiegszeit wieder erreicht. Die Daten für den durchgeführten Pumpversuch inklusive Wiederanstieg wurden mittels Datenlogger aufgezeichnet.

Am Ende des Pumpversuches wurden die elektrische Leitfähigkeit, der pH-Wert, der gelöste Sauerstoff, das Redoxpotential, die Temperatur, die Trübung und die Farbe des Wassers mit den folgenden Werten bestimmt:

- elektrische Leitfähigkeit 1.590 µs/cm
- pH-Wert 7,0
- gelöster Sauerstoff 7,7 mg/l

- Redoxpotential 6,0 mV
- Temperatur 11,1 °C
- Trübung klar
- Farbe farblos

Eine kontinuierliche Messung dieser Werte über den Pumpversuch hinweg liegt nicht vor.

GWM B 9603

Der Pumpversuch an der GWM B 9603 wurde am 29.07.2021 mit einer konstanten Förderrate von 12 m³/h (= 3,3 l/s) durchgeführt. Der zu Beginn gemessene Ruhewasserspiegel lag bei 3,86 m u. GOK (= 322,42 m ü. NHN). Die maximale Absenkung von 5,13 m u. GOK (= 321,15 m ü. NHN) wurde unmittelbar erreicht und mit kleinen Schwankungen bis zum Ende des Pumpversuchs gehalten – ein Beharrungszustand wurde erreicht.

Nach Abstellen der Pumpe stieg der Wasserspiegel sprunghaft an; der Ruhewasserspiegel wurde innerhalb der aufgezeichneten Wiederanstiegszeit wieder erreicht. Die Daten für den durchgeführten Pumpversuch inklusive Wiederanstieg wurden mittels Datenlogger aufgezeichnet.

Am Ende des Pumpversuches wurden die elektrische Leitfähigkeit, der pH-Wert, der gelöste Sauerstoff, das Redoxpotential, die Temperatur, die Trübung und die Farbe des Wassers mit den folgenden Werten bestimmt:

- elektrische Leitfähigkeit 876 µs/cm
- pH-Wert 6,9
- gelöster Sauerstoff 5,70 mg/l
- Redoxpotential 219,00 mV
- Temperatur 9,80 °C
- Trübung klar
- Farbe farblos

Eine kontinuierliche Messung dieser Werte über den Pumpversuch hinweg liegt nicht vor.

GWM B 9604

Der Pumpversuch an der GWM B 9604 wurde am 27.07.2021 mit einer konstanten Förderrate von 10 m³/h (= 2,8 l/s) durchgeführt. Der zu Beginn gemessene Ruhewasserspiegel lag bei 3,13 m u. GOK (= 322,67 m ü. NHN). Die maximale Absenkung von 5,93 m u. GOK (= 319,87 m ü. NHN) wurde nach weniger als einer Stunde erreicht und mit kleinen Schwankungen bis zum Pumpende gehalten – ein Beharrungszustand wurde erreicht.

Nach Abstellen der Pumpe stieg der Wasserspiegel sprunghaft an; der Ruhewasserspiegel wurde innerhalb der aufgezeichneten Wiederanstiegszeit wieder erreicht bzw. stieg leicht über diesen hinaus. Die Daten für den durchgeführten Pumpversuch inklusive Wiederanstieg wurden mittels Datenlogger aufgezeichnet.

Am Ende des Pumpversuches wurden die elektrische Leitfähigkeit, der pH-Wert, der gelöste Sauerstoff, das Redoxpotential, die Temperatur, die Trübung und die Farbe des Wassers mit den folgenden Werten bestimmt:

- elektrische Leitfähigkeit 649 µs/cm
- pH-Wert 7,00
- gelöster Sauerstoff 5,60 mg/l
- Redoxpotential 87,00 mV
- Temperatur 10,20 °C
- Trübung klar
- Farbe farblos

Eine kontinuierliche Messung dieser Werte über den Pumpversuch hinweg liegt nicht vor.

GWM B 0004 (AT Kiefenholz)

Der Pumpversuch an der GWM B 0004 (AT Kiefenholz) wurde am 20.10.2021 mit einer konstanten Förderrate von 17,3 m³/h (= 4,8 l/s) durchgeführt. Der zu Beginn gemessene Ruhewasserspiegel lag bei 4,34 m u. GOK (= 322,23 m ü. NHN). Die maximale Absenkung von 5,86 m u. GOK (= 320,71 m ü. NHN) wurde bereits nach etwa 20 Minuten erreicht und mit kleinen Schwankungen bis zum Pumpende beibehalten – ein Beharrungszustand wurde erreicht.

Nach Abstellen der Pumpe stieg der Wasserspiegel unmittelbar auf den Ruhewasserspiegel an. Die Daten für den durchgeführten Pumpversuch inklusive Wiederanstieg wurden mittels Datenlogger aufgezeichnet.

Am Ende des Pumpversuches wurden die elektrische Leitfähigkeit, der pH-Wert, der gelöste Sauerstoff, das Redoxpotential, die Temperatur, die Trübung und die Farbe des Wassers mit den folgenden Werten bestimmt:

- elektrische Leitfähigkeit 844 µs/cm
- pH-Wert 7,20
- gelöster Sauerstoff 3,90 mg/l
- Redoxpotential 12,00 mV
- Temperatur 10,90 °C
- Trübung klar
- Farbe farblos

Eine kontinuierliche Messung dieser Werte über den Pumpversuch hinweg liegt nicht vor.

5. Beschreibung der hydrogeologischen Verhältnisse

5.1 Umwelt und Geologie

Die Brunnenanlage des WSG Giffa der Wasserversorgung Wörth befindet sich zwischen der Ortschaft Oberachdorf und dem Weiler Giffa im Landkreis Regensburg. Der Untersuchungsraum liegt im Tal der Donau. Der Fassungsbereich der beiden Brunnen befindet sich in einer Schleife der Donau, in welcher der Fluss durch die Staustufe Geisling aufgestaut wird. Oberstromig der Staustufe ist die Donau gegen das Grundwasser ab- und eingedichtet, sodass dort der Donaupegel konstant oberhalb der Geländeoberfläche liegt (IFB EIGENSCHENK 2016).

5.1.1 Untergrundaufbau

Im Untersuchungsraum erschließen die Brunnen Wörth a.d.Donau die obere Auestufe resp. die quartären Schotter- und Sandfolgen des Donautales. Die obere Auestufe wird durch eine Serie von lagenweise angeordneten schluffigen Sanden und Kiesen aufgebaut und durch die Basis von sandigen bis schluffigen Tonen des Tertiärs begrenzt (ANDERS & RAUM Sachverständigenbüro für Grundwasser 2019).

Gemäß GK 25 sind die quartären Sedimente der Spätglazialterrasse 2 zuzuordnen (LfU Bayern 2020). Diese Terrasse weist im Bereich Kiefenholz – Oberachdorf Mächtigkeiten zwischen 6 bis 11 Metern auf (IFB EIGENSCHENK 2016).

Die in den beiden Brunnen angebohrten lehmigen Deckschichten (s. Anlage 3.1) wurden teilweise als Paläoflussarme der Donau interpretiert und sind daher nicht als flächendeckend anzusehen, sondern eher als linienförmige Elemente. Weitere Deckschichten nördlich der Donau sind durch Hochflutablagerungen mit schwankenden Mächtigkeiten von < 2 m möglich (IFB EIGENSCHENK 2016).

In etwas mehr als 200 m Entfernung der Brunnen im Süden befinden sich Sedimente der mittleren Postglazialterrasse 2, ebenfalls aufgebaut aus Kiesen, Sanden und Steinen, welche von 2 bis 5 m mächtigen feinkörnigen Hochflutablagerungen überdeckt sind. Die Basis der beiden Terrassen wird in der Regel bei 7 bis 12 m u. GOK angegeben (IFB EIGENSCHENK 2016).

Im Norden der Terrassen schließt sich kristallines Grundgebirge an und bildet somit die Begrenzung des quartären Porengrundwasserleiters in diese Richtung. Laterale Zuströme aus dem kristallinen Grundgebirge (KluftGwLeiter) in den Porengrundwasserleiter sind gemäß dem Grundwasserströmungsmodell (Büro HG GmbH 2022) anzunehmen.

Etwa 1,5 km nördlich der Brunnen verläuft die WNW-ESE verlaufende Donaustörung. Diese versetzt den Grundgebirgsstock des Bayerischen Waldes gegen das Vorland. Da der überwiegende Teil der Tektonik während des alten Tertiärs stattfand, ist davon auszugehen, dass nennenswerte Versätze in der später abgelagerten Oberen Süßwassermolasse und dem Quartär nicht mehr auftreten (IFB EIGENSCHENK 2016).

In der direkten Umgebung des Brunnens II befindet sich lt. GK 25 eine vermutete Störung, welche WNW bis ESE verläuft. Im Norden des WSG der Brunnen befinden sich zwei weitere vermutete Störungen (WNW -

ESE und NNE – SSE). Diese Störungen sind auf die oben erläuterte Tektonik zurückzuführen und daher für die beiden Brunnen nicht weiter relevant.

Die Ergebnisse der BGHU bestätigen die Angaben der GK 25 im Untersuchungsgebiet. Alle GWM wurden in quartären Schottern mit geringmächtigen Deckschichten von bis zu maximal 2,1 m Mächtigkeit abgeteuft. Die nördlichste GWM B 9602 erschließt unter den quartären Lockergesteinen das kristalline Grundgebirge (Granit), die anderen GWM erschließen unter den Terrassensedimenten Ton und Tonsteine bzw. eine Wechsellagerung aus Sanden, Tonen und Schluffen bis zur Endteufe. Die quartären Lockergesteine haben eine Mächtigkeit von bis zu 8,6 m.

5.1.2 GwLeiter, GwHemmer

Die beiden Brunnen erschließen den oberen GwLeiter im Donautal. Zuerst sind die Kies-Sandlagen von 1,6 resp. 1,8 m mächtigen Lehmschichten überdeckt. Die quartären Schichten werden bei 8 resp. 9,5 m u. GOK von tertiären Sedimenten (Feinsand bis Ton) unterlagert, welche als GwHemmer fungieren (s. Anlage 3.1).

Die unterste von den Brunnen erschlossene Schicht besteht aus Ton, welcher Teil eines größeren feinkörnigen Schichtpakets der Oberen Süßwassermolasse ist und daher eine Trennschichtenfunktion aufweist. Ein nennenswerter Zustrom aus einem tiefer gelegenen GwLeiter ist daher nicht anzunehmen, jedoch nicht vollständig auszuschließen. Hangende GwStockwerke oberhalb der Terrassenschotter, die in den GwLeiter entwässern könnten, sind im Umfeld der Brunnen nicht vorhanden. Die Bohrprofile der Brunnen weisen auf ungespannte Verhältnisse des GwLeiters im Nahbereich der Brunnen hin (IFB EIGENSCHENK 2016).

Als weiterer Grundwasserleiter ist das im Norden anschließende Kristallin zu nennen, welches als KluftGw-Leiter fungiert und teilweise lateral in die quartären Schotter entwässert.

Das GwDargebot der beiden Brunnen speist sich demnach aus der GwNeubildung innerhalb der quartären Schotter sowie dem lateralen Zustrom aus dem Grundgebirge.

5.1.3 Deckschichtenbewertung

Die in den beiden Brunnen angebohrten lehmigen Deckschichten (s. Anlage 3.1) wurden teilweise als Paläoflussarme der Donau interpretiert und sind daher nicht als flächendeckend anzusehen, sondern eher als linienförmige Elemente. Nach den Angaben in (ARGE Simultec-tewag 2017) ist der Quartäraquifer bereichsweise durch bis zu mehr als 5 m mächtige, gering durchlässige Deckschichten gespannt. In Bereichen mit geringer Deckschichtenmächtigkeit ist der Quartäraquifer ungespannt, d. h. der GwSpiegel liegt – zumindest bei Nicht-HW-Bedingungen – innerhalb der Kiese.

In (IFB EIGENSCHENK 2016) wird eine Deckschichtenfunktion an den Brunnenstandorten ermittelt und als gering klassifiziert. Es wird ebenfalls erläutert, dass der Untergrund im Anstrombereich der Brunnen ähnlich aufgebaut ist, mit schwankenden GwStänden, sodass generell ein geringe Schutzfunktion im UR anzunehmen ist.

Anhand der innerhalb des EZG niedergebrachten Erkundungsbohrungen, deren Eckdaten in der Tabelle 4-3 dargestellt sind, wurde eine Deckschichtenbewertung nach Hölting (HÖLTING et al. 1995) durchgeführt. Die

Deckschichtenbewertung wurde für den ungestörten Zustand (vor Bauphase) und den gestörten Zustand (während Bauphase) durchgeführt. Die Ergebnisse der Deckschichtenbewertung sowie die Lage der Aufschlüsse sind der Anlage 7 zu entnehmen.

Für die Bewertung wurde die nutzbare Feldkapazität (nFK) mittels KA5 (AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN 2005) anhand der vorgenommenen Bodenansprache bestimmt, die angesetzte GwNeubildung entspricht den Angaben des LfU (LfU 2019). Bei den bewerteten Bohrungen deutet der Bodenhorizont auf Grundwassereinfluss hin, sodass die entsprechende Horizontgrenze als GwOberfläche angesetzt wurde.

Die Deckschichtenbewertung resultiert für den ungestörten sowie den gestörten Zustand in einer sehr geringen Schutzfunktion, was darauf zurückzuführen ist, dass an dem Punkt lediglich geringmächtige Deckschichten vorhanden sind und das Grundwasser oberflächennah ansteht. Während der Bauphase werden die Deckschichten größtenteils abgetragen.

Laut (HÖLTING et al. 1995) entspricht eine sehr geringe Gesamtschutzfunktion einer Verweildauer des Sickerwassers in der Grundwasserüberdeckung von wenigen Tagen bis zu einem Jahr.

5.2 Hydrogeologisches Modell

5.2.1 Strukturierung des Modellraums

Die Brunnen stehen in hochdurchlässigen quartären Schottern der Donau. An den Brunnenstandorten liegen diese Sand- und Schotterfolgen mit einer Mächtigkeit von bis zu 8 m vor. Im Norden der Terrassen schließt sich kristallines Grundgebirge an und bildet somit die Begrenzung des quartären Porengrundwasserleiters in diese Richtung. Nach den Angaben in (ARGE Simultec-tewag 2017) ist der Quartäraquifer bereichsweise durch bis zu mehr als 5 m mächtige, gering durchlässige Deckschichten bereichsweise gespannt. In Bereichen mit geringer Deckschichtenmächtigkeit ist der Quartäraquifer ungespannt, d. h. der GwSpiegel liegt – zumindest bei Nicht-HW-Bedingungen – innerhalb der Kiese.

Flächendeckende Deckschichten mit größerer Schutzwirkung treten im UR nicht auf.

5.2.2 GwHydraulik

An beiden Brunnen wurden im Jahr 1974 Pumpversuche durchgeführt und anhand dieser Pumpversuche die entsprechenden k_f -Werte ermittelt. Die Auswertung der Pumpversuche erfolgte nach DUPUIT/THIEM aus einem quasi-stationären Betriebswasserspiegel der einzelnen Förderstufen (IFB EIGENSCHENK 2016). Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 5-1: Pumpversuchsauswertung der Pumpversuche der Brunnen Wörth a.d.Donau (IFB EIGENSCHENK 2016)

	Auswertung/Datenquelle	k_f -Wert (m/s)	Mittelwert k_f (m/s)
Brunnen I	DUPIUIT/THIEM (Pumpversuch Juli 1974)	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$2,6 \cdot 10^{-3}$
Brunnen II	DUPIUIT/THIEM (Pumpversuch Juli 1974)	$2,6 \cdot 10^{-3}$	

Die Eingangsparameter für die Ermittlung der Ergebnisse sind der Tabelle 5-2 zu entnehmen.

Tabelle 5-2: Eingangsparameter der Pumpversuchsauswertung nach DUPUIUIT/THIEM (IFB EIGENSCHENK 2016)

	Gw-Mächtigkeit	RWSp. (m u. Messpunkt)	Anzahl ausgewertete Förderstufen	Min. Absenkung (m u. RWSp.)
Brunnen I	5,4	2,8	4	0,7
Brunnen II	6,4	3,2	3	0,5
	Max. Absenkung (m u. RWSp.)		Min. Entnahmemenge (l/s)	Max. Entnahmemenge (l/s)
Brunnen I	5,1		10	34
Brunnen II	4,75		11,5	26

In (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) werden zum Vergleich der Ergebnisse aus den Pumpversuchen für die quartären Kies- und Sandschotter, die von den beiden Brunnen erschlossen werden, Durchlässigkeiten von 10^{-3} bis 10^{-2} m/s angegeben. Für die Granite, die im Norden des Untersuchungsraumes anstehen, wird ein k_f -Wert von $<10^{-5}$ m/s angenommen.

Tabelle 5-3: k_f -Werte der Hydrogeologischen Einheiten nach (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe)

Hydrogeologische Einheit	k_f -Wert [m/s]	Durchlässigkeit
Glaziale Schotter	10^{-3} bis 10^{-2}	hoch
Quarzführende Magmatite des Oberpfälzer- und Bayerischen Waldes	$<10^{-5}$	gering bis äußerst gering

Somit erscheint ein k_f -Wert von 10^{-2} bis 10^{-3} m/s für die Umgebung der Brunnen Wörth a.d.Donau als plausibel, welcher auch durch die Auswertung der Pumpversuche an den Brunnen bestätigt werden konnte.

Im Rahmen der BGHU wurden sechs Grundwassermessstellen im Bereich Wörth a.d.Donau (Giffa) eingerichtet. An allen Messstellen wurden Pumpversuche durchgeführt (GWM B 0166, B 0177, B 9602, B 9603, B 9604 und B 0004 (AT Kiefenholz), s. Kap. 4.1). Aus den Daten der Pumpversuche der BGHU wurden folgende geohydraulischen Kennwerte ermittelt (s. Anlage 5).

GWM B 0166

Die geohydraulische Auswertung der Pumpversuchsdaten ergab eine Transmissivität von $T = \text{ca. } 1,7 \cdot 10^{-3}$ bis $8,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$. Hieraus wurde unter Ansatz der wassererfüllten und -leitenden Länge der Ausbaustrecke im Ruhezustand, also vor Beginn des Pumpversuchs, von $H = 5,2 \text{ m}$ die hydraulische Leitfähigkeit resp. der Durchlässigkeitsbeiwert entsprechend der Beziehung $k_f = T/H = \text{ca. } 3,3 \cdot 10^{-4}$ bis $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ ermittelt (Theis und Theis Wiederanstieg).

GWM B 0177

Die geohydraulische Auswertung der Pumpversuchsdaten ergab eine Transmissivität von $T = \text{ca. } 1,3 \cdot 10^{-2}$ bis $2,4 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$. Hieraus wurde unter Ansatz der wassererfüllten und -leitenden Länge der Ausbaustrecke im Ruhezustand, also vor Beginn des Pumpversuchs, von $H = 5,7 \text{ m}$ die hydraulische Leitfähigkeit resp. der Durchlässigkeitsbeiwert entsprechend der Beziehung $k_f = T/H = \text{ca. } 2,3 \cdot 10^{-3}$ bis $4,2 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ ermittelt (Theis und Theis Wiederanstieg).

GWM B 9602

Die geohydraulische Auswertung der Pumpversuchsdaten ergab eine Transmissivität von $T = \text{ca. } 1,4 \cdot 10^{-3}$ bis $7,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$. Hieraus wurde unter Ansatz der wassererfüllten und -leitenden Länge der Ausbaustrecke im Ruhezustand, also vor Beginn des Pumpversuchs, von $H = 7,6 \text{ m}$ die hydraulische Leitfähigkeit resp. der Durchlässigkeitsbeiwert entsprechend der Beziehung $k_f = T/H = \text{ca. } 1,9 \cdot 10^{-4}$ bis $9,5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ ermittelt (Theis und Theis Wiederanstieg).

GWM B 9603

Die geohydraulische Auswertung der Pumpversuchsdaten ergab eine Transmissivität von $T = \text{ca. } 7,4 \cdot 10^{-3}$ bis $4,7 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$. Hieraus wurde unter Ansatz der wassererfüllten und -leitenden Länge der Ausbaustrecke im Ruhezustand, also vor Beginn des Pumpversuchs, von $H = 2,6 \text{ m}$ die hydraulische Leitfähigkeit resp. der Durchlässigkeitsbeiwert entsprechend der Beziehung $k_f = T/H = \text{ca. } 2,9 \cdot 10^{-3}$ bis $1,8 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$ ermittelt (Theis und Theis Wiederanstieg).

GWM B 9604

Die geohydraulische Auswertung der Pumpversuchsdaten ergab eine Transmissivität von $T = \text{ca. } 1,5 \cdot 10^{-3}$ bis $1,2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$. Hieraus wurde unter Ansatz der wassererfüllten und -leitenden Länge der Ausbaustrecke im Ruhezustand, also vor Beginn des Pumpversuchs, von $H = 6,8 \text{ m}$ die hydraulische Leitfähigkeit resp. der Durchlässigkeitsbeiwert entsprechend der Beziehung $k_f = T/H = \text{ca. } 2,2 \cdot 10^{-4}$ bis $1,7 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ ermittelt (Theis und Theis Wiederanstieg).

GWM B 0004 (AT Kiefenholz)

Die geohydraulische Auswertung der Pumpversuchsdaten ergab eine Transmissivität von $T = \text{ca. } 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$. Hieraus wurde unter Ansatz der wassererfüllten und -leitenden Länge der Ausbaustrecke im Ruhezustand, also vor Beginn des Pumpversuchs, von $H = 2,5 \text{ m}$ die hydraulische Leitfähigkeit resp. der Durchlässigkeitsbeiwert entsprechend der Beziehung $k_f = T/H = \text{ca. } 4,0 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ ermittelt (Theis und Theis Wiederanstieg).

Tabelle 5-4: GWM B 0166, B 0177, B 9602, B 9603, B 9604 und B 0004 (AT Kiefenholz) – Transmissivität und k_f -Wert, ermittelt nach THEIS und THEIS Wiederanstieg

GWM Nr.	THEIS		THEIS Wiederanstieg	
	Transmissivität (m ² /s)	k_f -Wert (m/s)	Transmissivität (m ² /s)	k_f -Wert (m/s)
B 0166	1,7*10 ⁻³	3,3*10 ⁻⁴	8,0*10 ⁻³	1,5*10 ⁻³
B 0177	1,3*10 ⁻²	2,3*10 ⁻³	2,4*10 ⁻²	4,2*10 ⁻³
B 9602	1,4*10 ⁻³	1,9*10 ⁻⁴	7,2*10 ⁻³	9,5*10 ⁻⁴
B 9603	7,4*10 ⁻³	2,9*10 ⁻³	4,7*10 ⁻²	1,8*10 ⁻²
B 9604	1,5*10 ⁻³	2,2*10 ⁻⁴	1,2*10 ⁻²	1,7*10 ⁻³
B 0004 (AT Kiefenholz)	1,0*10 ⁻²	4,0*10 ⁻³	Keine Auswertung möglich	

Die Wertespanne in den geohydraulischen Kennwerten ist Ausdruck der lokal unterschiedlichen lithologischen Ausbildung des Porengrundwasserleiters (s. Tabelle 5-4). Die Wertedifferenzen in den T- und k_f -Werten an ein und derselben Bohrung sind der Qualität der Pumpversuchsdaten geschuldet, die zu entsprechenden Abweichungen in den geohydraulischen Auswertungen führen. Bei der GWM B 0177 bspw. wurden gemäß Dateninterpretation zwei Pumpstufen gefahren (Absenkung zeigt einen deutlichen Sprung), in den Daten zum Pumpversuch ist jedoch nur eine Förderrate angegeben.

Der k_f -Wert, welcher für die beiden Brunnen Wörth a.d.Donau bestimmt wurde, liegt bei ca. 2,6 * 10⁻³ m/s und befindet sich damit etwa in der Mitte der an den GWM ermittelten Durchlässigkeiten, welche ebenfalls in den quartären Schottern verfiltert sind. Generell bestätigen die ermittelten k_f -Werte näherungsweise die in der Literatur genannten Wertespannen bzw. liegen etwas darunter.

Anhand der ermittelten k_f -Werte und des hydraulischen Gradienten (= GwGefälle) kann für das betrachtete Gebiet die maximale Abstandsgeschwindigkeit berechnet werden. Dabei wird im Sinne eines Worst-Case-Ansatzes der maximale k_f -Wert sowie der zu erwartende durchflusswirksame Hohlraumanteil herangezogen. Nach Anlage 2.2 ergibt sich ein hydraulischer Gradient von $i = \text{ca. } 0,0008$. Der durchflusswirksame Hohlraumanteil beträgt im Sinne eines Worst-Case-Ansatzes betrachtet nach (HÖLTING & COLDEWEY 2019) = 20 % für sandige Kiese.

$$v = \frac{k_f \cdot i}{n_o} = \frac{2,6 \cdot 10^{-3} \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 0,0008}{0,2} = 1,04 \cdot 10^{-5} \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ bzw. ca. } 0,9 \text{ m/Tag}$$

i = hydraulisches Gefälle, abgeschätzt aus GwGleichenplan = 0,0008

k_f = ermittelter Durchlässigkeitsbeiwert der Brunnen Wörth a.d.Donau (dieser ist höher als der k_f -Wert der GWM B 0166, welche sich im EZG der Brunnen befindet)

n_o = wirksames Porenvolumen resp. effektiver Porenanteil = 20 % (HÖLTING & COLDEWEY 2019)

Die minimale Entfernung der VT innerhalb des EZG zum Brunnen I Wörth a.d.Donau beträgt ca. 900 m. Daraus ergibt sich eine minimale Fließzeit von ca. 1.000 Tagen von der Trasse zum Brunnen.

GwStände, GwStrömungsverhältnisse

Für die beiden Brunnen sind keine kontinuierlichen Daten über Ruhe- und Betriebswasserspiegel vorhanden. Es liegen lediglich Informationen aus dem Jahr 1974 über gemessene Wasserspiegel vor:

Tabelle 5-5: Ruhe- und Betriebswasserspiegel der Brunnen Wörth a.d.Donau im Jahr 1974 (IFB EIGENSCHENK 2016)

	Brunnen I	Brunnen II
Ruhewasserspiegel am in m unter Gelände	08.07.1974 2,8	22.07.1974 3,2
Pumpversuch: Zeitraum	08.07. – 12.07.1974	22.07. – 26.07.1974
Dauer	100 h	100 h
Entnahme Q in l/s	10 / 20 / 26 / 24,5	13 / 20 / 26 / 18,5
Abgesenkter Wasserspiegel bei Entnahme Q in m unter Ruhewasserspiegel	0,70 / 1,68 / 5,18 / 2,89	0,48 / 1,26 / 4,75 / 1,85

In (IFB EIGENSCHENK 2016) wurden zwei GwGleichenpläne dargestellt. Diese beruhen jeweils auf Stichtagsmessungen vom Februar und November 2015. In der Abbildung 5-1 wird der GwGleichenplan vom Februar 2015 dargestellt. Auf eine Darstellung des GwGleichenplans vom November 2015 wird an dieser Stelle verzichtet, da die Pläne nur unwesentlich voneinander abweichen.

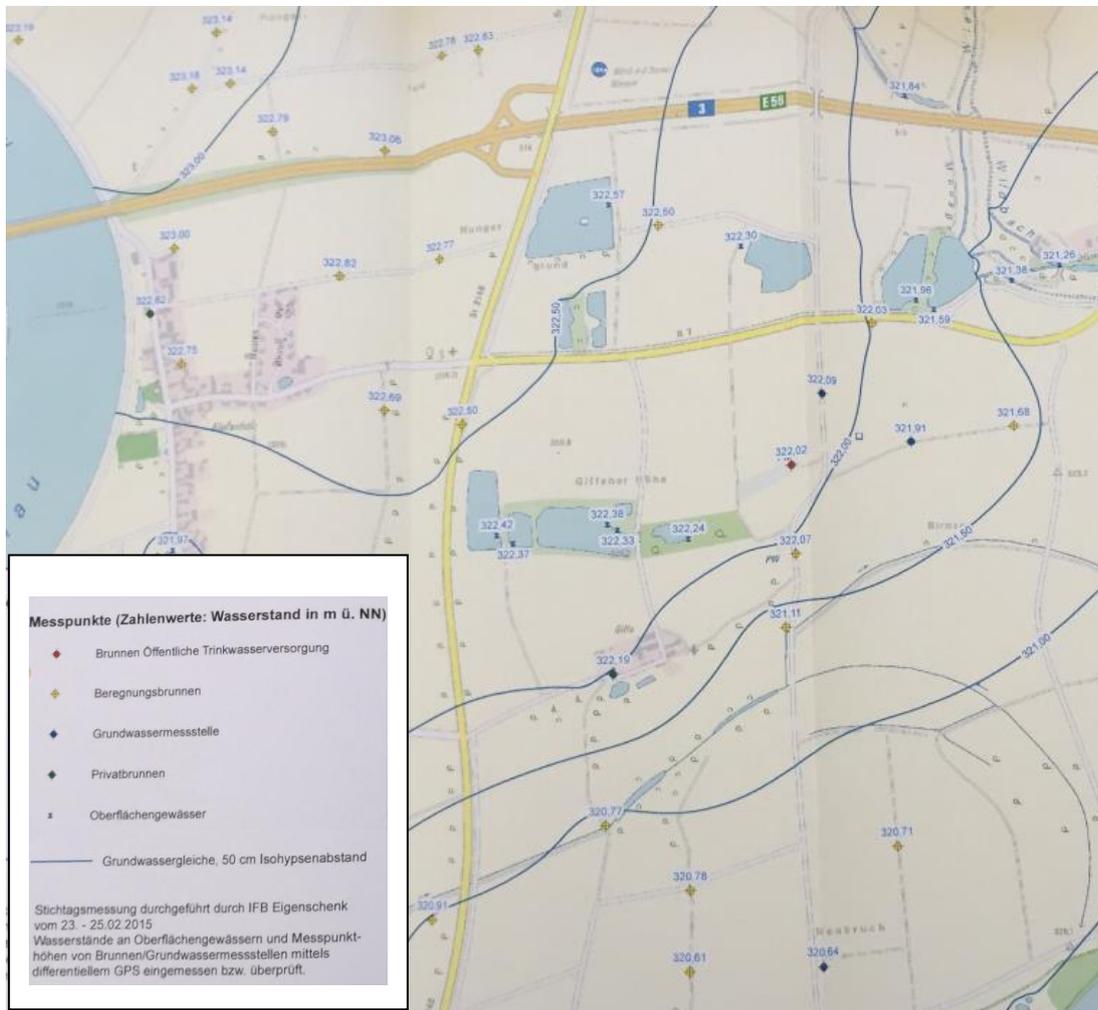


Abbildung 5-1: Grundwassergleichenplan der Stichtagsmessung vom 23/24.02.2015 im Umfeld der Wasserversorgungsanlage Giffa (IFB EIGENSCHENK 2016)

Die Grundwasserfließrichtung ist im quartären Grundwasserleiter, abhängig von der Regulierung der Staustufe Geisling, welche sich auf der linken Flussseite der Donau auf dem Gebiet der Stadt Wörth a.d.Donau befindet, NW – SE gerichtet (s. Abbildung 5-1).

Die Ruhewasserstände der GWM im Bereich Wörth a.d.Donau (Giffa) wurden unter anderem am 29.06.2022 aufgezeichnet und sind wie folgt:

Tabelle 5-6: GwStände GWM B 0166, B 0177, B 9602, B 9603, B 9604 und B 0004 (AT Kiefenholz) am 29.06.2022

GWM	Ruhewasserstand [m u. POK]	Ruhewasserstand [m u. GOK]	Ruhewasserstand [m ü. NHN]
B 0166	3,52	2,66	322,44
B 0177	3,35	3,52	322,17
B 9602	3,84	2,59	322,40
B 9603	4,78	3,99	322,29
B 9604	4,20	3,26	322,54
B 0004 (AT Kiefenholz)	5,05	4,31	322,26

Für die Analyse der GwStrömungsverhältnisse wurde der in Anlage 2.2 dargestellte GwGleichenplan anhand des numerischen Grundwasserströmungsmodell für das Donautal bei Wörth und Geisling berechnet (Büro HG GmbH 2022). Für weiterführende Informationen bezüglich der Vorgaben und gewählten Ansätze wird aufgrund des erheblichen Umfangs auf diesen Bericht verwiesen.

Innerhalb des Donautals wirkt die Donau im Unterwasser der Staustufe Geisling als Vorfluter für die GwStrömung. Oberhalb der Staustufe Geisling sind im gesamten Untersuchungsraum beidseitig der Donau Dichtwände bis in das Quartär-Unterlager eingebaut. Hierdurch ist die Donau in diesem Abschnitt hydraulisch vom Quartäraquifer abgekoppelt.

Die GwFließrichtung entlang der VT innerhalb des abgegrenzten EZG ist südöstlich orientiert (s. Anlage 2.2).

GwFlurabstand

Die GwFlurabstände entlang der VT innerhalb des EZG sind gemäß des GwGleichenplans bereichsweise auf < 2 m einzuschätzen. Die Ergebnisse der BGHU bzw. der Bodenansprachen weisen entlang des Trassenverlaufes überwiegend grundwasserbeeinflusste Böden aus (Vega-Gleye).

Entlang der Trasse in offener Bauweise ist gemäß GwStrömungsmodell mit einem Eingriff in das Grundwasser zu rechnen (Büro HG GmbH 2022) und eine Bauwasserhaltung zu erwarten (s. Unterlage Teil K3.1).

5.2.3 GwBeschaffenheit

Folgende Grenzwertüberschreitungen waren im Rohwasser des Brunnens I Wörth a.d.Donau im Zeitraum 2006 bis 2018 festzustellen:

Tabelle 5-7: Grenzwertüberschreitungen im Rohwasser des Brunnens I Wörth a.d.Donau im Zeitraum 2006 – 2018

Jahr der Analyse	Grenzwertüberschreitung	Wert [mg/l]	Grenzwert gemäß (TrinkwV) [mg/l]
2006-2008	Keine Grenzwertüberschreitung		
2009	Nitrat	50,2	50
2010	Nitrat	50,1	50
2011	Nitrat	60,1	50
2012	Nitrat	52,3	50
2013	Nitrat	53,9	50
2014	Nitrat	53,4	50
2015	Nitrat	51,2	50
2016, 2017	Keine Grenzwertüberschreitung		
2018	Nitrat	54,3	50

Die Rohwasseranalysen zeigen eine nahezu dauerhafte Überschreitung des Nitrat-Grenzwertes. Weitere Grenzwerte gemäß (TrinkwV) wurden in dem betrachteten Zeitraum nicht überschritten. Höhere Chlorid- und Natriumgehalte im Grundwasser weisen auf Einträge von Streusalz der nahegelegenen Straßen hin. Das Rohwasser wird nicht aufbereitet, es wird lediglich im Hochbehälter mit dem zugelieferten Wasser gemischt, sodass die Nitratwerte der Richtlinie entsprechen.

Reinwasseranalysen liegen nicht vor.

Die Ergebnisse der Wasseranalysen aus den GWM, welche im Rahmen der BGHU errichtet wurden, sind in der Anlage 6 hinterlegt. Anlage 6.1 beinhaltet die einzelnen Prüfprotokolle der chemischen Analysen, Anlage 6.2 eine tabellarische Zusammenstellung der Analysen und Anlage 6.3 ein Piper-Diagramm.

In Anlage 6.3 sind die Ergebnisse der Rohwasseranalysen der GWM von 2021 für eine Bewertung nach Furtak & Langguth (1967) im PIPER-Diagramm dargestellt. Daraus geht hervor, dass es sich bei dem Wasser an allen GWM bis auf die B 9602 um „normal erdalkalisches, überwiegend hydrogenkarbonatisches“ Wasser handelt. Bei dem Wasser der GWM B 9602 handelt es sich um „erdalkalisches Wasser mit höherem Alkaligehalt - überwiegend sulfatisch, überwiegend chloridisch“.

Folglich ist der chemische Charakter des Wassers an den Grundwassermessstellen bis auf die GWM B 9602 ähnlich. Die Abweichung der B 9602 ist vornehmlich auf die erhöhten Natrium-, Hydrogencarbonat-, und Chloridgehalte zurückzuführen sowie einen deutlich niedrigeren Nitratgehalt. Die anderen GWM weisen Nitratwerte von über 40 mg/l auf und zeigen somit eine deutliche anthropogene Beeinflussung.

Folgende Grenzwertüberschreitungen gemäß Trinkwasserverordnung (TrinkwV) sind an den GWM der BGHU festzustellen:

Tabelle 5-8: Grenzwertüberschreitungen gemäß Trinkwasserverordnung (TrinkwV) der GWM im Jahr 2021

GWM	Jahr der Analyse	Grenzwertüberschreitung	Einheit	Grenzwert	Wert
B 0166	2021	Nitrat	mg/l	50	64
		Eisen	mg/l	0,200	0,404
B 9602	2021	Eisen	mg/l	0,20	1,13
		Mangan	mg/l	0,05	0,08
B 9604	2021	Nitrat	mg/l	50	72
B 0004 (AT Kiefenholz)	2021	Nitrat	mg/l	50	67

5.2.4 GwNeubildung

Gemäß (LfU 2019) beträgt die GwNeubildung (1951 – 2015) im abgegrenzten EZG der Brunnen Wörth a.d.Donau zwischen rd. 0 – 231 mm/a (= 0 – 7,3 l/s*km²). Die gewichtete mittlere GwNeubildung liegt bei 132 mm/a (4,2 l/s*km²).

5.3 Einzugsgebietsermittlung und GwBilanz

In (IFB EIGENSCHENK 2016) wurde eine Abgrenzung des EZG vorgenommen, dessen zeichnerische Umsetzung in Abbildung 5-2 dargestellt ist. Aus der textlichen Ausführung geht hervor, dass das oberirdische Einzugsgebiet des genutzten GwLeiters planimetriert wurde. Es umfasst die linksseitige Donauterrasse zwischen Sulzbach und Wörth a.d.Donau sowie zusätzlich die Flussgebiete der Wiesent und des Höllbachs, welche beide über die linksseitige Donauterrasse in die Donau entwässern. Diese beiden Fließgewässer erfüllen gemeinsam mit dem Moosgraben und einem verzweigten System kleinerer Entwässerungsgräben die Vorfluterfunktion innerhalb der Donauterrasse.

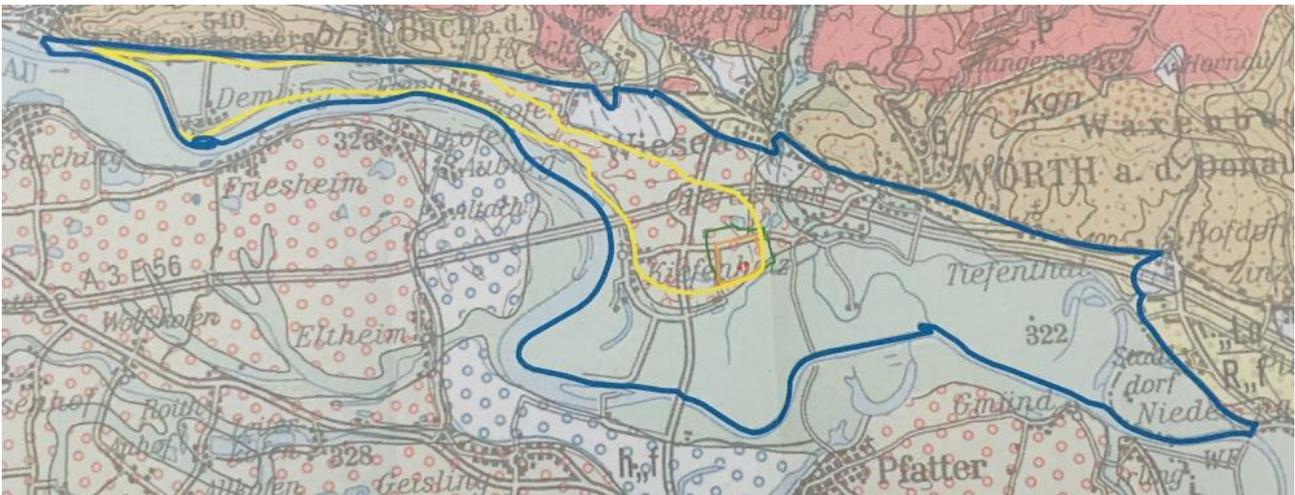


Abbildung 5-2: Einzugsgebiet des Brunnens I Wörth a.d.Donau (IFB EIGENSCHENK 2016).
 Gelbe Umrandung = Unterirdisches EZG Brunnen I
 Blaue Umrandung = Umgriff der linksseitigen Donauterrasse von Sulzbach bis Niederaichdorf

Gemäß dem aktuell erstellten GwGleichenplan (s. Anlage 2.2), welcher im numerischen Grundwasserströmungsmodell für das Donautal bei Wörth und Geisling für den Abschnitt D2 (Büro HG GmbH 2022) konstruiert wurde, verläuft das anhand der berechneten Bahnlinien abgegrenzte EZG NW-SE. Die Bahnlinien reichen bis an den Modellrand, welcher in etwa auf Höhe von Kruckenberg verläuft. Auf dieser Höhe befindet sich die Grenze zwischen den quartären Schottern und des im Norden anstehenden Kristallingebirges. Die anstehenden Festgesteine entwässern demnach lateral in die quartären Schotter. Das EZG wurde daher im Norden zusätzlich anhand der oberirdischen Wasserscheide abgegrenzt. Aufgrund der Aktualität des neu abgegrenzten EZG wird dieses für die weiteren Betrachtungen verwendet.

Auf Grundlage des durch die Modellierungsergebnisse konstruierten GwGleichenplans kann eine Anströmung der Brunnen Wörth a.d.Donau primär aus nordwestlicher Richtung angenommen und das EZG entsprechend abgegrenzt werden (s. Anlage 2.2).

GwBilanz

Zur Berechnung der GwBilanz wird im Folgenden ein über die Fläche des EZG gewichteter Wert für die GwNeubildungsspende von $4,2 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ angesetzt. Die genehmigte jährliche Entnahme liegt bei $400.000 \text{ m}^3/\text{a}$ und wird für die folgenden Betrachtung herangezogen.

Es ergibt sich folgende GwBilanz:

- Die GwEinzugsgebietsfläche (FU) der Brunnen Wörth a.d.Donau beträgt ca. $5,0 \text{ km}^2$.
- Setzt man für die GwNeubildungsspende ein Wert von $q_{\text{Gw}} = 4,2 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ an, so resultiert für das gewinnbare GwDargebot ein Wert von $Q_{\text{Gw}} = \text{FU} \cdot q_{\text{Gw}} = 21,0 \text{ l/s}$.
- Demnach wäre das aktuell abgegrenzte EZG ausreichend, um eine Entnahme von $400.000 \text{ m}^3/\text{a}$ (ca. $12,7 \text{ l/s}$) bilanzrechnerisch sicher zu decken.

5.4 Bewertung des bestehenden WSG

Für die Brunnen I & II Wörth a.d.Donau wurde mit Datum vom 10.08.2017 ein unbefristetes Wasserschutzgebiet (2210704060001) für beide Brunnen einschließlich Schutzgebietsverordnung festgesetzt (LRA REGENSBURG 2017) und misst eine Fläche von ca. $0,56 \text{ km}^2$. Das WSG unterteilt sich in eine Weitere Schutzzone (WSG-SZ-III) und eine Engere Schutzzone (WSG-SZ-II) sowie in zwei WSG-SZ-I.

Eine Begründung bezüglich der bestehenden Abgrenzung wird in (IFB EIGENSCHENK 2016) erläutert. Die WSG-Abgrenzung fällt deutlich geringer aus als das abgegrenzte EZG.

Die bestehenden Fassungsbereiche (SZ I) um die Brunnen Wörth a.d.Donau entsprechen den geltenden Anforderungen der DVGW-Richtlinie für Trinkwasserschutzgebiete (DVGW 2021). Gemäß dieser Richtlinie wird für die Schutzzone II eine Mindestreichweite von 100 m in Richtung des Anstroms gefordert, um einen ausreichenden Schutz einer Trinkwassergewinnungsanlage zu gewährleisten. Für Kluft-GwLeiter beträgt die geforderte Mindestreichweite 300 m . Die derzeitige Abgrenzung der WSZ II entspricht für die Brunnen Wörth a.d.Donau den Forderungen nach einer Reichweite von 100 m . Eine zusätzliche Ausweitung ist entsprechend der DVGW-Richtlinie für Trinkwasserschutzgebiete demnach, auch unter Berücksichtigung der GwAbstands- bzw. Fließgeschwindigkeit von $0,9 \text{ m/Tag}$, nicht nötig.

Die weitere Schutzzone (WSZ III) sollte den Schutz vor weitreichenden Beeinträchtigungen, insbesondere vor nicht oder nur schwer abbaubaren chemischen oder vor radioaktiven Verunreinigungen gewährleisten.

Zur Bemessung der weiteren Schutzzone wird in Bayern das abgegrenzte unterirdische Einzugsgebiet in Teileinzugsgebiete mit unterschiedlicher Sensibilität unterteilt. Diese Einteilung erfolgt im Rahmen einer sogenannten Risikozonierung und ist unter anderem abhängig von der Schutzfunktion der grundwasserüberdeckenden Schichten sowie der 3-Jahres-Isochrone. Teileinzugsgebiete mit hoher und mittlerer Sensibilität sind gemäß den behördlichen Vorgaben als Schutzzone III auszuweisen.

In (IFB EIGENSCHENK 2016) wurde die WSZ-III anhand der 3-Jahres-Isochrone ermittelt – diese Abgrenzung erscheint plausibel.

6. Prüfung, ob vom Vorhaben voraussichtlich Verbote verletzt werden und Bewertung einer Gewässergefährdung

6.1 Darstellung der wasserwirtschaftlich relevanten Eingriffe entlang der Vorzugstrasse – Verletzungen von Verboten in WSG

Die Vorzugstrasse quert nicht das WSG, allerdings das EZG der Brunnen Wörth. Demnach kommt es zu keiner Verletzung von Verboten der bestehenden WSG-VO.

Die Neuausweisung des WSG sowie eine Überarbeitung der WSG-VO – unter Berücksichtigung der Bayer. MusterSchutzgebietsVO – ist nicht anzunehmen, da in 2017 eine Neufestsetzung des WSG erfolgte.

6.2 Darstellung der möglichen Verbotsverletzungen nach der bestehenden WSG-VO

6.2.1 Vorzugstrasse

Das bestehende WSG für die Brunnen Wörth wird von der VT nicht tangiert, sodass auch keine entsprechende Verbotsverletzung gegeben ist. Allerdings quert der Trassenverlauf das EZG, sodass die Verbote der bestehenden WSG-VO der Zone III dennoch betrachtet werden.

Hierbei werden, soweit für die betreffende TwFassung relevant, folgende, im Wesentlichen baubedingte Wirkprozesse, berücksichtigt:

- Eingriffe in den Untergrund
- Eingriffe ins Grundwasser, inkl. evtl. Wasserhaltungsmaßnahmen
- Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
- Umgang mit Bodenmaterial

Tabelle 6-1: Mögliche Verbotsverletzungen entlang der Vorzugstrasse (bestehende WSG-VO)

Verbot Nr.	Verletzung der Verbote – vorsorgende Maßnahmen	Wirkprozesse, Wirkzone
	Zone III	
1.1 Aufschlüsse, Veränderungen der Erdoberfläche	<p>Es wird auf einer Strecke von etwa 1.000 m innerhalb des EZG der Brunnen Wörth a.d.Donau in den Boden eingegriffen. Das Verbot wird demnach verletzt.</p> <p>Vorsorgende Maßnahmen: Es können keine vorsorgenden Maßnahmen getroffen werden, welche der Verbotsverletzung entgegenwirken</p>	<p>Baubedingter Wirkprozess für den Zeitraum der Kabelverlegung mit einer Tiefe von ca. 3 m u. GOK (Start- und Zielgrube der HDD-Bohrung) bzw. 7,5 m u. GOK (HDD-Bohrung unter 150 m Länge)</p>

Verbot Nr.	Verletzung der Verbote – vorsorgende Maßnahmen	Wirkprozesse, Wirkzone
	Zone III	
1.2 Wiederverfüllung von Erdaufschlüssen	<p>Im Rahmen der offenen Verlegung kommt es zu einer Wiederverfüllung des Kabelgrabens und somit zu einer Verbotverletzung.</p> <p>Vorsorgende Maßnahmen: Um einer Verbotverletzung entgegenzuwirken, muss im Zuge der Baumaßnahme der ursprüngliche Erdaushub (sofern unbelastet) für die Wiederverfüllung verwendet werden sowie die Bodenaufgabe wiederhergestellt werden. Im Zuge der Ausführungsplanung sind diese Maßnahmen zu beachten. Bei konsequenter Umsetzung der vorsorgenden Maßnahmen bei Arbeiten in WSG/EZG, liegt keine Verbotverletzung vor.</p>	entfällt
1.3 Leitungen verlegen oder erneuern	<p>Es besteht kein Verbot in der Zone III, daher keine Verbotverletzung.</p>	Entfällt
1.4 Bohrungen	<p>Die HDD-Querung D2-QA_045 verläuft im EZG der Brunnen Wörth a.d.Donau. Dieses Vorhaben stellt eine Verbotverletzung dar, da die Bohrungen tiefer als 1 Meter und nicht im Zusammenhang mit der öffentlichen Wasserversorgungsanlage der Stadt Wörth a.d.Donau stehen.</p> <p>Innerhalb des EZG erfolgt zudem eine Bauwasserhaltung, für welche der Einsatz von Schwerkraftbrunnen/Vakuumbrunnen benötigt wird, sodass hier weitere Bohrungen abgeteuft werden müssen.</p> <p>Neben bereits abgeteuften und genehmigten Bohrungen im Rahmen der BGHU sind weitere Bohrungen während der Baugrunderkundung der Ausführungsplanung weiterhin möglich.</p> <p>Vorsorgende Maßnahmen: Es können keine vorsorgenden Maßnahmen getroffen werden, welche der Verbotverletzung entgegenwirken.</p>	<p>Baubedingter Wirkprozess für den Zeitraum der HDD-Querung</p> <p>Erkundungsbedingter Wirkprozess</p>
2.3 Umgang wassergefährdende Stoffe	<p>Beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen kann es zu einer Verbotverletzung kommen.</p> <p>Vorsorgende Maßnahmen: Um einer Verbotverletzung entgegenzuwirken, muss im Zuge der Baumaßnahme eine Lagerung von Stoffen bis Wassergefährdungsklasse 2 in dafür geeigneten dichten Transportbehältern bis zu 50 Litern gewährleistet werden. Im Zuge der Ausführungsplanung sind diese Maßnahmen zu beachten. Bei konsequenter Umsetzung der vorsorgenden Maßnahmen bei Arbeiten in WSG/EZG, liegt keine Verbotverletzung vor.</p>	Entfällt
2.4 Abfall	<p>Anfallende Abfälle werden während der Baumaßnahme nicht abgelagert. Eine Verbotverletzung tritt nicht ein.</p>	Entfällt
3.3 Ausbringen Abwasser	<p>Es wird kein Abwasser ausgebracht, daher besteht keine Verbotverletzung.</p>	Entfällt

Verbot Nr.	Verletzung der Verbote – vorsorgende Maßnahmen	Wirkprozesse, Wirkzone
	Zone III	
4.1 Straßen, Wege, Verkehrsflächen errichten	<p>Im EZG sind der Bau bzw. die Ertüchtigung von Zufahrten und Zuwegungen (Baustraßen) im Zuge der Baumaßnahme vorgesehen. Hierfür wird nicht in den Untergrund eingegriffen, die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung daher nicht gemindert.</p> <p>Der Bau resp. die Ertüchtigung von Zufahrten und Zuwegungen beschränken sich i.d.R. auf öffentliche Feld- und Waldwege sowie beschränkt öffentliche Wege und Eigentümerwege. Eine Verbotsverletzung kann demnach umgangen werden. Eine breitflächige Versickerung des abfließenden Wassers ist vorzusehen.</p> <p>Im Zuge der Ausführungsplanung sind diese Maßnahmen zu beachten.</p> <p>Bei konsequenter Umsetzung der vorsorgenden Maßnahmen bei Arbeiten in WSG/EZG, liegt keine Verbotsverletzung vor.</p>	Entfällt
4.3 wassergefährdende Materialien Straßenbau	<p>Es werden lediglich Stoffe gemäß ZTV E-Stb für die Ertüchtigung der Zuwegungen und Zufahrten verwendet.</p> <p>Im Zuge der Baumaßnahme wird die Verwendung von Baumaterialien mit auswaschbaren oder auslaugbaren wassergefährdenden Stoffen beim Wegebau bzw. Baustelleneinrichtungsf lächen vermieden. Eine Verbotsverletzung findet nicht statt.</p>	Entfällt
4.4 Baustelleneinrichtung	Es besteht kein Verbot in der Zone III, daher keine Verbotsverletzung.	Entfällt
5.1 Bauliche Anlagen	<p>Es erfolgt ein Aushub im Rahmen der Baumaßnahme sowie eine damit einhergehende Minderung der Deckschichten, daher wird das Verbot verletzt.</p> <p>Vorsorgende Maßnahmen: Es können keine vorsorgenden Maßnahmen getroffen werden, welche der Verbotsverletzung entgegenwirken</p>	Baubedingter Wirkprozess
6.12 Dräne	<p>Es liegen keine Hinweise auf das Vorhandensein von Drainagen im Bereich des Trassenverlaufs vor, es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass sich Drainagen entlang des Trassenverlaufes befinden, da grundwasserbeeinflusste Böden innerhalb des EZG in landwirtschaftlich genutzten Flächen vorhanden sind.</p> <p>Eine Verbotsverletzung ist entsprechend möglich.</p> <p>Vorsorgende Maßnahmen: Es können keine vorsorgenden Maßnahmen getroffen werden, welche der Verbotsverletzung entgegenwirken.</p>	Möglicher baubedingter Wirkprozess
6.14a Rodung	Es kommt nicht zu einer Verbotsverletzung, da innerhalb des EZG entlang des SOL keine Waldbestände bestehen. Lediglich im Bereich der HDD D2-QA_045 bestehen zwei kleine Waldbestände, welche jedoch von der Querung unterfahren werden.	Entfällt
6.14b Kahlschlag	Es kommt nicht zu einer Verbotsverletzung, da innerhalb des EZG entlang des SOL keine Waldbestände bestehen. Lediglich im Bereich der HDD D2-QA_045 bestehen zwei kleine Waldbestände, welche jedoch von der Querung unterfahren werden.	Entfällt
6.17 Befahren abseits von Straßen	Es besteht kein Verbot in der Zone III, daher keine Verbotsverletzung.	Entfällt

Für die Vorzugstrasse ist unter Berücksichtigung der vorsorgenden Maßnahmen mit der Verletzung der Verbote Nr. 1.1, 1.4, 5.1 und möglicherweise der Nr. 6.12 zu rechnen.

6.3 Darstellung der möglichen Verbotsverletzungen nach der zukünftig möglichen WSG-VO

Eine Neuausweisung des WSG sowie eine Überarbeitung der WSG-VO – unter Berücksichtigung der Bayer. MusterSchutzgebietsVO – ist nicht anzunehmen, da in 2017 eine Neufestsetzung des WSG erfolgte.

6.4 Hydrogeologische Risikobewertung

In den Unterlagen gemäß § 21 NABEG ist konkret für die hier behandelten TwFassungen im fTK die Wahrscheinlichkeit einer schädlichen Gewässerveränderung durch den SOL-bedingten Eingriff unter Berücksichtigung vorsorgender Maßnahmen zur Verhinderung der schädlichen Gewässerveränderung zu beurteilen.

Eine schädliche Gewässerveränderung ist bereits während der Bauphase möglich, da wassergefährdende Stoffe, die auf der Baustelle verwendet werden (Betriebsmittel von Baumaschinen, Bauchemikalien, etc.), in das Grundwasser gelangen können. Aber auch nach Beendigung der Baumaßnahme können die verbleibenden Bauelemente zu einer Gefährdung der betrachteten Bezugspunkte beitragen, welche im Folgenden erläutert werden.

In einem ersten Schritt wird die Wahrscheinlichkeit bewertet, dass von der Baustelle des SOL im Einzugsgebiet einer Wasserfassung eine Gefährdung des genutzten Grundwasserkörpers ausgeht. In einem zweiten Schritt wird die Wahrscheinlichkeit bewertet, dass aus dem Ergebnis von Schritt 1 eine Gefährdung für das Rohwasser der Fassung folgt.

Die von der SOL-Trasse ausgehende Wahrscheinlichkeit einer Gewässerbeeinträchtigung wird unterteilt in eine

- baubedingte und eine
- anlagen- und betriebsbedingte

Gefährdung. Beide Kategorien berücksichtigen jeweils die Auswirkungen der Baumaßnahme auf die Grundwassergüte und -menge bzw. auf das zur Verfügung stehende Grundwasserdargebot.

Für die hydrogeologische Bewertung des Risikos resp. der Wahrscheinlichkeit einer Beeinträchtigung werden vier Risikoklassen definiert. Die Bewertung erfolgt dabei einzelfallspezifisch, unter Einbezug der jeweiligen hydrogeologischen Modellvorstellung des UR. Die Aspekte, welche für die Bewertung herangezogen werden, sind in den Kapiteln 6.4.1 und 6.4.2 dargestellt.

Die Risikoklassen sind dabei wie folgt:

- kein Risiko vorhanden
- gering
- mittel
- hoch

Die Risikoklasse „kein Risiko vorhanden“ entspricht dem in Kap. 1.2 definierten Wahrscheinlichkeitsmaßstab, wenn für die Verunreinigung des Grundwassers keine auch noch so wenig naheliegende Wahrscheinlichkeit besteht. Die Risikoklassen „gering“ bis „hoch“ schließen eine Verunreinigung des Grundwassers ge-

mäß des angesetzten Wahrscheinlichkeitsmaßstabes nicht aus. Der hier verwendete Risikobegriff wird synonym mit dem Wahrscheinlichkeitsbegriff verwendet.

Für die betrachtete TwFassung, deren abgegrenztes Einzugsgebiet nicht von der Vorzugstrasse (sowie Zuwegungen und Zufahrten) gequert wird, wird generell davon ausgegangen, dass kein Risiko für die Bezugspunkte besteht.

6.4.1 Baubedingtes Risiko

Wasserqualität/Wassergüte

Es ist nicht gänzlich auszuschließen, dass es während der Bauphase des SOL im WSG/EZG zu lokalen, punktförmigen Kontaminationen des Untergrundes, z. B. durch Schmier- und Kraftstoffe, Hydrauliköle, etc., kommt und diese über die Fließpfade in das Grundwasser gelangen. Eine negative Beeinträchtigung der Wasserqualität ist daher nicht auszuschließen.

Zur Bestimmung des baubedingten Risikos im Hinblick auf eine sich nachteilig veränderte Wasserqualität während der Bauphase werden für die benannten Bezugspunkte die folgenden Aspekte betrachtet, welche in Vorhabenkriterien sowie hydrogeologischen Kriterien unterschieden werden.

Vorhabenkriterien

- Lage der Vorzugstrasse sowie Zuwegungen und Zufahrten außerhalb/innerhalb des abgegrenzten EZG (ja/nein)
 - Bei einem zu erwartenden Eingriff in das GW sind Art und Umfang des Eingriffs zu bewerten (Länge und Lage des Eingriffs, Verlegeart (offene Bauweise, HDD))
- Kürzeste Entfernung der Vorzugstrasse zur Fassung:
 - Generell kürzeste Entfernung
 - Kürzeste Entfernung bei Eingriff in den WW' genutzten GwLeiter
- Durchfahrungslänge der Vorzugstrasse:
 - Innerhalb des bestehenden WSG (m)
 - Innerhalb des abgegrenzten EZG (m)

Hydrogeologische Kriterien

- Eingriff ins Grundwasser innerhalb des abgegrenzten EZG (ja, möglich, nein)
 - Bei einem zu erwartenden Eingriff in das GW sind Art und Umfang des Eingriffs zu bewerten (Länge und Lage des Eingriffs, Verlegeart (offene Bauweise, HDD))
- Eingriff in den WW' genutzten GwLeiter oder in einen GwLeiter, der an den WW' genutzten GwLeiter hydraulisch angekoppelt ist (ja, möglich, nein)
- Bewertung der Schutzfunktion der Deckschichten nach Hölting et al. (HÖLTING et al. 1995) entlang der Vorzugstrasse im Istzustand und bei Realisierung des SOL
- Geohydraulische Merkmale des maßgeblichen GwLeiters
- Tektonik
- Kürzeste Untergrundpassagezeit bzw. GwFließzeit ausgehend von der Vorzugstrasse bis zur TwFassung. Zur Vermeidung eines mikrobiologischen Risikos für die TwFassung ist eine Untergrundpassagezeit bzw. GwFließzeit >50 Tage erforderlich.

Die Einstufung in die Risikoklassen erfolgt einzelfallspezifisch. Unter Berücksichtigung der jeweiligen hydrogeologischen Modellvorstellung des UR wird das Risiko entsprechend abgeschätzt. Dabei kommt dem Kriterium „Eingriff in den genutzten GwLeiter“ eine große Bedeutung zu. Es wird demnach bei der Risikobewertung zunächst geprüft, ob ein Eingriff zu erwarten ist oder nicht. Je nach Ergebnis werden weitere Faktoren für die Risikobeurteilung betrachtet. Diese Faktoren sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Eine pauschale Aussage darüber, welcher Faktor höher zu gewichten ist, kann nicht getroffen werden, sondern wird in Anbetracht der hydrogeologischen Modellvorstellung einzelfallspezifisch erläutert. Generell sprechen eine große Entfernung, eine geringe Eingriffslänge, eine hohe Fließzeit sowie das Nicht-Vorhandensein von Störungen und Klüften für ein geringes zu erwartendes Risiko, eine geringe Entfernung, eine hohe Eingriffslänge, eine niedrige Fließzeit sowie das Vorhandensein von Störungen und Klüften für ein erhöhtes zu erwartendes Risiko.

Tabelle 6-2: Kriterien für die baubedingte Risikobewertung einer qualitativen Gewässergefährdung

Eingriff in genutzten GwLeiter	Risiko bzw. zu betrachtende Risikofaktoren für den genutzten GwKörper	Risiko bzw. zu betrachtende Risikofaktoren für das Rohwasser der TwFassung
ja	hoch	Entfernung (Trasse – Fassung)
		Länge des Eingriffs
		Fließzeit (Trasse – Fassung)
		Tektonik
nein	Deckschichtenfunktion	Deckschichtenfunktion
		Entfernung (Trasse – Fassung)
		Länge des Eingriffs
		Fließzeit (Trasse – Fassung)
		Tektonik

Innerhalb des abgegrenzten EZG liegt für die VT im Bereich der offenen Bauweise teilweise ein Eingriff in das Grundwasser auf einer Länge von etwa 400 m vor – auf den restlichen 600 m ist kein Eingriff in das Grundwasser zu erwarten, da die GwStände unterhalb der Trasse liegen. Gemäß der hydrogeologischen Modellvorstellung handelt es sich hierbei um den potenziell von den Brunnen Wörth a.d.Donau genutzten Grundwasserleiter.

Die kürzeste Entfernung der Trasse zur TwFassung innerhalb des EZG beträgt ca. 1,4 km und entspricht nicht der kürzesten Entfernung der Vorzugstrasse im GwBereich. Die kürzeste Entfernung der Vorzugstrasse bis zu den Brunnen beträgt im GwBereich etwa 1,5 km.

Die aus den geohydraulischen Merkmalen abgeschätzte Abstandsgeschwindigkeit für die Trasse im EZG beträgt etwa 0,9 m/Tag. Die Fließzeit von der Trasse im grundwasserbeeinflussten Bereich zum Brunnen beträgt daher mindestens 1.000 Tage, ein mikrobiologisches Risiko für die TwFassungen besteht daher nicht. Störungen in der Nähe der Trasse im GwBereich, welche eventuell zu deutlichen Abweichungen der berechneten Fließzeit führen könnten, liegen nicht vor. Zudem sind die vermuteten Störungen im Bereich der Brunnen mutmaßlich nicht im Quartär wirksam.

Die Deckschichtenbewertung nach Hölting et al. weist im ungestörten Zustand entlang der Trasse eine sehr geringe Schutzfunktion der Deckschichten aus. Im gestörten Zustand werden die Deckschichten größtenteils abgetragen; eine Deckschichtenfunktion nur sehr sporadisch vorhanden.

Im Folgenden sind die betrachteten Aspekte zur Risikoeinschätzung tabellarisch dargestellt.

Tabelle 6-3: Bewertungsergebnis für die baubedingte Risikobewertung einer qualitativen Gewässergefährdung

Bewertungskriterium	Bewertungsergebnis
Lage im EZG	ja
Eingriff ins Grundwasser innerhalb des EZG	ja
Eingriff in WW' genutzten GwLeiter oder daran angekoppelten GwLeiter	ja
Eingriffslänge in den GwLeiter	ca. 400 m (offene Bauweise und HDD)
Schutzfunktion der Deckschichten – ungestörter Zustand	sehr gering
Schutzfunktion der Deckschichten – gestörter Zustand (Bauphase)	sehr gering
Durchfahrungslänge im WSG	---
Durchfahrungslänge im EZG	1.000 m (offene & geschlossene Bauweise, HDD)
Durchfahrungslänge im EZG im GwBereich	ca. 40 m (offene Bauweise und HDD)
Kürzeste Entfernung zur TwFassung	900 m
Kürzeste Entfernung zur TwFassung im GwBereich	1.000 m
Kürzeste GwFließzeit von der Trasse bis zur TwFassung	ca. 1.000 Tage
Hydraulisch wirksame Kluftsysteme und Störungen innerhalb des EZG	Nein, da Störungen im UR nicht im Quartär wirksam sind

Für den im ersten Schritt betrachteten Bezugspunkt (genutzter Grundwasserkörper) kann ein hohes Risiko abgeleitet werden, da direkt in den GwLeiter eingegriffen wird und im Falle einer Kontamination das Grundwasser direkt verunreinigt wird, aufgrund der sehr geringen Schutzfunktion der Deckschichten ist zudem ein erhöhtes Risiko einer Verunreinigung vorhanden.

Für den zweiten Bezugspunkt (Rohwasser der TwFassung) liegt ohne vorsorgende Maßnahmen ein mittleres Risiko vor. Verdünnungseffekte sowie Abbauprozesse während der Untergrundpassagezeit tragen dazu bei, dass im Falle einer potenziellen Kontamination das Risiko einer Verunreinigung vermindert wird.

Bei Umsetzung der folgenden vorsorgenden Maßnahmen während der Baumaßnahme im EZG kann die bestehende Wahrscheinlichkeit einer Beeinträchtigung der Bezugspunkte reduziert werden:

- Vorgaben zur Wartung und Betankung von Baufahrzeugen
 Betanken von Fahrzeugen ausschließlich außerhalb des WSG/EZG. Zusätzlich wird ein Notfallplan für Unfälle aufgestellt und dem vor Ort befindlichen Personal zur Kenntnis gebracht.
- Lagerung und Nutzung von Hilfsmaterialien bzw. wassergefährdenden Stoffen
 Keine Lagerung von wassergefährdenden Stoffen innerhalb des WSG/EZG der Wasserfassung. Ausnahmen nur außerhalb von WSG mit geeigneten Schutzmaßnahmen.
- Soweit wie möglich zeitliche und räumliche Begrenzung des Eingriffs ins Grundwasser durch bspw. Kurzstrangverlegung zur Minimierung der Grabenöffnungszeiten
- Beschränkung der Bauzeit auf das notwendige Minimum, zügige Wiederverfüllung des Kabelgrabens mit dem anstehenden unbelasteten Boden bei entsprechender Eignung
- Zeitraum der Bauausführung: Die Tiefbauarbeiten in gefährdeten Trassenabschnitten sollten bei trockener Witterung und nach Möglichkeit im Sommerhalbjahr stattfinden
- Vorgaben zum Betrieb von Maschinen und Geräten
 Einsatz von Maschinen entsprechend dem Stand der anerkannten Regeln der Technik, sodass die Gefahr der Verunreinigung für das Grundwasser (z. B. durch Schmier- oder Kraftstoffeintrag) reduziert ist
- Vorsorgliches Mitführen von Ölbindemitteln auf jeder Baumaschine
- Reinigung von Fahrzeugen außerhalb des EZG
- Unterweisungen und Kontrolle des auf der Baustelle eingesetzten Personals den Maßnahmenkatalog betreffend

- Meldekette, Notfallpläne, Sofortmaßnahmen
- Vorhalten von flüssigkeitsdichten Mulden zur Ergreifung von Erstmaßnahmen
- Bei bau- oder witterungsbedingten längeren Stillstandszeiten Abstellen der Maschinen außerhalb des WSG/EZG oder in Ausnahmefällen auf (übersandeter) Untergrundfolie/Dichtungsmatte
- Verwendung von biologisch abbaubaren Betriebsstoffen (z.B. Hydrauliköl, Diesel) in den Baumaschinen und Fahrzeugen und Vorhalten von Ölauffangwannen, -Bindemittel, etc.
- Überwachung der Maßnahmen durch hydrogeologische Baubegleitung
- Beim Bau und der Ertüchtigung von Zuwegungen innerhalb des EZG werden nur Baustoffe aus natürlichen und anderen mineralischen Stoffen eingesetzt, die den wasserwirtschaftlichen Anforderungen genügen (s. Unterlage Teil L2.2 Bodenmanagement)
- Lagerung von Stoffen bis Wassergefährdungsklasse 2 in dafür geeigneten dichten Transportbehältern bis zu 50 Litern

Diese vorsorgenden Maßnahmen sind im Zuge der Ausführungsplanung zu beachten. Sie entsprechen den gängigen Regeln der Technik (s. UVP-Bericht, Teil F, Kapitel 1.5.1.1 Merkmale der Vorhaben zur Vermeidung oder Minimierung erheblich nachteiliger Umweltauswirkungen (§ 16 Abs. 1 Nr. 3 UVPG).

Durch die konsequente Umsetzung der vorsorgenden Maßnahmen verringert sich die Wahrscheinlichkeit eines Eintrags von Kontaminationen in den Untergrund. Es bleibt jedoch ein mittleres (Genutzter GwKörper) bzw. geringes Risiko (Rohwasser der TwFassung) einer negativen Gewässerbeeinträchtigung bestehen.

Insgesamt wird das Risiko am Bezugspunkt „genutzter GwKörper“ höher eingestuft als am Bezugspunkt „Rohwasser der TwFassung“, da hier teilweise mit einem direkten Eingriff in den genutzten GwLeiter zu rechnen ist und im Falle einer Leckage etc. das Grundwasser direkt verunreinigt wird.

Wasserquantität/Grundwassermenge

Für die Einschätzung des Risikos in Hinblick auf eine sich nachteilig veränderte Wasserquantität während der Bauphase werden für die benannten Bezugspunkte die folgenden Aspekte, welche zu einer signifikanten Reduzierung des Grundwasserdargebotes beitragen betrachtet:

- Lage der Vorzugstrasse sowie Zuwegungen und Zufahrten außerhalb/innerhalb des abgrenzten EZG (ja / nein)
- Eingriff ins Grundwasser innerhalb des abgegrenzten EZG (ja, möglich, nein)
 - Bei einem zu erwartenden Eingriff in das GW sind Art und Umfang des Eingriffs zu bewerten (Länge und Lage des Eingriffs, Verlegeart (offene Bauweise, HDD))
- Eingriff in den WW' genutzten GwLeiter oder in einen GwLeiter, der an den WW' genutzten GwLeiter hydraulisch angekoppelt ist (ja, möglich, nein)
 - Bei einem zu erwartenden Eingriff in das GW sind Art und Umfang des Eingriffs zu bewerten (Länge und Lage des Eingriffs, Verlegeart (offene Bauweise, HDD))
- Bauwasserhaltung
 - Eingriffslänge bzw. Längserstreckung einer evtl. Bauwasserhaltung (m)
 - Maximale Eingriffstiefe innerhalb des WW' genutzten GwLeiter (GwAbsenkung) (m)
 - Maximale Dauer einer möglichen Bauwasserhaltung (Tage)
 - Maximale Ableitungsrate bei einer möglichen Bauwasserhaltung (l/s)
 - Möglicher Einfluss der Bauwasserhaltung (GwHaltung) auf das gewinnbare GwDargebot an der betreffenden TwFassung

➤ Reduzierung der Grundwasserneubildung infolge einer bauzeitlichen Landnutzungsänderung

Innerhalb des EZG wird im Rahmen der offenen Bauweise sowie durch eine HDD direkt in das Grundwasser eingegriffen und eine Bauwasserhaltung notwendig (s. Unterlage Teil K3.1)), welche den Wasserzufluss vermindern würde. Die Auswirkungen der Bauwasserhaltung lassen sich für die betroffenen Abschnitte wie folgt quantifizieren (s. Unterlage Teil K3.1):

- Bereich 12 – Q 052 Startgrube: Die Dauer der Bauwasserhaltung in dem Abschnitt, in dem in den GwLeiter eingegriffen wird, ist mit höchstens 30 Tagen zu veranschlagen. Das Wasservolumen beträgt ca. 12.960 m³.
- Bereich 12 – Sektion 2: Die Dauer der Bauwasserhaltung in dem Abschnitt, in dem in den GwLeiter eingegriffen wird, ist mit höchstens 21 Tagen zu veranschlagen. Das Wasservolumen beträgt ca. 47.174 m³.
- Bereich 12 – Sektion 3: Die Dauer der Bauwasserhaltung in dem Abschnitt, in dem in den GwLeiter eingegriffen wird, ist mit höchstens 21 Tagen zu veranschlagen. Das Wasservolumen beträgt ca. 88.906 m³.

Gemäß Modellierung (Büro HG GmbH 2022) zeigt sich, dass sich die durchschnittliche Ableitungsrate bereits nach recht kurzer Zeit einstellt. Dementsprechend führt eine Verlängerung der Bauwasserhaltungsdauer lediglich zu einer entsprechenden Erhöhung der Ableitungsmenge (m³), jedoch zu keiner (wesentlichen) Veränderung der GwAndrangsrate (l/s). Dass sich die durchschnittliche Ableitungsrate bereits nach recht kurzer Zeit einstellt, führt zu der Schlussfolgerung, dass sich nach Beendigung der Bauwasserhaltung der Ausgangszustand ebenfalls wieder recht schnell einstellt. Der quantitative Einfluss auf die GwVerhältnisse in Folge der Bauwasserhaltung bleibt also räumlich und zeitlich im überschaubaren resp. recht eng begrenzten Rahmen. Die Wirkdauer je GwHaltungsabschnitt wird auf maximal zwei Monate geschätzt.

Während der Bauphase sind Zufahrten und Zuwegungen zur Trasse erforderlich. Hierbei wird das vorhandene Wegenetz, wenn möglich, in Anspruch genommen. Unter Umständen muss das vorhandene Wegenetz temporär ertüchtigt werden, um vorgeschriebene technische Traglasten für den Transport von Baumaterial zu entsprechen. Hierbei kann es zu einer zusätzlichen Fahrbahnversiegelung mit einer sehr geringfügigen und auf eine kleine Fläche beschränkten Reduzierung der Grundwasserneubildung kommen. Demgegenüber wird die Trasse mit dem Kabelgraben von Bewuchs befreit, sodass im Bauzeitraum entlang der Leitungstrasse sogar mit einer Erhöhung der Grundwasserneubildung zu rechnen ist.

Im vorliegenden Fall werden innerhalb des EZG lediglich bereits vorhandene Straßen verwendet, die nicht ertüchtigt werden müssen.

Tabelle 6-4: Kriterien für die baubedingte Risikobewertung einer quantitativen Gewässergefährdung

Bewertungskriterium	Bewertungsergebnis
Lage im EZG	ja
Eingriff ins Grundwasser innerhalb des EZG	ja
Eingriff in WW' genutzten GwLeiter oder daran angekoppelten GwLeiter	ja (offene Bauweise, HDD)
Eingriffslänge einer evtl. Bauwasserhaltung	250 m
Max. Eingriffstiefe in den WW' genutzten GwLeiter	ca. 7,5 m u.GOK (HDD)
Max. mögliche Intensität der Bauwasserhaltung:	
Dauer	30 Tage
Ableitungsrate	18 m³/h
Durchfahrungslänge im WSG	---
Durchfahrungslänge im EZG	1.000 m (offene Bauweise, HDD)
Durchfahrungslänge im EZG im GwBereich	ca. 400 m (offene Bauweise, HDD)
Reduzierung der Grundwasserneubildung infolge einer bauzeitlichen Landnutzungsänderung	nein

Für den im ersten Schritt betrachteten Bezugspunkt (genutzter Grundwasserkörper) kann ein hohes Risiko einer quantitativen Veränderung abgeleitet werden, da direkt in den GwLeiter eingegriffen wird und eine Bauwasserhaltung erforderlich wird.

Für den zweiten Bezugspunkt (Rohwasser der TwFassung) besteht kein Risiko. Es findet zwar eine Bauwasserhaltung innerhalb des EZG statt, der Absenktrichter der Bauwasserhaltung reicht jedoch nicht bis zu den Brunnen, sodass kein Risiko besteht, dass der GwStand im Brunnenbereich absinkt und eine Förderung ausgeschlossen ist, da die Pumpen trockenfallen.

Der maximale GwAbsenkungsbetrag im Bereich der Bauwasserhaltung beträgt bis zu 1,8 m. Während der Bauwasserhaltung kommt es in diesem Bereich zu einer Speicherentleerung des GwSystems (freier GwLeiter). Die umliegenden Poren werden entwässert. Ein Einfluss auf die Brunnen bzw. die Förderung an den Brunnen besteht jedoch nicht, da die lokale Speicherentleerung keine wesentliche Beeinflussung auf das GwDargebot der Brunnen hat. Das an den Brunnen gewinnbare GwDargebot bleibt weitgehend bestehen, ein Risiko besteht daher nicht.

6.4.2 Anlagen- resp. betriebsbedingtes Risiko

Wasserqualität/Wassergüte

Für die Einschätzung des Risikos in Hinblick auf eine sich nachteilig veränderte Wasserqualität während des Betriebs des SOL werden für die benannten Bezugspunkte die folgenden Aspekte betrachtet:

- Materialeinsatz für den Bau des SOL
 - Durch den Einsatz von wassergefährdenden Stoffen wäre eine potenzielle qualitative Beeinflussung des Grundwassers gegeben.
- Veränderung der Grundwassertemperatur
- Änderung der Landnutzung

Durch die erhöhte Freisetzung von Nitrat in Folge von Rodungen und einer einhergehenden Landnutzungsänderung wäre eine qualitative Beeinflussung des Grundwassers, welche sich in der Erhöhung der Gesamtnitratkonzentration ausdrückt, potenziell gegeben.

Für das HGÜ-Erdkabel, Schutz- und Leerrohre werden Kunststoffe und Metalle eingesetzt, die zu keiner qualitativen Beeinträchtigung des Grundwassers führen (s. Unterlage Teil C2 „Technische Vorhabenbeschreibung“). Gleiches gilt für Bettungsmaterialien und die Materialien, welche zur Grabenverfüllung verwendet werden (s. Unterlage Teil L2.2 „Bodenmanagement“).

Gemäß der gutachterlichen Bewertung aus dem Wärmeimmissionsgutachten für den Abschnitt D2 (Unterlage Teil E4) ist der Einfluss des Kabelbetriebs als sehr gering anzusehen. Anhand der Temperatur- und Wassergehaltsänderungen im Boden, die durch den Betrieb des Kabels hervorgerufen werden, zeigt sich, dass der Bodenwasserhaushalt vielmehr durch die atmosphärischen Randbedingungen sowie der Wassermenge im Porenraum des Bodens anstelle des Kabelbetriebs bestimmt wird.

Generell weist das oberflächennahe Grundwasser eine Temperatur von 8 °C bis 10 °C auf, was näherungsweise der mittleren Jahrestemperatur der überlagernden bodennahen Atmosphäre entspricht. Die Auswertung von Temperaturprofilen bei ca. 350 GWM in Bayern verdeutlicht, dass die absoluten Temperaturminima und -maxima der untersuchten Messstellen zwischen 4,3 °C und 16,9 °C schwanken. Diese Extremwerte wurden in den Winter- resp. Sommermonaten bei nur geringen Flurabständen gemessen. Die größte Temperaturdifferenz von 11 °C wurde in einer Tiefe von nur 1 m unter Gelände gemessen. Folglich wird ersichtlich, dass bereits unter natürlichen Bedingungen erhebliche Temperaturunterschiede im Grundwasser bestehen.

Die Geschwindigkeit der meisten chemischen Reaktionen steigt mit zunehmender Temperatur an (vgl. Arrhenius-Gleichung). Folglich führt eine Temperaturerhöhung im GwLeiter zu erhöhten mikrobiellen Umsatzraten und in der Theorie auch zu steigenden Wachstumsraten. Die Datengrundlage zu bakteriellen Produktionen in unbelasteten Grundwässern ist mangelhaft, allerdings gibt es einige Hinweise darauf, dass Mikroorganismen bei höheren Temperaturbedingungen vornehmlich metabolisieren, aber sich selten teilen. In der Natur benötigen Bakterien stetig Spurenkonzentrationen an Substraten (Nährstoffe) um zu wachsen, sie befinden sich in einem Fließgleichgewicht resp. Steady State, anders als eine Batch-Kultur im Labor. Eine Erhöhung der Substratkonzentration im Medium führt zu einer Erhöhung der Wachstumsrate, bis ein neues Gleichgewicht erreicht ist. Anders als Batch-Kulturen reagiert diese kontinuierliche Kultur aber kaum auf eine Temperaturerhöhung, da das Wachstum durch die Verdünnungsrate und das Substratangebot im Medium resp. in diesem Fall der GwLeiter bestimmt wird (H. Cypionka 2003). Folglich ist von keiner negativen Beeinflussung auf das Grundwasser durch eine Temperaturerhöhung auszugehen.

Im Schutzstreifen erfolgen im Zusammenhang mit dem SOL-Vorhaben keine bleibenden Änderungen der Bodennutzungsart. Im Schnittbereich der Trasse mit dem EZG der Brunnen Wörth a.d. Donau werden die betroffenen Flächen ausschließlich als Grün- und Ackerland genutzt. Es sind keine Waldflächen vom Bau des SOL betroffen. Eine Nitratmobilisierung in Folge von Rodungen ist nicht zu befürchten, da im Untersuchungsraum keine Waldflächen vom Bau des SOL betroffen sind.

Für den im ersten Schritt betrachteten Bezugspunkt (genutzter Grundwasserkörper) kann ein hohes Risiko bezüglich der Veränderung der Grundwassertemperatur für die Bereiche abgeleitet werden, in denen direkt

in das Grundwasser eingegriffen wird. Vorsorgende Maßnahmen, die das Risiko herabsetzen würden, liegen nicht vor.

Für den zweiten Bezugspunkt (Rohwasser der TwFassung) ist die Wahrscheinlichkeit einer qualitativen Beeinflussung durch den Betrieb des SOL aufgrund der oben genannten Gründe sowie einer Entfernung von > 900 m der Trasse zu den TwFassungen nicht gegeben.

Wasserquantität/Grundwassermenge

Für die Einschätzung des Risikos in Hinblick auf eine sich nachteilig veränderte Wasserquantität während des Betriebs des SOL werden für die benannten Bezugspunkte die folgenden Aspekte betrachtet:

- Reduzierung der Grundwasserneubildung
- Änderung der Hydrodynamik infolge einer Drainagewirkung des Bettungsmaterials

Für die Wiederverfüllung des Leitungsgrabens bei offener Bauweise wird gemäß Bodenmanagementkonzept aufbereitetes örtliches Aushubmaterial genutzt oder ggf. komplett ausgetauscht (s. Unterlage Teil L2.2 Bodenmanagement). Die verwendeten Materialien lassen gleiche oder sogar höhere Sickerwasserinfiltrationen zu als der gewachsene Boden. Eine Reduzierung der Grundwasserneubildungsraten aufgrund des eingebrachten Rückfüllmaterials ist deshalb auszuschließen.

Eine Reduzierung der Grundwasserneubildung, und damit einhergehend der Wasserquantität, im EZG des Brunnens infolge einer Landnutzungsänderung ist nicht zu besorgen, da die ursprüngliche Landnutzungsform nicht verändert wird.

Eine erhöhte Durchlässigkeit des Bettungsmaterials des SOL-Kabels kann zu einer Längsdrainagewirkung entlang des SOL führen, sodass sich die Fließwege des Grundwassers ändern und der Zustrom zum Brunnen vermindert wird.

Für den im ersten Schritt betrachteten Bezugspunkt (genutzter Grundwasserkörper) ist eine Veränderung der Wasserquantität nicht zu besorgen, da das Wasser durch die Längsdrainagewirkung potenziell lediglich verlagert wird.

Für den zweiten Bezugspunkt (Rohwasser der TwFassung) ist die Wahrscheinlichkeit einer quantitativen Beeinflussung durch die beschriebene Längsdrainagewirkung des Bettungsmaterials hoch, da das Brunneneinzugsgebiet potenziell maßgeblich verändert (verkleinert) wird.

Die potenzielle Längsdrainagewirkung der SOL-Bettung kann durch die Verwendung von Tonriegeln (s. Maßnahmenblatt VstA2 „Einsatz von Tonriegeln“, Unterlage Teil I3) unterbunden werden, sodass auch keine wesentliche Veränderung des Brunneneinzugsgebiets erzeugt wird.

Eine nachteilige Beeinflussung der Wasserquantität an den Brunnen, nach Errichtung des SOL, kann daher durch vorsorgende Maßnahmen ausgeschlossen werden.

6.4.3 Sonstige Risiken

Veränderung landwirtschaftlicher Dräne

Im EZG der Brunnen Wörth a.d.Donau liegen keine Informationen über vorhandene Drainagen vor.

Drainagen sind hydraulisch höchst wirksam. Im Falle, dass beim Bau des SOL Drainagen angetroffen werden, müssen diese temporär kurzgeschlossen oder in die Vorflut eingeleitet werden.

Wegen des Bestandsschutzes landwirtschaftlicher Dräne, ist eine Wiederherstellung im Anschluss an die Baumaßnahme erforderlich. Aus der Baugrunduntersuchung sowie aus diversen behördlichen Stellungnahmen und privaten Einlassungen ist bekannt, dass im gesamten Abschnitt 2 mit dem Antreffen landwirtschaftlicher Drainagen zu rechnen ist. Teilweise existieren keinerlei Unterlagen zu deren Verlauf. Insbesondere in Bereichen, in denen grund- und/oder stau-wasserbeeinflusste Böden kartiert resp. ausgewiesen wurden (s. Anlage F1 zur UVP sowie L 2.1), ist hier im besonderen Maße Vorsicht geboten. Die fachgerechte Sicherung und Wiederherstellung von Drainagen ist zwingend erforderlich; die Bodenkundliche Baubegleitung sowie ggf. der Flächeneigentümer resp. der Pächter sind entsprechend einzubeziehen. Drainagen sind nach Anschnitt im Zuge der Grabenrückverfüllung fachgerecht wiederherzustellen.

Im Bereich des Trassenverlaufes im EZG der Brunnen Wörth a.d.Donau sind gemäß den Erkundungen der BGHU grundwasserbeeinflusste Böden vorhanden. Die Entwässerung der landwirtschaftlichen Drainagen, die zum Trockenlegen der landwirtschaftlichen Flächen dienen, bezieht sich demnach auf Grundwasser. Bei der temporären Zerstörung der Drainagen ist folglich potenziell mit einer quantitativen Beeinflussung des Grundwassers zu rechnen. Je nach Verlauf der Drainagen, kann es sein, dass die Zerstörung einer Drainage zu einer Erhöhung oder einer Verringerung des GwDargebots beiträgt, da das Grundwasser potenziell aus dem EZG aus- oder zugeleitet wird.

Freilegung der Leitung zur Fehlerortung und -behebung

Bei dem Vorliegen eines Defektes während des Betriebs des SOL kann eine Freilegung der Leitung zur Fehlerortung und -behebung notwendig werden. Die Risiken, die sich hieraus ergeben könnten, sind mit den unter Kap. 6.4.1 dargestellten Risiken gleichzusetzen, die während der Bauphase des SOL bestehen.

7. Prüfung der Voraussetzungen für die Befreiung im Sinne des § 52, Abs. 1, Satz 2 Alt. 1 WHG (Befreiung wegen fehlender Schutzzweckgefährdung)

§ 52 WHG regelt den Umgang mit besonderen Anforderungen in Wasserschutzgebieten, die sich aus der WSG-VO (Rechtsverordnung) für gemäß § 51 WHG festgesetzte WSG ergeben. Demnach können durch behördliche Entscheidung gemäß § 52 WHG, Abs. 1, Satz 1 bestimmte Handlungen verboten oder für nur eingeschränkt zulässig erklärt werden.

Die zuständige Behörde kann gemäß § 52 WHG, Abs. 1, Satz 2 von Verboten, Beschränkungen sowie Duldungs- und Handlungspflichten nach Satz 1 eine Befreiung erteilen, wenn der Schutzzweck nicht gefährdet wird (Alt. 1) oder überwiegende Gründe des Wohls der Allgemeinheit dies erfordern (Alt. 2, siehe dazu Kap. 8).

Eine solche Befreiung wird benötigt, wenn die Trasse durch ein festgesetztes WSG verläuft und dies mit Verbotsverletzungen verbunden ist. Da das bestehende WSG der Brunnen Wörth a.d.Donau durch die Vorzugstrasse nicht tangiert wird, ist keine Verbotsverletzung gegeben und somit unter den derzeitigen Bedingungen keine Befreiung im Sinne des § 52, Abs. 1, Satz 2 WHG notwendig.

Eine Befreiung von den geltenden Handlungsverboten und -beschränkungen kann gem. § 52 WHG, Abs. 1, Satz 2 Alt. 1 erwirkt werden, wenn nachgewiesen wird, dass das geplante Vorhaben den Schutzzweck nicht gefährdet. Im Fall von Trinkwasserschutzgebieten ist der Schutzzweck – gemäß § 51 WHG, Abs. 1, Satz 1 Nr. 1 –, Gewässer im Interesse der derzeit bestehenden oder künftigen öffentlichen Wasserversorgung vor nachteiligen Einwirkungen zu schützen.

In Kapitel 6.4 des vorliegenden Gutachtens ist dargestellt, dass auf Grund der hydrogeologischen Bedingungen die baubedingte Wahrscheinlichkeit einer negativen qualitativen Beeinträchtigung teilweise vorhanden ist. Zusammenfassend ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt, welche Risiken für die betrachteten Bezugspunkte unter Berücksichtigung vorsorgender Maßnahmen bestehen.

Tabelle 7-1: Zusammenfassende Risikobewertung

Bezugspunkt	Baubedingtes Risiko		Anlagenbedingtes Risiko	
	Qualitativ	Quantitativ	Qualitativ	Quantitativ
Genutzter Grundwasserkörper	mittel	Kein Risiko	hoch	Kein Risiko
Rohwasser der TwFassung	gering	Kein Risiko	Kein Risiko	Kein Risiko

Das in Kapitel 6.4 nachgewiesene Risiko einer Gewässerbeeinträchtigung kann unter Einhaltung und konsequenter Umsetzung der während der Bauzeit vorgeschlagenen Maßnahmen minimiert werden, es bleibt jedoch ein Restrisiko bestehen, nach welchem eine Gewässerbeeinträchtigung im Sinne des § 52, Abs. 1 WHG durch das Vorhaben SOL nach menschlicher Erfahrung nicht unwahrscheinlich ist (s. Wahrscheinlichkeitsmaßstab Kap. 1.2).

Demnach kann geschlussfolgert werden, dass unter den gegebenen Bedingungen die Voraussetzungen für eine Befreiung von den geltenden Handlungsverboten und -beschränkungen gem. § 52, Abs. 1, Satz 2 Alt. 1 WHG auf Grund des Risikos einer Gewässerbeeinträchtigung nicht erfüllt sind.

8. Bewertung einer Befreiung aufgrund überwiegender Belange des Allgemeinwohls, § 52, Abs. 1, Satz 2 Alt. 2

Im Fall einer Verbotsverletzung kommt neben der Befreiung wegen fehlender Schutzzweckgefährdung gemäß § 52 Abs. 1 Satz 2 Alt. 1 WHG eine Befreiung aufgrund überwiegender Gründe des Allgemeinwohls gemäß § 52 Abs. 1 Satz 2 Alt. 2 WHG in Betracht. Dabei handelt es sich um einen – von der fehlenden Schutzzweckgefährdung zu trennenden – Befreiungstatbestand. Eine Abwägung gemäß dem Allgemeinwohlstatbestand ist vor diesem Hintergrund nur erforderlich, wenn eine Schutzzweckgefährdung auf Grundlage der oben dargestellten hydrogeologisch-wasserwirtschaftlichen Untersuchung nicht mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann.

Soweit das betrachtete WSG nicht von der Antragstrasse gequert wird und folglich keine Verbotsverletzung i.S.d. § 52 Abs. 1 WHG in Betracht kommt, eine Schutzzweckgefährdung durch die Kreuzung des jeweiligen EZG allerdings nicht mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann, kommt im Ausgangspunkt eine behördliche Entscheidung nach § 52 Abs. 3 WHG in Betracht (siehe oben Kap. 1.2). Eine solche behördliche Entscheidung wäre allerdings nicht erforderlich, wenn überwiegende Gründe des Allgemeinwohls die Kreuzung des EZG erfordern. Vor diesem Hintergrund erfolgt vorliegend auch in diesem Fall eine Bewertung in Anlehnung an den Befreiungstatbestand des § 52 Abs. 1 Satz 2 Alt. 2 WHG.

Die Erteilung einer Befreiung verlangt ein Überwiegen von Gründen des Allgemeinwohls, die eine Inanspruchnahme des WSG bzw. des jeweiligen EZG trotz Schutzzweckgefährdung rechtfertigen würde. Mit Blick auf das Vorhaben SOL ist festzuhalten, dass es sich um ein Vorhaben handelt, dessen energiewirtschaftliche Notwendigkeit und vordringlicher Bedarf durch § 1 Abs. 1 BBPIG i.V.m. Nr. 1 der Anlage zum BBPIG gesetzlich festgestellt sind. § 1 Satz 3 NABEG stellt zudem gesetzlich ausdrücklich klar, dass die Realisierung der erfassten Stromleitungen, also auch des SOL, aus Gründen eines überragenden öffentlichen Interesses und im Interesse der öffentlichen Sicherheit erforderlich ist. Diese Regelung zielt gerade darauf ab, der Realisierung der erfassten Stromleitungen ein entsprechendes Gewicht in ggf. notwendigen Abwägungsentscheidungen zur Erteilung von Ausnahmeentscheidungen zu verleihen (siehe BT-Drs. 17/6073, S. 23). Das zusätzliche Abstellen auf die öffentliche Sicherheit hat zum Hintergrund, dass die Stromnetze und deren Ausbau eine außerordentliche Bedeutung für das Funktionieren des Staates in einer modernen Wirtschaft haben, da die Versorgung der Bevölkerung, der Wirtschaft und wichtiger staatlicher Einrichtungen von einem bedarfsgerechten Stromnetz abhängt (siehe BT-Drs. 19/7375, S. 67). Der „Vorrangstatus“ des Vorhabens SOL auf nationaler Ebene ist darüber hinaus auch europarechtlich begründet; so wird in Erwägungsgrund 28 der Verordnung (EU) Nr. 347/2013 (TEN-E-Verordnung) ausgeführt, dass die dort erfassten Vorhaben von gemeinsamem Interesse, zu denen auch der SOL zählt, von den zuständigen Behörden als Vorhaben betrachtet werden sollen, die im öffentlichen Interesse sind (siehe auch Art. 7 TEN-E VO). Auf dieser Grundlage ist jedenfalls davon auszugehen, dass an der Realisierung des SOL ein außerordentlich gewichtiges Allgemeinwohlinteresse besteht.

Diesem außerordentlich gewichtigen Allgemeinwohlinteresse ist das jeweils im Einzelfall bestehende wasserwirtschaftliche Interesse am Schutz der Wasserversorgung gegenüberzustellen. Dabei ist insbesondere die Bedeutung des betrachteten WSG für die Wasserversorgung in den Blick zu nehmen. Zudem sind die Möglichkeit und der Aufwand nachsorgender Maßnahmen in die Abwägung einzustellen, da solche nachsor-

genden Maßnahmen bei der Frage der Schutzzweckgefährdung (§ 52 Abs. 1 Satz 2 Alt. 1 WHG) allenfalls bei geringem Restrisiko einer Schutzzweckgefährdung ergänzend berücksichtigt werden können und daher im Übrigen im Rahmen der Entscheidung über eine Befreiung aufgrund überwiegender Belange des Allgemeinwohls heranzuziehen sind (vgl. Bundesfachplanungsentscheidung gemäß § 12 NABEG für Vorhaben Nr. 5 des Bundesbedarfsplangesetzes, Abschnitt C (Raum Hof – Raum Schwandorf), S. 91, 107 ff.). Wird ein Überwiegen der Allgemeinwohlgründe im Ergebnis der Abwägung festgestellt, so ist eine Befreiung bzw. Kreuzung des EZG aus diesen Gründen als erforderlich zu bewerten, wenn es zur Wahrnehmung des jeweiligen öffentlichen Interesses vernünftigerweise geboten ist, das Vorhaben mit Hilfe der Befreiung an der vorgesehenen Stelle zu verwirklichen (vgl. zur insoweit vergleichbaren Regelung in § 31 Abs. 2 BauGB BVerwG, Urteil vom 9. Juni 1978 – 4 C 54/75, NJW 1979, 939, 940). Dies könnte dann zu verneinen sein, wenn das Vorhaben ohne Weiteres an anderer Stelle innerhalb oder außerhalb des WSG/EZG in gleicher Weise, also ohne zusätzliche Einschränkungen oder unter geringerer Beeinträchtigung von öffentlichen oder privaten Belangen umgesetzt werden könnte.

In der Unterlage Teil B der „Alternativenbetrachtung und Ermittlung der Vorzugstrasse“ werden die unterschiedlichen öffentlichen und privaten Belange geprüft und in einer Gesamtbewertung eine vorzugswürdige Trasse herausgearbeitet. In der Unterlage Teil B4.2 „Vollständige Grobprüfung“ wurde die in diesem Gutachten betrachtete Vorzugstrasse, unter Berücksichtigung der öffentlichen und privaten Belange, bestimmt und Trassenalternativen abgeschichtet. Wasserwirtschaftliche Belange wurden in der Grobprüfung mitberücksichtigt.

Die Brunnen Wörth a.d.Donau sind von erheblicher Bedeutung für die TwVersorgung der Stadt Wörth a.d.Donau. Innerhalb des maßgeblichen WSG/EZG können bei der Realisierung des SOL lokale Eingriffe ins Grundwasser notwendig werden. Um das damit verbundene Risiko zu begrenzen, sind entsprechende vorsorgende Maßnahmen umzusetzen (s. vorherige Kapitel). Unabhängig davon ist festzustellen, dass eine Kreuzung des WSG/EZG für die Tw Fassungen Brunnen Wörth a.d.Donau aus übergeordneten Allgemeinwohlgründen erforderlich ist.

Das Rohwasser der Brunnen wird nicht aufbereitet. Es wird im Hochbehälter mit etwa der gleichen Menge Fremdwasser des Zweckverbandes zur Wasserversorgung Landkreis Regensburg-Süd gemischt, damit der erhöhte Nitratwert unter den Grenzwert gemäß der (TrinkwV) gesenkt wird.

Es besteht eine mögliche Ersatzversorgung in Form von Notverbänden mit dem Zweckverband zur Wasserversorgung Landkreis Regensburg-Süd und dem Gewinnungsgebiet Ammerlohe.

Nachsorgende Maßnahmen werden für die Bauphase wie folgt empfohlen:

- Alarmfähige Messsysteme, die im Falle einer negativen Veränderung des Rohwassers eine Nutzung als Trinkwasser verhindern, sind vorgesehen
- Begleitende Analysen und Untersuchungen der Wasserfassungen
 - Mikrobiologische Überwachung
 - Sofern Auffälligkeiten auftreten, muss die Wasserfassung vom Netz genommen oder an die Aufbereitungstechnik angeschlossen werden
 - Bei Auffälligkeiten wird eine intensivere Überwachung (z.B. chemische Analysen auf Mineralkohlenwasserstoffe) notwendig
 - Erst nach Freimessung (keine Auffälligkeiten für mindestens 2 Wochen) kann in Abstimmung mit Behörden eine Wiederinbetriebnahme erfolgen
 - Überwachung mittels Datenlogger

- Sofern Auffälligkeiten auftreten, muss die Wasserfassung vom Netz genommen oder an die Aufbereitungstechnik angeschlossen werden
 - Erst nach Freimessung (keine Auffälligkeiten für mindestens 2 Wochen) kann in Abstimmung mit Behörden eine Wiederinbetriebnahme erfolgen
- Überwachung ist mit ausreichendem Vorlauf (4 Wochen vor Baubeginn) und mit ausreichendem Nachlauf (8 Wochen nach Wiederherstellung der filtrierenden Oberbodenschichten) durchzuführen

Diese nachsorgenden Maßnahmen sind im Detail im Zuge der Ausführungsplanung zu beachten.