

**Vollzug der Wassergesetze;**

**Antrag auf Erteilung einer gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis zum Zutagefördern von Grundwasser aus den Brunnen II und VIII (Großberghofen) für die öffentliche Wasserversorgung der Mitgliedsgemeinden des Zweckverbandes der Wasserversorgungsgruppe Sulzemoos-Arnbach**

## **B E K A N N T M A C H U N G**

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

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

Mit Schreiben vom 12.07.2023 beantragte der Zweckverband die gehobene Erlaubnis nach § 15 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) für die Zutageförderung von Grundwasser aus den Brunnen II und VIII Großberghofen zur Trinkwasserversorgung. Beantragt wurde eine jährliche Grundwasserentnahme von bis zu maximal 30 l/s und 2.500 m<sup>3</sup>/d für Brunnen II sowie 60 l/s und 5.100 m<sup>3</sup>/d für Brunnen VIII. Gemeinsam sollen aus beiden Brunnen maximal 549.000 m<sup>3</sup>/a entnommen werden dürfen.

Bauliche und betriebliche Änderungen an Brunnen II wurden nicht durchgeführt, so dass der Antrag auf den bereits bekannten Grundlagen beruht. Am Brunnen VIII wurde ein neues Brunnenhaus errichtet sowie die unterirdisch verlegten Ableitungsrohre erneuert.

Die Maßnahme stellt eine Gewässerbenutzung gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG dar und ist erlaubnispflichtig (§§ 8, 9 WHG). Das Landratsamt Dachau beabsichtigt, ein Verfahren für eine gehobene Erlaubnis (§ 15 WHG) durchzuführen.

Der Plan für das Vorhaben liegt in der Zeit vom

**26.03.2024 bis einschließlich 25.04.2024**

jeweils von Montag bis Freitag während der Dienststunden in der Gemeindeverwaltung Erdweg, Rathausplatz 1, 85253 Erdweg zur Einsichtnahme aus.

Diese Bekanntmachung mit den Antragsunterlagen steht auch auf der Internetseite des Landratsamtes Dachau [www.landratsamt-dachau.de](http://www.landratsamt-dachau.de) (> Veröffentlichungen > Öffentliche Bekanntmachungen > Umwelt: Wasserrecht (<https://www.landratsamt-dachau.de/aktuelles/oeffentliche-bekanntmachungen/>)) zur Verfügung. Maßgeblich ist jedoch nach Art. 27a des Bayerischen Verwaltungsverfahrensgesetzes (BayVwVfG) der Inhalt der zur Einsicht ausgelegten Unterlagen.

Jeder, dessen Belange durch das Vorhaben berührt werden, kann bis spätestens zwei Wochen nach Ablauf der Auslegungsfrist schriftlich oder zur Niederschrift beim Landratsamt Dachau,

Weiherweg 16, 85221 Dachau, oder bei der Gemeinde Erdweg, Rathausplatz 1, 85253 Erdweg, Einwendungen gegen das Vorhaben erheben. Mit Ablauf der Einwendungsfrist sind alle Einwendungen ausgeschlossen, die nicht auf besonderen privatrechtlichen Titeln beruhen. Das Landratsamt Dachau ist von Gesetzes wegen gehalten, darauf hinzuweisen, dass Einwendungen nach Ablauf der genannten Frist mit Wirkung für das Erlaubnisverfahren ausgeschlossen sind, die nicht auf besonderen privatrechtlichen Titeln beruhen.

Anerkannte Umweltverbände sind eingeladen, sich an dem Verfahren zu beteiligen, und werden gebeten, innerhalb der Frist jedenfalls mitzuteilen, ob sie beabsichtigen, sich dazu zu äußern und bis zu welchem Zeitpunkt ggf. mit dem Eingang ihrer Stellungnahme zu rechnen ist. Dies ist für die Verbände auch in schriftformersetzender elektronischer Form mit einer qualifizierten elektronischen Signatur unter der De-Mail-Adresse des Landratsamtes Dachau ([verwaltung@lra-dah.de-mail.de](mailto:verwaltung@lra-dah.de)) möglich. Bleibt eine Äußerung aus, wird davon ausgegangen, dass der Umweltverband keine Stellungnahme abgeben will.

Sofern Einwendungen erhoben oder Stellungnahmen von anerkannten Naturschutz- bzw. Umweltvereinigungen abgegeben werden, findet ein Erörterungstermin statt, der mindestens eine Woche vorher ortsüblich bekannt gemacht wird. Diejenigen, die Einwendungen erhoben haben und die Vereinigungen, die Stellungnahmen abgegeben haben, werden von dem Erörterungstermin schriftlich benachrichtigt. Sollten mehr als 50 Benachrichtigungen vorzunehmen sein, können diese durch öffentliche Bekanntmachung ersetzt werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass bei Ausbleiben eines Beteiligten in dem Erörterungstermin auch ohne ihn verhandelt werden kann.

Über die Einwendungen und Stellungnahmen wird nach Abschluss des Anhörungsverfahrens durch das Landratsamt Dachau entschieden.

Nähere Auskünfte erteilt das Landratsamt Dachau, Sachgebiet Umwelt, Weiherweg 16, 85221 Dachau.

Projekt-Nr.: PN 18-374

## **ZV Sulzemoos-Arnach**

---

### **Antrag auf gehobene Erlaubnis gemäß § 15 WHG für das Zutagefördern von Grundwasser aus dem Tiefbrunnen Großberghofen TB II und TB VIII**

**Flur-Nr. 201/1 und 173/1, Gemarkung Großberghofen, Gemeinde Erdweg**

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

Antragfertigung: HydroConsult GmbH  
Afragässchen 7  
86150 Augsburg

Sulzemoos, den

Augsburg, den 12.07.2023

.....  
Hr. 1. Bgm. Johannes Kneidl  
(Verbandsvorsitzender)  
Antragsteller

.....  
Dr. Stefan Salvermoser  
(HydroConsult GmbH)  
Entwurfsverfasser

Brunnen Großberghofen TB II und TB VIII  
Wasserrechtsantrag für das Zutagefördern von Grundwasser

### **Anlagenverzeichnis**

Anlage 1	Lageplan 1:25.000 / Lageplan Rohrleitungen
Anlage 2	Brunnenausbaupläne / Bestandspläne
Anlage 3	Wasserchemische und isotopehydrologische Untersuchungen

Brunnen Großberghofen TB II und TB VIII  
Wasserrechtsantrag für das Zutagefördern von Grundwasser

## 1. Vorhabensträger

Der Vorhabensträger für die beantragte Grundwasserentnahme aus den beiden Tiefbrunnen Großberghofen TB II und TB VIII ist der:

Zweckverband der Wasserversorgungsgruppe  
Sulzemoos-Arnach  
Kirchstr. 3  
85254 Sulzemoos

## 2. Zweck und Begründung des Antrags

Der ZV der Wasserversorgungsgruppe Sulzemoos-Arnach betreibt derzeit im Verbandsgebiet an den vier Standorten Großberghofen (Br. II und VIII), Deutenhausen (Br. V), Arnach (Br. VI) und Buchwald (Br. VII) Brunnenanlagen zur öffentlichen Trinkwasserversorgung.

Der Betrieb des Tiefbrunnens Großberghofen TB II war bislang mit Bescheid des Landratsamtes Dachau vom 25.04.2018 (Az 61/863-2) erlaubt. Die Erlaubnis zur Grundwasserförderung war bescheidsgemäß bis zum 31.12.2021 befristet und wurde übergangsweise bis zum 31.12.2023 verlängert.

Für den Tiefbrunnen TB II wird die Weiterführung des Brunnenbetriebs beantragt während für den im Jahr 2021 neu errichteten Tiefbrunnen TB VIII die Erlaubnis zur Grundwasserförderung erstmals beantragt wird.

Bauliche und betriebliche Änderungen an der Brunnenanlage des Tiefbrunnens TB II wurden nicht durchgeführt, so dass der Antrag auf den bereits bekannten Grundlagen beruht. Am Tiefbrunnen TB VIII wurde ein neues Brunnenhaus errichtet sowie die unterirdisch verlegten Ableitungsrohre erneuert wurden.

## 3. Eigentumsverhältnisse

Der Tiefbrunnen TB II befindet sich auf dem Grundstück mit der Flur-Nr. 201/1 und der Tiefbrunnen TB VIII auf dem Grundstück der Flur-Nr. 173/1 der Gemarkung Großberghofen. Die Grundstücke befinden sich im Eigentum des Vorhabenträgers.

Brunnen Großberghofen TB II und TB VIII  
Wasserrechtsantrag für das Zutagefördern von Grundwasser

#### 4. Hydrogeologische Verhältnisse am Brunnenstandort

Der Brunnenstandort Großberghofen liegt im Bereich des Dachauer Tertiärhügellandes (Anlage 1.1). Das Tertiärhügelland ist in der Regel aus einer Wechselfolge von Feinkiesen, Sanden und Tonmergeln der tertiären Oberen Süßwassermolasse aufgebaut, wie dies aus den Brunnenbohrungen (Anlage 2) belegt ist.

Die Grundwasservorkommen in den tertiären Schichten des Dachauer Tertiärhügellandes können generell in ein oberes erstes (HGW 1) und ein unteres zweites Hauptgrundwasserstockwerk (HGW 2) unterschieden werden<sup>1</sup>. Dabei entspricht des HGW2 dem eigentlichen „Tiefengrundwasser“<sup>2</sup>.

Von den beiden Brunnen wird aufgrund des Schichtenaufbaues, der größerräumigen Schichtenkorrelationen wie auch grundwasserchemischen Befunde<sup>3</sup> das tiefere tertiäre Hauptgrundwasserstockwerk (HGW2) erschlossen (Abb. 1).

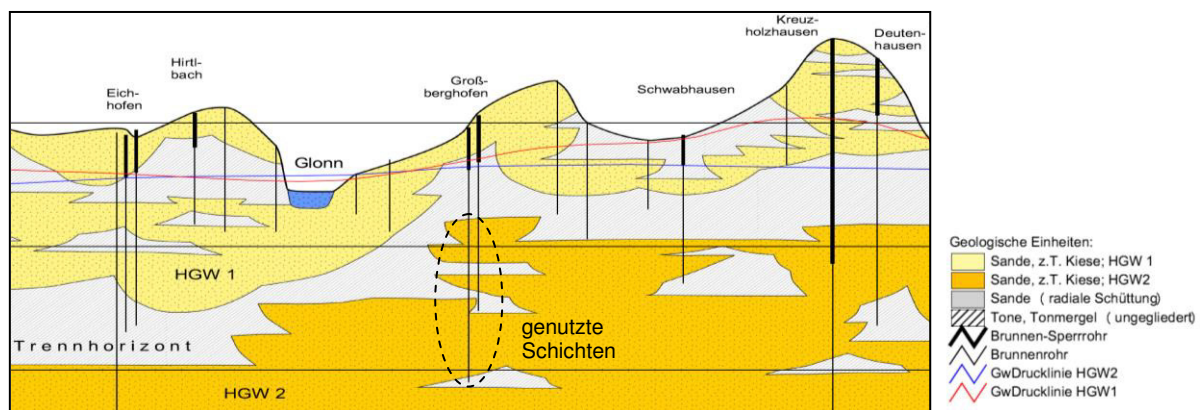


Abb. 1: Geologisch-hydrogeologischer Profilschnitt am Standort Großberghofen.

<sup>1</sup> Gutachten: „Bilanzierung der Grundwasservorräte im Verbandsgebiet des ZV Alto-Gruppe“, IB HydroConsult GmbH, Augsburg vom 10.09.2018, erstellt im Auftrag des ZV Alto-Gruppe.

<sup>2</sup> „Merkblatt Nr. 1.4/6: Nutzung tiefer Grundwässer“, Bayerisches Landesamt f. Umwelt, Augsburg 1995.

<sup>3</sup> „Hydrogeologisches Gutachten zur Neubemessung des Trinkwasserschutzgebietes für die Tiefbrunnen Großberghofen TB II und TB VIII“, IB HydroConsult GmbH, Augsburg vom 21.04.2022, erstellt im Auftrag des ZV Sulzemoos-Arnabach.

Brunnen Großberghofen TB II und TB VIII  
Wasserrechtsantrag für das Zutagefördern von Grundwasser

Im hydrogeologischen Gutachten von 2004<sup>3</sup> zur Beurteilung der Grundwasser- und Deck-  
schichtensituation des Brunnenstandortes wurden folgende hydrogeologischen und geohydrau-  
lischen Kennwerte erarbeitet:

Grundwasserleiter:	fein- bis mittelkiesige Sande (Mittlere Serie der OSM)
Grundwasservorkommen:	gespannt
Mächtigkeit des GwLeiters (M):	i.M. 52,9 m (Summe der Sand- und Kieshorizonte)
Ruhewasserspiegel:	TB II: 15,40 m u. MP (am 03.03.1975) TB VIII: 25,42 m u. MP (am 13.09.2021)
Druckspiegel über Brunnensohle (H):	83,1 bzw. 85,6 m
Grundwasserfließrichtung:	von Südwest nach Nordost
Grundwassergefälle in Ruhe:	1,2 ‰
Durchlässigkeit ( $k_f$ -Wert):	$6,2 \times 10^{-5}$ m/s

Brunnen Großberghofen TB II und TB VIII  
Wasserrechtsantrag für das Zutagefördern von Grundwasser

## 5. Beschreibung der Wasserversorgungsanlage

### 5.1 Brunnen Großberghofen TB II

#### Identifizierung

Name des Brunnens	Großberghofen TB II
Kennzahl des Objekts	7633 BG 015006
Baujahr	1975
Art der Fassung	Vertikalfilterbrunnen

#### Lagebeschreibung

Gemarkung	Erdweg
Gemeinde	Großberghofen
Flurstücksnummer	201/1
GK-Rechtswert (bezogen auf 12. Meridian)	44 48 823
GK-Hochwert	53 53 327
Geländehöhe [NN+m]	498,80
Messpunkthöhe (eingemessen 26.11.2004) [NN+m]	496,80
Art des Messpunktes	OK Brunnenkopf

#### Bohrung und Ausbau

Bohrtiefe ab Geländeoberkante [m]	103,0
ausgebaute Brunntiefe [m]	100,0
Endbohrlochdurchmesser [mm]	800
Filterrohre [m zu. Gel.]	42,0-54 / 60,0-63,0 / 66,0-78,0 / 81,0-96,0
Ausbaumaterial [Ø]	DN 400, Stahl (Rilsan) mit Kiesbelag
Vollwandrohre [m u. Gel.]	30,0-42,0 / 54,0-60,0 / 63,0-66,0 / 78,0-81,0 / 96,0-100,0
Ausbaumaterial [Ø]	DN 400, Stahl (Rilsan)
Filterkies [mm]	1,0-2,0
von/bis [m u. Gel.]	3,0-103,0

#### Absperrung

Stahlsperrohr Ø	DN 800
Sperrohrtiefe [m u. Gel.]	0,0-16,6
Ringraumabdichtung	Bohrgut / plast. Beton
von/bis [m u. Gel.]	0,0-16,6

#### Hydrologische Angaben

Ruhewasserspiegel [Datum]	13.09.2021
Lage unter MP [m]	14,63
in [NN+m]	481,97



Brunnen Großberghofen TB II und TB VIII  
Wasserrechtsantrag für das Zutagefördern von Grundwasser

## 5.2 Brunnen Großberghofen TB VIII

### Identifizierung

Name des Brunnens	Großberghofen TB VIII
Kennzahl des Objekts	- - -
Baujahr	2021
Art der Fassung	Vertikalfilterbrunnen

### Lagebeschreibung

Gemarkung	Erdweg
Gemeinde	Großberghofen
Flurstücksnummer	173/1
GK-Rechtswert (bezogen auf 12. Meridian)	67 1372
GK-Hochwert	53 53947
Geländehöhe [NN+m]	503,04
Messpunkthöhe [NN+m]	503,40
Art des Messpunktes	(vorläufig)

### Bohrung und Ausbau

Bohrtiefe ab Geländeoberkante [m]	108,5
ausgebaute Brunntiefe [m]	108,0
Endbohrlochdurchmesser [mm]	870
Filterrohre [m zu. Gel.]	44,0-49,0 / 51,5-60,0 / 66,0-70,5 / 78,5-91,0 / 93,5-106,0
Ausbaumaterial [Ø]	DN 500, Edelstahl mit Kiesbelag
Vollwandrohre [m u. Gel.]	0,0-44,0 / 49,0-51,5 / 60,0-66,0 / 70,5-78,5 / 91,0-93,5 / 106,0-108,0
Ausbaumaterial [Ø]	DN 500, Edelstahl
Filterkies [mm]	1,0-2,0
von/bis [m u. Gel.]	0,0-108,5

### Absperrung

Stahlsperrohr Ø	DN 914
Sperrohrtiefe [m u. Gel.]	0,0-44,0
Ringraumabdichtung	Füllbinder H (Dämmer)
von/bis [m u. Gel.]	0,0-44,0

### Hydrologische Angaben

Ruhewasserspiegel [Datum]	13.09.2021
Lage unter MP [m]	25,42
in [NN+m]	477,98

Brunnen Großberghofen TB II und TB VIII  
Wasserrechtsantrag für das Zutagefördern von Grundwasser

### 5.3. Fördereinrichtungen

Im Brunnen TB II befindet sich eine drehzahlgeregelte Unterwassermotorpumpe (Fabr. EMU KM 150, 45 kW) mit einer maximal möglichen Grundwasserförderleistung von 40,0 l/s. Im Brunnen TB VIII wurde eine U-Pumpe (Fabr. WILO, 55 kW) mit einer Förderleistung von 60,0 l/s eingebaut.

Die Einhängtiefe der U-Pumpen mit einer Steigleitung DN 200 (Edelstahl) beträgt im Brunnen TB II ca. 50 m und in Brunnen TB VIII etwa 60 m.

Das Wasser wird vom Brunnen über eine Verbindungsleitung DN 300 entlang der Wirtschaftswege zum Wasserwerk Großberghofen gepumpt (Anlage 1.2) und von da über Kreiselpumpen ins Versorgungsnetz bzw. zum Hochbehälter in Deutenhausen befördert.

### 5.4 Wassergewinnungssituation des ZV Sulzemoos-Arnach

Eine umfassende Beschreibung der Versorgungs- und Siedlungsstruktur, des Wasserbedarfs wie sowie des Versorgungskonzeptes sind im Bericht:

*„Bedarfs- und Versorgungskonzept (Entwurf)“, IB Mayr Ingenieure Aichach, 11.04.2022,“*

enthalten. Dieser Bericht liegt dem Landratsamt Dachau vor.

### 5.5 Sonstige Wasserbezugsalternativen

Außer der hier beschriebenen Wasserfassung stehen dem ZV Sulzemoos-Arnach für die Bedarfsdeckung folgende eigene Brunnen zur Verfügung:

- Brunnen V Deutenhausen,
- Brunnen VI Arnach
- Brunnen VII Buchwald

Bei Ausfallszenarien stehen Notverbände zu umliegenden Wasserversorgungsunternehmen zur Verfügung. Diese sind:

- ZVzWV der Alto-Gruppe, Markt Indersdorf,
- ZVzWV der Adelburggruppe, Adelsried,
- Wasserzweckverband Oberbachern, Bergkirchen.

Brunnen Großberghofen TB II und TB VIII  
Wasserrechtsantrag für das Zutagefördern von Grundwasser

Die bestehenden Leitungen zum Wasserbezug von benachbarten Versorgern erlauben jedoch keine dauerhafte Vollversorgung des Wasserbedarfs des Zweckverbands Sulzemoos-Arnach.

## 5.6 Brunnenhydraulik

Für den Brunnen Großberghofen TB II liegen die Unterlagen des Hauptpumpversuchs zu Zeit der Brunnenerstellung 1975 vor. Auch für den TB VIII wurde nach der Brunnenerstellung 2021 der Hauptpumpversuch durchgeführt.

Die Kennwerte der Pumpversuche (s. Anlage 2) sind nachfolgend aufgelistet:

Tab. 1: Ergebniszusammenstellung der Hauptpumpversuche (PV) in den Brunnen TB II und TB VIII.

Brunnen	TB II	TB VIII
	Haupt-PV 1975	Haupt-PV 2021
Pumpversuch	03.-08.03.1975	13.-17.09.2021
Dauer (h)	121,5	98,0
<b>Pumpstufe 1</b>		
Entnahme (l/s)	25,0	20,0
Absenkung (m)	13,06	4,04
spez. Ergiebigkeit (l/s m)	1,91	4,95
<b>Pumpstufe 2</b>		
Entnahme (l/s)	40,0	44,0
Absenkung (m)	20,08	10,27
spez. Ergiebigkeit (l/s m)	1,99	4,28
<b>Pumpstufe 3</b>		
Entnahme (l/s)	72,0	72,0
Absenkung (m)	34,7	17,36
spez. Ergiebigkeit (l/s m)	2,07	4,15

Durch die Ergebnisse der Pumpversuche sind die hier beantragten Entnahmemengen im Brunnenbetrieb von 40 l/s in TB II und 60,0 l/s in TB VIII technisch nachgewiesen.

Brunnen Großberghofen TB II und TB VIII  
Wasserrechtsantrag für das Zutagefördern von Grundwasser

### 5.7 Brunnenbetrieb Brunnen Großberghofen TB II

Aus den Jahresberichten zur betrieblichen Eigenüberwachung (EÜV) wurden die dokumentierten Kenndaten zum Betrieb des Tiefbrunnens Großberghofen TB VIII ausgewertet und graphisch dargestellt (Abb. 3).

Im betrachteten 5 ½-jährigem Betrieb zeigt der Ruhewasserspiegel einen nahezu konstanten Verlauf, so dass sich keine ungünstigen Entwicklungen im Förderbetrieb der letzten Jahre erkennen lassen.

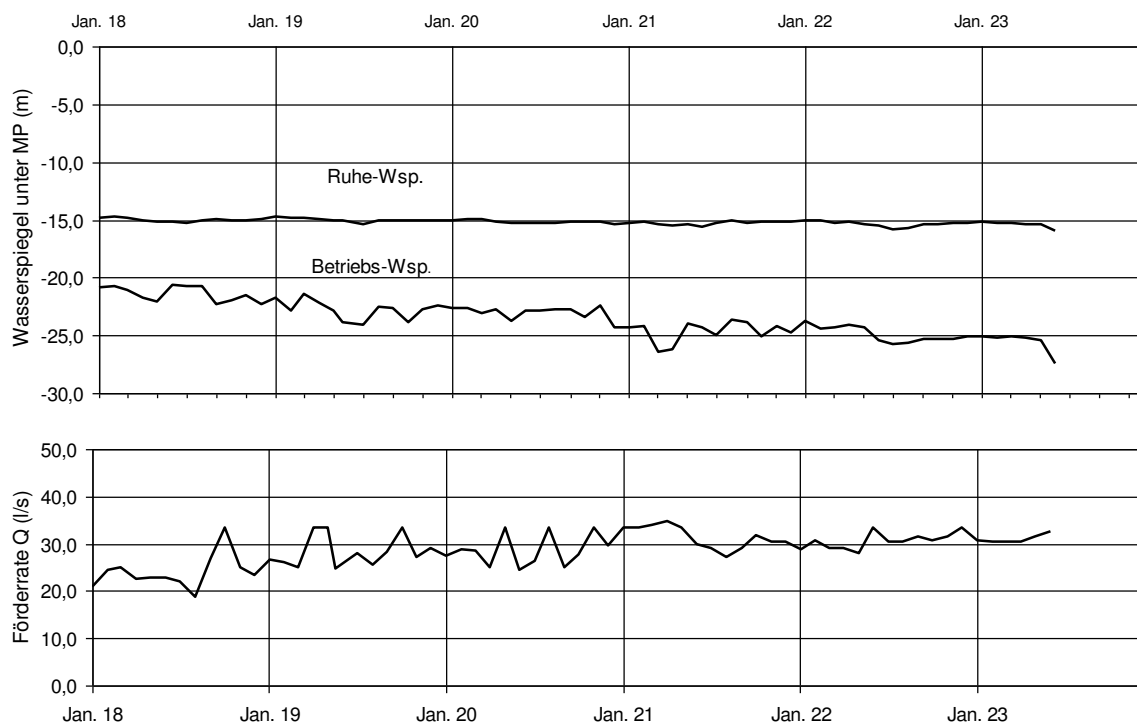


Abb. 3: Ganglinien der monatlich aufgezeichneten Betriebskenndaten der Jahre 01/2018 – 06/2023 für den Brunnen Großberghofen TB VIII.

Das Abfallen des Betriebswasserspiegels über die betrachtete Zeit bei einer im Mittel gleichbleibender **Grundwasserförderung von etwa 30,3 l/s** zeigt eine Brunnenalterung an, die durch Regenerierungsmaßnahmen wieder beseitigt werden kann. Eine Übernutzung des Grundwasservorkommens kann hier nicht abgeleitet werden.

Brunnen Großberghofen TB II und TB VIII  
Wasserrechtsantrag für das Zutagefördern von Grundwasser

Der mittlere abgesenkte Grundwasserspiegel der Jahre 2018-23 liegt im Brunnen TB II bei 15,67 m unter Messpunkt bzw. 17,67 m unter Gelände. Mit dem mittleren Betriebswasserspiegel von 26,78 m unter Gelände ergibt sich daher eine **mittlere Absenkung von 8,15 m**.

Damit wird im Brunnenbetrieb nicht bis in den oberen Filterbereich bei 42,0 m unter Gelände abgesenkt, was ggf. zu unerwünschten Ausfällungsreaktionen an den Brunnenrohren führen könnte.

Die Grundwassermächtigkeit (H) im Brunnen von der Brunnensohle bei Bohrmeter 101,0 m unter Gelände bis zum mittleren Grundwasserspiegel der Zeitreihe 2017/22 bei 17,67 m unter Gelände (= 115,67 m u. MP) beträgt etwa 83,3 m. Um eine Betriebssicherheit des Brunnens im Pumpbetrieb zu gewährleisten, sollte eine Absenkung den Wert  $H/3$  nicht übersteigen. Daraus ergibt sich eine maximale Absenkung ( $s_{\max}$ ) im Brunnenbetrieb von 27,7 m. Diese maximal zulässige Absenkung wird mit den derzeitigen mittleren Betriebsabsenkungen von 26,78 m, nicht überschritten.

### 5.8 Brunnenbetrieb Brunnen Großberghofen TB VIII

Für den Brunnen TB II liegen derzeit noch keine Betriebswerte vor.

Im zukünftigen Brunnenbetrieb sollte die Absenkung nicht höher als ein Drittel der Grundwassermächtigkeit (H) sein. Bei der Brunnensohle von 108,5 m und einem Grundwasserspiegel von 25,06 m unter Gelände beträgt H dementsprechend 83,4 m und  $H/3$  dann 27,8 m.

Aus Gründen der Betriebssicherheit liegt die höchste empfohlene Absenkung ( $s_{\max}$ ) im Brunnenbetrieb daher bei 27,8 m und somit bei 52,89 m u. Gelände.

Da jedoch die oberste Filterstrecke bereits bei 44,0 m u. Gelände beginnt, sollte die Absenkung im Dauerbetrieb 18,9 m nicht überschreiten. Dies entspricht rechnerisch bei einer mittleren spezifischen Ergiebigkeit (E) von 4,4 l/s m einer Förderrate von etwa 83,2 l/s.

Brunnen Großberghofen TB II und TB VIII  
Wasserrechtsantrag für das Zutagefördern von Grundwasser

## 5.9 Grundwasserbeschaffenheit

Zur Beurteilung der Wasserbeschaffenheit wurde die aktuelle Grundwasseranalyse des Rohwassers für den Brunnen TB II vom 06.10.2021 herangezogen. Für den Brunnen TB VIII wurde am 17.09.2021 während des Hauptpumpversuchs eine Beprobung durchgeführt. Die Untersuchungsberichte finden sich in Anlage 3. Die analysierten Hauptinhaltsstoffen sind zudem in der Tabelle 2 aufgelistet.

### Physikalisch-chemische Beschaffenheit

Die Ergebnisse zeigen, dass es sich gemäß der Hauptionen um einen erdalkalisch-hydrogenkarbonatischen Wassertyp mit reduziertem Charakter handelt. Die Gesamthärte des Wassers aus den Brunnen liegt zwischen 12,5 und 14,1°dH und somit im Übergang von Härtebereich 2 (mittel) zu Härtebereich 3 (Hart) des Waschmittelgesetzes (WRMG). Bis auf den geringen Sauerstoffgehalt und den leicht erhöhten Gehalt der Wasserinhaltsstoffe Eisen und Mangan sind die Grenzwerte der Anlage 3 der TrinkwV eingehalten.

Überblicksweise sind zur Charakterisierung des erschlossenen Grundwassers ausgewählte Parameter tabelliert (Tab. 2).

Tab. 2: Wesentliche hydrochemische Parameter der Rohwässer aus den Tiefbrunnen Großberghofen TB II und TB VIII. Grenzwertüberschreitungen nach TrinkwV sind in der Tabelle markiert.

		<b>Brunnen TB II</b>	<b>Brunnen TB VIII</b>
		<b>06.10.2021</b>	<b>17.09.2021</b>
<b>Kationen</b>			
Calcium	mg/l	51,0	48,0
Magnesium	mg/l	30,0	25,0
Natrium	mg/l	18,0	15,0
Kalium	mg/l	1,1	1,0
<b>Anionen</b>			
Hydrogenkarbonat	mg/l	315,5	293,0
Chlorid	mg/l	< 1,0	0,73
Sulfat	mg/l	6,2	8,6
Nitrat	mg/l	< 1,0	< 0,2
<b>sonst. Parameter</b>			
Eisen*	mg/l	0,260	0,230
Mangan**	mg/l	0,058	0,150
Sauerstoff	mg/l	1,6	< 0,1
PSM	µg/l	n.n	n.n.
Arsen***	mg/l	n.b.	0,007

n.n. = nicht nachgewiesen; n.b. = nicht bestimmt; \*Grenzwert Eisen 0,2 mg/l; \*\*Grenzwert Mangan 0,05 mg/l; \*\*\*Grenzwert Arsen 0,01 mg/l.

Brunnen Großberghofen TB II und TB VIII  
Wasserrechtsantrag für das Zutagefördern von Grundwasser

### Mikrobiologische Befunde

In den vorliegenden Untersuchungen waren die mikrobiologischen Befunde im Hinblick auf coliforme Keime und E. coli einwandfrei.

### Isotopenhydrologische Beschaffenheit

Für den Tiefbrunnen TB II und TB VIII liegen folgende Isotopengehaltsbestimmungen vor:

Tab. 3: Isotopengehaltsbestimmungen für die Tiefbrunnen Großberghofen TB II und TB VIII.

	Entnahmedatum	Sauerstoff-18 ( $\delta^{18}\text{O}$ in ‰)	Deuterium ( $\delta^2\text{H}$ in ‰)	Tritium (3H in T.U.)	Schwefelhexafluorid ( $\text{SF}_6$ )
TB II	29.09.2020	-10,43	74,2	< 0,6	
TB VIII	10.12.2021	-10,48	-74,5	$0,4 \pm 0,5$	$0,200 \pm 0,10$

Die Wasserproben zeigen, dass es sich beim Zutage geförderten Wasser aus den beiden Brunnen um ein überwiegend altes Grundwasser handelt, das vor mehr als 70 Jahren neugebildet wurde.

### Beurteilung

Das vorliegende, aus dem Brunnen entnommene Rohwasser erfüllt nach Aufbereitung und Belüftung die Anforderungen der TrinkwV und ist zu Trink- und Brauchwasserzwecken geeignet.

Aufgrund seiner hydrochemischen und isotopischen Beschaffenheit kann das Wasser als Tiefengrundwasser klassifiziert werden.

Brunnen Großberghofen TB II und TB VIII  
Wasserrechtsantrag für das Zutagefördern von Grundwasser

## 6. Beantragte Entnahmemengen

Die jährlichen Fördermengen aus dem Tiefbrunnen Großberghofen TB II in den letzten zehn Jahren waren:

Jahr 2013:	185.464 m <sup>3</sup> /a
Jahr 2014:	223.610 m <sup>3</sup> /a
Jahr 2015:	177.915 m <sup>3</sup> /a
Jahr 2016:	153.550 m <sup>3</sup> /a
Jahr 2017:	156.695 m <sup>3</sup> /a
Jahr 2018:	156.620 m <sup>3</sup> /a
Jahr 2019:	173.145 m <sup>3</sup> /a
Jahr 2020:	204.508 m <sup>3</sup> /a
Jahr 2021:	431.793 m <sup>3</sup> /a
Jahr 2022:	504,838 m <sup>3</sup> /a

Der Brunnen Großberghofen TB II wird im Verbund mit den weiteren Brunnen des Zweckverbandes betrieben. Durch die Außerbetriebnahme des Brunnens TB I im Jahr 2020 erfolgte die Grundwasserförderung im Gewinnungsgebiet Großberghofen alleine durch den Brunnen TB II, wodurch die gesteigerten Entnahmen ab 2020 resultieren.

Mit Inbetriebnahme des Brunnens TB VIII sollen die Fördermengen wieder auf die früheren Mengen zurückgefahren werden.

Beantragt werden daher folgende Mengen:

Tab. 4: Beantragte Entnahmemengen.

	Großberghofen Br. II	Großberghofen Br. VIII
maximale Förderleistung	30,0 l/s	60,0 l/s
maximale Tagesentnahme	2.500 m <sup>3</sup> /d	5.100 m <sup>3</sup> /d
maximale Jahresentnahme	549.000 m <sup>3</sup> /a	

Das entnommene Grundwasser soll zur Trink- und Brauchwasserzwecken in Trinkwassergüte sowie als Löschwasser verwendet werden.



Brunnen Großberghofen TB II und TB VIII  
Wasserrechtsantrag für das Zutagefördern von Grundwasser

## **7. Auswirkungen des Vorhabens**

### **7.1 Umweltauswirkungen**

Für die Tiefbrunnen Großberghofen TB II und TB VIII wurde eine allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls zur Feststellung der UVP-Pflicht UVPG durchgeführt. Diese sog. „UVP-Vorprüfung“:

(„ZV Sulzemoos-Arnach Gruppe – Betrieb und Zutagefördern von Grundwasser für Trinkwasserzwecke aus den Tiefbrunnen Großberghofen Br. II und Br. VIII, Prüfkatalog zur Ermittlung der UVP-Pflicht“, IB HydroConsult GmbH, Augsburg vom 12.07.2023).

liegt dem Landratsamt vor. Im Ergebnis war festzustellen, dass durch die Brunnen und dem Brunnenbetrieb keine nachhaltigen, nichtreversiblen Beeinträchtigungen zu erwarten sind und keine UVP-Pflicht besteht.

### **7.2 Schützbarkeit des Grundwassers**

Die Brunnen befinden sich innerhalb des amtlich vom Landratsamt Dachau am 30.09.1974 festgesetzten Trinkwasserschutzgebietes mit dem Gebietsnamen „Großberghofen“ mit der Gebietskennzahl 2210-7633-00364 und einer Größe von 47,7 ha. Dieses frühere Schutzgebiet wurde fachlich-hydrogeologisch überarbeitet und hat mit der Gebietskennzahl 2010-7633-00364 derzeit planreife erreicht.

Demzufolge kann eine Schützbarkeit des genutzten und vom Brunnen erschlossenen Grundwasservorkommens vorausgesetzt werden.

### **7.3 Benachbarte Brunnenanlagen**

Weitere Brunnen der öffentlichen Wasserversorgung finden sich erst wieder in größerer Entfernung zu den Tiefbrunnen Großberghofen TB II und TB VIII, so dass aufgrund der hier beantragten Grundwasserförderung keine Beeinträchtigung benachbarter Brunnenanlagen zu besorgen ist.

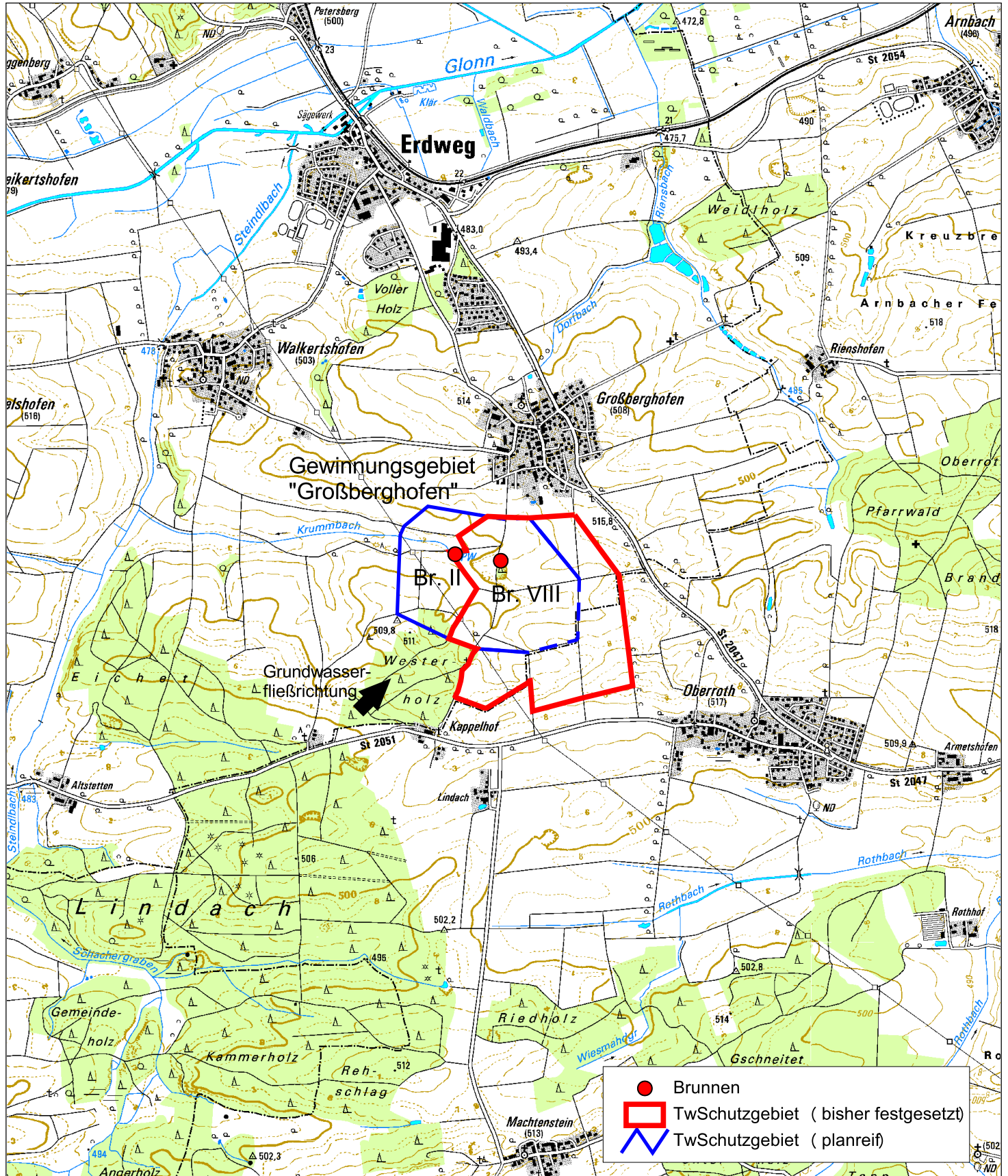
### **7.4 Alternativenprüfung**

Eine Alternativenprüfung zum Betrieb der Brunnen TB II und TB VIII im Gewinnungsgebiet Großberghofen wurde am 12.07.2023 erstellt und liegt diesem Antrag bei.

Dabei wurde festgestellt, dass keine vergleichbare wirtschaftlich-technische Alternative zum Betrieb der Brunnenanlage bei Großberghofen zur Verfügung steht.

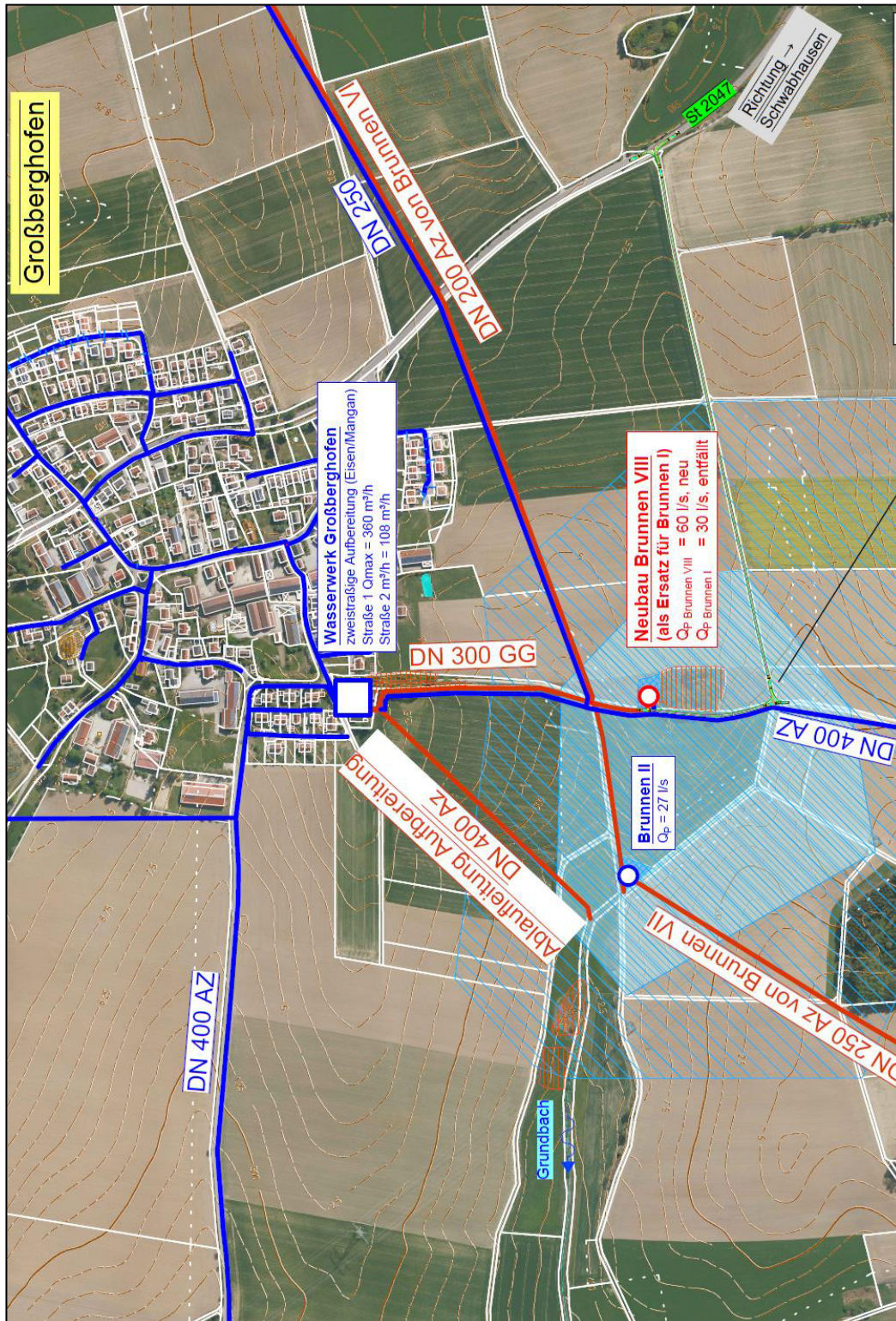
# Übersichtslageplan 1:25.000

mit Eintragung Trinkwasserschutzgebiet gemäß BayernAtlas

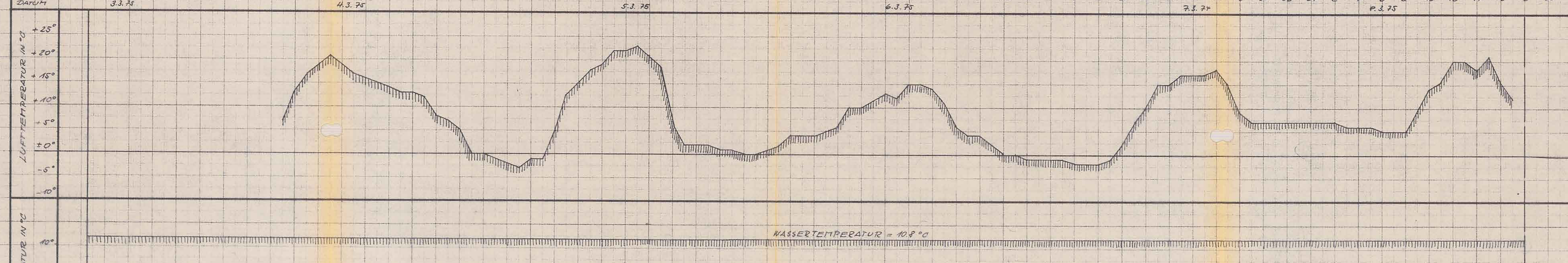
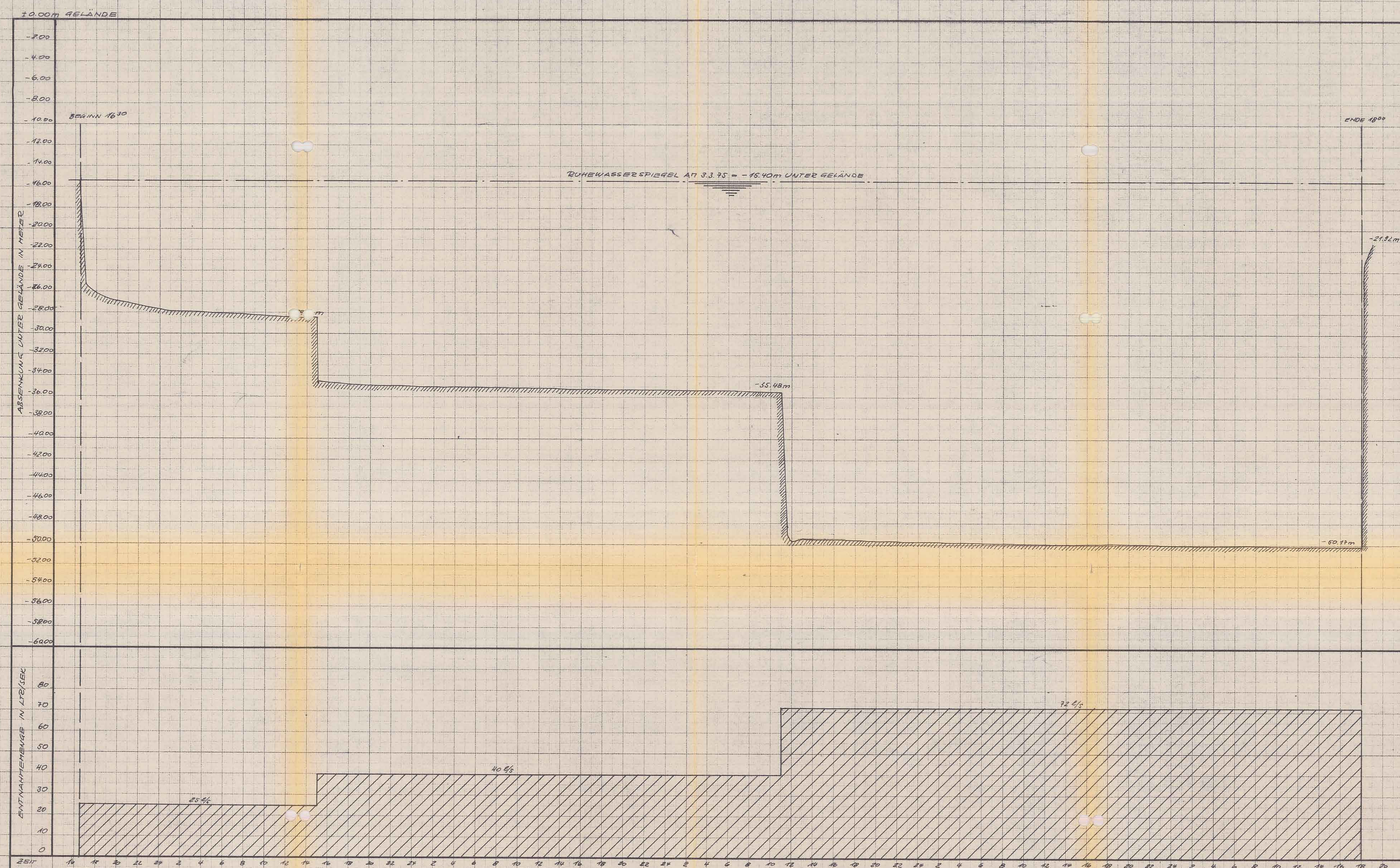


## Lageplan Anlagentechnik/Rohrleitungen

blau: Trinkwasserleitungen; rot: Rohwasserleitungen



±0.00m GELÄNDE	BOHRUNG 1000 Ø	±0.00m GELÄNDE
0.00	BOHRUNG 1000 Ø	-0.00
-3.00	AUFFÜLLUNG MIT BORGUT	-4.00
-4.20	BOHRUNG 1000 Ø	-6.00
-4.80	SPERRSCHICHT MIBO	-8.00
-8.30	PLAST TON	-10.00
-12.60	PLAST BETON	-12.00
	ZUMENASSERSPIEGEL	-15.40
		-16.60
	BOHRUNG 800 Ø	-24.00
-28.00	ABSEILUNG	-28.46
	STANLAUFSTRICHRE NW 400 MIT ZILSAUSBLAC, GEWINDE	
-35.00	ABSEILUNG BEI 40 %	-35.48
	QUARZSIEBEL 1-2mm KORU Ø	
-41.00		-42.00
	"WILD" KIESMANTELFILTER NW 400 MIT ZILSAUSBLAC, GEWINDE	
-50.60	ABSEILUNG BEI 72 %	-50.17
-53.00		-54.00
	STANLAUFSTRICHRE NW 400 MIT ZILSAUSBLAC, GEWINDE	
-58.00		-60.00
	"WILD" KIESMANTELFILTER NW 400 MIT ZILSAUSBLAC, GEWINDE	
-63.20		-63.00
	STANLAUFSTRICHRE NW 400 MIT ZILSAUSBLAC, GEWINDE	
-66.00		-66.00
	"WILD" KIESMANTELFILTER NW 400 MIT ZILSAUSBLAC, GEWINDE	
-78.50		-78.00
	STANLAUFSTRICHRE NW 400 MIT ZILSAUSBLAC, GEWINDE	
-81.00		-81.00
	"WILD" KIESMANTELFILTER NW 400 MIT ZILSAUSBLAC, GEWINDE	
-86.80		-86.00
	STANLAUFSTRICHRE NW 400 MIT ZILSAUSBLAC, GEWINDE	
-101.00		-100.00
-103.00		-103.00



Im Wasserrechtl. Verfahren geprüft.  
Amt. Sachverständiger  
Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft  
München, den 17. 12. 1979  
*Salzer* 08  
Dipl.-Ing.

KR. II

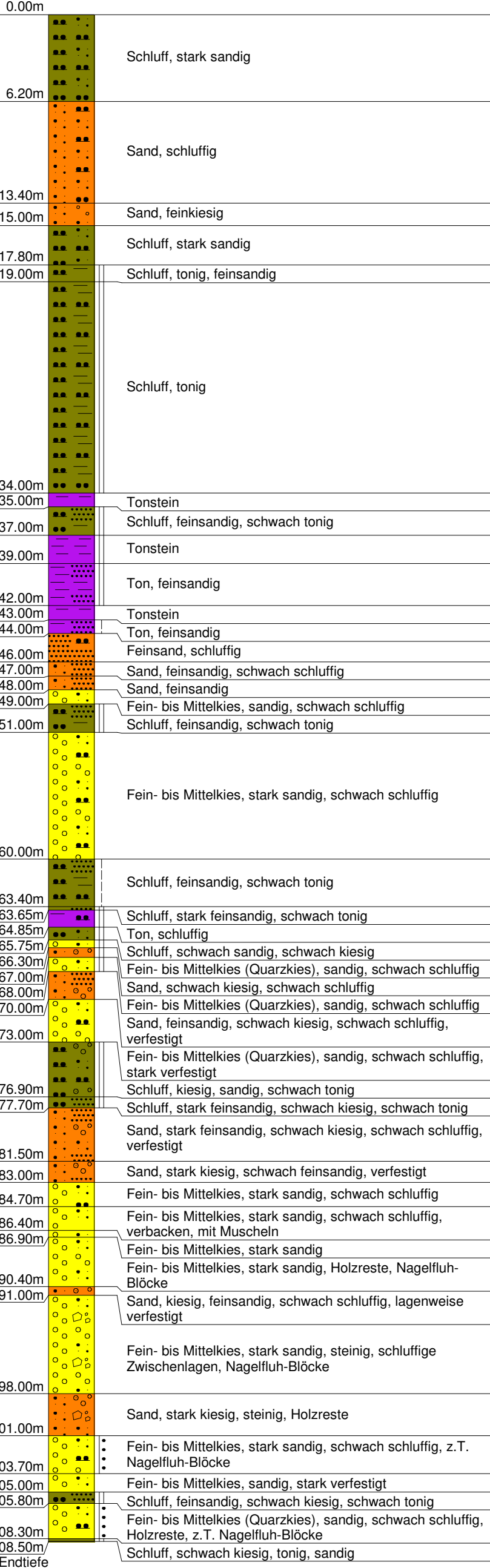
Anlage 2.1

ZWECKVERBAND DER WASSERVER-  
SORGUNGSGRUPPE SULZEMOOS  
GRAPH. DARST. DES PUMPVERS.  
BRUNNENAUSBAUPLAN BR. 3

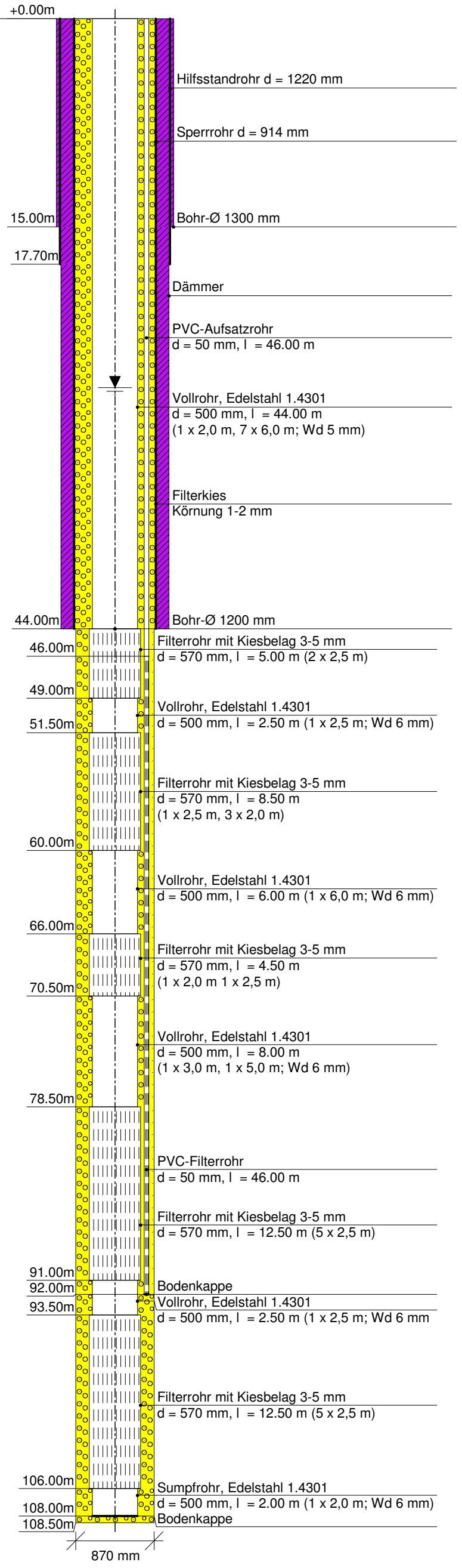
PUMPAUER 1215 STD	GEBRÜDER JOHANN Bayerische Staatsdruckerei München, den 17. 12. 1979
11.3.75	R ZEICHNR. 1585/75

**Brunnen 8**

Ansatzpunkt:GOK



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

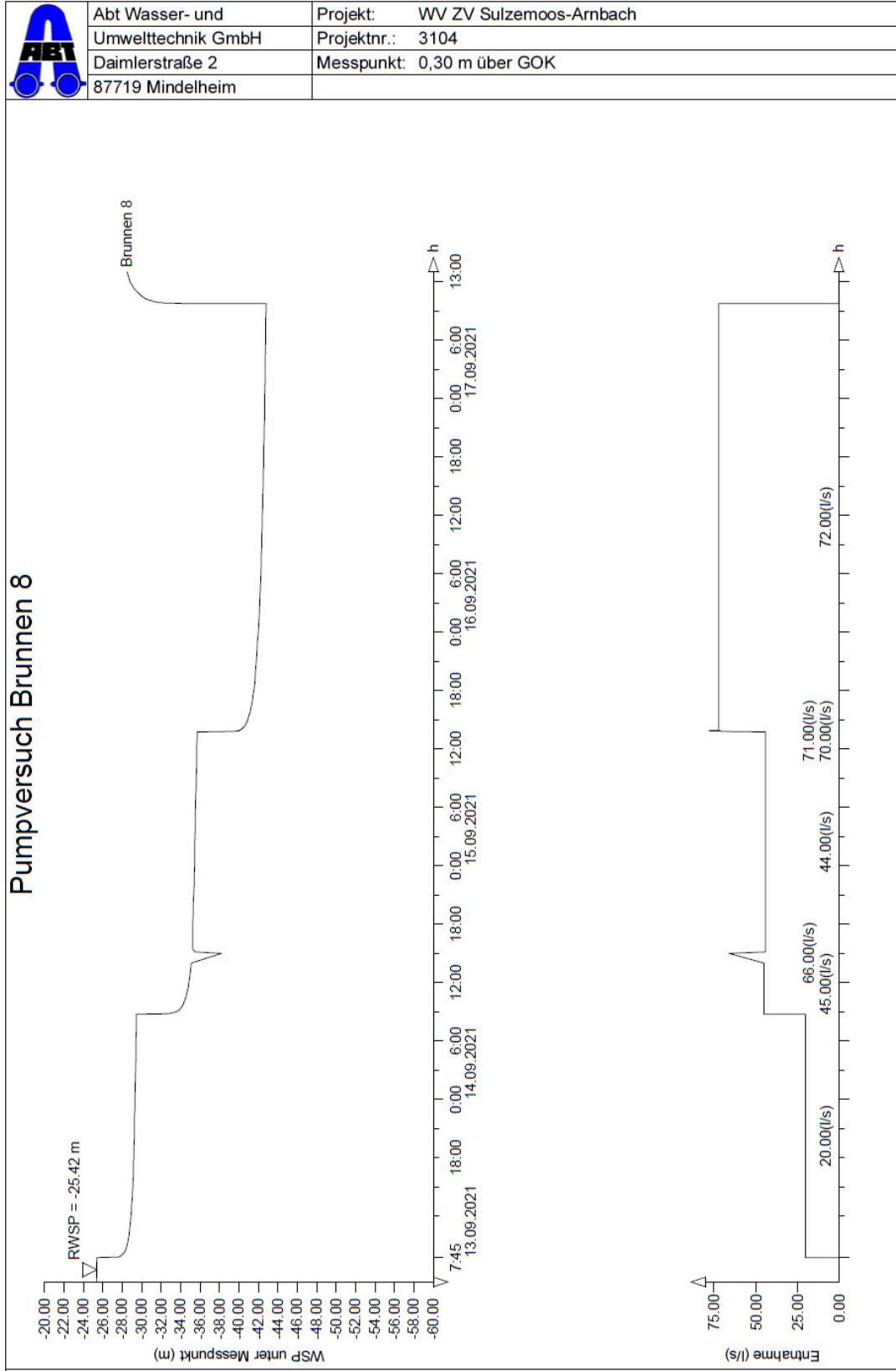


Bodenansprache nach DIN 4022/1987  
Darstellung nach DIN 4023:2006

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			
Projekt Nr.: 3104		Maßstab: 1: 325 / 1: 50			



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



**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
<b>Mikrobiologie:</b>				
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

Mikrobiologisches Labor Wilhelm-Maigatter-Weg 1 85221 Dachau

Parameter	Methode	Einheit	Grenzwert TrinkwV	Brunnen 2, Großberghofen
Objektkennzahl				4110/7633/00022
Uhrzeit				12.06 Uhr
<b>Vor Ort Parameter:</b>				
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
<b>Chem. Parameter ♦ Anlage 2 T1/T2:</b>				
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
<b>Chem. Parameter. ♦ Anlage 3:</b>				
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 <sub>4</sub> )	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
<b>Chemische Parameter Anlage 2 T1: ♦</b>	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 829669 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 <sup>A</sup> 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


 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 <sup>A</sup> 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



### 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
Diffenican	<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 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) <sup>A</sup>	AL
Dimethachlor	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Dimethenamid	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Dimethoat	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Dimethomorph	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Dimoxystrobin	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Diuron	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Epoxiconazol	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Ethidimuron	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Ethofumesat	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Fenoxaprop	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Fenoxaprop-P	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Fenoxaprop-p-ethyl	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Fenpropidin	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Fenpropimorph	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Flazasulfuron	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Flonicamid	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Florasulam	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Fluazifop	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Flufenacet	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Flumioxazin	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Fluopicolid	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Fluopyram	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Flurtamon	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Flusilazol	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Imazalil	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Imidacloprid	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Iodosulfuron-methyl	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Isoproturon	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Isoxaben	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Kresoxim-methyl	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Lenacil	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Mandipropamid	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Mesosulfuron-methyl	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Metalaxyl	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Metamitron	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Metazachlor	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Metconazol	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Methiocarb (Mercaptodimethur)	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Metobromuron	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Metolachlor	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	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 <sup>A</sup> 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
Metosulam	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Metribuzin	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Metsulfuron-methyl	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Myclobutanil	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Napropamid	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Nicosulfuron	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Pendimethalin	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Pethoxamid	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Picoxystrobin	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Pinoxaden	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Prochloraz	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Propamocarb	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Propazin	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Propiconazol	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Propyzamid	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Proquinazid	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Prosulfocarb	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Prosulfuron	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Prothioconazol	<0,050		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Pyrimethanil	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Pyroxulam	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Quinmerac	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Quinoclamrin	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Quinoxifen	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Rimsulfuron	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Simazin	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Spiroxamin	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Tebuconazol	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Tebufenpyrad	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Terbutylazin CGA 324007	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Tetraconazol	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Thiacloprid	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Thiamethoxam	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Thifensulfuron-methyl	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Triadimenol	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Triasulfuron	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Tribenuron-methyl	<0,025		0,1 (GW)	µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Triflursulfuron-methyl	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Triticonazol	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Tritosulfuron	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
2-Hydroxyatrazin	<0,025			µg/l	OS	0,025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL



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 <sup>A</sup> 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) <sup>A</sup>	AL
Topramezon	<0,000025		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-36 (2014-09) <sup>A</sup>	AL
Aclonifen	<0,000025		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-2 (1993-02) <sup>A</sup>	AL
Chlorthalonil	<0,000025			mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-2 (1993-02) <sup>A</sup>	AL
Cyhalothrin, lambda-	<0,000025		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-2 (1993-02) <sup>A</sup>	AL
Cypermethrin und Isomere (Summe)	<0,000025			mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-2 (1993-02) <sup>A</sup>	AL
Deltamethrin	<0,000025			mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-2 (1993-02) <sup>A</sup>	AL
Picolinafen	<0,000025		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-2 (1993-02) <sup>A</sup>	AL
Iprodion	<0,000025			mg/l	OS	0,000025	DIN EN ISO 10695 (2000-11) <sup>A</sup>	AL
Penconazol	<0,000025			mg/l	OS	0,000025	DIN EN ISO 10695 (2000-11) <sup>A</sup>	AL
Trifloxystrobin	<0,000025			mg/l	OS	0,000025	DIN EN ISO 10695 (2000-11) <sup>A</sup>	AL
Glyphosat	<0,00003		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-22 mod. (2001-10) <sup>A</sup>	MÜ
Glufosinat	<0,00003		0,0001 (GW)	mg/l	OS	0,000025	DIN 38407-22 mod. (2001-10) <sup>A</sup>	MÜ
Chloromequat	<0,00003			mg/l	OS	0,000025	WES 735 (2013-11)	AL

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

**Modifikation**  
Vorsäulenderivatisierung

**Legende**

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



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 <sup>A</sup> 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





---

## 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 ( $\text{SF}_6$ ) .....	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 Brunnentiefe 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 ( $\delta^2H-H_2O$ )

### 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  $\delta$ -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).

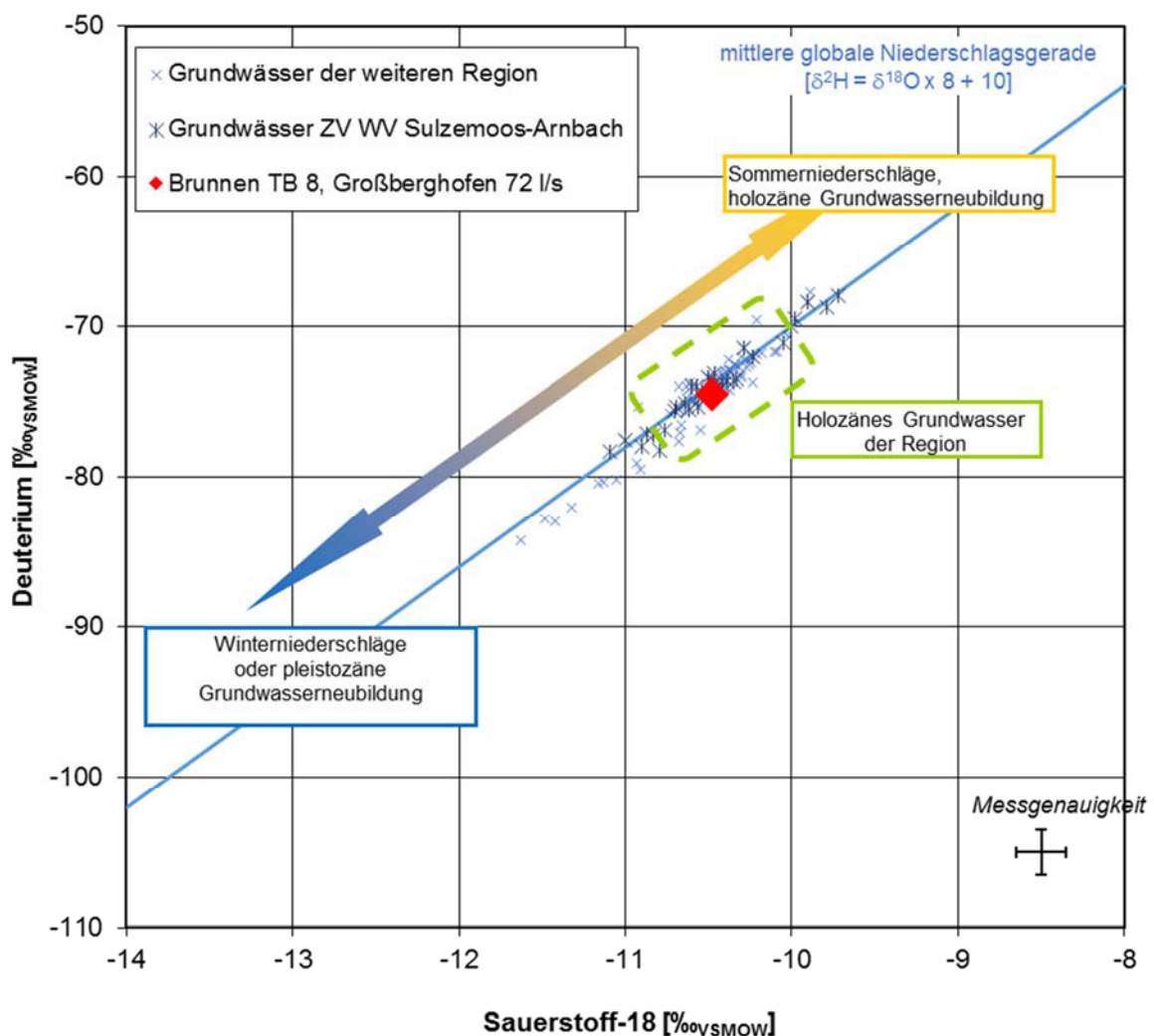


Abbildung 1 Gemeinsame Darstellung der Sauerstoff-18- und der Deuterium-Werte des Grundwassers aus dem TB 8 Großberghofen. Zur Einordnung sind weitere Grundwasserproben der Region sowie der Wertebereich von holozän neugebildeten Grundwässern eingezeichnet. Außerdem wird die mittlere globale Niederschlagsgerade 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 ( $\text{SF}_6$ )

### 6.1 Grundlagen

Wasser enthält das radioaktive Isotop **Tritium** ( $^3\text{H}$ ). 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  $^3\text{H}$ -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 ( $\text{SF}_6$ )** 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-Messstationen<sup>1</sup>. 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.

---

<sup>1</sup> 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.



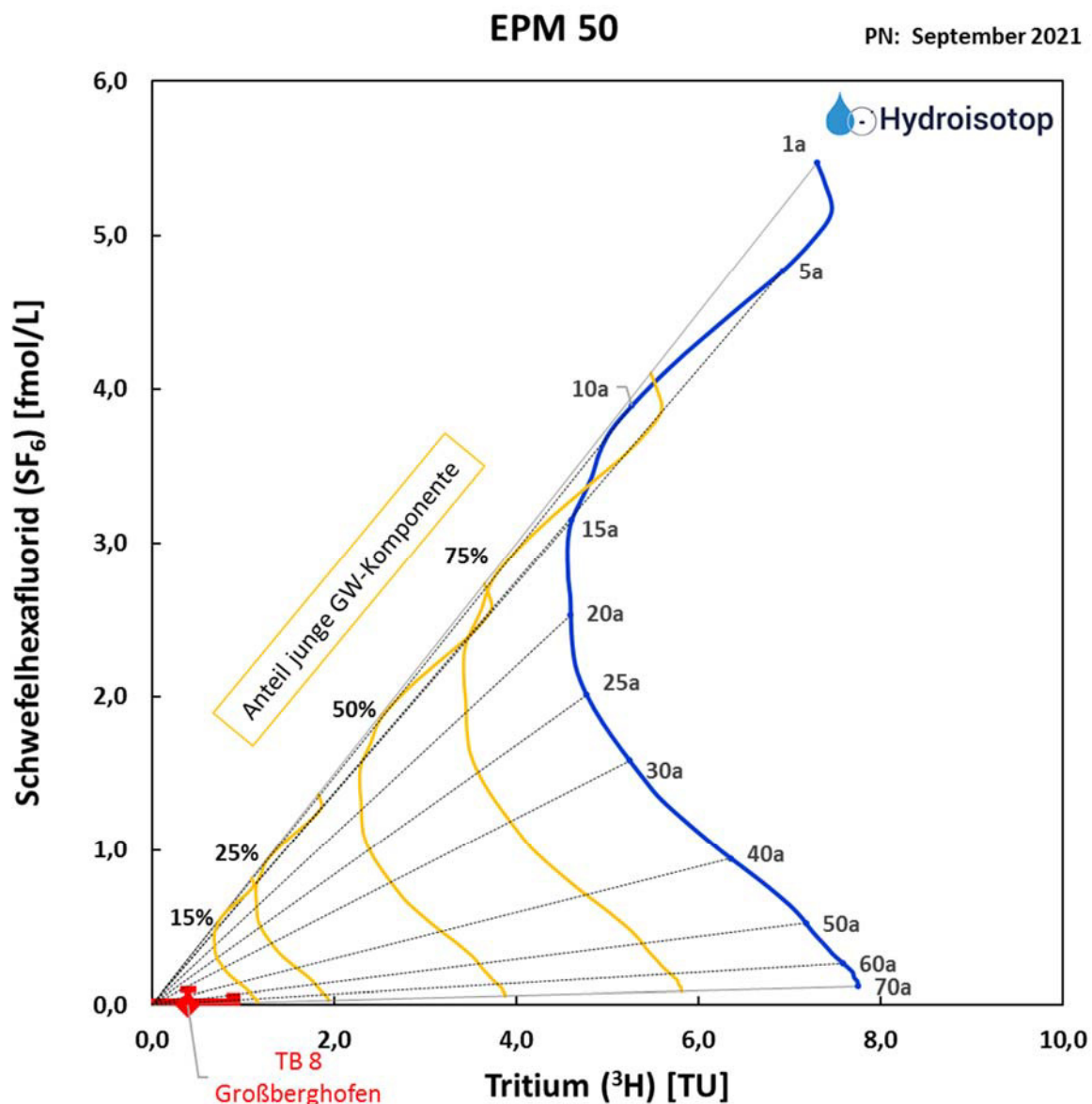


Abbildung 2 Gemeinsame Darstellung der Tritium- und der Schwefelhexafluorid-Gehalte des Grundwassers aus dem TB 8 Großberghofen sowie berechnete Gehalte für Grundwasser im September 2021. Die blaue Linie kennzeichnet die für ein junges Grundwasser zu erwartenden  $^3\text{H}$ - und  $\text{SF}_6$ -Gehalte, 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  $\text{SF}_6$ -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 ( $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$ ), von Uran ( $^{234}\text{U}$ ,  $^{238}\text{U}$ ) und der Radontöchter Blei-210 und Polonium-210 ( $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{210}\text{Po}$ ) 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  $^{226}\text{Ra}$ -Aktivitätskonzentration der Wasserprobe ist mit einer Aktivität von  $21,5 \pm 1,2$  mBq/kg als gering zu bewerten. Gleiches gilt für die  $^{228}\text{Ra}$ -Aktivitätskonzentration, die mit  $18,1 \pm 3,8$  mBq/kg bestimmt wurde. Die Aktivitätskonzentrationen der Urannuklide sind mit  $38 \pm 8$  mBq/kg  $^{234}\text{U}$  und  $33 \pm 6$  mBq/kg dagegen leicht erhöht. Die Aktivitätskonzentrationen von  $^{210}\text{Pb}$  und  $^{210}\text{Po}$  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  $^{223}\text{Ra}$ ,  $^{224}\text{Ra}$  sowie  $^{235}\text{U}$  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 isotopenhydrologischen 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:	<b>Pumpversuch Brunnen TB 8, Großberghofen</b>		
Auftraggeber:	<b>ZV Sulzemoos-Arnbad</b>		
Labor-Nr.:	<b>371075</b>	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 <sub>gem</sub> ) 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:	<b>Pumpversuch Brunnen TB 8, Großberghofen</b>		
Auftraggeber:	<b>ZV Sulzemoos-Arnach</b>		
Labor-Nr.:	<b>371075</b>	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 <sup>+</sup> )	mg/l	15	200
Kalium (K <sup>+</sup> )	mg/l	1,0	
Calcium (Ca <sup>2+</sup> )	mg/l	48	
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	mg/l	25	
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/l	0,10	0,5
ANIONEN			
Hydrogenkarbonat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	293	
Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	0,73	250
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	8,6	250
Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	< 0,2	50
Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	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:	<b>Pumpversuch Brunnen TB 8, Großberghofen</b>		
Auftraggeber:	<b>ZV Sulzemoos-Arnbach</b>		
Labor-Nr.:	<b>371075</b>	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 <sup>-</sup> )	mg/l	0,17	1,5
ortho-Phosphat (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	mg/l	< 0,03	
Selen	mg/l	< 0,002	0,01
Silizium	mg/l	7,18	
Bromat (BrO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	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 <sup>2+</sup> )	mg/l	0,21	
Eisen-III (Fe <sup>3+</sup> )	mg/l	0,02	
Kupfer	mg/l	< 0,005	2
Mangan ges.	mg/l	0,15	0,05
Mangan-II (Mn <sup>2+</sup> )	mg/l	0,12	
Mangan-IV (Mn <sup>4+</sup> )	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:	<b>Pumpversuch Brunnen TB 8, Großberghofen</b>		
Auftraggeber:	<b>ZV Sulzemoos-Arnbach</b>		
Labor-Nr.:	<b>371075</b>	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 <sub>4</sub> -Index	mg O <sub>2</sub> /l	< 0,5	5
Gesamthärte berechnet	mmol/l	2,19	
Gesamthärte berechnet	°dH	12,3	
SPURENGASE			
Schwefelhexafluorid (SF <sub>6</sub> )	fmol/l	0,200 ± 0,10	
RADIONUKLIBESTIMMUNGEN			
Radon-222 ( <sup>222</sup> Rn)	Bq/kg	12,2 ± 2,0	100
Radium-226 ( <sup>226</sup> Ra)	Bq/kg	0,0215 ± 0,0012	
Radium-228 ( <sup>228</sup> Ra)	Bq/kg	0,0181 ± 0,0038	
Uran-234 ( <sup>234</sup> U)	Bq/kg	0,038 ± 0,008	
Uran-238 ( <sup>238</sup> U)	Bq/kg	0,033 ± 0,006	
Blei-210 ( <sup>210</sup> Pb)	Bq/kg	< 0,01	
Polonium-210 ( <sup>210</sup> Po)	Bq/kg	< 0,005	
Richtdosis	mSv/a	0,026	0,1
ISOTOPE			
Sauerstoff-18 (δ <sup>18</sup> O-H <sub>2</sub> O)	‰	-10,48	
Deuterium (δ <sup>2</sup> H-H <sub>2</sub> 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:	<b>Pumpversuch Brunnen TB 8, Großberghofen</b>		
Auftraggeber:	<b>ZV Sulzemoos-Arnach</b>		
Labor-Nr.:	<b>371075</b>	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
<b>LHKW</b>			
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
<b>AROMATISCHE KOHLENWASSERSTOFFE</b>			
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	
<b>PAK</b>			
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:	<b>Pumpversuch Brunnen TB 8, Großberghofen</b>		
Auftraggeber:	<b>ZV Sulzemoos-Arnach</b>		
Labor-Nr.:	<b>371075</b>	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:	<b>Pumpversuch Brunnen TB 8, Großberghofen</b>		
Auftraggeber:	<b>ZV Sulzemoos-Arnbach</b>		
Labor-Nr.:	<b>371075</b>	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:	<b>Pumpversuch Brunnen TB 8, Großberghofen</b>		
Auftraggeber:	<b>ZV Sulzemoos-Arnbach</b>		
Labor-Nr.:	<b>371075</b>	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
Epoxiconazol	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
loxynil	µg/l	< 0,03	0,1

---

## Prüfbericht Nr. 371075

Blatt 9 von 14

---

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


---

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

<b>Prüfparameter</b>	<b>Einheit</b>	<b>Prüfergebnis</b>	<b>Grenzwert TrinkwV</b>
<b>PFLANZENBEHANDLUNGSMITTEL</b>			
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 ( $t_{\text{gem}}$ ) 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 ( $\text{Na}^+$ )	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Kalium ( $\text{K}^+$ )	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ )	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ )	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ )	Merck Spectroquant 1.14752: 2013-12
Hydrogenkarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ )	berechnet über SK-Wert
Chlorid ( $\text{Cl}^-$ )	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ )	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ )	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ )	Merck Spectroquant 1.14776: 2017-01
Ionenbilanzfehler	berechnet
Fluorid ( $\text{F}^-$ )	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
ortho-Phosphat ( $\text{PO}_4^{3-}$ )	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Bromat ( $\text{BrO}_3^-$ )	DIN EN ISO 15061 (D34): 2001-12
Mangan ges.	Merck Spectroquant 1.14770: 2017-02
Mangan-II ( $\text{Mn}^{2+}$ )	Merck Spectroquant 1.14770: 2017-02
Mangan-IV ( $\text{Mn}^{4+}$ )	Merck Spectroquant 1.14770: 2017-02
Eisen ges.	Merck Spectroquant 1.14761: 2017-01
Eisen-II ( $\text{Fe}^{2+}$ )	Merck Spectroquant 1.14761: 2017-01
Eisen-III ( $\text{Fe}^{3+}$ )	Merck Spectroquant 1.14761: 2017-01
Aluminium	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS
Bor	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS
$\text{KMnO}_4$ -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 Fluoreszenzdedektion	
Acenaphthylen	DIN EN ISO 17993 (F18):2004-03, HPLC mit UV-Detektion	
Deuterium-Exzess	berechnet	
Radon-222 ( <sup>222</sup> Rn)	QMA 504-2-32; Flüssigkeitsszintillationspektrometrie (LSC)	
Blei-210 ( <sup>210</sup> Pb)	Messung im Proportionalzählrohr nach radiochemischer Trennung (MB-404: 2018-06); Fehlerangabe mit zweifacher Standardabweichung	*
Polonium-210 ( <sup>210</sup> Po)	$\alpha$ -Spektrometrie nach radiochemischer Trennung (MB-404: 2018-06); Messunsicherheit angegeben als zweifache Standardabweichung	*
Uran-234 ( <sup>234</sup> U)	ICP-MS; Messunsicherheit angegeben als zweifache Standardabweichung	*
Uran-238 ( <sup>238</sup> 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 <sub>6</sub> )	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 ( $^3\text{H}$ )	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 ( $^{226}\text{Ra}$ )	QMA504-2/18a: 2013-10: $\alpha$ -Spektrometrie (Verzögerte-Koinzidenz-Methode mittels LSC) nach radiochemischer Abtrennung; wenn nicht anders angegeben: Ergebnis bezogen auf Probenahmedatum; Fehlerangabe mit zweifacher Standardabweichung
Radium-228 ( $^{228}\text{Ra}$ )	QMA504-2/18a: 2013-10: $\beta/\gamma$ -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.

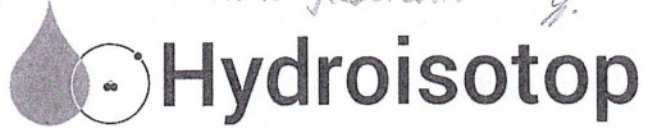
  
 Dr. Eichinger  
 (Geschäftsführer)  
 29.10.2021



<b>Beurteilung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN EN 12502</b>		Hydroisotop GmbH Woelkestr. 9 85301 Schweitenkirchen	
Auftraggeber	ZV Sulzemoos-Arnach		
Bezeichnung der Probe	Brunnen TB 8, Großberghofen 72 l/s		
Labornummer	371075		
<b>Wasserdaten für die Bewertung</b>		<b>Gusseisen, unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe</b>	
Temperatur (°C)	11,1	<b>DIN EN 12502 Teil 5</b>	
Sauerstoff (mg/l)	< 0,1	<b>gleichmäßige Flächenkorrosion</b>	
pH	7,60	Sauerstoff	0,000 > 0,1 mmol/l <b>nicht erfüllt</b>
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	<b>schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe (DIN EN 12502 Teil 3)</b>	
Magnesium (mg/l)	25,0	<b>gleichmäßige Flächenkorrosion</b>	
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)		<b>Lochkorrosion und Bimetallkorrosion</b>	
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	<b>selektive Korrosion</b>	
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 %	0,69	<b>Kupfer und Kupferlegierungen (DIN EN 12502 Teil 2)</b>	
Eisen (mg/l)	0,21	<b>Lochkorrosion</b>	
Mangan (mg/l)	0,15	S3= SK4,3/[SO42-]	53,615 > 1,50
		pH	7,6 > 7,00
<b>Calcitsättigung nach DIN 38404-C10</b>		Die Gefahr einer Lochkorrosion ist hier gering.	
pH (Calcitsättigung)	7,54	<b>Nichtrostende Stähle (DIN EN 12502 Teil 4)</b>	
delta pH	0,06	<b>Loch- und Spaltkorrosion</b>	
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	<b>Korrosionsermüdung</b>	
überschüssige Kohlensäure (mg/l)	-1,67	Der Einfluss der Wasserzusammensetzung auf die Korrosionsermüdung ist nicht sehr ausgeprägt.	
Das Wasser ist hinsichtlich Calcit	abscheidend		
<b>Korrosionsquotienten nach DIN EN 12502</b>			
S1 (Muldenquotient)	0,042		
S2 (Zinkgerieselquotient)	unendlich		
S3 (Kupferquotient)	53,615		

**KOPIE**

Am 10.11.20 dem WNA per Mail gerichtet. Anlage 3.3



Hydroisotop GmbH · Woelkestraße 9 · D-85301 Schweitenkirchen

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

Mikrobiologisches Labor  
Wilhelm-Maigatter-Weg 1

85221 Dachau

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

Lab.-Nr.	Probenbezeichnung	Probenahme-Datum	Sauerstoff-18 ( $\delta^{18}\text{O}$ ) ‰	Deuterium ( $\delta^2\text{H}$ ) ‰	Deuterium -Exzess ‰	Tritium ( $^3\text{H}$ ) 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, Arnbach, 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 ( $^3\text{H}$ )	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

ZV der Wasserversorgungsgruppe Sulzemoos-Arnach, Sulzemoos:  
„Antrag auf gehobene Erlaubnis gemäß § 15 WHG für das Zutagefördern von Grundwasser aus dem Tiefbrunnen Großberghofen TB II und TB VIII“, Verfasser: HydroConsult GmbH, Augsburg vom 12.07.2023.

## **DETAILBESCHREIBUNG ZUR ALTERNATIVENPRÜFUNG**

### **2.5 Alternativen zum Gewinnungsgebiet Großberghofen**

#### **2.5.1 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.

#### **2.5.2 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.

### **2.5.3 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 täglicher 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 m<sup>3</sup> möglich.

#### *Fremdwasserbezug*

Die Wasserentnahmemöglichkeiten bzw. die Wasserrechte beider benachbarten Wasserversorger sind ausgerichtet auf deren jeweiligen Wasserbedarf in den jeweiligen Verbands-

gebieten. Freie Kapazitäten zur dauerhaften Versorgung auch nur von Teilbereichen des Versorgungsgebiets des Zweckverbandes Sulzemoos-Arnach 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.

## **2.5.4 Betrachtung der Möglichkeit zur Wassergewinnung von oberflächennahem Grundwasser und /oder Uferfiltrat**

### **2.5.4.1 Uferfiltrat**

Im Versorgungsgebiet des Zweckverbandes ist die Glonn zwischen etwa Arnach (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 m<sup>3</sup>/s sowie einen Niedrigwasserabfluss von 0,46 m<sup>3</sup>/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 (HQ<sub>100</sub>) 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 Glonnal 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 Seggenras-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 Glonnalquerung der Staatsstraße St2047 sowie die am südlichen Glonnalrand 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 Glonnal (LSG Nr. 00270.01/DAH-02) und im amtlich am 13.11.2015 festgesetzten HQ<sub>100</sub>-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.

#### **2.5.4.2 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 vereinzelte, 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.

#### **2.5.4.3 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 GmnH, 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 Betroffenheiten 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 Betroffenheiten ergeben.

## **2.5.5 Realisierungsmöglichkeiten und wirtschaftliche Betrachtung**

Die Schaffung eines neuen Gewinnungsgebietes ist nur machbar auf zweckverbandeigenen 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.