



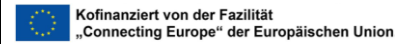
SuedOstLink
- BBPIG Vorhaben Nr. 5
und Nr. 5a –



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 - Quellen 1 - 11 Frauenzell / Brennborg

Wasserschutzgebiet Nr.

2210694000041

**Bezeichnung der
Wassergewinnungsanlage**

**Quellen 1 – 11
Frauenzell / Brennborg**

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

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	16
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	23
3.1	Betreiber, Versorgungsgebiet und Wasserbedarf	23
3.2	Beschreibung der technischen Anlagen und mögliche Ersatzversorgung	23
3.3	Wasserrechtliche Gegebenheiten und Realentnahmen	24
3.4	Wasserqualität	25
4.	Durchgeführte Untersuchungen und Erhebungen (BGHU)	27
4.1	Beschreibung der durchgeführten Pumpversuche	28
5.	Beschreibung der hydrogeologischen Verhältnisse	31
5.1	Umwelt und Geologie	31
5.1.1	Untergrundaufbau	31
5.1.2	GwLeiter, GwHemmer	31
5.1.3	Deckschichtenbewertung	32
5.2	Hydrogeologisches Modell	32
5.2.1	Strukturierung des Modellraums	32
5.2.2	GwHydraulik	32
5.2.3	GwBeschaffenheit	35
5.2.4	GwNeubildung	37
5.3	Einzugsgebietsermittlung und GwBilanz	37
5.4	Bewertung des bestehenden WSG	38
6.	Prüfung, ob vom Vorhaben voraussichtlich Verbote verletzt werden und Bewertung einer Gewässergefährdung	40
6.1	Darstellung der wasserwirtschaftlich relevanten Eingriffe entlang der Vorzugstrasse – Verletzungen von Verboten in WSG	40
6.2	Darstellung der möglichen Verbotsverletzungen nach der bestehenden WSG-VO	40
6.2.1	Vorzugstrasse	40
6.3	Darstellung der möglichen Verbotsverletzungen nach der zukünftig möglichen WSG-VO	40
6.4	Hydrogeologische Risikobewertung	40
6.4.1	Baubedingtes Risiko	41
6.4.2	Anlagen- resp. betriebsbedingtes Risiko	45
6.4.3	Sonstige Risiken	46
7.	Prüfung der Voraussetzungen für die Befreiung im Sinne des § 52, Abs. 1, Satz 2 Alt. 1 WHG (Befreiung wegen fehlender Schutzzweckgefährdung)	47
8.	Bewertung einer Befreiung aufgrund überwiegender Belange des Allgemeinwohls, § 52, Abs. 1, Satz 2 Alt. 2	48

➤ **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 Quellen 1 bis 11 Frauenzell / Brennbrennberg (Landkreis Regensburg 1993)	21
Tabelle 3-1:	Jahresentnahmen an den Quellen 1 – 11 Frauenzell / Brennbrennberg im Zeitraum 2009 – 2018 aus der Datenübermittlung des WWA Regensburg vom 07.05.2020	24
Tabelle 3-2:	Rohwasseranalyse an den Quellen 1 bis 11 Frauenzell / Brennbrennberg im Jahr 2018 aus der Datenübermittlung des WWA Regensburg vom 07.05.2020	25
Tabelle 4-1:	Eckdaten der GWM im Bereich Frauenzell / Brennbrennberg gemäß Angaben ICP	27
Tabelle 4-2:	GwStände GWM B 9605, B 0103 VT, B 0003 (AT Himmelthal) und B 0004 (AT Himmelthal) am 29.06.2022	27
Tabelle 5-1:	k _r -Werte der Hydrogeologischen Einheit nach (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe)	32
Tabelle 5-2:	GWM B 9605, B 0103 VT, B 0003 (AT Himmelthal) und B 0004 (AT Himmelthal) – Transmissivität und k _r -Wert, ermittelt nach THEIS und THEIS Wiederanstieg	33
Tabelle 5-3:	Ruhwasserspiegel der TB I und II Brennbrennberg aus (Wasserwirtschaftsamt Regensburg 2013)	34
Tabelle 5-4:	GwStände GWM B 9605, B 0103 VT, B 0003 (AT Himmelthal) und B 0004 (AT Himmelthal) am 29.06.2022	35
Tabelle 5-5:	Grenzwertüberschreitungen im Rohwasser der Quellen 1 bis 11 im Zeitraum 2009 bis 2018	36
Tabelle 5-6:	Grenzwertüberschreitungen gemäß Trinkwasserverordnung (TrinkwV) der GWM im Jahr 2021 bzw. 2022	37
Tabelle 6-1:	Kriterien für die baubedingte Risikobewertung einer qualitativen Gewässergefährdung	43
Tabelle 6-2:	Bewertungsergebnis für die baubedingte Risikobewertung einer qualitativen Gewässergefährdung	43
Tabelle 6-3:	Kriterien für die baubedingte Risikobewertung einer quantitativen Gewässergefährdung	44
Tabelle 7-1:	Zusammenfassende Risikobewertung	47

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	Profilschnitt B – B'	
Anlage 2.3	GwGleichenplan mit abgegrenztem EZG im Bereich Frauenzell / Brennborg	M 1 : 10.000
Anlage 3	Angaben zu den TwFassungen	
Anlage 3.1	Schüttung, Temperaturverlauf und Entnahme Quellen 1 – 11, 2009 - 2018	
Anlage 3.2	Zusammenstellung Rohwasseranalysen Quellen 1 - 11, 2009 - 2018	
Anlage 4	Bohrprofile und Ausbaupläne GWM, BGHU	
Anlage 4.1	GWM B 9605	
Anlage 4.1.1	Bohrprofil und Ausbauplan gemäß ICP	
Anlage 4.2	GWM B 0103 VT	
Anlage 4.2.1	Bohrprofil und Ausbauplan gemäß ICP	
Anlage 4.3	GWM B 0003 (AT Himmelthal)	
Anlage 4.3.1	Bohrprofil und Ausbauplan gemäß ICP	
Anlage 4.4	GWM B 0004 (AT Himmelthal)	
Anlage 4.4.1	Bohrprofil und Ausbauplan gemäß ICP	
Anlage 5	Pumpversuche, BGHU	
Anlage 5.1	GWM B 9605	
Anlage 5.1.1	Ganglinie und Förderrate	
Anlage 5.1.2	Auswertung THEIS-Wiederanstieg	
Anlage 5.2	GWM B 0103 VT	
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 0003 (AT Himmelthal)	
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 0004 (AT Himmelthal)	
Anlage 5.4.1	Ganglinie und Förderrate	
Anlage 5.4.2	Auswertung THEIS-Wiederanstieg	

Anlage 6 Hydrochemie, BGHU

- Anlage 6.1 Prüfberichte, Agrolab
- Anlage 6.1.1 Ionenbilanzierung GWM B 9605
- Anlage 6.1.2 Ionenbilanzierung GWM B 0103 VT
- Anlage 6.1.3 Ionenbilanzierung GWM B 0003 (AT Himmelthal)
- Anlage 6.1.4 Ionenbilanzierung GWM B 0004 (AT Himmelthal)
- Anlage 6.2 Tabellarische Zusammenstellung der Wasseruntersuchungen der GWM im Bereich Frauenzell / Brennbere
- Anlage 6.3 Zusammenstellung der Hauptinhaltsstoffe der GWM sowie der Quellen 1 – 11 im Bereich Frauenzell / Brennbere im Piper-Diagramm

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 eine wasserrechtliche Bewilligung zur Entnahme und Zutageförderung von Grundwasser und auf Festsetzung eines Trinkwasserschutzgebietes für die Brunnen Br. III und Br. IV der Gemeinde Brennbrenberg.
- Bayerisches Geologisches Landesamt (1957): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern, 1:25.000, Blatt Nr. 5637 Hof. München.
- 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.
- 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.
- Gemeinde Brennbrenberg (2003): Kurzmitteilung - Maßnahmenplan nach §16 Abs. 6 der Trinkwasserverordnung 2001.

GEOTEAM GMBH (2018): Hydrogeologisches Basisgutachten TB 1 Regnitztal Fl.Nr. 565, Gem. Feilitzsch.

Naila.

Gesundheitsamt Regensburg (1997): Stellungnahme zum Schreiben vom 02.07.1997: Vollzug der Trinkwasserordnung (TrinkwV); Wasserversorgungsanlage der Gemeinde Brennbere.

Gößl Wasserhaushaltsgesetz: , Pub. L. No. § 52 Rn. 78. (2019).

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., 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.

Landkreis Regensburg Verordnung des Landratsamtes Regensburg über das Wasserschutzgebiet in der Gemeinde Brennbere (Landkreis Regensburg) für die öffentliche Wasserversorgung Brennbere/Frauenzell vom 11.10.1993. (1993).

Landratsamt Regensburg Vollzug der Wassergesetze; Entnahme von Grundwasser aus 11 Quellen für die öffentliche Wasserversorgung der Gemeinde Brennbere. (1993).

Landratsamt Regensburg Wasserrecht; Verlängerung der gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis für das Entnehmen von Grundwasser aus den Quellen Brennbere zur öffentlichen Wasserversorgung. (2013).

Langguth, H.-R.; Voigt, R. Hydrogeologische Methoden. Berlin Heidelberg: Springer, (2. Aufl.).

LFU BAYERN (2009): Hydrogeologische Karte (HGK) von Bayern M 1:500.000 mit Erläuterungen. Augsburg.

LFU BAYERN (2010, Januar 1): Merkblatt Nr. 1.2/7 – Wasserschutzgebiete für die öffentliche Wasserversorgung – Teil 1: Wasserschutzgebiete als Bereiche besonderer Vorsorge – Aufgaben, Bemessung und Festsetzung.

LfU Bayern (2019): Grundwasserneubildung aus Niederschlag, gemittelte Jahreswerte von 1951 bis 2015. shp.

LfU Bayern (2020a): Digitale Geologische Karte 1:25.000. shp.

LfU Bayern (2020b): Übersichts-Bodenkarten 1:25.000. shp. Zugriffen: 12. März 2020

LfU Bayern (2022, April 27): Muster für Wasserschutzgebietsverordnungen mit Arbeitshilfe zur Gestaltung des Schutzkataloges. <https://www.lfu.bayern.de/wasser/trinkwasserschutzgebiete/index.htm>. Zugriffen: 14. Juni 2022

LFU BAYERN Digitale Hydrogeologische Karte 1:100.000 (dHK). shp.

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.

Wasserwirtschaftsamt Regensburg (1997): Vollzug der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) - Wasserversorgung der Gemeinde Brennbrenberg.

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
BTEX	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole
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 _r -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
ÜBK	Übersichtsbodenkarte
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
WZV	Wasserzweckverband
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

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

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.

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	<ul style="list-style-type: none"> Maßnahmen zur Schadensbegrenzung sind vorzusehen, sofern – einzeln

Themen	Inhalte
zur Schadensbegrenzung	<p>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</p> <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 umgehbaren 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 umgehbaren geplanten Wasserschutzgebieten der Schutzzweck gefährdet ist (§ 52 Abs. 2 WHG),
- **Prüfschritt 2, Fall c)**
in den zwar umgehbaren Wasserschutzgebieten mit jedoch nicht umgehbaren 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 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.

1.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

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

WHG § 52 – Besondere Anforderungen in Wasserschutzgebieten

(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 gegebenenfalls 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-Durchführung 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 Durchführung 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 Umweltin-

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

Tabelle 1-2: Gebietspezifische Datengrundlage

Datentyp, Bezeichnung	Wesentliche Inhalte
Wasserrechtsantrag für die Gemeinde Brennborg (ANDERS & RAUM Sachverständigenbüro für Grundwasser 2019)	<ul style="list-style-type: none"> • Daten aus dem Wasserrechtsbescheid • Allgemeine Daten • Bohrprofile und Ausbaupläne • EZG-Ermittlung • Überprüfung des Schutzgebiets • Hydrochemie
Sonstige Unterlagen zu den Quellen 1 bis 11 Frauenzell / Brennborg	<ul style="list-style-type: none"> • Diverse Wasserrechts- und Änderungsbescheide, Stellungnahmen und Amtsblätter
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 Frauenzell / Brennborg	<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 2020a)
- Digitale Hydrogeologische Karte, 1:100.000 (LFU BAYERN)
- Hydrogeologische Karte von Bayern, 1:500.000 (LFU BAYERN 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 Quellen 1 bis 11 Frauenzell / Brennborg 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 Verbotverletzungen 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 Quellen 1 bis 11 Frauenzell / Brennbere 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 Quellen 1 bis 11 Frauenzell / Brennbrennberg wurde im Oktober 1993 ein unbefristetes Wasserschutzgebiet einschließlich Schutzgebietsverordnung festgesetzt und besteht gemäß (Landkreis Regensburg 1993) aus elf Fassungsbereichen und einer engeren Schutzzone. Davon sind die in Tabelle 2-1 aufgeführten Verbote hinsichtlich des Vorhabens SOL potenziell von Relevanz.

Tabelle 2-1: *Verbote gemäß WSG-VO der Quellen 1 bis 11 Frauenzell / Brennbrennberg (Landkreis Regensburg 1993)*

Verbot Nr.	Handlungen	Schutzzone II
1.10	Dräne und Vorflutgräben zu errichten oder zu ändern, ausgenommen Reparaturen (für Wegentwässerung gilt Nr. 3.10)	verboten
1.13	Veränderung der Nutzungsart (Rodung, Umbruch von Dauergrünland)	verboten
2.	Veränderungen und Aufschlüsse der Erdoberfläche, selbst wenn Grundwasser nicht aufgedeckt wird, insbesondere Fischteiche, Kies-, Sand- und Tongruben, Gewinnung von Schüttmaterial (z.B. für Wegeunterhaltung), Steinbrüche und Torfstiche; ausgenommen ist die übliche land- und forstwirtschaftliche Bodenbearbeitung	verboten
3.1	Abfall einschließlich Klärschlamm, Bauschutt und organisches Material (z.B. Kompost) zu behandeln, zu lagern oder abzulagern, ausgenommen beim Ernten anfallendes organisches Material	verboten
3.2	Wassergefährdende Stoffe im Sinne des § 19 g Abs. 5 WHG zu lagern, abzufüllen oder umzuschlagen, ohne Nr. 5.1 des Kataloges, ausgenommen der Tagesbetriebsstoffe für Motorsägen (Treibstoff, biologische Kettenöle)	verboten
3.3	Verwenden von Signierfarbe	---
3.5	Sickerschächte für Abwasser und Trockenaborte zu errichten oder zu erweitern	verboten
3.7	Gesammeltes Abwasser durchzuleiten	verboten
3.9	Abwasser einschließlich Kühlwasser und Wasser aus Wärmepumpenanlagen zu versickern	verboten
4.1	Bergbau	verboten
4.2	Durchführung von Bohrungen	verboten
4.3	Straßen, Wege, Plätze sowie Parkplätze zu errichten oder zu erweitern	verboten

Verbot Nr.	Handlungen	Schutzzone II
4.4	<p>Rückegassen anzulegen (einschließlich Weganschluss, ansonsten ohne Erdbewegungen)</p> <p>Rückegassen/-linien zu betreiben</p>	<p>verboten, ausgenommen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Gemeinde Brennbere ist informiert (1 Woche vorher) und - die Rückegassen sind mehr als 100 m oberhalb und 30 m seitlich von Quellen entfernt, d.h. aus dem beschriebenen Bereich dürfen Bäume nur mit einem Seil herausgezogen werden. Diese Einschränkungen gelten nicht für die Benutzung bereits bestehender Wege. <p>verboten, ausgenommen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Gemeinde Brennbere ist informiert (1 Woche vorher) und - bodenschonendes Gerät wird verwendet und - dass von den Rückegassen abfließende Wasser fließt Quellen zu und - die Oberfläche der Rückegassen wird wiederhergestellt, d.h. dass Fahrrinnen, in denen Wasser stehen bleibt, eingeebnet werden und - die betreffenden Quellen werden außer Betrieb genommen und - die Quelle wird erst nach entsprechender Wasseruntersuchung (Gesundheitsamt) wieder in Betrieb genommen (u.a. Trübung, Bakteriologie)
4.5	Zum Straßen, Wege- und Wasserbau und deren Unterhaltung wassergefährdende auslaugbare oder auswaschbare Materialien (z.B. Teer, Schlacke u.ä.) zu verwenden	verboten, ausgenommen nicht verunreinigter Granitschotter, Granitzersatz und Kalkschotter
4.10	Baustelleneinrichtungen, Baustofflager zu errichten oder zu erweitern	verboten
5.2	Sonstige bauliche Anlagen zu errichten oder zu erweitern	verboten
6.	Betretten	---

Gemäß digitaler Auskunft¹ des Landkreises Regensburg wurde diese Verordnung am 05.11.2001 geändert. Weitere Informationen bezüglich der potenziellen Änderungen liegen indes nicht vor.

¹ https://www.landkreis-regensburg.de/media/27165/603-geltende-verordnungen-fuer-lkr-rgb_stand-20140429.pdf, aufgerufen am 12.12.2022

3. Beschreibung der Trinkwassergewinnungsanlage

3.1 Betreiber, Versorgungsgebiet und Wasserbedarf

Die Gemeinde Brennbrennberg betreibt die TB I und II Brennbrennberg, die elf Quellfassungen Brennbrennberg / Frauenzell sowie die im Sommer 2019 errichteten TB III und IV Himmelmühle, die jedoch aktuell noch nicht in Betrieb sind, zur Trink- und Brauchwasserversorgung von Brennbrennberg und Frauenzell. Das Quellgebiet befindet sich ca. 3 km westlich der Gemeinde Brennbrennberg, zwischen den beiden Ortschaften Kleinhimmelmühle und Himmelmühle.

Gemäß (ANDERS & RAUM Sachverständigenbüro für Grundwasser 2019) wird sich der Wasserbedarf perspektivisch aufgrund des zu erwartenden Bevölkerungszuwachs der Gemeinde Brennbrennberg erhöhen. Der prognostizierte maximale Bedarfswert von 89.000 m³/a übersteigt das derzeit genehmigte Gesamtentnahmerecht innerhalb des Versorgungsgebietes von 85.000 m³/a.

3.2 Beschreibung der technischen Anlagen und mögliche Ersatzversorgung

In (Gesundheitsamt Regensburg 1997) wird beschrieben, dass im Oktober 1996 die ursprüngliche Wasserversorgungsanlage Frauenzell außer Betrieb genommen wurde. Die ehemaligen Frauenzeller Quellen wurden folglich zum Pumphaus nach Himmelmühle umgeleitet.

Das Wasser aller Quellen 1 bis 11 gelangt demnach zum Pumphaus nach Himmelmühle, in dem eine Entsorgungsanlage und eine „maschinentechnische“ Anlage errichtet wurden. Anschließend wird das Wasser zum Hochbehälter Brennbrennberg gepumpt, in dem auch eine Zuspeisung mit dem Wasser aus der Versorgung des Landkreises Cham erfolgt. Die Quellzuleitungen nach Frauenzell und der Hochbehälter in Frauenzell sind außer Betrieb. Die Asbestzementrohre zwischen dem Sammelschacht und dem Pumphaus Himmelmühle wurden bereits früher gegen PE-Rohre ausgetauscht. Nach der Entsäuerung sind nach Auskunft der Gemeinde beim Gesundheitsamt im gesamten Versorgungsgebiet Brennbrennberg und Frauenzell nur metallische resp. Kunststoffrohre verlegt. Im Pumphaus Himmelmühle wurde lt. (Gesundheitsamt Regensburg 1997) außerdem eine vollautomatische Mess- und Regelanlage installiert.

Das Rohwasser wird gemäß (Gesundheitsamt Regensburg 1997) zunächst mit Kohlendioxid angereichert und anschließend über Jurakalk entsäuert resp. aufgehärtet. Der Jurakalkfilter kann automatisch mit Pressluft und Wasser rückgespült werden. Das Rohwasser der ehemaligen Versorgungsanlagen Brennbrennberg und Frauenzell wurde seit 1985 durchgängig mit Chlor desinfiziert, seit der Renovierung des Pumphauses erfolgt jedoch keine Dauerchlorung mehr. Dies wurde damit begründet, dass die Quellen nun eingezäunt sind und durch die nähere Umgebung nicht mehr verunreinigt werden können. Die Verweildauer des Grundwassers im Boden wird jedoch durch die Einzäunung nicht verändert.

Im Jahr 1997 äußerte das Gesundheitsamt dann die Befürchtung, dass die notwendige Bodenpassagezeit der Quellen von 50 Tagen nicht erreicht wird. Diese Aussage wird ebenfalls durch die Stellungnahme des Wasserwirtschaftsamtes Regensburg gestützt (Wasserwirtschaftsamt Regensburg 1997). Folglich wurden

mehrfach Wasserproben hinsichtlich der Mikrobiologie analysiert, um festzustellen, ob das Aussetzen der Dauerchlorung dennoch den Anforderungen der Trinkwasserverordnung entspricht. Informationen, ob derzeit das Rohwasser wieder dauerhaft gechlort wird, liegen nicht vor.

Des Weiteren sind die ehemaligen Quellen Brennbere 1 und Brennbere 6 nicht mehr an das Versorgungsnetz angeschlossen, zumal die Quelle 6 nicht gefasst wurde.

Gemäß Kurzzmitteilung der Gemeinde Brennbere an das Wasserwirtschaftsamt Regensburg (Gemeinde Brennbere 2003) besteht ein Verbund mit den Kreiswerken Cham. In (Landratsamt Regensburg 1993) wird diesbezüglich näher erläutert, dass insbesondere bei geringen Wasserergiebigkeiten auch Wasser vom Kreiswerk Roding, Landkreis Cham, bezogen wird. Weitere Informationen bezüglich Leistung, Versorgungsgebiet und Einspeisestelle sind indes nicht bekannt.

3.3 Wasserrechtliche Gegebenheiten und Realentnahmen

Die Gemeinde Brennbere betreibt u.a. die Quellen 1 – 11 zur öffentlichen Wasserversorgung mit einer bis zum 31.12.2033 befristeten, gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis für das Entnehmen von Quellwasser (Landratsamt Regensburg 2013).

Die Erlaubnis gewährt die Befugnis, von den Quellen 1 – 11 der Gemeinde Brennbere insgesamt bis zu

- max. 10 l/s und
- max. 70.000 m³/a

Grundwasser zutage- und abzuleiten. Zusätzlich dürfen insgesamt aus den Quellen und den beiden Brunnen I und II Brennbere maximal 85.000 m³/a entnommen werden.

Die jährlichen Entnahmemengen und Schüttungsraten im Zeitraum 2009 – 2018 sind in der folgenden Tabelle sowie in Anlage 3.1 zusammengestellt.

Tabelle 3-1: Jahresentnahmen an den Quellen 1 – 11 Frauenzell / Brennbere im Zeitraum 2009 – 2018 aus der Datenübermittlung des WWA Regensburg vom 07.05.2020

Jahr	Entnahme (m³/a)
2009	47.972
2010	59.527
2011	59.152
2012	54.663
2013	56.955
2014	34.751
2015	45.808
2016	43.927
2017	45.479
2018	42.247
Mittelwert	49.048

Die durchschnittliche Entnahmemenge für die elf Quellen lag im Zeitraum zwischen 2009 und 2018 bei 49.048 m³/a. Wie in Kap. 3.1 erwähnt wurde, ist mit einer Erhöhung des Wasserbedarfs zu rechnen.

3.4 Wasserqualität

In den Unterlagen aus der Datenübermittlung des WWA Regensburg vom 07.05.2020 sind die Ergebnisse von hydrochemischen Rohwasseranalysen aus den Jahren 2009 bis 2018 enthalten. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind folgend lediglich die Messwerte aus dem Jahr 2018 dargestellt, die vollständigen Analysen können der Anlage 3.2 entnommen werden.

Tabelle 3-2: Rohwasseranalyse an den Quellen 1 bis 11 Frauenzell / Brennborg im Jahr 2018 aus der Datenübermittlung des WWA Regensburg vom 07.05.2020

Parameter	Einheit	Messwert (02.05.2018)
Wassertemperatur (vor Ort)	°C	7,5
Färbung	---	10
Trübung	---	100
Geruch	---	100
pH-Wert (vor Ort)	---	6,52
pH nach Sättigung mit CaCO ₃	---	8,88
Sättigungsindex	---	-3,34
Calcitlösekapazität	mg/l	20
Elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	127
Elektrische Leitfähigkeit bei 20°C	µS/cm	113,799
Natrium	mg/l	7,4
Kalium	mg/l	1,1
Magnesium	mg/l	1,2
Calcium	mg/l	7,4
Mangan	mg/l	<0,005
Eisen	mg/l	<0,005
Kohlenstoffdioxid, gelöst	mg/l	8
Nitrat	mg/l	6
Ammonium	mg/l	0,01
Sauerstoff, gelöst	mg/l	11,23
Sulfat	mg/l	29,2
Chlorid	mg/l	2,1
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	0,21
Basekapazität pH 8,2	mmol/l	0,18
Härte	°dH	1,3
Summe Erdalkalien	mmol/l	0,23
Gelöster organisch gebundener Kohlenstoff (DOC)	mg/l	0,6
Carbonathärte	mmol/l	0,23
Spektraler Absorptionskoeffizient bei 436 nm	1/m	---
Enterokokken	KbE/100ml	0
Clostridium perfringens (einschl. Sporen)	KbE/100ml	0
Koloniezahl 20/22°C	KbE/ml	1
Koloniezahl 36°C	KbE/ml	0
Escherichia coli	KbE/100ml	0
Coliforme Bakterien	KbE/100ml	0
Pestizide / Biozide (Summe nach TrinkwV)	µg/l	0

Nach der Klassifikation von Furtak & Langguth (1967) ist das entnommene Grundwasser als erdalkalisches, überwiegend sulfatisch und chloridisches Wasser mit höherem Alkaligehalt einzustufen (s. Anlage 6.3). Die Gesamthärte des Wassers liegt bei ca. 1,3 bis 2,4°dH, womit das Wasser im Härtebereich „weich“ liegt.

Die Calcitlösekapazität sowie der pH-Wert in Anlage 3.2 entsprechen nicht den Anforderungen der (TrinkwV). Die Werte der Calcitlösekapazität spiegeln dabei das korrosionschemische Verhalten eines Wassers wider, die bei höheren Messwerten mehr aggressive Kohlensäure im Wasser nachweisen. Allgemein gilt, dass Wässer, die aus kristallinem Urgestein (z.B. Granit oder anderen wenig verwitterten Silikaten) entspringen, eine überwiegend geringe resp. sehr geringe Wasserhärte aufweisen. Solche Wässer enthalten meist größere Mengen an aggressiver Kohlensäure und haben daher einen niedrigen pH-Wert und eine hohe Calcitlösekapazität. Wässer mit pH-Werten im sauren Bereich und hohem Gehalt an aggressiver Kohlensäure resp. hoher Calcitlösekapazität zeigen demnach eine erhöhte Aggressivität gegenüber metallischen und zementgebundenen Werkstoffen.

Des Weiteren wurde im Jahr 2017 der Grenzwert nach (TrinkwV) für die coliformen Bakterien überschritten.

Zu weiteren Grenzwerteüberschreitungen kam es in dem Zeitraum 2009 bis 2018 nicht. Das Rohwasser wird gemäß (Gesundheitsamt Regensburg 1997) zunächst mit Kohlendioxid angereichert und anschließend über Jurakalk entsäuert resp. aufgehärtet. Der Jurakalkfilter kann automatisch mit Pressluft und Wasser rückgespült werden. Das Rohwasser der ehemaligen Versorgungsanlagen Brennborg und Frauenzell wurde seit 1985 durchgängig mit Chlor desinfiziert, seit der Renovierung des Pumphauses erfolgt jedoch keine Dauerchlorung mehr. Im Jahr 1997 äußerte das Gesundheitsamt dann die Befürchtung, dass die notwendige Bodenpassagezeit der Quellen von 50 Tagen nicht erreicht wird. Folglich wurden mehrfach Wasserproben hinsichtlich der Mikrobiologie analysiert, um festzustellen, ob das Aussetzen der Dauerchlorung dennoch den Anforderungen der Trinkwasserverordnung entspricht. Informationen, ob derzeit das Rohwasser wieder dauerhaft gechlort wird, liegen nicht vor. Reinwasseranalysen liegen nicht vor.

4. Durchgeführte Untersuchungen und Erhebungen (BGHU)

Östlich resp. nordöstlich der Quellen 1 – 11 Frauenzell / Brennbrennberg wurden im Rahmen der BGHU Grundwassermessstellen eingerichtet, die den relevanten GwLeiter der Quellen 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 (s. Anlage 5). Die Analytik der GwProben erfolgte durch Agrolab, die Prüfberichte sind in der Anlage 6.1 enthalten.

Die Eckdaten der eingerichteten GWM im Bereich Frauenzell / Brennbrennberg können der folgenden Tabelle entnommen werden:

Tabelle 4-1: Eckdaten der GWM im Bereich Frauenzell / Brennbrennberg gemäß Angaben ICP

GWM	Ansatzpunkt [m ü. NHN]	Filterstrecke [m ü. NHN]	Endteufe [m u. GOK]	Beschreibung des Untergrundes [m u. GOK]
B 9605	490,32	482,32 – 465,32	25,7	bis 0,3 Mutterboden bis 2,0 Deckschichten bis 25,7 Plutonit
B 0103 VT	487,39	482,39 – 465,39	25,5	bis 0,2 Mutterboden bis 3,4 Deckschichten bis 25,5 Plutonit
B 0003 (AT Himmelthal)	492,72	486,72 – 467,72	25,0	bis 0,4 Mutterboden bis 2,0 Deckschichten bis 25,0 Plutonit
B 0004 (AT Himmelthal)	499,88	494,88 – 474,88	26,0	bis 0,5 Mutterboden bis 2,0 Deckschichten/Verwitterungszone bis 26,0 Plutonit

Die Ruhewasserstände der GWM im Bereich Frauenzell / Brennbrennberg wurden am 29.06.2022 aufgezeichnet und sind wie folgt:

Tabelle 4-2: GwStände GWM B 9605, B 0103 VT, B 0003 (AT Himmelthal) und B 0004 (AT Himmelthal) am 29.06.2022

GWM	Ruhewasserstand [m u. POK]	Ruhewasserstand [m u. GOK]	Ruhewasserstand [m ü. NHN]
B 9605	8,94	8,06	482,26
B 0103 VT	3,70	3,08	484,31
B 0003 (AT Himmelthal)	7,84	7,13	485,59
B 0004 (AT Himmelthal)	12,78	11,64	488,24

Innerhalb des EZG der elf Quellen Frauenzell / Brennbrennberg entlang der VT wurden keine weiteren Erkundungsbohrungen niedergebracht.

4.1 Beschreibung der durchgeführten Pumpversuche

GWM B 9605

Der Pumpversuch an der GWM B 9605 wurde am 21.04.2022 mit einer kontinuierlichen Förderrate von 0,58 m³/h (= 0,2 l/s) durchgeführt. Der zu Beginn gemessene Ruhewasserspiegel lag bei 8,02 m ü. GOK (= 482,30 m ü. NHN). Die maximale Absenkung von 17,51 m u. GOK (= 472,81 m ü. NHN) wurde nach etwa 13 Minuten erreicht.

Nach Abstellen der Pumpe stieg der Wasserspiegel innerhalb von 5 Minuten um etwa 1 m an; der Ruhewasserspiegel wurde innerhalb der aufgezeichneten Wiederanstiegszeit nicht wieder erreicht. Es ist bei diesem Pumpversuch anzumerken, dass der Datenlogger vermutlich trockengefallen ist (die Geradlinigkeit der Loggerdaten weisen darauf hin), es ist daher lediglich der Wiederanstieg auszuwerten.

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 1385 µs/cm
- pH-Wert 6,1
- gelöster Sauerstoff 6,70 mg/l
- Redoxpotential 1385,0 mV
- Temperatur 12,0°C
- Trübung klar
- Farbe farblos

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

GWM B 0103 VT

Der Pumpversuch an der GWM B 0103 VT wurde am 17.11.2021 mit einer kontinuierlichen Förderrate von 1,08 m³/h (= 0,3 l/s) durchgeführt. Der zu Beginn gemessene Ruhewasserspiegel lag bei 3,11 m u. GOK (= 484,28 m ü. NHN). Die maximale Absenkung von 7,32 m u. GOK (= 480,07 m ü. NHN) wurde nach ca. 26 Minuten erreicht.

Nach Abstellen der Pumpe stieg der Wasserspiegel innerhalb von 4 Minuten um etwa 1 m an; der Ruhewasserspiegel wurde innerhalb der aufgezeichneten Wiederanstiegszeit nicht wieder erreicht. Die Daten für den durchgeführten Pumpversuch inklusive Wiederanstieg wurden mittels Datenlogger aufgezeichnet.

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

- elektrische Leitfähigkeit 145 µs/cm
- pH-Wert 6,8

- Redoxpotential 149,0 mV
- Temperatur 9,8°C
- Trübung klar
- Farbe farblos

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

GWM B 0003 (AT Himmelthal)

Der Pumpversuch an der GWM B 0003 (AT Himmelthal) wurde am 16.11.2021 mit einer kontinuierlichen Förderrate von 1,08 m³/h (= 0,3 l/s) durchgeführt. Der zu Beginn gemessene Ruhewasserspiegel lag bei 7,04 m u. GOK (= 485,68 m ü. NHN). Die maximale Absenkung von 13,53 m u. GOK (= 479,19 m ü. NHN) nach mehr als 5 Stunden erreicht.

Nach Abstellen der Pumpe stieg der Wasserspiegel innerhalb von 2 Minuten um etwa 1 m an; der Ruhewasserspiegel wurde nach 57 Minuten wieder erreicht. 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 159 µs/cm
- pH-Wert 6,4
- gelöster Sauerstoff 3,10 mg/l
- Redoxpotential -3,0 mV
- Temperatur 9,6°C
- Trübung schwach
- Farbe farblos

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

GWM B 0004 (AT Himmelthal)

Der Pumpversuch an der GWM B 0004 (AT Himmelthal) wurde am 26.01.2022 mit einer kontinuierlichen Förderrate von 0,22 m³/h (= 0,1 l/s) durchgeführt. Der zu Beginn gemessene Ruhewasserspiegel lag bei 10,24 m ü. GOK (= 489,64 m ü. NHN). Die maximale Absenkung von 18,69 m u. GOK (= 481,19 m ü. NHN) wurde nach fast 4 Stunden erreicht.

Nach Abstellen der Pumpe stieg der Wasserspiegel innerhalb von 4 Minuten um etwa 1 m an; der Ruhewasserspiegel wurde innerhalb der aufgezeichneten Wiederanstiegszeit nicht wieder erreicht. Es ist bei diesem Pumpversuch anzumerken, dass der Datenlogger vermutlich trockengefallen ist (die Geradlinigkeit der Loggerdaten weisen darauf hin), es ist daher lediglich der Wiederanstieg auszuwerten.

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

- elektrische Leitfähigkeit 116 µs/cm
- pH-Wert 6,5
- gelöster Sauerstoff 3,10 mg/l
- Temperatur 8,90°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

5.1.1 Untergrundaufbau

Die Quellen 1 bis 11 Frauenzell / Brennbrenberg befinden sich ca. 1 km westlich resp. nordwestlich des Gemeindeteils Frauenzell im Landkreis Regensburg zwischen den beiden Ortschaften Kleinhimmelmühle und Himmelmühle. Das Untersuchungsgebiet ist Teil des Falkensteiner Vorwalds, dessen Untergrund im Bereich Brennbrenberg aus (früh-)variszischen Magmatiten aufgebaut ist. Die Magmatite bestehen aus grobkörnigem, porphyrischem Granit (Kristallgranit I) (LfU Bayern 2020).

Innerhalb des Seitentals des Himmelmühlbaches im nördlichen Bereich des abgegrenzten EZG treten zudem pleistozäne Fließerden auf.

Im Granit verlaufen im Bereich Brennbrenberg mehrere NW-SE-streichende Störungen, die als Quarzgangbreccien bzw. Biotit-Muskovit-Granit-Gänge auskartiert sind. Entlang des Himmelmühlbachtals wird zudem eine NW-SE-streichende Störung vermutet.

Die Ergebnisse der BGHU bestätigen die Angaben der GK 25 im Untersuchungsgebiet. Die GWM B 9605, B 0003 (AT Himmelthal) und B 0004 (AT Himmelthal) wurden lt. GK 25 innerhalb von Graniten abgeteuft, welches mit den Ergebnissen in der BGHU durchgeführten Ansprache übereinstimmt. Der Granit wird gemäß der drei GWM von einer ca. 2 m mächtigen Deckschicht überlagert, auf die der (verwitterte) Fels folgt (s. Anlage 4.1.1, Anlage 4.3.1 und Anlage 4.4.1). Die Verwitterungsauflage des Festgesteins weist laut den Bohrprofilen der im Rahmen der BGHU errichteten Messstellen eine Mächtigkeit von bis zu ca. 21 m auf (s. Anlage 4). Am Standort der B 0103 VT wird der Granit lt. GK 25 von einer polygenetischen Talfüllung überlagert, die nach Bohrprofil eine Mächtigkeit von 3,4 m aufweist (s. Anlage 4.2.1).

5.1.2 GwLeiter, GwHemmer

Der Granit im Untersuchungsgebiet stellt einen GwGeringleiter dar. In den Bereichen, an denen eine tektonische Beanspruchung zu Klüften und Trennfugen geführt hat, fungiert er jedoch als Kluft-GwLeiter. Zudem kann durch die tiefgründige Verwitterung bereichsweise von einem Kluft-Poren-Grundwasserleiter ausgegangen werden. Die Durchlässigkeit ist stark von den Kluftverhältnissen und der vertikalen Reichweite der Verwitterung abhängig.

Im nördlichen Bereich des EZG, in dem die Fließerden an der Oberfläche anstehen, kann eine ausreichende Mächtigkeit zur Bildung eines PorenGwLeiters nur zusammen mit der Verwitterungsauflage des Granits bestehen.

Die im EZG abgeteufte Bohrungen der BGHU liefern keine Hinweise auf eine Stockwerksgliederung verschiedener GwLeiter, sodass die anstehenden Gesteine im EZG als ein zusammenhängender Grundwasserleiter gewertet werden.

5.1.3 Deckschichtenbewertung

Eine Deckschichtenbewertung für das WSG der Quellen 1 bis 11 entfällt, da die VT nicht das abgegrenzte EZG tangiert. Eine Abteufung von Erkundungsbohrungen innerhalb des EZG, anhand derer eine Deckschichtenbewertung durchgeführt werden könnte, ist demnach nicht durchgeführt worden.

5.2 Hydrogeologisches Modell

5.2.1 Strukturierung des Modellraums

Die Quellen 1 bis 11 Frauenzell / Brennbrennberg werden durch die in Kap. 5.1.1 beschriebenen Granite gespeist. Je nach Zerklüftung sind die Gesteine im Untersuchungsgebiet als Kluft-GwLeiter mit geringer bis äußerst geringer Durchlässigkeit ausgeprägt. Die Verwitterungsaufgabe des Granits weist laut den Bohrprofilen der im Rahmen der BGHU errichteten Messstellen eine Mächtigkeit von bis zu ca. 21 m auf (s. Anlage 4). Somit kann im nördlichen Bereich des EZG von einer tiefgründigen Verwitterung der Festgesteine und somit evtl. auch von einem Kluft-Poren-Grundwasserleiter ausgegangen werden.

Im weiteren Untersuchungsgebiet sind NW-SE-streichende Störungen als Quarz-Gangbreccien sowie als Biotit-Muskovit-Granit-Gänge auskartiert, diese sind jedoch nicht als Zonen erhöhter Durchlässigkeit anzusehen, da sie keine Hohlräume darstellen, sondern durch entsprechende Mineralien verfüllt sind. Der Himmelmühlbach ist der natürliche Vorfluter des Systems.

Flächendeckende Deckschichten mit größerer Schutzwirkung treten im UR nicht auf.

5.2.2 GwHydraulik

Aus (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) lassen sich für den Granit die in Tabelle 5-1 dargestellten k_f -Werte ableiten. Höhere k_f -Werte sind lokal, in Bereichen von Auflockerungs-/Störungszonen, möglich.

Tabelle 5-1: k_f -Werte der Hydrogeologischen Einheit nach (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe)

Hydrogeologische Einheit	k_f -Wert [m/s]	Durchlässigkeit
quarzführende Magmatite des Oberpfälzer- und Bayerischen Waldes	$< 10^{-5}$	gering bis äußerst gering

Im Rahmen der BGHU wurden vier Grundwassermessstellen im Bereich Frauenzell / Brennbrennberg eingerichtet. An allen Messstellen wurden Pumpversuche durchgeführt (GWM B 9605, B 0103 VT, B 0003 (AT Himmelthal) und B 0004 (AT Himmelthal), s. Kap. 4.1). Aus den Daten der Pumpversuche der BGHU wurden folgende geohydraulischen Kennwerte ermittelt (s. Anlage 5).

GWM B 9605

Die geohydraulische Auswertung der Pumpversuchsdaten ergab eine Transmissivität von $T = \text{ca. } 9,8 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$. Hieraus wurde unter Ansatz der wassererfüllten und -leitenden Länge der Ausbaustrecke im Ruhezustand, also vor Beginn des Pumpversuchs, von $H = 17,12 \text{ m}$ die hydraulische Leitfähigkeit resp.

der Durchlässigkeitsbeiwert entsprechend der Beziehung $k_f = T/H = \text{ca. } 5,7 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ ermittelt (Theis Wiederanstieg).

GWM B 0103 VT

Die geohydraulische Auswertung der Pumpversuchsdaten ergab eine Transmissivität von $T = \text{ca. } 4,6 \cdot 10^{-5}$ bis $9,1 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$. Hieraus wurde unter Ansatz der wassererfüllten und -leitenden Länge der Ausbaustrecke im Ruhezustand, also vor Beginn des Pumpversuchs, von $H = 22,4 \text{ m}$ die hydraulische Leitfähigkeit resp. der Durchlässigkeitsbeiwert entsprechend der Beziehung $k_f = T/H = \text{ca. } 2,0 \cdot 10^{-6}$ bis $4,1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ ermittelt (Theis und Theis Wiederanstieg).

GWM B 0003 (AT Himmelthal)

Die geohydraulische Auswertung der Pumpversuchsdaten ergab eine Transmissivität von $T = \text{ca. } 2,8 \cdot 10^{-5}$ bis $1,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$. Hieraus wurde unter Ansatz der wassererfüllten und -leitenden Länge der Ausbaustrecke im Ruhezustand, also vor Beginn des Pumpversuchs, von $H = 18,0 \text{ m}$ die hydraulische Leitfähigkeit resp. der Durchlässigkeitsbeiwert entsprechend der Beziehung $k_f = T/H = \text{ca. } 1,6 \cdot 10^{-6}$ bis $5,8 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ ermittelt (Theis und Theis Wiederanstieg).

GWM B 0004 (AT Himmelthal)

Die geohydraulische Auswertung der Pumpversuchsdaten ergab eine Transmissivität von $T = \text{ca. } 1,3 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$. Hieraus wurde unter Ansatz der wassererfüllten und -leitenden Länge der Ausbaustrecke im Ruhezustand, also vor Beginn des Pumpversuchs, von $H = 14,75 \text{ m}$ die hydraulische Leitfähigkeit resp. der Durchlässigkeitsbeiwert entsprechend der Beziehung $k_f = T/H = \text{ca. } 8,7 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$ ermittelt (Theis Wiederanstieg).

Tabelle 5-2: GWM B 9605, B 0103 VT, B 0003 (AT Himmelthal) und B 0004 (AT Himmelthal) – 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 9605	---	---	$9,8 \cdot 10^{-5}$	$5,7 \cdot 10^{-6}$
B 0103 VT	$9,1 \cdot 10^{-5}$	$4,1 \cdot 10^{-6}$	$4,6 \cdot 10^{-5}$	$2,0 \cdot 10^{-6}$
B 0003 (AT Himmelthal)	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$5,8 \cdot 10^{-6}$	$2,8 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-6}$
B 0004 (AT Himmelthal)	---	---	$1,3 \cdot 10^{-5}$	$8,7 \cdot 10^{-7}$

Die Wertespanne in den geohydraulischen Kennwerten ist Ausdruck der lokal unterschiedlichen Klüftigkeit, wie sie in Festgesteins-GwLeitern sehr häufig festzustellen ist (s. Tabelle 5-2). 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.

An den GWM B 9605 und der B 0004 (AT Himmelthal) konnte anhand der vorliegenden Daten resp. des Trockenfallens keine Auswertung nach Theis erfolgen.

An der GWM B 0103 VT zeichnet sich anhand der semi-logarithmischen Datenauftragungen für die Anwendung des Wiederanstiegsverfahrens nach THEIS & JACOB ein leichter Kluft-Matrix-Effekt ab. In der semilo-

garithmischen Datenauftragung zeigt sich dementsprechend der für Kluft-Matrix-Systeme typische „Treppenverlauf“.

Generell bestätigen die ermittelten k_f -Werte die in der Literatur genannten Werte.

Basierend auf diesen Annahmen ergibt sich im betrachteten Gebiet der GWM, bei Ansatz des hydraulischen Gradienten (= GwGefälle) gemäß Anlage 2.3, eine maximale Abstandsgeschwindigkeit von:

$$v = \frac{k_f \cdot i}{n_{KL}} = \frac{5,7 \cdot 10^{-6} \frac{m}{s} \cdot 0,02}{0,01} = 1,0 \cdot 10^{-5} \frac{m}{s} \text{ bzw. ca. } 0,9 \text{ m/Tag} \quad \text{B 9605}$$

$$v = \frac{k_f \cdot i}{n_{KL}} = \frac{4,1 \cdot 10^{-6} \frac{m}{s} \cdot 0,02}{0,01} = 7,3 \cdot 10^{-6} \frac{m}{s} \text{ bzw. ca. } 0,6 \text{ m/Tag} \quad \text{B 0103 VT}$$

$$v = \frac{k_f \cdot i}{n_{KL}} = \frac{5,8 \cdot 10^{-6} \frac{m}{s} \cdot 0,02}{0,01} = 1,0 \cdot 10^{-5} \frac{m}{s} \text{ bzw. ca. } 0,9 \text{ m/Tag} \quad \text{B 0003 (AT Himmelthal)}$$

$$v = \frac{k_f \cdot i}{n_{KL}} = \frac{8,7 \cdot 10^{-7} \frac{m}{s} \cdot 0,02}{0,01} = 1,6 \cdot 10^{-6} \frac{m}{s} \text{ bzw. ca. } 0,1 \text{ m/Tag} \quad \text{B 0004 (AT Himmelthal)}$$

i = hydraulisches Gefälle, abgeschätzt aus GwGleichenplan = 0,01

k_f = max. ermittelter Durchlässigkeitsbeiwert der jeweiligen GWM

n_{KL} = wirksames Kluftvolumen in % (Langguth, H.-R.; Voigt, R.) = 1 %

Für die Ermittlung der Abstandsgeschwindigkeit wurde im Sinne eines Worst-Case-Ansatzes die jeweiligen maximalen k_f -Werte sowie die zu erwartenden wirksamen Kluftvolumina herangezogen.

Eine Annahme der Fließzeit resp. Abstandsgeschwindigkeit von der Trasse bis zu den Quellen 1 bis 11 Frauenzell / Brennbere wird nicht festgelegt, da alle GWM sowie die VT außerhalb des EZG der elf Quellen liegen.

GwStände, GwStrömungsverhältnisse

Im nördlichen Randbereich des EZG der Quellen 1 bis 11 befinden sich die beiden Brunnen I und II Brennbere (s. Unterlagen Teil L6.1 - Brennbere). Für diese Brunnen sind aus (Wasserwirtschaftsamt Regensburg 2013) folgende Ruhewasserspiegel bekannt:

Tabelle 5-3: Ruhewasserspiegel der TB I und II Brennbere aus (Wasserwirtschaftsamt Regensburg 2013)

Brunnen	Ruhewasserspiegel [m u. GOK]	Ruhewasserspiegel [m ü. NHN]	Datum
TB I	2,75	482,86	27.02.2012
TB II	0,36	484,75	02.04.2012

Der TB I weist in den Jahren 2015 bis 2018 einen Ruhewasserspiegel zwischen 467,6 und 482,8 m ü. NHN auf. Der Schwankungsbereich für den TB II lag im gleichen Zeitraum zwischen 462,3 und 484,1 m ü. NHN.

Im Rahmen der BGHU wurden die Ruhewasserstände der abgeteufte GWM an den Tagen, an denen die Pumpversuche durchgeführt wurden, sowie zur Stichtagsmessung in der KW 26 (2022) aufgezeichnet. Die

gemessenen Ruhewasserstände der Stichtagsmessung am 29.06.2022 sind in der folgenden Tabelle aufgelistet:

Tabelle 5-4: GwStände GWM B 9605, B 0103 VT, B 0003 (AT Himmelthal) und B 0004 (AT Himmelthal) am 29.06.2022

GWM	Ruhewasserstand [m u. POK]	Ruhewasserstand [m u. GOK]	Ruhewasserstand [m ü. NHN]
B 9605	8,94	8,06	482,26
B 0103 VT	3,70	3,08	484,31
B 0003 (AT Himmelthal)	7,84	7,13	485,59
B 0004 (AT Himmelthal)	12,78	11,64	488,24

Für die Analyse der GwStrömungsverhältnisse wurde der in Anlage 2.3 dargestellte GwGleichenplan wie folgt konstruiert:

- Ansatz der GwStände an den eingerichteten GWM gemäß Tabelle 5-4.
- Annahme der Vorflut-Randbedingung Himmelmühlbach und dementsprechend Ansatz der Gewässerhöhen gemäß TK 25 bei der GwGleichenkonstruktion; weitere Randbedingungen sind bzw. waren bei der GwGleichenkonstruktion nicht zu berücksichtigen.
- Aufgrund der eher geringen Durchlässigkeit der Gw-führenden Festgesteine kann eine Orientierung der GwStrömung bzw. der GwMorphologie an der Oberflächenmorphologie angenommen werden, und somit die weitgehende räumliche Deckung von oberirdischen Wasserscheiden mit GwScheiden.

Da sich zwischen den eingerichteten GWM der Himmelmühlbach befindet, bilden die drei Messtellen kein hydrogeologisches Dreieck. Die GwGleichenkonstruktion stützt sich demnach primär auf die gemessenen GwStände sowie die Vorflut-Randbedingungen und orientiert sich an der Geländemorphologie.

Die GwFließrichtung entlang der VT ist NE-SW gerichtet und auf den Vorfluter Himmelmühlbach orientiert (s. Anlage 2.3).

GwFlurabstand

Die GwFlurabstände entlang des Trassenverlaufes im UR sind gemäß des gemessenen GwStandes an der GWM B 0103 VT mit 3,08 m u. GOK als bereichsweise gering einzuschätzen.

Die VT verläuft außerhalb des EZG der Quellen 1 bis 11 Frauenzell / Brennbrennberg, sodass anhand der Erkundungsaufschlüsse der BGHU keine Rückschlüsse auf den GwFlurabstand innerhalb des EZG abgeleitet werden können. Die gemessenen Ruhewasserspiegel der TB I und II Brennbrennberg von 2,75 m u. GOK resp. 0,36 m u. GOK sowie die Quellfassungen oberstromig der beiden Brunnen weisen auf zumindest bereichsweise niedrige GwFlurabstände innerhalb des EZG hin.

5.2.3 GwBeschaffenheit

Folgende Grenzwertüberschreitungen waren im Rohwasser der Quellen 1 bis 11 im Zeitraum 2009 bis 2018 festzustellen:

Tabelle 5-5: Grenzwertüberschreitungen im Rohwasser der Quellen 1 bis 11 im Zeitraum 2009 bis 2018

Jahr der Analyse	Grenzwertüberschreitung	Einheit	Messwert	Grenzwert gemäß (TrinkwV)
2010	pH-Wert	---	6,01	6,5 - 9,5
2011	pH-Wert	---	5,81	6,5 - 9,5
2013	pH-Wert	---	6,25	6,5 - 9,5
	Calcitlösekapazität	mg/l	23	5
2014	pH-Wert	---	6,17	6,5 - 9,5
	Calcitlösekapazität	mg/l	27	5
2015	Calcitlösekapazität	mg/l	31	5
2016	pH-Wert	---	6,24	6,5 - 9,5
	Calcitlösekapazität	mg/l	28	5
2017	pH-Wert	---	6,36	6,5 - 9,5
	Calcitlösekapazität	mg/l	19	5
	Coliforme Bakterien	KbE/100ml	1	0
2018	Calcitlösekapazität	mg/l	20	5

Die Calcitlösekapazität sowie der pH-Wert entsprechen demnach nicht den Anforderungen der (TrinkwV). Die Werte der Calcitlösekapazität spiegeln das korrosionschemische Verhalten eines Wassers wider, die bei höheren Messwerten mehr aggressive Kohlensäure im Wasser nachweisen. Allgemein gilt, dass Wässer, die aus kristallinem Urgestein (z.B. Granit oder anderen wenig verwitterten Silikaten) entspringen, eine überwiegend geringe resp. sehr geringe Wasserhärte aufweisen. Solche Wässer enthalten meist größere Mengen an aggressiver Kohlensäure und haben daher einen niedrigen pH-Wert und eine hohe Calcitlösekapazität. Wässer mit pH-Werten im sauren Bereich und hohem Gehalt an aggressiver Kohlensäure resp. hoher Calcitlösekapazität zeigen demnach eine erhöhte Aggressivität gegenüber metallischen und zementgebundenen Werkstoffen.

Des Weiteren wurde im Jahr 2017 der Grenzwert nach (TrinkwV) für die coliformen Bakterien überschritten. 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 von 2021 bzw. 2022 für eine Bewertung nach Furtak & Langguth (1967) im PIPER-Diagramm dargestellt. Daraus geht hervor, dass es sich bei dem Wasser an allen GWM um „erdalkalisches Wasser mit höherem Alkaligehalt - überwiegend sulfatisch, überwiegend chloridisch“ handelt. Das Wasser aus den Quellen 1 bis 11 weist den gleichen Grundwassertyp auf.

Folglich ist der chemische Charakter des Wassers an den Grundwassermessstellen ähnlich, wobei die GWM B 9605 höhere Calcium-, Natrium-, und Chloridgehalte aufweist. Diese Abweichung der hydrochemischen Parameter ist anthropogen beeinflusst und lässt sich durch die Lage der GWM B 9605 in unmittelbarer Nähe zur Straße erklären.

Die GWM B 0003 (AT Himmelthal) weist einen Nitratgehalt von über 40 mg/l auf und zeigt somit ebenfalls anthropogene Beeinflussungen.

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

Tabelle 5-6: Grenzwertüberschreitungen gemäß Trinkwasserverordnung (TrinkwV) der GWM im Jahr 2021 bzw. 2022

GWM	Jahr der Analyse	Grenzwertüberschreitung	Einheit	Grenzwert	Wert
B 9605	2022	pH-Wert	---	6,5 – 9,5	6,18
		Chlorid	mg/l	250	420
		Eisen	mg/l	0,2	1,73
		Mangan	mg/l	0,05	0,63
B 0103 VT	2021	pH-Wert	---	6,5 – 9,5	6,10
		Eisen	mg/l	0,2	7,54
		Mangan	mg/l	0,05	0,45
B 0003 (AT Himmelthal)	2021	pH-Wert	---	6,5 – 9,5	6,02
		Nitrat	mg/l	50,0	50,0
		Eisen	mg/l	0,2	3,90
		Mangan	mg/l	0,05	0,26
B 0004 (AT Himmelthal)	2022	pH-Wert	---	6,5 – 9,5	5,98
		Eisen	mg/l	0,2	1,10
		Mangan	mg/l	0,05	0,05

5.2.4 GwNeubildung

Gemäß (LfU Bayern 2019) beträgt die GwNeubildung (1951 – 2015) im abgegrenzten EZG der Quellen 1 bis 11 Frauenzell / Brennbrennberg zwischen rd. -65 – 154 mm/a (= -2,1 – 4,9 l/s*km²). Die gewichtete mittlere GwNeubildung liegt bei 105 mm/a (3,3 l/s*km²).

5.3 Einzugsgebietsermittlung und GwBilanz

Gemäß dem aktuell erstellten GwGleichenplan (s. Anlage 2.3), welcher aus den Ergebnissen der BGHU und den vorliegenden Bestandsdaten konstruiert wurde, erstreckt sich das EZG der Quellen 5 bis 11 überwiegend in südwestliche Richtung. Aufgrund der geringen bis maximal mäßigen Durchlässigkeit der grundwasserführenden Festgesteine kann eine Orientierung der GwStrömung bzw. der GwMorphologie an die Oberflächenmorphologie angenommen werden und somit die weitgehende räumliche Deckung von oberirdischen Wasserscheiden mit GwScheiden. Das ermittelte EZG wurde demnach im südwestlichen Randbereich anhand der oberirdischen Wasserscheide abgegrenzt. Für die Quellen 5 bis 11 kann außerdem ein gemeinsames EZG mit den beiden TB I und II Brennbrennberg ermittelt werden.

Für die Quellen 1 bis 4 orientiert sich das abgegrenzte EZG, welches direkt an das EZG der Quellen 5 bis 11 sowie den TB I und II Brennbrennberg angrenzt, ebenfalls am oberirdischen EZG.

Auf Grundlage des aus den Ergebnissen der BGHU und unter Berücksichtigung der Vorflutniveaus (Himmelmühlbach) konstruierten GwGleichenplans kann demnach eine Anströmung der Quelfassungen aus westlicher resp. südwestlicher Richtung angenommen werden (s. Anlage 2.3).

GwBilanz

Zur Berechnung der GwBilanz wird im Folgenden neben der durchschnittlichen Schüttung der Quellen aus den Jahren 2009 bis 2018 von 2,5 l/s auch die genehmigten jährlichen Entnahmemenge der TB I und II Brennbrennberg von 28.000 m³/a (= 0,9 l/s) berücksichtigt, was einer Gesamtentnahme von ca. 3,4 l/s entspricht. Die Quellen 5 bis 11 Frauenzell / Brennbrennberg liegen innerhalb des EZG der beiden Brunnen, die Quellen 1 bis

4 hingegen im südlich angrenzenden EZG. Da für die Quellen nur die Gesamtschüttung aller 11 Quellen bekannt ist, wird für die GwBilanzierung demnach auch das südlich angrenzende EZG der Quellen Frauenzell / Brennbrenberg bei der Bilanzierung berücksichtigt. Die über die Fläche der beiden EZG gewichtete GwNeubildungsspende beträgt $3,3 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ (s. Kap. 5.2.4).

Es ergibt sich folgende GwBilanz:

- Die GwEinzugsgebietsfläche (FU) der Quelfassungen sowie der TB I und II Brennbrenberg beträgt gemeinsam ca. $0,62 \text{ km}^2$.
- Setzt man für die GwNeubildungsspende einen Wert von $q_{Gw} = 3,3 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ an, so resultiert für das gewinnbare GwDargebot ein Wert von $Q_{Gw} = FU \cdot q_{Gw} = 2,0 \text{ l/s}$.
- Das berechnete GwDargebot von $2,0 \text{ l/s}$ ist nicht ausreichend, um die Gesamtentnahmemenge von $3,4 \text{ l/s}$ zu decken. Die durchschnittliche Schüttungsmenge der Quellen von $2,5 \text{ l/s}$ ist bereits größer als das berechnete GwDargebot.

Die Abgrenzung der beiden EZG für die Quellen und die Brunnen richtet sich nach dem jeweiligen oberirdischen EZG. Eine flächenmäßige Erweiterung der GwEinzugsgebietsfläche ist somit nicht möglich resp. nicht sinnvoll. Demzufolge beruht die Ursache der Diskrepanz zwischen dem berechneten GwDargebot und der Schüttung vermutlich auf den GwNeubildungsdaten, die innerhalb des Untersuchungsraums die reale GwNeubildungsrate unterschätzen. Das reale GwDargebot muss die durchschnittliche Förderrate der beiden Brunnen ($0,4 \text{ l/s}$) und die mittlere Gesamtschüttung der Quellen ($2,5 \text{ l/s}$) decken.

5.4 Bewertung des bestehenden WSG

Das Wasserschutzgebiet 2210694000041 für die Quellen 1 bis 11 Frauenzell / Brennbrenberg wurde im Oktober 1993 unbefristet festgesetzt und misst eine Fläche von $0,63 \text{ km}^2$. Das WSG unterteilt sich gemäß (Landkreis Regensburg 1993) auf insgesamt elf Fassungsbereiche (WSG-SZ-I) und eine engere Schutzzone (WSG-SZ-II).

Eine Begründung bezüglich der Abgrenzung liegt nicht vor. Die WSG-Abgrenzung fällt etwas größer aus als das hier abgegrenzte EZG, vornehmlich im Nahbereich der Brunnen.

Die bestehenden Fassungsbereiche (SZ I) um die Quellen 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 demnach 300 m . Die derzeitige Abgrenzung der WSZ II entspricht demnach ebenfalls den Forderungen. Die Entfernung der Quellen zu der VT beträgt mindestens 350 m . Eine Kreuzung einer potenziellen WSZ II durch die Trasse wird daher ausgeschlossen.

Die weitere Schutzzone (WSZ III) sollte den Schutz vor weitreichenden Beeinträchtigungen, insbesondere vor nicht oder nur schwer abbaubaren chemischen oder vor radioaktiven Verunreinigungen gewährleisten, allerdings wurde im WSG Frauenzell / Brennbrenberg auf die Abgrenzung dieser Schutzzone III verzichtet und stattdessen das gesamte oberirdische EZG der Quellen als WSG-SZ-II ausgewiesen. Dies ist voraussichtlich auf eine besondere Schutzwürdigkeit der Quellen zurückzuführen.

Auf eine weitere Betrachtung einer potenziellen WSG-Neuausweisung wird nicht eingegangen, da eine solche derzeit nicht absehbar ist.

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

Das WSG der Quellen 1 bis 11 wird nicht von der VT gequert. Demnach kommt es zu keiner Verletzung von Verboten der bestehenden WSG-VO.

Eine Neuausweisung des WSG sowie eine Überarbeitung der WSG-VO – unter Berücksichtigung der Bayer. MusterSchutzgebietsVO – ist nach den vorliegenden Unterlagen nicht vorgesehen. Demzufolge ist eine Betrachtung der bayerischen MusterSchutzgebietsVO hinsichtlich potentieller Verbotsverletzungen nicht relevant.

6.2 Darstellung der möglichen Verbotsverletzungen nach der bestehenden WSG-VO

6.2.1 Vorzugstrasse

Das bestehende WSG für die Quellen 1 bis 11 wird von der VT nicht tangiert, sodass auch keine entsprechende Verbotsverletzung gegeben ist.

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 nach den vorliegenden Unterlagen vom Wasserversorger nicht geplant. Demzufolge ist eine Betrachtung der bayerischen MusterSchutzgebietsVO hinsichtlich potentieller Verbotsverletzungen nicht notwendig.

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 gemäß 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
- Durchfahrlänge 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 6-1: 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

Die VT verläuft außerhalb des abgegrenzten EZG, demnach ist nicht mit einem Eingriff in das Grundwasser durch den SOL innerhalb des EZG der Quellen 1 bis 11 zu rechnen. Für die TwFassungen besteht kein Risiko. Eine Deckschichtenbewertung nach Hölting et al. (HÖLTING et al. 1995) im EZG der Quellen wurde aufgrund der beschriebenen hydrogeologischen Gegebenheiten nicht durchgeführt.

Im Folgenden sind die betrachteten Aspekte zur Risikoeinschätzung tabellarisch dargestellt.

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

Bewertungskriterium	Bewertungsergebnis
Lage im EZG	nein
Eingriff ins Grundwasser innerhalb des EZG	nein
Eingriff in WW' genutzten GwLeiter oder daran angekoppelten GwLeiter	nein
Eingriffslänge in den GwLeiter	---
Schutzfunktion der Deckschichten – ungestörter Zustand	---
Schutzfunktion der Deckschichten – gestörter Zustand (Bauphase)	---
Durchfahrungsänge im WSG	---
Durchfahrungsänge im EZG	---
Durchfahrungsänge im EZG im GwBereich	---
Kürzeste Entfernung zur TwFassung	345 m
Kürzeste Entfernung zur TwFassung im GwBereich	---
Kürzeste GwFließzeit von der Trasse bis zur TwFassung	---
Hydraulisch wirksame Kluftsysteme und Störungen innerhalb des EZG	nein

Für den im ersten Schritt betrachteten Bezugspunkt (genutzter Grundwasserkörper) kann kein Risiko abgeleitet werden, da lediglich außerhalb des EZG der Quellen 1 bis 11 in den Untergrund eingegriffen wird.

Für den zweiten Bezugspunkt (Rohwasser der TwFassung) liegt aus den beschriebenen hydrogeologischen Gründen ebenfalls kein Risiko vor.

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 abgegrenzten 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

Die VT verläuft außerhalb des abgegrenzten EZG, demnach ist nicht mit einem Eingriff in das Grundwasser zu rechnen. Zudem sind keine Auswirkungen einer potenziellen Bauwasserhaltung während des Baus des SOL zu erwarten. Eine Beeinträchtigung des an den Quellen gewinnbaren GwDargebotes durch eine eventuelle Bauwasserhaltung entlang der VT ist somit nicht anzunehmen.

Während der Bauphase sind Zufahrten und Zuwegungen zur Trasse erforderlich. Innerhalb des EZG der Quellen 1 bis 11 Frauenzell / Brennborg befinden sich jedoch keine Zufahrten oder Zuwegungen, sodass hier ebenfalls kein Risiko abgeleitet werden kann.

Tabelle 6-3: Kriterien für die baubedingte Risikobewertung einer quantitativen Gewässergefährdung

Bewertungskriterium	Bewertungsergebnis
Lage im EZG	nein
Eingriff ins Grundwasser innerhalb des EZG	nein
Eingriff in WW' genutzten GwLeiter oder daran angekoppelten GwLeiter	nein
Eingriffslänge einer evtl. Bauwasserhaltung	---
Max. Eingriffstiefe in den WW' genutzten GwLeiter	---
Max. mögliche Intensität der Bauwasserhaltung:	
Dauer	---
Ableitungsrate	
Durchfahrungslänge im WSG	---
Durchfahrungslänge im EZG	---
Durchfahrungslänge im EZG im GwBereich	---
Reduzierung der Grundwasserneubildung infolge einer bauzeitlichen Landnutzungsänderung	nein

Für beide betrachteten Bezugspunkte (genutzter Grundwasserkörper und Rohwasser der TwFassung) kann kein Risiko einer quantitativen Veränderung abgeleitet werden, da nicht in den GwLeiter resp. in das EZG der Quellen 1 bis 11 Frauenzell / Brennborg eingegriffen wird.

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“).

Aufgrund der Tatsache, dass die VT außerhalb des EZG der TwFassungen verläuft, ist für beide betrachteten Bezugspunkte (genutzter Grundwasserkörper und Rohwasser der TwFassung) eine Veränderung der Wasserqualität nicht zu besorgen. Eine nachteilige Beeinflussung der Wasserqualität an den TwFassungen, nach Errichtung des SOL, kann daher ausgeschlossen werden.

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.

Aufgrund der Tatsache, dass die VT außerhalb des EZG verläuft, ist für beide betrachteten Bezugspunkte (genutzter Grundwasserkörper und Rohwasser der TwFassung) eine Veränderung der Wasserquantität nicht zu besorgen. Eine nachteilige Beeinflussung der Wasserquantität an den TwFassungen, nach Errichtung des SOL, kann daher ausgeschlossen werden.

6.4.3 Sonstige Risiken

Veränderung landwirtschaftlicher Dräne

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 D2 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.

Das EZG der Quellen 1 bis 11 Frauenzell / Brennbrennberg liegt außerhalb des Verlaufs der VT, sodass davon ausgegangen werden kann, dass eventuell vorhandene Drainagen entlang der VT, die während des Baus des SOL zerstört oder verändert werden können, ohne Einfluss auf die Quellen bleiben. Somit ergibt sich hieraus kein Risiko für die Quellen 1 bis 11 Frauenzell / Brennbrennberg.

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 ein-geschränkt zulässig erklärt werden.

Die zuständige Behörde kann gemäß § 52 WHG, Abs. 1, Satz 2 von Verboten, Beschränkungen sowie Dul-dungs- 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 Quellen 1 bis 11 Frauenzell / Brennborg durch die Vorzugstrasse nicht tangiert wird, ist keine Verbotsverletzung gegeben und somit unter den derzei-tigen Bedingungen keine Befreiung im Sinne des § 52, Abs. 1, Satz 2 WHG notwendig.

In Kapitel 0 des vorliegenden Gutachtens ist dargestellt, dass aufgrund der hydrogeologischen Bedingungen (Lage der VT außerhalb des EZG und WSG) sowohl die baubedingte als auch die anlagen- und betriebsbe-dingte Wahrscheinlichkeit einer negativen quantitativen oder qualitativen Beeinträchtigung nicht vorhanden ist. Zusammenfassend ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt, welche Risiken für die betrachteten Be-zugspunkte unter Berücksichtigung vorsorgender Maßnahmen bestehen.

Tabelle 7-1: Zusammenfassende Risikobewertung

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

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 Allgemeinwohlatbestand 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 Quellen 1 bis 11 Frauenzell / Brennbrennberg sind von erheblicher Bedeutung für die TwVersorgung der Gemeinde Brennbrennberg. Die VT liegt außerhalb des maßgeblichen WSG / EZG der Quellen, sodass bei der Realisierung des SOL keine lokalen Eingriffe in das Grundwasser innerhalb des EZG notwendig werden. Somit ist festzustellen, dass eine Querung des WSG / EZG für die Quellen aus übergeordneten Allgemeinwohlgründen nicht erforderlich ist.