

Projekt-Nr.: PN 18-374(2)

**ZV der Wasserversorgungsgruppe
Sulzemoos-Arnach**

**Hydrogeologisches Gutachten
zur Neubemessung des Trinkwasserschutzgebietes
für die Tiefbrunnen Großberghofen TB II und TB VIII**

Auftraggeber: ZV der Wasserversorgungsgruppe
Sulzemoos-Arnach
Kirchstr. 3
85254 Sulzemoos

Hydrogeologisches
Gutachten: HydroConsult GmbH
Afragässchen 7
86150 Augsburg

Augsburg, den 16.07.2025

- Anlagen:
- 1) Lagepläne 1:25.000, 1:7.500, 1:75.000,
Hydrogeologischer Profilschnitt
 - 2) Bohr- und Ausbauprofile der Brunnen TB II und TB VIII
 - 3) Grundwasserhydraulische Berechnungen
 - 4) Schutzgebietsvorschlag 1:5.000
 - 5) Schutzgebietskatalog
 - 6) Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung
 - 7) Wasserchemische Analysen / Isotopenuntersuchungen
 - 8) Lageplan Anlagentechnik, Rohrleitungen
 - 9) Alternativenprüfung zum Brunnenstandort
 - 10) Wasserbedarfsnachweis
 - 11) Wasserchemische Analysen 2024 / EÜV

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines.....	4
1.1 Vorgang – Veranlassung – Aufgabenstellung.....	4
1.2 Unterlagen.....	5
2. Beschreibung der Brunnen und der Wassergewinnungsanlage	6
2.1 Technische Angaben zu den Tiefbrunnen.....	6
2.2 Wassergewinnungssituation des ZV Sulzemoos-Arnach.....	7
2.3 Geplante Grundwasserförderung im Gewinnungsgebiet Großberghofen.....	7
2.4 Wassergewinnungsanlage Großberghofen.....	8
2.5 Alternativen zum Gewinnungsgebiet Großberghofen.....	8
3. Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse.....	9
3.2 Beschreibung des erschlossenen Aquifers	9
3.3 Pumpversuche und Brunnenenergiebigkeit	10
3.3.1 Pumpversuch in Brunnen TB II	10
3.3.2 Pumpversuch in Brunnen TB VIII	11
3.4 Grundwasserbeschaffenheit	12
3.5 Grundwasseralter und isotopenhydrologische Untersuchungen	13
4. Grundwassereinzugsgebiet.....	14
4.1 Regionale Grundwasserströmung in Umfeld der Brunnen Großberghofen.....	14
4.2 Bestimmung der Brunnen-Anstromparameter	14
4.3 Abschätzung des Grundwasserdargebots und benachbarte Brunnenanlagen	15
4.4 Fließzeitberechnung	16
4.9 Grundwasserdeckschichten und Risikozone	17
5. Flächennutzungen und Belastungen im Grundwassereinzugsgebiet	19
5.1 Land-, forst- und fischereiwirtschaftliche Nutzungen und Belastungen.....	19
5.2 Wirtschaftliche Nutzungen und Belastungen.....	19
5.3 Altlastenverdachtsflächen	20
6. Maßnahmen zum Schutz des Trinkwasservorkommens	20
6.1 Trinkwasserschutzgebiet	20
6.2 Schutzgebietskatalog	23

1. Allgemeines

1.1 Vorgang – Veranlassung – Aufgabenstellung

Der ZV der Wasserversorgungsgruppe Sulzemoos-Arnach betreibt im Verbandsgebiet derzeit an den vier Standorten Großberghofen, Deutenhausen, Arnach und Buchwald Brunnenanlagen zur öffentlichen Trinkwasserversorgung.

Das Gewinnungsgebiet Großberghofen besteht bereits seit der Errichtung des Tiefbrunnens Br. I im Jahr 1966 und wurde 1975 mit Inbetriebnahme des zweiten Tiefbrunnens Br. II erweitert. Der ehemalige Tiefbrunnen Br. I wurde aufgrund technischer Mängel im Jahr 2021 rückgebaut und am selben Standort durch den neu errichteten Tiefbrunnen Br. VIII ersetzt.

Der Brunnen Br. II befindet sich auf dem Grundstück der Flur-Nr. 201/1, der Brunnen VIII auf Flur-Nr. 173/1, beide Gemarkung Großberghofen. Die Brunnengrundstücke befinden sich im Eigentum des Zweckverbandes und sind jeweils als Fassungsgebiete (Zone W I) des bestehenden Trinkwasserschutzgebietes ausgewiesen.

Um diese bestehende Brunnenanlage mit den beiden Tiefbrunnen entsprechend den Planungen des Zweckverbandes mit einer Jahresförderung von 600.000 m³ für die öffentliche Trinkwasserversorgung nutzen zu können, soll das bestehende, am 30.09.1974 vom Landratsamt Dachau festgesetzte Trinkwasserschutzgebiet (Gebietsname: Großberghofen, Gebiets-Nr. 2210-7633-00330) und auch das gemäß Allgemeinverfügung des Landratsamtes Dachau vom 27.10.2022 [11] angeordnete vorläufige Schutzgebiet unter Zugrundelegung der neueren Richtlinien zur Bemessung von Wasserschutzgebieten überarbeitet werden.

Mit dieser Überarbeitung wird auftragsgemäß ein neu erarbeiteter Schutzgebietsvorschlag 1:5.000 sowie ein angepasster Schutzgebietskatalog vorgelegt.

1.2 Unterlagen

- [1] Merkblatt Nr. 1.2/7, Stand: 01. Januar 2010: Wasserschutzgebiete als Bereiche besonderer Vorsorge – Aufgaben, Bemessung und Festlegung, LfU Bayern.
- [2] DVGW Technische Regel –Arbeitsblatt W 101 (A): „Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser“, März 2021.
- [3] BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT: GLA-Fachberichte 13: Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung, München 1995.
- [4] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT: BIS-Archiv, Stammdatenblätter Objekte 7633BG015005 und 7633BG015006, Stand 20.04.2016 und Planzeichnung 1585/75 vom 11.03.1975 (Fa. Gebr. Joanni, Augsburg).
- [5] BAYERISCHES LANDESAMT F. UMWELT: ESRI-shape-Datei mit Grundflächen aus der GWN-BW-Modellierung, flächendifferenziert nach Nutzungsklassen mit mittleren Jahressummen der Sickerwassermenge für die Zeiträume 1971/73, 1979/81, 2000/10 und 2011/15, Stand 20.04.2016.
- [6] Fachtechnischer Bericht: „Schlussbericht zum Tiefbrunnen TB 8 Großberghofen“, HydroConsult Augsburg, 10.12.2021, erstellt im Auftrag des ZV Sulzemoos-Arnbach.
- [7] Gutachten: „Bilanzierung der Grundwasservorräte im Verbandsgebiet des ZV Alto-Gruppe“, HydroConsult Augsburg, 10.09.2018, erstellt im Auftrag des ZV Alto-Gruppe.
- [8] Gutachten: „Grundwasserstudie zur großräumigen Erkundung des tertiären Grundwassers im nördlichen Landkreis Dachau“ erstellt von Geotechnisches Büro Prof. Schuler/Dr. Ing. Gödecke am 25.04.1995 im Auftrag des ZV Alto-Gruppe.
- [9] Erläuterung: „Bedarfs- und Versorgungskonzept (Entwurf)“, IB Mayr Ingenieure Aichach, 11.04.2022, erstellt im Auftrag des ZV Sulzemoos-Arnbach.
- [10] Stellungnahme: „Standortbewertung für ein Brunnengrundstück bei Großberghofen“, HydroConsult Augsburg, 13.08.2015, erstellt im Auftrag des ZV Sulzemoos-Arnbach.
- [11] Allgemeinverfügung: „Vorläufiger Schutz des Einzugsgebiets für die Trinkwasserbrunnen TB II und TB VIII, Gemarkung Großberghofen, Gemeinde Erdweg, Landkreis Dachau, für die öffentliche Wasserversorgung der Mitgliedsgemeinden des Zweckverbands der Wasserversorgungsgruppe Sulzemoos-Arnbach.“, Landratsamt Dachau, Amtsblatt 78 Jg., Nr. 34 vom 27.10.2022.

2. Beschreibung der Brunnen und der Wassergewinnungsanlage

2.1 Technische Angaben zu den Tiefbrunnen

Die beiden Brunnen liegen etwa 350 m südlich bzw. südwestlich des Ortsrandes von Großberghofen. Der Brunnen Großberghofen TB II befindet sich auf dem Grundstück der Flur-Nr. 201/1, der Brunnen TB VIII auf Flur-Nr. 173/1, Gemarkung Großberghofen, Gemeinde Erdweg.

Die Brunnen wurden in den Jahren 1975 (Brunnen TB II) und 2021 (Brunnen TB VIII) erstellt. Die Schichtenverzeichnisse sowie die Ausbaupläne finden sich in Anlage 2. Die Beschreibung der zwei Tiefbrunnen hinsichtlich ihrer Hauptabmessungen erfolgt gemäß den Angaben aus [4] und [6].

Die Hauptabmessungen des **Tiefbrunnens Großberghofen TB II** sind:

Endbohrdurchmesser:	800 mm
Endtiefe:	103,0 m
Filterrohrdurchmesser:	DN 400 (Stahl, beschichtet mit Kiesbelag)
Filterrohre:	42,0-54,0 m, 60,0-63,0 m, 66,0-78,0 m, 81,0-96,0 m u. Gelände
Absperrung:	Stahlsperrohr DN 800 bis 16,6 m u. Gelände
Ruhewasserspiegel:	15,30 m u. Messpunkt (01.12.2021)
Geländehöhe:	498,80 mNN
Messpunkthöhe:	496,80 mNN
Örtliche Lage:	
Rechtswert	44 48 823
Hochwert	53 53 327

Die Hauptabmessungen des **Tiefbrunnens Großberghofen TB VIII** sind:

Endbohrdurchmesser:	870 mm
Endtiefe:	108,5 m
Filterrohrdurchmesser:	DN 500 (Edelstahl mit Kiesbelag 3-5 mm)
Filterrohre:	44,0-49,0 m, 51,5-60,0 m, 66,0-70,5 m, 78,5-91,0 m, 93,5-106,0 m u. Gelände
Absperrung:	Stahlsperrohr DN 900 bis 44,0 m u. Gelände
Ruhewasserspiegel:	25,42 m u. Gelände (13.09.2021)
Geländehöhe:	503,04 mNN
Messpunkthöhe (vorläufig):	503,40 mNN
Örtliche Lage:	
Rechtswert	67 1372,553
Hochwert	53 53947,515

2.2 Wassergewinnungssituation des ZV Sulzemoos-Arnbach

Der ZV der Wasserversorgungsgruppe Sulzemoos-Arnbach betreibt im Verbandsgebiet derzeit an den vier Standorten Großberghofen, Deutenhausen, Arnbach und Buchwald Brunnenanlagen zur öffentlichen Trinkwasserversorgung (Anlage 1.3).

Das Gewinnungsgebiet Großberghofen besteht bereits seit der Errichtung des Tiefbrunnens Br. I im Jahr 1966 und wurde 1975 mit Inbetriebnahme des zweiten Tiefbrunnens Br. II erweitert. Der ehemalige Tiefbrunnen Br. I wurde aufgrund technischer Mängel im Jahr 2021 rückgebaut und am selben Standort durch den neu errichteten Tiefbrunnen Br. VIII ersetzt.

Zu näheren Einzelheiten wird auf das vom ZV Sulzemoos-Arnbach erstellte Bedarfs- und Versorgungskonzept verwiesen [10]. Der Erläuterungsbericht zur Bedarfsberechnung findet sich in Anlage 10.

2.3 Grundwasserförderung im Gewinnungsgebiet Großberghofen

Wie die Pumpversuche aus den Tiefbrunnen Großberghofen gezeigt haben, sind maximale Entnahmen von 72,0 l/s in Brunnen II und 72,0 l/s in Brunnen VIII förderbar. Eingebaut ist derzeit eine Betriebspumpe mit einem Förderstrom von bis zu 40 l/s im Brunnen II und im Brunnen VIII mit einer Betriebsleistung von bis zu 60 l/s.

Die gemeinsame maximale jährliche Gesamtentnahme aus den beiden Brunnen wird entsprechend dem gestiegenen Gesamtwasserbedarf des Zweckverbandes gemäß dem Bedarfs- und Versorgungskonzept [9] mit 600.000 m³/a veranschlagt (bisher 549.000 m³/a).

Da im Betrieb der Brunnen des ZV Sulzemoos-Arnbach nicht alle Rohwässer beliebig mischbar sind und auch die Dimensionierungen im Rohrleitungsnetzes berücksichtigt werden müssen, sind „Brunnenkombinationen“ für den Normalbetrieb vorgesehen [9]. In diesen Kombinationen werden Br. II mit bis zu 27 l/s und Brunnen VIII mit bis zu 60 l/s betrieben.

Bei Ausfall der Stromversorgung über das allgemeine Stromnetz stehen im Versorgungsnetz nur die Brunnen II und VIII zur Verfügung, da diese mittels Notstrom betrieben werden können. In diesem Fall müssen die beiden Brunnen den Spitzenbedarf von 6.000 m³/d abdecken, so dass eine maximale Momentanentnahme von 40 l/s (Br. II) bzw. 60 l/s (Br. VIII) erforderlich wird.

2.4 Wassergewinnungsanlage Großberghofen

Neben den Brunnen Großberghofen bestehen auf dem Brunnengelände folgende Bauwerken bzw. Bauwerksgruppen:

- Tiefbrunnen Großberghofen Br. II mit eigenem Abschlussbauwerk,
- Tiefbrunnen Großberghofen Br. VIII mit eigenem Abschlussbauwerk,
- Rohwasserrohrleitungen DN 250 bzw. 300 zwischen Brunnen und Wasserwerk,

Das geförderte Grundwasser wird von den Brunnen in das Wasserwerk Großberghofen geleitet, dort aufbereitet und dann in den Hochbehälter bei Deutenhausen gepumpt (Anlage 8).

2.5 Alternativen zum Gewinnungsgebiet Großberghofen

2.5.1 Technische Alternativen

Im gesamten Versorgungsgebiet des ZV Sulzemoos-Arnbach ist das Gewinnungsgebiet Großberghofen ein wesentlicher Standort, da nur von dort in einem Ausfallszenario das Verbandsgebiet vollständig versorgt werden kann. Dies wegen der dortigen Notstromversorgung, der dort vorhandenen, notwendigen Leistungsstärke der Brunnen und der Nähe zur Aufbereitungsanlage.

Eine Verlagerung des Standortes Großberghofen im Hinblick auf einen alternativen Brunnenstand mit vergleichbaren Eigenschaften und den Folgeinvestitionen (Rohrleitungen, Pumpwerke) ist grundsätzlich zeitaufwändig, kostenintensiv und risikobehaftet.

Im Jahr 2015 wurde vor der Planung des Br. VIII (als Ersatz für Br. I) eine Alternativenprüfung vorgenommen. Geprüft wurde die Eignung eines Standortes auf dem Grundstück der Fl.-Nr. 180, Gemarkung Großberghofen [10]. Dieser Alternativstandort wurde aus Gründen der Nichtrealisierung nicht weiter verfolgt. Jedoch hätten sich auch hier neue Betroffenheiten ergeben.

Ein Fremdwasserbezug von benachbarten Wasserversorgungsunternehmen in ausreichender Menge steht nach getätigter Anfrage des Zweckverbandes bei den Nachbar-Wasserverbänden nicht zur Verfügung, da die hierfür erforderlichen leistungsstarken Brunnen dort nicht vorgehalten sind. Lediglich eine Notwasserversorgung entsprechend der bisherigen Verbände könnte über die Wasser-Nachbarn gewährleistet sein.

Aus den genannten Gründen stehen für die Nutzung der bestehenden Brunnen Großberghofen Br. II und VIII keine vergleichbaren wirtschaftlich-technischen Alternativen zur Verfügung.

2.5.2 Naturräumliche Alternativen

Eine umfassende Alternativenprüfung zu möglichen Standorten im Umfeld findet sich in Anlage 9. Im Ergebnis weist der bestehende Standort Großberghofen die günstigsten Standorteigenschaften auf.

3. Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse

Das Gewinnungsgebiet Großberghofen liegt im Bereich des Dachauer Tertiärhügellandes. Die Brunnenbohrungen durchörtern gemäß den vorliegenden Schichtenverzeichnissen Feinkiese, Sande, Schluffe und Tonmergel der tertiären Oberen Süßwassermolasse (Anlage 2.1 und 2.2).

Die Grundwasservorkommen in den tertiären Schichten des Dachauer Tertiärhügellandes können nach [7] generell in ein oberes erstes (HGW1) und ein unteres zweites Hauptgrundwasserstockwerk (HGW2) unterschieden werden. Dabei entspricht das HGW2 dem eigentlichen „Tiefengrundwasser“.

Gemäß Höhenlage und Korrelation der erbohrten Schichten, der Einbindetiefe der Sperrrohre, des Grundwasserdruckspiegels sowie der hydrochemischen Wasserinhaltsstoffe kann das am Brunnenstandort Großberghofen erschlossene Grundwasser in beiden Brunnen dem tieferen tertiären Hauptgrundwasserstockwerk (HGW 2) zugeordnet werden (Abb. 2).

3.1 Beschreibung des erschlossenen Aquifers

Von den Brunnenbohrungen Großberghofen TB II und TB VIII (Anlage 2.1 und 2.2) werden die produktiven grundwasserführenden Schichten des unteren tertiären Grundwasserleiters (HGW2) ab 35,0 m bzw. ab 44,0 m unter Gelände angetroffen. Die Sohlschicht wurde in der Brunnenbohrung TB II bei 101,0 m, in der Bohrung TB VIII bei 108,5 m erreicht.

Die ausgefilterten, grundwasserführenden Schichten sind in beiden Brunnen sandig und sandig-kiesig ausgebildet. Die erbohrte Nettomächtigkeit dieser wasserführenden Schichten liegt zwischen 54,7 m (Brunnen TB II) und 51,1 m (Brunnen TB VIII). Im Mittel **liegt die Nettomächtigkeit des Aquifers im Gewinnungsgebiet bei 52,9 m**. Dies liegt über dem regionalen Mittelwert für das HGW2 von etwa 40 m, der in einer hydrogeologischen Studie für das Dachauer Tertiärhügelland ermittelt wurde [8].

Zur Zeit der jeweils ausgeführten Leistungspumpversuche wurden die Ruhewasserspiegel im Brunnen II am 03.03.1975 mit 15,40 m u. Gelände und im Brunnen VIII am 13.09.2021 mit 25,42 m u. vorläufigem Messpunkt eingemessen. Die Ruhewasserspiegel zeigen in beiden Brunnen einen **gespannten Druckzustand des Aquifers** an.

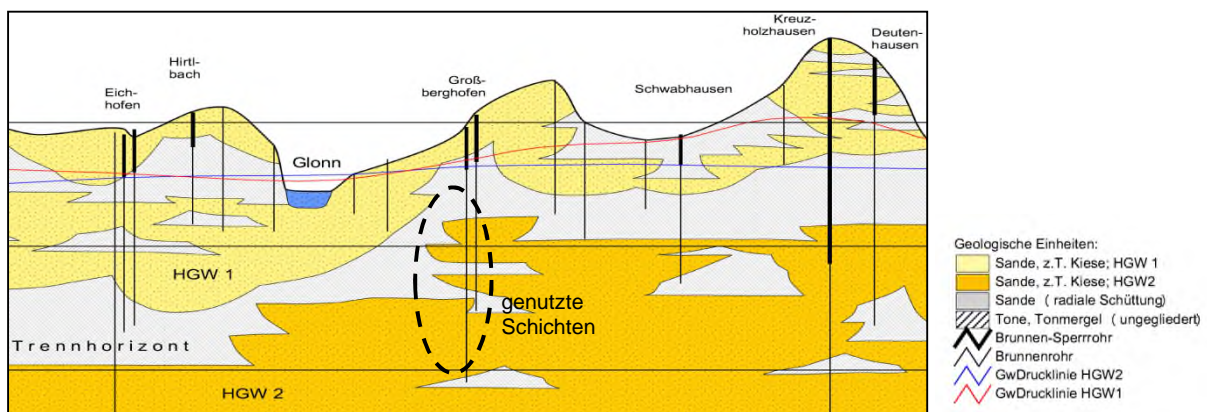


Abb. 2: Geologisch-hydrogeologischer Profilschnitt, schematisch (aus [7]). In der Zeichnung ist am Brunnenstandort Großberghofen der mittlerweile rückgebaute und durch den Brunnen TB VIII ersetzte Brunnen TB I eingetragen.

3.2 Pumpversuche und Brunnenergiegigkeit

3.2.1 Pumpversuch in Brunnen TB II

Im Brunnen TB II wurde im Jahr 1975 ein dreistufiger Leistungspumpversuch durchgeführt, um die erzielbaren Fördermengen aus dem Brunnen zu testen (Anlage 2.3). Für den Pumpversuch können folgende Werte tabelliert und berechnet werden:

Tiefbrunnen Großberghofen TB II:

Leistungspumpversuch* vom 03. bis 08.03.1975, Dauer 121,5 Std.

	Förderrate Q in l/s	Absenkung s in m	Netto-GwMächtigkeit M in m	Durchlässigkeit k _f in m/s	spezifische Ergiebigkeit E in l/s m
Ruhewasserspiegel: 15,40 m u. MP					
Pumpstufe 1	25,0	13,06	54,7	3,50 E-05	1,91
Pumpstufe 2	40,0	20,08	54,7	3,64 E-05	1,99
Pumpstufe 3	72,0	34,77	54,7	3,79 E-05	2,07
			i. Mittel:	3,64 E-05	1,99

*Förder- und Absenkungsdaten aus [4].

Bezogen auf die genutzte Mächtigkeit des Grundwasserleiters von 54,7 m kann somit eine Gesteinsdurchlässigkeit (k_f-Wert) im Mittel von 3,64 E-05 m/s berechnet werden. Die im Pumpversuch ermittelte spezifische Ergiebigkeit (E) beträgt ca. 1,99 l/s m.

3.2.2 Pumpversuch in Brunnen TB VIII

Im Zuge der Neuerrichtung des Brunnens TB 8 im Jahr 2021 wurde ein 98-stündiger Hauptpumpversuch durchgeführt (Anlage 2.4). Es wurden drei Pumpstufen mit einer jeweils gesteigerten Entnahmemenge gefahren. Bei jeder Pumpstufe wurde ein Beharrungszustand (quasistationärer Fließzustand) erreicht. Nach Beendigung der Pumpphase wurde der Wiederanstieg gemessen.

Beim Pumpversuch wurden folgende Kennwerte festgestellt und berechnet:

Tiefbrunnen Großberghofen TB VIII:

Leistungspumpversuch* vom 13. bis 17.09.2021, Dauer 98,0 Std.

	Förderrate Q in l/s	Absenkung s in m	Netto-GwMächtigkeit M in m	Durchlässigkeit k _f in m/s	spezifische Ergiebigkeit E in l/s m
Ruhewasserspiegel: 25,42 m u. MP					
Pumpstufe 1	20,0	4,04	51,1	9,68 E-05	4,95
Pumpstufe 2	44,0	10,27	51,1	8,38 E-05	4,28
Pumpstufe 3	72,0	17,36	51,1	8,12 E-05	4,15
			i. Mittel:	8,73 E-05	4,46

*Förder- und Absenkungsdaten aus [6].

Bei der im Brunnen TB VIII genutzten Mächtigkeit des Grundwasserleiters von 51,1 m errechnet sich eine Gesteinsdurchlässigkeit (k_f -Wert) im Mittel von $8,73 \text{ E-}05 \text{ m/s}$, was deutlich höher ist als im Brunnen TB II mit $3,64 \text{ E-}05 \text{ m/s}$. Für das Gewinnungsgebiet kann ein **mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) von $6,2 \text{ E-}05 \text{ m/s}$** angesetzt werden.

3.3 Grundwasserbeschaffenheit

Zur Beschreibung der Grundwasserbeschaffenheit liegen Beprobungen des Rohwassers vor und zwar für den Brunnen TB II von der turnusmäßigen Trinkwasseruntersuchung nach der Eigenüberwachungsverordnung mit Entnahme vom 06.10.2021 (Labor MBL, Dachau) sowie für den Brunnen TB VIII bei der Beprobung während des Hauptpumpversuchs mit Entnahme am 17.09.2021 (Labor Hydroisotop, Schweitenkirchen).

Physikalisch-chemische Beschaffenheit

Aufgrund der geogenen Wasserinhaltsstoffe kann das Wasser als Erdalkali-Hydrogenkarbonatwasser bezeichnet werden. Aufgrund der gemessenen Sauerstoffgehalte von

Tab. 1: Grundwasserchemische Daten aus den vorliegenden Vollanalysen der Brunnen TB II und Brunnen TB VIII.

		Brunnen TB II		Brunnen TB VIII		Grenzwert TrinkwV 2001
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
		06.10.21	14.10.24	17.09.21	14.10.24	
Kationen						
Calcium	mg/l	51,0	45,0	48,0	45,0	
Magnesium	mg/l	30,0	19,0	25,0	19,0	
Natrium	mg/l	18,0	4,7	15,0	5,5	200,0
Kalium	mg/l	1,1	0,78	1,0	0,81	
Anionen						
Hydrogenkarbonat	mg/l	315,5	228,2	293,0	234,9	
Chlorid	mg/l	< 1,0	1,5	0,73	1,2	250,0
Sulfat	mg/l	6,2	17,0	8,6	12,0	250,0
Nitrat	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 0,2	< 1,0	50,0
sonst. Parameter						
Eisen	mg/l	0,260	n.b.	0,230	n.b.	0,200
Mangan	mg/l	0,058	n.b.	0,150	n.b.	0,050
Uran	mg/l	n.b.	n.b.	0,003	n.b.	0,010
Arsen	mg/l	n.b.	n.b.	0,007	n.b.	0,010
Sauerstoff	mg/l	1,6	0,58	< 0,1	0,04	
PSM	µg/l	n.n.	n.b.	n.n.	n.b.	0,500

n.b.=nicht analysiert, n.n.=nicht nachgewiesen

1,6 mg/l bzw. < 1,0 mg/l handelt es sich um ein reduziertes Grundwasser. Die erhöhten Natriumgehalte (15,0 bzw. 18 mg/l) zeigen einen deutlichen Kationenaustausch an, was auf lange Sickerwege und auf eine hohe Verweildauer des Wassers im Untergrund hinweist. Wesentliche Grundwasserparameter sind in Tab. 1 aufgelistet.

Soweit untersucht, sind bis auf den niedrigen Gehalt an freiem Sauerstoff und dem erhöhtem Eisen- und Mangangehalt die Grenzwerte der Anlage 3 der TrinkwV eingehalten. Wie bereits bisher wird daher das Rohwasser aufbereitet.

Anthropogene Beeinflussungen bzw. ein Eintrag schädlicher Stoffe (PBSM, Nitrat etc.) konnte nicht festgestellt werden, so dass keine Hinweise auf ein ungünstiges bzw. nicht schützbare Einzugsgebiet vorliegen.

Die Gesamthärte des Rohwassers liegt zwischen 12,5° dH und 14,1° dH und somit um Übergang von Härtebereich 2 (mittel) zu Härtebereich 3 (hart) des Waschmittelgesetzes (WRMG).

Mikrobiologische Befunde

In den vorliegenden Untersuchungen waren die mikrobiologischen Befunde im Hinblick auf pathogene Keime einwandfrei.

3.4 Grundwasseralter und isopenhydrologische Untersuchungen

Die Brunnen des Zweckverbandes werden regelmäßig, zuletzt am 29.09.2020 bzw. 14.10.2024 isopenhydrologisch untersucht (Labor Hydroisotop, Schweitenkirchen). Für den neu erstellten Brunnen TB VIII wurde das beim Pumpversuch am 17.09.2021 zutage geförderte Wasser eingehend auf Isotopen untersucht.

Die regelmäßigen Messungen werden mit den Isotopenparametern Sauerstoff-18, Deuterium, Tritium und Krypton-85 durchgeführt. Ergänzend wurde beim Pumpversuch der Spurenstoff Schwefelhexafluorid (SF₆) mit untersucht, um ggf. vorhandene Jungwasseranteile näher beurteilen zu können. Die Berichte zu diesen Messungen finden sich in Anlage 7.

Folgende Isotopengehaltsbestimmungen liegen für die Brunnen TB II und TB VIII vor:

	Datum	Sauerstoff-18 ($\delta^{18}\text{O}$ in ‰)	Deuterium ($\delta^2\text{H}$ in ‰)	Tritium (^3H in T.U.)	Schwefelhexafluorid (SF ₆)
TB II	29.09.2020	-10,43	-74,2	< 0,6	
TB II	14.10.2024	-10,89	-75,5	< 0,6	
TB VIII	17.09.2021	-10,48	-74,5	0,4 ± 0,5	0,200 ± 0,10
TB VIII	14.10.2024	-10,85	-75,2	< 0,6	

Beurteilung:

Die isotopenhydrologischen Untersuchungen zeigen, dass sowohl Tritium als auch Schwefelhexafluorid nur mit geringen Gehalten nahe der Bestimmungsgrenze gemessen wurden. Demzufolge handelt es sich überwiegend um altes Grundwasser, das vor mehr als 70 Jahren neugebildet wurde.

Sehr untergeordnet ist ein jüngerer, tritiumhaltiges Grundwasser beigemischt, das jedoch auch bereits vor mehr als 30 Jahren neugebildet wurde. Hierauf weist der geringe SF₆-Gehalt hin. Je nach Auswertemethode wird der Jungwasseranteil zwischen 0 % und maximal 15 % abgeschätzt.

4. Grundwassereinzugsgebiet

4.1 Regionale Grundwasserströmung in Umfeld der Brunnen Großberghofen

Die großräumige Grundwasserströmungssituation des weiteren Umfelds der Gewinnungsanlage Großberghofen ist anhand eines Grundwassergleichenplans (übertragen aus [7]) dargestellt (Anlage 1.3). Zur Erstellung des Grundwassergleichenplans für den genutzten Grundwasserleiter (HGW2) wurden die Grundwasserpotenziale aus den Archivdaten des BAYER. LANDESAMT F. UMWELT (INFOWAS, BIS) verwendet. Diese stellen bei Brunnen zumeist Potenziale vor Beginn der Grundwassernutzung dar, so dass i.d.R. ein unbeeinflusster Zustand dokumentiert ist und diese von aktuell gemessenen z.T. abweichen.

Dabei ist ersichtlich, dass die Brunnen Großberghofen aus südwestlicher Richtung angeströmt werden und zwar mit **einem hydraulischen Gradienten von 1,2‰**.

Aus Anlage 1.3 ist ersichtlich, dass sich im dargestellten Teil des Hügellandes die oberirdischen Flussgebiete aufteilen mit einer Entwässerung zur Glonn im nördlichen Teil und einer Entwässerung zur Maisach/Amper im südlichen Teil. Die Grundwassergleichenkarte aus [7] zeigt, dass die unterirdische Grundwasserströmung der oberirdischen Entwässerung weitgehend entspricht mit einer Grundwasserscheitelung zwischen nördlichen und südlichen Bereich. Die Brunnen Großberghofen liegen dabei im nördlichen Bereich.

4.2 Bestimmung der Brunnen-Anstromparameter

Gemäß den Planungen des ZV Sulzemoos-Arnbach ist eine Grundwasser-Gesamtförderung aus den beiden Brunnen im Gewinnungsgebiet Großberghofen in Höhe von 600.000 m³/a beabsichtigt. Diese Entnahmemenge entspricht einer kontinuierlichen Entnahme von rd.

19,0 l/s. Diese auf eine kontinuierliche Förderrate umgerechnete Jahresmenge wurde der Berechnung des Grundwassereinzugsgebietes zugrunde gelegt.

Entsprechend dem Brunnenausbau erfolgt die Grundwasserentnahme nur aus dem unteren tertiären Hauptgrundwasserstockwerk (HGW2). Diese Zuordnung belegt auch die wasser- und isotopenhydrochemische Beschaffenheit der Zutage geförderten Wässer. Demzufolge beschränkt sich die Betrachtung des Grundwassereinzugsgebietes auf das untere zweite Hauptgrundwasserstockwerk.

Die analytische Bestimmung des Grundwassereinzugsgebietes für das Gewinnungsgebiet Großberghofen mit einer Fördermenge von 19,0 l/s erfolgt unter Zugrundelegung der Untergrundkennwerte mit einer mittleren Grundwassermächtigkeit (M) von 52,9 m, einem hydraulischen Gradienten (I) von 1,2‰ und einem mittleren Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) von 6,2 E-05 m/s (Anlage 3.1) ergeben sich als Anstromparameter:

Entnahmebreite (B):	4.827 m
unterstromiger Beginn des ungestörten Anstroms (D):	3.379 m
untere Kulmination (x_u):	772 m

Die hiermit berechneten Elemente des Anstrombereichs wurden auf den Grundwassergleichplan für das untere tertiäre Hauptgrundwasserstockwerk (HGW2) (aus: [7]) übertragen und dabei an die realen Strömungsverhältnisse angepasst (Anlage 1.3).

4.3 Abschätzung des Grundwasserdargebots und benachbarte Brunnenanlagen

Die in Abschnitt 4.2 berechneten Anstromparameter wurden in Anlage 1.3 konstruktiv auf den bestehenden Grundwassergleichplan aus [7] übertragen. Aufgrund der gegebenen Aquiferparameter ergibt sich ein sehr weiträumiger Brunnenanstrom.

Unter Zugrundelegung einer Grundwasserneubildungsrate für das zweite tertiäre Hauptgrundwasserstockwerk von etwa 0,66 l/s je km² (siehe hierzu [7]) ist bei einer Förderrate von 19,0 l/s rechnerisch eine Bilanzdeckungsfläche von 12,5 km² erforderlich. Diese Fläche ist in Anlage 1.3 im Bereich des zentralen Zustroms dargestellt (blau unterlegt).

Im randlichen Bereich der dargestellten Bilanzdeckungsfläche befinden sich etwa 3 km im Oberstrom des Gewinnungsgebietes Großberghofen das Trinkwasserschutzgebiet Buchwald. Der dortige Brunnen Buchwald Br. VII wird ebenfalls vom ZV Sulzemoos-Arnbach betrieben. Weitere Brunnen der öffentlichen Wasserversorgung sind im Bilanzdeckungsgebiet nicht vorhanden.

4.4 Fließzeitberechnung

Die Abgrenzung des Zustrombereichs zum Brunnen im Nahbereich mit der Berechnung der 50-Tage-Linie zur Festlegung der engeren Schutzzone wie auch der Berechnung der 3 Jahre Fließzeit wurde mittels einer numerischen Modellrechnung durchgeführt. Hierzu wurde das 3D-Finite-Differenzen-Strömungsmodell MODFLOW/MODPATH herangezogen.

Die Modellrechnung beinhaltet die rechnerische Simulation des unteren Hauptgrundwasserstockwerks (HGW2). Im Modellraum wurden für den Grundwasserleiter einheitliche Aquiferparameter angesetzt. Es wird somit eine generelle Parallelströmung betrachtet, die nicht detailliert auf die großräumige Grundwasserströmung angepasst ist. Daher haben die Berechnungsergebnisse ihre größte Genauigkeit im Nahbereich der Brunnen.

Die Gesamtausdehnung des Modells beträgt mit der Grundwasserfließrichtung 10,8 km und quer dazu 9,3 km. Diese verhältnismäßig große Ausdehnung wurde gewählt, um bei den weitgespannten Absenkungen in tertiären Grundwassersystemen eine Beeinflussung der Rechenergebnisse durch die Modellränder zu vermeiden. Im eigentlichen Aussagegebiet, d.h. im Brunnenbereich wurden die Modellelemente mit einer Größe der Rechenzelle von 5 x 5 m definiert während die Zellengröße zu den Rändern des Modells hin auf 100 x 100 m vergrößert wurde. Für die Berechnung der 50-Tage-Fließzeit wie auch für die weiteren Isochronen wurde eine stationäre Strömung mit einer kontinuierlichen Entnahme sowie den unter Abschnitt 3 beschriebenen naturräumlichen Parametern zugrunde gelegt. Die betrachtete Modellschicht, die das HGW2 repräsentiert, wurde als gespannter Grundwasserleiter betrachtet.

Gemäß den Planungen des ZV Sulzemoos-Arnach ist eine Grundwasser-Gesamtförderung aus den beiden Brunnen im Gewinnungsgebiet Großberghofen in Höhe von 600.000 m³/a beabsichtigt, was einer kontinuierlichen Entnahmemenge von 19,0 l/s entspricht.

Diese auf eine kontinuierliche Förderrate umgerechnete Jahresmenge wurde der Berechnung des Zustrombereiches zugrunde gelegt, da bei der Schutzgebietsbemessung nach DVGW-Arbeitsblatt W 101 [2] grundsätzlich die wasserrechtlich erlaubte Jahresentnahme zugrunde gelegt wird.

Entsprechend dem Brunnenausbau erfolgt die rechnerische Grundwasserentnahme für Brunnen II mit 7,6 l/s (40%) und aus Brunnen VIII mit 11,4 l/s (60%), was dem Verhältnis der installierten Brunnenleistungen (40 l/s und 60 l/s als Momentanentnahmen) entspricht.

Mit dem vereinfachten numerischen Modell wurden Brunnenentnahmen aus dem HGW2 als Bahnlinien mit zugehörigen Fließzeiten berechnet und dargestellt (Anlage 3.2). Die Bahnlinien wurden für eine Porosität des Aquifers von 10% stromaufwärts gerechnet.

Es lässt sich feststellen, dass:

- die 50-Tage-Fließzeit eine Bahnlinienstrecke von etwa 40 bis 45 m (Br. II) bzw. 50 bis 55 m (Br. VIII) allseitig um die Brunnen aufweist.
- sich die Isochronen (Fließzeitmarker) der 3-Jahre-Fließstrecke in einer leicht elliptischen Form mit ca. 220 bis 250 m im Unterstrom und bis etwa 280 bis 320 m im Oberstrom um den Brunnen erstrecken.

4.5 Grundwasserdeckschichten und Risikozonen

Für die Bewertung des Schutzpotentials der Grundwasserüberdeckung wurde auf das von den Bund/Länder-Arbeitsgruppen (ad-hoc-Arbeitskreis Hydrogeologie) der Geologischen Dienste vorgeschlagene Konzept zur Ermittlung der Schutzfunktion zurückgegriffen [3].

Die Bewertung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung erfolgt mittels eines Punktesystems, wobei eine hohe Punktzahl eine hohe Schutzfunktion bedeutet. Die Parameterzuordnung und Klasseneinteilung für die Beurteilung der Grundwasserüberdeckung wird nachfolgend erläutert.

Für die Bewertung der Grundwasserdeckschichten im näheren Einzugsgebiet wurden die Schichtenverzeichnisse der Brunnenbohrungen sowie der vorhandenen Grundwassermessstellen herangezogen und in eine Schutzfunktionsbewertung umgesetzt.

Der **Parameter 1** beschreibt die **nutzbare Feldkapazität** (nFK in mm) des (pedologischen) Bodenprofils. Die nutzbare Feldkapazität ist ein Maß für die Speicherfähigkeit an pflanzenverfügbarem Wasser und hat somit erheblichen Einfluss auf die Verweildauer des Sickerwassers im Boden. Nach der bodenkundlichen Karte von Bayern (UmweltAtlas, LfU Bayern) sind im Umfeld der Brunnen in den höheren Geländeteilen überwiegend Braunerden aus Lehm über Tonschluff (Molasseschichten) verbreitet, die ein mittleres nFK (nutzbare Feldkapazität) von 90 bis 150 mm aufweisen, was einen Punktwert von 125 ergibt.

Die **Sickerwassermenge (Parameter 2)** leitet sich aus der Neubildungsrate des obersten tertiären Hauptgrundwasserstockwerks (HGW1) ab. Die Grundwasserneubildungsrate liegt für den Bereich des Dachauer Tertiärhügellandes südlich der Glonn zwischen 5,53 und 12,64, i.M. bei 8,0 l/s km², entsprechend 252 mm/a [7]. Diese Neubildungsrate führt gemäß der Bewertung in [3] zu einem Sickerwasserfaktor von $W = 1,25$ für das Brunnenumfeld.

Die **Gesteinsart** innerhalb der ungesättigten Bodenzone wird durch den **Parameter 3** beschrieben, wobei wegen ihrer grundlegend verschiedenen geohydraulischen Gesteinseigenschaften Lockergesteine und Festgesteine getrennt bewertet werden. Bei Lockergesteinen erfolgt die Bewertung der Verweildauer über die Kationenaustauschkapazität (KAK), welche von der Kornverteilung abhängt. Die Grundwasserdeckschichten werden im Bereich der Brunnen von einer Wechselfolgen aus tertiären Sanden, Schluffen und Tonmergeln der Oberen Süßwassermolasse mit Punktzahlen von $G_L = 25$ bis 500 aufgebaut.

Die Länge des Sickerweges, d.h. der Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung wird durch den **Parameter 4: Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung** beschrieben. Bei der Bewertung der Schutzfunktion geht die Mächtigkeit der jeweils betrachteten Schicht (**M**-Wert) als Faktor ein.

Ein **schwebendes Grundwasserstockwerk (Parameter 5)** ist im Bereich der Brunnen nicht bekannt und kann somit mit seiner schützenden Wirkung nicht veranschlagt werden. Dauerhaft wirksame **artesische Druckverhältnisse (Parameter 6)** liegen ebenfalls nicht vor.

In der Addition bzw. Verknüpfung der Punkte, Faktoren und Zuschläge der einzelnen Parameter können nun die **Schutzfunktionswerte der Böden (S_1)** und **der Grundwasserüberdeckung unterhalb der Böden (S_2)** ermittelt werden und zudem die **Gesamtschutzfunktion (S_g)** beschrieben werden.

In Anlage 6 wurde an den zur Verfügung stehenden Bohrprofilen am Brunnenstandort Großberghofen die Schutzfunktion der GwDeckschichten nach [9] abgeschätzt. **Die Gesamtschutzfunktion kann insgesamt als „sehr hoch“ eingestuft werden.**

Aus der ermittelten Schutzfunktion der Deckschichten leitet sich die Unterteilung des Zustrombereichs in **Risikozonen** unterschiedlicher Schutzbedürftigkeit (hoch/mittel/gering) nach [1] ab. Ausgehend vom Brunnengelände mit einer „sehr hohen“ Gesamtschutzfunktion kann im Hinblick auf eine Risikozonenbewertung von einer **geringen Schutzbedürftigkeit** im Zustrombereich zu den Brunnen ausgegangen werden. Da sich die Deckschichtenmächtigkeit in der Brunnenumgebung nicht wesentlich ändert, bzw. das Gelände eher ansteigt (von etwa 500 mNN an den Brunnen auf 510 mNN in der Umgebung). Lediglich in Richtung Krummbach ist eine Geländeeinmuldung vorhanden. Aber auch bei einer Deckschichten-reduzierung (rechnerisch bei einer Reduzierung um 21,5 m) würde die sehr hohe Deckschichtenfunktion noch vorhanden sein.

Das Vorhandensein von ausreichend mächtigen Grundwasserdeckschichten im gesamten Einzugsgebiet ist aus dem NE/SW-Profilsschnitt ersichtlich (Anlage 1.4). Da im Gebiet keine tieferen Bohraufschlüsse bekannt sind, orientiert sich die Darstellung und Korrelati-

on am Geländeprofil, der amtl. geologischen Karte www.umweltatlas.bayern.de/ sowie dem Grundwassergleichenplan aus [7].

5. Flächennutzungen und Belastungen im Grundwassereinzugsgebiet

Die Tiefbrunnen Großberghofen Br. II und VIII liegen etwa 350 m südwestlich des Ortsrandes von Großberghofen. Die nachfolgend genannten Flächennutzungen und Belastungen beziehen sich auf das hier vorgeschlagene Trinkwasserschutzgebiet (Anlage 4).

5.1 Land-, forst- und fischereiwirtschaftliche Nutzungen und Belastungen

Der überwiegende Teil des Schutzgebietes (Gesamtfläche 41,0 ha) wird von landwirtschaftlich, zumeist ackerbaulich genutzten Flächen eingenommen. Geringe Anteile entfallen auf die vorhandenen Wirtschaftswege (Feldwege).

Im Bereich des brunnennahen Grundwassereinzugsgebietes ist mit dem Krummbach ein natürlicher Bachlauf vorhanden. Weitere Gewässer und Entwässerungsgräben sind nicht bekannt.

Beurteilung:

Eine anthropogene Belastung der Brunnen etwa durch Nitratreintrag oder Gehalte an Pflanzenschutzmitteln war bislang nicht festzustellen.

Da im geförderten Grundwasser ein zwar geringer, aber isopenhydrologisch messbarer Anteil einer jungen Wasserkomponente vorhanden ist, ist es aufgrund der intensiven landwirtschaftlichen Tätigkeit im Umfeld der Brunnen unvermeidbar, zur Verminderung schädlicher Einträge durch besondere Verbote, Beschränkungen und Handlungspflichten im Trinkwasserschutzgebiet entgegenzuwirken.

5.2 Wirtschaftliche Nutzungen und Belastungen

Entlang der Wirtschaftswege zu den Brunnengrundstücken 201/1 und 173/1 verlaufen Rohwasser- und Trinkwasserleitungen DN 200, DN 250, DN 400. Vom Wasserwerk Großberghofen verläuft eine Leitung DN 400 zur Ableitung der Rückspülschlämme in den Krummbach (Anlage 8.)

Beurteilung:

Trotz der Nähe zur Wassergewinnungsanlage, aber aufgrund der sehr hohen Deckschichtenschutzfunktion wird das Gefährdungspotenzial der genannten Leitungen als gering eingeschätzt.

5.3 Altlastenverdachtsflächen

Nach dem Altlastenkataster (ABuDIS) des LfU Bayern (Stand: April 2022) sind im Bereich des vorgeschlagenen Schutzgebietes keine Altablagerungen, Altstandorte, stoffliche schädliche Bodenveränderungen und Rüstungsaltlasten eingetragen.

Beurteilung:

Soweit bekannt geht vorliegend keine Gefährdung der Grundwassergewinnung durch Altlasten aus.

6. Maßnahmen zum Schutz des Trinkwasservorkommens

Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers sollen die langfristige Nutzung des Trinkwasservorkommens sicherstellen und können im Einzugsgebiet vorgeschlagen werden. Dabei soll ein ausgewiesenes Trinkwasserschutzgebiete das Grundwasser insbesondere im Nahbereich der Förderbrunnen schützen. Weiterhin können im **Trinkwasserschutzgebiet** verbotene oder nur beschränkt zulässige Handlungen in einem **Schutzgebietskatalog** festgelegt werden.

6.1 Trinkwasserschutzgebiet

Ein Trinkwasserschutzgebiet gliedert sich in unterschiedliche Zonen, die nach hydrogeologischen Gesichtspunkten in Fassungsbereich (Zone W I) sowie in die engere Schutzzone (Zone W II) und die weitere Schutzzone (Zone W III) untergliedert werden (DVGW-Regelwerk W 101).

Das bestehende und amtlich ausgewiesene Trinkwasserschutzgebiet mit der Gebietskennzahl 2210-7633-00330 wurde von Landratsamt Dachau am 30.09.1974 festgesetzt. Die Gesamtgröße beträgt 64,9 ha. Zudem liegt ein mit Allgemeinverfügung des Landratsamtes Dachau vom 27.10.2022 festgesetztes und aktuell gültiges Schutzgebiet vor [11].

Der gemäß den vorliegenden Ausarbeitungen hydrogeologisch begründete Vorschlag eines Trinkwasserschutzgebietes mit den Änderungen zu den bisherigen Schutzgebietsumgriffen für die Brunnen Großberghofen Br. II und Br. VIII findet sich in Anlage 3.2.

Mit der vorgeschlagenen Neubemessung des Trinkwasserschutzgebietes „Großberghofen“ mit einer Flächengröße von 41,0 ha, das die beantragten Fördermengen von 600.000 m³/a aus beiden Brunnen berücksichtigt ist in Anlage 4 dargestellt. Die Neubemessung erfolgte unter Berücksichtigung aller verfügbaren geologischen Fachinformationen, so dass von einem wirksamen Trinkwasserschutz im Grundwassereinzugsgebiet auszugehen ist

Fassungsbereich (Zone W I)

Der Fassungsbereich (Schutzzone W I) soll den Schutz der Ffassungsanlage und deren unmittelbaren Umgebung für jegliche Verunreinigung und Beeinträchtigung gewährleisten.

Der Fassungsbereich muss eingezäunt sein, um das Betreten des Ffassungsbereichs durch Unbefugte zu verhindern. Die Ausdehnung der Schutzzone I muss von einem Brunnen aus allseitig mindestens 10 m betragen.

Das bereits bestehende und umzäunte Ffassungsbereich auf dem Grundstück der Fl.-Nr. 201/1 für den Br. II sowie das Grundstück 173/1 für den Br. VIII sind jeweils ausreichend bemessen (Anlage 4). Die Brunnengrundstücke befinden sich im Eigentum des Zweckverbandes.

Engere Schutzzone (Zone W II)

Die engere Schutzzone (Zone W II) soll den Schutz vor Verunreinigungen durch pathogene Mikroorganismen (z.B. Bakterien, Viren, Parasiten und Wurmeier) sowie vor sonstigen Beeinträchtigungen gewährleisten, die wegen ihrer geringen Entfernung zur Wasseranlage gefährlich sind.

Maßgebend für die Abgrenzung der Zone II ist zunächst eine Grundwasserfließzeit von 50 Tagen. Im Zustrombereich sollte aber eine Mindestreichweite von 100 m zur Ffassungsanlage nicht unterschritten werden.

Die Grundwasserfließzeit von 50 Tagen und die in dieser Zeit zurückgelegte Fließstrecke zu den Brunnen wurden vorliegend numerisch mit einem Grundwasserströmungsmodell berechnet und sind in Anlage 3.2 in Form von Bahnlinien ersichtlich.

Die zugehörigen Isochronen für 50-Tage weisen einen horizontalen Abstand von etwa 102 m (Br. II) bis 125 m (Br. VIII) zu den Förderbrunnen auf. Berechnungsansatz waren die beantragten Momentanentnahmen (40 l/s und 60 l/s) in einem durchgehenden Betrieb von

50 Tagen. Unter Berücksichtigung der vertikalen Sickerzeit in den weit über 20 m mächtigen tonig-schluffigen Grundwasserüberdeckungen ergibt sich wiederum eine Reduzierung der horizontalen Fließzeit auf $\ll 100$ m (vgl. REHSE 1977), so dass die Abgrenzungsvorgabe nach DVGW [2] mit einer Ausdehnung von mindestens 100 m im Zustrombereich wirksam ist.

Aufgrund der Parzellierung im Umfeld der Brunnen mussten einige Grundstücke gequert werden. Ansonsten verläuft die Bemessung entlang von Flurstücksgrenzen.

Weitere Schutzzone (Zone W III)

Die weitere Schutzzone (W III) soll den Schutz vor weitreichenden Beeinträchtigungen insbesondere vor nicht oder nur schwer abbaubaren chemischen und vor radioaktiven Verunreinigungen gewährleisten.

Die weitere Schutzzone soll zunächst das gesamte Einzugsgebiet umfassen. Zu diesem Schutz trägt jedoch flächendeckend bereits der allgemeine Gewässerschutz mit den einschlägigen Verordnungen und Vorschriften bei. Ein zusätzlicher Schutz ist daher nur im Nahbereich der Brunnen erforderlich wo infolge der Entnahme eine hohe Fließdynamik vorherrscht und entnahmebedingte Absenktrichter die Infiltration von oberflächennahem Grundwasser in den genutzten Aquifer begünstigt.

Diese hohe Fließdynamik im Umfeld des zentralen Absenkungstrichters wird für den vorliegenden Aquifer gut durch die rechnerische Brunnenanströmung mit etwa 3 Jahre Fließzeit abgebildet (Anlage 3.2). Mit dieser Maßgabe und der überwiegend sehr hohen Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung im Brunnenumfeld sowie der Kenntnis, dass die jungen Grundwasseranteile älter als 30 Jahre sind, kann nach [1] eine Bemessung mit minimalem Schutzgebiet erfolgen.

Die vorgeschlagene Bemessung der Zone W III orientiert sich zumeist an den vorhandenen Geländemerkmale und Parzellierungen. Aufgrund der Größe einiger Grundstücke ist in manchen Fällen eine Quering von Grundstücken erforderlich.

6.2 Schutzgebetskatalog

Innerhalb der Schutzzonen I bis III sind zur Vermeidung eines Schadstoffeintrags in das Grundwasser besondere Vorsorgen in der unmittelbaren Umgebung der Wassergewinnungsanlagen zu treffen. Der sog. Schutzgebetskatalog beinhaltet die Verordnung der aus Gründen des Trinkwasserschutzes verbotenen oder nur eingeschränkt zulässigen Handlungen im Trinkwasserschutzgebiet.

Anlage 5 dieses Gutachtens enthält den auf Grundlage der „Musterverordnung für Wasserschutzgebiete“ vom September 2021 erarbeiteten Vorschlag des Schutzgebetskataloges. Die Formulierungen im Katalog „zu errichten oder zu erweitern“ besagen, dass in der Regel ein Bestandsschutz gewährleistet ist.

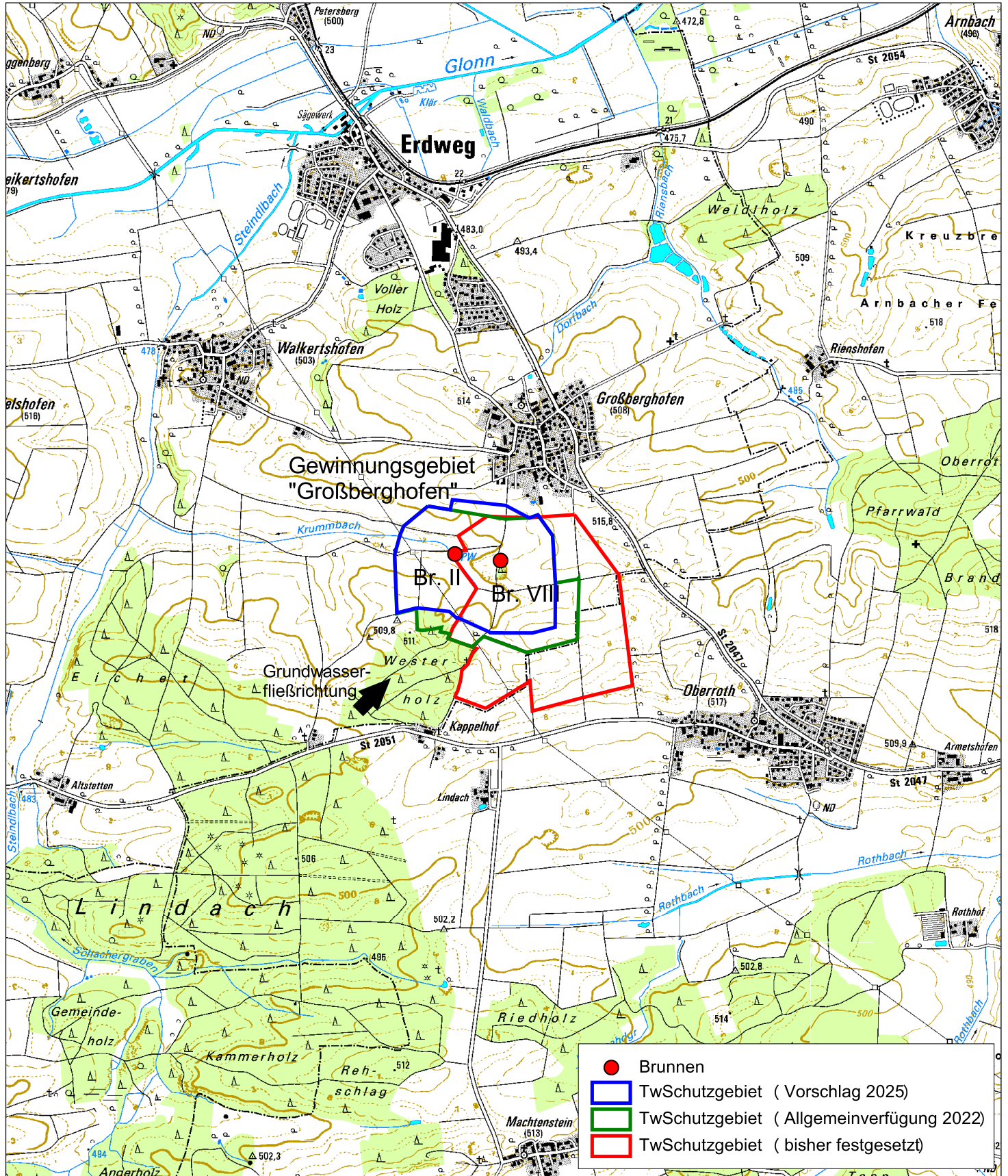
Augsburg, den 16.07.2025



Dr. Salvermoser

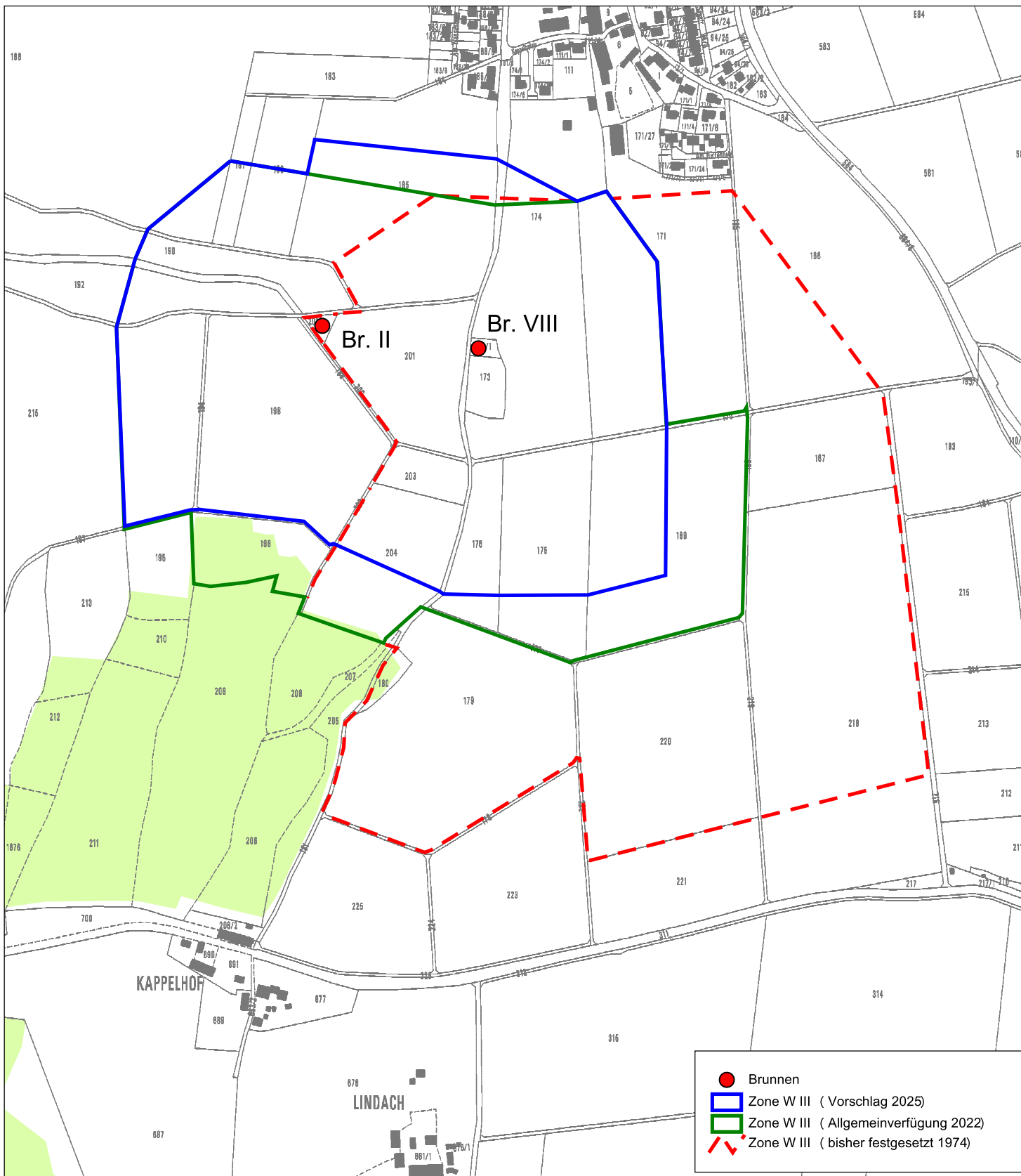
Übersichtslageplan 1:25.000

mit Eintragung Trinkwasserschutzgebiet gemäß BayernAtlas

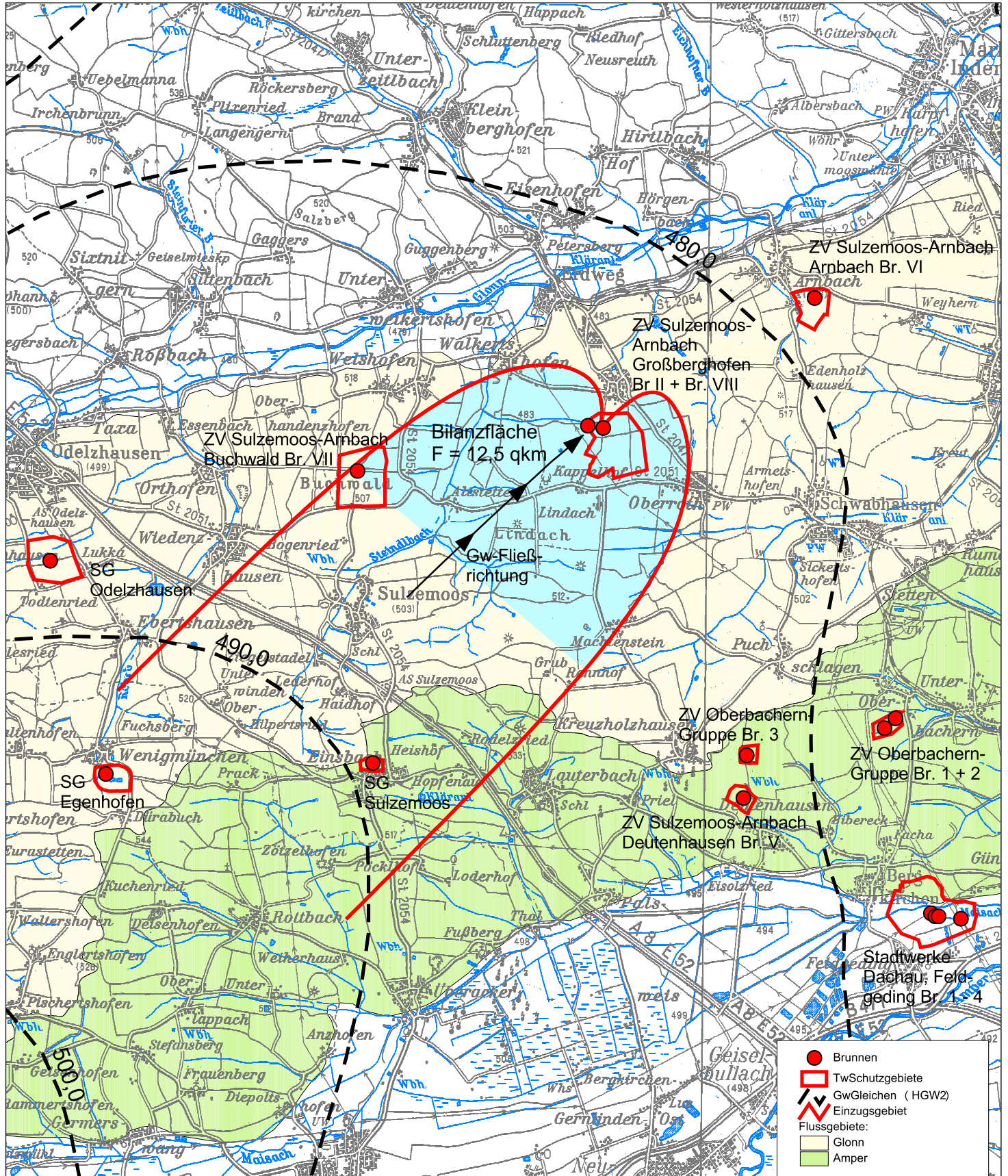


Lageplan 1:7.500

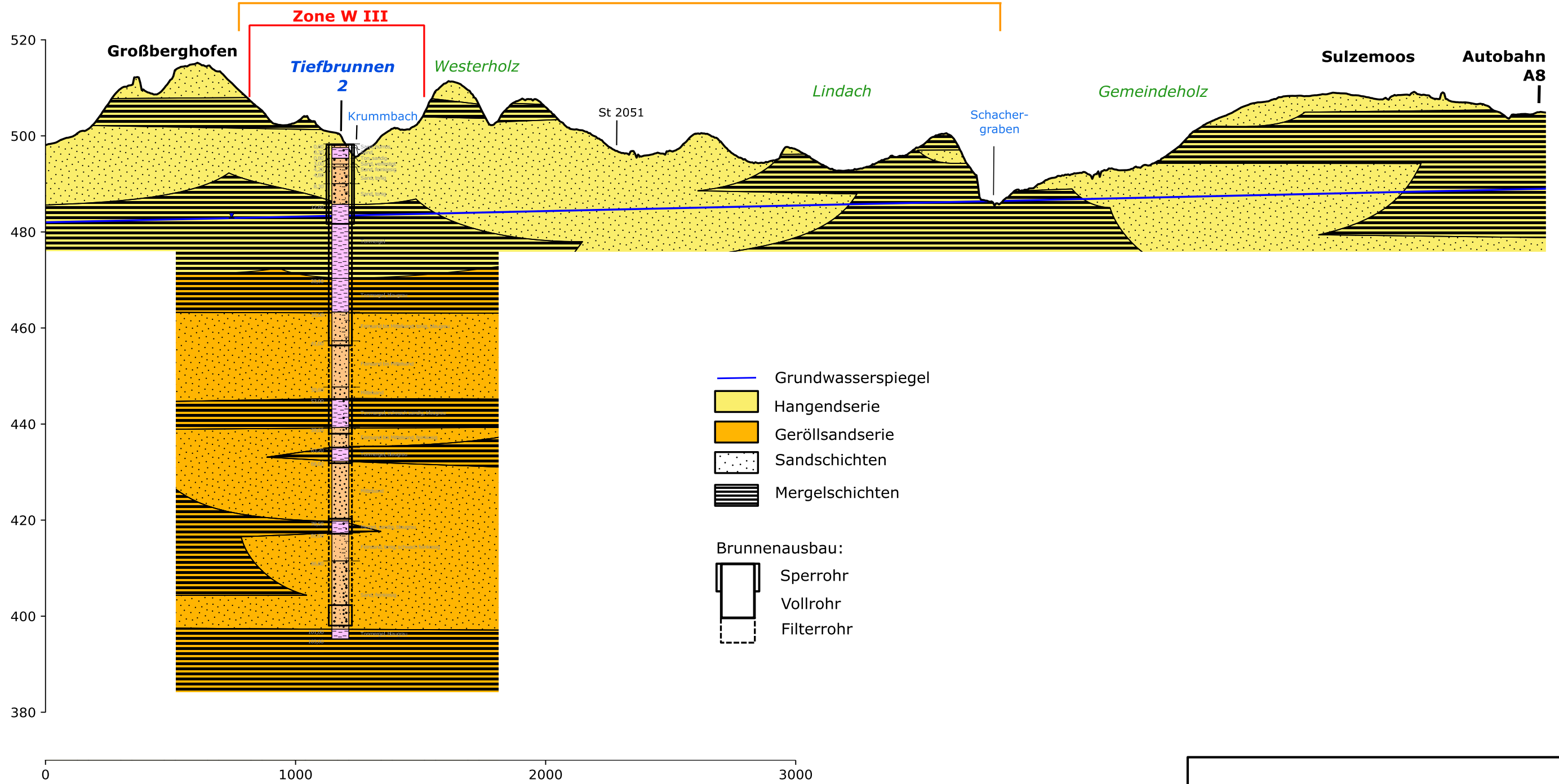
bisherige Schutzgebietsbemessungen und neu vorgeschlagenes Schutzgebiet



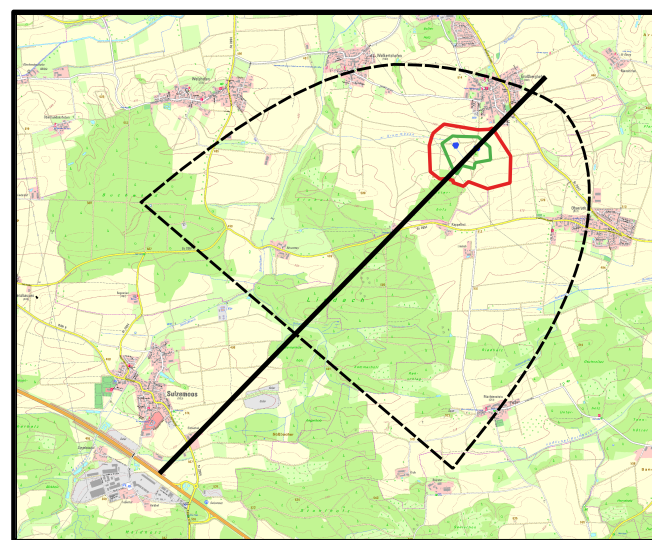
Hydrogeologische Übersichtskarte
 Lageplan 1:75.000



Grundwassereinzugsgebiet



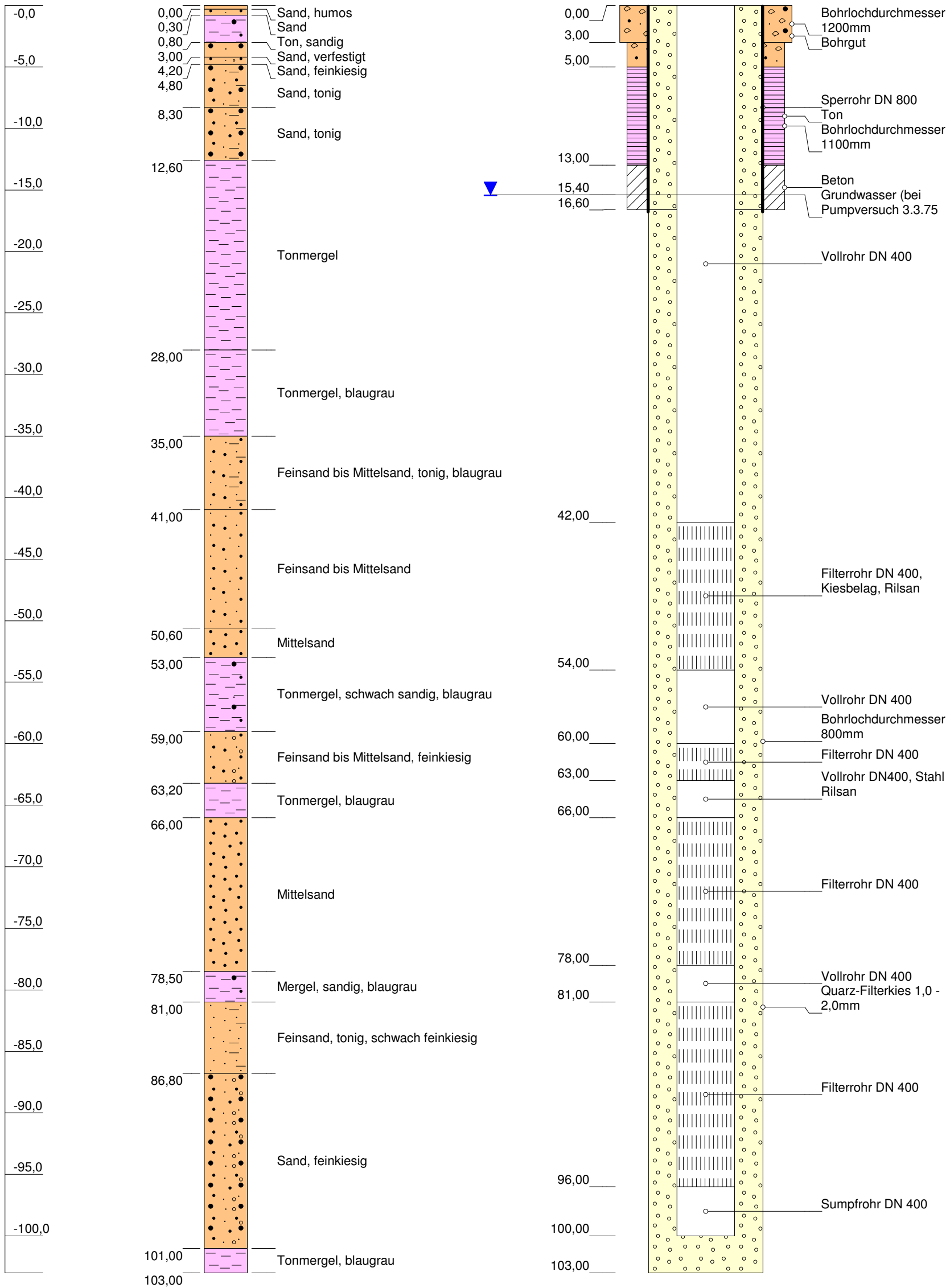
- Grundwasserspiegel
 - Hangendserie
 - Geröllsandserie
 - Sandschichten
 - Mergelschichten
- Brunnenausbau:
- Sperrohr
 - Vollrohr
 - Filterrohr



- Schnittlinie
- TwSchutzgebiet:
- Zone I
 - Zone II
 - Zone III
 - Einzugsgebiet

PN 18-374	Anlage 1.4
Trinkwasserschutzgebiet Großberghofen	
Geologisch-Hydrogeologischer Profilschnitt	
	Maßstab d.L. 1:17000 Maßstab d.H. 1:950 Bearbeiter: Wiegel Datum: 29.01.2025

Großberghofen TB 2



Höhenmaßstab: 1:350

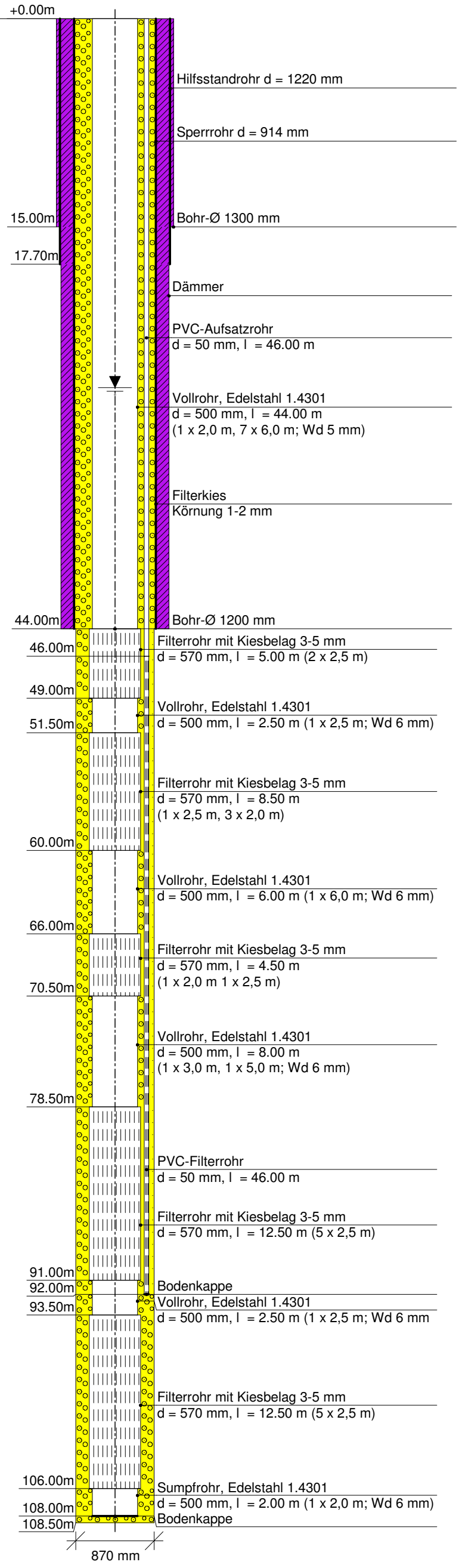
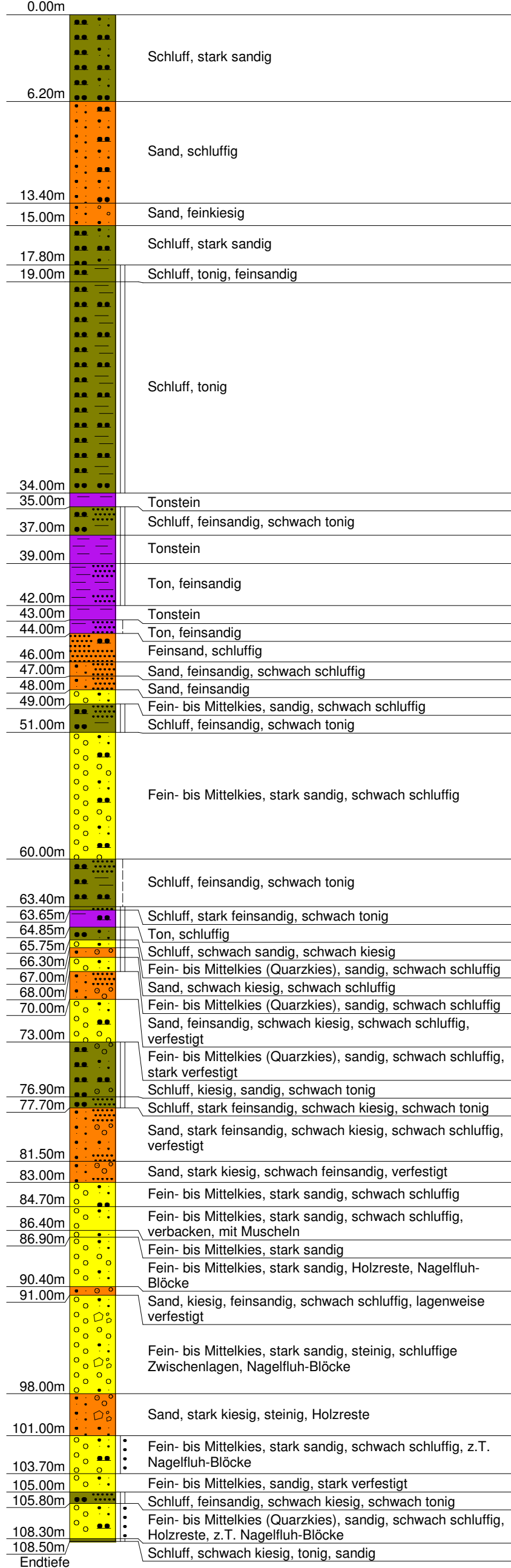
Projekt: Wasserversorgung ZV Sulzemoos-Arnach		
Bohrung: Großberghofen TB 2		
Auftraggeber:	Ostwert:	4448823
Bohrfirma:	Nordwert:	5353327
Bearbeiter:	Ansatzhöhe:	498,80m
Datum: 06.04.2022	Anlage 2.1	Endtiefe: 103,00 m



Brunnen 8

Ansatzpunkt: GOK

GW ▼ 25.12m
(13.09.2021)
GW ▼ 26.61m
(06.10.2021)

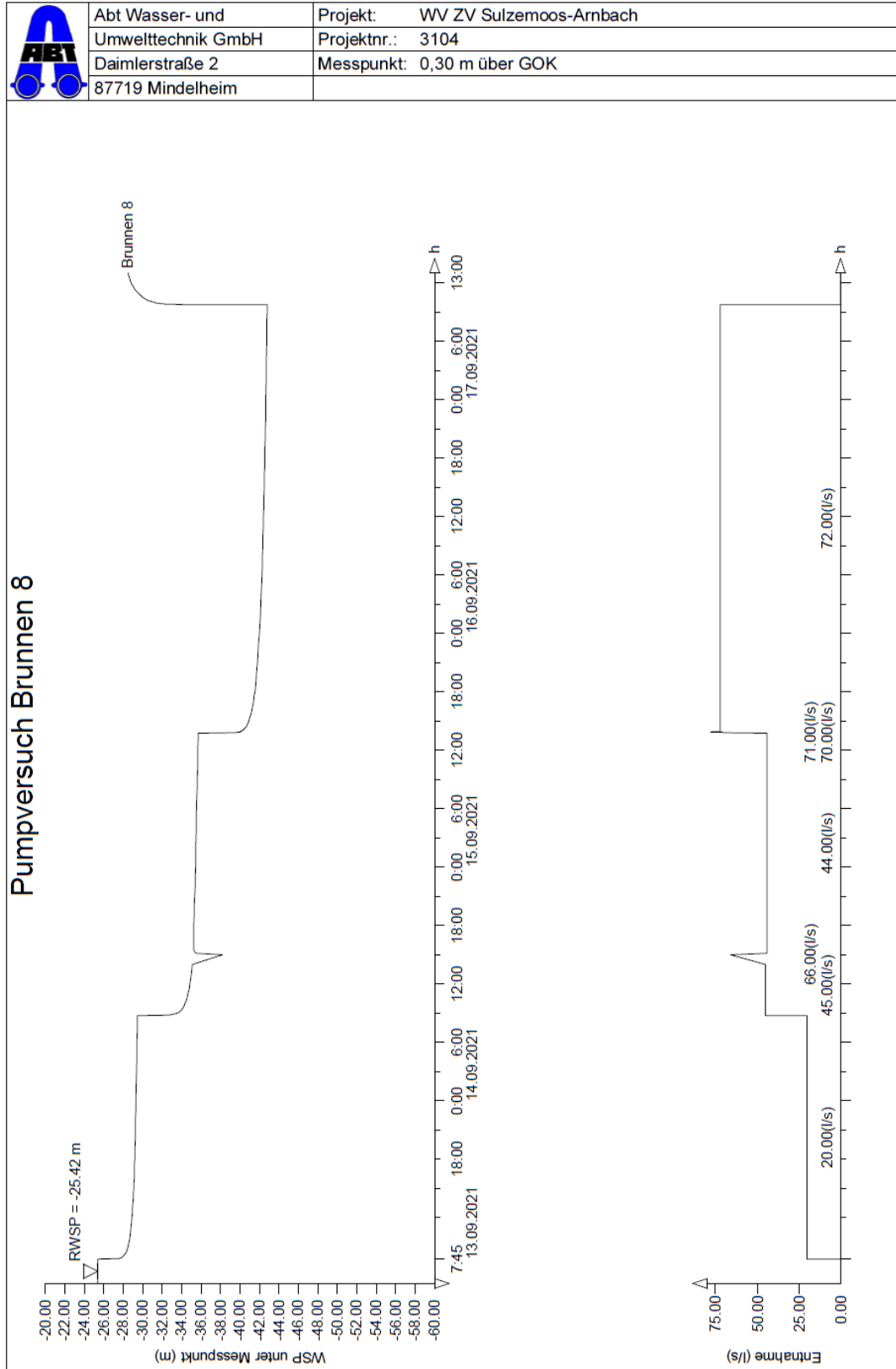


Bodenansprache nach DIN 4022/1987
Darstellung nach DIN 4023:2006

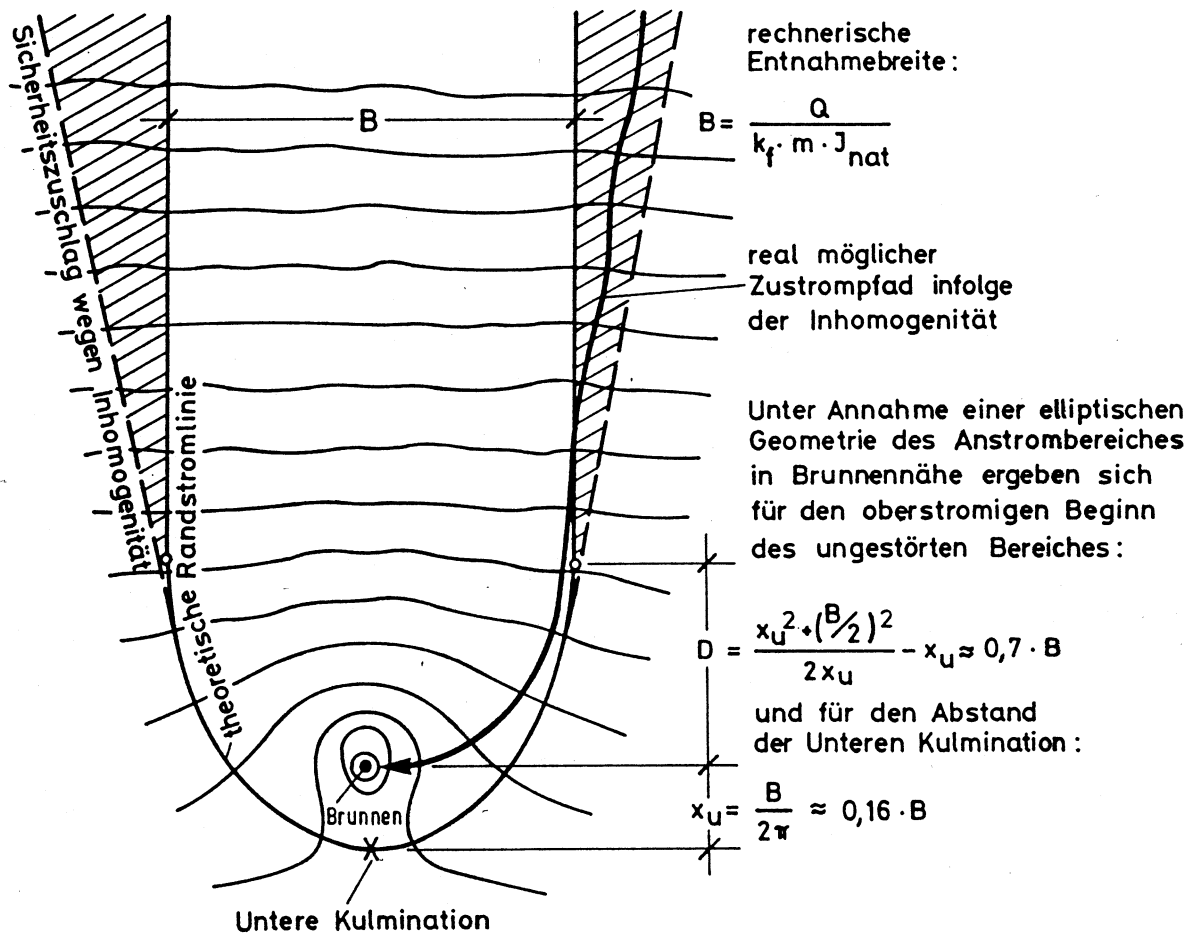
Datum: 14.10.2021	Gez.: U.Pöschel/an	Gepr.:
Abt Wasser- und Umwelttechnik GmbH Daimlerstraße 2 87719 Mindelheim Tel. 08261/70120	Projekt: Wasserversorgung Zweckverband Sulzemoos-Arnach Brunnen 8 Projektnr.: 3104 Maßstab: 1: 325 / 1: 50	



Pumpversuch im Tiefbrunnen Großberghofen TB VIII (13.-17.09.2021)
 (aus [6])



Berechnung des Grundwassereinzugsgebietes im unteren tertiären Hauptgrundwasserstockwerk (HGW2)

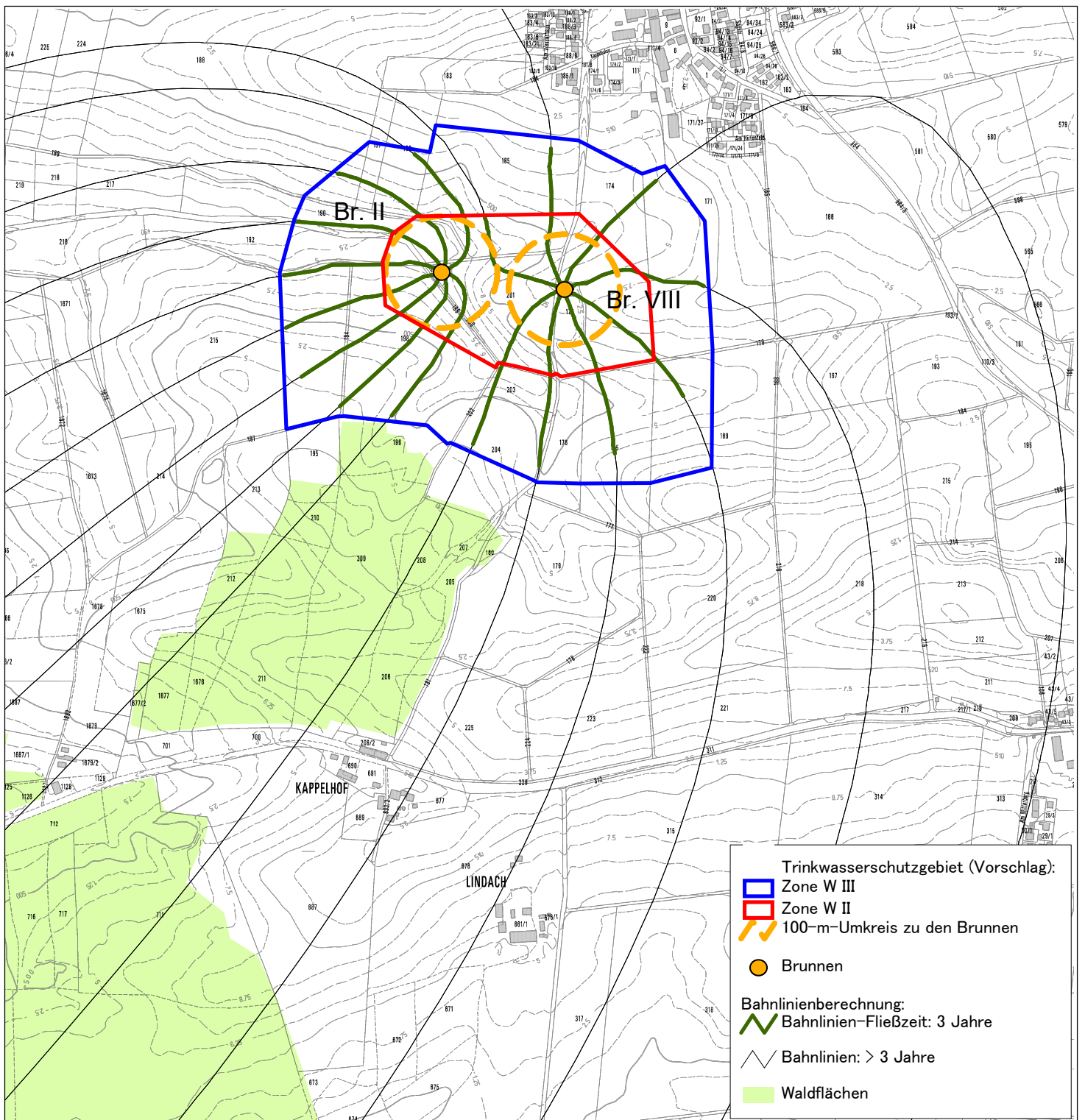


aus: LfW, Leitlinien für die Ermittlung der Einzugsgebiete von Grundwassererschließungen, 1996 (Elemente des Anstrombereichs bei quasihomogenen Verhältnissen).

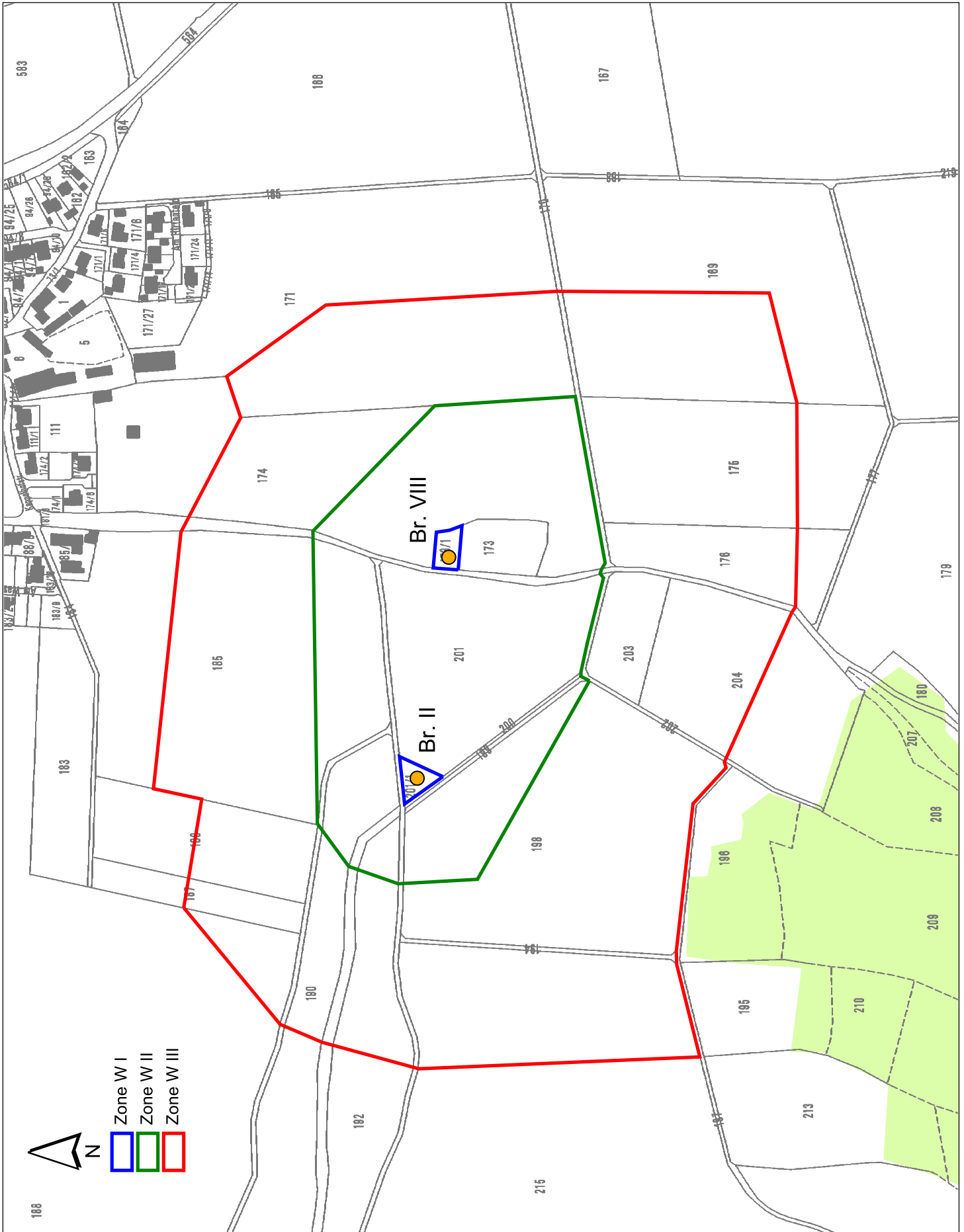
Ausgangswerte	k_f -Wert	(Durchlässigkeit der Gesteine)	6,2 E-05 m/s
	Q^*	(Entnahmerate)	19,0 l/s
	M	(Schichtmächtigkeit des GwLeiters)	52,9 m
	I	(hydraulischer Gradient/GwGefälle)	1,2 ‰
	P	(Porosität)	10 %
Rechenwerte	B	(Entnahmebreite)	4.827 m
	D	(oberstromiger Beginn des ungestörten Anstroms)	3.379 m
	x_u	(untere Kulmination)	772 m

*rd. 19,0 l/s entsprechen einer Entnahmemenge von 0,6 Mio. m³/a in kontinuierlicher Förderung aus dem HGW2-Stockwerk am Brunnengelände Großberghofen.

Hydrogeologische Karte 1:10.000



Lageplan 1:5.000 - Vorschlag Trinkwasserschutzgebiet "Großberghofen"



Schutzgebietskatalog

§ 3 Verbote, Beschränkungen und Handlungspflichten

- (1) Es sind, unbeschadet der allgemein geltenden Regelungen sowie behördlicher Entscheidungen gem. § 52 Abs. 1 Satz 1 WHG,

Nr.		in der Weiteren Schutzzone (Zone III)	in der Engeren Schutzzone (Zone II)
1.	bei Eingriffen in den Untergrund		
1.1	Aufschlüsse oder Veränderungen der Erdoberfläche, auch wenn Grundwasser nicht aufgedeckt wird, vorzunehmen oder zu erweitern (insbesondere linienhaft durchhaltende Geländeeinschnitte, Fischteiche, Rohstoffabbau, genehmigungsfreie Abgrabungen gem. BayAbgrG Art. 6 Abs. 2)	nur zulässig wie in Zone II sowie im unmittelbaren Zusammenhang mit den nach Nrn. 2 bis 5 zulässigen Maßnahmen, verboten für genehmigungsfreie Abgrabungen	nur Bodenbearbeitung im Rahmen der ordnungsgemäßen landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen oder gärtnerischen Nutzung zulässig, verboten für genehmigungsfreie Abgrabungen
1.2	Wiederverfüllen von Baugruben, Leitungsgräben und sonstiger Erdaufschlüsse	nur zulässig im Zuge von Baumaßnahmen mit dem ursprünglichen Erdaushub oder natürlichem, unbedenklichem Bodenmaterial unter Beachtung der bodenschutzrechtlichen Vorschriften und Regelwerke	verboten
1.3	Auf- und Einbringen von Bodenmaterial auf oder in den Boden	verboten, auch für genehmigungsfreie Aufschüttungen nach BayBO Art. 57 Abs. 1 Nr. 9	
1.4	Leitungen zu verlegen oder zu erneuern (ohne Nrn. 2.1, 3.7 und 6.11)	nur zulässig für - unterirdische Leitungen ohne Verwendung wassergefährdender Stoffe, zur unmittelbaren Versorgung im Schutzgebiet befindlicher Anwesen und Einrichtungen, - Freileitungen mit Mastfundamenten bis 3 m Tiefe, jedoch über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand ¹ , ohne Bodenverbesserungsmaßnahme	verboten
1.5	Bohrungen	nur zulässig für Bodenuntersuchungen bis zu 1 m Tiefe	

¹ Der höchste, natürliche Grundwasserspiegel, der an der Einbaustelle wiederkehrend zu erwarten ist. Hierfür ist der höchste gemessene Grundwasserspiegel zugrunde zu legen, zuzüglich eines Sicherheitsabstandes von 0,5 Metern. In Abhängigkeit geologischer und hydrogeologischer (z. B. starke Grundwasserschwankungen im Karst), wetterbedingter (z. B. extreme Feuchtperioden) oder technischer (z. B. Einstellung von Grundwasserentnahmen) Einflüsse kann im Einzelfall ein höherer Sicherheitsabstand erforderlich sein. Sofern langjährige durchgehende Messungen für den Standort vorliegen (> 30 Jahre, mind. 1 Messung je Monat), kann der Sicherheitsabstand auch reduziert werden. Sofern aus Hochwasserereignissen Extremwerte im Grundwasser resultieren, sind maximal hundertjährige Hochwasser (HQ100) maßgeblich. Bei fehlender Datengrundlage ist eine Ableitung aus Messungen an benachbarten Grundwasserstellen möglich, unter Beachtung der hydrogeologischen Verhältnisse (z. B. Grundwassergefälle, ggf. abweichende Untergrundverhältnisse).

Schutzgebietskatalog

Nr.		in der Weiteren Schutzzone (Zone III)	in der Engeren Schutzzone (Zone II)
1.6	Untertägige Eingriffe in den Untergrund, auch unterhalb des genutzten Grundwasserleiters, auch wenn diese außerhalb des Wasserschutzgebietes ansetzen	verboten	
2. beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (siehe Anlage 2, Ziffer 2 und 2)			
2.1	Errichten oder Erweitern von Rohrleitungsanlagen zum Befördern wassergefährdender Stoffe im Sinne des § 65 UVPG i. V. m. Nrn. 19.3 bis 19.6 der Anlage 1 zum UVPG sowie § 2 Abs. 2 RohrFLtgV, außerdem von Rohrleitungsanlagen, die nicht der AwSV unterliegen, bei denen jedoch zumindest Anlagenteile wassergefährdende Stoffe enthalten können	verboten	
2.2	Anlagen nach § 62 Abs. 1 Satz 1, Satz 2 und Satz 3 erste Variante WHG zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen zu errichten oder zu erweitern (ohne Nrn. 2.4 bis 2.6) <i>Hinweis: Betreiben siehe Nr. 2.3</i>	nur zulässig entsprechend Anlage 2, Ziffer 2a für Anlagen, wie sie im Rahmen von Haushalt und Landwirtschaft (max. 1 Jahresbedarf) üblich sind, 6 Wochen nach Anzeige beim Landratsamt Dachau	verboten
2.3	Anlagen nach § 62 Abs. 1 Satz 1, Satz 2 und Satz 3 erste Variante WHG zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen zu betreiben	für alle bestehenden Anlagen (Anlagen, die am [einsetzen: Datum des Inkrafttretens der VO] bereits errichtet sind, sind bestehende Anlagen im Sinne dieser Verordnung): Betreiben nur zulässig bei Anzeige innerhalb von 3 Monaten nach Inkrafttreten dieser Verordnung sowie unter Einhaltung der Pflichten und Fristen in Anlage 2, Ziffer 2; durch diese Verordnung neu begründete Pflichten und Fristen sind erstmalig innerhalb von 2 Jahren nach deren Inkrafttreten zu erfüllen	
2.4	Biogasanlagen zu errichten oder zu erweitern ²	verboten	
2.5	Windkraftanlagen zu errichten oder zu erweitern	verboten	
2.6	Anlagen zur Erdwärmennutzung zu errichten oder zu erweitern	verboten	

² Gärsubstrat- und Gärrestlager sind Teil der Biogasanlage, wenn sie nach § 2 Abs. 14 AwSV im engen räumlichen und funktionalen Zusammenhang mit der Herstellungsanlage stehen.

Schutzgebietskatalog

Nr.		in der Weiteren Schutzzone (Zone III)	in der Engeren Schutzzone (Zone II)
2.7	Abfüllen und Lagern wassergefährdender Stoffe außerhalb von Anlagen nach § 62 WHG	nur zulässig für - das Abfüllen (z. B. Betanken) über technische Schutzvorkehrungen mit Eignungsnachweis - das kurzfristige (wenige Tage) Lagern von Stoffen bis Wassergefährdungsklasse 2 in dafür geeigneten, dichten Transportbehältern bis zu je 50 Liter	verboten
2.8	Sonstiger Umgang mit wassergefährdenden Stoffen außerhalb von Anlagen nach § 62 WHG, soweit nicht nach Nrn. 4.12, 4.13, 6.1, 6.2, 6.4 und 6.5 zulässig	nur zulässig für - Verwenden über flüssigkeitsundurchlässigen, regelmäßig durch Augenschein auf Unversehrtheit und Funktionsfähigkeit zu kontrollierenden, vor Witterungseinflüssen geschützten Betriebsflächen (wie z. B. in Werkstätten), unter Bereithalten geeigneter Bindemittel - Mitführen und Verwenden der nötigen Betriebsstoffe für Fahrzeuge und Maschinen (<i>auf die Pflicht zur Gefahrenminimierung, z. B. Verwendung biologisch abbaubarer Kettenschmieröle, wird hingewiesen</i>), - Kleinmengen im Rahmen des üblichen privaten Hausgebrauchs - Winterdienst auf gewidmeten Verkehrswegen	verboten
2.9	Abfall im Sinne der Abfallgesetze auf Deponien sowie bergbaulichen Abraum oder unverwertbare Lagerstättenanteile in Gruben, Brüchen und Tagebauen abzulagern	verboten	
2.10	Genehmigungspflichtiger Umgang mit radioaktiven Stoffen im Sinne des Atomgesetzes und der Strahlenschutzverordnung	verboten	
3.	bei Abwasserbeseitigung und Abwasseranlagen		
3.1	Abwasserbehandlungsanlagen für häusliches, gewerbliches oder kommunales Abwasser zu errichten oder zu erweitern, einschließlich Kleinkläranlagen <i>Hinweis: Betreiben siehe Nr. 3.8</i>	verboten	
3.2	Mischwasserentlastungsbauwerke zu errichten oder zu erweitern <i>Hinweis: Betreiben siehe Nr. 3.8</i>	verboten	

Schutzgebietskatalog

Nr.		in der Weiteren Schutzzone (Zone III)	in der Engeren Schutzzone (Zone II)
3.3	Trockentoiletten	nur zulässig für die Dauer des konkreten Anlasses (Baustelle, Veranstaltung) und mit dichtem, regelmäßig geleertem Behälter	verboten
3.4	Ausbringen von Abwasser	verboten <i>Hinweis: Befreiungsoptionen s. Anlage 2 Ziffer 3</i>	verboten
3.5	Anlagen zum gezielten Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser ins Grundwasser oder Oberflächengewässer, einschließlich Regenklär- und Regenrückhaltebecken, zu errichten oder zu erweitern	nur zulässig bei ausreichender Reinigung durch flächenhafte Versickerung über den bewachsenen Oberboden	verboten
3.6	Anlagen zum gezielten Einleiten von gereinigtem kommunalem, häuslichem oder gewerblichem Abwasser ins Grundwasser (Versickerern) zu errichten oder zu erweitern	verboten	
3.7	Abwasserleitungen und zugehörige Anlagen zu errichten oder zu erweitern <i>Hinweis: Betreiben siehe Nr. 3.8</i>	nur zulässig für Freispiegel- oder Unterdruckleitungen zum Ableiten des im Wasserschutzgebiet anfallenden Abwassers (kein Durchleiten von außerhalb des Wasserschutzgebietes gesammeltem Abwasser), wenn der schadensfreie Zustand der Entwässerungsanlagen vor Inbetriebnahme durch Dichtheitsprüfung, bei Freispiegelanlagen zusätzlich durch eingehende Sichtprüfung, nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik nachgewiesen wird.	verboten
3.8	Abwasseranlagen sowie Grundstücksentwässerungsanlagen einschließlich Kleinkläranlagen zu betreiben	nur zulässig unter Nachweis der Prüfungen gem. Anlage 2 Ziffer 4 dieser Verordnung gegenüber dem Landratsamt Dachau Bei zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser Verordnung bereits bestehenden Leitungen oder Anlagen sind die Nachweise der Prüfungen gemäß Anlage 2 Ziffer 4 der Verordnung erstmalig innerhalb von zwei Jahren nach Inkrafttreten der Verordnung gegenüber dem Landratsamt Dachau vorzulegen.	
4.	bei Verkehrswegen, Plätzen mit besonderer Zweckbestimmung, Hausgärten, sonstigen Handlungen im Freien		

Schutzgebietskatalog

Nr.		in der Weiteren Schutzzone (Zone III)	in der Engeren Schutzzone (Zone II)
4.1	Straßen, Wege und sonstige Verkehrsflächen (Flächen nach § 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB, landwirtschaftliche sowie gewerbliche Hofflächen, die der Zufahrt, dem Umschlagen und der vorübergehenden Lagerung dienen können) zu errichten oder zu erweitern	<ul style="list-style-type: none"> - nur zulässig ohne wesentliche Minderung (< 10 %) der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung, für <ul style="list-style-type: none"> o Gemeindeverbindungsstraßen, Kreis-, Staats-, Bundesstraßen, wenn die Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiSt-Wag) in der jeweils geltenden Fassung beachtet werden o sonstige Flächen unter Berücksichtigung von Nr. 3.5 o sonstige Wege wie in Zone II - verboten für Bundesautobahnen 	nur zulässig für öffentliche Rad-, Feld- und Waldwege, beschränkt-öffentliche Wege, Eigentümer- und Privatwege, ohne Geländeeinschnitte und bei breitflächigem Versickern des ungesammelt abfließenden Niederschlagswassers
4.2	Eisenbahnanlagen zu errichten oder zu erweitern	verboten	
4.3	Verwenden von Baumaterialien mit auswaschbaren oder auslaugbaren wassergefährdenden Stoffen (z. B. Recyclingmaterial, Schlacke, Imprägniermittel), insbesondere beim Straßen-, Wege-, und Eisenbahnbau	verboten	
4.4	Baustelleneinrichtungen, Baustofflager zu errichten oder zu erweitern	nur zulässig für Baustelleneinrichtungen und die unvermeidbare Lagerung der für die Baumaßnahme benötigten Baustoffe, wobei auswaschbare oder auslaugbare Materialien witterungsgeschützt zu lagern sind (<i>auf die Nrn. 2.2 und 2.7 wird hingewiesen</i>)	verboten
4.5	Bade- oder Zeltplätze einzurichten oder zu erweitern; Camping aller Art	nur zulässig mit Abwasserentsorgung über eine dichte Sammelentwässerung unter Beachtung von Nr. 3.7 und 3.8	verboten
4.6	Sportanlagen zu errichten oder zu erweitern	<ul style="list-style-type: none"> - nur zulässig ohne wesentliche Minderung (< 10 %) der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung und mit Abwasserentsorgung über eine dichte Sammelentwässerung gemäß Nr. 3.7 und 3.8 sowie mit jederzeit ausreichender Anzahl befestigter, ordnungsgemäß entwässerter Parkplätze unter Beachtung von Nr. 5.1 - verboten für Tontaubenschießanlagen und Motorsportanlagen 	verboten
4.7	Öffentliche Veranstaltungen durchzuführen	<ul style="list-style-type: none"> - nur zulässig mit ordnungsgemäßer Abwasserentsorgung und ausreichenden, befestigten Parkplätzen (wie z. B. bei Sportanlagen) - verboten für Geländemotorsport 	verboten
4.8	Friedhöfe zu errichten oder zu erweitern	verboten	

Schutzgebietskatalog

Nr.		in der Weiteren Schutzzone (Zone III)	in der Engeren Schutzzone (Zone II)
4.9	Flugplätze einschl. Sicherheitsflächen, Notabwurfplätze, militärische Anlagen und Übungsplätze zu errichten oder zu erweitern	verboten	
4.10	Militärische Übungen durchzuführen	nur Durchfahrt auf klassifizierten Straßen zulässig	
4.11	Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf Freilandflächen, die nicht der land- oder forstwirtschaftlichen oder gärtnerischen Produktion dienen (z. B. Verkehrswege, für die Allgemeinheit bestimmte Flächen wie Rasensport- und Golfplätze)	verboten	
5. bei baulichen Anlagen			
5.1	bauliche Anlagen und zugehörige Kfz-Stellplätze (ohne Nr. 4.1) zu errichten oder zu erweitern	nur zulässig bis 4 m Eingriffstiefe (auch zur Baugrunderkundung), wenn - anfallendes häusliches oder gewerbliches Abwasser in eine dichte Sammelentwässerung eingeleitet (unter Beachtung von Nrn. 3.5, 3.7 und 3.8) und - die Gründungssohle mindestens 2 m über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand ¹ liegt	verboten
5.2	Ausweisung neuer Baugebiete	verboten	
5.3	Stallungen zu errichten oder zu erweitern ³	verboten für neue landwirtschaftliche Anwesen, für bereits vorhandene landwirtschaftliche Anwesen nur zulässig entsprechend Anlage 2 Ziffer 5	verboten
5.4	Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle, Silagesickersaft, Festmist und Gärfutter (JGS-Anlagen) ⁴ zu errichten oder zu erweitern	nur zulässig im engen räumlichen und funktionalen Zusammenhang mit Stallungen nach Maßgabe der Anlage 2, Ziffer 5a, frühestens 6 Wochen nach Anzeige der Maßnahme beim Landratsamt Dachau	verboten

³ Bezüglich der Grundanforderungen wird auf die Anlage 7 „Anforderungen an JGS-Anlagen“ der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV), sowie auf die entsprechenden „Technischen Regeln wassergefährdende Stoffe (TRwS) JGS-Anlagen“, DWA-Arbeitsblatt A 792 in der jeweils aktuellen Fassung hingewiesen, die nähere Ausführungen zur baulichen Gestaltung (u. a. Leckageerkennung) und zu Betrieb und Überwachung enthalten; auf aktuellen Stand gemäß AwSV ist zu achten.

⁴ nach §2 Abs. 13 AwSV

Schutzgebietskatalog

Nr.		in der Weiteren Schutzzone (Zone III)	in der Engeren Schutzzone (Zone II)
5.5	Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle, Silagesickersaft, Festmist und Gärfutter (JGS-Anlagen) ⁴ zu betreiben	für alle bestehenden Anlagen: Betreiben nur zulässig bei Anzeige innerhalb von 3 Monaten nach Inkrafttreten dieser Verordnung und unter Einhaltung von Anlage 2 Ziffer 5b. Durch diese Verordnung neu begründete Pflichten und Fristen sind erstmalig innerhalb von 2 Jahren nach deren Inkrafttreten zu erfüllen.	Anzeigepflicht wie Zone III, mit anschließender behördlicher Entscheidung zum Weiterbetrieb nach § 52 WHG
5.6	gewässerbauliche Veränderungen vorzunehmen, welche Grundwasserströmung und -beschaffenheit beeinflussen können	verboten	
6. bei landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen und gärtnerischen Flächennutzungen			
6.1	Düngen mit Gülle, Jauche, Festmist, Festmistkompost und Gärresten	nur zulässig unter Einhaltung aller aktuellen fachlichen Regeln und Rechtsvorschriften.	verboten
6.2	Ausbringen oder Lagern von - Stoffen nach Abfallverzeichnis-Verordnung (insbesondere Schlämme jeglicher Art), - klärschlammhaltigen Düngemitteln, - Düngemitteln bzw. Gärresten bzw. Kompost mit Anteilen von behandelten oder unbehandelten Bioabfällen oder tierischen Nebenprodukten	verboten, ausgenommen Kompost - mit RAL-Prüfzeugnis „geeignet für WSZ III“ - aus der Eigenkompostierung in Hausgärten	verboten
6.3	Lagern von Festmist, Sekundärrohstoffdünger oder Mineraldünger auf unbefestigten Flächen	nur zulässig für Kalkdünger; Mineraldünger und Schwarzkalk <i>(auf die Pflicht zur dichten Abdeckung gegen Niederschlag wird hingewiesen)</i>	verboten
6.4	Lagern von Gärfutter oder Gärsubstrat außerhalb ortsfester Anlagen	nur zulässig in allseitig dichten Foliensilos bei Siliergut ohne Gärsafterwartung sowie Ballensilage	verboten
6.5	Beweidung jeglicher Art, Freilandtierhaltung (auch in Zusammenhang mit ortsveränderlichen Geflügelställen), Koppel- und Pferchtierhaltung	nur zulässig auf Grünland, Feld- und Klee gras ohne flächige Verletzung der Grasnarbe (siehe Anlage 2, Ziffer 6) oder für bestehende Nutzungen, die unmittelbar an bereits vorhandene Stallungen gebunden sind	verboten
6.6	Wildfutterplätze und Wintergatter zu errichten; Wildkarrungen, Aufbrechen und Vergraben von Wild/Wildresten	---	verboten
6.7	Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel zur Bodenentseuchung	verboten	

Schutzgebietskatalog

Nr.		in der Weiteren Schutzzone (Zone III)	in der Engeren Schutzzone (Zone II)
6.8	landwirtschaftliche Dräne und zugehörige Vorflutgräben anzulegen, zu ändern oder zu erneuern	verboten, ausgenommen Instandsetzungs- und Pflegemaßnahmen an bereits bestehenden Einrichtungen, mit schonenden Verfahren 1 Woche nach Anzeige beim Landratsamt Dachau	verboten, ausgenommen Instandsetzungs- und Pflegemaßnahmen an bereits bestehenden Einrichtungen, mit schonenden Verfahren nach Befreiung i. S. v. § 4 dieser Verordnung beim Landratsamt Dachau

- (2) Im Fassungsbereich (Schutzzone I) sind sämtliche unter den Nrn. 1 bis 6 aufgeführten Handlungen verboten. Das Betreten ist nur zulässig für Handlungen im Rahmen der Wassergewinnung und -ableitung durch Befugte des Trägers der öffentlichen Wasserversorgung, die durch diese Verordnung geschützt ist, oder der von ihm Beauftragten.

Anlage 1

(Lageplan, siehe Anlage 4 in diesem Gutachten)

Anlage 2

Erläuterungen und Maßgaben zu § 3 Abs. 1, Nrn. 2, 3, 5 und 6

Die Anzeige nach 2.2, 2.3, 2.6, 5.4, 5.5, 5.6 muss Angaben zum Betreiber, zum Standort und zur Abgrenzung der Anlage, zu den wassergefährdenden Stoffen, mit denen in der Anlage umgegangen wird, zu bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweisen sowie zu den technischen und organisatorischen Maßnahmen, die für die Sicherheit der Anlage bedeutsam sind, enthalten.

Wassergefährdende Stoffe (zu Nr. 2)

Bezüglich der Einstufung wassergefährdender Stoffe ist Kapitel 2 der „Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)“ zu beachten.

Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (zu Nrn. 2.2, 2.3 und 2.6)

Errichtung und Erweiterung in der Weiteren Schutzzone (Zone III) für Anlagen nach Ziffer 2.2 sind nur zulässig:

1. **oberirdische Anlagen** der Gefährdungsstufen A bis C (gem. § 39 AwSV) und oberirdische Anlagen für aufschwimmende flüssige Stoffe (z. B. biogene Öle wie Rapsöl) gemäß § 3 Abs. 2 Satz 1 Nr. 7 AwSV, die in einem Auffangraum aufgestellt sind, sofern sie nicht doppelwandig ausgeführt und mit einem Leckanzeigegerät ausgerüstet sind; der Auffangraum muss das

Schutzgebietskatalog

maximal in den Anlagen vorhandene Volumen wassergefährdender Stoffe aufnehmen können,

2. **unterirdische Anlagen** der Gefährdungsstufen A und B und unterirdische Anlagen für aufschwimmende flüssige Stoffe (z. B. biogene Öle wie Rapsöl) gemäß § 3 Abs. 2 Satz 1 Nr. 7 AwSV, die doppelwandig ausgeführt und mit einem Leckanzeigegerät ausgerüstet sind,
3. **oberirdische Anlagen für feste Gemische** gemäß § 3 Abs. 2 Satz 1 Nr. 8 AwSV, entsprechend den Anforderungen des § 26 Abs. 1 AwSV.

Die Anzeige-, Fachbetriebs-, Überwachungs- und Prüfpflichten gemäß AwSV sowie die Prüf- und Fristen gemäß Anlage 6 zur AwSV gelten in der gesamten Weiteren Schutzzone (Zone III) und in der engeren Schutzzone (Zone II), auch für bereits bestehende Anlagen.

Unter Nr. 2.2 können auch Abfälle z. B. im Zusammenhang mit Kompostieranlagen oder Wertstoffhöfen fallen. An die Bereitstellung von Hausmüll aus privaten Haushalten zur regelmäßigen Abholung (z. B. Mülltonnen) werden keine weitergehenden Anforderungen gestellt.

Ausbringen von Abwasser (zu Nr. 3.4)

Für abgelegene Anwesen nach Art. 41, Abs. 2 BayBO kann in der weiteren Schutzzone III im Einzelfall auf Antrag im Rahmen einer Befreiung der Ausbringung des Gemisches aus vorbehandeltem Abwasser mit Gülle/Jauche zugestimmt werden, wenn die dünge- und abfallrechtlich ordnungsgemäße Entsorgung oder Verwertung gesichert ist. In der engeren Schutzzone II kommt eine Befreiung regelmäßig nicht in Betracht.

Abwasseranlagen sowie Grundstücksentwässerungsanlagen einschließlich Kleinkläranlagen zu betreiben (zu Nr. 3.8)

Tabelle 1: Einzuhaltende Prüf- und Fristen

Schutzgebietskatalog

Behandlungsanlagen/ Leitungstyp	Prüfungsintervalle/Prüfungsart	
	Weitere Schutzzone III A/B	Engere Schutzzone II
1. Öffentliche Abwasseranlagen		
1.1 Abwasserbehandlungsanlagen, Mischwasserentlastungsbauwerke, Regenklär- und Rückhaltebecken	Dichtheitsprüfung alle 10 Jahre	Dichtheitsprüfung alle 3 Jahre*
1.2 kommunale Abwasserleitungen und Schächte	eingehende Sichtprüfung alle 5 Jahre, Dichtheitsprüfung alle 10 Jahre	Dichtheitsprüfung alle 3 Jahre*
2. Private Abwasseranlagen		
2.1 Abwasserleitungen und Schächte für häusliches Abwasser	eingehende Sichtprüfung alle 10 Jahre	Dichtheitsprüfung alle 5 Jahre
2.2 Kleinkläranlagen	Dichtheitsprüfung alle 10 Jahre	Dichtheitsprüfung alle 3 Jahre*
2.3 Abwasserleitungen und Schächte für gewerbl. / industrielles Abwasser nach einer Behandlungsanlage	eingehende Sichtprüfung alle 10 Jahre	Dichtheitsprüfung alle 5 Jahre
2.4 Behandlungsanlagen für gewerbl. / industrielle Abwasser, Abwasserleitungen und Schächte vor einer Behandlungsanlage	Dichtheitsprüfung alle 5 Jahre	Dichtheitsprüfung alle 3 Jahre
für Druckleitungen gelten grundsätzlich halbierte Prüffristen		
Nachweis der erstmaligen Prüfung nach Erlass dieser Verordnung innerhalb von 2 Jahren		
*Änderungsanträge können im Rahmen einer Befreiung befürwortet werden, wenn kein „sehr hohes“ Gefährdungspotential vorliegt. Die Beurteilung des Gefährdungspotentials gem. LfU-Merkblatt 4.3/16 durch ein hydrogeologisches Fachbüro ist vom Betreiber zu beauftragen und die Einstufung zusammen mit einem Vorschlag für die Verlängerung des Prüfintervalls der KVB vorzulegen.		

Stallungen und JGS-Anlagen (zu Nr. 5.3, 5.4 und 5.5)

5a) Stallungen und JGS-Anlagen errichten oder erweitern (zu Nr. 5.3 und 5.4)

Die einschlägigen Regeln der Technik, insbesondere DIN 1045, DIN 11622 und das DWA-Arbeitsblatt A 792, sind zu beachten. Das Errichten und Instandsetzen der Anlagen darf nur durch einen Fachbetrieb nach § 62 AwSV erfolgen. Der Betreiber hat den ordnungsgemäßen Zustand der Anlagen einschließlich der Rohrleitungen vor Inbetriebnahme, nach einer Erweiterung (und wiederkehrend alle 5 Jahre) durch einen Sachverständigen nach AwSV prüfen zu lassen.

Schutzgebietskatalog

Eine Errichtung, wesentliche Änderung oder Erweiterung der Anlagen ist mindestens 6 Wochen im Voraus der zuständigen Kreisverwaltungsbehörde mit den erforderlichen Antragsunterlagen anzuzeigen. Die Planunterlagen sind zur frühzeitigen Klärung von Ausgleichsansprüchen nach Art. 32 Satz 1 Nr. 2 BayWG auch dem Wasserversorgungsunternehmen vorzulegen. Der Beginn der Bauarbeiten ist bei der Kreisverwaltungsbehörde und dem Wasserversorgungsunternehmen 2 Wochen vorher anzuzeigen.

Planbefestigte (geschlossene) Flächen, auf denen Kot und Harn anfallen, sind flüssigkeitsundurchlässig (Beton mit hohem Wassereindringwiderstand, rechnerische Rissbreite 0,2 mm) auszuführen und jährlich durch Sichtprüfung auf Undichtigkeiten zu kontrollieren.

5aa) Stallungen

Bei Güllesystemen ist der Stall in hydraulisch-betrieblich abtrennbare Abschnitte zu gliedern, die einzeln auf Dichtheit prüfbar und jederzeit ohne wesentliche Beeinträchtigung des laufenden Betriebes reparierbar sind.

Der Speicherraum für Gülle bzw. Jauche sowie die Zuleitungen sind baulich so zu gliedern, dass eine Reparatur jederzeit ohne wesentliche Beeinträchtigung des laufenden Betriebes möglich ist. Dies kann durch einen zweiten Lagerbehälter oder eine ausreichende Speicherkapazität der Güllekanäle gewährleistet werden.

Betriebe, die durch Zusammenschluss oder Teilung aus in Zone III vorhandenen Anwesen entstehen, gelten ebenfalls als „in dieser Zone bereits vorhandene Anwesen“.

Für Güllekeller, Güllekanäle und Rohrleitungen gelten die Anforderungen an JGS-Anlagen.

5ab) JGS-Anlagen

Grundsätzlich dürfen nach AwSV Anlage 7, Nr. 2.1 für JGS-Anlagen nur Bauprodukte, Bauarten oder Bausätze verwendet werden für die die bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweise unter Berücksichtigung wasserrechtlicher Anforderungen vorliegen.

JGS-Lageranlagen für flüssige, allgemein wassergefährdende Stoffe dürfen unabhängig vom Gesamtvolumen nur mit einem Leckageerkennungssystem errichtet und betrieben werden.

JGS-Lageranlagen für feste, allgemein wassergefährdende Stoffe dürfen bei Lagerhöhen über 3 m oder mehr als 1.000 m³ Lagervolumen nur mit einem Leckageerkennungssystem errichtet und betrieben werden, das bei Undichtheit die Leckagen in einen dichten Behälter ableitet.

Die Dichtheit von JGS-Behältern sowie von Gülle- bzw. Jauchekanälen ist mittels Leckageerkennungssystem im Rahmen der Eigenüberwachung mindestens vierteljährlich zu kontrollieren; eine jährliche Fremdüberwachung ist zu ermöglichen. Für das Leckageerkennungssystem ist ein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis erforderlich (z. B. DIBt-Zulassung Z-59.26). Die besonderen Bestimmungen der Zulassung sind zu beachten.

Bei Fahrsilos sind die Fugen in der Bodenplatte und aufgehenden Wänden dauerhaft dicht auszuführen z. B. mit Fugenbändern oder -blechen.

Schutzgebietskatalog

Bei JGS-Anlagen im engen räumlichen und funktionalen Zusammenhang mit Biogasanlagen (vgl. § 2 Abs. 14 AwSV) gelten die Anforderungen an Biogasanlagen in § 3 Nr. 2.4 WSG-VO zu beachten.

5b) Dichtheitsprüfung für bestehende JGS-Anlagen (zu Nr. 5.5).

Für im Schutzgebiet bereits bestehende JGS-Anlagen gelten die Anforderungen der Ziffer 10 des DWA-Arbeitsblattes A 792 hinsichtlich der Dichtheitsprüfung unabhängig vom Anlagenvolumen, sofern keine Leckageerkennung vorhanden ist.

Die Prüfintervalle betragen:

- Weitere Schutzzone III: 5 Jahre

Beweidung, Freiland-, Koppel- und Pferchtierhaltung (zu Nr. 6.7)

Eine flächige Verletzung der Grasnarbe liegt dann vor, wenn das wie bei herkömmlicher Rinderweide unvermeidbare Maß (linienförmige oder punktuelle Verletzungen im Bereich von Treibwegen, Viehtränken etc.) überschritten wird.

Besondere Nutzungen sind folgende landwirtschaftliche, forstwirtschaftliche und gärtnerische Nutzungen (zu Nr. 6.12):

- Weinbau
- Beerenanbau
- Hopfenanbau
- Tabakanbau
- Gemüseanbau (ausgenommen Feldgemüse im Rahmen der üblichen Fruchtfolge)
- Zierpflanzenanbau
- Baumschulen und forstliche Pflanzgärten
- Energiepflanzenanbau, der einer üblichen ackerbaulichen Nutzung nicht vergleichbar ist (z. B. Energiewälder, Kurzumtriebsplantagen mit chemischer Unkrautregulierung)

Das Verbot bezieht sich nur auf die Neuanlage derartiger Nutzungen, nicht auf die Verlegung im Rahmen des ertragsbedingt erforderlichen Flächenwechsels bei gleichbleibender Größe der Anbaufläche. Eine Befreiungsperspektive gem. § 52 Abs. 1 Satz 3 besteht insbesondere für Kulturen, die ohne chemischen Pflanzenschutz und intensive Düngung betrieben werden.

Kahlhiebs- und wirkungsgleiche Maßnahmen (zu Nr. 6.14)

Kahlhieb liegt vor, wenn auf einer Waldfläche in einem oder in wenigen kurz aufeinander folgenden Eingriffen alle aufstockenden Bäume entnommen werden, ohne dass bereits eine ausreichende übernehmbare Verjüngung vorhanden ist. Zusätzlich zum schlagartig einsetzenden erheblichen Nährstoffüberangebot bewirkt der gleichzeitige Umschlag des Bestandsklimas in Freiflächenbedingungen eine massive Mineralisation organischer Substanz mit schubweiser Nitratauswaschung ins Grundwasser. Eine dem Kahlhieb wirkungsgleiche Maßnahme ist die Lichthaue, bei der nur noch vereinzelt Bäume stehen bleiben und dadurch ebenfalls Freiflächenbe-

Schutzgebietskatalog

dingungen entstehen. Kahlhiebe sind nach Art. 14 BayWaldG im Hochwald zu vermeiden, im Schutzwald eigens erlaubnispflichtig. Erscheint im sachlich begründeten Einzelfall ein Kahlhieb o. ä. im Wasserschutzgebiet unumgänglich, so bedarf dieser der Befreiung durch die Kreisverwaltungsbehörde, unter der Voraussetzung, dass eine wesentliche Beeinträchtigung der Grundwasserbeschaffenheit dadurch nicht zu besorgen ist.

Ist nach Kalamitäten infolge von Windwurf, Schneebruch oder durch Schädlingsbefall eine umgehende Aufarbeitung erforderlich und nur durch die Entnahme aller geschädigten Bäume und daher u.U. nur durch Kahlhieb möglich, so genügt die Anzeige beim Landratsamt Dachau unter Vorlage der forstfachlichen Feststellung und Bestätigung der Notwendigkeit und Dringlichkeit durch den zuständigen Revierleiter des Amtes für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Unbeschadet Nr. 6.15 bleibt eine Rodung verbliebener Wurzelstöcke verboten (bzw. in unausweichlichen Fällen einer Befreiung nach § 4 dieser Verordnung vorbehalten).

Anlage: 6.1

**Berechnung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung
 Bohrung: Tiefbrunnen Großberghofen TB II**

Parameter 1 - Bewertung des Bodens (Punktzahl B)				
(Bohrmeter 0,0 – 1,0)				
von – bis	Mächtigkeit (M)	nFK*	Punktzahl	
0,0 – 1,0	1,0	> 200 - 250	500	
			Punktzahl B:	500
* Gleyboden aus Lehm und Schluff (nach UmweltAtlas Bayern)				
Parameter 2 - Bewertung der Sickerwasserrate (Faktor W)				
GWNb (mm/a)**		Faktor		
200 – 300		1,25		
			Faktor W:	1,25
** 8,0 l/s km ² = 252 mm nach [7]				
Parameter 3/4 - Bewertung der tieferen ungesättigten Zone (Punktzahl G*M)				
(Bohrmeter 1,0 – 35,0)				
von – bis	Mächtigkeit (M)	Gesteinsart	Punktzahl je Meter (G)	G * M
1,0 – 3,0	2,0	T, s	270	142,5
3,0 – 4,2	1,2	S	25	240
4,2 – 4,8	0,6	S, fg	10	300
4,8 – 12,6	7,8	S, t	140	200
12,6 – 35,0	22,4	U, t	200	4.480
$\Sigma = 34,0$ m		Punktzahl G*M:		6.148
(Parameter 5: Zuschlag Q = 0, da kein schwebendes Grundwasser nachgewiesen)				
(Parameter 6: Zuschlag D = 0, da keine artesischen Verhältnisse)				
Gesamtschutzfunktion:				Punktzahl
Schutzfunktion Boden				
S₁ = B * W		S ₁ = 500 * 1,25		625
Schutzfunktion Grundwasserüberdeckung				
S₂ = (G*M) * W + Q + D		S ₂ = 6.148 * 1,25 + 0 + 0		7.685
			Gesamtschutzfunktion = S ₁ + S ₂ :	8.310
				(sehr hohe Gesamtschutzfunktion)
Beurteilungsstufen der Gesamtschutzfunktion:				
< 500 sehr gering; 500 - 1000 gering; 1000 - 2000 mittel; 2000 - 4000 hoch; > 4000 sehr hoch				

Anlage: 6.2

**Berechnung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung
 Bohrung: Tiefbrunnen Großberghofen TB VIII**

Parameter 1 - Bewertung des Bodens (Punktzahl B)				
(Bohrmeter 0,0 – 1,0)				
von – bis	Mächtigkeit (M)	nFK*	Punktzahl	
0,0 – 1,0	1,0	> 90 - 150	125	
			Punktzahl B:	125
* Braunerde aus Lehm und Schluff (nach UmweltAtlas Bayern)				
Parameter 2 - Bewertung der Sickerwasserrate (Faktor W)				
GWNb (mm/a)**		Faktor		
200 – 300		1,25		
			Faktor W:	1,25
** 8,0 l/s km² = 252 mm nach [7]				
Parameter 3/4 - Bewertung der tieferen ungesättigten Zone (Punktzahl G*M)				
(Bohrmeter 1,0 – 44,0)				
von – bis	Mächtigkeit (M)	Gesteinsart	Punktzahl je Meter (G)	G * M
1,0 – 6,2	5,2	U, s ⁻	90	468
6,2 – 13,4	7,2	S, u	75	540
13,4 – 15,0	1,6	S, fg	10	16
15,0 – 17,8	2,8	U, s ⁻	90	252
17,8 – 19,0	1,2	U, t, fs	160	192
19,0 – 34,0	16,0	U, t	200	3.200
34,0 – 35,0	1,0	Tonstein	20	20
35,0 – 37,0	2,0	U, fs, t'	160	320
37,0 – 39,0	2,0	Tonstein	20	40
39,0 – 42,0	3,0	T, fs	270	810
42,0 – 43,0	1,0	Tonstein	20	20
43,0 – 44,0	1,0	T, fs	270	270
Σ = 44,0 m		Punktzahl G*M:		6.148
(Parameter 5: Zuschlag Q = 0, da kein schwebendes Grundwasser nachgewiesen)				
(Parameter 6: Zuschlag D = 0, da keine artesischen Verhältnisse)				
Gesamtschutzfunktion:				Punktzahl
Schutzfunktion Boden				
S₁ = B * W		S ₁ = 125 * 1,25		156,25
Schutzfunktion Grundwasserüberdeckung				
S₂ = (G*M) * W + Q + D		S ₂ = 6.148 * 1,25 + 0 + 0		7.685
Gesamtschutzfunktion = S ₁ + S ₂ :				7.941,25 (sehr hohe Gesamtschutzfunktion)
Beurteilungsstufen der Gesamtschutzfunktion:				
< 500 sehr gering; 500 - 1000 gering; 1000 - 2000 mittel; 2000 - 4000 hoch; > 4000 sehr hoch				



Hydrochemische, isotopenhydrologische und gasphysikalische Untersuchungen am Grundwasser aus dem TB 8 Großberghofen

Auftraggeber: Zweckverband zur Wasserversorgung Sulzemoos-Arnbach
Kirchstr. 3
85254 Sulzemoos

Bearbeiter: Dr. G. Lorenz (Dipl. Geol.)

Schweitenkirchen, 08.11.2021


Dr. F. Eichinger

E:\ZV WV Sulzemoos-Arnbach\371075_Sulzemoos.docx

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Vorbemerkung	3
2 Probenahme und Vor-Ort-Messungen	3
3 Hydrochemische Zusammensetzung	3
4 Beurteilung der Korrosivität des Wassers	4
5 Stabile Isotope Sauerstoff-18 ($\delta^{18}\text{O-H}_2\text{O}$) und Deuterium ($\delta^2\text{H-H}_2\text{O}$).....	4
5.1 Grundlagen	4
5.2 Ergebnisse mit Interpretation	5
6 Tritium ($^3\text{H-H}_2\text{O}$) in Kombination mit Schwefelhexafluorid (SF_6)	6
6.1 Grundlagen	6
6.2 Ergebnisse mit Interpretation	8
7 Radiologische Bewertung	10
8 Zusammenfassung	10

Verzeichnis der Abbildungen und Anlagen

Abbildung 1 Gemeinsame Darstellung der Sauerstoff-18- und der Deuterium-Werte des Grundwassers aus dem TB 8 Großberghofen.	5
Abbildung 2 Gemeinsame Darstellung der Tritium- und der Schwefelhexafluorid-Gehalte des Grundwassers aus dem TB 6 Großberghofen sowie berechnete Gehalte für Grundwässer im September 2021.	9
Prüfbericht Nr. 371075.....	11
Korrosionschemische Berechnung.....	25

1 Vorbemerkung

Die Fa. Hydroisotop GmbH wurde vom Zweckverband zur Wasserversorgung Sulzemoos-Arn- bach beauftragt, am erschlossenen Grundwasser aus dem neu erschlossenen TB 8 im Gewin- nungsgebiet Großberghofen hydrochemische, isotopenhydrologische und gasphysikalische Untersuchungen durchzuführen.

Der Brunnen TB 8 Großberghofen in der Gemeinde Erdweg im oberbayerischen Landkreis Dachau erschließt Grundwasser in tertiären Sedimenten und soll zur Trinkwassergewinnung genutzt werden.

Die Untersuchungen sollen Aussagen über die hydrochemische Qualität sowie den Anteil an jungem, tritiumhaltigem Grundwasser, dessen mittlere Verweilzeit im Grundwasser und so- mit eine Abschätzung der Grundwasseraltersstruktur erlauben. Die Probe wurde auf die Un- tersuchungsparameter der aktuell gültigen Trinkwasserverordnung, die Isotopensignaturen von Sauerstoff-18, Deuterium und Tritium sowie den Gasgehalt von Schwefelhexafluorid hin untersucht.

Alle Analysenergebnisse sind im Prüfbericht Nr. 371075 der Anlage zusammengestellt.

2 Probenahme und Vor-Ort-Messungen

Die Beprobung wurde seitens des Hydroisotop am 17.09.2021 im Rahmen eines Pumpver- suchs durchgeführt. Die Pumprate betrug zum Zeitpunkt der Probenahme 72 L/s.

Die Bestimmung der Vor-Ort-Messungen weist mit einer spez. elektr. Leitfähigkeit von 454 $\mu\text{S}/\text{cm}$ eine eher gering bis moderate Mineralisierung auf. Der pH-Wert von 7,6 liegt im neutralen Bereich. Die Temperatur ist mit 11,1 °C entsprechend der Brunntiefe nur leicht erhöht. Der nicht nachweisbare Sauerstoffgehalt von <0,1 mg/L und die geringe Redoxspan- nung von 95 mV zeigen an, dass im Grundwasser reduzierende Bedingungen vorliegen.

3 Hydrochemische Zusammensetzung

Entsprechend der hydrochemischen Analyse handelt es sich um ein gering bis moderat mine- ralisiertes Grundwasser mit einem Gesamtmineralgehalt von ca. 392 mg/L. Auf der Kationen- seite wird das Grundwasser von Calcium (48 mg/L) und Magnesium (25 mg/L) dominiert, auf der Anionenseite von Hydrogenkarbonat (293 mg/L). Der Magnesiumgehalt und der leicht erhöhte Natriumgehalt (15 mg/L) zeigen bereits einen mäßig entwickelten Kationenaus- tauschcharakter an. Kationenaustausch, also der Austausch von Calcium gegen Magnesium und schlussendlich Natrium bei der Durchsickerung tonhaltiger Sedimente, ist ein Anzeiger von höheren Grundwasserverweildauern. Stickstoffkomponenten, die Anzeiger für anthropo- gene Oberflächeneinflüsse sein können, sind nur mit einem sehr geringen Gehalt von 0,1 mg/L Ammonium vorhanden. Dieser Ammoniumgehalt ist als geogener Hintergrundwert zu betrachten. Nitrat und Nitrit waren nicht nachweisbar. Sulfat, das in höheren Konzentra- tionen auf Nitrat-abbauprozesse hindeuten kann, ist mit 8,6 mg/L für tertiäre Sedimente eben- falls nur im Bereich der geogenen Hintergrundkonzentrationen bestimmt worden. Extrem ge- ring ist außerdem der Gehalt an Chlorid mit 0,73 mg/L. Somit liegt hydrochemisch in den Hauptionengehalten kein Hinweis auf anthropogene Einträge in das Grundwasser vor.

Organische Rückstandsparameter der aromatischen Kohlenwasserstoffe (BTEX), polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK), leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffe (IHKW) oder Pflanzenbehandlungsmittel (PSM) waren ebenso wie weitere Spurenstoffe (Cyanid, Acrylamid, Epichlorhydrin) nicht nachweisbar. Der DOC-Gehalt ist mit 0,35 mg/L zudem sehr gering.

Schwermetalle, darunter Arsen (0,007 mg/L) und Uran (0,003 mg/L), sowie weitere Spurenelemente liegen mit Ausnahme von Eisen und Mangan unter den Grenzwerten der Trinkwasserverordnung. Der Gehalt von Eisen (0,23 mg/L) und von Mangan (0,15 mg/L) erfordert vor der Nutzung eine leichte Enteisung und Entmanganung des Wassers.

4 Beurteilung der Korrosivität des Wassers

Gemäß den korrosionschemischen Berechnungen weist die Rohwasserprobe aus dem neuen TB 8 Großberghofen aufgrund der sauerstofffreien Verhältnisse ($O_2 < 0,1$ mg/L) eine erhöhte Gefahr für gleichmäßige Flächenkorrosion auf (Anlage 2).

5 Stabile Isotope Sauerstoff-18 ($\delta^{18}O-H_2O$) und Deuterium (δ^2H-H_2O)

5.1 Grundlagen

Die stabilen Isotope des Wassermoleküls Sauerstoff-18 (^{18}O) und Deuterium (2H) zeigen in verschiedenen Grundwasserproben typische Konzentrationsunterschiede. Diese sind Folge verschiedener physikalischer Prozesse. In erster Linie gehen sie auf die temperaturabhängige Verdunstung zurück.

Winterniederschläge weisen gegenüber Sommerniederschlägen erheblich niedrigere (abgereicherte) Gehalte an ^{18}O und 2H auf. Grundwasser aus – relativ gesehen – höheren Einzugsgebieten oder kälteren Klimabedingungen (Winter oder Kaltzeiten) zeigt deshalb eine typische Markierung durch abgereicherte Gehalte dieser Isotope.

Durch Vergleichsmessungen können auf diese Weise die Einzugsgebiete der beprobten Brunnen näher bestimmt oder sogar Anteile von sehr „alten“ Grundwässern näher identifiziert werden.

Insbesondere kann die meteorische Herkunft von Grundwässern erkannt werden, da die ^{18}O - und 2H -Gehalte der Niederschläge und hieraus gebildeter Grundwässer auf der sogenannten mittleren Niederschlagsgeraden liegen, die durch die Relation $[\delta^2H = (\delta^{18}O \times 8) + 10]$ wiedergegeben ist.

Die Ergebnisse der Messung der stabilen Isotope Deuterium (2H) und Sauerstoff-18 (^{18}O) werden auf den internationalen Standard des „Vienna Mean Ocean Water“ (VSMOW) bezogen und als relative Abweichung hiervon in der so genannten δ -Notation angegeben.

Vergleicht man anhand längerer Messreihen die Gehalte von stabilen Isotopen im Grundwasser mit den Niederschlagskonzentrationen, so kann beim Auftreten von größeren Schwankungen im Grundwasser eine schnell abfließende Grundwasserkomponente nachgewiesen werden.

In größeren, gut durchmischten Grundwasservorkommen ohne Beteiligung von schnell abfließenden Grundwasserkomponenten treten diese Schwankungen der Gehalte an stabilen Isotopen nicht bzw. nur in sehr geringem Umfang auf.

5.2 Ergebnisse mit Interpretation

In der Grundwasserprobe aus dem TB 8 Großberghofen wurden Isotopengehalte von $-10,48 \text{ ‰}_{\text{VSMOW}}$ für $\delta^{18}\text{O}$ und $-74,5 \text{ ‰}_{\text{VSMOW}}$ für $\delta^2\text{H}$ gemessen. Das Analysewertepaar liegt somit im typischen Wertebereich für Grundwässer der Region, die unter heutigen Klimabedingungen neugebildet wurden (Abbildung 1).

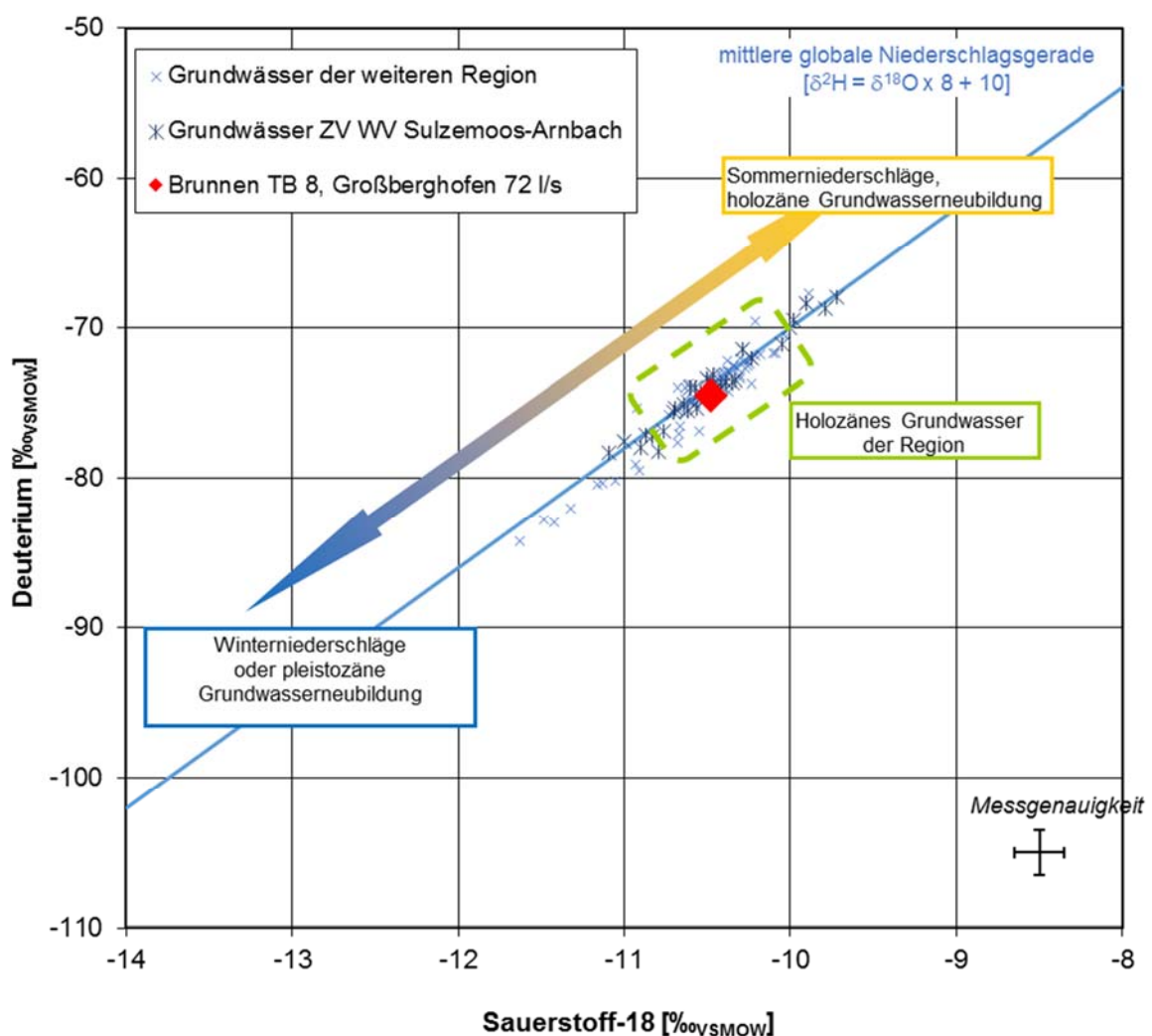


Abbildung 1 Gemeinsame Darstellung der Sauerstoff-18- und der Deuterium-Werte des Grundwassers aus dem TB 8 Großberghofen. Zur Einordnung sind weitere Grundwasserproben der Region sowie der Wertebereich von holozän neugebildeten Grundwässern eingezeichnet. Außerdem wird die mittlere globale Niederschlagsgerade der Relation $[\delta^2\text{H} = \delta^{18}\text{O} \times 8) + 10]$ angegeben.

Hinweise auf Beimischungen von Grundwasserkomponenten, die unter kühleren Klimabedingungen, z.B. der letzten Kaltzeit, neugebildet wurden, liegen nicht vor. Auch bestehen keine Hinweise auf den Einfluss höher gelegener Neubildungsgebiete oder sehr schnell abfließender, oberflächennaher Grundwasserkomponenten.

Das Isotopenwertepaar kommt auf der globalen mittleren Niederschlagsgerade zu liegen, wie es einer meteorischen Bildung entspricht. Verdunstungsprozesse von Oberflächengewässern oder den Einfluss von unter hohen Temperaturen veränderten Tiefengrundwässern sind damit auf Grundlage der stabilen Wasserisotope nicht abzulesen.

6 Tritium ($^3\text{H-H}_2\text{O}$) in Kombination mit Schwefelhexafluorid (SF_6)

6.1 Grundlagen

Wasser enthält das radioaktive Isotop **Tritium** (^3H). Seine Halbwertszeit beträgt etwa 12,3 Jahre. Tritium wird beständig in der Atmosphäre durch die Einwirkung von kosmischer Strahlung auf Stickstoffatome erzeugt. Gemessen werden Tritiumkonzentrationen in TU (tritium units). Der hierdurch entstehende ^3H -Gehalt der Niederschläge beträgt etwa 5 TU.

Heute in der Hydrosphäre vorhandenes Tritium ist jedoch zum größten Teil aus Kernwaffenversuchen seit 1953 entstanden und gelangt mit den Niederschlägen zur Erdoberfläche. Von dort dringt es mit dem Sickerwasser ins Grundwasser.

Stiegen die Tritiumkonzentrationen in den Niederschlägen von 1953 bis etwa 1963 auf mehr als das Tausendfache der natürlichen Konzentration, so fallen die Niederschlagskonzentrationen aufgrund der Einstellung der oberirdischen Kernwaffenversuche seit dieser Zeit kontinuierlich. Dies ist neben den Verdünnungsvorgängen vor allem auf den radioaktiven Zerfall und die kurze Halbwertszeit zurückzuführen.

Nachdem der tritiumhaltige Niederschlag in den Aquifer eingedrungen ist, nimmt der Tritiumgehalt des so neugebildeten Grundwassers im einfachsten Fall nur durch radioaktiven Zerfall weiter ab.

Schwefelhexafluorid (SF_6) ist ein Spurenstoff, der seit ca. 60 Jahren zunehmend in die Atmosphäre gelangt. Der Stoff wird vor allem für den Einsatz von elektrischen Hochspannungsschaltern, zur Schallschutzdämmung, zur Isolierung bei Windkraftanlagen und zur Befüllung von Reifen verwendet. Er ist in der Atmosphäre sehr stabil. Schwefelhexafluorid ist gasförmig und löst sich im Niederschlagswasser (Tritium ist dagegen im Wassermolekül enthalten). Über Niederschläge gelangt Schwefelhexafluorid in das Grundwasser und kann zur Altersbestimmung herangezogen werden. Die Konzentrationen von Schwefelhexafluorid werden in fmol/L (entsprechend 10^{-15} mol) angegeben. Aktuell neu gebildete Grundwässer weisen Schwefelhexafluorid-Gehalte von etwa 4 bis 5 fmol/L auf. Im Vergleich mit Tritium, dessen Konzentrationen in der Atmosphäre und im Grundwasser kontinuierlich abnehmen, ist der Schwefelhexafluorid-Gehalt kontinuierlich steigend.

Zur Beschreibung von komplexeren Mischungsvorgängen verschieden alter, tritiumhaltiger Grundwasserkomponenten, wie sie z.B. durch die Grundwasserentnahme in Brunnen induziert werden, werden hydrologische Fließmodelle angewandt, um die Verweilzeit des Grundwassers zu bestimmen. Diese Modellrechnungen (z.B. Piston-Flowmodell, Exponentialmodell) haben sich bereits vielfach in der hydrogeologischen Praxis bewährt und geben Aufschluss über die Geschütztheit des Entnahmebrunnens bzw. des erschlossenen Grundwasserreservoirs.

Durch die Verwendung zweier unabhängiger Datierungstracer Tritium und Krypton-85, Schwefelhexafluorid bzw. der FCKW-Spurengase ist es möglich, die Zumischung von alten tritium- und spurengasfreien Grundwasserkomponenten zu erkennen. Dabei werden die zu erwartenden Konzentrationen beider Datierungstracer für verschiedene Verweilzeiten von 1 bis 70 Jahren berechnet und gegeneinander aufgetragen (siehe äußerste Kurve der folgenden Abbildung). Der äußerste Linienzug repräsentiert die sich für die verschiedenen Verweilzeiten ergebenden Gehalte der Datierungstracer. Grundwasser, welches nur aus einer Komponente besteht, kommt auf dieser Linie zu liegen. Ein tritiumfreies Grundwasser (älter als 70 Jahre) liegt auf dem Nullpunkt des Diagramms. Die Zumischung von alten, Datierungstracer-freien Grundwasserkomponenten kann durch die Kombination erkannt werden. Der Anteil und die mittlere Verweilzeit (MVZ) der Jungwasserkomponente werden graphisch bestimmt. Die Berechnungen der so genannten Harfen (siehe folgende Abbildung) basieren auf bekannten Zeitreihen im Niederschlag bzw. in der Atmosphäre aus Niederschlags- und Atmosphären-Messstationen¹. Die Inputdaten für die Spurengase werden hierbei für die Infiltrationshöhe des Untersuchungsgebietes sowie der Jahresdurchschnittstemperatur angepasst.

Atmosphärische Überhöhungen von Schwefelhexafluorid oder FCKW-Gasen können – wie bei allen Gastracern – durch Kontakt des Grundwassers mit der Atmosphäre auftreten. Dies kann dazu führen, dass der Gasgehalt überschätzt wird und das Grundwasser zu „jung“ erscheint („Excess Air“-Problematik). Bei Krypton-85 entfällt dieses Problem, da das Isotop gegen den Gesamt-Kryptongehalt bestimmt wird.

Bei Schwefelhexafluorid sind anthropogene Überhöhungen selten und meist auf Deponiesickerwässer oder auch Umspannwerke zurückzuführen. Geogene Überhöhungen sind bei fluoridreichen Kristallingesteinen bekannt. FCKW-Gase dagegen sind durch Altlasten häufig anthropogen überhöht. FCKW-Spurengase können zudem durch mikrobiellen Abbau oder Adsorption an tonhaltigen Mineralien empfindlich reduziert sein.

In manchen Fällen kann eine Grundwasserprobe auch rechts bzw. oberhalb der berechneten Linie der Kurven zum Liegen kommen. Dieses Phänomen wird bei jungen Grundwässern häufig durch den unterschiedlichen Eintragsmechanismus hervorgerufen: Tritium gibt die mittlere Grundwasserverweilzeit des Grundwassers in der ungesättigten Bodenzone und im Aquifer an, während die Spurengase nur die Grundwasserverweilzeit im Aquifer angeben. Dieser Fall tritt z.B. häufig in Karstgebieten mit einem großen Grundwasserflurabstand auf.

¹ IAEA, BAFG, NOAA

6.2 Ergebnisse mit Interpretation

Im Grundwasser aus dem TB 8 Großberghofen wurde Tritium nur im Bereich der Nachweisgrenze mit $0,4 \pm 0,5$ TU vorgefunden. Auch Schwefelhexafluorid war nur mit einem geringem Gehalt von $0,2 \pm 0,1$ fmol/L nachweisbar. Damit wird das Grundwasser deutlich von altem Grundwasser dominiert, das vor mehr als 70 Jahren neugebildet wurde. Eine Beimischung einer jungen Grundwasserkomponente, die während der letzten 70 Jahre neu gebildet wurde, ist nur untergeordnet vorhanden.

Die graphische Auswertung in Abbildung 2, in der die Tritium- und Schwefelhexafluorid-Gehalte des untersuchten Grundwassers im Harfendiagramm dargestellt sind, illustriert die Grundwasseraltersstruktur der Grundwasserprobe. Die Berechnungen basieren auf der bekannten Zeitreihe der Tritium-Gehalte im Niederschlag (Station Schweitenkirchen der Hydroisotop GmbH). Die Spurengasgehalte wurden für eine mittlere Infiltrationshöhe von 500 m und eine Jahresdurchschnittstemperatur von ca. $8,5$ °C angepasst. Als hydrologisches Modell wurde eine Reihenschaltung von 50 % Exponentialmodell und 50 % Piston-Flowmodell verwendet. Je nach Modellwahl können sich leichte Verschiebungen der mittleren Verweilzeit bzw. des Anteils an Tritium- und Schwefelhexafluorid-haltigem Jungwasser ergeben, die bei der folgenden Auswertung mitberücksichtigt werden.

Entsprechend der graphischen Auswertung kann der tritiumhaltige Jungwasseranteil des TB 8 Großberghofen mit 0 bis maximal 15 % abgeschätzt werden. Die mittlere Verweilzeit des Jungwasseranteils kann entsprechend des geringen Schwefelhexafluorid-Gehaltes mit mehr als 30 Jahren abgeschätzt werden.

Der geringe Anteil und die relativ lange Verweildauer des jungen Grundwasseranteils im TB 8 Großberghofen lässt auf eine gute natürliche Schutzfunktion gegen unmittelbare Oberflächeneinflüsse schließen.

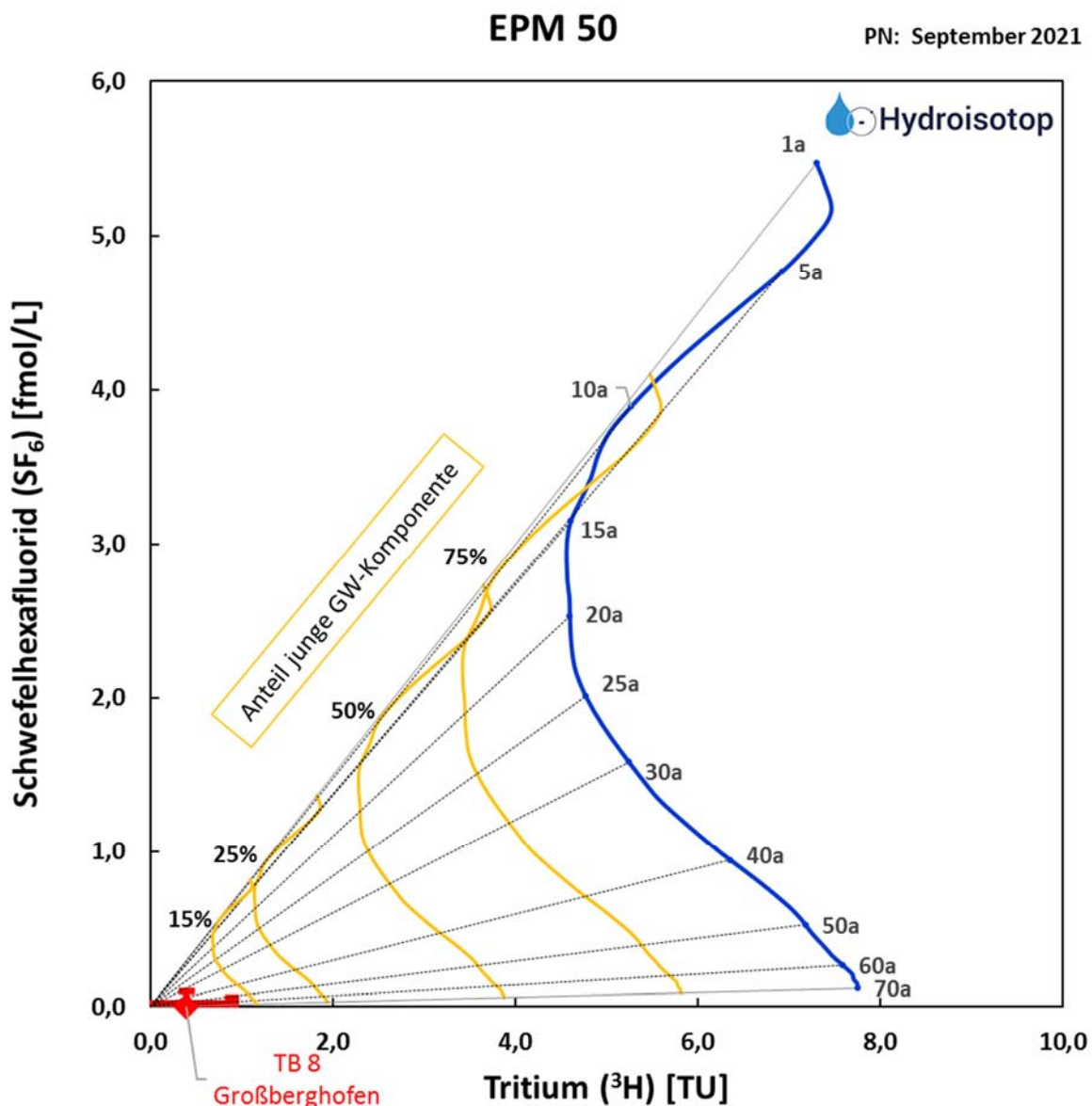


Abbildung 2 Gemeinsame Darstellung der Tritium- und der Schwefelhexafluorid-Gehalte des Grundwassers aus dem TB 8 Großberghofen sowie berechnete Gehalte für Grundwasser im September 2021. Die blaue Linie kennzeichnet die für ein junges Grundwasser zu erwartenden ³H- und SF₆-Gehalte, wobei die genaue Position auf der Linie von der mittleren Verweilzeit des Grundwassers abhängt. Die Linie wurde auf Basis einer Kombination aus Exponentialmodell (50 %) und Piston-Flowmodell (50 %) berechnet und die SF₆-Gehalte für eine Höhenlage des Neubildungsgebietes von rund 500 m NN sowie einer Jahresdurchschnittstemperatur von 8,5 °C angepasst.

7 Radiologische Bewertung

In der Grundwasserprobe aus dem TB 8 Großberghofen wurden entsprechend der neuen Trinkwasserverordnung die Radionuklide von Radium (^{226}Ra , ^{228}Ra), von Uran (^{234}U , ^{238}U) und der Radontöchter Blei-210 und Polonium-210 (^{210}Pb , ^{210}Po) bestimmt. Für die Messung der Radontöchter wurde das Grundwasser Vor-Ort entgast, um einer weiteren Produktion der Nuklide aus Radon in der Probe entgegenzuwirken, da die Halbwertszeit von Radon nur wenige Tage beträgt.

Die ^{226}Ra -Aktivitätskonzentration der Wasserprobe ist mit einer Aktivität von $21,5 \pm 1,2$ mBq/kg als gering zu bewerten. Gleiches gilt für die ^{228}Ra -Aktivitätskonzentration, die mit $18,1 \pm 3,8$ mBq/kg bestimmt wurde. Die Aktivitätskonzentrationen der Urannuklide sind mit 38 ± 8 mBq/kg ^{234}U und 33 ± 6 mBq/kg dagegen leicht erhöht. Die Aktivitätskonzentrationen von ^{210}Pb und ^{210}Po liegen jeweils unter den Nachweisgrenzen. In der Richtdosisberechnung für einen Jahrestrinkwasserkonsum werden diese Nuklide in einer konservativen Betrachtung in Höhe ihrer Nachweisgrenzen berücksichtigt.

Zusätzlich zu den untersuchten Nukliden werden die Aktivitäten der Nuklide von ^{223}Ra , ^{224}Ra sowie ^{235}U aus den Messwerten der übrigen Radionuklide berechnet und mit in die Richtdosisermittlung einbezogen. Für einen Jahreskonsum von 730 L berechnet sich eine Richtdosis für die untersuchte Wasserprobe von 0,026 mSv/a.

Die Berechnungen zeigen, dass die Richtdosis der Grundwasserprobe von 0,026 mSv/a deutlich unterhalb des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung von 0,1 mSv/a liegt. Aus radiologischer Sicht ist das Grundwasser nicht zu beanstanden und bedarf keiner speziellen Aufbereitung.

Auch die Bestimmungen von Radon-222 mit $12,2 \pm 2,0$ Bq/kg und von Tritium mit $0,05 \pm 0,06$ Bq/kg zeigen nur geringe Aktivitätskonzentrationen, die weit unterhalb der Grenzwerte von jeweils 100 Bq/kg sind.

8 Zusammenfassung

Im Folgenden werden die Ergebnisse der isotopehydrologischen und gasphysikalischen Untersuchungen im Grundwasser aus dem TB 8 Großberghofen zusammengefasst:

- Die stabilen Isotope Sauerstoff-18 und Deuterium weisen die meteorische Herkunft des Grundwassers nach. Die Isotopenwerte entsprechen dem Wertebereich von Grundwässern der Region, die unter heutigen Klimabedingungen neugebildet wurden.
- Das Grundwasser wird von altem Grundwasser dominiert, das vor mehr als 70 Jahren neugebildet wurde. Die Beimischung einer jungen, während der letzten 70 Jahre neugebildete Grundwasserkomponente liegt bei wenigen bis maximal 15 %. Für den jungen Grundwasseranteil wird eine relativ hohe mittlere Verweildauer von mehr als 30 Jahren berechnet.
- Entsprechend den Ergebnissen der hydrochemischen und radiologischen Untersuchungen ist das Grundwasser zur Trinkwassernutzung nach üblichen Aufbereitungsmaßnahmen (Enteisung / Entmanganung, Belüftung) gut geeignet.



Hydroisotop GmbH · Woelkestraße 9 · D-85301 Schweitenkirchen

ZV Sulzemoos-Arnbad
Kirchstr. 3

85254 Sulzemoos

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium



Nach § 15 Abs. 4 TrinkwV 2001 zugelassene
Trinkwasseruntersuchungsstelle

Schweitenkirchen, 08.11.2021
40-Dr.Lo

Prüfbericht Nr. 371075**Blatt 1 von 14**

Probenbezeichnung: **Brunnen TB 8, Großberghofen 72 l/s**

Projekt:	Pumpversuch Brunnen TB 8, Großberghofen		
Auftraggeber:	ZV Sulzemoos-Arnbad		
Labor-Nr.:	371075	Probenart:	Wasser
Probenahmedatum:	17.09.2021, 09:00	Probenahme:	Niedermeier / HY
Laboreingang:	17.09.2021	Analytikbeginn:	17.09.2021
		Analytikende:	08.11.2021

Prüfparameter	Einheit	Prüfergebnis	Grenzwert TrinkwV
PHYSIKALISCH-CHEMISCHE PARAMETER			
Färbung		farblos	
Trübung visuell		klar	
Geruch		ohne	
Temperatur bei Probenahme	°C	11,1	
spez. el. Leitfähigkeit (25°C) vor Ort	µS/cm	454	2790 µS/cm bei 25°C
spez. el. Leitfähigkeit (25°C) Labor	µS/cm	457	2790 µS/cm bei 25°C
pH-Wert (t _{gem}) vor Ort		7,6	≥6,5 und ≤9,5
pH Wert (22,4°C) Labor		7,6	≥6,5 und ≤9,5

Hydroisotop GmbH
Woelkestraße 9
D-85301 Schweitenkirchen
Tel. +49 (0)8444 9289 0
Fax +49 (0)8444 9289 29
info@Hydroisotop.de
www.Hydroisotop.de

Geschäftsführer
Dr. Lorenz Eichinger, Dr. Florian Eichinger
Amtsgericht Ingolstadt
HRB Nr. 190 354
VAT Nr. DE 128 953 441
St.-Nr. 124/128/90025
Zoll-Nr. DE 3063 496

E:\ZV WV Sulzemoos-Arnbad\371075_Sulzemoos.docx
Sparkasse Pfaffenhöfen / Iilm
IBAN: DE20 7215 1650 0008 1123 28
BIC: BYLADEM1PAF

Raiffeisenbank Schweitenkirchen
IBAN: DE55 7216 0818 0001 3693 00
BIC: GENODEF1INP

Prüfbericht Nr. 371075

Blatt 2 von 14

 Probenbezeichnung: **Brunnen TB 8, Großberghofen 72 l/s**

Projekt:	Pumpversuch Brunnen TB 8, Großberghofen		
Auftraggeber:	ZV Sulzemoos-Arnach		
Labor-Nr.:	371075	Probenart:	Wasser
Probenahmedatum:	17.09.2021, 09:00	Probenahme:	Niedermeier / HY
Laboreingang:	17.09.2021	Analytikbeginn:	17.09.2021
		Analytikende:	08.11.2021

Prüfparameter	Einheit	Prüfergebnis	Grenzwert TrinkwV
PHYSIKALISCH-CHEMISCHE PARAMETER			
gelöster Sauerstoffgehalt	mg/l	< 0,1	
Redoxspannung (berechnet)	mV	95	
Bk-Wert (pH 8,2)	mmol/l	0,28	
Sk-Wert (pH 4,3) vor Ort	mmol/l	4,80	
Sk-Wert (pH 4,3) Labor	mmol/l	4,80	
Trübung quant.	NTU	0,70	1
SAK 254 nm	1/m	0,76	
SAK 436 nm	1/m	< 0,1	0,5
KATIONEN			
Natrium (Na ⁺)	mg/l	15	200
Kalium (K ⁺)	mg/l	1,0	
Calcium (Ca ²⁺)	mg/l	48	
Magnesium (Mg ²⁺)	mg/l	25	
Ammonium (NH ₄ ⁺)	mg/l	0,10	0,5
ANIONEN			
Hydrogenkarbonat (HCO ₃ ⁻)	mg/l	293	
Chlorid (Cl ⁻)	mg/l	0,73	250
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/l	8,6	250
Nitrat (NO ₃ ⁻)	mg/l	< 0,2	50
Nitrit (NO ₂ ⁻)	mg/l	< 0,01	0,5
IONENBILANZ			
Ionenbilanzfehler	%	1,07	

Prüfbericht Nr. 371075**Blatt 3 von 14**

 Probenbezeichnung: **Brunnen TB 8, Großberghofen 72 l/s**

Projekt:	Pumpversuch Brunnen TB 8, Großberghofen		
Auftraggeber:	ZV Sulzemoos-Arnach		
Labor-Nr.:	371075	Probenart:	Wasser
Probenahmedatum:	17.09.2021, 09:00	Probenahme:	Niedermeier / HY
Laboreingang:	17.09.2021	Analytikbeginn:	17.09.2021
		Analytikende:	08.11.2021

Prüfparameter	Einheit	Prüfergebnis	Grenzwert TrinkwV
SPURENSTOFFE			
Antimon	mg/l	< 0,001	0,005
Bor	mg/l	< 0,02	1
Cyanid ges.	mg/l	< 0,002	0,05
Fluorid (F ⁻)	mg/l	0,17	1,5
ortho-Phosphat (PO ₄ ³⁻)	mg/l	< 0,03	
Selen	mg/l	< 0,002	0,01
Silizium	mg/l	7,18	
Bromat (BrO ₃ ⁻)	mg/l	< 0,0025	0,01
Acrylamid	µg/l	< 0,03	
Epichlorhydrin	µg/l	< 0,05	0,1
Aluminium	mg/l	< 0,01	0,2
Arsen	mg/l	0,007	0,01
Blei	mg/l	< 0,001	0,01
Cadmium	mg/l	< 0,0001	0,003
Chrom ges.	mg/l	< 0,0005	0,05
Eisen ges.	mg/l	0,23	0,2
Eisen-II (Fe ²⁺)	mg/l	0,21	
Eisen-III (Fe ³⁺)	mg/l	0,02	
Kupfer	mg/l	< 0,005	2
Mangan ges.	mg/l	0,15	0,05
Mangan-II (Mn ²⁺)	mg/l	0,12	
Mangan-IV (Mn ⁴⁺)	mg/l	0,02	
Nickel	mg/l	< 0,002	0,02
Quecksilber	mg/l	< 0,0001	0,001
Uran	mg/l	0,0030	0,01

Prüfbericht Nr. 371075

Blatt 4 von 14

Probenbezeichnung: **Brunnen TB 8, Großberghofen 72 l/s**

Projekt:	Pumpversuch Brunnen TB 8, Großberghofen		
Auftraggeber:	ZV Sulzemoos-Arnbach		
Labor-Nr.:	371075	Probenart:	Wasser
Probenahmedatum:	17.09.2021, 09:00	Probenahme:	Niedermeier / HY
Laboreingang:	17.09.2021	Analytikbeginn:	17.09.2021
		Analytikende:	08.11.2021

Prüfparameter	Einheit	Prüfergebnis	Grenzwert TrinkwV
SUMMEN- UND EINZELPARAMETER			
DOC	mg/l	0,35	
TOC	mg/l	0,47	ohne anormale Veränderung
KMnO ₄ -Index	mg O ₂ /l	< 0,5	5
Gesamthärte berechnet	mmol/l	2,19	
Gesamthärte berechnet	°dH	12,3	
SPURENGASE			
Schwefelhexafluorid (SF ₆)	fmol/l	0,200 ± 0,10	
RADIONUKLIBESTIMMUNGEN			
Radon-222 (²²² Rn)	Bq/kg	12,2 ± 2,0	100
Radium-226 (²²⁶ Ra)	Bq/kg	0,0215 ± 0,0012	
Radium-228 (²²⁸ Ra)	Bq/kg	0,0181 ± 0,0038	
Uran-234 (²³⁴ U)	Bq/kg	0,038 ± 0,008	
Uran-238 (²³⁸ U)	Bq/kg	0,033 ± 0,006	
Blei-210 (²¹⁰ Pb)	Bq/kg	< 0,01	
Polonium-210 (²¹⁰ Po)	Bq/kg	< 0,005	
Richtdosis	mSv/a	0,026	0,1
ISOTOPE			
Sauerstoff-18 (δ ¹⁸ O-H ₂ O)	‰	-10,48	
Deuterium (δ ² H-H ₂ O)	‰	-74,5	
Deuterium-Exzess	‰	9,34	
Tritium	TU	0,4 ± 0,5	800
Tritium	Bq/kg	0,05 ± 0,06	100

Prüfbericht Nr. 371075

Blatt 5 von 14

Probenbezeichnung: **Brunnen TB 8, Großberghofen 72 l/s**

Projekt:	Pumpversuch Brunnen TB 8, Großberghofen		
Auftraggeber:	ZV Sulzemoos-Arnach		
Labor-Nr.:	371075	Probenart:	Wasser
Probenahmedatum:	17.09.2021, 09:00	Probenahme:	Niedermeier / HY
Laboreingang:	17.09.2021	Analytikbeginn:	17.09.2021
		Analytikende:	08.11.2021

Prüfparameter	Einheit	Prüfergebnis	Grenzwert TrinkwV
LHKW			
1,1,1-Trichlorethan (TCA)	µg/l	< 1	
Tetrachlormethan (PCM)	µg/l	< 1	
Trichlorethen (TCE)	µg/l	< 1	Σ (PCE, TCE): 10
Tetrachlorethen (PCE)	µg/l	< 1	
Trichlormethan	µg/l	< 1	
Bromdichlormethan	µg/l	< 1	Σ (Trihalogen- methane): 50
Dibromchlormethan	µg/l	< 1	
Tribrommethan	µg/l	< 1	
1,2-Dichlorethan	µg/l	< 1	3
Vinylchlorid	µg/l	< 0,3	0,5
AROMATISCHE KOHLENWASSERSTOFFE			
Benzol	µg/l	< 0,2	1
Toluol	µg/l	< 0,2	
Ethylbenzol	µg/l	< 0,2	
m,p-Xylol	µg/l	< 0,2	
o-Xylol	µg/l	< 0,2	
Mesitylen	µg/l	< 0,2	
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	< 0,2	
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l	< 0,2	
PAK			
Naphthalin	µg/l	< 0,005	
1-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,005	
2-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,005	

Prüfbericht Nr. 371075

Blatt 6 von 14

 Probenbezeichnung: **Brunnen TB 8, Großberghofen 72 l/s**

Projekt:	Pumpversuch Brunnen TB 8, Großberghofen		
Auftraggeber:	ZV Sulzemoos-Arnach		
Labor-Nr.:	371075	Probenart:	Wasser
Probenahmedatum:	17.09.2021, 09:00	Probenahme:	Niedermeier / HY
Laboreingang:	17.09.2021	Analytikbeginn:	17.09.2021
		Analytikende:	08.11.2021

Prüfparameter	Einheit	Prüfergebnis	Grenzwert TrinkwV
PAK			
Acenaphthylen	µg/l	< 0,005	
Acenaphthen	µg/l	< 0,005	
Fluoren	µg/l	< 0,005	
Phenanthren	µg/l	< 0,005	
Anthracen	µg/l	< 0,005	
Fluoranthren	µg/l	< 0,005	
Pyren	µg/l	< 0,005	
Benzo(a)anthracen	µg/l	< 0,005	
Chrysen	µg/l	< 0,005	
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,005	
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,005	
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,0025	0,01
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	< 0,005	
Benzo(ghi)perylen	µg/l	< 0,005	
Indeno(1,2,3 cd)pyren	µg/l	< 0,005	
PFLANZENBEHANDLUNGSMITTEL			
Aclonifen	µg/l	< 0,03	0,1
Amidosulfuron	µg/l	< 0,03	0,1
Atrazin	µg/l	< 0,02	0,1
Atrazin-desethyl-desisopropyl	µg/l	< 0,025	0,1
Atrazin-2-Hydroxy	µg/l	< 0,030	0,1
Azoxystrobin	µg/l	< 0,015	0,1
Bentazon	µg/l	< 0,015	0,1
Boscalid	µg/l	< 0,030	0,1
Bromacil	µg/l	< 0,02	0,1
Bromoxynil	µg/l	< 0,03	0,1

Prüfbericht Nr. 371075

Blatt 7 von 14

 Probenbezeichnung: **Brunnen TB 8, Großberghofen 72 l/s**

Projekt:	Pumpversuch Brunnen TB 8, Großberghofen		
Auftraggeber:	ZV Sulzemoos-Arnbach		
Labor-Nr.:	371075	Probenart:	Wasser
Probenahmedatum:	17.09.2021, 09:00	Probenahme:	Niedermeier / HY
Laboreingang:	17.09.2021	Analytikbeginn:	17.09.2021
		Analytikende:	08.11.2021

Prüfparameter	Einheit	Prüfergebnis	Grenzwert TrinkwV
PFLANZENBEHANDLUNGSMITTEL			
Carbendazim	µg/l	< 0,010	0,1
Chloridazon	µg/l	< 0,010	0,1
Chlormequat (Cycocel)	µg/l	< 0,030	0,1
Chlorthalonil	µg/l	< 0,030	0,1
Chlortoluron	µg/l	< 0,01	0,1
Clodinafop	µg/l	< 0,020	0,1
Clomazone	µg/l	< 0,030	0,1
Clopyralid	µg/l	< 0,030	0,1
Clothianidin	µg/l	< 0,010	0,1
Cyflufenamid	µg/l	< 0,010	0,1
Cymoxanil	µg/l	< 0,030	0,1
Cypermethrin	µg/l	< 0,03	0,1
Cyproconazol	µg/l	< 0,030	0,1
Deltamethrin	µg/l	< 0,03	0,1
Desethylatrazin	µg/l	< 0,02	0,1
Desethylterbuthylazin	µg/l	< 0,02	0,1
Desisopropylatrazin	µg/l	< 0,02	0,1
Desmedipham	µg/l	< 0,030	0,1
Dicamba	µg/l	< 0,050	0,1
Dichlorprop (2,4-DP)	µg/l	< 0,010	0,1
Difenoconazol	µg/l	< 0,015	0,1
Diflufenican	µg/l	< 0,030	0,1
Dimefuron	µg/l	< 0,030	0,1
Dimethachlor	µg/l	< 0,030	0,1
Dimethenamid	µg/l	< 0,015	0,1
Dimethoat	µg/l	< 0,030	0,1
Dimethomorph	µg/l	< 0,030	0,1

Prüfbericht Nr. 371075**Blatt 8 von 14**

 Probenbezeichnung: **Brunnen TB 8, Großberghofen 72 l/s**

Projekt:	Pumpversuch Brunnen TB 8, Großberghofen		
Auftraggeber:	ZV Sulzemoos-Arnbach		
Labor-Nr.:	371075	Probenart:	Wasser
Probenahmedatum:	17.09.2021, 09:00	Probenahme:	Niedermeier / HY
Laboreingang:	17.09.2021	Analytikbeginn:	17.09.2021
		Analytikende:	08.11.2021

Prüfparameter	Einheit	Prüfergebnis	Grenzwert TrinkwV
PFLANZENBEHANDLUNGSMITTEL			
Dimoxystrobin	µg/l	< 0,030	0,1
Diuron	µg/l	< 0,02	0,1
Epoconazol	µg/l	< 0,030	0,1
Ethidimuron	µg/l	< 0,03	0,1
Ethofumesat	µg/l	< 0,025	0,1
Fenoxaprop	µg/l	< 0,030	0,1
Fenpropidin	µg/l	< 0,030	0,1
Fenpropimorph	µg/l	< 0,01	0,1
Flazasulfuron	µg/l	< 0,030	0,1
Flonicamid	µg/l	< 0,025	0,1
Florasulam	µg/l	< 0,015	0,1
Fluazifop	µg/l	< 0,030	0,1
Fluazinam	µg/l	< 0,030	0,1
Flufenacet	µg/l	< 0,020	0,1
Flumioxazin	µg/l	< 0,030	0,1
Fluopicolide	µg/l	< 0,030	0,1
Fluopyram	µg/l	< 0,010	0,1
Fluroxypyr	µg/l	< 0,030	0,1
Flurtamone	µg/l	< 0,030	0,1
Flusilazol	µg/l	< 0,030	0,1
Glufosinat	µg/l	< 0,030	0,1
Glyphosat	µg/l	< 0,010	0,1
Haloxypop	µg/l	< 0,030	0,1
Imazalil	µg/l	< 0,030	0,1
Imidacloprid	µg/l	< 0,03	0,1
Iodosulfuron-methyl	µg/l	< 0,030	0,1
loxylinil	µg/l	< 0,03	0,1

Prüfbericht Nr. 371075

Blatt 9 von 14

 Probenbezeichnung: **Brunnen TB 8, Großberghofen 72 l/s**

Projekt:	Pumpversuch Brunnen TB 8, Großberghofen		
Auftraggeber:	ZV Sulzemoos-Arnbach		
Labor-Nr.:	371075	Probenart:	Wasser
Probenahmedatum:	17.09.2021, 09:00	Probenahme:	Niedermeier / HY
Laboreingang:	17.09.2021	Analytikbeginn:	17.09.2021
		Analytikende:	08.11.2021

Prüfparameter	Einheit	Prüfergebnis	Grenzwert TrinkwV
PFLANZENBEHANDLUNGSMITTEL			
Iprodion	µg/l	< 0,025	0,1
Isoproturon	µg/l	< 0,02	0,1
Isoxaben	µg/l	< 0,030	0,1
Kresoximmethyl	µg/l	< 0,030	0,1
Lambda-Cyhalothrin	µg/l	< 0,050	0,1
Lenacil	µg/l	< 0,015	0,1
Mandipropamid	µg/l	< 0,030	0,1
MCPA	µg/l	< 0,03	0,1
Mecoprop (MCP)	µg/l	< 0,01	0,1
Mesosulfuron-methyl	µg/l	< 0,030	0,1
Mesotrione	µg/l	< 0,025	0,1
Metalaxyl	µg/l	< 0,02	0,1
Metamitron	µg/l	< 0,03	0,1
Metazachlor	µg/l	< 0,02	0,1
Metconazol	µg/l	< 0,030	0,1
Methiocarb	µg/l	< 0,015	0,1
Metobromuron	µg/l	< 0,03	0,1
Metolachlor (R/S)	µg/l	< 0,02	0,1
Metosulam	µg/l	< 0,030	0,1
Metribuzin	µg/l	< 0,03	0,1
Metsulfuron-Methyl	µg/l	< 0,03	0,1
Myclobutanil	µg/l	< 0,030	0,1
Napropamid	µg/l	< 0,03	0,1
Nicosulfuron	µg/l	< 0,015	0,1
Penconazol	µg/l	< 0,030	0,1
Pendimethalin	µg/l	< 0,020	0,1
Pethoxamid	µg/l	< 0,030	0,1

Prüfbericht Nr. 371075**Blatt 10 von 14**

 Probenbezeichnung: **Brunnen TB 8, Großberghofen 72 l/s**

Projekt:	Pumpversuch Brunnen TB 8, Großberghofen		
Auftraggeber:	ZV Sulzemoos-Arnach		
Labor-Nr.:	371075	Probenart:	Wasser
Probenahmedatum:	17.09.2021, 09:00	Probenahme:	Niedermeier / HY
Laboreingang:	17.09.2021	Analytikbeginn:	17.09.2021
		Analytikende:	08.11.2021

Prüfparameter	Einheit	Prüfergebnis	Grenzwert TrinkwV
PFLANZENBEHANDLUNGSMITTEL			
Picloram	µg/l	< 0,030	0,1
Picolinafen	µg/l	< 0,030	0,1
Picoxystrobin	µg/l	< 0,030	0,1
Pinoxaden	µg/l	< 0,030	0,1
Pirimicarb	µg/l	< 0,015	0,1
Prochloraz	µg/l	< 0,030	0,1
Propamocarb	µg/l	< 0,030	0,1
Propazin	µg/l	< 0,03	0,1
Propiconazol	µg/l	< 0,030	0,1
Propoxycarbazon	µg/l	< 0,030	0,1
Propyzamid	µg/l	< 0,030	0,1
Proquinazid	µg/l	< 0,030	0,1
Prosulfocarb	µg/l	< 0,05	0,1
Prosulfuron	µg/l	< 0,030	0,1
Prothioconazol	µg/l	< 0,030	0,1
Pyrimethanil	µg/l	< 0,015	0,1
Pyroxsulam	µg/l	< 0,010	0,1
Quinmerac	µg/l	< 0,030	0,1
Quinoclammin	µg/l	< 0,010	0,1
Quinoxifen	µg/l	< 0,030	0,1
Rimsulfuron	µg/l	< 0,015	0,1
Simazin	µg/l	< 0,02	0,1
Spiroxamine	µg/l	< 0,030	0,1
Sulcotrion	µg/l	< 0,030	0,1
Tebuconazol	µg/l	< 0,015	0,1
Tebufenpyrad	µg/l	< 0,030	0,1
Terbuthylazin	µg/l	< 0,02	0,1

Prüfbericht Nr. 371075**Blatt 11 von 14**

 Probenbezeichnung: **Brunnen TB 8, Großberghofen 72 l/s**

Projekt:	Pumpversuch Brunnen TB 8, Großberghofen		
Auftraggeber:	ZV Sulzemoos-Arnbach		
Labor-Nr.:	371075	Probenart:	Wasser
Probenahmedatum:	17.09.2021, 09:00	Probenahme:	Niedermeier / HY
Laboreingang:	17.09.2021	Analytikbeginn:	17.09.2021
		Analytikende:	08.11.2021

Prüfparameter	Einheit	Prüfergebnis	Grenzwert TrinkwV
PFLANZENBEHANDLUNGSMITTEL			
Tetraconazol	µg/l	< 0,030	0,1
Thiacloprid	µg/l	< 0,015	0,1
Thiamethoxam	µg/l	< 0,030	0,1
Thifensulfuron-Methyl	µg/l	< 0,03	0,1
Topramezone	µg/l	< 0,010	0,1
Triadimenol	µg/l	< 0,010	0,1
Triasulfuron	µg/l	< 0,030	0,1
Tribenuron-methyl	µg/l	< 0,030	0,1
Triclopyr	µg/l	< 0,030	0,1
Trifloxystrobin	µg/l	< 0,030	0,1
Triflusulfuron-methyl	µg/l	< 0,030	0,1
Triticonazol	µg/l	< 0,030	0,1
Tritosulfuron	µg/l	< 0,025	0,1
2,4-Dichlorphenoxyessigsäure (2,4-D)	µg/l	< 0,02	0,1
PSM-Summe	µg/l	n.n.	0,5

Prüfbericht Nr. 371075

Blatt 12 von 14

Projekt: Pumpversuch Brunnen TB 8, Großberghofen
Auftraggeber: ZV Sulzemoos-Arnach

Prüfparameter	Prüfverfahren
Probenahme	Grundwasser DIN 38402-A13:1985-12
pH-Wert (t_{gem}) vor Ort	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04
pH Wert Labor	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04
Temperatur	DIN 38404-C4: 1976-12
spez. el. Leitfähigkeit (25°C) vor Ort	DIN EN 27888 (C8):1993-11
spez. el. Leitfähigkeit (25°C) Labor	DIN EN 27888 (C8):1993-11
gelöster Sauerstoffgehalt	DIN ISO 17289 (G25): 2014-12
Redoxspannung (berechnet)	DIN 38404-C6: 1984-05
Sk-Wert (pH 4,3) vor Ort	DIN 38409-H7:2005-12
Sk-Wert (pH 4,3) Labor	DIN 38409-H7:2005-12
Bk-Wert (pH 8,2)	DIN 38409-H7:2005-12
Natrium (Na^+)	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Kalium (K^+)	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Calcium (Ca^{2+})	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Magnesium (Mg^{2+})	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Ammonium (NH_4^+)	Merck Spectroquant 1.14752: 2013-12
Hydrogenkarbonat (HCO_3^-)	berechnet über SK-Wert
Chlorid (Cl^-)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Sulfat (SO_4^{2-})	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Nitrat (NO_3^-)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Nitrit (NO_2^-)	Merck Spectroquant 1.14776: 2017-01
Ionenbilanzfehler	berechnet
Fluorid (F^-)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
ortho-Phosphat (PO_4^{3-})	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Bromat (BrO_3^-)	DIN EN ISO 15061 (D34): 2001-12
Mangan ges.	Merck Spectroquant 1.14770: 2017-02
Mangan-II (Mn^{2+})	Merck Spectroquant 1.14770: 2017-02
Mangan-IV (Mn^{4+})	Merck Spectroquant 1.14770: 2017-02
Eisen ges.	Merck Spectroquant 1.14761: 2017-01
Eisen-II (Fe^{2+})	Merck Spectroquant 1.14761: 2017-01
Eisen-III (Fe^{3+})	Merck Spectroquant 1.14761: 2017-01
Aluminium	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS
Bor	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS
KMnO_4 -Index	DIN EN ISO 8467 (H5): 1995-05
DOC	DIN EN 1484 (H3): 1997-08

Prüfbericht Nr. 371075

Blatt 13 von 14

Projekt: Pumpversuch Brunnen TB 8, Großberghofen
Auftraggeber: ZV Sulzemoos-Arnach

Prüfparameter	Prüfverfahren	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS	*
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS	*
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS	*
Chrom ges.	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS	*
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS	*
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS	*
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): AAS: 2012-08	*
Selen	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS	*
Cyanid ges.	DIN EN ISO 14403 (D6): 2012-10	*
LHKW	DIN 38407-43:2014-10, HS GC-MS	
aromatische Kohlenwasserstoffe	DIN 38407-43:2014-10, HS GC-MS	
PAK (ohne Acenaphthylen)	DIN EN ISO 17993 (F18):2004-03, HPLC mit Fluoreszenzdetektion	
Acenaphthylen	DIN EN ISO 17993 (F18):2004-03, HPLC mit UV-Detektion	
Deuterium-Exzess	berechnet	
Radon-222 (²²² Rn)	QMA 504-2-32; Flüssigkeitsszintillationspektrometrie (LSC)	
Blei-210 (²¹⁰ Pb)	Messung im Proportionalzählrohr nach radiochemischer Trennung (MB-404: 2018-06); Fehlerangabe mit zweifacher Standardabweichung	*
Polonium-210 (²¹⁰ Po)	α -Spektrometrie nach radiochemischer Trennung (MB-404: 2018-06); Messunsicherheit angegeben als zweifache Standardabweichung	*
Uran-234 (²³⁴ U)	ICP-MS; Messunsicherheit angegeben als zweifache Standardabweichung	*
Uran-238 (²³⁸ U)	ICP-MS (DIN EN ISO 17294-2: 2017-01); Messunsicherheit angegeben als zweifache Standardabweichung	*
TOC	DIN EN 1484 (H3): 1997-08	
Gesamthärte berechnet	berechnet	
Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS	*
Silizium	Merck Spectroquant 1.14794: 2016-07	
Trübung quant.	DIN EN ISO 7027 (C2): 2000-04	*
Trübung visuell	DIN EN ISO 7027 (C2): 2000-04	
Geruch	DIN EN 1622-B3: 2006-10	
SAK 254 nm	DIN 38404-C3: 2005-07	
SAK 436 nm	DIN EN ISO 7887-C1: 2012-04	
Färbung	DIN EN ISO 7887-C1: 2012-04	
Schwefelhexafluorid (SF ₆)	Gaschromatographie GC-ECD	*
Epichlorhydrin	DIN EN 14207 (P9): 2003-09	*
Acrylamid	DIN 38413-P 6:2007-02	*
Uran	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS	*
Pflanzenbehandlungsmittel	DIN 38407-36: 2014-09 und DIN 38407-37:2013-11 und DIN ISO 16308:2017-09	

Prüfbericht Nr. 371075

Blatt 14 von 14

Projekt: Pumpversuch Brunnen TB 8, Großberghofen
Auftraggeber: ZV Sulzemoos-Arnach


Prüfparameter	Prüfverfahren
Deuterium ($\delta^2\text{H-H}_2\text{O}$)	QMA 504-2/23: 2012-02; Cavity-Ringdown-Spektrometrie (CRDS); bezogen auf VSMOW-Std.: $1\sigma = \pm 1,5 \text{ ‰}$
Sauerstoff-18 ($\delta^{18}\text{O-H}_2\text{O}$)	QMA 504-2/23: 2012-02; Cavity-Ringdown-Spektrometrie (CRDS); bezogen auf VSMOW-Std.: $1\sigma = \pm 0,15 \text{ ‰}$
Tritium (^3H)	QMA 504-2/1: 2011-09; Flüssigkeitsszintillationsspektrometrie (LSC) nach elektrolytischer Anreicherung, gemessen in Tritiumeinheiten (TU) mit zweifacher Standardabweichung ($1 \text{ TU} = 0,119 \text{ Bq/L}$); Ergebnis bezogen auf Messdatum (keine Halbwertszeitkorrektur)
Radium-226 (^{226}Ra)	QMA504-2/18a: 2013-10: α -Spektrometrie (Verzögerte-Koinzidenz-Methode mittels LSC) nach radiochemischer Abtrennung; wenn nicht anders angegeben: Ergebnis bezogen auf Probenahmedatum; Fehlerangabe mit zweifacher Standardabweichung
Radium-228 (^{228}Ra)	QMA504-2/18a: 2013-10: β/γ -Koinzidenz-Spektrometrie nach radiochemischer Abtrennung; wenn nicht anders angegeben: Ergebnis bezogen auf Probenahmedatum; Fehlerangabe mit zweifacher Standardabweichung


Legende

*	Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor
n.b.	nicht bestimmt, Konzentration zu gering
<	für Messungen radioaktiver Parameter Angabe der Nachweisgrenze, für alle anderen Messungen Angabe der Bestimmungsgrenze
-	nicht beauftragt
x	qualifiziertes Verfahren mit ausstehender Akkreditierung

Anmerkungen

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die Prüfgegenstände.
 Auch eine auszugsweise Veröffentlichung von Prüfergebnissen bedarf der ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung der Hydroisotop GmbH.
 Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Hydroisotop GmbH.


 Dr. Eichinger
 (Geschäftsführer)
 29.10.2021

Beurteilung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN EN 12502		Hydroisotop GmbH Woelkestr. 9 85301 Schweitenkirchen	
Auftraggeber	ZV Sulzemoos-Arnach		
Bezeichnung der Probe	Brunnen TB 8, Großberghofen 72 l/s		
Labornummer	371075		
Wasserdaten für die Bewertung		Gusseisen, unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe	
Temperatur (°C)	11,1	DIN EN 12502 Teil 5	
Sauerstoff (mg/l)	< 0,1	gleichmäßige Flächenkorrosion	
pH	7,60	Sauerstoff	0,000 > 0,1 mmol/l nicht erfüllt
SK 4,3 (mmol/l)	4,800	pH	7,6 > 7,00
BK 8,2 (mmol/l)	0,280	SK 4,3	4,8 > 2,00 mmol/l
SK 8,2 (mmol/l)		Calcium	1,197 > 1,00 mmol/l
Natrium (mg/l)	15,0	Die Gefahr einer gleichmäßigen Flächenkorrosion ist erhöht.	
Kalium (mg/l)	1,0	schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe (DIN EN 12502 Teil 3)	
Magnesium (mg/l)	25,0	gleichmäßige Flächenkorrosion	
Calcium (mg/l)	48,0	CO2	0,306 < 0,70 mmol/l
Ammonium (mg/l)	0,10	SK 4,3	4,800 > 2,00 mmol/l
Hydrogencarbonat (mg/l)	292,9	Die Gefahr einer gleichmäßigen Flächenkorrosion ist hier gering.	
Carbonat (mg/l)		Lochkorrosion und Bimetallkorrosion	
Hydroxid (mg/l)		SK 4,3	4,800 > 2,00 mmol/l
Chlorid (mg/l)	0,7	S1= ((Cl-)+[NO3-]+2[SO42-])/SK4,3	0,042 < 3,00
Nitrat (mg/l)	< 0,2	Calcium	1,197 > 0,5 mmol/l
Sulfat (mg/l)	8,6	Die Gefahr einer Loch- und Bimetallkorrosion ist hier gering.	
Nitrit (mg/l)	< 0,01	selektive Korrosion	
ortho-Phosphat (mg/l)	< 0,03	S2= (((Cl-)+2[SO42-])/[NO3-])	unendlich < 1 oder > 3
Fluorid (mg/l)	0,2	Die Gefahr einer selektiven Korrosion ist hier gering.	
Ionenbilanzfehler	%	Kupfer und Kupferlegierungen (DIN EN 12502 Teil 2)	
Eisen (mg/l)	0,21	Lochkorrosion	
Mangan (mg/l)	0,15	S3= SK4,3/[SO42-]	53,615 > 1,50
		pH	7,6 > 7,00
Calcitsättigung nach DIN 38404-C10		Die Gefahr einer Lochkorrosion ist hier gering.	
pH (Calcitsättigung)	7,54	Nichtrostende Stähle (DIN EN 12502 Teil 4)	
delta pH	0,06	Loch- und Spaltkorrosion	
Sättigungsindex	0,08	Chlorid im Warmwasser (60°C)	0,021 < 1,5 mmol/l
Calcitlösekapazität (mg/l)	-4,05	Chlorid im Kaltwasser (15°C)	0,021 < 6,0 mmol/l
zugehörige Kohlensäure (mg/l)	15,15	Die Gefahr einer Loch- und Spaltkorrosion ist hier gering.	
freie Kohlensäure (mg/l)	13,48	Korrosionsermüdung	
überschüssige Kohlensäure (mg/l)	-1,67	Der Einfluss der Wasserzusammensetzung auf die Korrosionsermüdung ist nicht sehr ausgeprägt.	
Das Wasser ist hinsichtlich Calcit	abscheidend		
Korrosionsquotienten nach DIN EN 12502			
S1 (Muldenquotient)	0,042		
S2 (Zinkgerieselquotient)	unendlich		
S3 (Kupferquotient)	53,615		

KOPIE

Mikrobiologisches Labor Wilhelm-Maigatter-Weg 1 85221 Dachau

Zweckverband der
Wasserversorgungsgruppe
Sulzemoos-Arnach
Kirchstr. 3
85254 Sulzemoos

EINGANG
16. Nov. 2021
Wasserversorgung
Sulzemoos-Arnach

**Befund für mikrobiologische und chemisch/phys.
Trinkwasseruntersuchung**

(gemäß der Eigenüberwachungsverordnung vom 20. September 1995)

Entnahmeort: Großberghofen
Entnahmetag: 06.10.2021
Probenehmer: Carola Schröder
Probenart: Rohwasser, Zapfproben
Probeneingang: 06.10.2021
Probenansatz: 06.10.2021
Probenende: 15.10.2021

Auftragsnummer: 1878-21
Probennummer: 18332

Probenahme erfolgte nach DIN EN ISO 19458 (2006-12) – Zweck a

Parameter	Methode	Einheit	Grenzwert TrinkwV	Brunnen 2, Großberghofen
Objektkennzahl				4110/7633/00022
Uhrzeit				12.06 Uhr
Mikrobiologie:				
Koloniezahl 22°C	TrinkwV § 15, Abs. 1c (2018-01)	n/ml	100	0
Koloniezahl 36°C	TrinkwV § 15, Abs. 1c (2018-01)	n/ml	100	0
Coliforme	DIN EN ISO 9308-2 (2014-06)	n/100ml	0	0
Escherichia coli	DIN EN ISO 9308-2 (2014-06)	n/100ml	0	0
Enterokokken	DIN EN ISO 7899-2 (2000-11)	n/100ml	0	0

Seite 1 von 4 (1878-21, Großberghofen, EÜV voll, LGL-PSM)

Mikrobiologisches Labor Wilhelm-Maigatter-Weg 1 85221 Dachau

Parameter	Methode	Einheit	Grenzwert TrinkwV	Brunnen 2, Großberghofen
Objektkennzahl				4110/7633/00022
Uhrzeit				12.06 Uhr
Vor Ort Parameter:				
Wassertemperatur	DIN 38404-4: 1976-12	°C		11,1
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012-04		≥ 6,5 und ≤ 9,5	7,61
Leitfähigkeit 25°C	DIN EN 27888:1993-11	µS/cm		482
Sauerstoff, gelöst	DIN EN ISO 5814: 2013-02	mg/l		1,6
Geruch	DIN EN 1622: 2006-10			ohne
Färbung, visuell	DIN EN ISO 7887: 2012-04			ohne
Trübung, visuell	DIN EN ISO 7027-2: 2019-06			ohne
Chem. Parameter ♦ Anlage 2 T1/T2:				
Nitrat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	mg/l	50	< 1
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	mg/l	0,01	0,0040
Nitrit	DIN EN 26777 (1993-04)	mg/l	0,5	< 0,01
Chem. Parameter. ♦ Anlage 3:				
Aluminium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	mg/l	0,2	< 0,05
Ammonium	DIN 38406-5 (1983-10)	mg/l	0,5	0,14
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	mg/l	250	< 1
Eisen	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	mg/l	0,2	0,26
Mangan	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	mg/l	0,05	0,058
Absorption 436 nm	DIN EN ISO 7887 (2012-04)	AU/m	0,5	< 0,1
Absorption 254 nm	DIN 38404-3 (2005-07)	AU/m	0,5	< 0,5
Natrium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	mg/l	200	18
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	mg/l	250	6,2

♦ Unterauftragsvergabe an WESSLING Laboratorien GmbH Neuried (siehe Prüfbericht CMU21-017569-1)

Seite 2 von 4 (1878-21, Großberghofen, EÜV voll, LGL-PSM)

Mikrobiologisches Labor Wilhelm-Maigatter-Weg 1 85221 Dachau

Parameter	Methode	Einheit	Grenzwert TrinkwV	Brunnen 2, Großberghofen
Objektkennzahl				4110/7633/00022
Uhrzeit				12.06 Uhr
Basekapazität pH 8,2	DIN 38409 H7 (2005-12)	mmol/l		< 0,1
Säurekapazität pH 4,3	DIN 38409 H7 (2005-12)	mmol/l		5,17
Säurekapazität pH 8,2	DIN 38409 H7 (2005-12)	mmol/l		< 0,1
Calcium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	mg/l		51
Magnesium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	mg/l		30
Kalium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	mg/l		1,1
Silicium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)	mg/l		8,3
DOC	DIN EN 1484 (1997-08)	mg/l		0,7
Phosphor (ber. als o-PO ₄)	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	mg/l		< 0,15

♦ Unterauftragsvergabe an WESSLING Laboratorien GmbH Neuried (siehe Prüfbericht CMU21-017569-1)

Untersuchung Pflanzenschutzmittel nach LGL-Konzept:

Parameter	Methode	Brunnen 2, Großberghofen
		PN: 18332
Objektkennzahl		4110/7633/00022
Chemische Parameter Anlage 2 T1: ♦	Unterauftragsvergabe an WESSLING Laboratorien GmbH Neuried	Siehe Probe Nr. 21-173749-03

♦ Unterauftragsvergabe an WESSLING Laboratorien GmbH Neuried (siehe Prüfbericht CMU21-017570-1)

Mikrobiologisches Labor Wilhelm-Maigatter-Weg 1 85221 Dachau

Beurteilung: -

Dachau, 25.10.2021

C. Schröder

Carola Schröder
(Laborleiterin)

Hinweis:

Entsprechend § 16 der Trinkwasserverordnung ist der Unternehmer oder sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage verpflichtet, Überschreitungen der in der Trinkwasserverordnung festgelegten Grenzwerte an das zuständige Gesundheitsamt zu melden.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Probenahme und den Prüfgegenstand. Dieses Gutachten darf ohne schriftliche Genehmigung des Mikrobiologischen Labors für Umwelt, Lebensmittel und Industrie in Dachau nicht, auch nicht auszugsweise, vervielfältigt werden.

Die Akkreditierung gilt nur für die in der Urkundenanlage D-PL-14272-01-00 aufgeführten Verfahren.

WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Mikrobiologisches Labor für Umwelt,
Lebensmittel und Industrie
Carola Schröder
Wilhelm-Maigatter-Weg 1
85221 Dachau

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: K. Schratt
Durchwahl: +49 89 829969 54
E-Mail: Katharina.Schratt@wessling.de

Prüfbericht

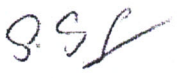
Prüfbericht Nr.: CMU21-017570-1

Datum: 15.10.2021

Auftrag Nr.: CMU-05440-21

Auftrag: 1878-21

Bezug der Grenzwerte: TrinkwV u. GOW

i.A. 

Susanne Schreckenberg
Sachverständige Umwelt und Wasser
Diplom-Biologin



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

Probeninformation

Probe Nr.	21-173749-03
Bezeichnung	18332
Probenart	Rohwasser
Proben-ID	21633529718986
Probenahme	06.10.2021
Zeit	12:06
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	2 x1000 ml Glas 3 x250 ml Glas 2 x100 ml PE 100 ml PE-HD (Ammonium) 100 ml PE-HD (Element gesamt) 40 ml Glas (DOC)
Anzahl Gefäße	10
Eingangsdatum	06.10.2021
Untersuchungsbeginn	07.10.2021
Untersuchungsende	15.10.2021





Anlage 2 - Teil I Chemische Parameter

Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und Biozidprodukt-Wirkstoffe

	21-173749-03	Min	Max	Einheit	Bezug	BG	Methode	aS
Bentazon	<0,000025		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-35 (2010-10) A	AL
Bromoxynil	<0,000025		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-35 (2010-10) A	AL
Clopyralid	<0,000025		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-35 (2010-10) A	AL
Dicamba	<0,00005		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-35 (2010-10) A	AL
Dichlorprop	<0,000025		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-35 (2010-10) A	AL
Fluazinam	<0,000025			mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-35 (2010-10) A	AL
Fluroxypyr	<0,000025		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-35 (2010-10) A	AL
Haloxyfop	<0,000025		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-35 (2010-10) A	AL
Ioxynil	<0,000025		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-35 (2010-10) A	AL
MCPA	<0,000025		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-35 (2010-10) A	AL
Mecoprop	<0,000025		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-35 (2010-10) A	AL
Mesotrione	<0,000025		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-35 (2010-10) A	AL
Picloram	<0,00005			mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-35 (2010-10) A	AL
Pirimicarb	<0,000025		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-35 (2010-10) A	AL
Propoxycarbazon	<0,000025			mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-35 (2010-10) A	AL
Sulcotrion	<0,000025		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-35 (2010-10) A	AL
Triclopyr	<0,000025		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-35 (2010-10) A	AL
2,4-D	<0,000025		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-35 (2010-10) A	AL
Amidosulfuron	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) A	AL
Atrazin	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) A	AL
Atrazin-desethyl	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) A	AL
Atrazin-desethyl-desisopropyl	<0,050			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) A	AL
Atrazin-desisopropyl	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) A	AL
Azoxystrobin	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) A	AL
Boscalid	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) A	AL
Bromacil	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) A	AL
Chloridazon	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) A	AL
Chlortoluron	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) A	AL
Clodinafop	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) A	AL
Clomazon	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) A	AL
Clothianidin	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) A	AL
Cyflufenamid	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) A	AL
Cymoxanil	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) A	AL
Cyproconazol	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) A	AL
Desethylterbutylazin	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) A	AL
Desmedipham	<0,050			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) A	AL
Difenoconazol	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) A	AL
Diffufenican	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) A	AL



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugswise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

	21-173749-03	Min	Max	Einheit	Bezug	BG	Methode	aS
Dimefuron	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Dimethachlor	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Dimethenamid	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Dimethoat	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Dimethomorph	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Dimoxystrobin	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Diuron	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Epoxiconazol	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Ethidimuron	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Ethofumesat	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Fenoxaprop	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Fenoxaprop-P	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Fenoxaprop-p-ethyl	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Fenpropidin	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Fenpropimorph	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Flazasulfuron	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Flonicamid	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Florasulam	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Fluazifop	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Flufenacet	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Flumioxazin	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Fluopicolid	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Fluopyram	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Flurtamon	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Flusilazol	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Imazalil	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Imidacloprid	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Iodosulfuron-methyl	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Isoproturon	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Isoxaben	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Kresoxim-methyl	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Lenacil	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Mandipropamid	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Mesosulfuron-methyl	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Metalaxyl	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Metamitron	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Metazachlor	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Metconazol	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Methiocarb (Mercaptodimethur)	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Metobromuron	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Metolachlor	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL


 Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

 Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

 Geschäftsführer:
 Florian Weßling,
 Marc Hitzke
 HRB 1953 AG Stiefurt



	21-173749-03	Min	Max	Einheit	Bezug	BG	Methode	aS
Metosulam	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Metribuzin	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Metsulfuron-methyl	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Myclobutanil	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Napropamid	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Nicosulfuron	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Pendimethalin	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Pethoxamid	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Picoxystrobin	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Pinoxaden	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Prochloraz	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Propamocarb	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Propazin	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Propiconazol	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Propyzamid	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Proquinazid	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Prosulfocarb	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Prosulfuron	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Prothioconazol	<0,050		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Pyrimethanil	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Pyroxulam	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Quinmerac	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Quinoclam	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Quinoxifen	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Rimsulfuron	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Simazin	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Spiroxamin	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Tebuconazol	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Tebufenpyrad	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Terbutylazin CGA 324007	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Tetraconazol	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Thiacloprid	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Thiamethoxam	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Thifensulfuron-methyl	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Triadimenol	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Triasulfuron	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Tribenuron-methyl	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Triflursulfuron-methyl	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Triticonazol	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Tritosulfuron	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
2-Hydroxyatrazin	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL



Deutsche
Akreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

	21-173749-03	Min	Max	Einheit	Bezug	BG	Methode	aS
Carbendazim	<0,000025			mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Topramezon	<0,000025		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-36 (2014-09) ^A	AL
Aclonifen	<0,000025		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-2 (1993-02) ^A	AL
Chlorthalonil	<0,000025			mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-2 (1993-02) ^A	AL
Cyhalothrin, lambda-	<0,000025		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-2 (1993-02) ^A	AL
Cypermethrin und Isomere (Summe)	<0,000025			mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-2 (1993-02) ^A	AL
Deltamethrin	<0,000025			mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-2 (1993-02) ^A	AL
Picolinafen	<0,000025		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-2 (1993-02) ^A	AL
Iprodion	<0,000025			mg/l	OS	0,000025	DIN EN ISO 10695 (2000-11) ^A	AL
Penconazol	<0,000025			mg/l	OS	0,000025	DIN EN ISO 10695 (2000-11) ^A	AL
Trifloxystrobin	<0,000025			mg/l	OS	0,000025	DIN EN ISO 10695 (2000-11) ^A	AL
Glyphosat	<0,00003		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-22 mod. (2001-10) ^A	MÜ
Glufosinat	<0,00003		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-22 mod. (2001-10) ^A	MÜ
Chloromequat	<0,00003			mg/l	OS	0,000025	WES 735 (2013-11)	AL

Norm
DIN 38407-22 mod. (2001-10)

Modifikation
Vorsäulenderivatisierung

Legende

aS	ausführender Standort	BG	Bestimmungsgrenze	OS	Originalsubstanz
AL	Altenberge	MÜ	München (Neuried)	GW	Grenzwert



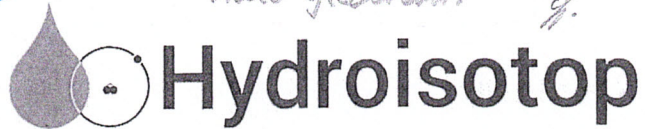
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

KOPIE

am 10.11.20 dem WNA per
Mail gerichtet. Anlage 7.3



Hydroisotop GmbH · Woelkestraße 9 · D-85301 Schweitenkirchen

Mikrobiologisches Labor
Wilhelm-Maigatter-Weg 1

85221 Dachau

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium

EINGANG
10. Nov. 2020
Wasserversorgung
Sulzemoos-Arnach



Nach § 15 Abs. 4 TrinkwV 2001 zugelassene
Trinkwasseruntersuchungsstelle

Schweitenkirchen, 02.11.2020

Dr. FE / JS

Prüfbericht Nr. 351533 - 351536

Blatt 1 von 2

Projekt: **Auftrag Nr. 1613-20**
Auftraggeber: **Mikrobiologisches Labor**
Auftrag: 29.09.2020
Probenart: flüssig
Laboreingang: 01.10.2020
Probenahme: Auftraggeber
Analytikbeginn: 01.10.2020
Analytikende: 02.11.2020

Lab.-Nr.	Probenbezeichnung	Probenahme-Datum	Sauerstoff-18 ($\delta^{18}\text{O}$) ‰	Deuterium ($\delta^2\text{H}$) ‰	Deuterium -Exzess ‰	Tritium (^3H) TU
351533	13193 - Brunnen 1, Großberghofen, Rohwasser	29.09.2020, 12:55	-10,33	-73,5	9,14	< 0,6
351534	13194 - Brunnen 2, Großberghofen, Rohwasser	29.09.2020, 12:05	-10,43	-74,2	9,24	< 0,6
351535	13197 - Brunnen 5, Deutenhausen, Rohwasser	29.09.2020, 13:25	-10,35	-73,6	9,20	0,8 ± 0,5
351536	13198 - Brunnen 6, Arnach, Rohwasser	29.09.2020, 11:15	-10,76	-76,9	9,18	< 0,6

KOPIE

Prüfbericht Nr. 351533 - 351536

Blatt 2 von 2

Projekt: Auftrag Nr. 1613-20
 Auftraggeber: Mikrobiologisches Labor

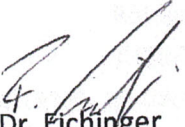
Prüfparameter	Prüfverfahren
Tritium (^3H)	QMA 504-2/1: 2011-09; Flüssigkeitsszintillationsspektrometrie (LSC) nach elektrolytischer Anreicherung, gemessen in Tritiumeinheiten (TU) mit zweifacher Standardabweichung (1 TU = 0,119 Bq/L); Ergebnis bezogen auf Messdatum (keine Halbwertszeitkorrektur)
Deuterium-Exzess Deuterium ($\delta^2\text{H}$)	berechnet QMA 504-2/23: 2012-02; Cavity-Ringdown-Spektrometrie (CRDS); bezogen auf VSMOW-Std.: $1\sigma = \pm 1,5 \%$
Sauerstoff-18 ($\delta^{18}\text{O}$)	QMA 504-2/23: 2012-02; Cavity-Ringdown-Spektrometrie (CRDS); bezogen auf VSMOW-Std.: $1\sigma = \pm 0,15 \%$

Legende

*	Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor
n.b.	nicht bestimmt, Konzentration zu gering
<	für Messungen radioaktiver Parameter Angabe der Nachweisgrenze, für alle anderen Messungen Angabe der Bestimmungsgrenze
-	nicht beauftragt
x	qualifiziertes Verfahren mit ausstehender Akkreditierung

Anmerkungen

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die Prüfgegenstände.
 Auch eine auszugsweise Veröffentlichung von Prüfergebnissen bedarf der ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung der Hydroisotop GmbH.
 Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Hydroisotop GmbH.
 Die Hydroisotop GmbH übernimmt keine Verantwortung für die Korrektheit von Probenahmen durch Dritte.


 Dr. Eichinger
 (Geschäftsführer)
 02.11.2020

Per Post am 9.1.25
an WWP erg. Anlage 7.4



Hydroisotop GmbH · Woelkestraße 9 · D-85301 Schweitenkirchen

Mikrobiologisches Labor
Wilhelm-Maigatter-Weg 1

85221 Dachau

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium



Nach TrinkwV zugelassene
Trinkwasseruntersuchungsstelle

Schweitenkirchen, 13.12.2024
JS



Prüfbericht Nr. 423626 - 423629

Blatt 1 von 2

Isotopenunters.

Projekt: **3303-24 WZV Sulzemoos-Arnbach**
Auftraggeber: **Mikrobiologisches Labor**
Probenart: flüssig Probenahme: Auftraggeber
Laboreingang: 17.10.2024 Analytikbeginn: 17.10.2024
Analytikende: 12.12.2024

Lab.-Nr.	Probenbezeichnung	Probenahme-Datum	Sauerstoff -18 ($\delta^{18}\text{O}$ - H ₂ O) ‰	Deuterium ($\delta^2\text{H}$ -H ₂ O) ‰	Deuterium -Exzess ‰	Tritium (³ H) TU
423626	17885 - Brunnen 2 - WZV Sulzemoos- Arnbad, Rohwasser	14.10.2024, 10:25	-10,89	-75,5	11,62	< 0,6
423627	17886 - Brunnen 8 - WZV Sulzemoos- Arnbad, Rohwasser	14.10.2024, 11:00	-10,85	-75,2	11,60	< 0,6
423628	17887 - Brunnen 6 - WZV Sulzemoos- Arnbad, Rohwasser	14.10.2024, 11:45	-11,01	-78,2	9,88	< 0,6
423629	17888 - Brunnen 5 - WZV Sulzemoos- Arnbad, Rohwasser	14.10.2024, 12:30	-10,96	-76,1	11,58	< 0,6

Hydroisotop GmbH
Woelkestraße 9
D-85301 Schweitenkirchen
Tel. +49 (0)8444 9289 0
Fax +49 (0)8444 9289 29
info@Hydroisotop.de
www.Hydroisotop.de

Geschäftsführer
Dr. Florian Eichinger, Franziska Eichinger
Amtsgericht Ingolstadt
HRB Nr. 190 354
VAT Nr. DE 128 953 441
St.-Nr. 124/128/90025
Zoll-Nr. DE 3063 496

Sparkasse Pfaffenhofen / Ilm
IBAN: DE20 7215 1650 0008 1123 28
BIC: BYLADEM1PAF

Raiffeisenbank Schweitenkirchen
IBAN: DE55 7216 0818 0001 3693 00
BIC: GENODEF1INP

Prüfbericht Nr. 423626 - 423629

Blatt 2 von 2

Projekt: 3303-24 WZV Sulzemoos-Arnbach
Auftraggeber: Mikrobiologisches Labor

Prüfparameter	Prüfverfahren
Tritium (^3H)	QMA 504-2/1: 2011-09; Flüssigkeitsszintillationsspektrometrie (LSC) nach elektrolytischer Anreicherung, gemessen in Tritiumeinheiten (TU) mit zweifacher Standardabweichung (1 TU = 0,119 Bq/L); Ergebnis bezogen auf Messdatum (keine Halbwertszeitkorrektur)
Deuterium-Exzess	berechnet
Deuterium ($\delta^2\text{H-H}_2\text{O}$)	QMA 504-2/23: 2012-02; Cavity-Ringdown-Spektrometrie (CRDS); bezogen auf VSMOW-Std.: $1\sigma = \pm 1,5 \text{ ‰}$
Sauerstoff-18 ($\delta^{18}\text{O-H}_2\text{O}$)	QMA 504-2/23: 2012-02; Cavity-Ringdown-Spektrometrie (CRDS); bezogen auf VSMOW-Std.: $1\sigma = \pm 0,15 \text{ ‰}$

Legende

*	Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor
n.b.	nicht bestimmt, Konzentration zu gering
<	für Messungen radioaktiver Parameter Angabe der Nachweisgrenze, für alle anderen Messungen Angabe der Bestimmungsgrenze
-	nicht beauftragt
x	qualifiziertes Verfahren mit ausstehender Akkreditierung

Anmerkungen

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die Prüfgegenstände.

Rückstellmuster von Feststoffproben und flüssigen KW-Proben werden 8 Wochen nach Ergebnismitteilung, Rückstellmuster von wässrigen Proben werden 16 Wochen nach Ergebnismitteilung entsorgt - sofern nicht anders vereinbart.

Auch eine auszugsweise Veröffentlichung von Prüfergebnissen bedarf der ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung der Hydroisotop GmbH.

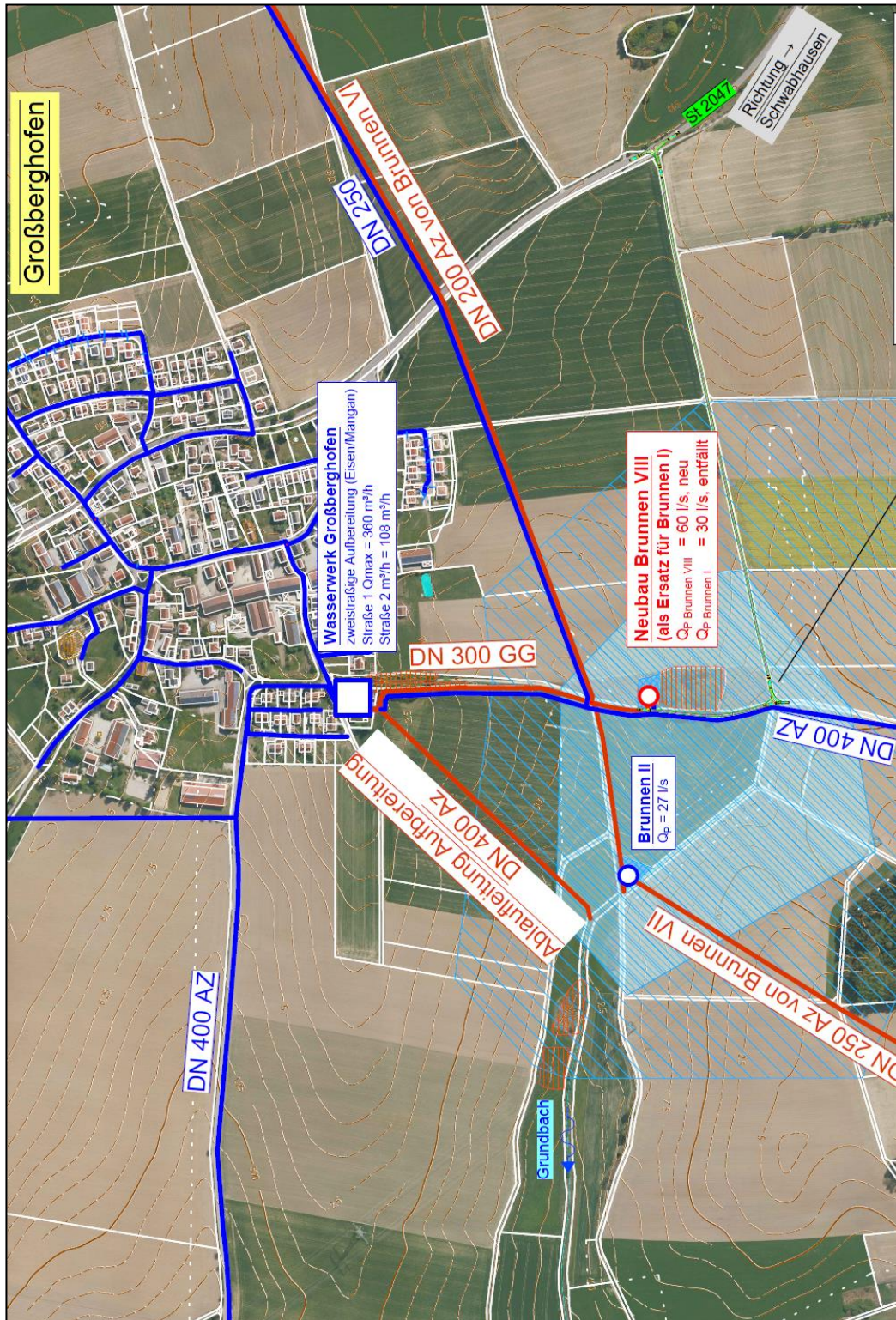
Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Hydroisotop GmbH.

Die Hydroisotop GmbH übernimmt keine Verantwortung für die Korrektheit von Probenahmen durch Dritte.

ppa. Peter Sch
 Dr. Eichinger
 (Geschäftsführer)
 13.12.2024

Lageplan Anlagentechnik/Rohrleitungen aus [9]

blau: Trinkwasserleitungen; rot: Rohwasserleitungen



Projekt-Nr.: PN 18-374(2)

**ZV der Wasserversorgungsgruppe
Sulzemoos-Arnbach**

Alternativenprüfung zum Gewinnungsgebiet Großberghofen

Anlage zu:

*„Hydrogeologisches Gutachten zum Vorschlag eines Trinkwasserschutzgebietes für die Tiefbrunnen
Großberghofen TB II und TB VIII“, Verfasser: HydroConsult GmbH, Augsburg vom 08.07.2025.*

DETAILBESCHREIBUNG ZUR ALTERNATIVENPRÜFUNG

1. Alternativen zum Gewinnungsgebiet Großberghofen

1.1 Allgemein

Im gesamten Versorgungsgebiet des ZV Sulzemoos-Arnach ist das Gewinnungsgebiet Großberghofen ein wesentlicher Standort, da nur von dort in einem Ausfallszenario das Verbandsgebiet vollständig versorgt werden kann. Dies begründet sich in der dortigen Notstromversorgung, der dort vorhandenen, notwendigen Leistungsstärke der Brunnen und der Nähe zur Aufbereitungsanlage.

Eine Verlagerung des langjährig, seit 1975 bestehenden Standortes Großberghofen auf einen alternativen Brunnenstandort mit vergleichbar günstigen Eigenschaften und den zu erwartenden Folgeinvestitionen bei einem Standortwechsel (Rohrleitungen, Pumpwerke, Notstromversorgung) ist grundsätzlich zeitaufwändig, kostenintensiv und wegen hohen Planungsunsicherheiten risikobehaftet.

Folgende Prüfung nutzbarer und schützbarer Grundwasservorkommen sowie die Prüfung geeigneter Handlungsoptionen und Optimierungsmöglichkeiten kommen zu dem Ergebnis, dass zur Nutzung der bestehenden Brunnen Großberghofen Br. II und VIII keine vergleichbare wirtschaftlich-technische Alternative zur Verfügung steht.

1.2 Betrachtung der Optimierungsmöglichkeiten zur schonenden Nutzung

Die Reduzierung der Wasserverluste im Leitungssystem des ZV Sulzemoos-Arnach wird konsequent verfolgt. Pro Jahr werden etwa 500 m des insgesamt ca. 180 km langen Leitungsnetzes erneuert. Damit wird der für die betriebliche Praxis empfohlene Referenzwert der Netzerneuerungsrate von 1,5 % intensiv nachverfolgt, aber aus Kostengründen nicht erreicht

Bezüglich der **Wassersparmaßnahmen bei den Abnehmern** entspricht der dem Zweckverband bekannte Wasserverbrauch der angeschlossenen Wasserabnehmer sowohl im privaten Bereich als auch beim belieferten Gewerbe (u.a. Großbäckerei, Putzmittelhersteller, Geschirrwäscherei, Beerenplantage, Brauerei) sowie der Landwirtschaft dem allgemein anerkannten Durchschnittsverbrauch. Allerdings sind Einflussmöglichkeiten des Zweckverbandes auf das Verbraucherverhalten der Bestandskunden nur sehr eingeschränkt möglich. Ein größeres Einsparpotential in diesem Bereich ist nicht zu erwarten. Zudem ist ein allgemeiner Rückgang des Verbrauchs der privaten Haushalte von jährlich ca. 5-10% zu verzeichnen.

In den vom Zweckverband betriebenen Trinkwasserbrunnen wird bei Bedarf nachweislich in **regelmäßigen Zeitabständen eine Regenerierung** durchgeführt. Dies dient zur Verringerung der hydraulischen Belastung einzelner Brunnen und um deren Leistungsfähigkeit zu erhalten.

Fazit: Hinsichtlich einer optimierten und schonenden Nutzung der Grundwasservorräte aus den bestehenden Brunnen werden die dem Zweckverband gegebenen Möglichkeiten weitestgehend genutzt.

1.3 Betrachtung der Möglichkeit der Anpassung des Wasserverteilungs- und speichersystems bzw. Teilversorgung von Gemeinde- oder Ortsteilen durch benachbarte Wasserversorger

Das vom Ingenieurbüro Mayr Ingenieure, Aichach erstellte Bedarfs- und Versorgungskonzept (Entwurf) vom 11.04.2022 liegt dem Landratsamt Dachau und dem Wasserwirtschaftsamt München bereits vor. In diesem Gutachten wird die Brunnenbewirtschaftung, die Kapazitäten des Verteil- und Speichersystems sowie der prognostizierte zukünftige Wasserbedarf bis zum Jahr 2040 beschrieben.

Brunnenentnahmen

Die Förderung des Wassers und die Verteilung über die aktuell vorhandenen Brunnen erfolgt im Rahmen der derzeitigen gegebenen Möglichkeiten.

Eine mengenbezogene Erhöhung der Bedarfsmenge über eine Steigerung der maximalen Pumpenlaufzeiten bei den bestehenden Brunnenanlagen verbietet sich, da bereits jetzt in den Sommermonaten bei hohem Wasserbedarf die Förderung einzelner Brunnen die maximale, technisch mögliche Betriebszeit in Höhe von bis zu 21,9 Stunden täglich beträgt.

Der Einbau leistungsstärkerer Pumpen mit geringerer täglichen Laufzeit würde durch eine Erhöhung der Förderleistung zwangsläufig eine wesentlich tiefere Absenkung des Betriebswasserspiegels ggf. bis in den verfilterten Teil des Brunnenausbaus erfolgen. Dadurch wären nicht vertretbare Betriebsschädigungen der Brunnen (z.B. verstärkte Verockerung o.ä.) zu erwarten.

An jedem der Brunnenstandorte des Zweckverbands (Großberghofen, Deutenhausen, Arnbach, Buchwald) ist das zugehörige Trinkwasserschutzgebiet an die derzeitige Maximalentnahme angepasst, damit die Zutageförderung von Grundwasser mit dem jeweilige Grundwasserdargebot abgestimmt ist und die Entnahme in verträglicher und nachhaltig optimierter Weise erfolgt. Eine Änderung der Maximalentnahme würde eine Neujustierung der Schutzgebiete erforderlich machen und somit jeweils neue wasserrechtliche Verfahren zur Neuausweisung nach sich ziehen.

Wasserspeicherung/Hochbehälter

Eine Wasserspeicherung im Hochbehälter bei Deutenhausen ist nur bis zur Kapazitätsgrenze von 3.000 m³ möglich.

Fremdwasserbezug

Die Wasserentnahmemöglichkeiten bzw. die Wasserrechte beider benachbarten Wasserversorger sind ausgerichtet auf deren jeweiligen Wasserbedarf in den jeweiligen Verbandsgebieten. Freie Kapazitäten zur dauerhaften Versorgung auch nur von Teilbereichen des Versorgungsgebiets des Zweckverbandes Sulzemoos-Arnbach sind demzufolge nicht gegeben. Ein Fremdwasserbezug von benachbarten Wasserversorgungsunternehmen in ausreichender Menge steht nach getätigter Anfrage des Zweckverbandes bei den Nachbar-Wasserverbänden nicht zur Verfügung, da die hierfür erforderlichen leistungsstarken Brunnen dort nicht vorgehalten sind.

Lediglich eine Notwasserversorgung entsprechend der bisherigen Verbände könnte über die Wassernachbarn gewährleistet sein. Das bestehende Rohrleitungsnetz mit den

gegebenen Druckverhältnissen ist zudem nicht auf eine dauerhafte Fremdeinspeisung ausgelegt.

Fazit: Aus den oben genannten Gründen stehen für die Nutzung der Brunnen Großberghofen Br. II und VIII keine vergleichbaren technischen Alternativen zur Verfügung.

1.4 Betrachtung der Möglichkeit zur Wassergewinnung von oberflächennahem Grundwasser und /oder Uferfiltrat

1.4.1 Uferfiltrat

Im Versorgungsgebiet des Zweckverbands ist die Glonn zwischen etwa Arnbach (Gemeinde Schwabhausen) und Odelzhausen auf einer Strecke von etwa 11 km das einzige Fließgewässer mit ganzjährig ausreichender Wasserführung.

(Die etwa 1,5 km lange Strecke der Maisach als ganzjährig wasserführendes Gewässer zwischen Palsweis und Priel (beide Gemeinde Bergkirchen), die ebenfalls im Versorgungsgebiet liegen, wird als eine von vornherein unrealistische Erschließungsmöglichkeit nicht weiter betrachtet).

Hydrogeologische Verhältnisse

Aufgrund der periglazialen Entstehung ist das Tal der Glonn bis in einige Meter unter Gelände überwiegend mit feinkörnigen Sedimenten gefüllt. Da diese feinkörnigen und daher eher gering durchlässigen Sande mit wechselndem Schluff- und Feinkiesanteil das Uferfiltrat führen, würde hier eine Grundwassererschließung durch Einzelbrunnen bis in Tiefen von etwa 5 m unter Gelände erfolgen.

Die Glonn weist im langjährigen Mittel einen mittleren Abfluss von 3,26 m³/s sowie einen Niedrigwasserabfluss von 0,46 m³/s auf (Pegel Hohenkammer). Aus diesem Abfluss speist sich das Uferfiltrat im Grundwasserbegleitstrom. Bei der erforderlichen Spitzenentnahme des Tiefbrunnens Großberghofen TB VIII von 60 l/s müssten daher theoretisch 13% des Abflusses als Uferfiltrat für eine Entnahme zur Verfügung stehen.

Erschließung

Bei der zu erwartenden geringen Ergiebigkeit eines Einzelbrunnens in diesem Bereich mit erfahrungsgemäß < 5 l/s wäre daher für eine leistungsfähige Grundwasserentnahme zur Wasserversorgung eine Vielzahl von Einzelbrunnen oder eine Brunnengalerie erforderlich. Für diese Planung müssten entsprechende Flächen für die Errichtung von Förderanlagen, für verkehrlichen Anlagen und für Versorgungsleitungen zur Verfügung stehen. Neben dem hohen Flächenbedarf der Wassergewinnungsanlagen wären noch sichernde Vorkehrungen zu planen, da dieser Bereich in einem amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet (HQ₁₀₀) liegt.

Der Raum zwischen Odelzhausen und Erdweg ist von einer Vielzahl von Einzelbiotopen und Flächen des Ökoflächenkatasters belegt. Diese Bereiche sind aus naturschutzfachlichen Gründen vor baulichen Eingriffen geschützt und scheiden daher für das Vorhaben aus. Als wesentliches Gefährdungspotential in diesem Bereich ist die im Oberstrom das Glonntal querende BAB A8/E52 sowie die oberstromig liegende

kommunale Kläranlage Odelzhausen (Ausbaugröße 12.000 Einwohnerwerte EW) zu berücksichtigen. Zudem verfügt der Zweckverband in diesem Gebiet über keine Grundstücke.

Zwischen Erweg und Arnbach scheidet das Gebiet ab etwa südlich von Hörgenbach bis Arnbach wegen der dort großflächig ausgewiesenen Seggengras-Biotope für bauliche Eingriffe aus. Auch sind mit einer Brunnenanlage deutliche Grundwasserabsenkungen verbunden, die sich als vegetationsschädlich herausstellen könnten. Die westlichen Bereiche in Richtung Erdweg liegen im Abstrom der kommunalen Kläranlage Erdweg (Ausbaugröße 8.000 EW). Zusätzliche Gefährdungspotenziale sind die Nähe zur Ortsbebauung von Erdweg, die Glonntalquerung der Staatsstraße St2047 sowie die am südlichen Glonntalrand verlaufende DB-S-Bahnstrecke S2. Der Zweckverband verfügt auch in diesem Gebiet über keine Grundstücke.

Schützbarkeit

Die in der Talung der Glonn abgelagerten Feinsedimente bieten zwar einerseits eine gewisse Schutzfunktion des Bodens für das Grundwasser. Wegen des geringen Grundwasser-Flurabstandes kann jedoch selbst bei günstigsten Verhältnissen (z.B. vollständige Lehm oder Torfüberdeckung des Grundwasserkörpers) nur eine geringe Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung erreicht werden. Diese eher ungünstigen Verhältnisse führen in der Konsequenz zu einem sehr ausgedehnten Trinkwasserschutzgebiet, wo voraussichtlich jeweils oberstromig gelegene Ortsgebiete mit einbezogen werden müssten.

Auch besteht ein hohes Risiko, dass mit der Glonn, die als Fließgewässer das Uferfiltrat liefert, zumindest temporär Schadstoffeinträge verbunden sein können, was zu einer zeitweiligen Außerbetriebnahme der Wassergewinnungsanlage führen könnte.

Aus den genannten Faktoren ist mehr als fraglich, ob im Talbereich der Glonn für eine entsprechende Wassergewinnungsanlage ein wirksames Trinkwasserschutzgebiet eingerichtet werden kann.

Umweltverträglichkeit

Das betrachtete Gebiet liegt im Landschaftsschutzgebiet Glonntal (LSG Nr. 00270.01/DAH-02) und im amtlich am 13.11.2015 festgesetzten HQ₁₀₀-Überschwemmungsgebiet der Glonn. Damit liegen besondere örtliche Gegebenheiten vor.

Da eine leistungsfähige Grundwassergewinnungsanlage mit den erforderlichen Entnahmemengen zu einer dauerhaften und größerflächigen Grundwasserabsenkung führen wird, sind bereits vorab ohne nähere Prüfung Auswirkungen auf die vorhandenen Biotope zu besorgen.

Fazit: Die Nutzung von Uferfiltrat stellt aufgrund der Grundwasserergiebigkeit in nicht ausreichender Menge, der nicht gegebenen Schützbarkeit der Trinkwasserentnahme, einer naturschutzfachlich schwer realisierbaren Umsetzung des Vorhabens und fehlender Grundstücke im Eigenbesitz des Zweckverbandes keine Alternative zum Betrieb der Brunnen bei Großberghofen dar.

1.4.2 Oberflächennahe Grundwasservorkommen, die nicht von den Brunnen Großberghofen erschlossen werden

Unter oberflächennahen Grundwasservorkommen werden Grundwassersysteme bezeichnet, die mit kurzen Umsatzzeiten am aktuellen Wasserkreislauf teilnehmen. Als mögliche, im Verbandsgebiet vorkommende Aquifere kommen die geringmächtigen und nicht zusammenhängenden Niederterrassenablagerungen am Rand des Glonnals etwa südlich von Sittenbach und von der Oberhandenzmühle bis Erdweg sowie vereinzelt, isolierte Abschwemmmassen etwa zwischen Erdweg und Arnbach in Frage.

Hydrogeologische Verhältnisse

Da auch die würmzeitlichen Niederterrassenablagerungen eine periglaziale Entstehung haben, werden diese ebenso wie die Talbodensedimente der Glonn zumeist von Sanden mit wechselnden Schluff- und Feinkiesgehalten aufgebaut. Ebenso bestehen die lehmig-sandigen Abschwemmmassen überwiegend aus feinkörnigem Material.

Aufgrund der jeweils unzusammenhängenden Lage dieser Ablagerungen können sich nur kleinere, lokale Grundwasservorkommen bilden, deren Grundwasserführung stark von Niederschlägen abhängig ist und deren geringe Einzugsgebietsfläche zu einem nur geringen Grundwasserdargebot führt.

Fazit: Die Nutzung von oberflächennahen Grundwasservorkommen für eine leistungsfähige Grundwassererschließung stellt keine Alternative zum Betrieb der Brunnen bei Großberghofen dar.

1.4.3 Tieferliegende Grundwasservorkommen, die von den Brunnen Großberghofen erschlossen werden

Der tiefere Untergrund des Versorgungsgebietes des ZV Sulzemoos-Arnach wird von einer Wechsellage aus Feinkiesen, Sanden, Schluffen und Tonmergeln aufgebaut. Diese Schichten führen Grundwasser und können in ein oberes erstes (HGW1) und ein unteres zweites Hauptgrundwasserstockwerk (HGW2) unterschieden. Dabei entspricht das HGW2 dem eigentlichen „Tiefengrundwasser“.

Das Versorgungsgebiet des Zweckverbandes liegt im Bereich zwischen der Glonn im Norden und der Maisach bzw. Amper im Süden. Erfahrungsgemäß (und in Studien dargelegt, z.B.: „Bilanzierung der Grundwasservorräte im Verbandsgebiet der Alto-Gruppe“, HydroConsult GmH, Augsburg vom 10.09.2018) ist in diesem Bereich das HGW1 zu wenig ergiebig, so dass hier für leistungsfähige Brunnen der öffentlichen Trinkwasserversorgung das HGW2 erschlossen werden muss.

- **Alternative Ersatzbrunnen für Großberghofen Br. I am selben Standort:**

Der im Jahr 1966 erstellte Tiefbrunnen Großberghofen Br. I musste aufgrund technischer Mängel ersetzt werden. Eine Brunnensanierung wurde wegen zu hoher technischer Risiken bereits in der Vorplanung nicht mehr in Erwägung gezogen.

Ein Ersatzbrunnen am gleichen Standort wurde als technisch und wirtschaftlich vorteilhafteste Alternative begründet, da dort das Brunnengrundstück im Eigentum des Zweckverbandes ist, eine geeignete Leitungsinfrastruktur vorhanden ist und ein wirksames, zugehöriges Trinkwasserschutzgebiet bereits eingerichtet ist.

In der Planung wurde ein tieferreichendes Brunnen-Sperrrohr vorgesehen, um wegen der dann höheren Deckschichtenwirkung das bestehende Schutzgebiet verkleinern zu können. Es ist anzumerken, dass mit dem bestehenden Trinkwasserschutzgebiet Großberghofen (Nr. 2210-7633-00330/364) ebenfalls der Tiefbrunnen Großberghofen Br. II geschützt wird. Auch bei einer Brunnenverlagerung hätte dieses Schutzgebiet weiter Bestand und es würden zusätzlich durch ein anderorts einzurichtendes Schutzgebiet weitere Betroffenenheiten geschaffen.

- **Alternativstandort Grundstück Fl.-Nr. 180, Gemarkung Großberghofen:**

Im Jahr 2015 wurde noch vor der Planung des Br. VIII (als Ersatz für Br. I) eine Alternativenprüfung vorgenommen. Geprüft wurde die Eignung eines Standortes auf dem Grundstück der Fl.-Nr. 180, Gemarkung Großberghofen [10]. Nach hydrogeologischer Voreinschätzung der lokalen Verhältnisse wäre auch hier die Nutzung des HGW2 als Erschließungsziel erforderlich gewesen.

Dieser Alternativstandort wurde aus Gründen der Nichtrealisierbarkeit nicht weiter verfolgt, da das Grundstück noch vor Beginn von Detailplanungen seitens der Eigentümer nicht mehr zur Verfügung gestanden ist. Bei einer etwaigen Errichtung eines neuen Brunnens auf diesem Grundstück wären neben den Brunnenbaukosten auch kostenintensive Aufwendungen für Leitungsbau und Energieversorgung des Standortes zu tragen gewesen.

Bei einer späteren Ausweisung eines erforderlichen zusätzlichen Schutzgebietes für diesen Alternativstandort hätten sich naturgemäß auch hier neue Betroffenenheiten ergeben.

1.5 Realisierungsmöglichkeiten und wirtschaftliche Betrachtung

Die Schaffung eines neuen Gewinnungsgebietes ist nur machbar auf zweckverbändeigenen Grundstücken. Nicht verbandseigene Grundstücke müssten - wenn dies überhaupt möglich ist - angekauft und bezüglich einer ausreichenden Ergiebigkeit des Grundwasservorkommens neu untersucht und bewertet werden.

Auch ist es grundsätzlich nicht ratsam, eine Erkundung auf Fremdgrundstücken durchzuführen, da im Falle einer erfolgreichen Probebohrung ggf. das Grundstück bzw. die für die Errichtung einer Gewinnungsanlage erforderlichen Flächen im Umfeld dann aus unterschiedlicher Motivationslage des Eigentümers nicht erworben werden können.

Der Immobilienmarkt im Landkreis Dachau zeigt sich aufgrund seiner unmittelbaren Nähe zur Landeshauptstadt München sehr angespannt. Dies umfasst auch den Immobilienbereich der landwirtschaftlicher Grundstücke. Dies bedeutet - immer unter der Prämisse der grundsätzlichen Umsetzbarkeit eines Ankaufs eines Grundstück - eine lange Vorlaufzeit für Untersuchungen und Bewertungen und damit erneuten finanziellen Aufwand. Der finanzielle Aufwand trifft dabei alle Wasserabnehmer im Verbandsgebiet.

Naheliegend und folgerichtig war somit die Entscheidung für den Brunnenneubau Großberghofen Br. VIII auf dem Standort des rückgebauten Brunnens Br. I.

ZWECKVERBAND DER WASSERVERSORGUNGSGRUPPE
SULZEMOOS – ARNBACH



BEDARFS- UND VERSORGUNGSKONZEPT

Erläuterung

11.04.2022

Vorhabensträger:

ZV der Wasserbeschaffungsgruppe
Sulzemoos-Arnabach

Sulzemoos , den

Entwurfsersteller:

Mayr ingenieure

Aichach, den

.....
(Stempel/Unterschrift)

.....
(Unterschrift)

In Zusammenarbeit mit:

shp GmbH
Im Wiegenfeld 4
85570 Markt Schwaben
Tel.: 08121 / 9321 - 0
Fax: 08121 / 9321 - 90 oder -92
E-Mail: info@shp-ib.de
Internet: www.shp-ib.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Zweck	3
2	Wasserbedarf	3
3	Versorgungskonzept	4
4	Benötigter Entnahmemengenstrom aus Brunnen VIII	6
5	Entnahmemenge aus Brunnen VIII	6

Anlagen:

- 1 tabellarische Auswertung Wasserchemie (Seiten 1 – 8),
- 2 Mischbarkeitsdiagramm (Seiten 1)

1 Situation und Zweck

Der Zweckverband der Wasserversorgungsgruppe Sulzemoos-Arnbach (nachfolgend ZV genannt) hat als Ersatzbohrung zum Brunnen I einen neuen Brunnen VIII erfolgreich niedergebracht. Die Ergiebigkeit des neuen Brunnens ist gemäß Pumpversuchsergebnissen erfreulich hoch. Die mögliche Entnahmemenge aus diesem Brunnen ist selbst ohne Schutzgebietsänderung lt. Geologen problemlos mit 70 L/s (oder auch mehr) anzusetzen.

Unter Einbeziehung des neuen Brunnens VIII soll ein für die nächsten 30 Jahre tragbares Versorgungskonzept erstellt werden.

Tab. 1: Rohwasserdargebot, wasserrechtliche Vorgaben und Verbräuche

genehmigte Gesamtentnahme Brunnen (Bescheid vom 25.04.2018, Nr. 61/863-2, LRA Dachau)			
Gesamtentnahme (aus allen Brunnen)		1.130.000 m ³ /a	
Maximale Tagesentnahme		keine Beschränkung	
Brunnen	genehmigte Einzelentnahmen		tatsächlicher Entnahmevermögenstrom [L/s]
	Gewinnung, maximale Jahresentnahme [m ³ /a]	maximaler Entnahmevermögenstrom [L/s]	
I	Großberghofen 549.000	30	Dauerhaft außer Betrieb
II ^{***)}		40	27
V ^{*)}	Deutenhausen 171.000	10	8
VI	Arnbach		24
VII ^{***)}	Buchwald		17
VIII ^{***)}	Großberghofen		60 ^{**)}
tatsächlicher Wasserbedarf			
Gesamtentnahme (2021)		1.200.000 m ³ /a	
Q _d		3.300 m ³ /d	
Spitzenbedarf:		5.500 m ³ /d	
Schwachlastverbrauch		2.600 m ³ /d	

*) Rohwasser wird ohne Aufbereitung direkt in Hochbehälter eingespeist

***) beantragt

****) mit Frequenzumrichter betrieben

Auf Basis der in Tabelle 1 (Tab. 1) aufgeführten Vorgaben ist unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden wasserchemischen Befunde (s. Anlagen 1 und 2) ein Nutzungs- bzw. Betriebskonzept der Brunnen zu erarbeiten, wobei insbesondere die aufbereitungstechnischen Aspekte mit zu beachten sind. Zur Aufbereitung des Rohwasserdargebotes stehen eine „Altanlage“, bestehend i.W. aus einem Oxidator und zwei Quarzsandfiltern (Aufbereitungskapazität: 30 L/s) sowie eine „Neuanlage“ mit i.W. einem Oxidator und zwei Quarzsandfiltern (Aufbereitungskapazität: 100 L/s) zur Verfügung.

2 Wasserbedarf

Der derzeitige Wasserbedarf liegt bei rd. 1.200.000 m³/a (Wasserverbrauch im Jahr 2021). Darin enthalten sind sowohl die Wasserverluste durch Rohrbrüche und systembedingte Wasserverluste als

auch die zur Spülung der rückspülbaren Aufbereitungskomponenten (Filterbehälter und Oxidatoren) und zur Rohrnetzspülung benötigten Wassermengen.

Die Bemessungsansätze nach dem technischen Regelwerk DVGW Arbeitsblatt W 410 (aktueller Stand 12/2008) sind im Vergleich zu den tatsächlichen (gemessenen) Wassermengen nur „allgemeingültige Durchschnittsbetrachtungen“. Anhand des Spitzenwasserfaktors wird ersichtlich, dass die real gemessenen Spitzenwassermengen in Bezug auf den durchschnittlichen Wasserbedarf durchaus signifikant vom Spitzenwasserfaktor gemäß DVGW Arbeitsblatt 410 abweichen können.

Die tatsächlich abgegebenen Spitzenwassertagesmengen betragen in den letzten Jahren bis zu rd. 5.500 m³/Tag (im Jahr 2018 etwas höher).

Nach DVGW Arbeitsblatt 410 beträgt bei einer Zahl an versorgten Einwohnern von ca. 17.000 (inkl. Wassergäste) der Spitzenfaktor 1,9 auf den täglichen mittleren Bedarf. Der Spitzenfaktor liegt rechnerisch im vorliegenden Fall bei ca. 1,7.

Der deutschlandweite, langjährige Trend, dass der durchschnittliche Wasserverbrauch pro Einwohner stagniert bzw. sogar leicht rückläufig ist, könnte z.B. durch die ausgeweiteten Hygienemaßnahmen bzw. einer deutlich eingeschränkten Reisetätigkeit im Zuge der Corona-Pandemie ggf. gestoppt werden. Gleichwohl ist davon auszugehen, dass die Tendenz des Anstiegs des Spitzentagesbedarfsfaktors ungebrochen ist und diese sich durch den Klimawandel und das sich verändernde Nutzungsverhalten der Verbraucher noch verstärken dürfte.

Für den ZV bedeutet dies, sich zukünftig auf Spitzenbedarfsmengen von rd. 6.000 m³/d vorbereiten zu müssen (u.a. Wasserdargebot und Speichervolumen).

Die durchschnittliche Jahresbedarfsmenge dürfte sich zudem gemäß den Prognosen des Bayerischen Landesamtes für Statistik für die Bevölkerungsentwicklung, die eine Bevölkerungszunahme ausgehend vom Jahr 2020 bis zum Jahr 2040 um 7,5 % für die Region vorsieht, entsprechend erhöhen. Aus dieser erwarteten Bevölkerungszunahme würde sich, unter Beibehaltung der derzeitigen Versorgungsstruktur, ein durchschnittlicher Wasserverbrauch von etwa 1,3 Mio m³/a im Jahr 2040 erwarten lassen.

Übergeordnet wird diese Bedarfsprognose von der klimatischen Entwicklung stark beeinflusst werden. Weiter ansteigende Durchschnittstemperaturen und insbesondere immer länger anhaltende Hitzeperioden können den durchschnittlichen - aber insbesondere den Spitzenwasserbedarf - signifikant weiter ansteigen lassen.

3 Versorgungskonzept

Das zur Verfügung stehende Hochbehältervolumen von gesamt 3.000 m³ (bei Vollfüllung) ist bezogen auf den durchschnittlichen Tagesbedarf von rd. 3.300 m³/d – insbesondere unter Einbeziehung von Aspekten, dass eine Kammer, respektive das halbe Volumen, bei Reinigungs- oder Wartungsarbeiten zeitweise nicht zur Verfügung stehen könnte oder der Löschwasserbedarf zu jeder Zeit vorgehalten sein muss, vergleichsweise gering. Umso wichtiger ist, dass der Trinkwasserbedarf somit vollständig und mit Reserven versehen, aus der Vorförder- und Aufbereitungsleistung gedeckt werden kann. Die Aufbereitungsleistung ist mit gesamt 130 L/s ausreichend dimensioniert.

Die Vorförderleistung (Entnahmevolumenstrom aus den Brunnen) beläuft sich gemäß Tab. 1 für die Brunnen II, V, VI und VII auf gesamt 76 L/s. Mit diesem Volumenstrom könnte ein Spitzenbedarf von 6.000 m³/d rechnerisch in 21,9 h gedeckt werden. Eine Beeinflussung der Brunnen untereinander ist dabei aber ebenso zu berücksichtigen, wie ein Ausfallszenario eines Brunnens. Sollte z.B. Brunnen II ausfallen, stehen lediglich die Brunnen V, VI, VII sowie zukünftig der neue Brunnen VIII zur Verfügung. Die Entnahmevolumenströme der Brunnen V, VI und VII belaufen sich dabei auf zusammen 49 L/s, womit der Spitzenbedarf ohne Brunnen VIII nicht mehr zu decken wäre.

Die Rohwässer Brunnen VI und VII kommen über eine zentrale Rohrleitung (DN250, AZ) zur Aufbereitung ins Wasserwerk. Bei deren Ausfall oder Außerbetriebnahmen zur Instandhaltung etc. stehen dann nur noch die Brunnen II und V mit zusammen 35 L/s zur Verfügung. Zur Deckung des Spitzenbedarfs mit vernünftigen Laufzeiten der Aufbereitungsanlage von z.B. 18 h/d, wäre ein Volumenstrom aus Brunnen VIII mit dann rd. 58 L/s erforderlich.

Ferner ist zu berücksichtigen, dass lediglich der Brunnen II sowie zukünftig der Brunnen VIII mittels Notstrom betrieben werden kann. D.h., bei Ausfall der Stromversorgung über das allgemeine Stromnetz stehen dem ZV nur der Brunnen II mit 27 L/s und der neue Brunnen VIII zur Wasserversorgung zur Verfügung. Damit müssen aus Brunnen VIII zur Abdeckung eines Spitzenbedarfs von 5.500 m³/d ebenfalls rd. 58 L/s entnommen werden dürfen, um die Trinkwasserversorgung gewährleisten zu können. Für den Spitzenbedarf von 6.000 m³/d würden die beiden Brunnen dann entsprechend bereits 19,6 h/d laufen müssen.

Bei der insgesamt zu genehmigenden Wasserentnahmemenge aus Brunnen VIII ist zu berücksichtigen, dass Ausfallszenarien anderer Brunnen sowie auch Notverbundleistungen zu Nachbarversorgern abgedeckt werden können.

Ferner ist zu berücksichtigen, dass das Rohwasser aus Brunnen VIII erhebliche Konzentrationen an Eisen und Mangan enthält und komplett frei ist von Sauerstoff. Es wäre sehr günstig, dieses reduzierte Wasser nicht mit den sauerstoffhaltigen Wässern der Brunnen 2, 6 und 7 vor der Aufbereitungsanlage zu mischen (Ausfall des geogenen Eisens), sondern gemäß nachfolgender Brunnenkombination 6 den Brunnen VIII alleine zu betreiben.

Für einen störungsfreien Normalbetrieb werden vom ZV folgende Brunnenkombinationen vorgesehen:

Brunnenkombination 1:	Brunnen II	27 L/s
	Brunnen V	8 L/s
	<u>Brunnen VIII</u>	<u>26 L/s^{*)} bzw. 35 L/s^{**)}</u>
	Gesamt:	61 L/s [*] bzw. 70 L/s ^{**)}

Brunnenkombination 2:	Brunnen V	8 L/s
	Brunnen VII	17 L/s
	<u>Brunnen VIII</u>	<u>36 L/s^{*)} bzw. 45 L/s^{**)}</u>
	Gesamt:	61 L/s ^{*)} bzw. 70 L/s ^{**)}

Brunnenkombination 3:	Brunnen VI	24 L/s
	<u>Brunnen VIII</u>	<u>37 L/s^{*)} bzw. 46 L/s^{**)}</u>
	Gesamt:	61 L/s ^{*)} bzw. 70 L/s ^{**)}

Brunnenkombination 4:	Brunnen VII	17 L/s
	<u>Brunnen VIII</u>	<u>44 L/s^{*)} bzw. 53 L/s^{**)}</u>
	Gesamt:	61 L/s ^{*)} bzw. 70 L/s ^{**)}

Brunnenkombination 5:	Brunnen II	27 L/s
	Brunnen VI	24 L/s
	<u>Brunnen VII</u>	<u>17 L/s^{*)}</u>
	Gesamt:	68 L/s ^{**)}

Brunnenkombination 6:	<u>Brunnen VIII</u>	<u>60 L/s^{*)}</u>
	Gesamt:	60 L/s ^{*)}

*) Bei Betrieb der Hauptpumpenkombinationen HP 1 + HP 4

***) Bei Betrieb der Hauptpumpenkombination HP 2 + HP 3

Demnach sind für den Normalbetrieb Entnahmefolumenströme aus Brunnen VIII von 26 L/s bis 60 L/s erforderlich.

4 Benötigter Entnahmekostenstrom aus Brunnen VIII

Eine sichere Trinkwasserversorgung zu jeder Zeit gewährleisten zu können setzt voraus, technische Defekte und auch z.B. Stromausfallsszenarien zu berücksichtigen.

Ein etwaiger Notstrombetrieb darf ebenfalls die Versorgung nicht nachhaltig einschränken. Ein leistungsfähiger Notverbund ist nicht gegeben.

Für den ZV bedeutet dies, dass aus dem Brunnen VIII eine maximale Entnahmemenge von 60 L/s erforderlich ist, um die Trinkwasserversorgung stetig gewährleisten zu können.

5 Entnahmemenge aus Brunnen VIII

Der neue Brunnen VIII ersetzt den leistungsstarken Brunnen I aus dem Gewinnungsgebiet Großberghofen.

Bei Ausfall Brunnen VI oder Brunnen VII bzw. im Notstromfall muss die Trinkwasserversorgung i.W. aus dem Gewinnungsgebiet Großberghofen gewährleistet werden. Entsprechende Entnahmemengen sind zu berücksichtigen.

Ende der Erläuterung

Mikrobiologisches Labor Wilhelm-Maigatter-Weg 1 85221 Dachau

Zweckverband der
Wasserversorgungsgruppe
Sulzemoos-Arnach
Kirchstr. 3
85254 Sulzemoos

Befund für mikrobiologische und chemisch/phys. Trinkwasseruntersuchung

(gemäß der Eigenüberwachungsverordnung vom 20. September 1995)

Entnahmeort: Sulzemoos
Entnahmetag: 14.10.2024
Probenehmer: Michael Stöckl
Probenart: Rohwasser, Zapfproben
Probeneingang: 14.10.2024
Probenansatz: 14.10.2024
Probenende: 21.10.2024

Auftragsnummer: 3303-24
Probennummer: 17885

Probenahme erfolgte nach DIN EN ISO 19458 (2006-12) – Zweck a

Parameter	Methode	Einheit	Grenzwert TrinkwV	Brunnen 2, Großberghofen
Objektkennzahl				4110/7633/00022
Uhrzeit				10:25 Uhr
Mikrobiologie:				
Koloniezahl 22°C	TrinkwV § 47, Abs. 3 (2023-06)	n/ml	100	0
Koloniezahl 36°C	TrinkwV § 47, Abs. 3 (2023-06)	n/ml	100	0
Coliforme	DIN EN ISO 9308-2 (2014-06)	n/100ml	0	0
Escherichia coli	DIN EN ISO 9308-2 (2014-06)	n/100ml	0	0
Enterokokken	DIN EN ISO 7899-2 (2000-11)	n/100ml	0	0

Seite 1 von 4 (3303-24, Brunnen 2, EÜV kurz)

Mikrobiologisches Labor Wilhelm-Maigatter-Weg 1 85221 Dachau

Parameter	Methode	Einheit	Grenzwert TrinkwV	Brunnen 2, Großberghofen
Objektkennzahl				4110/7633/00022
Uhrzeit				10:25 Uhr
Vor Ort Parameter:				
Wassertemperatur	DIN 38404-4: 1976-12	°C		10,0
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012-04		≥ 6,5 und ≤ 9,5	7,72
Leitfähigkeit 25°C	DIN EN 27888:1993-11	µS/cm		387
Sauerstoff, gelöst	DIN EN ISO 5814: 2013-02	mg/l		0,58
Geruch	DIN EN 1622: 2006-10			ohne
Geschmack	DIN EN 1622: 2006-10			ohne
Färbung, visuell	DIN EN ISO 7887: 2012-04			farblos
Trübung, visuell	DIN EN ISO 7027-2: 2019-06			klar

Seite 2 von 4 (3303-24, Brunnen 2, EÜV kurz)

Mikrobiologisches Labor
für Umwelt, Lebensmittel und Industrie
Wilhelm-Maigatter-Weg 1
85221 Dachau

Telefon: +49 (0)8131 906574
Telefax: +49 (0)8131 906553
E-Mail: labor@micdac.de
Internet: www.micdac.de



Inhaberin:
Carola Schröder • Diplombiologin

Mikrobiologisches Labor Wilhelm-Maigatter-Weg 1 85221 Dachau

Parameter	Methode	Einheit	Grenzwert TrinkwV	Brunnen 2, Großberghofen
Objektkennzahl				4110/7633/00022
Probennummer				17885
Uhrzeit				10:25 Uhr
Chem. Parameter ♦ Anlage 2 T1/T2:				
Nitrat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	mg/l	50	< 1
Chem. Parameter. ♦ Anlage 3:				
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	mg/l	250	1,5
Natrium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)	mg/l	200	4,7
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	mg/l	250	17
weitere chemische Untersuchungen: ♦				
Basekapazität pH 8,2	DIN 38409-7 (2005-12)	mmol/l		<0,1
Säurekapazität pH 4,3	DIN 38409-7 (2005-12)	mmol/l		3,74
Säurekapazität pH 8,2	DIN 38409 H7 (2005-12)	mmol/l		< 0,1
Kationen: ♦				
Calcium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)	mg/l		45
Magnesium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)	mg/l		19
Kalium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)	mg/l		0,78
Summenparameter: ♦				
DOC	DIN EN 1484 (2019-04)	mg/l		< 0,5

♦ Fremdvergabe an WESSLING Laboratorien GmbH Neuried (siehe Prüfbericht CMU24-007706-1)

Mikrobiologisches Labor Wilhelm-Maigatter-Weg 1 85221 Dachau

Beurteilung: -

Dachau, 21.11.2024

Dieser Prüfbericht wurde geprüft, freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Carola Schröder
(Laborleiterin)

Hinweis:

Entsprechend § 47 der Trinkwasserverordnung ist der Betreiber oder sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage verpflichtet, Überschreitungen der in der Trinkwasserverordnung festgelegten Grenzwerte an das zuständige Gesundheitsamt zu melden.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Probenahme und den Prüfgegenstand. Dieses Gutachten darf ohne schriftliche Genehmigung des Mikrobiologischen Labors für Umwelt, Lebensmittel und Industrie in Dachau nicht, auch nicht auszugsweise, vervielfältigt werden.

Die Akkreditierung gilt nur für die in der Urkundenanlage D-PL-14272-01-00 aufgeführten Verfahren.



WESSLING GmbH
Otto-Hahn-Ring 6 Gebäude 82 · 81739
München
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Otto-Hahn-Ring 6 Gebäude 82, 81739 München

Mikrobiologisches Labor für Umwelt,
Lebensmittel und Industrie
Frau Carola Schröder
Wilhelm-Maigatter-Weg 1
85221 Dachau

Geschäftsfeld: Wasser
Ansprechpartner: L. Schinhärl
Durchwahl: +49 89 82996931
E-Mail: Lena.Schinhaerl@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CMU24-007706-1

Datum: 21.10.2024

Auftrag Nr.: CMU-02878-24

Auftrag: 3303-24

Bezug der Grenzwerte: TrinkwV incl. GOW und UBA-Empfehlungen

Schinhärl

Lena Schinhärl

Sachverständige Wasser

M. Sc. Verhaltens-, Neuro- und Kognitionsbiologie



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Martin Stener,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt



WESSLING GmbH
 Otto-Hahn-Ring 6 Gebäude 82 · 81739
 München
 www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	24-135741-01
Bezeichnung	17885
Probenart	Rohwasser
Probenahme	14.10.2024
Zeit	10:25
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	100 ml PE (W031) 250 ml BG (W060) 100 ml PE (W033) 20 ml HS WG (W015)
Anzahl Gefäße	4
Eingangsdatum	16.10.2024
Untersuchungsbeginn	16.10.2024
Untersuchungsende	21.10.2024
weitere Probandaten	Vor-Ort-Parameter: Wassertemperatur 10,0°C, pH-Wert 7,72, Leitfähigkeit 387 µS

Anlage 2 - Teil I Chemische Parameter

	24-135741-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Nitrat (NO ₃)	<1		50 (GW)	mg/l	OS	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	HA

Anlage 3 - Teil I Allgemeine Indikatorparameter

	24-135741-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	1,5		250 (GW)	mg/l	OS	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	HA
Natrium (Na)	4,7		200 (GW)	mg/l	OS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	HA
Sulfat (SO ₄)	17		250 (GW)	mg/l	OS	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	HA



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Sven Polenz,
 Martin Stener,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt



WESSLING GmbH
 Otto-Hahn-Ring 6 Gebäude 82 · 81739
 München
 www.wessling.de

Weitere chemische Untersuchungen

	24-135741-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Säurekapazität, pH 8,2	<0,1			mmol/l	W/E	DIN 38409 H7 (2005-12)	A HA
Säurekapazität, pH 4,3	3,74			mmol/l	OS	DIN 38409-7 (2005-12)	A HA
Titrationstemperatur (Säure 4,3)	17,9			°C	OS	DIN 38409-7 (2005-12)	A HA
Basekapazität, pH 8,2	<0,1			mmol/l	OS	DIN 38409-7 (2005-12)	A HA
Titrationstemperatur (Base 8,2)	17,2			°C	OS	DIN 38409-7 (2005-12)	A HA

Kationen

	24-135741-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Calcium (Ca)	45			mg/l	OS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A HA
Kalium (K)	0,78			mg/l	OS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A HA
Magnesium (Mg)	19			mg/l	OS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A HA

Summenparameter

	24-135741-01	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
DOC	<0,5			mg/l	OS	DIN EN 1484 (2019-04)	A HA

Legende

aS	ausführender Standort	OS	Originalsubstanz	W/E	Wasser / Eluat
GW	Grenzwert	HA	Hannover	n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)
n. b.	nicht bestimmbar	n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)		



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Sven Polenz,
 Martin Stener,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt

Mikrobiologisches Labor Wilhelm-Maigatter-Weg 1 85221 Dachau

Zweckverband der
Wasserversorgungsgruppe
Sulzemoos-Arnach
Kirchstr. 3
85254 Sulzemoos

Befund für mikrobiologische und chemisch/phys. Trinkwasseruntersuchung

(gemäß der Eigenüberwachungsverordnung vom 20. September 1995)

Entnahmeort:	Brunnen 8	
Entnahmetag:	14.10.2024	
Probenehmer:	Michael Stöckl	
Probenart:	Rohwasser, Zapfproben	Auftragsnummer: 3303-24
Probeneingang:	14.10.2024	Probennummer: 17886
Probenansatz:	14.10.2024	
Probenende:	21.10.2024	

Probenahme erfolgte nach DIN EN ISO 19458 (2006-12) – Zweck a

Parameter	Methode	Einheit	Grenzwert TrinkwV	Brunnen 8
Objektkennzahl				4110/7633/00426
Uhrzeit				11:00 Uhr
Mikrobiologie:				
Koloniezahl 22°C	TrinkwV § 47, Abs. 3 (2023-06)	n/ml	100	0
Koloniezahl 36°C	TrinkwV § 47, Abs. 3 (2023-06)	n/ml	100	0
Coliforme	DIN EN ISO 9308-2 (2014-06)	n/100ml	0	0
Escherichia coli	DIN EN ISO 9308-2 (2014-06)	n/100ml	0	0
Enterokokken	DIN EN ISO 7899-2 (2000-11)	n/100ml	0	0

Seite 1 von 4 (3303-24, Brunnen 2, EÜV kurz)

Mikrobiologisches Labor Wilhelm-Maigatter-Weg 1 85221 Dachau

Parameter	Methode	Einheit	Grenzwert TrinkwV	Brunnen 8
Objektkennzahl				4110/7633/00426
Uhrzeit				11:00 Uhr
Vor Ort Parameter:				
Wassertemperatur	DIN 38404-4: 1976-12	°C		10,8
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012-04		≥ 6,5 und ≤ 9,5	7,75
Leitfähigkeit 25°C	DIN EN 27888:1993-11	µS/cm		370
Sauerstoff, gelöst	DIN EN ISO 5814: 2013-02	mg/l		0,04
Geruch	DIN EN 1622: 2006-10			Leicht schwefelig
Geschmack	DIN EN 1622: 2006-10			ohne
Färbung, visuell	DIN EN ISO 7887: 2012-04			farblos
Trübung, visuell	DIN EN ISO 7027-2: 2019-06			klar

Seite 2 von 4 (3303-24, Brunnen 2, EÜV kurz)

Mikrobiologisches Labor Wilhelm-Maigatter-Weg 1 85221 Dachau

Parameter	Methode	Einheit	Grenzwert TrinkwV	Brunnen 8
Objektkennzahl				4110/7633/00426
Probennummer				17886
Uhrzeit				11:00 Uhr
Chem. Parameter ♦ Anlage 2 T1/T2:				
Nitrat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	mg/l	50	< 1
Chem. Parameter. ♦ Anlage 3:				
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	mg/l	250	1,2
Natrium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)	mg/l	200	5,5
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	mg/l	250	12
weitere chemische Untersuchungen: ♦				
Basekapazität pH 8,2	DIN 38409-7 (2005-12)	mmol/l		<0,1
Säurekapazität pH 4,3	DIN 38409-7 (2005-12)	mmol/l		3,85
Säurekapazität pH 8,2	DIN 38409 H7 (2005-12)	mmol/l		< 0,1
Kationen: ♦				
Calcium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)	mg/l		45
Magnesium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)	mg/l		19
Kalium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)	mg/l		0,81
Summenparameter: ♦				
DOC	DIN EN 1484 (2019-04)	mg/l		< 0,5

♦ Fremdvergabe an WESSLING Laboratorien GmbH Neuried (siehe Prüfbericht CMU24-007707-1)

Mikrobiologisches Labor Wilhelm-Maigatter-Weg 1 85221 Dachau

Beurteilung: -

Dachau, 21.11.2024

Dieser Prüfbericht wurde geprüft, freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Carola Schröder
(Laborleiterin)

Hinweis:

Entsprechend § 47 der Trinkwasserverordnung ist der Betreiber oder sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage verpflichtet, Überschreitungen der in der Trinkwasserverordnung festgelegten Grenzwerte an das zuständige Gesundheitsamt zu melden.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Probenahme und den Prüfgegenstand. Dieses Gutachten darf ohne schriftliche Genehmigung des Mikrobiologischen Labors für Umwelt, Lebensmittel und Industrie in Dachau nicht, auch nicht auszugsweise, vervielfältigt werden.

Die Akkreditierung gilt nur für die in der Urkundenanlage D-PL-14272-01-00 aufgeführten Verfahren.

Seite 4 von 4 (3303-24, Brunnen 2, EÜV kurz)



WESSLING GmbH
Otto-Hahn-Ring 6 Gebäude 82 · 81739
München
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Otto-Hahn-Ring 6 Gebäude 82, 81739 München

Mikrobiologisches Labor für Umwelt,
Lebensmittel und Industrie
Frau Carola Schröder
Wilhelm-Maigatter-Weg 1
85221 Dachau

Geschäftsfeld: Wasser
Ansprechpartner: L. Schinhärl
Durchwahl: +49 89 82996931
E-Mail: Lena.Schinhaerl
@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CMU24-007707-1

Datum: 21.10.2024

Auftrag Nr.: CMU-02878-24

Auftrag: 3303-24

Bezug der Grenzwerte: TrinkwV incl. GOW und UBA-Empfehlungen

Schinhärl

Lena Schinhärl

Sachverständige Wasser

M. Sc. Verhaltens-, Neuro- und Kognitionsbiologie



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Sven Polenz,
Martin Stener,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt



WESSLING GmbH
 Otto-Hahn-Ring 6 Gebäude 82 · 81739
 München
 www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	24-135741-02
Bezeichnung	17886
Probenart	Rohwasser
Probenahme	14.10.2024
Zeit	11:00
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	100 ml PE (W031) 250 ml BG (W060) 100 ml PE (W033) 20 ml HS WG (W015)
Anzahl Gefäße	4
Eingangsdatum	16.10.2024
Untersuchungsbeginn	16.10.2024
Untersuchungsende	21.10.2024
weitere Probandaten	Vor-Ort-Parameter: Wassertemperatur 10,8 °C, pH-Wert 7,75, Leitfähigkeit 370 µS

Anlage 2 - Teil I Chemische Parameter

	24-135741-02	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Nitrat (NO ₃)	<1		50 (GW)	mg/l	OS	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	HA

Anlage 3 - Teil I Allgemeine Indikatorparameter

	24-135741-02	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	1,2		250 (GW)	mg/l	OS	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	HA
Natrium (Na)	5,5		200 (GW)	mg/l	OS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	HA
Sulfat (SO ₄)	12		250 (GW)	mg/l	OS	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	HA



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Sven Polenz,
 Martin Stener,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt



WESSLING GmbH
 Otto-Hahn-Ring 6 Gebäude 82 · 81739
 München
 www.wessling.de

Weitere chemische Untersuchungen

	24-135741-02	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Säurekapazität, pH 8,2	<0,1			mmol/l	W/E	DIN 38409 H7 (2005-12)	A HA
Säurekapazität, pH 4,3	3,85			mmol/l	OS	DIN 38409-7 (2005-12)	A HA
Titrationstemperatur (Säure 4,3)	17,5			°C	OS	DIN 38409-7 (2005-12)	A HA
Basekapazität, pH 8,2	<0,1			mmol/l	OS	DIN 38409-7 (2005-12)	A HA
Titrationstemperatur (Base 8,2)	17,7			°C	OS	DIN 38409-7 (2005-12)	A HA

Kationen

	24-135741-02	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
Calcium (Ca)	45			mg/l	OS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A HA
Kalium (K)	0,81			mg/l	OS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A HA
Magnesium (Mg)	19			mg/l	OS	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A HA

Summenparameter

	24-135741-02	Min	Max	Einheit	Bezug	Methode	aS
DOC	<0,5			mg/l	OS	DIN EN 1484 (2019-04)	A HA

Legende

aS	ausführender Standort	OS	Originalsubstanz	W/E	Wasser / Eluat
GW	Grenzwert	HA	Hannover	n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)
n. b.	nicht bestimmbar	n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)		



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Sven Polenz,
 Martin Stener,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt