

380-kV- Höchstspannungsleitung Umspannwerk Altheim bis Anschluss Bestandsleitung B116 bis Adlkofen, Ltg. Nr. B151

Hydrogeologisches Gutachten für das Wasserschutzgebiet Wolfsteinerau

Bericht 8002-21-0136-G-001
Projekt 8002-21-0136
Revision 00
Datum 15.07.2022

Auftraggeber

TenneT TSO GmbH
Bernecker Straße 70
95448 Bayreuth



Erstellt von

~~GZP GbR~~
GZP GmbH
Schauenburgerstr. 116
24118 Kiel

T +49 (0) 431 97999 338
~~T +49 (0) 431 5606 548~~
F +49 (0) 431 5606 295
~~E info@gzp-kiel.de~~
E info@gzp.gmbh



Datum Freigabe

Titel

Geprüft

Freigabe

15.07.2022

380-kV- Höchstspannungsleitung Umspannwerk Altheim bis
Anschluss Bestandsleitung B116 bis Adlkofen, Ltg. Nr. B151
*Hydrogeologisches Gutachten für das Wasserschutzgebiet
Wolfsteinerau*

Dr. Rahlf

M.Sc. Bosse

INHALT

1	Veranlassung	3
1.1	Aufgabenstellung	3
1.2	Datengrundlagen.....	4
2	Beschreibung des Vorhabens	4
3	Beschreibung der naturräumlichen Gegebenheiten	5
3.1	Geographische Lage	5
3.2	Klima.....	5
3.3	Geologie.....	6
4	Hydrogeologie	6
4.1	Großräumige hydrogeologische Verhältnisse	6
4.1.1	Fluvioglaziale Schotter des Hochrheins und der Donau mit Nebenflüssen	7
4.1.2	Süddeutsches Tertiärhügelland.....	7
4.2	Auswertung der Hydrogeologie im Wasserschutzgebiet Wolfsteinerau und Festsetzung der Schutzzonen.....	9
4.2.1	Ergebnisse aus dem hydrogeologischen Gutachten.....	9
4.2.2	Schutzgebietsverordnung.....	12
4.3	Bewertung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung nach Hölting.....	12
5	Bewertung der Auswirkungen und Schutzmaßnahmen	13
5.1	Maststandort 010	13
5.2	Maststandort 011, 013 und 017.....	15
5.3	Bau- anlage- und betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme (Baustraßen, BE-Flächen).....	16
6	Fazit.....	16
7	Literatur	17
7.1	Planfeststellungsunterlagen	17
7.2	Literatur.....	17
7.3	Juristische Veröffentlichungen.....	18

1 VERANLASSUNG

Der Neubau der 380-kV-Höchstspannungsfreileitung zwischen Altheim und St. Peter soll in Zukunft eine stabile Stromversorgung beim Ausgleich von erneuerbaren Energien aus Deutschland mit in Pumpspeicherkraftwerken produziertem Strom aus Österreich gewährleisten. Die Leitung teilt sich dabei in zwei Projekte (Altheim – St. Peter und Pirach – Pleinting) mit jeweils mehreren Planungsabschnitten auf. Das vorliegende Gutachten befasst sich mit der 380-kV-Leitung Altheim – St. Peter, Teilabschnitt Altheim – Adlkofen (Leistungsnummer B151).

Die momentane Verbindung zwischen Südbayern und Oberösterreich besteht aus 220-kV-Freileitungstrassen. Diese bereits bestehende Leitungsinfrastruktur gerät aufgrund der Einspeisung von Strom aus regenerativen Energiequellen bereits heute zunehmend an ihre Kapazitätsgrenzen. Im Zuge der Energiewende sind die bestehenden 220-kV-Anlagen daher nicht mehr ausreichend. Um zukünftig die Stromversorgung in der Region zu gewährleisten soll die länderübergreifende Verbindung als 380-kV-System realisiert werden.

Die Neubauleitung ist so geplant, dass sie das Wasserschutzgebiet (WSG) Wolfsteinerau durchquert. Hierfür sollen die Masten 009, 010, 011, 013 und 017 innerhalb des WSG errichtet werden. Im Vorfeld gilt es mögliche Auswirkungen des Bauvorhabens zu erfassen und zu bewerten und ggf. zu treffende Vermeidungsmaßnahmen darzulegen, um den Schutz des Grundwassers gewährleisten zu können.

Im Winter 2020/21 hat die TenneT TSO GmbH die GZP GbR beauftragt, für die im Wasserschutzgebiet Wolfsteinerau geplanten Neubaumasten vorliegendes hydrogeologisches Gutachten zu erstellen.

1.1 Aufgabenstellung

Dieses hydrogeologische Fachgutachten befasst sich ausschließlich mit den Masten 009, 010, 011, 013 und 017 im Teilabschnitt Altheim – Adlkofen (Leistungsnummer B151), welche geographisch im festgesetzten Wasserschutzgebiet Wolfsteinerau verortet sind.

Aufgabe des Gutachtens ist es eine Prognose über bau-, anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen des Bauvorhabens auf die Hydrogeologie im WSG zu treffen und erforderliche Schutzmaßnahmen darzulegen.

Es werden folgende Themen behandelt:

- Beschreibung des Bauvorhabens im WSG Wolfsteinerau
- Beschreibung des Untersuchungsraumes (naturräumliche Gegebenheiten)
- Darstellung der hydrogeologischen Verhältnisse
- Bewertung der Sensibilität der Grundwasserleiter
- Prognose der Auswirkungen bau- und anlagenbedingter Eingriffe in die hydrogeologischen Schichten

- Prognose der Auswirkungen bau-, anlagen- und betriebsbedingter Eingriffe auf die Trinkwasserentnahmebrunnen
- Erläuterung von Vermeidungs-, Minimierungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen

1.2 Datengrundlagen

- Durch die Auftraggeberin zur Verfügung gestellt (Stand Januar 2021):
 - o digitale Planungsdaten zu Neubau- und Bestandsleitung (Maststandorte Freileitung und Provisorien inkl. Lage der Schutzstreifen, Arbeitsflächen und Zuwegungen sowie von Schleif- und Schutzgerüsten)
 - o Verordnung über das Wasserschutzgebiet Wolfsteinerau und die zugehörige Planungsdatei
- durch den Zweckverband Wasserversorgung Isar-Vils zur Verfügung gestellt:
 - o Bohrungen für die Neufestsetzung des WSG Wolfsteinerau
 - o Hydrogeologisches Gutachten
- digitale Hydrogeologische Karte 1:100.000 (DHK100) (Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de, 2019)
- Hydrogeologische Übersichtskarte 1:250.000 von Deutschland (HÜK250 © BGR & SGD 2019)
- Wasserschutzgebiete (Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de, 2021)

2 BESCHREIBUNG DES VORHABENS

Für die Errichtung des Freileitungsabschnittes Altheim – Adlkofen ist eine Querung des Wasserschutzgebietes Wolfsteinerau von Nord nach Süd geplant. Hierfür sollen folgende Masten innerhalb der Schutzzonen errichtet werden:

- Mast 009 in Schutzzone W III A1
- Mast 010 in Schutzzone W III A1
- Mast 011 in Schutzzone W III B (Fläche nördlich der Zone W III A2)
- Mast 013 in Schutzzone W III B (Fläche nördlich der Zone W III A2)
- Mast 017 in Schutzzone W III B (Fläche südlich der Zone W III A2)

An allen Maststandorten sind Flachgründungen für die Fundamente vorgesehen. An den Masten 009, 010, 011 und 017 ist die Ausführung als Plattenfundament und an Mast 013 als Stufenfundament geplant. Die gem. dem vorliegenden Planungsstand abgeschätzten Fundamentbemaßungen sind Tab. 1 zu entnehmen.

Tab. 1: Übersicht über die Fundamentbemaßungen der Maststandorte

Maststandort [Nr.]	Verortung (GK Zone 4)		Fundamenttyp	Länge [m]	Breite [m]	Tiefe [m]
	Rechtswert	Hochwert				
009	4518905,00	5382924,41	Platte	17,6	17,6	2,1
010	4519193,85	5383017,94	Platte	17,5 21,9	17,5 21,9	2,3 2,4
011	4519478,63	5382699,59	Stufe-Platte	13,0 19,2	13,0 19,2	4,1 4,2
013	4519671,38	5382453,95	Platte-Stufe	15,5 20,2	15,5 20,2	2,6 2,7
017	4520402,39	5380988.,39	Platte	14,7 19,3	14,7 19,3	2,5 2,6

Für die Bauausführung ist die Aushebung von Baugruben mit entsprechend höheren Bemaßungen vorgesehen. Diese sind im Rahmen des wasserrechtlichen Antrages dargestellt und können der Anlage 13.5 der Planfeststellungsunterlagen [4] entnommen werden.

Für die Errichtung der Masten benötigt der Vorhabenträger temporäre Zuwegungen und dauerhafte Zufahrten. Letztere werden über Grunddienstbarkeiten dauerhaft gesichert – die Nutzung erfolgt in der Regel jedoch ebenfalls nur temporär über zum Beispiel mobile Fahrplatten. Zudem werden weitere Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen) errichtet. Die planerische Umsetzung kann den Lage- und Bauwerksplänen der Anlage 7 der Planfeststellungsunterlagen [1] entnommen werden.

3 BESCHREIBUNG DER NATURRÄUMLICHEN GEGEBENHEITEN

Nachfolgend werden geographische Lage, klimatische und geologische Verhältnisse im Untersuchungsraum WSG Wolfsteinerau beschrieben.

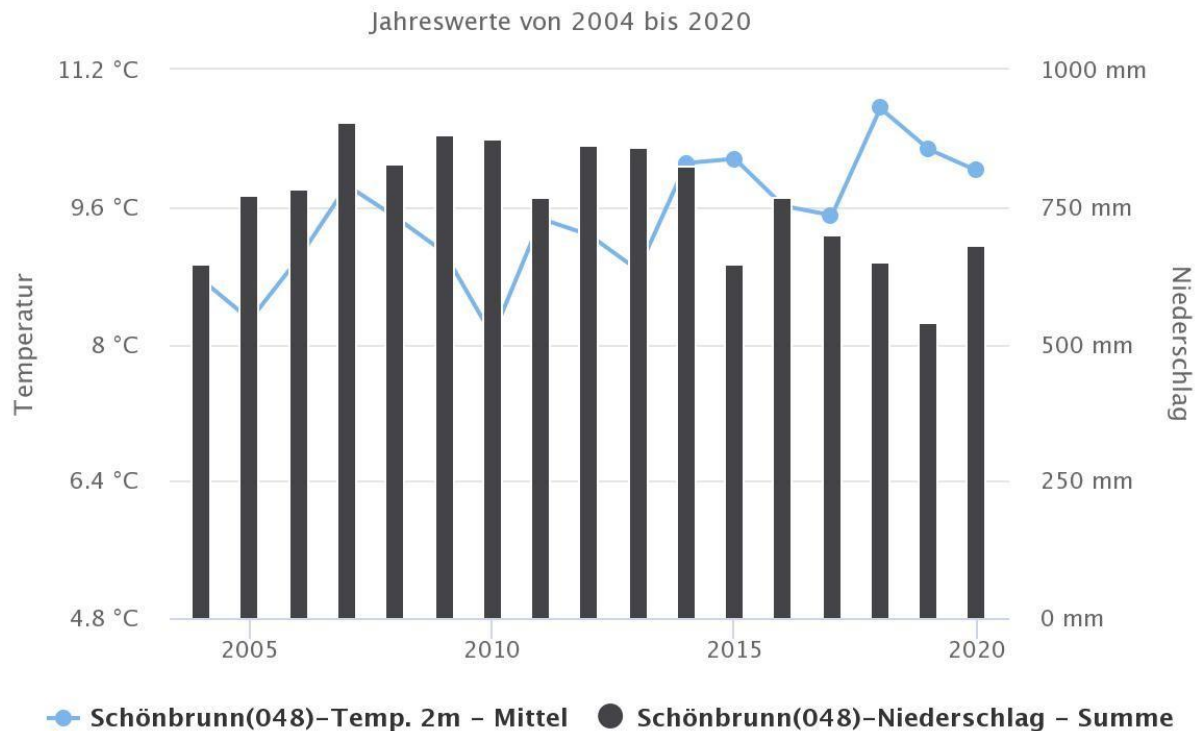
3.1 Geographische Lage

Das WSG Wolfsteinerau befindet sich im Regierungsbezirk Niederbayern im Südosten Bayerns am Stausee Niederaichbach (Unterlauf der Isar). Die Region wird dem Alpenvorland zugeordnet. Die Maststandorte liegen in Höhen von ca. 380–480 m über NHN.

Die kartographische Darstellung inklusive der Katasterdaten sowie das zugehörige Flurstücksverzeichnis können Anlage 1 & 3 der Verordnung über das WSG Wolfsteinerau [15] entnommen werden. Die Lage der betroffenen Entnahmebrunnen kann dem hydrogeologischen Gutachten über das WSG Wolfsteinerau entnommen werden ([10], Abbildung 2).

3.2 Klima

Im Gebiet warmgemäßigten Klimas schwankt der mittlere Jahresniederschlag, gemessen an der nahegelegenen Wetterstation Schönbrunn, zwischen ca. 541 mm und 906 mm. Ergänzend beträgt die durchschnittliche Wasserbilanz im Jahr 764 mm. Aus denselben Zeiträumen ergibt sich eine Jahresdurchschnittstemperatur zwischen 8,1 °C und 10,7 °C. Die Daten sind in Abb. 1 dargestellt.



Quelle: Agrarmeteorologie Bayern

Abb. 1: Graphische Darstellung der ermittelten Niederschlags- und Temperaturwerte an der Wetterstation Schönbrunn (vgl. AgrarMeteorologie Bayern 2021).

3.3 Geologie

Das im Abschnitt Altheim – Adlkofen betroffene Gebiet ist im Alpenvorland verortet. Dieses ist im Bereich des WSG von West nach Ost durch quartäre Sedimente (Schotterkörper) geprägt. Im Leitungsverlauf von Nord nach Süd sind tertiäre Sedimente mit z. T. anstehenden Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse (OSM) (ca. Höhe Mast 014–015 und Höhe Mast 018) vorherrschend.

4 HYDROGEOLOGIE

4.1 Großräumige hydrogeologische Verhältnisse

Die hydrogeologische Raumgliederung in Großräume, Teilräume, Räume und Einheiten basiert auf den Strukturmerkmalen der HÜK250 (HÜK250 © BGR & SGD 2019) und HÜK100 (LfU 2007, 2014, 2017), dem Fachbericht Nr. 20 zur hydrogeologischen Raumgliederung Bayerns [7] sowie dem Fachbericht Nr. 21 [12] mit den hydrogeochemischen Hintergrundwerten der Grundwässer Bayerns. Die hydrogeologischen Einheiten beziehen sich auf den obersten Grundwasserleiter.

Die Einschätzung zum Schutz der Grundwasserleiter basiert auf der Auswertung der kartographischen Daten zu Deckschichten, der Grundwassergleichen aus der HÜK100 und den Beschreibungen zu hydrogeologischen Merkmalen aus der HÜK100 und HÜK250 bzw. der Erläuterung zu letzterer aus Wagner *et al.* [12].

Das gesamte Einzugsgebiet des WSG Wolfsteinerau ist im hydrogeologischen Großraum des Alpenvorlandes und im Raum Süddeutsches Molassebecken verortet, deren Hydrogeologie übereinstimmt. Es handelt sich dabei um ein aktives Vorlandbecken, welches mit Lockergesteinsablagerungen variierender Korngrößenzusammensetzung gefüllt ist. Diese Ablagerungen entstammen den umliegenden Gebirgszügen. Anhand der von Alttertiär bis rezent reichenden Schichtenfolge lässt sich die Hebungshistorie der Alpen erkennen.

4.1.1 Fluvioglaziale Schotter des Hochrheins und der Donau mit Nebenflüssen

Der Teilraum fluvioglaziale Schotter umfasst die Schotterkörper in den Flusstälern von Iller, Mindel, Wertach, Lech, Donau und Isar. Im Untersuchungsgebiet dieses Gutachtens liegen die Isartalschotter vor. Als Grundwasserleiter (GWL) liegen quartäre fluvioglaziale Lockergesteine (Poren-GWL) vor. Sie weisen sehr hohe bis hohe Durchlässigkeitsbeiwerte sowie einen karbonatischen Gesteinschemismus auf.

Im Nachfolgenden sind die zwei Einheiten erläutert, welche das WSG Wolfsteinerau durchziehen.

Quartäre Flußschotter (karbonatisch) der Haupttäler

Innerhalb dieser Einheit befinden sich die Schutzzonen W III A1, W III B, W II und W I. In Schutzzone W III A1 ist Mast 010 verortet.

Die durch karbonatischen Chemismus geprägten Sedimentgesteine bilden Lockergesteins-Grundwasserleiter (Poren-Grundwasserleiter). Die Durchlässigkeit ist mit kf-Werten $> 10^{-3}$ bis 10^{-2} m/s hoch. Die vorliegende Einheit fungiert als Grundwasserleiter. Der obere Grundwasserleiter ist aus Flussablagerung des Quartärs aufgebaut.

Schutz des Grundwasserleiters

In allen drei betroffenen Schutzzonen sowie an Mast 010 liegt gem. HK100 eine aus Lockergestein gebildete Grundwasserüberdeckung mit wechselnder Porendurchlässigkeit (kf-Werte i. d. R. $> 10^{-8}$ bis 10^{-4} m/s) vor. Somit besteht zumeist ein geringes Rückhaltevermögen, sodass das Grundwasser empfindlich gegenüber Schadstoffeinträgen ist. Eine Ausnahme bilden Bereiche mit erhöhtem Feinkorn- oder Organikanteil, welche eine gute Schutzfunktion vorweisen. In der Baugrunduntersuchung [5] wurde der kf-Wert der Deckschicht zwischen 10^{-8} und 10^{-6} m/s eingeordnet.

Die vorliegenden Grundwassergleichen des Quartärs sind gemäß HK100 oberflächennah verbreitet. Gemäß der BGU wurde an Maststandort 010 auf 2,90 m u. GOK Grundwasser angetroffen.

4.1.2 Süddeutsches Tertiärhügelland

Das Süddeutsche Tertiärhügelland beinhaltet den mittleren und östlichen Teil des süddeutschen Molassebeckens, welches – im Gegensatz zu den Iller-Lech Schotterplatten – in den Hochlagen nicht von quartären Schottern überlagert wird.

Kennzeichnend für diese Einheit sind Poren-GWL aus tertiären, fluviatilen, limnischen, brackischen und marinen Lockergesteinen. Die Durchlässigkeit ist mäßig bis gering und es handelt sich um einen silikatisch-karbonatischen Gesteinstyp.

Innerhalb des Wasserschutzgebietes ist die nachfolgend erläuterte Einheit vorzufinden.

Vollschotter der Oberen Süßwassermolasse (OSM)

Innerhalb dieser Einheit befinden sich die Schutzzonen W III B und W III A2. In Schutzzone W III B, nördlich der Zone W III A2, sind Mast 011 und Mast 013 verortet. Der Standort von Mast 017 befindet sich in Schutzzone W III B, südlich der Zone W III A2.

Die durch silikatisch-karbonatischen Chemismus geprägten Sedimentgesteine bilden Lockergesteins-Grundwasserleiter (Poren-Grundwasserleiter). Die Durchlässigkeit ist mit kf-Werten $> 10^{-5}$ bis 10^{-6} m/s mäßig. Die Einheit fungiert als Grundwasserleiter. Das Grundwasserstockwerk wird durch die Obere Süßwassermolasse aus dem Tertiär gebildet.

Schutz des Grundwasserleiters

In den Zonen W III A2 und W III B (südlich der Zone W III A2) liegen z. T. schützende GW-Überdeckungen aus Lockergestein mit wechselnder Mächtigkeit (i. d. R. 3–8 m) und geringer Porendurchlässigkeit (kf-Werte i. d. R. $> 10^{-8}$ bis 10^{-7} m/s) vor. Am in Zone W III B (Süd) verorteten Maststandort 017 ist gem. HK100 eine GW-Überdeckung vorhanden. Aus der Baugrunduntersuchung geht hervor, dass der kf-Wert hier zwischen 10^{-8} bis 10^{-6} m/s anzunehmen ist.

Wie ein Band verläuft quer durch die Zone W III A2 eine weitere Überdeckung. Diese wird aus Lockergestein mit einer Mächtigkeit von i. d. R. < 3 m (lokal bis ca. 5 m) und wechselnder Porendurchlässigkeit (kf-Werte i. d. R. $> 10^{-8}$ bis 10^{-4} m/s) gebildet. Somit besteht zumeist ein geringes Rückhaltevermögen, sodass das Grundwasser empfindlich gegenüber Schadstoffeinträgen ist. Eine Ausnahme bilden Bereiche mit erhöhtem Feinkorn- oder Organikanteil, welche eine gute Schutzfunktion aufweisen.

An den Standorten von Mast 011 und 013 liegt gemäß HK 100 keine GW-Überdeckung vor. Die vorliegenden Grundwassergleichen des Tertiärs sind gemäß HK100 oberflächennah verbreitet. Gemäß der BGU wurde an Maststandort 011, 013 und 017 kein Grundwasser angetroffen (Endteufe von 5,1–6,0 m u. GOK).

Hagenserie der Oberen Süßwassermolasse (OSM)

Innerhalb dieser Einheit sind die Schutzzonen W III B und W III A verortet. Es ist keine Errichtung eines Maststandortes in diesen Bereichen geplant.

Die durch silikatisch-karbonatischen Chemismus geprägten Sedimentgesteine bilden Lockergesteins-Grundwasserleiter (Poren-Grundwasserleiter). Die Durchlässigkeit ist mit kf-Werten $> 10^{-7}$ bis 10^{-5} m/s mäßig. Die Einheit fungiert als Grundwassergeringleiter. Das Grundwasserstockwerk wird durch die Obere Süßwassermolasse aus dem Tertiär gebildet

Schutz des Grundwasserleiters

In den Zonen W III A2 und W III B (südlich der Zone W III A2) liegen z. T. schützende GW-Überdeckungen aus Lockergestein mit wechselnder Mächtigkeit (i. d. R. 3–8 m) und geringer Porendurchlässigkeit (kf-Werte i. d. R. $> 10^{-8}$ bis 10^{-7} m/s) vor.

4.2 Auswertung der Hydrogeologie im Wasserschutzgebiet Wolfsteinerau und Festsetzung der Schutzzonen

Im Jahr 2015 wurde für die Neufestsetzung des Wasserschutzgebietes im Einzugsgebiet des Brunnenfeldes Wolfsteinerau vom Zweckverband Wasserversorgung (ZVWV) Isar-Vils ein hydrogeologisches Gutachten in Auftrag gegeben [10]. Das von Hr. Dr. Prösl *et. al* verfasste Gutachten [10] erarbeitete die Neuausweisung der Schutzzonen anhand des hydrogeologischen Systems und einer darauf aufbauenden Modellrechnung. Nachfolgend werden die zu grundlegende Hydrogeologie im Umfeld der Entnahmefunnen (III und IV) sowie die Ergebnisse des Gutachtens kurz zusammengefasst. Anschließend wird auf die darauf aufbauende Verordnung des Landratsamtes Landshut [15] eingegangen.

4.2.1 Ergebnisse aus dem hydrogeologischen Gutachten

Entnahme des Grundwassers aus dem Tertiär

Die Entnahme des Grundwassers erfolgt durch die Brunnen III und IV, welche im Isartal und dort im Randbereich der orographisch rechten Talflanke verortet sind (vgl. [10], Abbildung 2). Sie erschließen dabei den regional bedeutendsten GWL der tertiären Gesteinsserie der OSM. Dieser tertiäre GWL ist gem. hydrogeologischen Gutachten in ca. 20 m Tiefe anzutreffen.

Die Brunnen sind über eine vertikale Strecke von ca. 10–15 m von den Schichten der nördlichen Vollsotter-Abfolge (GWL) bis in die fluviatilen Süßwasserschichten hinein verfiltert (vgl. [10], S. 11–13 & Abbildung 42). Wie in Abbildung 42 [10] deutlich wird, erfolgt die Grundwasserentnahme der Brunnen dabei aus unterschiedlichen Schichten der Nördlichen Vollsotter. Der Brunnen III fördert ausschließlich das Grundwasser aus dem unteren Horizont, während der Brunnen IV beide Horizonte erschließt.

Oberhalb des Entnahmefunnenleiters der oberen Vollsotter-Abfolge trennt eine tonig-feinsandige Schicht diesen von der quartären Kiesserie. Diese quartären Schotter beinhalten ein separates geringmächtiges oberes Grundwasserstockwerk und sind von hydraulischer Bedeutung in Bezug auf die Grundwasser-Zuspeisungsverhältnisse der Entnahmefunnen. Die beschriebene Trennzone weist im Bereich der Anstromzone jedoch eine wechselnde Wirksamkeit auf.

Durchlässigkeit

Die Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte) erfolgte überwiegend durch Auswertung von Pumpversuchen und kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tab. 2: Übersicht der k_f -Wert-Ermittlung (vgl. Prösl *et. al* 2015, S. 16–20).

GWL	Standort	Versuch	Methode	Datum	k_f -Werte	Bemerkung
Quartär	Schotter Altstadt-Stufe	Siebanalyse	Beyer (1964)	1972	$3,0-0,4 * 10^{-2}$ m/s	
	jüngere quartäre Schotter	Pumpversuche	–	1972	$1,10 * 10^{-2}$ m/s	
Tertiär	Brunnen III	Pumpversuche	berechnet aus Werten verschiedener Auswertemethoden	17.03.–22.03. 1998	$8,40 * 10^{-5}$ m/s	
	Brunnen IV	Pumpversuche	überschlägige Berechnung nach Hölting (2005, [3]),	12.02.–18.02. 2014	$1,53 * 10^{-4}$ m/s	nur überschlägige Berechnung möglich, da Brunnen III nicht außer Betrieb genommen werden konnte

Grundwasserbeschaffenheit

Die Entnahme der beiden Brunnen erfolgt aus unterschiedlichen Horizonten des tertiären Vollschoeters. Beim Vergleich der gemessenen Parameter ist zu erkennen, dass in den oberen Horizont Stoffeinträge durch anthropogene (landwirtschaftliche) Flächennutzung stattfinden. Dies spiegelt sich in den Konzentrationen von z. B. Nitrat und Chlorid wieder. Die Messungen an den Brunnen stammen aus dem Jahr 2015 (Stand des Gutachtens) und sind der nachfolgenden Tab. 3 (verändert nach Tabelle 4 aus [10]) zu entnehmen.

Tab. 3: Übersicht der Messergebnisse der Grundwasserchemie (geändert nach vgl. PRÖSL *et. al* 2015).

Parameter	Brunnen III	Brunnen IV
	unterer Horizont	oberer und unterer Horizont
	17.03.2015	17.03.2015
Temperatur (°C)	11,30	11,80
pH-Wert (vor Ort)	7,45	7,50
Leitfähigkeit (µS/cm)	526	537
gelöster Sauerstoff (mg/l)	0,6	2,90
Eisen (mg/l)	–	0,017*
Mangan (mg/l)	–	–
Nitrat (mg/l)	1,60	9,40
Chlorid (mg/l)	5,80	8,90
Sulfat (mg/l)	23	20
Gesamthärte (OdH)	16,53	16,39
Atrazin (mg/l)	–	<0,02*
Desethylatrazin (mg/l)	–	<0,02

*Probenahme erfolgte am 18.2.2014

Grundwasserfließverhältnisse

Die Darstellungen der Gleichenpläne der Modellergebnisse bei Brunnenbetrieb können dem hydrogeologischen Gutachten entnommen werden (vgl. [10], S. 47–48).

Die Grundwasserfließrichtung innerhalb der GWL unterscheidet sich voneinander: Der obere quartäre GWL fließt überwiegend talparallel von West nach Ost. In Abhängigkeit von Hoch- und Niedrigwasser schwankt die Richtung zwischen WSW nach ENE bzw. SW nach NE. Das Grundwasser aus den tertiären Schichten fließt in S/N-Richtung zur Isar hin.

Als Vorflut wirken für beide GWL die Isar bzw. die Seitengraben im Bereich des Stausees Niederaichbach.

Im Talbereich liegen durch eine 4–7 m mächtige Trennschicht aus Feinsand-Schluff- und Tonlagen gespannte Verhältnisse vor. Ohne Brunnenbetrieb hat das tertiäre GW-Stockwerk ein höheres Druckpotential als das überdeckende quartäre GW-Stockwerk.

Bei Brunnenbetrieb ändern sich diese Potentialverhältnisse im Nahbereich der Brunnen, sodass Grundwasser aus dem oberen GWL in den tertiären GWL fließen kann.

Grundwassergleichen

Die Modellberechnungen umfassen die Varianten A (A1, A2, A3) und B. Unter Verwendung von Grundwassergleichenplänen für Tertiär und Quartär ([10], Tab. 16, S. 44) wurden hiermit in den

verschiedenen Varianten die Zuflüsse zu den Brunnen bei Betrieb modelliert. Die zugehörigen graphischen Darstellungen können den Abbildungen 16–19 entnommen werden ([10], S. 47–48).

Der Zustrom des Grundwassers im Tertiär erfolgt am Brunnen III aus östlicher und westlicher Richtung, da hier das Fließregime des Brunnen IV auf den südlichen Anstrombereich einwirkt. Dies gilt bei gleichzeitigem Betrieb der beiden Brunnen.

Die 50-Tage-Linie des tertiären Grundwasserleiters kann den Abbildungen 21–23 des hydrogeologischen Gutachtens entnommen werden ([10], S. 53–54). Es erfolgt keine radiale Anströmung, da der Brunnen III abstromig des Brunnen IV liegt. In allen Modellvarianten ergaben sich dabei für die 50-Tages-Linie vergleichbare Entfernungen zu den Brunnen von ca. 80–100 m.

4.2.2 Schutzgebietsverordnung

Basierend auf diesen Untersuchungen wurden die Schutzzonen des Wasserschutzgebietes Wolfsteinerau in der Verordnung vom 01.08.2019 (vgl. Landratsamt Landshut, [15]) festgesetzt. Diese Grenzen des Trinkwasserschutzgebietes inkl. des Flurstücksverzeichnisses können Anlage 1 & 3 der Verordnung [15] entnommen werden.

4.3 Bewertung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung nach Hölting

Für die lokale detaillierte Bewertung der Schutzfunktion der vorhandenen Grundwasserüberdeckung wurde das Verfahren nach Hölting [8] angewendet.

Die Auswertung findet ausschließlich für den Maststandort 010 statt, da an allen anderen Standorten aufgrund des hohen (nicht angetroffenen) Grundwasserflurabstandes (gem. HK100, > 40 m u. GOK), der geringen Einbindetiefe der Fundamente und den oberflächennahen bindigen Schichten eine ausreichende Schutzfunktion gegeben ist. Die bindigen Schichten betreffend ist den Bohrprofilen der BGU folgendes zu entnehmen: Es handelt sich um Horizonte der OSM, überwiegend aus tonig, schwach feinsandigem Schluff und Mergel mit einer Mächtigkeit von > 1 m bis mind. 6 m und eine Durchlässigkeit von 10^{-10} bis 10^{-6} m/s (gering bis sehr gering). Diese werden zwar z. T. durch durchlässigere Schichten voneinander getrennt oder unterlagert, doch ist von einem ausreichendem Filtervermögen aufgrund der bis mind. ca. 5 m u. GOK reichenden bindigen Schichten und der geringen kf-Werte auszugehen.

Für die Berechnung an Mast 010 wird hierbei der Bemessungswasserstand von 1,9 m u. GOK gewählt (vgl. [5], Anlage 3). Die Berechnung und Ergebnisse können der nachfolgenden Tab. 4 entnommen werden.

Tab. 4: Berechnung der Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung nach HÖLTING (1995).

Eingangsparameter						Berechnung der Schutzfunktion			
Bezeichnung	Bedeutung	Kürzel	Einheit	Wert	Punktevergabe nach Hölting	Bezeichnung	Kürzel	Formel	Ergebnis
B	nutzbare Feldkapazität Boden über alle Horizonte	nFK	nFk in mm	362	–	Schutzfunktion des Bodens	S ₁	B * W	543
W	Sickerwassermenge	W	Grundwasserneubildungsrate mm/a	150	1,5	Schutzfunktion überdeckung unterhalb Boden	S ₂	(G * M) * W	162
G	Gesteinsart (Lockergestein)	G _L	Gesteinsart nach Hölting, Tab. 3	–	120	Gesamtschutzfunktion	S _g	S ₁ + S ₂	705
M	gesamte Mächtigkeit (Lockergestein)	M	in m	0,9	–	Bewertung	Schutzfunktion gering; Verweildauer des Sickerwassers in der Grundwasserüberdeckung mehrere Monate bis drei Jahre		

Mit einer Punktzahl von 705 ist die Gesamtschutzfunktion am Standort Mast 010 als gering zu bewerten. Daraus ergibt sich eine Verweildauer des Sickerwassers in der Grundwasserüberdeckung von mehreren Monaten bis drei Jahren.

5 BEWERTUNG DER AUSWIRKUNGEN UND SCHUTZMAßNAHMEN

Nachfolgend erfolgt anhand der erläuterten hydrogeologischen Verhältnisse die Bewertung möglicher bau-, anlage- und betriebsbedingter Auswirkungen unter Berücksichtigung der Verordnung des Wasserschutzgebiets Wolfsteinerau [15]. Zur Vermeidung dieser Auswirkungen wird auf Schutzmaßnahmen eingegangen.

In den Kap. 5.1 & 5.2 wird auf die Bewertung der Maststandorte selbst und in Kap. 5.3 gesondert auf die damit verbundene weitere Flächeninanspruchnahmen eingegangen.

5.1 Maststandort 009 und 010

Die Maststandorte 009 und 010 sind im Bereich der Zone III A verortet. Die Realisierung ist als Plattenfundament geplant und die Baugrunduntersuchung empfiehlt eine Einbindung in den Terrassenkies (ab 2,60 m u. GOK). Demnach wird sowohl bau- als auch anlagebedingt der obere GWL (Quartär) berührt. Dieser ist gem. Auswertung des Bohrprofils (Abb. 2 & [5], Anlage 2) und Kap. 4.1.1 durch eine Deckschicht mit geringen bis sehr geringen Durchlässigkeitsbeiwerten geschützt. Die Auswertung der Gesamtschutzfunktion nach Hölting (1995, [8]; Kap. 4.3) ergab, dass die Verweildauer des Sickerwassers in der Grundwasserüberdeckung als gering (mehrere Monate bis ca. 3 Jahre) zu bewerten ist. Der obere (quartäre) GWL ist somit gem. angenommener Randbedingungen nicht ausreichend vor Schadstoffeinträgen geschützt.

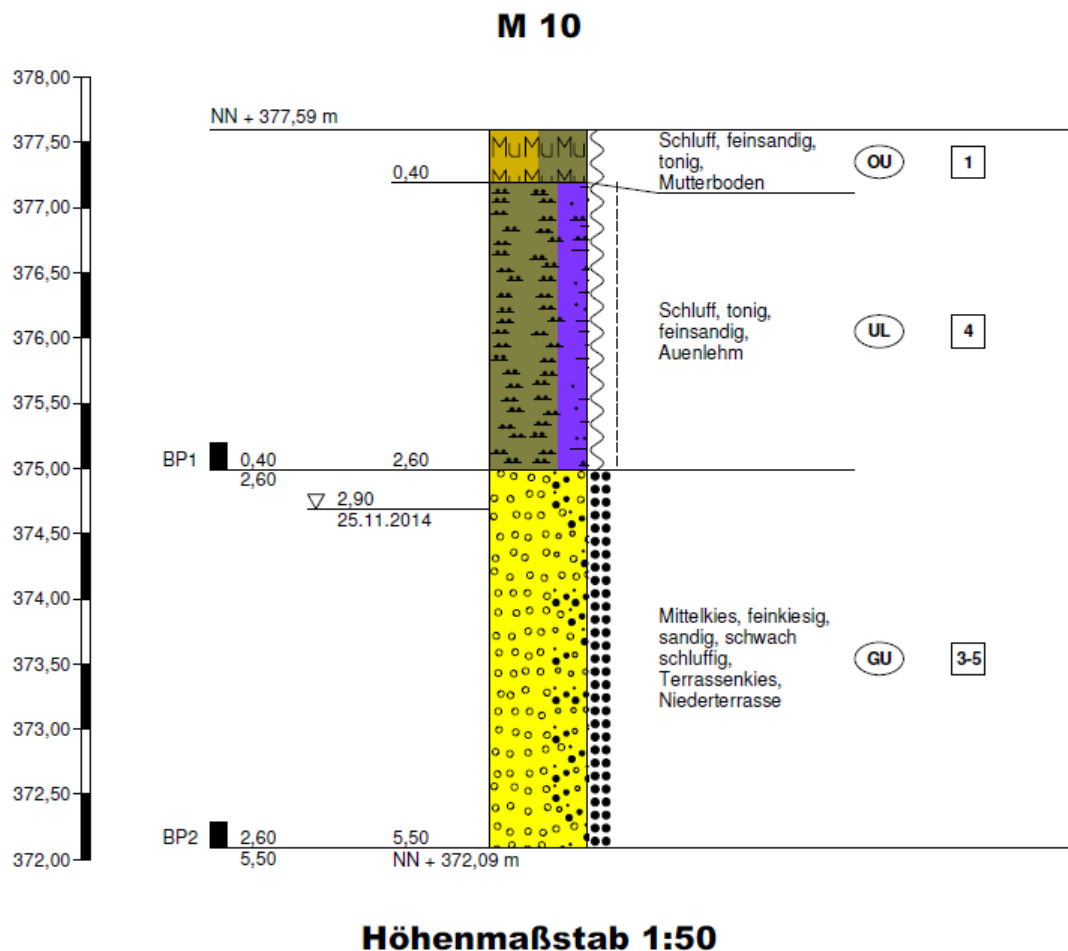


Abb. 2: Schichtenprofil am Maststandort 010 gem. Baugrundgutachten, sondiert am 25.11.2014 (vgl. BGU, Anlage 2).

Aus der Auswertung der Modellrechnungen im hydrogeologischen Gutachtens (Kap. 4.2.1) geht hervor, dass **die Masten 009 und 010** außerhalb der 50-Tage-Linie verortet **sind**. Aufgrund der angegebenen Grundwasserfließrichtung des quartären oberen GWL ist anzunehmen, dass das Grundwasser am Brunnenfeld vorbei bzw. über den genutzten Tertiär-GWL hinweg in die Isar entwässert. Mit Bezug auf die Potentialverhältnisse (s. Kap. 4.2.1) ist jedoch ein Zufluss aus dem quartären in den tertiären GWL bei Brunnenbetrieb nicht auszuschließen.

Nach § 3, Nr. 4.3 der Verordnung des Landratsamts Landshut über das Wasserschutzgebiet Wolfsteinerau besteht ein Verbot der Errichtung von Baustelleneinrichtungen und der Errichtung sowie Erweiterung von Baustofflagern. Nach § 3, Nr. 5.1 der Verordnung ~~des Landratsamts Landshut über das Wasserschutzgebiet Wolfsteinerau~~ besteht **ebenfalls** ein Verbot der Errichtung von baulichen Anlagen innerhalb der Schutzzone III A1 (vgl. [15], Nr. 5.1). Es ist demnach die Erteilung der Befreiung durch § 4 der Verordnung [15] von den Verboten des § 3 notwendig. Dabei gilt es § 52 Abs. 1 Sätze 2 und 3 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG, [14]) zu beachten.

Entsprechend dieser Vorgaben und der vorrangigen Bewertung wurden folgende Schutzmaßnahmen erarbeitet:

- Vermeidung von boden- und gewässergefährdenden Schadstoffeinträgen in den Boden
- keine Verwendung wassergefährdender auswaschbarer oder auslaugbarer Materialien (Teer, Schlacke und ähnliches)
- Verwendung von Baumaterial (für Masten, Baustraßen und Baustelleneinrichtungsflächen), welches nachweislich nicht gewässerschädigend und entsprechend umweltverträglich ist
- Verminderung der Dauer und Fördermenge des Grundwassers während der Bauausführung
- Überwachung der Bauarbeiten – insbesondere der Umsetzung der Schutzmaßnahmen – durch eine fachkundige Baubegleitung
- Wiederverfüllung der Baugruben mit dem ursprünglichen Erdaushub
- Wiederherstellung der Bodenauflage
- Vermeidung des Eindringens von Korrosionsschutz bei Beschichtungsarbeiten

Es wurden bereits im Rahmen der Erstellung des landschaftspflegerischen Begleitplanes entsprechende Vermeidungs-, Minimierungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen für das gesamte Vorhaben erarbeitet, welche diese Schutzmaßnahmen beinhalten (vgl. [3], Maßnahmenblätter V 1.1, V. 1.3, V 1.6, V 1.7, W 1.1).

Maßnahmen in Bezug auf die Grundwasserentnahme (Bauwasserhaltung, vgl. [3], Maßnahmenblätter V 1.7, W 1.1) werden im Zuge der wasserrechtlichen Antragsstellung [4] im Rahmen des Deckblattverfahren berücksichtigt und konkretisiert. Eine relevante Beeinflussung der Grundwasserneubildung im Rahmen des Baus ist nicht zu erwarten. Zudem ist das Fundament nicht in den für die Trinkwassergewinnung genutzten unteren GWL (Tertiär) eingebunden. Eine dauerhafte Beeinflussung des Grundwasserreservoirs findet nicht statt. Durch die Vermeidung von Stoffeinträgen gem. der benannten Schutzmaßnahmen sind keine langfristigen negativen Beeinflussungen der Grundwasserbeschaffenheit zu erwarten.

5.2 Maststandort 011, 013 und 017

An den Maststandorten 011, 013 und 017 wurde im Rahmen der BGU kein Grundwasser angetroffen. Die Flachgründungen berühren somit weder bei der Errichtung noch in der fertiggestellten Anlage das Grundwasser. Gemäß der Baugrunduntersuchungen [5] sind mit den aus überwiegend von Schluff und Mergel (OSM; ca. von 4,60–6 m u. GOK erbohrt) geprägten Schichten mit geringen bis sehr geringen Porendurchlässigkeiten ein hinreichender Schutz des tertiären Grundwasserleiters vorhanden. Diese sorgen für ein ausreichendes Filtervermögen (s. auch Kap. 4.3).

Mast 011 und 013 befinden sich in Schutzzone III B (Nord) und Mast 017 in III B (Süd), in denen gem. der Verordnung über das Wasserschutzgebiet die bauliche Errichtung von Anlagen unter Auflagen zulässig ist. Der Abstand der Gründungssohle von mind. 2 m oberhalb des höchsten Grundwasserstandes ist gegeben (vgl. [15], § 3, Nr. 5.2).

Zur grundsätzlichen Vermeidung von negativen Einflüssen auf insbesondere die Grundwasserbeschaffenheit werden ebenso die unter **den Masten 009 und 010** genannten Schutzmaßnahmen in Kap. 5.1 ergriffen, mit Verweise auf Vermeidungs-, Minimierungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen im LBP [3]. Unter Einhaltung dieser sind keine negativen Beeinflussungen des mengenmäßigen und chemischen Zustandes der Grundwasservorkommen zu erwarten.

5.3 Bau- anlage- und betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme (Baustraßen, BE-Flächen)

Gemäß aktuellem Stand des Deckblattverfahrens ist an den Maststandorten **009**, 010, 011 und 017 die Errichtung temporärer Zuwegungen geplant. Diese folgen überwiegend bereits bestehenden Feldwegen bzw. gliedern sich an die existierenden Feldzufahrten an. Die Zufahrten zu allen Masten werden dauerhaft gesichert (vgl. Kap. 2).

Die Zufahrt zu Mast 009 erfolgt direkt von der angrenzenden Straße aus. Die Zufahrt zu Mast 010 erfolgt von Norden außerhalb des WSG. Die Erschließung des Maststandorts 011 erfolgt von Osten aus, in Schutzzone III B (Nord). Die Zufahrt an Mast 013 erfolgt über die bestehende Straße/Weg aus Nordost kommend, in Schutzzone III B (Nord). Die Erschließung von Maststandort 017 erfolgt aus Süden außerhalb des WSGs kommend.

Zur Vermeidung von negativen Auswirkungen auf das Wasserschutzgebiet werden folgende Punkte durch Schutzmaßnahmen abgedeckt:

- Einsatz von Maschinen/Fahrzeugen, die den Bodenverhältnissen angepasst sind
- keine Verwendung gewässergefährdender Stoffe für die Flächen-, Zufahrten- und Zuwegungenerstellung
- Verwendung von schadstofffreien mineralischen Baustoffen
- Vermeidung des Eindringens von wassergefährdenden Schadstoffen bei Schadensfällen
- keine Zwischenlagerung von mineralischen Abfällen im Wasserschutzgebiet
- vollständiger Rückbau der temporär angelegten Flächen und Zuwegungen

Es werden zudem die bereits unter Kap. 5.1 für Mast **009 und 010** genannten Schutzmaßnahmen ergriffen, mit Verweise auf Vermeidungs-, Minimierungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen des LBP (Maßnahmenblätter, [3]). Diese genannten Maßnahmenblätter beinhalten ebenfalls die o. g. Schutzmaßnahmen.

Für anlagen- und betriebsbedingte Arbeiten werden erneut temporäre Zuwegungen benötigt, die ausgehend von den dauerhaft gesicherten Zufahrten angelegt werden. Es werden auch hier die o. g. Schutzmaßnahmen ergriffen.

6 FAZIT

Die Auswertungen dieses hydrogeologischen Gutachtens haben ergeben, dass die Errichtung der Masten **009**, 010, 011, 013 und 017 im WSG Wolfsteinerau bei strikter Umsetzung der in

Kap. 5 benannten Maßnahmen keine nachhaltigen negativen bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen auf das WSG Wolfsteinerau verursacht. Die temporären Eingriffe in das Wasserschutzgebiet werden zeitlich auf ein Minimum reduziert und es erfolgt eine sachgemäße Wiederherstellung. Aus gutachterlicher Sicht steht damit der Erteilung von Erlaubnissen bzw. Befreiungen von Verboten (Verordnung WSG Wolfsteinerau [15], §§ 3 und 4) unter Festsetzung der hier benannten Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen in Form von Auflagen nichts entgegen.

7 LITERATUR

7.1 Planfeststellungsunterlagen

- [1] Anlage 7.1: TenneT TSO GmbH (2020): Lage- /Bauwerkspläne der 380-kV Leitung Altheim - Adlkofen, B151.
- [2] Anlage 12.1: Dr. Schober Gesellschaft für Landschaftsplanung mbH (2020): Landschaftspflegerischer Begleitplan – Textteil –. Deckblatt 2020, Neubearbeitung.
- [3] Anlage 12.4: Dr. Schober Gesellschaft für Landschaftsplanung mbH (2020): Landschaftspflegerischer Begleitplan – Maßnahmenblätter – . Deckblatt 2020.
- [4] Anlage 13.5: TenneT TSO GmbH (2021): wasserrechtlicher Antrag.
- [5] Anlage M4: Buchholz + Partner GmbH (2015): Geotechnischer Bericht. augrunderkundung und -begutachtung.

7.2 Literatur

- [6] Beyer (W) (1964): Zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit von Kiesen und Sanden aus der Kornverteilung. In: Wasserwirtschaft-Wassertechnik (WWT) 14. Jahrgang, S. 165–169.
- [7] Büttner, G., Pamer, R., Wagner, B. (2003): Hydrogeologische Raumgliederung von Bayern. In: GLA-Fachberichte Nr. 20. München.
- [8] Hölting, B., et al. (1995): Konzept zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung. In: Geol. Jb., C63, S. 5–24.
- [9] Hölting, B. & Coldewey, W. G. (2005): Hydrogeologie - Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie.; 6. Auflage, 326 S. München.
- [10] Prösl, Dr., K.-H., Scheibe, C., Anders, E. (2015): Hydrogeologisches Gutachten zum Einzugsgebiet des Brunnenfeldes Wolfsteinerau ZVWV Isar-Vils. Velden.
- [11] LfU(Hrsg.): AgrarMeteorologie Bayern. www.wetter-by.de. Letzter Zugriff: 11.01.2021.
- [12] Wagner, B., Töpfner, C., Lischeid, G., Scholz, M. (2003): Hydrogeochemische Hintergrundwerte der Grundwasser Bayern. In: GLA-Fachberichte Nr. 21. München.

7.3 Juristische Veröffentlichungen

- [13] Richtlinie 2006/118/EG Des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (ABl. L 372 vom 27.12.2006, S.19).
- [14] Wasserhaushaltsgesetz (WHG): Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 253 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I. S. 1328) geändert worden ist.
- [15] Verordnung des Landratsamtes Landshut über das Wasserschutzgebiet Wolfsteinerau des Zweckverbandes Wasserversorgung Isar-Vils in den Gemeindebereichen Adlkofen und Niederaichbach sowie dem Stadtgebiet Landshut für die öffentliche Wasserversorgung durch den Zweckverband Wasserversorgung Isar-Vils aus der Trinkwassergewinnungsanlage Wolfsteinerau vom 01.08.2019.