

## **ANTRAG ZUR ERLANGUNG EINER GEHOBENEN ERLAUBNIS FÜR DAS ENTNEHMEN, ZUTAGEFÖRDERN, ZUTAGELEITEN UND ABLEITEN VON GRUNDWASSER NACH § 9, ABS. 1, NR. 5 WHG FÜR DEN BRUNNEN 3 DER STADT HÖCHSTÄDT A.D. DONAU**

Vorhabensträger:



**Stadt Höchstädt a.d.Donau  
Herzog-Philipp-Ludwig-Straße 10  
89420 Höchstädt a.d.Donau**

Entwurfsverfasser:

**HG Büro für Hydrogeologie  
und Umwelt GmbH  
Europastraße 11  
35394 Gießen**

<b>Erstellt:</b>  <b>Gießen, Januar 2023</b>  <b>Dipl.-Geol. Dr. Bernd Hanauer</b>	<b>Für den Vorhabensträger:</b>  <b>Höchstädt a.d.Donau, den</b>  <b>Gerrit Maneth</b> <b>1. Bürgermeister</b>
--	---

## I. Verzeichnis der wasserrechtlichen Antragsunterlagen

<b>Text:</b>	<b>Erläuterungsbericht</b>
<b>Anlage 1:</b>	<b>Lagepläne</b>
Anlage 1.1:	Übersichtslageplan mit geplantem Wasserschutzgebiet (WSG) für den Brunnen 3 Höchstädt, M 1:25.000
Anlage 1.2:	Flurstücksplan mit geplantem Wasserschutzgebiet (WSG) für den Brunnen 3 Höchstädt, M 1:5.000
<b>Anlage 2:</b>	<b>Bohrprofil und Ausbauplan Brunnen 3</b>
<b>Anlage 3:</b>	<b>Flurstücksplan mit Brunnenstandort, M 1:1.000</b>
<b>Anlage 4:</b>	<b>Pumpversuchsdaten, Ergiebigkeitsnachweis Brunnen 3 Höchstädt</b>
Anlage 4.1:	Pumpversuchsdiagramm Brunnen 3 Höchstädt
Anlage 4.2:	Handaufzeichnungen Pumpversuch Brunnen 3 Höchstädt
Anlage 4.3:	Leistungscharakteristik Brunnen 3 Höchstädt
<b>Anlage 5:</b>	<b>GwQualität (Rohwasseruntersuchung) – Analyse vom 16.12.2022; Probenahme gegen Ende des 144 h-Pumpversuchs</b>
<b>Anlage 6:</b>	<b>Unterlagen zur Vorprüfung des Vorhabens nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung</b>
Anlage 6.1:	Text zur UVP-Vorprüfung
Anlage 6.2:	Luftbildplan zur UVP-Vorprüfung, M 1:10.000
<b>ANHÄNGE:</b>	
<b>Anhang 1:</b>	<b>Wasserbedarfsprognose bis 2060 für den TwVorsorgungsbereich der Stadt Höchstädt a.d.Donau – Basisjahr 2018 HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH, Gießen, Januar 2020</b>
<b>Anhang 2:</b>	<b>Sicherung der Trinkwasserversorgung der Stadt Höchstädt a.d.Donau Hydrogeologische Erkundung zur Neueinrichtung der Trinkwassergewinnung – Abschlussgutachten HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH (PNr. 19028/4), Gießen, August 2021</b>

# Antrag



Büro für  
Hydrogeologie und  
Umwelt GmbH

Hydrogeologie  
Grundwassermodelle  
Boden- und Grundwasserschutz  
Geothermie  
Brunnenbau  
Rohstoffgewinnung  
Bodenkunde  
Wirtschaftlichkeitsanalysen

Dipl.-Geol. Dr. Bernd Hanauer  
Dipl.-Geol. Dr. Christoph Möbus  
Dipl.-Umweltwiss. M.Sc.  
Dr. Thomas Hanauer

Europastraße 11  
35394 Gießen  
Telefon: 06 41 / 9 44 22 0  
Telefax: 06 41 / 9 44 22 11  
E-Mail: hg@buero-hg.de  
Internet: www.buero-hg.de

QM-System in Anlehnung an  
DIN EN ISO 9001

**ANTRAG ZUR ERLANGUNG EINER  
GEHOBENEN ERLAUBNIS FÜR DAS  
ENTNEHMEN, ZUTAGEFÖRDERN, ZUTAGELEITEN  
UND ABLEITEN VON GRUNDWASSER NACH  
§ 9, ABS. 1, NR. 5 WHG FÜR DIE BRUNNEN 1, 2A UND 3  
BEI BINSWANGEN DES ZV WV KUGELBERGGRUPPE**

**- Erläuterungsbericht -**

**Vorhabensträger:**



**Stadt Höchstädt a.d.Donau  
Herzog-Philipp-Ludwig-Straße 10  
89420 Höchstädt a.d.Donau**

**Entwurfsverfasser:**

**HG Büro für Hydrogeologie  
und Umwelt GmbH  
Europastraße 11  
35394 Gießen**

## II. Inhaltsverzeichnis Erläuterungsbericht

	Seite
<b>1. Träger und Zweck des Vorhabens</b>	<b>1</b>
1.1 Träger des Vorhabens	1
1.2 Zweck des Vorhabens	1
<b>2. Bestehende Verhältnisse</b>	<b>3</b>
2.1 Brunnen 3 – Lage und Bezeichnung	3
2.2 Wasserrechtliche Gegebenheiten und Bedarfsprognose	3
2.3 Förderdaten und Brunnenergiebigkeiten (Brunnen 1 und 2)	5
2.4 Erkundungsergebnisse zum Standort VB Br. 4 (Brunnen 3) – Ergiebigkeit und Wasserqualität	8
2.5 Beschreibung der Gewinnungsanlage – Brunnen 3	10
2.6 Wasserqualität Brunnen 3	13
2.7 Nutzungssituation im Brunneneinzugsgebiet	14
<b>3. Hydrogeologische Verhältnisse</b>	<b>15</b>
3.1 Untergundaufbau	15
3.2 GwLeiter, GwHemmer, Deckschichten	15
3.3 GwStände, GwStrömung	16
3.4 Geohydraulische Kennwerte (Quartär-GwLeiter)	19
3.5 GwNeubildung, GwBilanz	21
3.6 Hydrogeologisches Modell (HGM) für die quartäre Hochterrasse bei Höchstädt a.d.Donau	22
<b>4. Art und Umfang des Vorhabens</b>	<b>24</b>
<b>5. Vorgeschlagene Bemessung des Wasserschutzgebietes für den Brunnen 3</b>	<b>25</b>
5.1 Konzeptionelle Ansätze	25
5.2 Vorgeschlagenes WSG-Konzept	28
5.3 Schutzgebietskatalog	29
<b>6. Alternativenprüfung</b>	<b>30</b>
<b>7. Auswirkung des Vorhabens, UVP-Vorprüfung</b>	<b>35</b>
<b>8. Rechtsverhältnisse</b>	<b>38</b>

### ➤ Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Angaben zur Bezeichnung und Lage des Brunnens 3	3
Tabelle 2-2:	Prognostizierter Wasserbedarf bis 2060	5
Tabelle 2-3:	Installierte Pumpenleistung an den Brunnen 1 und 2 Höchstädt	6
Tabelle 2-4:	Jahresförderung Brunnen 1 und 2 Höchstädt, Zeitraum 2009 bis 2020	6
Tabelle 2-5:	TwFörderung der Stadt Höchstädt und Fremdwasserbezug 2018	7
Tabelle 2-6:	Leistungs-PV Brunnen 3 Höchstädt – Maximalabsenkungen im Brunnenumfeld	12
Tabelle 3-1:	GwStichtagsmessung 22.06.2021 (P2 bis P12) / 28.06.2021 (GWM 1/20ff)	17
Tabelle 3-2:	Geohydraulische Kennwerte aus älteren GWM-Bohrungen	19
Tabelle 3-3:	Erkundung 2020/2021 – Geohydraulische Kennwerte ermittelt aus Pumpversuchsdaten	19
Tabelle 3-4:	Berechnung der Nutzporosität anhand ermittelter $k_f$ -Werte	20
Tabelle 5-1:	Vorgeschlagenes WSG-Konzept für den Brunnen 3 Höchstädt	29
Tabelle 5-2:	Flächengrößen der vorgeschlagenen Schutzzonen	29
Tabelle 6-1:	<i>Brunnen 3 im Variantenvergleich</i>	32

### ➤ Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1:	Bestehendes Wasserschutzgebiet für die Brunnen 1 und 2 (unmaßstäbliche Darstellung)	4
Abbildung 2-2:	Bestehendes WSG und wasserwirtschaftliche Vorrangfläche T126 NE' von Mörslingen (unmaßstäbliche Darstellung)	4
Abbildung 2-3:	Untersuchte Brunnenstandorte VB Br. 3 und VB Br. 4 (unmaßstäbliche Darstellung; Auszug aus Anlage 4.1 im Anhang 2)	8
Abbildung 2-4:	Pumpversuchsdiagramm VB Br. 4	9
Abbildung 2-5:	LPV-Diagramm Brunnen 3 Höchstädt	11
Abbildung 2-6:	Ausbauplan und GwSpiegel beim LPV Brunnen 3 Höchstädt	11
Abbildung 2-7:	LPV Brunnen 3 Höchstädt – geohydraulische Auswertung des Wiederanstiegs nach den Wiederanstiegsverfahren von THEIS	13
Abbildung 3-1:	GwGanglinie GWM D44 Mörslingen, Zeitraum 11/1985 bis 06/2021	18
Abbildung 5-1:	WSG-Bemessung für den Brunnenstandort VB Br. 4, Schutzzone III – Anwendung des Abgrenzungsschemas nach LfU-Merkblatt Nr. 1.2/7 /9/	28

### III. Verzeichnis der verwendeten Unterlagen

- /1/ Unterlagen zum Wasserrechtsverfahren zur Neufestsetzung des Wasserschutzgebietes nach §§ 51 und 52 WHG für den Brunnenstandort VB Br. 4 (Brunnen 3) der Stadt Höchstädt a.d.Donau  
HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH (PNr. 19028/6), Gießen, März 2022
- /2/ Sicherung der Trinkwasserversorgung der Stadt Höchstädt an der Donau – Hydrogeologische Erkundung zur Neueinrichtung der Trinkwassergewinnung – Abschlussgutachten (Zwischenbericht)  
HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH (PNr. 19028/2), Gießen, Oktober 2020
- /3/ Sicherung der Trinkwasserversorgung der Bayerischen Rieswasserversorgung (BRW); Numerisches Grundwasserströmungsmodell für den Quartär-Grundwasserleiter im Bereich Schwenningen – Blindheim – Steinheim (Quartär-Studie) – Hydrogeologisches Modell und numerisches Modell; 1. Bericht – Modellerstellung und stationäre Kalibrierung Modell  
HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH (PNr. 17066/10), Gießen, Dezember 2020
- /4/ Hydrogeologisches Basisgutachten zur Ermittlung der Einzugsgebiete der Brunnen Br.1 und Br.2 der Stadt Höchstädt a.d.Donau und Nachgänge 1 bis 3 hierzu  
Boden und Wasser, Aichach, 1992 bis 1995
- /5/ Wasserversorgung der Stadt Höchstädt a.d.Donau – Vorschlag und Unterlagen zur Neubemessung des gemeinsamen Wasserschutzgebiets für die Brunnen Br. 1 und Br.2 der Stadt Höchstädt a.d.Donau und zur Inkraftsetzung dortiger Nutzungsaufgaben und -verbote  
Boden und Wasser, Aichach, 01.10.1996
- /6/ Sicherung der Trinkwassergewinnung im Raum Dillingen a.d.Donau - Donauwörth Regionales Grundwassermodell der Karstwassernutzer in Nordschwaben  
Hydrogeologisches Modell und Vorgaben für das numerische Grundwassermodell – 1. Zwischenbericht  
HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH (PNr. 17066/1), Gießen, 04/2018
- /7/ Sicherung der Trinkwassergewinnung der Bayerischen Rieswasserversorgung (BRW) Gewinnungsgebiete Schwenningen, Blindheim und Steinheim – Jahresbericht 2020  
HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH (PNr. 17066/11), Gießen, Februar 2021
- /8/ Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser – Technische Regel, Arbeitsblatt W 101 (A) – März 2021  
DVGW, Bonn, April 2021
- /9/ Merkblatt Nr. 1.2/7 – Wasserschutzgebiete für die öffentliche Wasserversorgung – Teil 1: Wasserschutzgebiete als Bereiche besonderer Vorsorge – Aufgaben, Bemessung und Festsetzung  
Bayer. Landesamt für Umwelt, Augsburg 01.01.2010
- /10/ Konzept zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung  
Bernward Hötting et al., Geol. Jb C, Heft 63, Hannover 1995
- /11/ GwNeubildung\_BY.shp (Shapefile zur mittleren GwNeubildung für den Zeitraum 1951 bis 2018)  
Bayer. Landesamt für Umwelt, 27.07.2020
- /12/ GwQualitätsdaten von der LGD-Messstelle 4110 / 7329 / 00013 Brunnen II Höchstädt a.d.Donau – zur Verfügung vom Wasserwirtschaftsamt Donauwörth am 13.06.2019

- /13/ Vollzug der Wassergesetze; Entnehmen und Zutagefördern von Grundwasser auf dem Grundstück Fl.Nr. 2326/1 Gemarkung Höchstädt a.d.Donau für die Wasserversorgung der Stadt Höchstädt a.d.Donau  
Bescheid Az. 42-863/2-90, Landratsamt Dillingen a.d.Donau, 14.09.1990
- /14/ Änderungs- und Ergänzungsbescheid zu /13/  
Az. 42-6421.1.1, Landratsamt Dillingen a.d.Donau, 29.10.2020
- /15/ Verordnung des Landratsamtes Dillingen a.d.Donau über das Wasserschutzgebiet Höchstädt a.d.Donau für die öffentliche Wasserversorgung der Stadt Höchstädt a.d.Donau  
Amtsblatt des Landkreises Dillingen a.d.Donau, Dillingen a.d.Donau, 27.01.1999
- /16/ Änderung der Verordnung /15/  
Landratsamt Dillingen a.d.Donau, Dillingen a.d.Donau, 23.07.2003
- /17/ Stadt Höchstädt a.d.Donau – Wasserversorgung; Studie zur Bestandserhebung mit Sanierungskonzept  
PfK Ansbach GmbH, Ansbach, Mai 2012
- /18/ Sicherung der Trinkwasserversorgung des ZV WV Kugelberggruppe und der Stadt Wertingen – Hydrogeologisches Abschlussgutachten  
HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH (PNr. 16022/2), Gießen, Juli 2018
- /19/ Lageplan mit Abflussmesspunkten und Gewässerhöhen 06.11.2002 und 26.07.2004 zur Verfügung gestellt von der BRW, Nördlingen, Frühjahr 2019
- /20/ Hydrogeologische Daten zum Brunnen Lutzingen  
Angaben übermittelt durch das Wasserwirtschaftsamt Donauwörth am 22.07.2019
- /21/ DVWK-Schriften 58/1 – Ermittlung des nutzbaren Grundwasserdargebotes, 1. Teilband  
Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1982
- /22/ Beurteilung der Vorfeldmessstellen der Bayer. Rieswasserversorgung (BRW) incl. Eines Messnetzkonzeptes für die Gewinnungsgebiete Schwenningen, Blindheim und Steinheim  
HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH (PNr. 17066/4), Gießen, Februar 2019
- /23/ Entwicklung von Bodenwasserhaushalt und Grundwasserneubildung in Baden-Württemberg, Bayern, Rheinland-Pfalz und Hessen (1951-2015)  
KLIWA-Berichte, Heft 21, Bayer. Landesamt für Umwelt u.a., März 2017
- /24/ Aktion Grundwasserschutz - Grundwasserkörper 1\_G020; Erarbeitung einer Nitratauswaschungspotentialkarte (NAP-Studie)  
HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH (PNr. 17029/1), Gießen, 10.06.2021
- /25/ Technische Regel – Arbeitsblatt DVGW W 107 (a); Aufbau und Anwendung numerischer Grundwassermodelle in Wassergewinnungsgebieten  
DVGW, Bonn, Februar 2016
- /26/ Bamberger physisch-geographische Studien 2012-2014; Teil IV: Geomorphologisch-quartärgeologische Kartierungen im Donautal zwischen Sontheim und Dillingen  
Bamberger Geographische Schriften; Sonderfolge, Nr. 13, University of Bamberg Press, Bamberg, 2017
- /27/ Wasserlieferungsvertrag über eine Trinkwasserversorgung in Notstandsfällen zwischen der BRW und der Stadt Höchstädt a.d.Donau  
Nördlingen, 15.07.1985 / Höchstädt, 05.09.1985
- /28/ Projekt Kalte Nahwärme im Baugebiet Unterfeld – Unterlagen zum Wasserrechtsverfahren zur Erlangung einer Erlaubnis für das Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Wiedereinleiten von Grundwasser nach § 9, Abs. 1, Nrn. 4 und 5 WHG

HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH (PNr. 19028/2), Gießen und LEW AG, Augsburg, September 2020

- /29/ Hydrogeologie – Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie, 8. Auflage  
B.Höltling & W.G.Coldewey, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2013
- /30/ Sicherung der TwGewinnung der Bayerischen Rieswasserversorgung (BRW) – Stellungnahme zur Eignung der GwMessstelle C8 K Sallmannsberg als Vorfeldmessstelle (VFM) und Standortvorschlag für eine Karst-VFM im Gebiet Blindheim  
HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH (PNr. 17066/4), Gießen, 06.04.2020
- /31/ Erschließung des Neubaugebiets „Dreifaltigkeit II“ – Ergänzende Rammkernsondierungen, Angaben zur Möglichkeit einer Versickerung von Niederschlagswasser  
Schirmer Ingenieurgesellschaft mbH, Ulm, 13.11.2019
- /32/ Sicherung der Trinkwasserversorgung der Stadt Höchstädt an der Donau – Hydrogeologische Untersuchungen zur Optimierung der Brunnenstandorte und des Wasserschutzgebietes  
HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH (PNr. 19028/1), Gießen, August 2019



---

## 1. Träger und Zweck des Vorhabens

---

### 1.1 Träger des Vorhabens

---

Träger des Vorhabens ist die

Stadt Höchstädt a.d.Donau  
Herzog-Philipp-Ludwig-Straße 10  
89420 Höchstädt a.d.Donau.

### 1.2 Zweck des Vorhabens

---

Die Stadt Höchstädt a.d.Donau betreibt seit Jahren die Brunnen 1 und 2 zur städtischen TwVersorgung. Für diese etwa 250 m nördlich des Stadtgebietes gelegenen Brunnen lief das ursprüngliche Entnahmerecht Ende des Jahres 2020 aus; die Brunnen 1 und 2 sind sanierungsbedürftig. Vor diesem Hintergrund hat die Stadt Höchstädt im Zeitraum Juli 2019 bis August 2021 umfangreiche hydrogeologisch-geohydraulischen Untersuchungen mit dem Ziel durchgeführt, langfristig tragfähige Brunnenstandorte zu ermitteln, die, außer der notwendigen Ergiebigkeit zur Wasserbedarfsdeckung, hinsichtlich des notwendigen Wasserschutzgebietes die Nutzungskonkurrenzen soweit wie möglich begrenzt. Mittlerweile wurde die wasserrechtliche Erlaubnis für den Betrieb der Brunnen 1 und 2 zur TwVersorgung der Stadt Höchstädt a.d.Donau bis zum 31.12.2023 verlängert /14/.

Die hydrogeologischen Untersuchungsergebnisse der Jahre 2019 bis 2021 zeigen, dass am Standort des Versuchsbrunnens VB Br. 4 die günstigsten Bedingungen für die zukünftige TwGewinnung gegeben sind, sowohl hinsichtlich der erforderlichen Brunnenergiebigkeit als auch hinsichtlich der Schützbarkeit.

Auf der Grundlage der Erkundungsergebnisse, die in den vorliegenden Unterlagen im Anhang 2 vollständig dokumentiert sind, hat der Stadtrat der Stadt Höchstädt a.d.Donau am 29.07.2021 entschieden, an dem Standort VB Br. 4 einen neuen TwBrunnen (Brunnen 3) einzurichten.

Der Brunnen 3 wurde im November/Dezember bis 2022 gebohrt, und an diesem Brunnen ein Leistungspumpversuch (144 h-Pumpversuch) durchgeführt, mit einer abschließenden GwProbenahme gegen Ende des Pumpvorgangs. Im Frühjahr 2023 erfolgt die Installation des Brunnenabschlussbauwerkes und anschließend der Einbau der hydraulischen Anlage und der Anschluss an das Wasserwerk über die nahegelegene Leitung. Vorbehaltlich der Erteilung der hiermit beantragten gehobenen Erlaubnis soll der Brunnen 3 Höchstädt in der 2. Jahreshälfte 2023 ans Netz gehen.

Zweck des Vorhabens ist die zukünftige Sicherstellung der Trinkwasserversorgung der Stadt Höchstädt a.d.Donau durch die GwEntnahme aus dem Brunnen 3 Höchstädt. Mit den vorliegen-

den Antragsunterlagen soll das Wasserrechtsverfahren zur Erlangung einer gehobenen Erlaubnis für das Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser aus diesem Brunnen nach § 9, Abs. 1, Nr. 5 WHG zum Zwecke der Trinkwasserversorgung der Stadt Höchstädt a.d.Donau eingeleitet werden.

Für den Brunnenstandort VB Br. 4 bzw. für den Brunnen 3 Höchstädt wurden in 2022 die Unterlagen zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes für diesen Brunnen 3 beim Landratsamt Dillingen a.d.Donau eingereicht /1/. Das entsprechende Rechtsverfahren (WSG-Verfahren) läuft derzeit. Die Erörterung hierzu wurde am 28.11. und am 05.12.2022 beim Landratsamt Dillingen a.d.Donau durchgeführt.

Die Unterlagen für das WSG-Verfahren belegen, dass am Brunnenstandort VB Br. 4 bzw. am Brunnen 3 Höchstädt Schutzbedürftigkeit, Schutzwürdigkeit und Schutzfähigkeit gegeben sind, so dass mit der Festsetzung des Wasserschutzgebietes entsprechend dem vorliegenden, fachlich begründeten WSG-Vorschlag gerechnet wird.

## 2. Bestehende Verhältnisse

### 2.1 Brunnen 3 – Lage und Bezeichnung

Zum Brunnen 3 lassen sich, basierend auf den Werten für die Versuchsbohrung VB Br. 4 im Anhang 2 und aktueller Einmessdaten, folgende Angaben machen:

Tabelle 2-1: Angaben zur Bezeichnung und Lage des Brunnens 3

Name des Brunnens	Brunnen 3
Kennzahl der Fassung	noch offen
Baujahr	2022
Art	Bohrbrunnen
<u>Lage des Brunnens</u>	
Stadt	Höchstädt a.d.Donau
Gemeindegemeinschaft (AGS)	09773139
Gemarkung	Höchstädt a.d.Donau
Flurstück-Nr.	2346
Rechtswert (Gauß Krüger Zone 4)	4394103,06
Hochwert (Gauß Krüger Zone 4)	5389099,63
Geländehöhe (NN + m)	426,09

### 2.2 Wasserrechtliche Gegebenheiten und Bedarfsprognose

Gemäß den Bescheiden /13/ und /14/ besteht für die (Quartär-)Brunnen 1 und 2 der Stadt Höchstädt a.d.Donau folgende, bis zum 31.12.2023 beschränkte wasserrechtliche Erlaubnis zur GwEntnahme für TwVersorgungszwecke:

- Maximal zulässige Gesamtentnahme: bis zu 330.000 m<sup>3</sup>/a
- Bei Einhaltung dieser Entnahmeobergrenze können die Einzelbrunnen mit folgenden Förderleistungen betrieben werden:
  - Brunnen 1: bis maximal 27 l/s
  - Brunnen 2: bis maximal 22 l/s

Am 27.01.1999 wurde vom Landratsamt Dillingen a.d.Donau das im Folgenden dargestellte Wasserschutzgebiet für die Brunnen 1 und 2 der Stadt Höchstädt a.d.Donau festgesetzt; die entsprechenden WSG-Grenzen sind in der folgenden Abbildung 2-1 dargestellt.

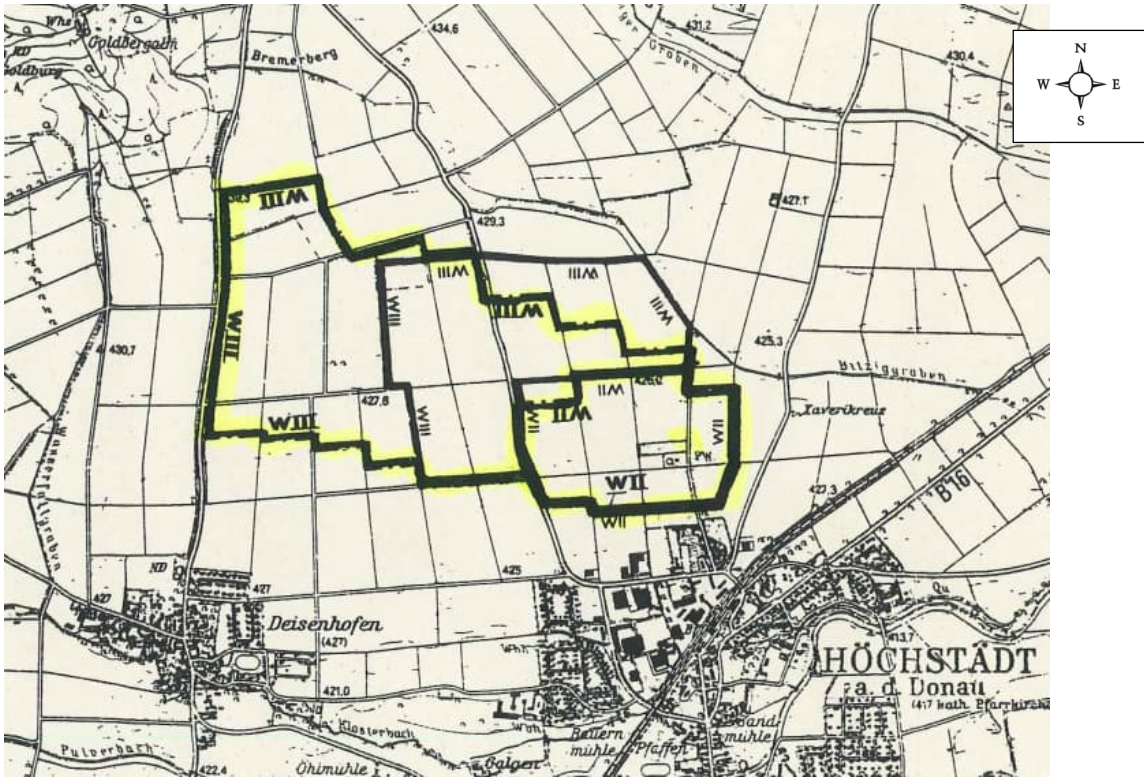


Abbildung 2-1: Bestehendes Wasserschutzgebiet für die Brunnen 1 und 2 (unmaßstäbliche Darstellung)

Westlich an das festgesetzte WSG schließt die wasserwirtschaftliche Vorrangfläche T126 nord-östlich von Mörslingen gemäß Regionalplan an.



Abbildung 2-2: Bestehendes WSG und wasserwirtschaftliche Vorrangfläche T126 NE' von Mörslingen (unmaßstäbliche Darstellung)

Im Anhang 1 ist die Wasserbedarfsprognose für die Stadt Höchstädt a.d.Donau bis zum Jahr 2060 dokumentiert, die zu folgendem Ergebnis kommt:

Tabelle 2-2: Prognostizierter Wasserbedarf bis 2060

Jahr	Gesamter Wasserbedarf [m <sup>3</sup> /a]	Tagesspitzenbedarf [m <sup>3</sup> /d]
2025	377.769 (≅ 12 l/s)	2.070 (≅ 24 l/s)
2030	400.034 (≅ 13 l/s)	2.192 (≅ 25 l/s)
2040	431.954 (≅ 14 l/s)	2.367 (≅ 27 l/s)
2060	464.673 (≅ 15 l/s)	2.546 (≅ 29 l/s)

Für das Jahr 2060 gliedert sich die Prognose wie folgt:

➤ Bevölkerungsentwicklung:	6.450 Einwohner
➤ Spezifischer Wasserbedarf:	136 l/(E*d)
➤ Wasserbedarf Haushalte, Gewerbe und öffentliche Einrichtungen:	320.178 m <sup>3</sup> /a
➤ Gewerbegebietserweiterungen:	29.200 m <sup>3</sup> /a
➤ Eigenbedarf:	3.494 m <sup>3</sup> /a
➤ Wasserverluste:	69.876 m <sup>3</sup> /a
➤ Sicherheitszuschlag:	41.925 m <sup>3</sup> /a.

Zur Absicherung der TwVersorgung der Stadt Höchstädt a.d.Donau besteht eine doppelte Leitungsverbindung zur BRW. Gegenüber der BRW ist die Stadt Höchstädt vertraglich zu einer Mindestabnahme von 70 m<sup>3</sup>/d und somit 25.500 m<sup>3</sup>/a verpflichtet /27/<sup>1</sup>. In Anlehnung an den Verbrauch im Jahr 2018 (siehe Tabelle 2-5) wird im Folgenden mit einer zukünftigen Realabnahme von der BRW von 35.000 m<sup>3</sup>/a gerechnet.

Im Wesentlichen erfolgt die Bedarfsdeckung der Stadt Höchstädt aktuell über die bestehenden Brunnen 1 und 2, die perspektivisch durch den Brunnen 3 ersetzt werden. Dies soll – vorbehaltlich der hier beantragten gehobenen Entnahmeerlaubnis – im Laufe des Jahres 2023 erfolgen.

Unter Berücksichtigung der vertraglich vereinbarten Mindestabnahme von der BRW und einer zukünftigen Realabnahme von der BRW von 35.000 m<sup>3</sup>/a, ergibt sich aus der Bedarfsprognose eine zukünftige (2060) Eigengewinnung der Stadt Höchstädt a.d.Donau wie folgt (gerundete Beträge inkl. Sicherheitszuschläge):

- bis zu 430.000 m<sup>3</sup>/a (≅ 14 l/s)
- bis zu 2.480 m<sup>3</sup>/d (≅ 29 l/s)

Aus technischen Gründen können kurzzeitige Förderspitzen von bis zu 50 l/s über einige Stunden pro Tag erforderlich werden.

## 2.3 Förderdaten und Brunnenergiebigkeiten (Brunnen 1 und 2)

Pumpversuchsdaten zur begründeten Ermittlung der technischen Ergiebigkeiten der Brunnen 1 und 2 liegen nicht vor. Es ist aber aufgrund der wasserrechtlich genehmigten Förderraten von 27

<sup>1</sup> Nach /27/ beläuft sich die Höchstmenge an Wasserbezug von der BRW auf 250 m<sup>3</sup>/d und in Notstandsfällen auf 1.000 m<sup>3</sup>/d.

l/s bzw. 22 l/s und aufgrund der Erfahrungen von den Quartär-Brunnen der BRW<sup>1</sup> in den Gebieten Steinheim und Blindheim sowie aus der Erfahrung aus dem Gewinnungsgebiet Vogelhölzle der Donau-Stadtwerke Dillingen-Lauingen (DSDL) davon auszugehen, dass die Brunnen 1 und 2 Höchstädt (theoretisch) entsprechend hohe technische Ergiebigkeiten aufweisen. Diese sind jedoch durch die installierte Pumpenleistung limitiert; hierzu sind in der Studie /17/ folgende Angaben gemacht:

Tabelle 2-3: *Installierte Pumpenleistung an den Brunnen 1 und 2 Höchstädt*

	<b>Brunnen 1</b>	<b>Brunnen 2</b>
	<i>U-Pumpe 1</i>	<i>U-Pumpe 1</i>
<b>Hersteller:</b>	Pleuger	Pleuger
<b>Typ:</b>	NB 87-3 + M6-400-2	NB 66-6 M6-200-2
<b>Fertigungsnummer:</b>	110103024 Baujahr 01/06	23100248 Bj. 10/2001
<b>Fördermenge:</b>	17,8 l/s → 64m <sup>3</sup> /h	6,9 l/s → 25m <sup>3</sup> /h
<b>Förderhöhe:</b>	48 m	50 m

Die Jahresförderung an den Brunnen 1 und 2 stellt sich im Zeitraum 2009 bis 2022 wie folgt dar:

Tabelle 2-4: *Jahresförderung Brunnen 1 und 2 Höchstädt, Zeitraum 2009 bis 2020*

<b>Jahr</b>	<b>Gesamtförderung</b>	<b>Brunnen 1</b>	<b>Brunnen 2</b>
2009	264.178	154.511	109.667
2010	276.864	161.559	115.305
2011	274.746	177.462	97.284
2012	319.554	179.235	140.319
2013	351.592	199.947	151.645
2014	316.527	184.197	132.330
2015	333.764	203.444	130.320
2016	309.657	168.905	140.752
2017	315.920	164.570	151.350
2018	327.330	186.925	140.405
2019	310.036	174.389	135.647
2020	290.362	153.974	136.388
2021	278.444	171.523	106.921
2022	296.480	166.556	129.924

Legt man die Jahresentnahmen im Zeitraum 2009 bis 2022 zugrunde, so resultiert eine durchschnittliche Förderleistung an den Brunnen 1 und 2 gemeinsam von 8,4 bis 11,2 l/s. Geht man also davon aus, dass die wasserrechtlichen Spitzenentnahmen (in Verbindung mit einer entsprechenden Auslegung der installierten Pumpen) auch ein Maß für die technische Brunnenergiebigkeit darstellen, so könnte jeder Brunnen auch alleine den durchschnittlichen (Eigen-)Wasserbedarf der Stadt Höchstädt a.d.Donau decken. Diese Einschätzung gilt allerdings nur für den Fall,

<sup>1</sup> Hinweis: Die Quartär-Brunnen der BRW (Blindheim, Steinheim) und der DSDL (Vogelhölzle) nutzen, wie auch die Brunnen der Stadt Höchstädt a.d.Donau, die quartären Kiese der quartären Hochterrasse im Donautal nördlich der Donau.

dass zukünftig keine ungewöhnlichen Bedarfssteigerungen eintreten, die über die prognostizierte Entwicklung (s. o.) hinausgehen.

Ca. 10% des Wasserbedarfs der Stadt Höchstädt a.d.Donau werden durch den Fremdbezug von der BRW gedeckt. Dies wird beispielhaft in der folgenden Aufstellung von Eigenförderung und Fremdwasserbezug für das Jahr 2018 deutlich. 2018 wurde als Beispieljahr beibehalten bzw. aus /2/ entsprechend übernommen, da in diesem niederschlagsarmen Jahr ein besonders trockener Sommer aufgetreten ist, und dementsprechend eine überdurchschnittliche Förderung zur Bedarfsdeckung erforderlich war.

Im Zeitraum 2009 bis 2020 wurden von der Stadt Höchstädt insgesamt 367.330 m<sup>3</sup> Trinkwasser von der BRW bezogen, woraus sich ein Durchschnittswert für diesen Zeitraum von 30.611 m<sup>3</sup>/a ergibt.

Dem steht eine Eigenförderung von 3.690.530 m<sup>3</sup> bzw. durchschnittlich 307.544 m<sup>3</sup>/a in diesem Zeitraum gegenüber. Es resultiert für 2009 bis 2020 eine Summe aus Eigenförderung und Wasserbezug von der BRW von 4.057.860 m<sup>3</sup> bzw. durchschnittlich 338.155 m<sup>3</sup>/a, und somit durchschnittlich rund 92% Eigenförderung und durchschnittlich rund 8% Fremdbezug von der BRW.

Tabelle 2-5: TwFörderung der Stadt Höchstädt und Fremdwasserbezug 2018

Monat	Eigenwasser- verbrauch	Rieswasser- verbrauch	Wasserförde- rung Brunnen 1	Wasserförde- rung Brunnen 2
Januar	24.571	2.735	15.888	8.683
Februar	23.857	2.568	13.350	10.507
März	27.799	2.896	18.502	9.297
April	23.627	3.073	13.463	10.164
Mai	29.185	2.866	12.657	16.528
Juni	31.285	2.696	13.547	17.738
Juli	29.839	3.577	22.306	7.533
August	28.266	3.350	20.065	8.201
September	26.740	2.621	13.964	12.776
Oktober	26.277	2.592	12.685	13.592
November	27.148	2.460	12.922	14.226
Dezember	28.736	2.420	17.576	11.160
<b>Summe:</b>	<b>327.330</b>	<b>33.854</b>	<b>186.925</b>	<b>140.405</b>

In den förderstärksten Monaten Juni und Juli 2018 wurde aus den Brunnen 1 und 2 eine Gesamtmenge von 61.124 m<sup>3</sup> gefördert, was über diesen Zeitraum von 61 Tagen einer durchschnittlichen Förderrate von 1.002 m<sup>3</sup>/Tag entspricht.

Über die bestehende doppelte Leitungsverbindung zur Bayer. Rieswasserversorgung (BRW) besteht auch die Absicherung der TwVersorgung der Stadt Höchstädt a.d.Donau bei einem Ausfall der eigenen TwBrunnen.

## 2.4 Erkundungsergebnisse zum Standort VB Br. 4 (Brunnen 3) – Ergiebigkeit und Wasserqualität

In /2/ wurde GwModell-gestützt auch ein möglicher Brunnenstandort im Bereich der GWM P4 untersucht, da hier nach früheren Untersuchungen eine hohe Durchlässigkeit des Quartär-GwLeiters nachgewiesen wurde, bei einer gleichzeitig erschließungsrelevanten Aquifermächtigkeit. Ausgehend von diesem Ergebnis und dem Resultat vom Versuchsbrunnen VB Br. 3 wurde 2021 ein Standort etwa auf halber Strecke zwischen GWM P4 und VB Br. 3 ein weiterer Versuchsbrunnen (VB Br. 4) eingerichtet. Ausschlaggebend für diese Standortwahl war die größere Entfernung zum Bitziggraben im Vergleich zum Standort GWM P4. Zudem sollten für ein mögliches Wasserschutzgebiet möglichst wenige Flächen der Gemeinde Lutzingen beansprucht werden. Der folgende Auszug aus Anlage 4.1 im Anhang 2 gibt einen Eindruck von den örtlichen Gegebenheiten.



Abbildung 2-3: Untersuchte Brunnenstandorte VB Br. 3 und VB Br. 4 (unmaßstäbliche Darstellung; Auszug aus Anlage 4.1 im Anhang 2)

Am Standort VB Br. 4, also dem aktuellen Standort Brunnen 3, wurden 2021 folgende Erkundungsergebnisse erzielt:

- An der vorab durchgeführten Kernbohrung KB 15/21 wurde die Quartärbasis in 13,60 m Tiefe festgestellt und mit ca. 6,4 m eine für diesen Bereich ungewöhnlich große Aquifermächtigkeit festgestellt. Dies ließ eine gute Ergiebigkeit des wasserwirtschaftlich relevanten GwLeiters erwarten, sodass an dieser Stelle der Versuchsbrunnen VB Br. 4 eingerichtet wurde. In dem Gw-führenden Abschnitt der sandigen Kiese wurden an der KB 15/21 Bohrgutproben entnommen und Kornverteilungsanalysen durchgeführt, als Datengrundlage für die spätere Brunnenbohrung Brunnen 3 an diesem Standort.



- An dem Versuchsbrunnen VB Br. 4 wurde vom 20. bis zum 24.05.2021 ein 2-stufiger Pumpversuch über ca. 120 h durchgeführt, mit einer Förderleistung von bis zu 24,5 l/s (Endstufe). Hierbei wurde tendenziell der Beharrungszustand erreicht (= Konstanz von Förderleistung und GwAbsenkung im Brunnen), bei einer Absenkung des Brunnenwasserspiegels von ca. 1 m. Dies bedeutet, dass ein entsprechend großkalibriger und hydraulisch optimal ausgebauter Brunnen an diesem Standort eine ähnliche technische Ergiebigkeit aufweisen sollte, wie die bestehenden Brunnen 1 und 2, nämlich mindestens bis zu 30 l/s.

Projekt: PV Höchstädt (Wasserversorgung)	Start Absenkung: 20.05.2021 17:14
Pumpbrunnen: VB-Br.4	Start Wiederanstieg: 24.05.2021 16:00
Drucksonde [m u. FOK]: 11,00	Ruhewasserspiegel [m u. FOK]: 7,96
Pumpeneinlauf [m u. FOK]: 11,20+13,20	Grundwasserleiter: q

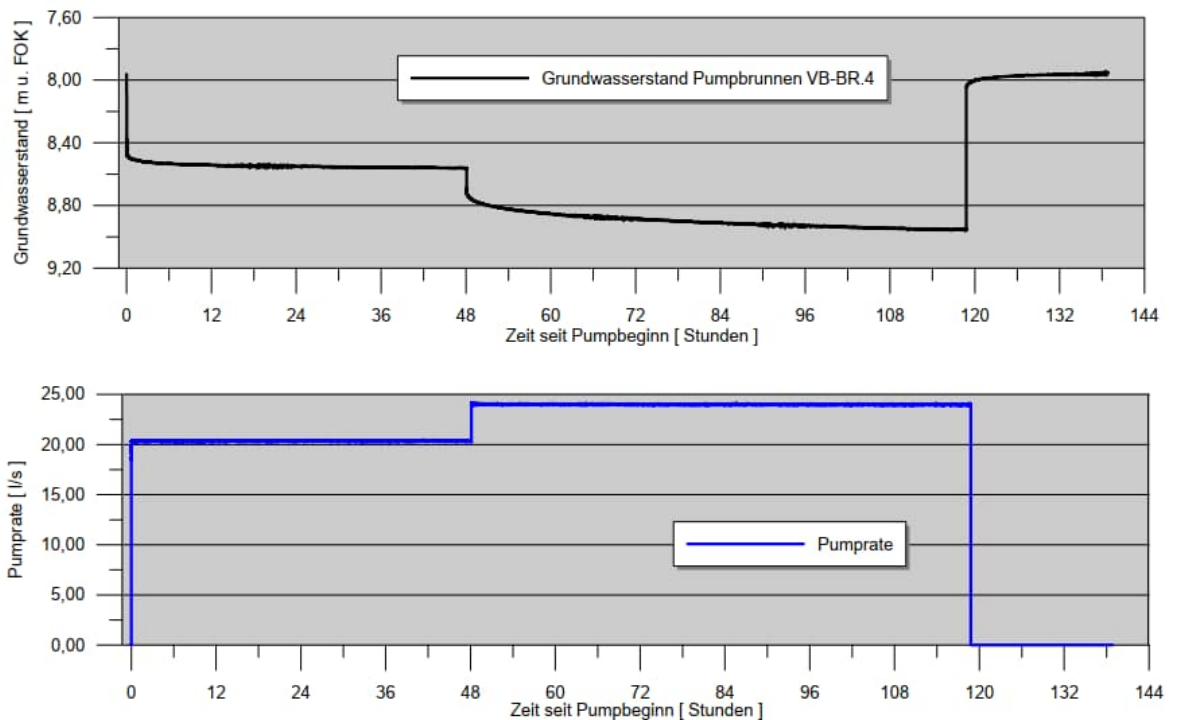


Abbildung 2-4: Pumpversuchsdiagramm VB Br. 4

- Am 21.05.2021 wurde während des laufenden Pumpversuchs eine GwProbe entnommen, anhand derer ein Sauerstoff-reiches ( $>7,0$  mg/l<sup>1</sup>) und Eisen- und Mangan-freies Grundwasser nachgewiesen wurde, wie dies auch von den Brunnen 1 und 2 bekannt ist. Der ermittelte Nitrat-Wert beträgt 30 mg/l und liegt somit in der gleichen Größenordnung wie an den Brunnen 1 und 2 bzw. wie im gesamten Untersuchungsgebiet. Auch hier ist aufgrund des hohen Sauerstoff-Gehaltes keine Nitrat-Reduzierung durch Nitratabbau gegeben. Der Stickstoffeintrag aus der Landwirtschaft im Einzugsgebiet zeigt sich somit unmittelbar in der Nitrat-Konzentration im Grundwasser; auch die nachgewiesenen nicht relevanten Metaboliten (Chloridazon-desphenyl, Chloridazon-methyl-desphenyl) belegen den landwirtschaftlichen Einfluss.

<sup>1</sup> Wertermittlung während des laufenden Pumpversuchs.

Insgesamt entspricht das Förderwasser vom VB Br. 4 hydrochemisch den Anforderungen der TrinkwV. Dies ist auch für einen späteren TwBrunnen an diesem Standort zu erwarten.

Aufgrund dieser Erkundungsergebnisse ist der Standort VB Br. 4, auch im Vergleich mit dem ebenfalls erkundeten Standort VB Br. 3, als geeigneter und günstigster Brunnenstandort im Untersuchungsgebiet einzustufen. Dementsprechend erfolgt am 29.07.2021 der Stadtratsbeschluss, am Standort VB Br. 4 den Brunnen 3 für die zukünftige TwGewinnung einzurichten.

## 2.5 Beschreibung der Gewinnungsanlage – Brunnen 3

---

Der Brunnen 3 wurde im November/Dezember 2022 durch Überbohren des Versuchsbrunnens (VB Br. 4) hergestellt und wie folgt ausgebaut (siehe Anlage 2 bzw. Abbildung 2-6):

- Bohrtiefe: 16,00 m
- Ausbautiefe: 15,35 m
- Bohrenddurchmesser: 1400 mm
- Filterrohr DN 800 Edelstahl Wickeldrahtfilter: 8,35 bis 13,35 m
- Vollrohr DN 800 Edelstahl: 0 bis 8,35 m
- Hinterzementiertes Sperrrohr 1220 x 12,5 mm: 0 bis 6,60 m
- Ruhewasserspiegel am 10.12.2022: 7,44 m u.GOK
- Abgesenkter Wasserspiegel am 16.12.2022: 8,10 m u.GOK (bei Q = 45,9 l/s)
- 2 Peilrohre PVC DN 50 in der Filterkiespackung
- 4 Spülrohre PVC starkwandig DN 100 in der Filterkiespackung
- Filterkies  $\varnothing$  5,6 bis 8,0 mm

Der Brunnen 3 wurde großkalibrig gebaut, um entsprechend der Planung den Einbau von zwei leistungsstarken Pumpen zu ermöglichen, die später im Wechselbetrieb laufen sollen, aber auch parallel betrieben werden können. Geplant ist der Einbau einer Pumpenleistung von mindestens 2 x 45 l/s.

Vom 10.12.2022, 9:00 h bis 16.12.2022, 9:30 h wurde ein stufenweiser 144 (144,5) h-Pumpversuch durchgeführt (Leistungspumpversuch [LPV]), bei dem in der Endstufe entsprechend der maximalen Leistung der eingesetzten Pumpe 45,9 l/s gefördert wurden. Auch in der Endstufe wurde eine deutliche Tendenz zur Beharrung erreicht, bei einer GwAbsenkung im Brunnen 3 von 0,66 m (siehe Anlage 4). Somit verblieb auch bei maximaler Förderleistung und entsprechenden hydrologischen Bedingungen der abgesenkte Brunnenwasserspiegel innerhalb des Vollrohres. In allen Pumpstufen wurde der Beharrungszustand oder eine klare Tendenz zur Beharrung erreicht, also die (ca.-)Konstanz von Förderrate und GwAbsenkung.

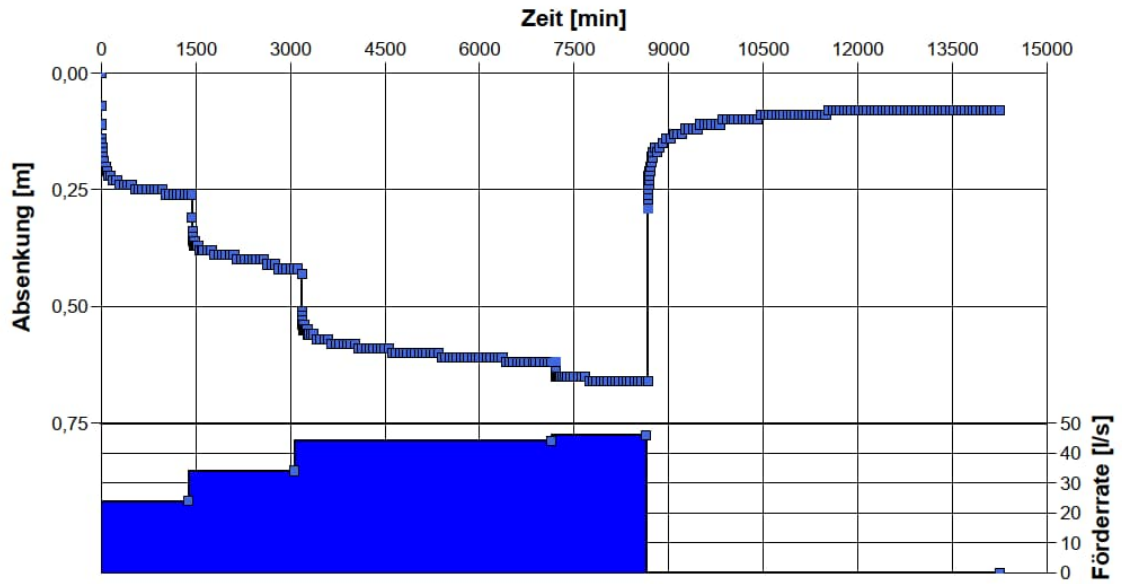


Abbildung 2-5: LPV-Diagramm Brunnen 3 Höchstädt

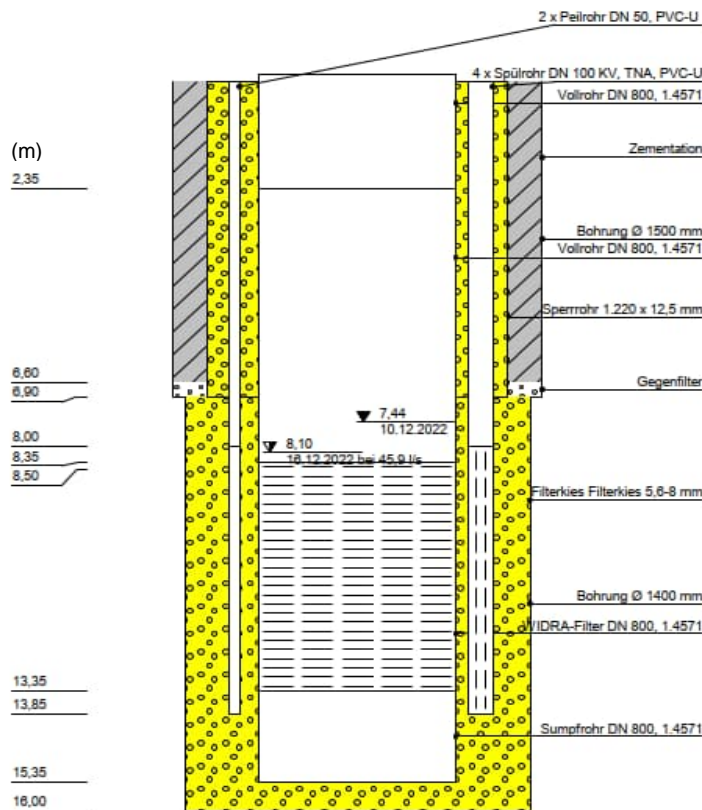


Abbildung 2-6: Ausbauplan und GwSpiegel beim LPV Brunnen 3 Höchstädt

Aufgrund der Leistungscharakteristik des Brunnens (siehe Anlage 4.3) ist davon auszugehen, dass aus dem Brunnen 3 Höchstädt, auch über einen längeren Zeitraum, mindestens 50 l/s gefördert werden können, ohne dass der Brunnenwasserspiegel in die Filterstrecke abgesenkt

wird<sup>1</sup>, sofern nicht ausgeprägte NW-Bedingungen gegeben sind. Aufgrund der hydrochemischen Gegebenheiten wäre allerdings auch ein temporäres Absinken des Betriebswasserspiegels bis in den Filterbereich, wie es bei ausgeprägten NW-Bedingungen und gleichzeitiger Spitzenförderung nicht ausgeschlossen werden kann, unkritisch (s.u.).

In der Umgebung des Brunnens 3 wurden beim Leistungspumpversuch (LPV) am Brunnen 3 folgende Maximalabsenkungen kurz vor Pumpende bei  $Q = 45,9$  l/s gemessen (siehe Anlage 4.1):

*Tabelle 2-6: Leistungs-PV Brunnen 3 Höchstädt – Maximalabsenkungen im Brunnenumfeld*

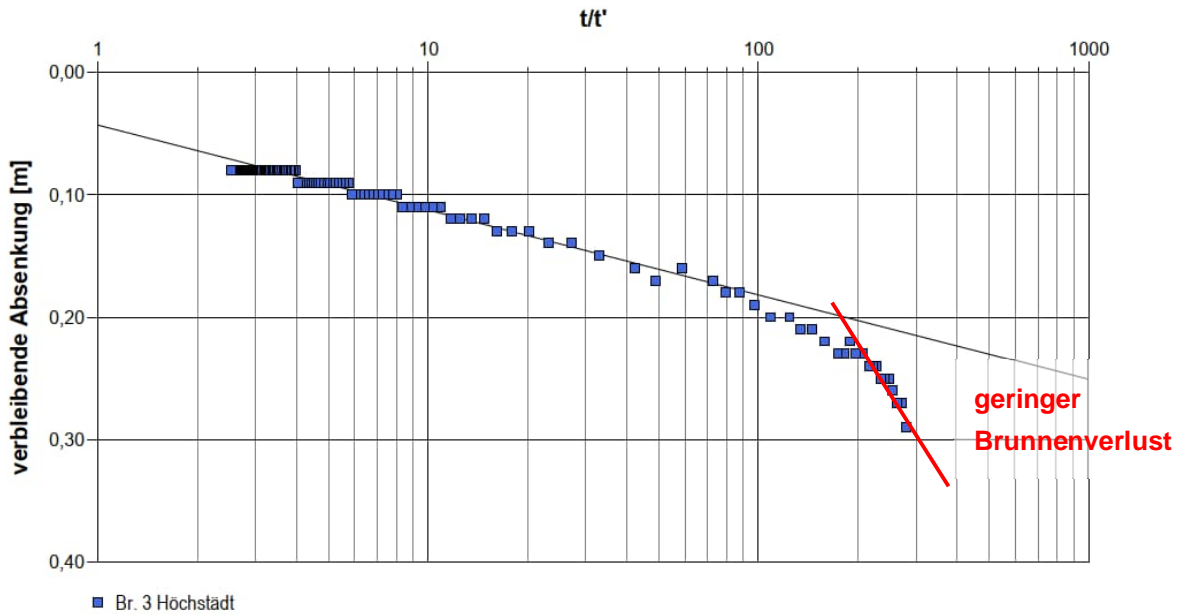
<b>GwMessstelle Nr.</b>	<b>ca.-Entfernung zum Brunnen 3 (m)</b>	<b>Maximalabsenkung des GwSpiegels (m)</b>
P1	640	0,03
P2	300	0,08
P4	220	0,08
P3 VB 1 (VB Br. 3)	250	0,10

Während des LPV wurde ein durchgehend hoher Sauerstoff-Gehalt des geförderten Grundwassers gemessen ( $> 8,0$  mg/l; siehe Anlage 4.2). Auch die elektrische Leitfähigkeit (ca.  $742 \mu\text{s}/\text{cm}$ ) und die Temperatur (ca.  $10,5^\circ\text{C}$ ) blieben während des gesamten Pumpversuchsverlaufs konstant, sodass beim LPV auch hydrochemisch ein Beharrungszustand eingetreten ist.

Die geohydraulische Auswertung des Wiederanstiegs beim LPV bestätigt die bekanntermaßen hohe Durchlässigkeit des Quartäraquifers am Brunnenstandort ( $k_f = 0,0197 \text{ m/s}$ )<sup>2</sup>. Darüber hinaus ist jedoch wesentlich, dass aus dem einschlägigen Auswertediagramm erkennbar ist, dass am Brunnen 3 Höchstädt noch ein gewisser Brunnenverlust festzustellen ist (geringer positiver Skin-effekt), der jedoch die Funktionsfähigkeit des Brunnens im hydraulischen Sinne nicht einschränkt. Die am Brunnen 3 Höchstädt geplanten Förderraten – sind bei Installation einer entsprechenden Pumpentechnik sicher realisierbar.

<sup>1</sup> Hinweis: Die geplante Dauerentnahme von  $430.000 \text{ m}^3/\text{a}$  ( $\approx 13,7$  l/s) ist durch ein ausreichend großes GwEinzugsgebiet resp. GwNeubildungsgebiet Gw-bilanziell abgedeckt (siehe Kap. 3.5).

<sup>2</sup> An der Versuchsbohrung VB Br. 4 wurde ein  $k_f$ -Wert von  $0,022 \text{ m/s}$  ermittelt (siehe Anlage 4.3.6 in Anhang 2, was unter Berücksichtigung der möglichen Auswertegenauigkeit als praktisch gleicher Betrag zu werten ist ( $k_f = \text{ca. } 0,02 \text{ m/s}$ )).



Berechnungsergebnisse nach THEIS &amp; JACOB

Beobachtungsbrunnen	Transmissivität [m <sup>2</sup> /s]	Hydraul. Durchlässigkeit [m/s]	Abstand zum Pumpbr. [m]
Br. 3 Höchstädt	$1,21 \times 10^{-1}$	$1,97 \times 10^{-2}$	

Abbildung 2-7: LPV Brunnen 3 Höchstädt – geohydraulische Auswertung des Wiederanstiegs nach den Wiederanstiegsverfahren von THEIS

## 2.6 Wasserqualität Brunnen 3

Am Brunnen 3 wurde am 16.12.2022 gegen Ende des 144 h-Pumpversuchs eine GwProbe entnommen. Das Analysenergebnis ist in Anlage 5 dokumentiert. Folgende wesentliche Punkte sind hervorzuheben.

- Der Sauerstoff-Gehalt ist mit 9,8 mg/l sehr hoch; dementsprechend ist auch kein gelöstes Eisen und kein gelöstes Mangan festzustellen. Somit besteht für den Brunnen 3 praktisch kein Verockerungsrisiko. Dies wäre auch dann der Fall, wenn bei ausgeprägten NW-Bedingungen und gleichzeitig bedarfsbedingt hoher Förderleistung der Brunnenwasserspiegel temporär bis in die Filterstrecke abgesenkt wird.
- Der Nitrat-Wert liegt mit 33 mg/l in dem Bereich wie er von den Brunnen 1 und 2 bekannt ist. Aufgrund des hohen Sauerstoff-Gehaltes ist ein Nitratabbau innerhalb des wasserwirtschaftlich genutzten GwLeiters ausgeschlossen. Der Nitrat-Wert spiegelt somit direkt den Einfluss aus der landwirtschaftlichen Düngung auf die GwQualität wider.
- Der Einfluss aus der landwirtschaftlichen Nutzung im Brunneneinzugsgebiet zeigt sich auch in den Befunden für die Pflanzenschutzmittel (Desethylatrazin) und der nicht relevanten Metabolite (Chloridazon-desphenyl, Chloridazon methyl-desphenyl). Überschreitungen der TrinkwV-Grenzwerte bzw. der gesundheitlichen Orientierungswerte (GOW) sind auch bei diesen Parametern nicht gegeben.

- Der geringe Chlorid-Gehalt (20 mg/l) lässt darauf schließen, dass im Brunneneinzugsgebiet kein wesentlicher qualitativer Einfluss der Verkehrswege (St 2212, DLG 25) gegeben ist.
- Die Trübung lag mit 0,2 FNU bei der Maximalentnahme von 45,9 l/s gegen Pumpende deutlich unter dem TrinkwV-Grenzwert von 1 FNU. Dementsprechend ist dies auch bei den hier beantragten Förderraten zu erwarten.
- Die untersuchten Spurenstoffe waren durchweg unauffällig.

Die Mikrobiologie nach Anlage 1 TrinkwV wird vor der Inbetriebnahme für den Regelbetrieb untersucht. Nach einschlägiger Erfahrung, auch von den Brunnen 1 und 2 Höchstädt, werden diesbezüglich keine kritischen Analyseergebnisse erwartet.

## 2.7 Nutzungssituation im Brunneneinzugsgebiet

---

Der Brunnen 3 liegt nördlich des für die Brunnen 1 und 2 festgesetzten WSG in einem Bereich mit landwirtschaftlich genutzten Flächen. Innerhalb des i. W. West-Ost-orientierten Teileinzugsgebietes im Donautal dominieren landwirtschaftliche Nutzflächen.

Zwischen Mörslingen und Lutzingen speist ein aus nordwestlicher Richtung erfolgreicher GwStrom lateral in den Kies-GwLeiter im Donautal ein. In diesem Zuspeisungsgebiet (Teileinzugsgebiet) herrschen Waldflächen vor; nahe dem Donautalrand bestehen auch landwirtschaftliche Nutzungen innerhalb des Zuspeisungsgebietes.

Als konkurrierende Nutzung neben der Landwirtschaft sind die Verkehrswege innerhalb des Brunneneinzugsgebietes zu nennen:

- Etwa 500 m westlich des Brunnenstandorts quert die Staatsstraße St 2212 das Brunneneinzugsgebiet. In diesem Bereich ist die Staatsstraße St 2212 zur Sicherung der Brunnen 1 und 2 nach RiStWag ausgebaut. Diese Sicherung ist auch für den Brunnen 3 Höchstädt (ehemals VB Br. 4) wirksam.
- In einer Entfernung von etwa 1.500 m quert auch die Kreisstraße DLG 25, die nicht nach RiStWag ausgebaut ist, das Brunneneinzugsgebiet. In diesem Bereich ist allerdings nachweislich eine hohe bis sehr hohe Schutzfunktion der Deckschichten gegeben (siehe Anlage 5.3, Blatt 69 im Anhang 2), so dass von dieser Straße kein Gefährdungspotential für den Brunnen 3 Höchstädt (ehemals VB Br. 4) ausgeht.

Es ist nachgewiesen, dass die städtische Bebauung von Höchstädt a.d.Donau, sowie die Ortsbebauungen der Gemeinde Finngen, OT Mörslingen und der Gemeinde Lutzingen, außerhalb des GwEinzugsgebietes des Brunnens 3 liegen, so dass hier keine Verkehrsflächen durch das geplante WSG berührt sind.

---

## 3. Hydrogeologische Verhältnisse

---

### 3.1 Untergrundaufbau

---

Das Untersuchungsgebiet liegt im Donautal nördlich der Donau, und ist durch die Verbreitung der quartären Hochterrasse geprägt.

Der tiefere Untergrund des Untersuchungsgebietes wird von teils bindigen, teils sandigen Molassesedimenten gebildet, die in ihren obersten Lagen stratigraphisch den untersten Partien der Oberen Süßwassermolasse zuzurechnen sind, und die in mächtiger Schichtenfolge die von der Alb nach Süden abtauchenden Festgesteine des Oberjura überlagern. Im Bereich des Albanstieges stehen diese Tertiärablagerungen bereichsweise in Kontakt mit ebenfalls tertiären, überwiegend bindigen Schichtgliedern der sogenannten Bunten Breccie obertägig an (als Auflagerung der Oberjura-Gesteine [Karst]). Diese geologische Situation prägt das Gebiet zwischen Finningen und Lutzingen.

Der tertiäre Untergrund wird im gesamten Donauried flächenhaft von quartären Sedimenten überlagert. Im unmittelbaren Betrachtungsraum sind dies rißeiszeitliche, sandig-kiesige Hochterrassenschotter, weiter im Süden, im Bereich des Donautalbodens, Niederterrassenschotter resp. holozäne Talschotter.

Die Mächtigkeit der Hochterrassenschotter beträgt bis zu 10 m und nimmt zur nördlichen Terrassengrenze hin ab. Diese rolligen Quartärablagerungen werden im Bereich der Hochterrasse von einer teilweise >5 m mächtigen Löß-/Lößlehmauflagerung überdeckt. Östlich von Lutzingen besteht eine Überlagerung durch einen Schwemmfächer aus dem Albbereich, während im Bereich der Auestufe im Donautalboden sowie in den in die Hochterrasse eingesenkten Nebentälchen des Kloster- / Pulverbaches im Süden und Südwesten resp. des Nebelbaches im Norden und Nordosten fluviatile, weitgehend schluffig-lehmige Deckschichten von bis zu rd. 2 m Mächtigkeit verbreitet sind.

### 3.2 GwLeiter, GwHemmer, Deckschichten

---

Die quartären Kiese der Hochterrasse (HT) im Donautal nördlich der Donau bilden den wirtschaftlich relevanten GwLeiter, in dem sowohl die Brunnen 1 und 2 als auch der neue Brunnen 3 der Stadt Höchstädt verfiltert sind, sowie die Flachbrunnen (Quartär-Brunnen) der BRW in den Gebieten Steinheim, Blindheim und Schwenningen.

Unterlagert werden die quartären Kiese von feinkörnigen Sedimenten des Tertiärs (Molasse), die die gering durchlässige Sohle des quartären GwLeiters bilden. Eventuell Gw-führende Lagen innerhalb des Tertiärs sowie der Karst-GwLeiter im tieferen Untergrund im Donautal sind für die weiteren Überlegungen von untergeordneter Bedeutung und für die TwNeuerschließung der Stadt Höchstädt a.d.Donau nicht relevant.

Die feinkörnigen Sedimente des Tertiärs bilden entlang des nördlichen Donautalrandes die laterale Begrenzung des quartären GwLeiters. Die Tertiärablagerungen stehen außerhalb des Donautals auch in Kontakt mit Ries-Trümmernmassen, die teilweise tonig ausgebildet sind (Bunte Breccie) und – auch als Überdeckung der Oberjura-Gesteine und/oder der Molasse – eine erhebliche Mächtigkeit aufweisen können.

Die quartären Kiese in der Hochterrasse werden oberhalb des GwSpiegels bereichsweise von bis zu mehr als 10 m mächtige feinkörnige Schichten, meist tonigem Schluff überlagert. Diese Überdeckung übt eine wesentliche Schutzfunktion für das Grundwasser in dem wasserwirtschaftlich relevanten Quartäraquifer aus, die anhand der vorliegenden Bohrprofile von GWM-Bohrungen nach der Methode von HÖLTING et al. /10/ quantifiziert wurde (siehe Anlage 5.3 im Anhang 2). Demnach ist westlich und nordwestlich der Brunnen 1 und 2 Höchstädt und abseits des Standorts Brunnen 3 eine mittlere bis sehr hohe Schutzfunktion der Deckschichten des wasserwirtschaftlich relevanten GwLeiters gegeben. Ausnahme bildet lediglich die unmittelbare Umgebung des Brunnens 3, wo eine geringe Schutzfunktion der Deckschichten gegeben ist. Sieht man von dieser lokalen Situation ab, ist nach den Erkundungsergebnissen davon auszugehen, dass zwischen Brunnen 3 und Mörslingen – Lutzingen eine mindestens mittlere Schutzfunktion der Deckschichten der Kiese der quartären Hochterrasse gegeben ist. Südlich von Lutzingen und östlich von Mörslingen ist eine hohe bis sehr hohe Schutzfunktion der Deckschichten nachgewiesen.

### **3.3 GwStände, GwStrömung**

---

Maßgeblich sind das GwNiveau und die GwStrömung in den quartären Kiesen der quartären Hochterrasse im Donautal.

Aus den vorliegenden GwGanglinien ist abzuleiten, dass der GwSpiegel in dem Quartär-GwLeiter im Bereich von Dezimetern schwankt. Daher kann für das Quartär von einem relativ stabilen GwStrömungsfeld ausgegangen werden; Anlage 5.1.2 im Anhang 2 zeigt den GwGleichenplan für ca.-MW-Bedingungen. Der GwFlurabstand beträgt im Erkundungsgebiet in Abhängigkeit von der Geländemorphologie >5 m, bereichsweise auch >10 m.

Der quartäre GwLeiter ist ungespannt, d. h. der natürliche GwSpiegel (Ruhewasserspiegel) liegt innerhalb der Kiese.

Nach Abschluss der Erkundungsmaßnahmen 2021 wurde am 22. und 28.06.2021 von der Stadt Höchstädt eine GwStichtagsmessung durchgeführt, die folgende GwStände ergab:



Tabelle 3-1: GwStichtagsmessung 22.06.2021 (P2 bis P12) / 28.06.2021 (GWM 1/20ff)

GWM Nr.	GwStand (m ü.NN)
P2	418,72
P3	419,24
P4	418,82
P5	420,01
P6	418,55
P7	418,51
P8	419,49
P9	420,25
P11	419,97
P12	419,24
GWM 1/20	420,86
GWM 2/20	421,08
GWM 3/20	422,41
GWM 5/20	423,57
GWM 6/21	420,14
GWM 7/21	420,35
VB Br. 3	418,89
VB Br. 4	418,91
GWM D44 Mörslingen (23.06. / 28.06.2021)	423,39 / 423,47 <sup>1</sup>

Die folgende Abbildung zeigt die GwGanglinie der amtlichen (Quartär-)Messstelle D44 Mörslingen des Landesgrundwasserdienstes für den Zeitraum 1985 bis Ende 06/2021. Diese Messstelle liegt südöstlich von Mörslingen nahe der Kreisstraße DKG 15.

Die Ganglinie von der Messstelle D44 Mörslingen belegt ein langjähriges mittleres GwNiveau an dieser Stelle von etwa 423,28 m ü.NN, das nur wenig von dem im GwGleichenplan in Anlage 5.1.2 im Anhang 2 genannten Wert vom April 2019 von 423,34 m ü.NN bzw. vom GwStand am 22. bzw. 28.06.2021 von 423,39 bzw. 423,47 m ü.NN abweicht. Dies bestätigt, dass sowohl der GwGleichenplan in Anlage 5.1.2 im Anhang 2 als auch die GwStichtagsmessung vom 22. bzw. 28.06.2021 ca.-MW-Bedingungen repräsentiert.

Der GwGleichenplan in Anlage 5.1.2 im Anhang 2 zeigt, dass die (natürliche) GwStrömung in der quartären Hochterrasse (HT) vor allem auf die Verbreitungsgrenze der HT im östlichen Stadtgebiet bzw. östlich von Höchstädt und den dortigen Vorfluter Klosterbach, also faktisch auf die Donautalauflage ausgerichtet ist. Entlang der Grenze der Hochterrasse ist die Quartärbasis – erosionsbedingt – nach Süden bzw. Südosten um 5 bis 10 m abgesenkt. Im Bereich des Donautalbodens kommen Niederterrassenschotter resp. holozäne Talschotter vor.

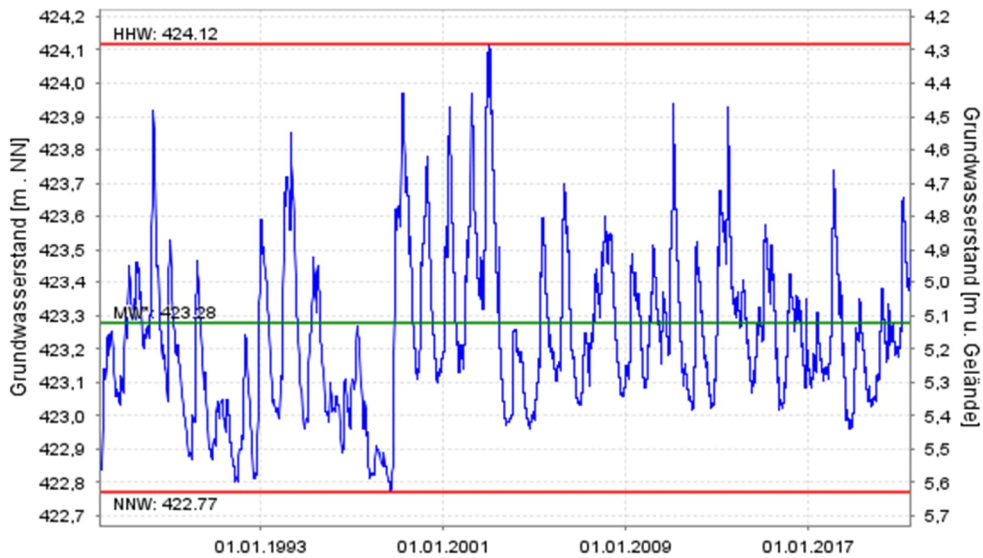
<sup>1</sup> Messwert aus: <https://www.lfu.bayern.de/wasser/grundwasserstand/messstellen/index.htm>

**Messstelle: MOERSLINGEN D 44**

**Nr: 9244**

Grundwasserleiter: Schotterflächen

Zeitraum: Nov 1985 - Jun 2021



\* Abflussjahr (1985-2019)  
erstellt: 29.06.2021

- Rohdaten -

Quelle: [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)

Abbildung 3-1: GwGanglinie GWM D44 Mörslingen, Zeitraum 11/1985 bis 06/2021

Gw-führend könnten auch die Ries-Trümmersmassen im Bereich des Brunnens Lutzingen sein. Aufgrund der Höhenverhältnisse in diesem Bereich könnte ein eventuelles GwVorkommen in den dortigen Ries-Trümmersmassen (allochthone Oberjura- resp. Kalkstein-Scholle?) in die lokalen Vorfluter östlich und nordöstlich von Lutzingen (Breitwiesenbach, Grundgraben, Ohrenbach) entwässern.

In den Jahren 2002 und 2004 wurden auf Veranlassung der BRW an den Fließgewässern NW-Abflussmessungen durchgeführt, die für die (größeren) Gewässer Brunnenbach (ab Finningen), Klosterbach und Pulverbach (W' von Höchstädt) und Nebelbach (bis Unterglauheim) deutliche Abflüsse bzw. Abflusszuwächse zeigen. Dies wird dahingehend interpretiert, dass diese Fließgewässer Vorfluter für die GwStrömung im Quartär darstellen, die – bei entsprechender Richtung des hydraulischen Gradienten – (potenziell) auch als Infiltrationsrandbedingungen in der quartären HT wirken können.

Die übrigen (kleineren) Gewässer im Raum Finningen-Lutzingen-Mörslingen-Höchstädt weisen nur eine geringe Wasserführung auf, und sind zeitweise auch trocken. Für diese Fließgewässer wird angenommen, dass sie – bei entsprechend hohen GwStänden – (temporär) als Dränagen im GwFließsystem wirken können, jedoch zu keiner Zeit Infiltrationsrandbedingungen für das GwSystem darstellen (können). Diese Einschätzung wird durch die NW-Abflussmessungen vom 07.07. und 07.08.2020 bestätigt, bei denen in den lokalen Gräben / Bächen nördlich des Klosterbachs und östlich von Mörslingen-Lutzingen kein oder höchstens minimaler Abfluss zu registrieren war (siehe Anlage 4.5.1 im Anhang 2).

### 3.4 Geohydraulische Kennwerte (Quartär-GwLeiter)

1994 wurden die GWM-Bohrungen B1 (P1) bis B5 (P5) eingerichtet, und an diesen GWM Pumpversuche durchgeführt. Die entsprechende Auswertung der Pumpversuchsdaten ergab die in der folgenden Tabelle genannten geohydraulischen Kennwerte für den quartären GwLeiter (HT).

Tabelle 3-2: Geohydraulische Kennwerte aus älteren GWM-Bohrungen

Meßstelle	Transmissivität (m <sup>2</sup> /s)	Durchlässigkeitswert (m/s)
B1	6,7·10 <sup>-2</sup>	1,5·10 <sup>-2</sup>
B2	6,3·10 <sup>-2</sup>	1,2·10 <sup>-2</sup>
B3	3,9·10 <sup>-2</sup>	1,3·10 <sup>-2</sup>
B4	3,5·10 <sup>-2</sup>	1,2·10 <sup>-2</sup>
B5	5,9·10 <sup>-3</sup>	4,3·10 <sup>-3</sup>

Im Nachgang zu diesen Bohrungen wurden für die GWM B11 und B12 folgende geohydraulische Kennwerte, ermittelt aus Pumpversuchsdaten, angegeben:

- B8: T = 0,04 m<sup>2</sup>/s; k<sub>r</sub> = 0,013 m/s (Auswertung der Wiederanstiegsphase)
- B9: T = 0,06 m<sup>2</sup>/s; k<sub>r</sub> = 0,013 m/s (Auswertung der Wiederanstiegsphase)
- B11: T = 0,03 m<sup>2</sup>/s; k<sub>r</sub> = 0,009 m/s
- B12: T = 0,02 m<sup>2</sup>/s; k<sub>r</sub> = 0,006 m/s

Im Rahmen der Erkundungskampagne 2020/2021 wurden an den GWM 1/20 bis 3/20 sowie 5/20, 6/21 und 7/21 sowie an den Versuchsbrunnen VB Br. 3 und VB Br. 4 Pumpversuche durchgeführt, und anhand dieser Daten folgende geohydraulischen Kennwerte nach dem Wiederanstiegsverfahren von THEIS ermittelt (siehe Anlage 4.3 im Anhang 2):

Tabelle 3-3: Erkundung 2020/2021 – Geohydraulische Kennwerte ermittelt aus Pumpversuchsdaten

GWM-Bohrung	Transmissivität T (m <sup>2</sup> /s)	k <sub>r</sub> -Wert (m/s)
VB Br. 3	0,056	0,015
VB Br. 4	0,14	0,022
GWM 1/20	0,009	0,0033
GWM 2/20	0,036	0,0057
GWM 3/20	0,033	0,012
GWM 5/20	0,01	0,005
GWM 6/21	0,021	0,0085
GWM 7/21	0,16	0,038

Aus den zuvor genannten Beträgen errechnen sich folgende Mittelwerte:

- $T = 0,058 \text{ m}^2/\text{s}$
- $k_f = 0,014 \text{ m/s}$ .

In den Auswertediagrammen (Wiederanstiegsverfahren von THEIS) zu den oben genannten Pumpversuchen sind keine wirksamen hydraulischen Ränder oder ausgeprägte geohydraulische Effekte wie z.B. Doppelporosität erkennbar; vielmehr zeigt sich ein offenes, (quasi-) homogen-isotropes GwSystem.

Der durchflusswirksame Hohlraumanteil (Nutzporosität) für den Quartär-GwLeiter kann nach /29/ gemäß folgender Formel anhand ermittelter  $k_f$ -Werte berechnet werden:

$$n_o = (0,462 + 0,045 \cdot \ln \{k_f\}) \cdot 100\%.$$

Aus der Anwendung dieser Formel resultieren auf der Basis der ermittelten  $k_f$ -Werte folgende Beträge für die Nutzporosität des quartären GwLeiters:

*Tabelle 3-4: Berechnung der Nutzporosität anhand ermittelter  $k_f$ -Werte*

<b>GWM-Bohrung</b>	<b><math>k_f</math>-Wert aus PV-Daten</b>	<b>Nutzporosität <math>n_o</math></b>
B1 (P1)	0,015	0,27 bzw. 27%
B2 (P2)	0,012	0,26 bzw. 26%
B3 (P3)	0,013	0,27 bzw. 27%
B4 (P4)	0,012	0,26 bzw. 26%
B5 (P5)	0,0043	0,22 bzw. 22%
B8 (P8)	0,013	0,27 bzw. 27%
B9 (P9)	0,013	0,27 bzw. 27%
B11 (P11)	0,009	0,25 bzw. 25%
B12 (P12)	0,006	0,23 bzw. 23%
VB Br. 3	0,015	0,27 bzw. 27%
GWM 1/20	0,0033	0,2 bzw. 20%
GWM 2/20	0,0057	0,23 bzw. 23%
GWM 3/20	0,012	0,26 bzw. 26%
GWM 5/20	0,005	0,22 bzw. 22%
VB Br. 4	0,022	0,29 bzw. 29%
GWM 6/21	0,0085	0,25 bzw. 25%
GWM 7/21	0,038	0,31 bzw. 31%

Für den oben genannten Mittelwert von  $k_f = 0,014 \text{ m/s}$  resultiert demnach eine durchschnittliche Nutzporosität von  $n_o = 0,27$  bzw. 27%. Die instationäre Kalibrierung des numerischen GwStrömungsmodells erbrachte bei einer Nutzporosität von 25% die beste Anpassung, was als Bestätigung der  $n_o$ -Ermittlung nach der oben genannten Formel zu werten ist.

### 3.5 GwNeubildung, GwBilanz

---

Zur GwNeubildung aus Niederschlag liegt ein aktuelles Shapefile des Bayer. LfU vor, das die mittlere Neubildungshöhe (mm/a) im Zeitraum 1951 bis 2018 und deren räumliche Verteilung (u.a.) im vorliegenden Untersuchungsgebiet beschreibt /11/. Im Abschlussgutachten (siehe Anhang 2) wird für die GwBilanzierung und die stationäre Modellkalibrierung mit dem Mittelwert im Zeitraum 2012 bis 2018 gerechnet, der mehrere Trockenjahre umfasst (konservativer Ansatz). Diese Angaben werden als maßgebliche mittlere GwNeubildung bzw. GwNeubildungsverteilung angesehen, und sowohl für die Quantifizierung der Schutzfunktion der Deckschichten als auch für die (stationäre) GwStrömungsmodellierung angesetzt.

Für die instationäre GwModellierung wird die zeitlich variable GwNeubildung aus Niederschlag auf der Basis von täglichen DWD-Daten, Station Frauenriedhausen mittels eines Bodenwasserhaushaltsmodells berechnet. Die DWD-Station Frauenriedhausen liefert den für das Untersuchungsgebiet bestmöglichen Datensatz für die bodenwasserhaushaltliche Berechnung der zeitlich variablen GwNeubildung.

Nach dem oben genannten LfU-Shapefile beträgt die mittlere GwNeubildung im Untersuchungs- resp. Modellgebiet im Zeitraum 2012 bis 2018 etwa 100 mm/a, was einer GwNeubildungsspende von  $q_{Gw} = \text{ca. } 3,1 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$  entspricht. Legt man diese GwNeubildungsspende zugrunde, so erfordert dies für die aktuell für die Brunnen 1 und 2 genehmigte Förderrate (Q) von 330.000 m<sup>3</sup>/a ( $\approx 10,5 \text{ l/s}$ ) eine Bilanzdeckungsfläche von:  $F_{\text{Bilanz}} = Q : q_{Gw} = 10,5 \text{ l/s} : 3,1 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 = \text{ca. } 3,4 \text{ km}^2$

Legt man die in Kapitel 2.2 genannte zukünftig mögliche Förderrate 430.000 m<sup>3</sup>/a ( $\approx 13,7 \text{ l/s}$ ) zugrunde, so erhöht sich die rechnerisch notwendige Bilanzdeckungsfläche auf ca. 4,4 km<sup>2</sup>. Dies gilt unter der Annahme, dass innerhalb des relevanten GwEinzugs- resp. GwNeubildungsgebietes keine GwAnreicherung durch Oberflächenwasserinfiltration wirksam ist. Hiervon ist aufgrund der örtlichen Gegebenheiten auszugehen.

Das natürliche und somit auch das gewinnbare GwDargebot im Donautal bei Höchstädt wird nicht nur durch die GwNeubildung aus Niederschlag bestimmt, sondern auch durch die flächenhafte vertikale Zuspeisung aus dem Unterlager. Diese wird jedoch aus den unten beschriebenen geohydraulischen Gründen für die Hochterrasse im Untersuchungsgebiet vernachlässigt. Dieser Ansatz liegt im Sinne der Aufgabenstellung, insbesondere im Hinblick auf die WSG-Bemessung für zukünftige Brunnenstandorte der Stadt Höchstädt auf der sicheren Seite, da er tendenziell eher zu einer Überschätzung des Brunneneinzugsgebietes führt.

---

<sup>1</sup> Dieser Mittelwert resultiert aus dem LfU-Datensatz, wenn die Ortsbereiche, für die eine unplausibel hohe GwNeubildung aus Niederschlag ausgewiesen wird, unberücksichtigt bleiben; andernfalls ergäbe sich aus dem LfU-Datensatz ein Mittelwert von  $q_{Gw} = 3,6 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ .

### 3.6 Hydrogeologisches Modell (HGM) für die quartäre Hochterrasse bei Höchstädt a.d.Donau

Die Brunnen 1 und 2 und der neue Brunnen 3 der Stadt Höchstädt a.d.Donau nutzen den quartären GwLeiter der Hochterrasse (HT) des Donautals nördlich der Donau. Für dieses Gebiet wird bezüglich des wasserwirtschaftlich relevanten Quartär-GwLeiters folgendes hydrogeologische Modell (HGM) entwickelt:

- Der wasserwirtschaftlich relevante quartäre GwLeiter der Hochterrasse ist in weiten Bereichen ungespannt und im Bereich der TwGewinnungsgebiete (Hochterrasse) meist 5 bis 10 m mächtig, allerdings beträgt die Gw-erfüllte Mächtigkeit (= Aquifermächtigkeit), insbesondere nahe dem nördlichen Rand der Hochterrasse, bereichsweise nur wenige Meter. Am Brunnen 3 beträgt die Aquifermächtigkeit etwa 6,5 m.  
Aufgrund des (weitgehend) ungespannten Charakters des Quartäraquifers ist die Morphologie der GwSohle (= Quartärbasis) geohydraulisch relevant.
- Der Quartäraquifer weist im Untersuchungsgebiet eine Durchlässigkeit in der Größenordnung von  $k_f = \text{ca. } 0,014 \text{ m/s}$  und eine durchschnittliche Transmissivität von  $T = \text{ca. } 0,058 \text{ m}^2/\text{s}$  auf. Die mittlere Nutzporosität kann aus dem  $k_f$ -Wert mit  $n_o = \text{ca. } 0,27$  bzw. 27% abgeleitet und aufgrund des (weitgehend) ungespannten Charakters des Aquifers mit dem Speicherkoeffizienten gleichgesetzt werden. Der spezifische Speicherkoeffizient wird mit  $S_s = 1\text{E-}4$  (sandiger Kies) angenommen.  
Nach dem Ergebnis des Markierungsversuchs 2021 in Verbindung mit den geohydraulischen Kennwerten und dem GwGefälle gemäß Anlage 5.1.2 im Anhang 2 ist davon auszugehen, dass die GwFließgeschwindigkeit (Abstandsgeschwindigkeit  $v_a$ ) in dem für die Stadt Höchstädt erschließungsrelevanten Bereich zwischen 5 und 10 m/Tag beträgt.
- In den quartären Schottern der Hochterrasse können nach /26/ Hangend- und Liegendschotter unterschieden werden. Geohydraulisch relevant ist die (Schräg-) Schichtung dieser Sedimente, die eine Durchlässigkeitsanisotropie der Kies-Abfolge wie folgt bedingt:  $k_{f \text{ hor.}} > k_{f \text{ vert.}}$ . Der Anisotropiefaktor  $k_{f \text{ hor.}} / k_{f \text{ vert.}}$  wird auf  $\geq 10$  geschätzt.
- Für das tertiäre Unterlager wird in Anlehnung an die Ergebnisse in /2/ und /18/  $k_{fh} \leq 1\text{E-}6 \text{ m/s}$ ,  $k_{fv} \leq 1\text{E-}7 \text{ m/s}$  und  $n_o = 0,05$  (bzw. 5%) angenommen; die geohydraulischen Kennwerte für den Karst im tieferen Untergrund können an dieser Stelle vernachlässigt werden.
- Die GwNeubildung durch Niederschlag ergibt sich aus dem entsprechenden LfU-Shapefile /11/. Sie beträgt im Zeitraum 2012 bis 2018 demnach im Donautal etwa 100 mm/a, ist allerdings auf dem Höhenrücken zwischen Lutzingen und Finningen Untergrund-bedingt geringer (bereichsweise  $< 100 \text{ mm/a}$ ). Diese GwNeubildung beschreibt die durchschnittliche Situation im Zeitraum 2012 bis 2018, und stellt, aufgrund der in diesem Zeitraum häufigen Trockenjahre, einen im Sinne der Aufgabenstellung konservativen Ansatz dar.

- Nach dem vorliegenden GwGleichenplan für Anfang / Mitte April 2019, der etwa MW-Bedingungen repräsentiert, ist davon auszugehen, dass die natürliche GwStrömung in dem Quartäraquifer W' von Höchstädt auf den Vorfluter Klosterbach / Pulverbach und die Niederterrasse östlich von Höchstädt ausgerichtet ist. Die GwStrömung ist (weitgehend) ungespannt, so dass auch die Morphologie der GwSohle (= Quartärbasis) geohydraulisch relevant ist.
- Eine Besonderheit für die GwStrömung im Quartär ist der südliche Grenzbereich der Hochterrasse (HT) bzw. der dortige Übergang zur Niederterrasse (NT [Donauaue]) östlich der Einmündung von Klosterbach und Pulverbach in die Donauaue bei Höchstädt. In diesem Bereich ist entlang der HT-Grenze keine durchgängige hydraulische Verbindung zwischen den Kiesen der Hoch- und der Niederterrasse gegeben.
- Aufgrund der Höhenverhältnisse ist davon auszugehen, dass aus den Ries-Trümmernmassen und/oder den Molassesedimenten, die den Höhenrücken zwischen Lutzingen und Finningen aufbauen, entlang des nördlichen Donautalrandes resp. der nördlichen HT-Grenze eine laterale Zuspeisung in den quartären GwLeiter erfolgt, soweit diese (lokalen?) GwVorkommen im Tertiär nicht in die lokalen (kleineren) Vorfluter südöstlich von Finningen bzw. bei Lutzingen entwässern; dies ist aber nach den vorliegenden NW-Abflussmessungen am 26.07.2004 (BRW) bzw. im Sommer 2020 kaum der Fall (siehe Anlagen 1.3 und 4.5 im Anhang 2).
- Am Brunnen Lutzingen wurde in den vergangenen Jahren ein GwNiveau um 425,50 m ü.NN und folgender GwGang gemessen. Dieser Brunnen wird als GwAufschluss im Karst gewertet.
- Der Karstwasserspiegel von ca. 425,50 m ü.NN am Brunnen Lutzingen liegt 6,5 bis 7 m über dem GwNiveau in der quartären Hochterrasse im Bereich der Brunnen 1 und 2 Höchstädt und rund 14 m höher als der Wasserspiegel in der Donauaue bzw. in der Niederterrasse. Demnach ist die Donauaue als bevorzugtes Entlastungsgebiet für das Tertiär und den Karst im tieferen Untergrund zu werten. Die entsprechende vertikale Zuspeisung dürfte somit in erster Linie in die Kiese der deutlich tiefer liegenden Niederterrasse südlich bzw. südöstlich von Höchstädt erfolgen. Für die Hochterrasse wird im Folgenden keine flächenhafte Zuspeisung aus dem Unterlager angenommen.

---

## 4. Art und Umfang des Vorhabens

---

Aufgrund des für die Zukunft prognostizierten Wasserbedarfs der Stadt Höchstädt a.d.Donau werden folgende Förderraten für den Brunnen 3 Höchstädt beantragt (Antrag auf gehobene Erlaubnis für das Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser aus dem Brunnen 3 Höchstädt nach § 9, Abs. 1, Nr. 5 WHG zum Zwecke der Trinkwasserversorgung der Stadt Höchstädt a.d.Donau):

- bis zu 50 l/s
- bis zu 2.480 m<sup>3</sup>/d
- bis zu 80.000 m<sup>3</sup> über einen durchgängigen Zeitraum von 50 Tagen<sup>1</sup>.
- bis zu 430.000 m<sup>3</sup>/a

Es wird eine Laufzeit der gehobenen Erlaubnis bis zum 31.12.2043 beantragt.

Die Brunnen 1 und 2 werden nach Anschluss des Brunnens 3 an das Versorgungsnetz zukünftig nicht mehr für die TwVersorgung genutzt. Vorbehaltlich der Erteilung einer gehobenen Entnahmeerlaubnis für den Brunnen 3 und dessen Anbindung an das Versorgungsnetz im Laufe des Jahres 2023 besteht somit keine Notwendigkeit, die Entnahmegenehmigung für die Brunnen 1 und 2 über den 31.12.2023 hinaus zu verlängern resp. entsprechend neu zu beantragen.

---

<sup>1</sup> Die Schutzzone II des vorgeschlagenen WSG ist auf die „50-Tages-Spitze“ von 1.600 m<sup>3</sup>/d ausgelegt (siehe Kap. 5.2), also die Gesamtentnahme von 80.000 m<sup>3</sup> in einem durchgängigen Zeitraum von 50 Tagen.



---

## 5. Vorgeschlagene Bemessung des Wasserschutzgebietes für den Brunnen 3

---

### 5.1 Konzeptionelle Ansätze

---

Die Bemessung des vorgeschlagenen Wasserschutzgebietes für den Brunnen 3 gemäß /1/ basiert auf folgenden Vorgaben und Richtlinien:

- DVGW-Regelwerk, Technische Regel Arbeitsblatt W 101 (A) – Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser, April 2021 /8/.
- Merkblatt Nr. 1.2/7 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, 01.01.2010: Wasserschutzgebiete für die öffentliche Wasserversorgung – Teil 1: Wasserschutzgebiete als Bereiche besonderer Vorsorge – Aufgaben, Bemessung, Festsetzung /9/.

Gemäß diesen Vorgaben werden die Schutzfunktion und die Ziele der einzelnen Schutzzonen in den folgenden Kapiteln zusammengefasst. Im Anschluss werden die Bemessungskriterien für die einzelnen Schutzzonen genauer erläutert. Hierbei sind folgende konzeptionelle Ansätze zu berücksichtigen:

- **Schutzzone I (Fassungsbereich)**

Für die Schutzzone I (Fassungsbereich) ist, wie im Abschlussgutachten im Anhang 2 dargestellt, die Mindestausdehnung von allseitig 10 m um den Brunnenstandort ausreichend. Dem wird mit einer planmäßig einzuzäunenden Fläche von ca. 22 x 22 m, entsprechend der Breite des Grundstücks Fl. Nr. 2346 in der Gemarkung Höchstädt, Rechnung getragen.

- **Schutzzone II (Engere Schutzzone)**

Gemäß der einschlägigen DVGW-Richtlinie /8/, und übereinstimmend mit dem LfU-Merkblatt 1.2/7 /9/, ist die Schutzzone II unter hydrogeologischen Bedingungen, wie sie in der Hochterrasse im Donautal gegeben sind, anhand der zu berechnenden 50-Tage-Zone zu bemessen. Bis zum April 2021 war diese unter Ansatz der Tagesentnahme gemäß einer aktuellen Wasserbedarfsprognose durchzuführen.

In der seit 04/2021 geltenden DVGW-Richtlinie W 101 /8/ ist jedoch nun die innerhalb von 50 Tagen maximal mögliche Entnahmemenge resp. die äquivalente Förderrate („50-Tage-Spitze“) anzusetzen. Diese wird wie folgt hergeleitet (siehe Anhang 2):

- 2018 wurde von der Stadt Höchstädt an den Brunnen 1 und 2 eine (überdurchschnittliche) Fördermenge von 327.330 m<sup>3</sup> realisiert, was einer durchschnittlichen Förderrate von 897 m<sup>3</sup>/Tag entspricht. In den beiden förderstärksten Monaten Juni und Juli wurde über 61 Tage eine mittlere Förderrate von 1.002 m<sup>3</sup>/Tag realisiert, was näherungsweise – für 2018 – als „50-Tage-Spitze“ gewertet werden kann.

- Bis 2060 ist nach der Bedarfsprognose bei der Stadt Höchstädt mit einem Eigenförderanteil von 430.000 m<sup>3</sup>/a bzw. durchschnittlich ca. 1.178 m<sup>3</sup>/Tag zu rechnen, also eine 1,31-fach höhere Förderrate im Vergleich zur Jahresentnahme 2018.
- Mit diesem Faktor kann die mittlere Förderrate in den förderstärksten (Sommer-)Monaten 2018 bzw. die „50-Tage-Spitze“ bis 2060 näherungsweise auf 1.002 m<sup>3</sup>/Tag \* 1,31 = ca. 1.313 m<sup>3</sup>/Tag hochgerechnet werden. Berücksichtigt man bis 2060 einen Sicherheitszuschlag von ca. 20%, so ergibt sich eine äquivalente Förderrate von bis zu ca. 1.600 m<sup>3</sup>/Tag für die innerhalb von 50 Tagen maximal mögliche Entnahmemenge („50-Tage-Spitze“).
- Der Sicherheitszuschlag von 20% bei der Herleitung der „50-Tage-Spitze“ ist darin begründet, dass in den nächsten Jahrzehnten in Folge des Klimawandels mit einer zeitweilig höheren Tagesspitzenentnahme der verbrauchsreichen Tage gerechnet werden muss.

Da bezüglich der aktuellen DVGW-Richtlinie /8/ in Bayern noch keine Erfahrungen in der Herleitung und praktischen Anwendung der „50-Tage-Spitze“ vorliegen, hatte das Wasserwirtschaftsamt Donauwörth am 22.07.2021, ausgehend von der o.g. Herleitung für den Fall Höchstädt, eine entsprechende Anfrage beim LfU gestellt, die am 28.07.2021 wie folgt beantwortet wurde:

*„Die Formulierung der W 101 (2021) zur Bemessung der engeren Schutzzone anhand der 50-Tage-Entnahme „...gemäß Gestattung innerhalb 50 Tagen max. mögliche Entnahmemenge...“ werden wir in der Überarbeitung des Merkblattes 1.2/7 aufgreifen, um keinen Widerspruch in der Bemessung der Zone II zu erzeugen. Aus fachlicher Sicht kann im Entnahmebescheid die max. Momentanentnahme (l/s), max. 50d-Menge [m<sup>3</sup>/50d) und max. Jahresmenge (m<sup>3</sup>/d) definiert werden, um die Eckdaten aus Brunnenergiebigkeit, Bemessung der Engeren Schutzzone und Grundwasserangebot abzubilden und dem Wasserversorger die größtmögliche Flexibilität einzuräumen.*

*Hinsichtlich der Berücksichtigung von Klimafaktoren in Wasserrechtsanträgen liegen uns bisher keine Gutachten oder Anfragen vor. Den einwohnerspezifischen Wasserverbrauch betreffend, werden bis 2030 bzw. 2050 keine gravierenden Änderungen gesehen (s. Landtagsanfrage Juli 2021). Für die genehmigte Jahresentnahmemenge (mittlerer Wasserbedarf) ist die zu erwartende demographische Entwicklung zu berücksichtigen.*

*Auswirkungen des Klimawandels beeinflussen jedoch das Wasserangebot und sind in einer reduzierten Grundwasserneubildung zu verankern. Bayernweite Daten stehen hierfür aus dem Kliwa-Projekt zur Verfügung.*

*Eine kurzfristige Entnahmesteigerung in Form einer höheren Tagesspitzenentnahme sind zu erwarten und können vom Wasserversorger aus zurückliegenden Entnahmedaten (Tagesspitzenfaktor) abgeschätzt werden.*

*Für den konkreten Fall (WSG Höchstädt) ergibt sich unserer Ansicht nach der Wasserbedarf als Menge \* Zuschlagsfaktor (1,3). Die Berücksichtigung der Klimaänderung sollte über eine reduzierte Grundwasserneubildung Eingang finden (niedrigere GwStände ⇒ größere Zustrombreite) und nicht wie vom Gutachter vorgeschlagen in einem um 20 % erhöhten Bedarf.“*

In der Zusammenschau mit den Aussagen im Gutachten im Anhang 2 und der Wasserbedarfsprognose im Anhang 1, kann die in /2/ dargelegte Herleitung der „50-Tage-Spitze“ und die darauf basierende Bemessung der Schutzzone II aus folgenden Gründen beibehalten werden:

- Der möglichen Wirkung abnehmender GwNeubildung aus Niederschlag infolge des Klimawandels wird in der GwModellierung im Abschlussgutachten in Anhang 2 zumindest ansatzweise dadurch Rechnung getragen, dass die GwNeubildung gemäß LfU-Datensatz für die relativen Trockenjahre 2012 bis 2018 und in den Ortsbereichen eine gegenüber den LfU-Daten deutlich abgeminderte GwNeubildung angesetzt wurde.
- Zudem führen aus geohydraulischen Gründen sowohl niedrige GwStände als auch (z.B. um 20%) erhöhte Förderraten zu einer Vergrößerung der Zustrombreite, so dass dies tendenziell als äquivalent betrachtet werden kann.
- Des Weiteren geht die vorgeschlagene WSG-Grenze, Schutzzone II allseitig deutlich über die bei Ansatz von  $Q_{\text{Spitze}} = 1.600 \text{ m}^3/\text{d}$  berechnete 50-Tage-Zone hinaus, was die Effekte einer zukünftig eventuell reduzierten GwNeubildung gemäß den Ergebnissen des Kliwa-Projektes (Größenordnung bis zu 20%) und dadurch induzierter niedriger GwStände sicher kompensieren dürfte. Eine entsprechende Ausdehnung der Schutzzone II über die resultierende 50-Tage-Zone hinaus ist auch aufgrund der möglichen räumlichen Differenzierung der geohydraulischen Parameter angebracht, wie die Diskussion der entsprechenden Ergebnisse in Kap. 7.2 im Abschlussgutachten in Anhang 2 zeigt.

Aufgrund dieser Bewertung wird die im Abschlussgutachten in Anhang 2 dargelegte Bemessung der Schutzzone II beibehalten.

#### ➤ **Schutzzone III (Weitere Schutzzone)**

Die Bemessung der Schutzzone III basiert auf der maßgeblichen GwEinzugsgebietsberechnung für den Standort VB Br. 4 bei Ansatz der Jahresförderrate von  $Q = 430.000 \text{ m}^3/\text{a}$  (Szenario 6a in Anhang 2) und Anwendung des Abgrenzungsschemas gemäß LfU-Merkblatt Nr. 1.2/7 /9/. Hierbei wird das Teileinzugsgebiet (TEZG) des Brunnens 3, die nördlich der quartären Hochterrasse im Tertiär-Gebiet liegen, nach dem unten gezeigten Abgrenzungsschema als Teilflächen mit geringer Schutzbedürftigkeit nicht in das WSG miteinbezogen. Das Tertiär ist struktureologisch von der quartären Hochterrasse abzugrenzen; zudem ist aufgrund der Geländemorphologie in diesem Bereich ein größerer GwFlurabstand anzunehmen, was in Verbindung mit der überwiegend feinklastischen Ausbildung der Tertiär-Gesteine in diesem TEZG auch eine mindestens mittlere, sehr wahrscheinlich aber eher eine hohe bis sehr hohe Schutzfunktion der Deckschichten erwarten lässt. Es ist auch von einer deutlich geringeren GwFließgeschwindigkeit innerhalb der Tertiär-Gesteine und mithin von einer deutlich ausgeprägteren Filterwirkung des Untergrundes im Vergleich zur quartären Hochterrasse auszugehen.

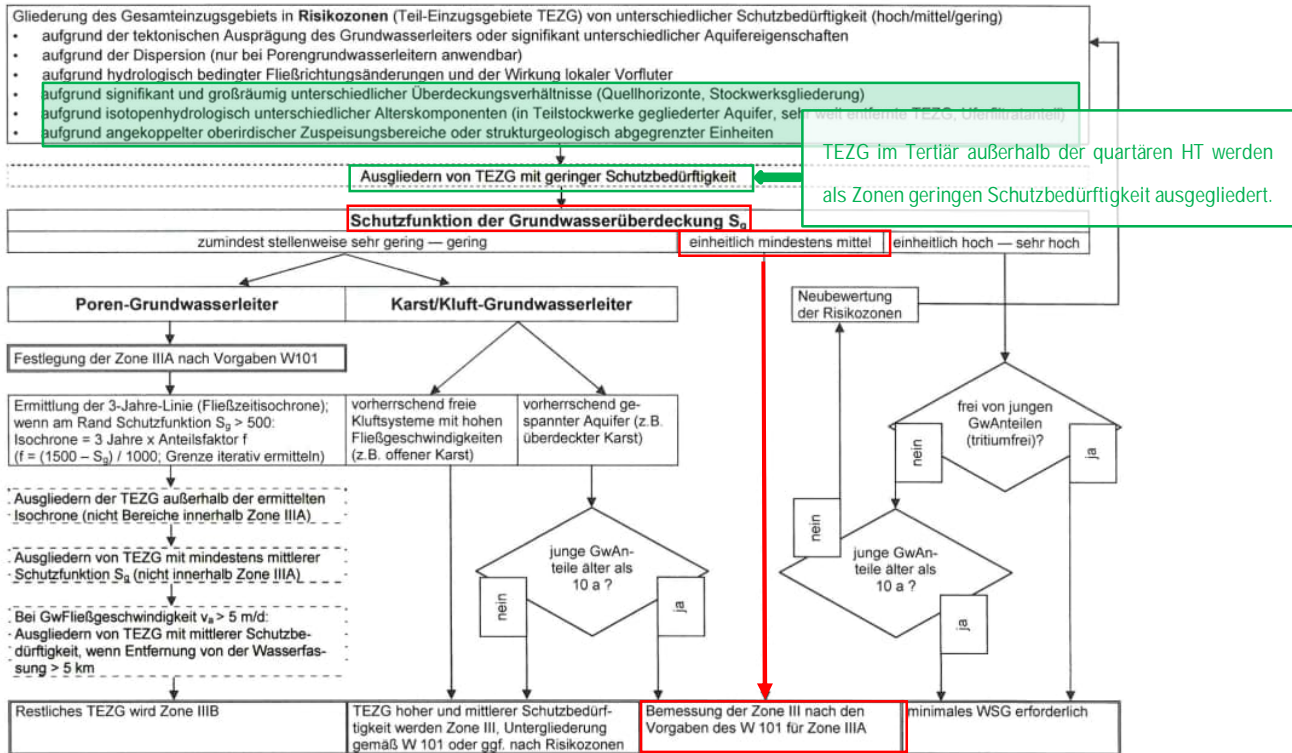


Abbildung 5-1: WSG-Bemessung für den Brunnenstandort VB Br. 4, Schutzzone III – Anwendung des Abgrenzungsschemas nach LfU-Merkblatt Nr. 1.2/7 /9/

Für die Abgrenzung der Schutzzone III ist für den Brunnen 3 das Entfernungskriterium in Verbindung mit der Deckschichtensituation maßgebend. Diesbezüglich ist die Abstandsgeschwindigkeit dahingehend relevant, dass aufgrund der mittels Markierungsversuch nachgewiesenen Abstandsgeschwindigkeit mit  $v_a > 5$  m/Tag zu rechnen ist, und somit das 3 km-Kriterium für die Abgrenzung der Schutzzone III anzusetzen ist. Die Gw-oberstromige Grenze der Schutzzone III soll bei diesen Gegebenheiten nach /8/ in ca. 3 km Entfernung von der TwFassung verlaufen. Eine Differenzierung der Schutzzone III in Teilzonen IIIA und IIIB ist demnach nicht vorgesehen.

## 5.2 Vorgeschlagenes WSG-Konzept

Für den Brunnen 3 Höchstädt wird in /1/ entsprechend den oben beschriebenen Ansätzen folgendes WSG-Konzept entwickelt:

Tabelle 5-1: Vorgeschlagenes WSG-Konzept für den Brunnen 3 Höchstädt

Schutzzone	Bemessungsansätze bzw. -vorgaben
<b>Schutzzone I (Fassungsbereich)</b>	Vorgabe nach DVGW-Richtlinie W 101: mindestens 10 m allseitig um den geplanten Brunnen.
<b>Schutzzone II (Engere Schutzzone)</b>	Die GwModell-gestützte <b>Berechnung der 50-Tage-Linien (50-Tage-Zonen)</b> für den Brunnenstandort VB Br. 4 (= Br. 3) bei Ansatz der „50-Tage-Spitze“ von <b>1.600 m<sup>3</sup>/d</b> ( $\cong$ 18,5 l/s).
<b>Schutzzone III (Weitere Schutzzone)</b>	Die GwModell-gestützte <b>Berechnung des GwEinzugsgebietes</b> für den Brunnenstandort VB Br. 4 (= Br. 3) bei Ansatz einer Durchschnittsförderung von <b>430.000 m<sup>3</sup>/a</b> ( $\cong$ 13,7 l/s); Grundlage: Szenarien 6a (siehe Anlage 7.6.1 in Anhang 2). Aufgrund der nach Anlage 5.3 in Anhang 2 einheitlich mindestens mittleren Schutzfunktion der Deckschichten außerhalb des unmittelbaren Nahbereiches des Brunnenstandortes VB Br. 4 kann die Zone III nach /9/ gemäß den Vorgaben für die Schutzzone IIIA bemessen und dementsprechend begrenzt werden. Da die maßgebliche GwFließgeschwindigkeit >5 m/Tag beträgt, sollte die Schutzzone III nach /8/ bis ca. 3 km oberstromig des Brunnenstandortes reichen. Dieses 3 km-Kriterium wird für die oberstromige Begrenzung des WSG, Zone III gemäß Anhang 1 angesetzt. Die nördliche und südliche Begrenzung der Zone III berücksichtigt neben der berechneten Einzugsgebietsbreite auch die mögliche Variation der Einzugsgebietsbreite in Abhängigkeit von hydrologisch bedingten Schwankungen und der Dispersion innerhalb der quartären Hochterrasse.

Die vorgeschlagenen WSG-Grenzen sind in Anlage 1 dargestellt, und orientieren sich an den bestehenden Grundstücksgrenzen. Zur Begrenzung der WSG-Fläche auf dem Gebiet der Gemeinde Lutzingen wird angestrebt, das vergleichsweise große Grundstück Fl. Nr. 662 zu teilen, und nur dessen westlichen Teil in das WSG, Zone III einzubeziehen.

Die Flächengrößen der einzelnen Schutzzone stellen sich wie folgt dar:

Tabelle 5-2: Flächengrößen der vorgeschlagenen Schutzzone

WSG-Zone	Fläche (m <sup>2</sup> )
I	435
II	342.807
III	2.374.120

### 5.3 Schutzgebietskatalog

Der festzusetzende WSG-Katalog (Vorschlag) in Anlehnung an die einschlägige aktuelle Musterverordnung (Arbeitshilfe) der Bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung ist in Anlage 4 in /1/ enthalten.

## 6. Alternativenprüfung

Mit dem Standort Brunnen 3 erfüllt die Stadt Höchstädt a.d.Donau die Vorgabe des § 50 Abs. 2 WHG, wonach der Wasserbedarf vorrangig aus ortsnahen Wasservorkommen zu decken ist. Die Bedarfsdeckung aus ortsfernen Wasservorkommen darf nach § 50 Abs. 2 WHG erfolgen, wenn eine Versorgung aus ortsnahen Wasservorkommen nicht in ausreichender Menge oder Güte oder nicht mit vertretbarem Aufwand sichergestellt werden kann.

Ausgehend von dieser Vorgabe, und der daraus resultierenden Schlussfolgerung, dass sämtliche möglichen TwGewinnungsstandorte innerhalb des Stadtgebietes von Höchstädt als ortsnahe Wassergewinnung aufzufassen sind, wurden verschiedene Brunnenstandorte untersucht. Das Ergebnis der entsprechenden Alternativenprüfung, die zu dem geplanten Standort für den Brunnen 3 geführt hat, wird im Folgenden dargestellt.

In /2/ und /32/ wurden verschiedene Standorte in der quartären Hochterrasse für die zukünftige TwGewinnung der Stadt Höchstädt a.d.Donau untersucht, die gegenüber dem Brunnen 3 folgende Nachteile aufweisen:

- Ein westlich der Staatsstraße St 2212, etwa zwischen den GWM P3 und P12 gelegener Brunnenstandort (Szenario 4 in /32/), würde absehbar mit dem erforderlichen WSG die Gemarkung Mörslingen und nachgewiesenermaßen auch den Ortsbereich von Mörslingen tangieren. Dies wäre nicht genehmigungsfähig, da die Verlagerung des Brunnenstandortes bzw. des Ortes der TwGewinnung, auch innerhalb des bestehenden WSG, als Neuerschließung aufzufassen wäre. Dies stünde im Konflikt mit §1, Art. 31 BayWG, wonach für neue Wassergewinnungsanlagen keine Ausweisung von Wasserschutzgebieten in bebauten Ortsbereichen erfolgen soll.
- Unter der Voraussetzung der technischen Ertüchtigung der bestehenden Brunnen 1 und 2 wäre grundsätzlich auch die Beibehaltung der aktuellen TwGewinnung an den bestehenden Brunnenstandorten möglich. Allerdings ist die Schützbarkeit dieser Brunnen aufgrund der zentralen Lage des Ortsbereiches von Mörslingen und der Infiltrationsrandbedingung Brunnenbach im GwEinzugsgebiet ungünstiger zu bewerten, als der Standort Brunnen 3, der diese Risikobereiche vollständig vermeidet.  
Die Ortslage von Mörslingen im GwEinzugsgebiet der Brunnen 1 und 2 muss als relevante Beeinträchtigung der Schützbarkeit bewertet werden, da von den dortigen Nutzungen und Einrichtungen (Abwasserleitungen, Öltanks, Straßen etc.) ein erhebliches Risiko für die TwQualität ausgeht.
- Nördlich bis nordwestlich von GWM P4, in Richtung Lutzingen gelegene Brunnenstandorte scheiden aus hydrogeologischen Gründen aus. Hier ist aufgrund der nachgewiesenen geringen Mächtigkeit des quartären GwLeiters (Quartäraquifer) eine unzureichende Brunnenergiebigkeit gegeben, was durch die Nähe zur Terrassengrenze (= Verbreitungsgrenze des

Quartär-GwLeiters), die tendenziell als Staugrenze im GwStrömungsfeld innerhalb der quartären Kiese wirkt, noch verstärkt wird (negative Prognose für die zu erwartende Brunnenergiebigkeit).

- Eine Verlegung der TwGewinnung der Stadt Höchstädt a.d.Donau innerhalb der quartären Hochterrasse in nordöstliche Richtung gerät zunehmend in Konflikt mit der TwGewinnung der BRW im Gebiet Blindheim. Die dortigen Quartär-Brunnen werden aus nordwestlicher Richtung angeströmt, so dass durch die Verlagerung der Brunnen Höchstädt in diese Richtung, und unter Berücksichtigung eventuell perspektivisch erforderlicher Erweiterungsoptionen im BRW-Gebiet Blindheim, absehbar zu einer wasserwirtschaftlichen Konkurrenzsituation führt. Zudem ist in diesem Bereich die Kreisstraße DLG 36 (ohne RiStWag-Ausbau; ungeklärte Schutzfunktion der Deckschichten) als wesentliche Nutzungskonkurrenz bzw. relevantes Gefährdungspotenzial zu sehen (Gefährdung der TwQualität durch Verkehrsunfälle etc.). Des Weiteren läge der potenziell infiltrierende Bitziggraben im Brunneneinzugsgebiet, eventuell auch innerhalb der 50-Tage-Zone, was die Schützbarkeit eines solchen Brunnenstandorts wesentlich einschränkt.
- Ein vollständiger Wasserbezug von der BRW wäre eventuell möglich, hätte jedoch eine entsprechend erhöhte Förderung der BRW zur Folge, mutmaßlich an anderer Stelle in der quartären Hochterrasse (z. B. im Gebiet Blindheim). Für den GwHaushalt im Quartär im Donautal ergibt sich hierdurch kein positiver Effekt gegenüber der äquivalenten TwFörderung auf dem Stadtgebiet von Höchstädt. Zudem gilt die Aussage des Umweltministeriums, dass die bestehenden Trinkwasserschutzgebiete im Umkreis Höchstädt sehr wichtig für die zukünftige Wasserversorgung der Region und darüber hinaus sind. Wunsch des Ministeriums ist, das Trinkwasservorkommen bei Höchstädt für die eigene Trinkwasserversorgung selbst zu nutzen, da Wasser aus dem Donaubereich u.a. für Franken dringend erforderlich ist.
- Die TwGewinnung im tieferen Untergrund ist gemäß LEP Bayern nicht bzw. nur unter sehr restriktiv zu bewertenden Randbedingungen zulässig. Sie scheidet aus, wenn – wie in Höchstädt – nachweislich das oberflächennahe GwStockwerk für die TwGewinnung genutzt werden kann.
- TwErschließungen in der Niederterrasse im Donautal bei Höchstädt, also im südlichen Stadtgebiet bzw. südlich der Donau, scheiden aufgrund fehlender Schützbarkeit, vor allem in Folge der zahlreichen offenen Wasserflächen sowie der Ortsbebauung von Höchstädt, Sonderheim und Steinheim aus. Aufgrund der auch in der Niederterrasse hohen Durchlässigkeit des quartären GwLeiters ist aufgrund der Vielzahl von offenen Wasserflächen kaum ein Brunnenstandort zu erwarten, der bei den relevanten Förderraten das 50-Tage-Kriterium bezüglich See-Infiltrat einhalten kann. Die Ausweisung einer wirksamen WSG-Zone II ist in diesen Fällen nicht möglich und die Schützbarkeit von TwBrunnenstandorten in diesem Bereich mithin nicht gegeben.
- TwNeuerschließungen in größerer Entfernung von dem bestehenden Gewinnungsgebiet sind, unabhängig von eventuellen Nutzungskonkurrenzen, primär nicht konform mit den Vorgaben des § 50 Abs. 2 WHG.

Brunnen 3 stellt im Sinne der ortsnahen Wasserversorgung auf dem Gebiet der Stadt Höchstädt a.d.Donau den optimalen Brunnenstandort dar, der nachweislich eine für die langfristige Bedarfsdeckung ausreichende Ergiebigkeit aufweist, und fachlich und sachlich alle Vorgaben zur Ausweisung eines wirksamen Wasserschutzgebietes erfüllt. Ferner bietet er auch wirtschaftlich die größtmöglichen Vorteile für die Stadt Höchstädt. In der folgenden Tabelle sind die entsprechenden Aspekte für den Brunnen 3 im Vergleich zu anderen Standortvarianten zusammengefasst dargestellt. Dieser Variantenvergleich bezieht sich i.S.d. § 50 Abs. 2 WHG auf das Stadtgebiet von Höchstädt, und berücksichtigt die obigen Aussagen. Diesbezüglich wird auch auf das Gutachten im Anhang 2 verwiesen.

Tabelle 6-1: Brunnen 3 im Variantenvergleich

Kriterium	Bewertung Brunnen 3
Quantitative Versorgungssicherheit	<p>Bei gegebener Schützbarkeit (s.u.) ist am Brunnen 3, bei hoher Durchlässigkeit des genutzten GwLeiters, die größte Mächtigkeit des Quartäraquifers im erkundeten Stadtgebiet von Höchstädt nachgewiesen. Dies bedeutet, dass auch im Falle einer in Folge des Klimawandels abnehmenden GwNeubildung aus Niederschlag, mit der Folge eines abnehmenden GwNiveaus, langfristig eine ausreichende nutzbare Aquifermächtigkeit an diesem Standort erwartet werden kann. Dies ist eine wesentliche Voraussetzung für ein langfristig ausreichendes gewinnbares GwDargebot.</p> <p>An den bestehenden Brunnen 1 und 2 sowie an dem ebenfalls untersuchten Standort VB Br. 3 sind geringere Aquifermächtigkeiten gegeben, und die diesbzgl. geohydraulischen Bedingungen ungünstiger zu bewerten als am Brunnen 3.</p>
Schützbarkeit und qualitative Versorgungssicherheit	<p>Am Brunnen 3 ist sichergestellt, dass bestehende Ortsbebauung und (potenziell) infiltrierende Oberflächengewässer außerhalb des Brunneneinzugsgebietes verbleiben.</p> <p>Dies ist an den bestehenden Brunnen 1 und 2 nicht und an dem Standort VB Br. 3 nur eingeschränkt zu erreichen. In beiden Fällen erfasst das Brunneneinzugsgebiet sowohl Ortsbebauung von Mörslingen als auch potenzielle Infiltrationsstrecken entlang des Brunnenbachs. Besonders ungünstig sind diesbzgl. die bestehenden Brunnenstandorte 1 und 2 zu bewerten, da die Ortsbebauung von Mörslingen und die potenziellen Infiltrationsstrecken entlang des Brunnenbachs zentral im Brunneneinzugsgebiet liegen.</p> <p>Hinsichtlich der Staatsstraße St 2212 sind die Brunnenstandorte 1, 2, VB Br. 3 und Brunnen 3 gleichwertig, da in allen drei Fällen die Schutzwirkung des bestehenden RiStWag-Ausbaus gegeben ist.</p> <p>Hinsichtlich der Kreisstraße DLG 25 ist der Brunnen 3 günstiger zu bewerten als die Standorte Brunnen 1 und 2 und VB Br. 3, da im Einzugsgebiet des Brunnens 3 im Bereich dieser Kreisstraße DLG</p>



Kriterium	Bewertung Brunnen 3
	<p>25 tendenziell die höchste Schutzfunktion der Deckschichten nachgewiesen und mithin das geringste Gefährdungspotenzial für die TwGewinnung ausgehend von der Kreisstraße DLG 25 gegeben ist.</p>
<p>Wirtschaftliche Vorteile für die Stadt Höchstädt a.d.Donau</p>	<p>Hinsichtlich der unmittelbaren Investitionskosten unterscheiden sich die Brunnenstandorte 1, 2, VB Br. 3 und Brunnen 3 nicht wesentlich. Bei allen drei Varianten können weitgehend bestehende Leitungen zum Wasserwerk genutzt werden, und den Brunnenbaukosten bei den Varianten VB Br. 3 und Brunnen 3 stehen die Sanierungskosten für die Brunnen 1 und 2 gegenüber.</p> <p>Hinsichtlich der Betriebskosten dürften die Varianten VB Br. 3 und Brunnen 3 Vorteile gegenüber der Variante Brunnen 1 und 2 aufweisen. Wenngleich in allen Varianten auch zukünftig zwei Pumpen zu betreiben sind, wäre bei den Varianten VB Br. 3 und Brunnen 3 zukünftig nur noch ein Brunnen zu warten.</p> <p>Der Brunnen 3 liegt im Vergleich zu den Brunnen 1 und 2 und zum Standort VB Br. 3 am weitesten nördlich; dementsprechend liegt auch das erforderliche Wasserschutzgebiet am weitesten nördlich. Dies hat zur Folge, dass für die Stadt Höchstädt und den Stadtteil Deisenhofen durch Brunnen 3 der größte planerische Spielraum für die zukünftige Stadtentwicklung entsteht (Gewerbegebietsausweisungen, Infrastrukturmaßnahmen etc.). Somit bietet die Variante Brunnen 3 langfristig den größten wirtschaftlichen Vorteil für die Stadt Höchstädt im Vergleich zu Brunnen 1 und 2 und zum Standort VB Br. 3.</p> <p>Auch für die angrenzenden Gemeinden bietet diese Lösung Vorteile, insbesondere für die Gemeinde Finningen, OT Mörslingen. Die Gemeinde Lutzingen ist nur mit einer relativ kleinen landwirtschaftlichen Nutzfläche betroffen, für die eine entsprechende Ausgleichspflicht durch die Stadt Höchstädt besteht. Die Gemeinde Lutzingen ist im Vergleich zur bisherigen Nutzfläche im WSG zukünftig weniger belastet.</p> <p>Der OT Mörslingen der Gde. Finningen liegt praktisch vollständig außerhalb des GwEinzugsgebietes des Brunnens 3. Daher kann praktisch ausgeschlossen werden, dass zukünftig eine behördliche Entscheidung i.S.d. §52 WHG Abs. 1 Pkt. 3 Zeile (3) für Flächen außerhalb des Wasserschutzgebiets erforderlich werden könnte, die zu einer Vermeidung einer Gefährdung des mit der WSG-Festsetzung verfolgten Zwecks führt (Vermeidung einer Schutzzweckgefährdung).</p>

Somit stellt die Variante Brunnen 3 innerhalb des Stadtgebietes von Höchstädt die optimale Variante für die zukünftige städtische TwGewinnung dar. Sie bietet, bei größtmöglicher qualitativer und quantitativer Versorgungssicherheit, und unter Berücksichtigung der erforderlichen WSG-

Fläche, im Vergleich zu den anderen Brunnen- bzw. Standortvarianten den größten Spielraum für die zukünftige wirtschaftliche Entwicklung der Stadt Höchstädt a.d.Donau.

Weiter entfernt liegende Brunnenstandorte sind, bei erwartbar ungünstigeren Bedingungen für die langfristige qualitative und quantitative Versorgungssicherheit, zunehmend mit Konflikten mit benachbarten Kommunen oder benachbarten WVU verbunden, bei gleichzeitig erhöhten Leitungsbaukosten. Diese Varianten sind somit weniger vorteilhaft für die Stadt Höchstädt und werden daher planerisch nicht weiterverfolgt.

---

## 7. Auswirkung des Vorhabens, UVP-Vorprüfung

---

Die beantragten Förderraten sind durch das bekannte große natürliche GwDargebot im Quartär der Hochterrasse im Donautal bei Höchstädt abgedeckt. Dies zeigt nicht zuletzt das Pumpversuchsergebnis vom Brunnen 3 in Verbindung mit den GwModelluntersuchungen im Anhang 2. Eine Übernutzung des natürlichen GwDargebotes ist bei den hier beantragten Entnahmeraten für den Brunnen 3 Höchstädt ausgeschlossen.

Wasserwirtschaftlich genutzt wird der quartäre Kies-GwLeiter in der Hochterrasse des Donautals. Dieser GwLeiter ist ungespannt, d. h. der natürliche GwSpiegel (= Ruhewasserspiegel) liegt am Brunnenstandort innerhalb der Kiese, in denen aufgrund der Grobkörnigkeit der Kiese kein wesentlicher Kapillaraufstieg möglich ist. Somit ist die Wasserversorgung der örtlichen Vegetation vom Niveau des GwSpiegels unabhängig. Somit bleibt auch die beim Brunnenbetrieb notwendigerweise erfolgende und ohnehin geringe GwAbsenkung (s. u.) ohne Auswirkungen auf die örtliche Vegetation. Dies ist auch durch den großen GwFlurabstand bedingt, der Mitte Dezember 2022 am Brunnenstandort etwa 7,4 m betrug, wobei die Schwankungsbreite nach den Aufzeichnungen von der Messstelle D44 Mörslingen bis zu  $\pm 1$  m beträgt (siehe Abbildung 3-1). Aus Anlage 2 ergibt sich, dass der Quartäraquifer bei allen denkbaren hydrologischen Bedingungen, also auch bei HW, ungespannt bleibt.

Auswirkungen der GwEntnahme am Brunnen 3 auf den Abfluss des nördlich und östlich vom Brunnen 3 verlaufenden Bitziggrabens sind nicht anzunehmen. Dieser wird – bei NW-Bedingungen außerhalb von Niederschlagsperioden – primär aus tertiären Schichten bei Lutzingen gespeist. Der Bitziggraben fällt erfahrungsgemäß in den Sommer- und Herbstmonaten immer wieder trocken (siehe Anlage 1.3 im Anhang 2), ohne dass dies bisher durch eine GwEntnahme am Brunnen 3 verursacht sein könnte.

Nach der vorliegenden UVP-Vorprüfung sind durch die beantragte GwEntnahme keine nachteiligen Beeinträchtigungen relevanter Schutzgüter zu erwarten. Auf eine Umweltverträglichkeitsprüfung kann verzichtet werden (siehe Anlage 6).

Nach den Pumpversuchsdaten in Anlage 4 ist davon auszugehen, dass bei einer durchschnittlichen Entnahme von  $430.000 \text{ m}^3/\text{a}$  ( $\cong 13,7 \text{ l/s}$ ) die GwAbsenkung im Brunnen  $\leq 0,2 \text{ m}$  beträgt. Legt man diesen Absenkbetrag und den am Standort VB Br. 4 (= Brunnen 3) in Anhang 2 aus Pumpversuchsdaten ermittelten Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f = 0,022 \text{ m/s}^1$  zugrunde (siehe Tabelle 3-3), so errechnet sich eine Reichweite des Absenkungstrichters von  $< 100 \text{ m}^2$ :

---

<sup>1</sup> Dieser im Vergleich zur Auswertung der LPV-Daten etwas höhere Betrag für den  $k_f$ -Wert (siehe Kap. 2.5) wurde gewählt, da dies bei der Berechnung der Absenkungreichweite einen konservativen Ansatz darstellt.

<sup>2</sup> Berechnung der Reichweite des Absenkungstrichters mit dem im Internet frei verfügbaren Programm „hydrohelferlein“.

Absenkung im Brunnen s	0.2	[m]
Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$	0.022	[m/s]
Aquifermächtigkeit M (optional)	6.5	[m]
Reichweite nach SICHARDT (1928)	88.994	[m]
Reichweite nach KUSAKIN (1977)	43.488	[m]

Der bei Ansatz der durchschnittlichen Entnahme von 430.000 m<sup>3</sup>/a ( $\cong$  13,7 l/s) resultierende Absenkungstrichter beschränkt sich somit auf Flächen der Stadt Höchstädt a.d.Donau.

Dies gilt auch, wenn man mit einer Tagesspitzenförderrate von 2.480 m<sup>3</sup>/d ( $\cong$  29 l/s) rechnet, bei der nach dem Pumpversuchsergebnis in Anlage 4.1 eine Absenkung im Brunnen von ca. 0,5 m eintreten wird. Es resultiert dann eine Reichweite des Absenkungstrichters von <230 m:

Absenkung im Brunnen s	0.5	[m]
Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$	0.022	[m/s]
Aquifermächtigkeit M (optional)	6.5	[m]
Reichweite nach SICHARDT (1928)	222.49	[m]
Reichweite nach KUSAKIN (1977)	108.72	[m]

Dieser Berechnung liegen folgende Annahmen und Ansätze zugrunde, die tendenziell eine Überschätzung der Absenkungsreichweite zur Folge haben (konservativer Ansatz):

- Annahme stationärer GwStrömungsbedingungen resp. dauerhafte Wirksamkeit der angesetzten Förderraten. Tatsächlich ist die Realisierung der Tagesspitzenförderrate zeitlich begrenzt, so dass die berechnete Absenkungsreichweite bei Annahme der Tagesspitzenförderrate die Erweiterung des Absenkungstrichters gegenüber der Situation bei durchschnittlicher Förderrate real überschätzt.
- Ansatz des Absenkungsbetrags im Brunnen bei der betreffenden Förderrate. Tatsächlich ist die Aquifer-wirksame GwAbsenkung aufgrund des (geringen) Brunnenverlustes geringer, was ebenfalls zur Überschätzung der Absenkungsreichweite führt.

Unabhängig von diesen Annahmen/Ansätzen ist auch der ungespannte Charakter des Quartäraquifers zu berücksichtigen, in dem die räumliche Ausbreitung einer Entnahme-induzierten GwAbsenkung sehr langsam abläuft. Diese geht in einem ungespannten Aquifer notwendigerweise mit der Entwässerung des Porenraums zwischen Ruhe- und Betriebswasserspiegel einher.

Die oben durchgeführte Abschätzung der Absenkungsreichweite bei Ansatz der Förderraten von 13,7 l/s bzw. 29 l/s wird vor dem Hintergrund des Pumpversuchsergebnisses vom Brunnen 3 Höchstädt als plausibel eingestuft. Beim LPV betrug die Absenkung des GwSpiegels, bei einer Förderrate von 45,9 l/s, in einer Entfernung von >250 m weniger als 0,1 m (siehe Tabelle 2-6).

Aufgrund dieser Berechnungsergebnisse ist davon auszugehen, dass durch die beantragte GwEntnahme ausschließlich Flächen der Stadt Höchstädt a.d.Donau betroffen sind. Flächen der Nachbargemeinden Lutzingen und Finningen (OT Mörslingen) liegen außerhalb des möglichen Einflussbereiches der geplanten GwEntnahme am Brunnen 3 resp. außerhalb des möglichen Absenkungstrichters.

## 8. Rechtsverhältnisse

---

Die Unterhaltspflicht der Brunnen und technischen Anlagen obliegt dem Vorhabensträger.

**Büro HG GmbH**

Gießen, Januar 2023