

Mikrobiologisches Labor Wilhelm-Maigatter-Weg 1 85221 Dachau

Zweckverband zur Wasserversorgung
der Altogruppe
Aichacher Str.33
85229 Markt Indersdorf

**Befund für mikrobiologische und chemische Trinkwasseruntersuchung
(gemäß der Eigenüberwachungsverordnung vom 20. September 1995)**

Entnahmeort: Eichhofen
Entnahmetag: 04.09.2019
Probenehmer: Herr Müller
Probenart: Rohwasser, Zapfprobe
Probeneingang: 04.09.2019
Probenansatz: 04.09.2019
Probenende: 11.09.2019

Auftragsnummer: 1340-19
Probennummer: 10781

Parameter	Methode	Einheit	Grenzwert TrinkwV	Brunnen I bei Eichhofen
Uhrzeit				09.50 Uhr
Objektkennzahl				-
Mikrobiologie:				
Koloniezahl 22°C	TrinkwV § 15, Abs. 1c (2018-01)	n/ml	100	5
Koloniezahl 36°C	TrinkwV § 15, Abs. 1c (2018-01)	n/ml	100	7
Coliforme Keime	DIN EN ISO 9308-2 (2014-06)	n/100ml	0	0
Escherichia coli	DIN EN ISO 9308-2 (2014-06)	n/100ml	0	0

Mikrobiologisches Labor Wilhelm-Maigatter-Weg 1 85221 Dachau

Parameter	Methode	Einheit	Grenzwert TrinkwV	Brunnen I bei Eichhofen
Uhrzeit				09.50 Uhr
Objektkennzahl				-
Vor Ort Parameter:				
Wassertemperatur	DIN 38404-C4 (1976-12)	°C		11,3
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (2012-04)		≥ 6,5 und ≤ 9,5	7,59
Leitfähigkeit 25°C	DIN EN 27888 (1993-11)	µS/cm	2790	545
Sauerstoff	DIN EN ISO 5814 (2013-02)	mg/l		2,74
Geruch	DEV B 1/2 (1971)			keinen
Geschmack	DEV B 1/2 (1971)			neutral
Färbung	DIN EN ISO 7887 Verfahren A (2012-04)			keine
Trübung	DIN EN ISO 7027 (2000-04) (nur visuell)			keine

Mikrobiologisches Labor Wilhelm-Maigatter-Weg 1 85221 Dachau

Parameter	Methode	Einheit	Brunnen I bei Eichhofen
Uhrzeit			09.50 Uhr
Objektkennzahl			-
Chem. Parameter♦			
Basekapazität pH 8,2	DIN 38409 H7 (2005-12)	mmol/l	0,15
Säurekapazität pH 8,2	DIN 38409 H7 (2005-12)	mmol/l	n. a.
Säurekapazität pH 4,3	DIN 38409 H7 (2005-12)	mmol/l	4,52
Calcium	DIN EN ISO 1185-2 (2009-09)	mg/l	73
Magnesium	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	mg/l	28
Natrium	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	mg/l	4,3
Kalium	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	mg/l	0,84
Mangan	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	mg/l	0,027
Eisen	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	mg/l	0,12
Aluminium	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	mg/l	< 0,05
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	mg/l	0,0032
Ammonium	DIN 38406 E5-1 (1983-10)	mg/l	0,1
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	mg/l	15,1
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	mg/l	51,5
Nitrat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	mg/l	3,26
Nitrit	DIN EN 26777 (1993-04)	mg/l	0,03
Phosphor, ber. als ortho-Phosphat	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	µg/l	< 0,15

♦ Fremdvergabe an WESSLING Laboratorien GmbH Neuried (siehe Prüfbericht CMU19-018529-1)

Mikrobiologisches Labor Wilhelm-Maigatter-Weg 1 85221 Dachau

Parameter	Methode	Einheit	Brunnen I bei Eichhofen
Uhrzeit			09.50 Uhr
Objektkennzahl			-
Chem. Parameter♦			
gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	DIN EN 1484 (1997-08)	mg/l	< 1
Absorption 436 nm	DIN 38404 C3 (2005-07)	1/m	< 0,2
Absorption 254 nm	DIN 38404 C3 (2005-07)	1/m	0,4

♦ Fremdvergabe an WESSLING Laboratorien GmbH Neuried (siehe Prüfbericht CMU19-018529-1)

Beurteilung: -

Dachau, 15.10.2019

Dieser Prüfbericht dient als Vorabinformation und wird durch den Originalprüfbericht ersetzt.

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 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.

Mikrobiologisches Labor Wilhelm-Maigatter-Weg 1 85221 Dachau

Seite 4 von 4 (1340-19)

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

Telefon: +49 (0)8131 906574/76
Telefax: +49 (0)8131 906553
E-Mail: carola.schroeder@micdac.de
Internet: www.micdac.de

Inhaberin:
Carola Schröder • Diplombiologin

 **DAkkS**
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14272-01-00

Mikrobiologisches Labor Wilhelm-Maigatter-Weg 1 85221 Dachau

Zweckverband zur Wasserversorgung
der Altogruppe
Aichacher Str.33
85229 Markt Indersdorf

**Befund für mikrobiologische und chemische Trinkwasseruntersuchung
(gemäß der Eigenüberwachungsverordnung vom 20. September 1995)**

Entnahmeort: Eichhofen

Entnahmetag: 11.09.2019

Probenehmer: Herr Kellerer

Probenart: Rohwasser, Zapfprobe

Probeneingang: 11.09.2019

Probenansatz: 11.09.2019

Probenende: 17.09.2019

Auftragsnummer: 1393-19

Probennummer: 11093

Parameter	Methode	Einheit	Grenzwert TrinkwV	Brunnen II bei Eichhofen
Uhrzeit				08.15 Uhr
Objektkennzahl				-
Mikrobiologie:				
Koloniezahl 22°C	TrinkwV § 15, Abs. 1c (2018-01)	n/ml	100	4
Koloniezahl 36°C	TrinkwV § 15, Abs. 1c (2018-01)	n/ml	100	1
Coliforme Keime	DIN EN ISO 9308-2 (2014-06)	n/100ml	0	0
Escherichia coli	DIN EN ISO 9308-2 (2014-06)	n/100ml	0	0

Mikrobiologisches Labor Wilhelm-Maigatter-Weg 1 85221 Dachau

Parameter	Methode	Einheit	Grenzwert TrinkwV	Brunnen II bei Eichhofen
Uhrzeit				08.15 Uhr
Objektkennzahl				-
Vor Ort Parameter:				
Wassertemperatur	DIN 38404-C4 (1976-12)	°C		10,8
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (2012-04)		≥ 6,5 und ≤ 9,5	7,64
Leitfähigkeit 25°C	DIN EN 27888 (1993-11)	µS/cm	2790	542
Sauerstoff	DIN EN ISO 5814 (2013-02)	mg/l		3,72
Geruch	DEV B 1/2 (1971)			keinen
Geschmack	DEV B 1/2 (1971)			neutral
Färbung	DIN EN ISO 7887 Verfahren A (2012-04)			keine
Trübung	DIN EN ISO 7027 (2000-04) (nur visuell)			keine

Mikrobiologisches Labor Wilhelm-Maigatter-Weg 1 85221 Dachau

Parameter	Methode	Einheit	Brunnen II bei Eichhofen
Uhrzeit			09.50 Uhr
Objektkennzahl			-
Chem. Parameter♦			
Basekapazität pH 8,2	DIN 38409 H7 (2005-12)	mmol/l	0,18
Säurekapazität pH 8,2	DIN 38409 H7 (2005-12)	mmol/l	n. a.
Säurekapazität pH 4,3	DIN 38409 H7 (2005-12)	mmol/l	4,47
Calcium	DIN EN ISO 1185-2 (2009-09)	mg/l	78
Magnesium	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	mg/l	28
Natrium	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	mg/l	4,1
Kalium	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	mg/l	0,89
Mangan	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	mg/l	0,025
Eisen	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	mg/l	0,054
Aluminium	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	mg/l	< 0,05
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	mg/l	< 0,003
Ammonium	DIN 38406 E5-1 (1983-10)	mg/l	0,19
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	mg/l	15,0
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	mg/l	55,0
Nitrat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	mg/l	1,7
Nitrit	DIN EN 26777 (1993-04)	mg/l	0,02
Phosphor, ber. als ortho-Phosphat	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)	µg/l	0,16

♦ Fremdvergabe an WESSLING Laboratorien GmbH Neuried (siehe Prüfbericht CMU19-018931-1)

Mikrobiologisches Labor Wilhelm-Maigatter-Weg 1 85221 Dachau

Parameter	Methode	Einheit	Brunnen II bei Eichhofen
Uhrzeit			08.15 Uhr
Objektkennzahl			-
Chem. Parameter♦			
gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	DIN EN 1484 (1997-08)	mg/l	< 1
Absorption 436 nm	DIN 38404 C3 (2005-07)	1/m	< 0,2
Absorption 254 nm	DIN 38404 C3 (2005-07)	1/m	< 0,2

♦ Fremdvergabe an WESSLING Laboratorien GmbH Neuried (siehe Prüfbericht CMU19-018931-1)

Beurteilung: -

Dachau, 15.10.2019

Dieser Prüfbericht dient als Vorabinformation und wird durch den Originalprüfbericht ersetzt.

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 den Prüfgegenstand. Dieses Gutachten darf ohne schriftliche Genehmigung des Mikrobiologischen Labors für Umwelt, Lebensmittel und Industrie in Dachau nicht, auch nicht auszugsweise, vervielfältigt werden.

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

Seite 4 von 4 (1393-19)

IGU Institut für angewandte Isotopen-, Gas- und Umweltuntersuchungen

Anlage 9.5

Proj.-Nr.: H 401.0564

IGU Wörthseestr. 34 a 82237 Wörthsee

Geotechn. Büro
Prof. Dr. Schuler, Dr. Gödecke

Salzmannstr. 29/1
86163 Augsburg

IGU
Dr. J. Salvamoser
Wörthseestr. 34 a
82237 Wörthsee
Tel. 08143 8583
Fax 08143 7125

Wörthsee 2.6..95

Ihr Zeichen:

Ihre Nachricht vom:

unser Zeichen:

Betrifft :
Prüfbericht Isowas/Schuler vom 15.5.95

Beurteilung der Ergebnisse:

Die untersuchten Wässer zeigen weitgehend Tritiumgehalte von Mischwässern im Bereich weniger TU, die meist auf eine Zumischung jüngerer Wässer zu älteren Komponenten zurückzuführen sind. Im vorliegenden Fall dürfte nach hydrogeologischer Ansicht eher eine Zumischung alter tritiumfreier Wässer zu jüngeren Wässern durch den Aufstieg der älteren Komponenten erfolgen.

Lediglich der Brunnen B3 Flach Altoforst zeigt ein jüngeres Wasser, das einem Einkomponentensystem zugeordnet werden kann, mit einem Tritiumgehalt von 28 TU bzw. 35 TU. Die mittlere Verweilzeit dieses Wassers liegt im Bereich von 15 Jahren. Im Verlauf des Pumpversuchs steigt der Tritiumgehalt leicht an, was auf einen Zuzug von Wässern mit leicht zunehmender mittlerer Verweilzeit hinweist, oder daß auch hier eine geringe Zumischung von Tiefenwässern stattfindet die erst im Verlauf des Pumpversuchs abnimmt.

Die Brunnen Eichhofen zeigen sowohl für den Mischbrunnen aus dem 1. und 2. Stockwerk als auch für die Wässer aus dem 1. Stockwerk einen Anstieg im Tritiumgehalt im Verlauf des Pumpversuchs. Die Tritiumgehalte steigen von < 1 TU auf 8,5 TU für den Mischbrunnen und von 12 TU auf 18 TU für die Wässer aus dem 1. Stockwerk. Unter der Voraussetzung der Vorstellung eines Aufstiegs der tritiumfreien Wässer von unten nach oben ergibt sich daraus eine Abnahme der Zumischung von tritiumfreien Wässern. Betrachtet man die Wässer des Flachbrunnens Altoforst als die ungestörte Komponente des 1. Stockwerks, ergibt sich für Eichhofen 1. Stockwerk eine Zumischung älterer Komponenten von ca. 60 %, für das Mischwasser aus 1. und 2. Stockwerk ergibt sich daraus während des Pumpversuchs eine Abnahme des Anteils der älteren Komponente von 100 % auf ca. 75 %.

Anlage 9.5

Die Wässer im 1. Stockwerk (Brunnen Iundersdorf 1 und Brunnen Weichs) liegen im Bereich von 4 - 9 TU und sind analog den Wässern im Brunnen Eichhofen (maximal 12 TU bis 18 TU Ende Pumpversuch) der mir der unterschiedlichen Zumischung von Wässern aus dem 2. Stockwerk zu erklären.

Die Wässer aus dem 2. Stockwerk (Altoforst tief B3, Arzbach) sind im Ablauf des Pumpversuchs tritiumfrei und einer Grundwasserneubildung vor den Jahren um 1950 zuzuordnen. Genauerer Aufschluß über mittlere Verweilzeiten über 40 Jahre ergeben sich für Arzbach nur aus C-14 Analysen, da die $\delta^{18}\text{O}$ -Gehalte keine Unterschiede zu den übrigen Wässern des Untersuchungsgebiets (Eichhofen, Iundersdorf, Altoforst flach) zeigen.

Die $\delta^{18}\text{O}$ -Gehalte der Wässer Altoforst tief B3 geben einen Hinweis auf eine Neubildung unter kälteren klimatischen Bedingungen, nach Andres & Egger (Untersuchung zum Grundwasserhaushalt des Tiefenwassers der Oberen Süßwassermolasse durch Grundwasseraltersbestimmungen, 1983) liegen bei diesen tertiären Wässern die C-14 Gehalte im Bereich von weniger als 25% modern und damit C-14 Altern von weniger als 8000 Jahren.



Dr. J. Salvamoser

Geotechn. Büro
Prof. Dr. Schuler, Dr. Gödecke
Salzmannstr. 29/1
86163 Augsburg

Auftrag:
Bearbeiter :
Projekt:

Geotechn. Büro
Salvermoser
Altgruppe

Probenbezeichnung Projekt	Zusatz Bezeichnung	Entnahme Datum	Tritium Bq/l	H-2 O/00	O-18 O/00	H-2 O/00
Altgruppe	GW Probe PV	13-00	21.12.1995	0,30 ± 0,2	2,5 ± 1,3	-10,35 **
Altgruppe	GW Probe PV	9-00	23.12.1995	< 0,1 ± 0,0	< 1 ± 0,0	-10,26 **
Altgruppe	B 3 Tief	19-00	07.02.1995	< 0,1 ± 0,0	< 1 ± 0,0	-12,21 **
Altgruppe	B 3 Tief	9-45	09.02.1995	< 0,1 ± 0,0	< 1 ± 0,0	-12,16 **
Altgruppe	B 3 Flach	13-00	21.02.1995	3,30 ± 0,3	28,0 ± 2,2	-10,01 **
VB Altforst	B 3 Flach	12-00	23.02.1995	4,10 ± 0,2	34,7 ± 2,1	-9,94 **
Altgruppe	B 3 Flach	11-00	22.03.1995	< 0,1 ± 0,0	< 1 ± 0,0	-10,08 **
Eichhofen	B 2		28.03.1995	0,50 ± 0,2	4,2 ± 1,7	-10,26 **
Indersdorf	Br 1		28.03.1995	< 0,1 ± 0,0	< 1 ± 0,0	-10,27 **
Indersdorf	Br 2		28.03.1995	< 0,1 ± 0,0	< 1 ± 0,0	-10,27 **
Weichs			28.03.1995	1,00 ± 0,2	8,5 ± 1,3	-10,32 **
Eichhofen	PV 1+2 GwL	9-00	23.03.1995	1,00 ± 0,2	8,5 ± 1,3	-10,08 **
Eichhofen	PV 1 GwL	11-00	27.03.1995	1,40 ± 0,2	11,9 ± 1,4	-10,14 **
Eichhofen	PV 1 GwL	9-45	29.03.1995	2,10 ± 0,2	17,8 ± 1,8	-10,08 **

Wörthsee

15.05.1995

D. Salvamoser

Geotechnisches Büro
Prof. Dr. Schuler Dr. Ing. Gödecke

Proj.-Nr.: H 401.0564

Schlußbericht zu den Bohrbrunnen Eichhofen
ZVzWV Alto-Gruppe

Anlage: 10

Auftrag: Schuler
Bearbeiter: Salvermoser
Projekt: H 401.0564

Prüfbericht:
ISOWAS/ schuler

Probenbezeichnung Projekt	Zusatz Bezeichnung	Entnahme Datum	Tritium Bq/l	TU	O-18 o/oo	H-2 o/oo	Exzess o/oo
H 401.0564	PV Brunnen Eichhofen I	A	1,40	11,9	-9,91	*	*
H 401.0564	PV Brunnen Arzbach I	A	0,70	5,9	-10,37	*	*
H 401.0564	PV Brunnen Eichhofen II	A	1,50	12,7	-10,13	*	*
H 401.0564	PV Brunnen Eichhofen I	B	03.07.1996	2,10	17,8	-10,05	*
H 401.0564	PV Brunnen Arzbach I	B	03.07.1996	1,10	9,3	-10,28	*
H 401.0564	PV Brunnen Eichhofen II	B	03.07.1996	3,70	31,4	-10,07	*

30.08.1996

Dr. J. Salvamoser



**Isotopenhydrologische Untersuchungen am Grundwasser aus den
Br. 1 und Br. 2 Eichhofen/Neusreuth bei Markt Indersdorf**



[Quelle: google maps]

Auftraggeber: Zweckverband zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe
Aichacher Str. 33
85229 Markt Indersdorf

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

Schweitenkirchen, 01.03.2021



Dr. F. Eichinger

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Vorbemerkung.....	3
2 Probenahme und Vor-Ort-Messungen.....	3
3 Hydrochemische Zusammensetzung	4
4 Stabile Isotope Sauerstoff-18 ($\delta^{18}\text{O}-\text{H}_2\text{O}$) Deuterium ($\delta^2\text{H}-\text{H}_2\text{O}$)	4
4.1 Grundlagen.....	4
4.2 Ergebnisse mit Interpretation	5
5 Tritium ($^3\text{H}-\text{H}_2\text{O}$) in Kombination mit Krypton-85 (^{85}Kr).....	6
5.1 Grundlagen.....	6
5.2 Ergebnisse mit Interpretation	8
6 Radiologische Untersuchungen.....	10
7 Zusammenfassung.....	11

Verzeichnis der Tabellen, Abbildungen und Anlagen

Tabelle 1 Übersicht der Vor-Ort-Messungen	3
Abbildung 1 Gemeinsame Darstellung der $\delta^2\text{H}$ - und der $\delta^{18}\text{O}$ -Werte der Grundwässer aus Eichhofen/Neusreuth bei Markt Indersdorf.....	6
Abbildung 2 Gemeinsame Darstellung der ^3H - und der ^{85}Kr -Gehalte von 2020.	9
Anlage 1 Prüfbericht Nr. 354194 - 354211.....	12
Anlage 2 Korrosionschemische Berechnung.....	21
Anlage 3 Prüfbericht agrolab 1633576 – 594681.....	23

1 Vorbemerkung

Die Fa. Hydroisotop GmbH wurde vom Zweckverband zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe beauftragt, am erschlossenen Grundwasser aus den Brunnen 1 und 2 Eichhofen/Neusreuth bei Markt Indersdorf hydrochemische, isotopenhydrologische und gasphysikalische Untersuchungen durchzuführen. Die Untersuchung der Isotopenparameter Sauerstoff-18, Deuterium, Tritium und Krypton-85 sollen Aussagen über den Anteil an jungem, tritiumhaltigem Grundwasser und dessen mittlerer Verweilzeit in den Grundwässern erlauben.

Die Brunnen in Markt Indersdorf im oberbayerischen Landkreis Dachau erschließen in Tiefen von 27,5 und 58 m Grundwasser in tertiären Sedimenten und werden zur Gewinnung von Trinkwasser genutzt.

Die Analysenergebnisse sind im Prüfbericht Nr. 354194 - 354211 aufgeführt und in den Abbildungen grafisch dargestellt.

2 Probenahme und Vor-Ort-Messungen

Die Grundwässer aus den Brunnen 1 und 2 Eichhofen/Neusreuth wurden durch die Hydroisotop am 18. und 19.11.2020 jeweils über ca. 3,0 h beprobt, um genügend Gas für die Krypton-85-Analyse aus den Grundwässern separieren zu können. Die Bestimmung der Vor-Ort-Parameter, spez. elektr. Leitfähigkeit, pH-Wert, Temperatur, Sauerstoffgehalt und Redoxpotential durch die Hydroisotop erbrachte für die Brunnen während der Dauer der Probenahmen sehr stabile Verhältnisse (Tabelle 1).

Tabelle 1 Übersicht der Vor-Ort-Messungen

Labor-Nr.	354194	354211
Brunnen	Br. 1	Br. 2
	Eichhofen/Neusreuth	Eichhofen/Neusreuth
Datum	18.11.2020	19.11.2020
Uhrzeit	13:00 – 15:40	12:15 – 14:45
Brunnentiefe	m	27,5 58
Temperatur	°C	9,6 – 9,8 9,3 – 9,5
spez. el. Leitfähigkeit	µS/cm	560 – 563 532 – 543
pH-Wert		7,57 – 7,59 7,54 – 7,59
Sauerstoffgehalt O ₂	mg/l	0,98 – 1,26 0,47 – 0,75
Redoxpotential Eh	mV	239 – 258 230 – 267

Die Quelltemperaturen der Grundwässer von 9,6 und 9,5 °C zeigen trotz der deutlich unterschiedlichen Brunnentiefen keine Hinweise auf stärkere Tiefenwasserzuflüsse im tieferen Br. 2.

Das Grundwasser aus dem Br. 1 weist eine geringfügig höhere spez. el. Leitfähigkeit von 560 µS/cm auf im Vergleich zum Br. 2 mit 539 µS/cm.

Die pH-Werte unterscheiden sich mit ca. 7,6 nicht voneinander und bewegen sich im neutralen Bereich.

Die Redoxpotentiale von 245 mV und die Sauerstoffgehalte von 1,1 und 0,6 mg/L zeigen vorrangig reduzierende Verhältnisse im erschlossenen Grundwasserleiter an.

3 Hydrochemische Zusammensetzung

Die untersuchten Grundwässer aus den Brunnen 1 und 2 Eichhofen/Neusreuth werden von Calcium, Magnesium und Hydrogenkarbonat dominiert. Die Gesamtmineralisation ist im Br. 1 mit ca. 455 mg/L nur geringfügig höher als im Br. 2 mit ca. 437 mg/L. Ein Kationenaustausch, bei dem beim langsamem Durchsickern der Sedimente Calcium durch Magnesium und schlussendlich durch Natrium ausgetauscht wird, ist nur moderat entwickelt. Kationenaustausch ist ein Hinweis auf längere Verweildauern von Grundwässern.

Potentielle Anzeiger jüngerer Grundwasserzuflüsse, die einen anthropogenen Oberflächen- eintrag anzeigen, sind in Form von geringen Nitratgehalten von 8,6 und 5,3 mg/L vertreten, die einem natürlichen Wertebereich von anthropogen unbeeinflusstem Grundwasser entsprechen. Sulfat, das durch Oxidation im Zuge von mikrobiellem Nitrat- und Organikabbau entstehen kann, ist jedoch in den Grundwässern des Br. 1 und Br. 2 mit 44 und 49 mg/L leicht erhöht, die Sulfatgehalte gehen demzufolge vermutlich auf den Eintrag von Nitrat zurück. Auch die Chloridgehalte sind im Vergleich zu natürlichen Hintergrundkonzentrationen mit 14 mg/L als leicht erhöht und wahrscheinlich anthropogen bedingt zu bewerten.

Der gleichzeitige Nachweis von Nitrat (8,6 bzs. 5,3 mg/L) und Eisen (0,12 mg/L) sowie von Nitrit (nur Br. 2 0,09 mg/L) deutet auf die Mischung von sauerstoffhaltigen und sauerstoff- freien Grundwasserzuflüssen im Grundwasserleiter oder auch in den Brunnenanlagen hin.

Die Untersuchungen von organischen Rückstandsparametern erbrachte den Nachweis des Pflanzenbehandlungsmittel-Metabolits Desethylatrazin in geringen Konzentrationen von 0,05 und 0,03 µg/L in den Grundwässern.

Die korrosionschemische Berechnung gemäß DIN EN 12502 ergibt für beide Grundwässer aufgrund der geringen Sauerstoffgehalte eine erhöhte Gefahr von Flächenkorrosion (siehe Anhang).

4 Stabile Isotope Sauerstoff-18 ($\delta^{18}\text{O}-\text{H}_2\text{O}$) Deuterium ($\delta^2\text{H}-\text{H}_2\text{O}$)

4.1 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 beprobenen 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 $[\delta^2\text{H} = (8 \times \delta^{18}\text{O}) + 10]$ wiedergegeben ist.

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

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

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

4.2 Ergebnisse mit Interpretation

In den untersuchten Grundwasserproben der Stichtagsbeprobungen vom 18. und 19.11.2020 aus den Brunnen 1 und 2 Eichhofen/Neusreuth wurden die stabilen Isotope mit Werten von $-10,38$ und $-10,43 \text{ ‰}_{\text{VSMOW}}$ $\delta^{18}\text{O}$ und $-72,9$ und $-73,0 \text{ ‰}_{\text{VSMOW}}$ bestimmt. Bei Berücksichtigung der Messgenauigkeit sind diese Werte als gleich zu betrachten. Dies weist auf identische Neubildungsbedingungen für die untersuchten Grundwässer hin.

In Abbildung 1 sind die Isotopensignaturen zusammen mit der mittleren globalen Niederschlagsgerade und Referenzmessdaten von Grundwässern der nahen und weiteren Region aufgetragen. Die beiden untersuchten Grundwässer aus den Br. 1 und Br. 2 entsprechen dem typischen Wertebereich von Grundwässern, die unter heutigen Klimabedingungen neu gebildet wurden.

Hinweise auf oberflächennahe Zuflüsse, die noch die saisonalen Signaturen der Niederschläge aufweisen, sind nicht nachzuweisen. Es liegen auch keine Hinweise auf Zuflüsse sehr alter, kaltklimatischer Grundwasserkomponenten vor.

Die Lage der Isotopenwertepaare nahe der mittleren globalen Niederschlagsgerade weist die meteorische Herkunft der Grundwässer nach. Ein Einfluss von Verdunstung (z.B. Oberflächengewässer) oder Wasser-Gesteins-Wechselwirkungen bei erhöhten Temperaturen sind auf Grundlage der Isotopensignaturen nicht zu beobachten.

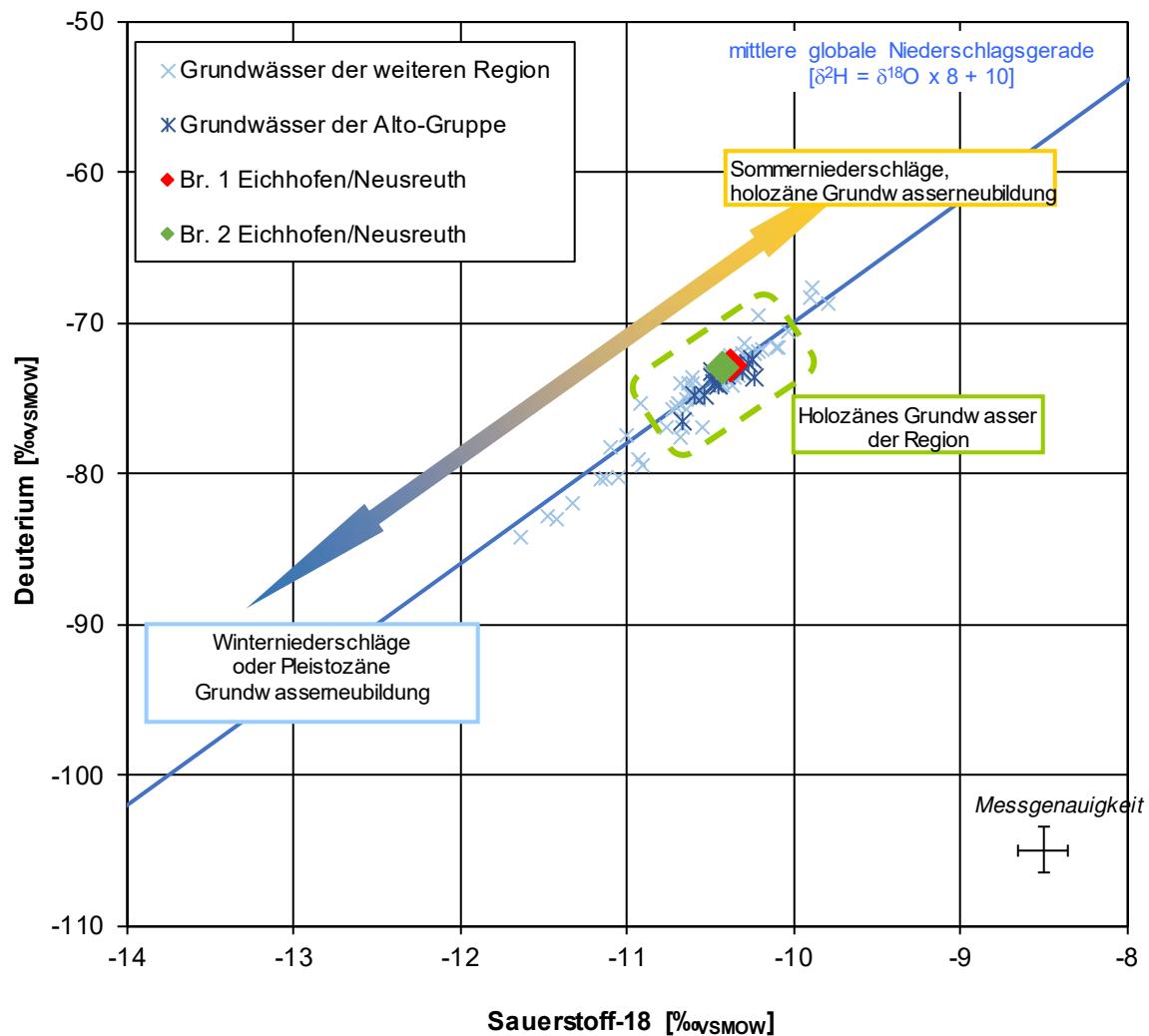


Abbildung 1 Gemeinsame Darstellung der $\delta^2\text{H}$ - und der $\delta^{18}\text{O}$ -Werte der Grundwässer aus Eichhofen/Neusreuth bei Markt Indersdorf. Zur Einordnung sind weitere Grundwasserproben der Region sowie der Wertebereich von holozän neugebildeten Grundwässern eingezeichnet. Außerdem wird die mittlere globale Niederschlagsgerade der Relation $[\delta^2\text{H} = (\delta^{18}\text{O} \times 8) + 10]$ angegeben.

5 Tritium ($^3\text{H}-\text{H}_2\text{O}$) in Kombination mit Krypton-85 (^{85}Kr)

5.1 Grundlagen

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

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

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

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

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

Bedingt durch den Verlauf der Tritiumgehalte der Niederschläge, mit dem Maximum im Zeitraum 1963/64, sind methodisch bedingt Aussagen über die Verweilzeit im Untergrund nicht als eindeutige Ableitung möglich. Grundwasservorkommen mit gleichen Tritiumgehalten können eine mittlere Verweilzeit von wenigen Jahren oder einigen Jahrzehnten besitzen. Eine eindeutige Klärung ist nur über mehrjährige Messreihen oder die Bestimmung eines weiteren Tracers wie ^{85}Kr oder SF_6 zu erreichen.

Das Edelgasisotop **Krypton-85** (^{85}Kr , Halbwertszeit 10,76 a) stammt hauptsächlich aus kerntechnischen Anlagen.

Der Konzentrationsverlauf von ^{85}Kr in der Atmosphäre ist wegen des weltweit zunehmenden Kernbrennstoffverbrauchs seit Mitte der 1950er Jahre monoton steigend. Die Aktivität von ^{85}Kr liegt derzeit bei ca. 100 dpm/ml Kr (Kernzerfälle pro Minute und ml Krypton).

Krypton löst sich im Niederschlagswasser und wird durch dieses in das Grundwasser eingetragen.

Da der Input von ^{85}Kr gut bekannt ist und keine größeren regionalen Unterschiede auftreten, kann aus der Aktivität von ^{85}Kr in Grundwasserproben eine eindeutige Altersangabe bzw. Aussage über die Verweilzeit des beprobenen Grundwassers gemacht werden.

Liegen komplexere Grundwassersysteme vor, die sich aus Mischungen von Grundwasserkomponenten sehr verschiedenen Alters zusammensetzen, liefert die Bestimmung des ^{85}Kr -Gehaltes wegen der Eindeutigkeit des Inputverlaufes genaue Informationen über die Verweilzeit des Grundwassers.

Dies ist besonders dann von Bedeutung, wenn Mischwassersysteme erschlossen sind, bei denen neben jungen, ^3H -haltigen Grundwässern auch alte, ^3H -freie Grundwässer beteiligt sind.

Im Gegensatz zu Tritium ist der Konzentrationsverlauf von ^{85}Kr in der Atmosphäre wegen des weltweit zunehmenden Kernbrennstoffverbrauchs seit Mitte der 1950er Jahre monoton steigend. Deshalb ist durch die gleichzeitige Bestimmung des ^3H - und des ^{85}Kr -Gehaltes eine

Überprüfung der verwendeten hydraulischen Modellvorstellung und eine Quantifizierung und Qualifizierung des Anteils an jungem Grundwasser möglich.

Durch die Verwendung der unabhängigen Datierungstracer Tritium und Krypton-85 lässt sich ein so genanntes „Harfendiagramm“ erstellen (siehe die folgende Abbildung). Hiermit ist es möglich, die Zumischung von alten tritium- und spurengasfreien Grundwasserkomponenten zu erkennen. Der Anteil und die mittlere Verweilzeit (MVZ) der Jungwasserkomponente werden graphisch bestimmt (siehe äußerste Kurve der Abbildungen). Dabei werden die zu erwartenden Konzentrationen beider Datierungstracer für verschiedene Verweilzeiten von 1 bis 70 Jahren berechnet und gegeneinander aufgetragen. 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. Liegt ein Messwert daher links bzw. unterhalb des äußeren Kurvenverlaufs, so handelt es sich um ein Mischwasser. Auf Basis des Harfendiagramms lassen sich die Anteile und Verweilzeiten der Jungwasserkomponente (bzw. der Anteil der alten Komponente) in einem Zwei-Komponenten-Mischsystem graphisch bestimmen.

In manchen Fällen kann eine Grundwasserprobe auch rechts bzw. oberhalb der berechneten Linie 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 Krypton-85 nur die Grundwasserverweilzeit im Aquifer angibt. Dieser Fall tritt z.B. häufig in Karstgebieten mit einem großen Grundwasserflurabstand auf.

5.2 Ergebnisse mit Interpretation

In den zwei Grundwasserproben aus den Brunnen 1 und 2 Eichhofen/Neusreuth der Stichtagsbeprobungen am 18. und 19.11.2020 wurde Tritium mit Gehalten von $4,4 \pm 0,6$ und $4,8 \pm 0,4$ TU bestimmt. Bei Berücksichtigung der Messgenauigkeit können diese Tritiumgehalte als gleich bewertet werden. Der Jungwassertracer Krypton-85 wurde in beiden Grundwässern mit sehr geringen Gehalten von $4,6 \pm 0,2$ und $4,2 \pm 0,2$ dpm/ml Kr nachgewiesen.

Damit können beide Grundwässer als so genannte Mischwässer beschrieben werden, in denen einer jungen, während der letzten 70 Jahre neugebildeten Grundwasserkomponente eine alte Grundwasserkomponente beigemischt ist, die vor 1953 neugebildet wurde. Die Grundwässer sind damit an die heute stattfindende Grundwasserneubildung angeschlossen.

Die graphische Auswertung von Abbildung 2, in der die Tritium- und Krypton-85-Gehalte der untersuchten Grundwässer im Harfendiagramm dargestellt sind, illustriert die Grundwasseraltersstruktur. Die Berechnungen der dargestellten Harfe basieren auf der bekannten Zeitreihe der Tritium- und Krypton-85-Gehalte im Niederschlag (Station Schweitenkirchen (^3H) sowie einer Station in Südwestdeutschland (^{85}Kr)). 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 Krypton-85-haltigem Jungwasser ergeben, die bei der folgenden Bewertung berücksichtigt, jedoch nicht mit weiteren Harfen dargestellt werden.

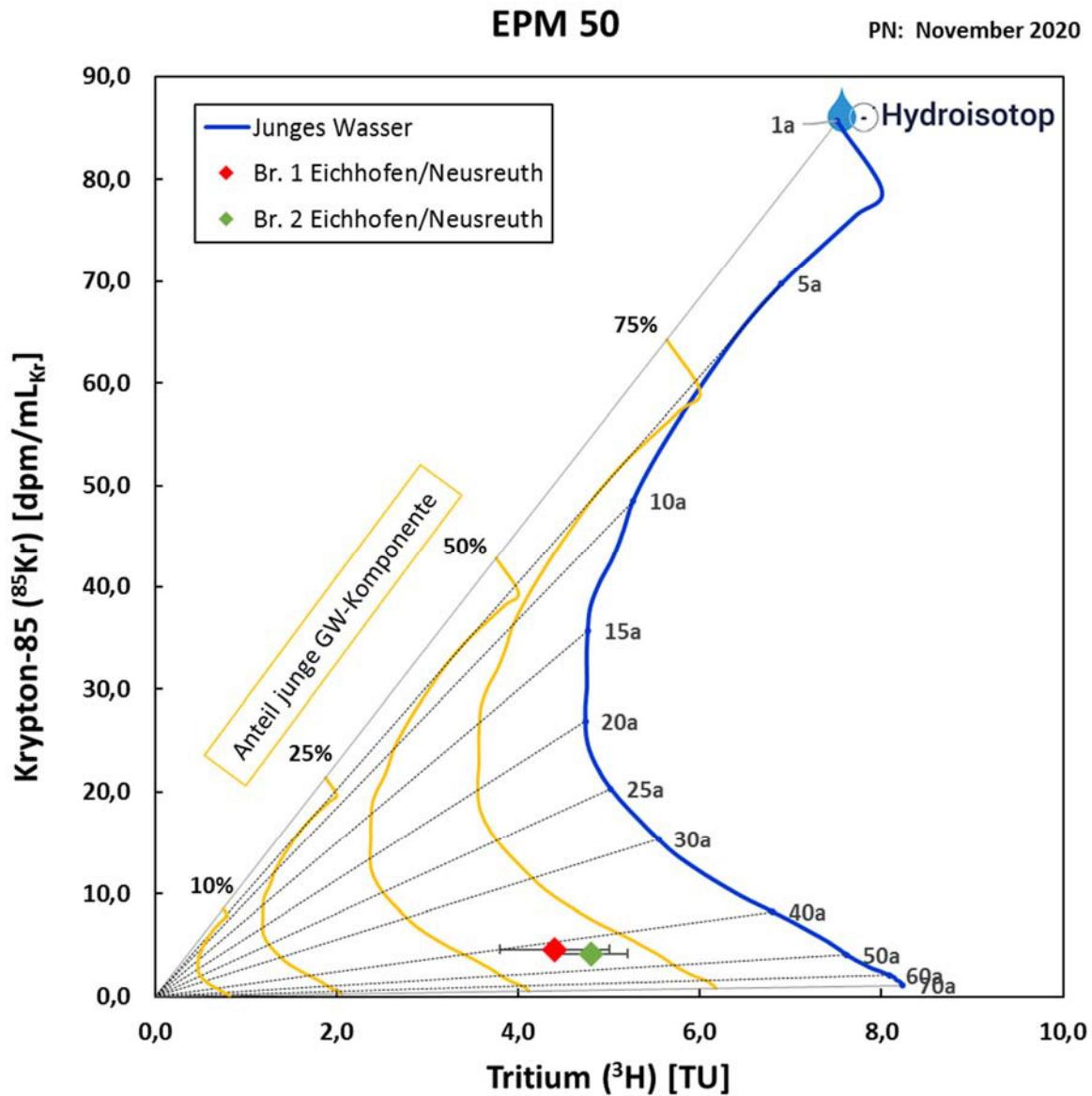


Abbildung 2 Gemeinsame Darstellung der ${}^3\text{H}$ - und der ${}^{85}\text{Kr}$ -Gehalte von 2020. Die blaue Linie kennzeichnet die für ein junges Grundwasser zu erwartenden ${}^3\text{H}$ - und ${}^{85}\text{Kr}$ -Gehalte, wobei die genaue Position auf der Linie von der mittleren Verweilzeit des Grundwassers abhängt. Für den ${}^3\text{H}$ -Input wurden Messungen der Niederschlagsstation in Schweitenkirchen verwendet. Die Linie wurde auf Basis einer Kombination aus Exponentialmodell (50 %) und Piston-Flowmodell (50 %) berechnet.

Der junge, tritiumhaltige Grundwasseranteil in der Probe aus dem Br. 1, entnommen am 18.11.2020, kann auf Grundlage der Tritium- und Krypton-85-Gehalte mit 55 bis 75 %

ausgewiesen werden. Die mittlere Verweildauer des jungen Grundwasseranteils berechnet sich auf ca. 35 bis 50 Jahren.

Im Br. 2 ergeben die Berechnungen einen nur unwesentlich höheren jungen Grundwasseranteil von 60 bis 75 % und eine mittlere Verweildauer des jungen Anteils von ebenfalls ca. 35 bis 50 Jahren Jahren.

Die Auswertungsergebnisse der Jungwasseranteile stehen in guter Übereinstimmung mit der hydrochemischen Zusammensetzung der Grundwässer (s. Kap. 3), die auf Grundlage der Nitrat-, Sulfat-, Chlorid- und Desethylatrazingehalte nur geringe Anteil an Grundwasser nachweist, das durch anthropogene Oberflächentätigkeiten beeinflusst wurde. Aufgrund der hohen Verweildauern des jungen Grundwasseranteils von >35 Jahren weisen die Grundwässer einen natürlichen Schutz gegen unmittelbare Oberflächeneinflüsse auf. Die Verweildauern bedingen jedoch auch einen stark verzögerten Austrag von organischen Rückstandsparametern, die keinem mikrobiellen Abbau unterliegen.

6 Radiologische Untersuchungen

Die beiden Grundwässer wurden zur Überprüfung der radioaktiven Belastung auf die Aktivitätskonzentration von Radon-222 und Gesamt-Alpha-Strahlung hin untersucht.

Die Aktivitätskonzentrationen von Radon-222 von $30,1 \pm 3,4$ und $28,9 \pm 3,5$ Bq/kg genügen auch ohne vorherige Belüftung dem Grenzwert der Trinkwasserverordnung von 100 Bq/kg. Es wird jedoch empfohlen, ausreichende Belüftung der Räumlichkeiten wie Brunnenstube, Hochbehälter und Wasserwerk zum Schutz der Angestellten zu gewährleisten.

Die Gesamt-Alpha-Strahlungsaktivitäten von $0,244 \pm 0,025$ und $0,150 \pm 0,029$ Bq/kg genügen dem Screening-Richtwert zur Bewertung der Gesamtrichtdosis entsprechend der Trinkwasserverordnung nicht. Dies ist sehr wahrscheinlich auf leicht erhöhte Aktivitätskonzentrationen von Radium-228, Uran-234 und Uran-238 zurückzuführen. Die Urankonzentrationen sind mit 6,6 und 7,0 µg/L als leicht erhöht zu bewerten. Für eine Befreiung von der regelmäßigen Untersuchungspflicht ist daher die Untersuchung des Trinkwassers (nach Aufbereitung) auf den vollen Untersuchungssatz von ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{210}Pb , ^{210}Po , ^{234}U und ^{238}U entsprechend aktueller Trinkwasserverordnung zu empfehlen. Die Notwendigkeit einer speziellen Aufbereitung ist sehr wahrscheinlich nicht gegeben.

7 Zusammenfassung

Im Folgenden werden die Ergebnisse der isotopenhydrologischen Untersuchungen in den Grundwasserproben aus den Brunnen 1 und 2 Eichhofen/Neusreuth bei Markt Indersdorf zusammengefasst:

- Die stabilen Isotope Sauerstoff-18 und Deuterium weisen die meteorische Herkunft der Grundwässer nach. Die Messwerte entsprechen dem üblichen Wertebereich von im Holozän neugebildeter Grundwässer der Region. Hinweise auf oberflächennahe, schnell abfließende Komponenten sind nicht gegeben.
- Die Tritium- und Krypton-85-Analyseergebnisse der Grundwässer aus den Br. 1 und 2 weisen diese als Mischwässer aus, in dem einer jungen, während der letzten 70 Jahre neugebildeten Grundwasserkomponente eine alte, vor > 70 Jahren neugebildeten Grundwasserkomponente beigemischt ist. Der junge Grundwasseranteil beträgt bei beiden Brunnen ca. 55 bis 75 %. Die mittlere Verweildauer der jungen Grundwasserkomponenten berechnen sich auf >35 Jahre.
- Die Grundwasseraltersstrukturen der beiden Brunnen können als annähernd gleich bewertet werden.
- Die Untersuchung auf die radiologischen Parameter Alpha-Gesamtaktivität und Radon zeigen eine erhöhte Alpha-Strahlung. Der Untersuchungsparametersatz genügt damit nicht zur Befreiung von der Untersuchung auf radiologische Parameter bei der Nutzung als Trinkwasser.



Hydroisotop GmbH · Woelkestraße 9 · D-85301 Schweitenkirchen

Zweckverband zur Wasserversorgung
der Alto-Gruppe
Aichacher Str. 33

85229 Markt Indersdorf

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



Nach § 15 Abs. 4 TrinkwV 2001 zugelassene
Trinkwasseruntersuchungsstelle

Schweitenkirchen, 01.03.2021

Dr. Lo

Prüfbericht Nr. 354194 - 354211

Blatt 1 von 9

Projekt:	Markt Indersdorf	Auftrag:	431-2020 / GL
Auftraggeber:	Zweckverband zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe		
Probenart:	flüssig	Probenahme:	Schein / HY
Laboreingang:	18.11.2020 - 19.11.2020	Analytikbeginn:	18.11.2020
		Analytikende:	01.03.2021

Prüfparameter	Prüfergebnis		Einheit
	Br. 1 Eichhofen/ Neusreuth	Br. 2 Eichhofen/ Neusreuth	
PROBENBEZEICHNUNG			
Labornummer	354194	354211	
Probenahmedatum	18.11.2020, 14:40	19.11.2020, 13:45	

PROBENAHME

Förderstrom	10	10	l/sec
-------------	----	----	-------

PHYSIKALISCH-CHEMISCHE PARAMETER

Färbung	farblos	farblos
Trübung visuell	klar	klar
Geruch	ohne	ohne
Temperatur bei Probenahme	9,6	9,5 °C
spez. el. Leitfähigkeit (25°C) vor Ort	560	539 µS/cm
spez. el. Leitfähigkeit (25°C) Labor	561	538 µS/cm
pH-Wert (t _{gem}) vor Ort	7,6	7,6

Prüfbericht Nr. 354194 - 354211

Blatt 2 von 9

Projekt:	Markt Indersdorf	Auftrag:	431-2020 / GL
Auftraggeber:	Zweckverband zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe		
Probenart:	flüssig	Probenahme:	Schein / HY
Laboreingang:	18.11.2020 - 19.11.2020	Analytikbeginn:	18.11.2020
		Analytikende:	01.03.2021

Prüfparameter	Prüfergebnis	Einheit
PROBENBEZEICHNUNG	Br. 1 Eichhofen/ Neusreuth	Br. 2 Eichhofen/ Neusreuth
Labornummer	354194	354211
Probenahmedatum	18.11.2020, 14:40	19.11.2020, 13:45

PHYSIKALISCH-CHEMISCHE PARAMETER

pH Wert Labor	7,4	7,4	
Temperatur Labor	22,1	21,9	°C
gelöster Sauerstoffgehalt	1,1	0,6	mg/l
Redoxspannung (berechnet)	245	245	mV
Bk-Wert (pH 8,2)	0,22	0,19	mmol/l
Sk-Wert (pH 4,3) vor Ort	4,70	4,35	mmol/l
Sk-Wert (pH 4,3) Labor	4,59	4,32	mmol/l
Calcitlösekapazität	0,093	-0,079	mmol/l
Trübung quant.	0,30	0,20	NTU
SAK 254 nm	0,46	0,50	1/m
SAK 436 nm	0,04	< 0,1	1/m

KATIONEN

Natrium (Na ⁺)	3,9	3,8	mg/l
Kalium (K ⁺)	0,69	0,70	mg/l
Calcium (Ca ²⁺)	70	67	mg/l
Magnesium (Mg ²⁺)	28	27	mg/l
Ammonium (NH ₄ ⁺)	< 0,05	< 0,05	mg/l

ANIONEN

Hydrogenkarbonat (HCO ₃ ⁻)	280	264	mg/l
Chlorid (Cl ⁻)	14	14	mg/l
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	44	49	mg/l
Nitrat (NO ₃ ⁻)	8,6	5,3	mg/l
Nitrit (NO ₂ ⁻)	< 0,01	0,09	mg/l

Prüfbericht Nr. 354194 - 354211

Blatt 3 von 9

Projekt:	Markt Indersdorf	Auftrag:	431-2020 / GL
Auftraggeber:	Zweckverband zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe		
Probenart:	flüssig	Probenahme:	Schein / HY
Laboreingang:	18.11.2020 - 19.11.2020	Analytikbeginn:	18.11.2020
		Analytikende:	01.03.2021

Prüfparameter	Prüfergebnis	Einheit
PROBENBEZEICHNUNG	Br. 1 Eichhofen/ Neusreuth	Br. 2 Eichhofen/ Neusreuth
Labornummer	354194	354211
Probenahmedatum	18.11.2020, 14:40	19.11.2020, 13:45
IONENBILANZ		
Ionenbilanzfehler	1,11	1,87 %
SPURENSTOFFE		
Antimon	< 0,002	mg/l
Bor	< 0,01	mg/l
Cyanid ges.	< 0,005	mg/l
Fluorid (F ⁻)	< 0,1	mg/l
Selen	< 0,002	mg/l
Silizium	5,74	mg/l
Bromat (BrO ₃ ⁻)	< 0,0025	mg/l
Acrylamid	< 0,05	µg/L
Epichlorhydrin	< 0,05	µg/l
Aluminium	< 0,01	mg/l
Arsen	< 0,005	mg/l
Blei	< 0,001	mg/l
Cadmium	< 0,001	mg/l
Chrom ges.	< 0,002	mg/l
Eisen ges.	0,12	mg/l
Kupfer	< 0,002	mg/l
Mangan ges.	0,04	mg/l
Nickel	< 0,003	mg/l
Quecksilber	< 0,0002	mg/l
Uran	0,0066	mg/l

Prüfbericht Nr. 354194 - 354211

Blatt 4 von 9

Projekt:	Markt Indersdorf	Auftrag:	431-2020 / GL
Auftraggeber:	Zweckverband zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe		
Probenart:	flüssig	Probenahme:	Schein / HY
Laboreingang:	18.11.2020 - 19.11.2020	Analytikbeginn:	18.11.2020
		Analytikende:	01.03.2021

Prüfparameter	Prüfergebnis	Einheit
Br. 1 Eichhofen/ Br. 2 Eichhofen/ Neusreuth Neusreuth		
PROBENBEZEICHNUNG		
Labornummer	354194	354211
Probenahmedatum	18.11.2020, 14:40	19.11.2020, 13:45
SUMMEN- UND EINZELPARAMETER		
DOC	0,20	0,18 mg/l
TOC	0,21	0,19 mg/l
Gesamthärte berechnet	2,89	2,76 mmol/l
Gesamthärte berechnet	16,2	15,5 °dH
RADIONUKLIDBESTIMMUNGEN		
Radon-222 (²²² Rn)	30,1 ± 3,4	28,9 ± 3,5 Bq/kg
Gesamt-Alphaaktivität	0,244 ± 0,025	0,150 ± 0,029 Bq/kg
ISOTOPE		
Sauerstoff-18 ($\delta^{18}\text{O}$)	-10,38	-10,43 ‰
Deuterium ($\delta^2\text{H}$)	-72,9	-73 ‰
Deuterium-Exzess	10,14	10,44 ‰
Tritium (³ H)	4,4 ± 0,6	4,8 ± 0,4 TU
Krypton-85 (⁸⁵ Kr)	4,6 ± 0,2	4,2 ± 0,2 dpm/ml Kr

Prüfbericht Nr. 354194 - 354211

Blatt 5 von 9

Projekt:	Markt Indersdorf	Auftrag:	431-2020 / GL
Auftraggeber:	Zweckverband zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe		
Probenart:	flüssig	Probenahme:	Schein / HY
Laboreingang:	18.11.2020 - 19.11.2020	Analytikbeginn:	18.11.2020
		Analytikende:	01.03.2021

Prüfparameter	Prüfergebnis		Einheit
	Br. 1 Eichhofen/ Neusreuth	Br. 2 Eichhofen/ Neusreuth	
PROBENBEZEICHNUNG			
Labornummer	354194	354211	
Probenahmedatum	18.11.2020, 14:40	19.11.2020, 13:45	

LHKW

1,1-Dichlorethen	< 5	< 5	µg/l
Dichlormethan	< 5	< 5	µg/l
1,1,2-Trichlorethan	< 0,8	< 0,8	µg/l
1,1,1,2-Tetrachlorethan	< 0,02	< 0,02	µg/l
1,1,1-Trichlorethan (TCA)	< 0,03	< 0,03	µg/l
Tetrachlormethan (PCM)	< 0,01	< 0,01	µg/l
trans-Dichlorethen (tDCE)	< 4	< 4	µg/l
Vinylchlorid (VC)	< 0,5	< 0,5	µg/l
cis-Dichlorethen (cDCE)	< 5	< 5	µg/l
Trichlorethen (TCE)	< 0,5	< 0,5	µg/l
Tetrachlorethen (PCE)	< 0,05	< 0,05	µg/l
Trichlormethan	< 0,5	< 0,5	µg/l
Bromdichlormethan	< 0,1	< 0,1	µg/l
Dibromchlormethan	< 0,2	< 0,2	µg/l
Tribrommethan	< 0,6	< 0,6	µg/l
1,2-Dichlorethan	< 1	< 1	µg/l

AROMATISCHE KOHLENWASSERSTOFFE

Benzol	< 0,2	< 0,2	µg/l
Toluol	< 0,2	< 0,2	µg/l
Ethylbenzol	< 0,2	< 0,2	µg/l
m,p-Xylol	< 0,2	< 0,2	µg/l
o-Xylol	< 0,2	< 0,2	µg/l
Mesitylen	< 0,2	< 0,2	µg/l
1,2,3-Trimethylbenzol	< 0,2	< 0,2	µg/l
1,2,4-Trimethylbenzol	< 0,2	< 0,2	µg/l

Prüfbericht Nr. 354194 - 354211

Blatt 6 von 9

Projekt:	Markt Indersdorf	Auftrag:	431-2020 / GL
Auftraggeber:	Zweckverband zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe		
Probenart:	flüssig	Probenahme:	Schein / HY
Laboreingang:	18.11.2020 - 19.11.2020	Analytikbeginn:	18.11.2020
		Analytikende:	01.03.2021

Prüfparameter	Prüfergebnis	Einheit
PROBENBEZEICHNUNG	Br. 1 Eichhofen/ Neusreuth	Br. 2 Eichhofen/ Neusreuth
Labornummer	354194	354211
Probenahmedatum	18.11.2020, 14:40	19.11.2020, 13:45

PAK

Naphthalin	< 0,005	< 0,005	µg/l
1-Methylnaphthalin	< 0,005	< 0,005	µg/l
2-Methylnaphthalin	< 0,005	< 0,005	µg/l
Acenaphthylen	< 0,005	< 0,005	µg/l
Acenaphthen	< 0,005	< 0,005	µg/l
Fluoren	< 0,005	< 0,005	µg/l
Phenanthren	< 0,005	< 0,005	µg/l
Anthracen	< 0,005	< 0,005	µg/l
Fluoranthen	< 0,005	< 0,005	µg/l
Pyren	< 0,005	< 0,005	µg/l
Benzo(a)anthracen	< 0,005	< 0,005	µg/l
Chrysen	< 0,005	< 0,005	µg/l
Benzo(b)fluoranthen	< 0,005	< 0,005	µg/l
Benzo(k)fluoranthen	< 0,005	< 0,005	µg/l
Benzo(a)pyren	< 0,0025	< 0,0025	µg/l
Dibenz(ah)anthracen	< 0,005	< 0,005	µg/l
Benzo(ghi)perylen	< 0,005	< 0,005	µg/l
Indeno(1,2,3 cd)pyren	< 0,005	< 0,005	µg/l

PFLANZENSCHUTZMITTEL

siehe Prüfberichte agrolab in Anlage (Befund Desethylatrazin)	1633578-594682 0,05	1633576-594681 0,03	µg/l)
--	------------------------	------------------------	-------

Prüfbericht Nr. 354194 - 354211

Blatt 7 von 9

Projekt: Markt Indersdorf
Auftraggeber: Zweckverband zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe

Prüfparameter	Prüfverfahren
Probenahme	Grundwasser DIN 38402-A13:1985-12
pH-Wert (t_{gem}) vor Ort	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04
pH Wert Labor	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04
Temperatur	DIN 38404-C4: 1976-12
spez. el. Leitfähigkeit (25°C) vor Ort	DIN EN 27888 (C8):1993-11
spez. el. Leitfähigkeit (25°C) Labor	DIN EN 27888 (C8):1993-11
gelöster Sauerstoffgehalt	DIN ISO 17289 (G25): 2014-12
Redoxspannung (berechnet)	DIN 38404-C6: 1984-05
Sk-Wert (pH 4,3) vor Ort	DIN 38409-H7:2005-12
Sk-Wert (pH 4,3) Labor	DIN 38409-H7:2005-12
Calcitlösekapazität	DIN 38404-C10: 2012-12
Bk-Wert (pH 8,2)	DIN 38409-H7:2005-12
Natrium (Na^+)	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Kalium (K^+)	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Calcium (Ca^{2+})	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Magnesium (Mg^{2+})	DIN EN ISO 14911 (E34): 1999-12
Ammonium (NH_4^+)	Merck Spectroquant 1.14752: 2013-12
Hydrogenkarbonat (HCO_3^-)	berechnet über SK-Wert
Chlorid (Cl^-)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Sulfat (SO_4^{2-})	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Nitrat (NO_3^-)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Nitrit (NO_2^-)	Merck Spectroquant 1.14776: 2017-01
Ionenbilanzfehler	berechnet
Fluorid (F^-)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Bromat (BrO_3^-)	DIN EN ISO 15061 (D34) *
Mangan ges.	Merck Spectroquant 1.14770: 2017-02
Eisen ges.	Merck Spectroquant 1.14761: 2017-01
Aluminium	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS *
Bor	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS *
DOC	DIN EN 1484 (H3): 1997-08

Prüfbericht Nr. 354194 - 354211

Blatt 8 von 9

Projekt: Markt Indersdorf
Auftraggeber: Zweckverband zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe

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	*
Selen	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS	*
Cyanid ges.	DIN EN ISO 14403 (D6)	*
LHKW	EN ISO 10301:1997-08, GC-Headspace; ECD	
Vinylchlorid (VC)	DIN EN ISO 10301 (F4)	*
aromatische Kohlenwasserstoffe	DIN 38407-43:2014-10, HS-GC-MS	
PAK (ohne Acenaphthylen)	DIN EN ISO 17993 (F18):2004-03, HPLC mit Fluoreszenzdetektion	
Acenaphthylen	DIN EN ISO 17993 (F18):2004-03, HPLC mit UV-Detektion	
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 (C ₂): 2000-04	*
Trübung visuell	DIN EN ISO 7027-C ₂ : 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	
Epichlorhydrin	DIN EN 14207 (P9): 2003-09	*
Uran	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS	*
Radon-222 (²²² Rn)	QMA 504-2-32; Flüssigkeitsszintillationsspektrometrie (LSC)	
Gesamt-Alphaaktivität	DIN EN ISO 11704: 2015-11; Fehlerangabe mit zweifacher Standardabweichung	
Deuterium (² H)	QMA 504-2/23: 2012-02; Cavity-Ringdown-Spektrometrie (CRDS); bezogen auf VSMOW-Std.: 1σ = ± 1,5 ‰	
Deuterium-Exzess	berechnet	
Sauerstoff-18 (¹⁸ O)	QMA 504-2/23: 2012-02; Cavity-Ringdown-Spektrometrie (CRDS); bezogen auf VSMOW-Std.: 1σ = ± 0,15 ‰	
Tritium (³ 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)	
Krypton-85 (⁸⁵ Kr)	Low-Level Proportionalzählrohr; gemessen in dpm/mLKr (Kernzerfälle pro min pro mL Krypton) 60 dpm/mLKr = 1 Bq/mLKr; wenn nicht anders angegeben, Ergebnis bezogen auf Messdatum (keine Halbwertszeitkorrektur)	*

Prüfbericht Nr. 354194 - 354211

Blatt 9 von 9

Projekt: Markt Indersdorf

Auftraggeber: Zweckverband zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe

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)
01.03.2021

Beurteilung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN EN 12502			Hydroisotop GmbH Woelkestr. 9 85301 Schweitenkirchen	
Auftraggeber Bezeichnung der Probe Labornummer	Zweckverband zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe Br. 1 Indersdorf 354194			
Wasserdaten für die Bewertung		Gusseisen, unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe		
Temperatur (°C)		DIN EN 12502 Teil 5		
Sauerstoff (mg/l)	1,1	gleichmäßige Flächenkorrosion		
pH	7,60	Sauerstoff	0,034 > 0,1 mmol/l	nicht erfüllt
SK 4,3 (mmol/l)	4,700	pH	7,6 > 7,00	
BK 8,2 (mmol/l)	0,220	SK 4,3	4,7 > 2,00 mmol/l	
SK 8,2 (mmol/l)		Calcium	1,746 > 1,00 mmol/l	
Natrium (mg/l)	3,9	Die Gefahr einer gleichmäßigen Flächenkorrosion ist erhöht.		
Kalium (mg/l)	0,7			
Magnesium (mg/l)	28,0	schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe (DIN EN 12502 Teil 3)		
Calcium (mg/l)	70,0	gleichmäßige Flächenkorrosion		
Ammonium (mg/l)	< 0,05	CO2	0,305 < 0,70 mmol/l	
Hydrogencarbonat (mg/l)	286,8	SK 4,3	4,700 > 2,00 mmol/l	
Carbonat (mg/l)		Die Gefahr einer gleichmäßigen Flächenkorrosion ist hier gering.		
Hydroxid (mg/l)				
Chlorid (mg/l)	14,0	Lochkorrosion und Bimetallkorrosion		
Nitrat (mg/l)	8,6	SK 4,3	4,700 > 2,00 mmol/l	
Sulfat (mg/l)	44,0	S1= $[\text{Cl}^-] + 2[\text{SO}_4^{2-}] / \text{SK4,3}$	0,308 < 3,00	
Nitrit (mg/l)	< 0,01	Calcium	1,746 > 0,5 mmol/l	
ortho-Phosphat (mg/l)		Die Gefahr einer Loch- und Bimetallkorrosion ist hier gering.		
Fluorid (mg/l)	< 0,1			
Ionenbilanzfehler %	0,66	selektive Korrosion		
Eisen (mg/l)	0,12	S2= $[\text{Cl}^-] + 2[\text{SO}_4^{2-}] / [\text{NO}_3^-]$	9,452 < 1 oder > 3	
Mangan (mg/l)	0,04	Die Gefahr einer selektiven Korrosion ist hier gering.		
Calcitsättigung nach DIN 38404-C10		Kupfer und Kupferlegierungen (DIN EN 12502 Teil 2)		
pH (Calcitsättigung)		Lochkorrosion		
delta pH	0,14	S3= $\text{SK4,3} / [\text{SO}_4^{2-}]$	10,261 > 1,50	
Sättigungsindex	0,18	pH	7,6 > 7,00	
Calcitlösekapazität (mg/l)	-10,26	Die Gefahr einer Lochkorrosion ist hier gering.		
zugehörige Kohlensäure (mg/l)	17,69			
freie Kohlensäure (mg/l)	13,43	Nichtrostende Stähle (DIN EN 12502 Teil 4)		
überschüssige Kohlensäure (mg/l)	-4,27	Loch- und Spaltkorrosion		
Das Wasser ist hinsichtlich Calcit	abscheidend	Chlorid im Warmwasser (60°C)	0,395 < 1,5 mmol/l	
Korrosionsquotienten nach DIN EN 12502		Chlorid im Kaltwasser (15°C)	0,395 < 6,0 mmol/l	
S1 (Muldenquotient)	0,308	Die Gefahr einer Loch- und Spaltkorrosion ist hier gering.		
S2 (Zinkgerieselquotient)	9,452			
S3 (Kupferquotient)	10,261	Korrosionsermüdung		
		Der Einfluss der Wasserzusammensetzung auf die Korrosionsermüdung ist nicht sehr ausgeprägt.		

Beurteilung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN EN 12502			Hydroisotop GmbH Woelkestr. 9 85301 Schweitenkirchen	
Auftraggeber Bezeichnung der Probe Labornummer	Zweckverband zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe Br. 2 Indersdorf 354211			
Wasserdaten für die Bewertung		Gusseisen, unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe		
Temperatur (°C)		DIN EN 12502 Teil 5		
Sauerstoff (mg/l)	0,6	gleichmäßige Flächenkorrosion		
pH	7,60	Sauerstoff	0,019 > 0,1 mmol/l	nicht erfüllt
SK 4,3 (mmol/l)	4,350	pH	7,6 > 7,00	
BK 8,2 (mmol/l)	0,190	SK 4,3	4,35 > 2,00 mmol/l	
SK 8,2 (mmol/l)		Calcium	1,671 > 1,00 mmol/l	
Natrium (mg/l)	3,8	Die Gefahr einer gleichmäßigen Flächenkorrosion ist erhöht.		
Kalium (mg/l)	0,7			
Magnesium (mg/l)	27,0	schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe (DIN EN 12502 Teil 3)		
Calcium (mg/l)	67,0	gleichmäßige Flächenkorrosion		
Ammonium (mg/l)	< 0,05	CO2	0,284 < 0,70 mmol/l	
Hydrogencarbonat (mg/l)	265,4	SK 4,3	4,350 > 2,00 mmol/l	
Carbonat (mg/l)		Die Gefahr einer gleichmäßigen Flächenkorrosion ist hier gering.		
Hydroxid (mg/l)				
Chlorid (mg/l)	14,0	Lochkorrosion und Bimetallkorrosion		
Nitrat (mg/l)	5,3	SK 4,3	4,350 > 2,00 mmol/l	
Sulfat (mg/l)	49,0	S1= $[\text{Cl}^-] + 2[\text{SO}_4^{2-}] / \text{SK4,3}$	0,345 < 3,00	
Nitrit (mg/l)	0,09	Calcium	1,671 > 0,5 mmol/l	
ortho-Phosphat (mg/l)		Die Gefahr einer Loch- und Bimetallkorrosion ist hier gering.		
Fluorid (mg/l)	< 0,1			
Ionenbilanzfehler %	0,43	selektive Korrosion		
Eisen (mg/l)	0,12	S2= $[\text{Cl}^-] + 2[\text{SO}_4^{2-}] / [\text{NO}_3^-]$	16,554 < 1 oder > 3	
Mangan (mg/l)	0,03	Die Gefahr einer selektiven Korrosion ist hier gering.		
Calcitsättigung nach DIN 38404-C10		Kupfer und Kupferlegierungen (DIN EN 12502 Teil 2)		
pH (Calcitsättigung)		Lochkorrosion		
delta pH	0,10	S3= $\text{SK4,3} / [\text{SO}_4^{2-}]$	8,528 > 1,50	
Sättigungsindex	0,13	pH	7,6 > 7,00	
Calcitlösekapazität (mg/l)	-6,67	Die Gefahr einer Lochkorrosion ist hier gering.		
zugehörige Kohlensäure (mg/l)	15,26			
freie Kohlensäure (mg/l)	12,49	Nichtrostende Stähle (DIN EN 12502 Teil 4)		
überschüssige Kohlensäure (mg/l)	-2,77	Loch- und Spaltkorrosion		
Das Wasser ist hinsichtlich Calcit	abscheidend	Chlorid im Warmwasser (60°C)	0,395 < 1,5 mmol/l	
Korrosionsquotienten nach DIN EN 12502		Chlorid im Kaltwasser (15°C)	0,395 < 6,0 mmol/l	
S1 (Muldenquotient)	0,345	Die Gefahr einer Loch- und Spaltkorrosion ist hier gering.		
S2 (Zinkgerieselquotient)	16,554			
S3 (Kupferquotient)	8,528	Korrosionsermüdung		
		Der Einfluss der Wasserzusammensetzung auf die Korrosionsermüdung ist nicht sehr ausgeprägt.		

Dr. Blasy - Dr. Busse

Niederlassung der AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg
 Moosstraße 6 a, 82279 Eching am Ammersee, Germany
 Tel.: +49 (08143) 7901, Fax: +49 (08143) 7214
 eMail: eching@agrolab.de www.agrolab.de

Dr. Blasy-Dr. Busse Moosstr. 6A, 82279 Eching

HYDROISOTOP GMBH
WOELKESTR. 9
85301 SCHWEITENKIRCHEN

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 26.11.2020
 Kundennr. 5000001061

PRÜFBERICHT 1633578 - 594682

Auftrag	1633578 Wasseruntersuchung
Analysennr.	594682 Trinkwasser
Probeneingang	23.11.2020
Probenahme	22.11.2020
Probenehmer	Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung	354194

Untersuchungen nach Anlage 2 Teil I Nr. 10 und 11 (Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und Biozidprodukt-Wirkstoffe) der TrinkwV

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	TrinkwV	DIN 50930 / EN 12502 Methode
Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel (PSM)					
Tetraconazol	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Tritosulfuron	mg/l	<0,000025	0,000025	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Fluopyram	mg/l	<0,000010 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Dicamba	mg/l	<0,000050	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Ethofumesat	mg/l	<0,000025 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Fenoxaprop	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Flumioxazin	mg/l	<0,000050 (NWG)	0,0001	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Cypermethrin	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-37 : 2013-11
Deltamethrin	mg/l	<0,00003	0,00003	0,0001	DIN 38407-37 : 2013-11
Fenpropidin	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-37 : 2013-11
Fenpropimorph	mg/l	<0,00001	0,00001	0,0001	DIN 38407-37 : 2013-11
Lambda-Cyhalothrin	mg/l	<0,000050	0,00005	0,0001	DIN 38407-37 : 2013-11
Pendimethalin	mg/l	<0,000020	0,00002	0,0001	DIN 38407-37 : 2013-11
Aclonifen	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Amidosulfuron	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Atrazin	mg/l	<0,00002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Atrazin-desethyl-desisopropyl	mg/l	<0,000025 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Atrazin-2-Hydroxy	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Azoxystrobin	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Bentazon	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Boscalid	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Bromacil	mg/l	<0,000002 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Bromoxynil	mg/l	<0,000003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Carbendazim	mg/l	<0,000010 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Chloridazon	mg/l	<0,000010 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Chlormequat (Cycocel)	mg/l	<0,000005 (NWG)	0,0001	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Chlorthalonil	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-37 : 2013-11
Chlortoluron	mg/l	<0,00001 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Clodinafop	mg/l	<0,000002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Clomazone	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Clopyralid	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Clothianidin	mg/l	<0,000010 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09

Dr. Blasy - Dr. Busse

 Niederlassung der AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg
 Moosstraße 6 a, 82279 Eching am Ammersee, Germany
 Tel.: +49 (08143) 7901, Fax: +49 (08143) 7214
 eMail: eching@agrolab.de www.agrolab.de

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

PRÜFBERICHT 1633578 - 594682

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	TrinkwV	DIN 50930 / EN 12502 Methode
<i>Cyflufenamid</i>	mg/l	<0,000010 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Cymoxanil</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Cyproconazol</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Desethylatrazin</i>	mg/l	0,00005	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Desethylterbutylazin</i>	mg/l	<0,00002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Desisopropylatrazin</i>	mg/l	<0,00002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Desmedipharm</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Dichlorprop (2,4-DP)</i>	mg/l	<0,000010 (NWG)	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Difenoconazol</i>	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Diflufenican</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Dimefuron</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Dimethachlor</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Dimethenamid</i>	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Dimethoat</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Dimethomorph</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Dimoxystrobin</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Diuron</i>	mg/l	<0,00002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Epoxiconazol</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Ethidimuron</i>	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Flazasulfuron</i>	mg/l	<0,000050 (NWG)	0,0001	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Flonicamid</i>	mg/l	<0,000025 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Florasulam</i>	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Fluazifop</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Fluazinam</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Flufenacet</i>	mg/l	<0,000020	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Fluopicolide</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Fluroxypyr</i>	mg/l	<0,00005 (NWG)	0,0001	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Flurtamone</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Flusilazol</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Haloxypop</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Imazalil</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Imidacloprid</i>	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Iodosulfuron-methyl</i>	mg/l	<0,000050 (NWG)	0,0001	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>loxynil</i>	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Iprodion</i>	mg/l	<0,000025 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Isoproturon</i>	mg/l	<0,00002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Isoxaben</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Kresoximmethyl</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Lenacil</i>	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Mandipropamid</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>MCPA</i>	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Mecoprop (MCPP)</i>	mg/l	<0,00001 (NWG)	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Mesosulfuron-methyl</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Mesotrione</i>	mg/l	<0,000025 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Metalaxy</i>	mg/l	<0,00002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Metamitron</i>	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Metazachlor</i>	mg/l	<0,00002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Metconazol</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Methiocarb</i>	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Metobromuron</i>	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Metolachlor (R/S)</i>	mg/l	<0,00002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Metosulam</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Metribuzin</i>	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09



Dr. Blasy - Dr. Busse

Niederlassung der AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg
 Moosstraße 6 a, 82279 Eching am Ammersee, Germany
 Tel.: +49 (08143) 7901, Fax: +49 (08143) 7214
 eMail: eching@agrolab.de www.agrolab.de

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

PRÜFBERICHT 1633578 - 594682

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	TrinkwV	DIN 50930 / EN 12502 Methode
<i>Metsulfuron-Methyl</i>	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Myclobutanil</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Napropamid</i>	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Nicosulfuron</i>	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Penconazol</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Pethoxamid</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Picloram</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-35 : 2010-10
<i>Picolinafen</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Picoxystrobin</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Pinoxaden</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Pirimicarb</i>	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Prochloraz</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Propamocarb</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Propazin</i>	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Propiconazol</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Propoxycarbazon</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Propyzamid</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Proquinazid</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Prosulfocarb</i>	mg/l	<0,00005	0,00005	0,0001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>Prosulfuron</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Prothioconazol</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Pyrimethanil</i>	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Pyroxsulam</i>	mg/l	<0,000010 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Quinmerac</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Quinoclamin</i>	mg/l	<0,000010 (NWG)	0,000025	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Quinoxifen</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Rimsulfuron</i>	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Simazin</i>	mg/l	<0,00002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Spiroxamine</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Sulcotrion</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Tebuconazol</i>	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Tebufenpyrad</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Terbutylazin</i>	mg/l	<0,00002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Thiacloprid</i>	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Thiamethoxam</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Thifensulfuron-Methyl</i>	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Triadimenol</i>	mg/l	<0,000010 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Triasulfuron</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Tribenuron-methyl</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Triclopyr</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Trifloxystrobin</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Triflusulfuron-methyl</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Triticonazol</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>2,4-Dichlorphenoxyessigsäure (2,4-D)</i>	mg/l	<0,00002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Topramezone</i>	mg/l	<0,000010 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Glufosinat</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN ISO 16308 : 2017-09
<i>Glyphosat</i>	mg/l	<0,000010 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN ISO 16308 : 2017-09
PSM-Summe	mg/l	0,00005			Berechnung

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die

Dr. Blasy - Dr. Busse

Niederlassung der AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg
 Moosstraße 6 a, 82279 Eching am Ammersee, Germany
 Tel.: +49 (08143) 7901, Fax: +49 (08143) 7214
 eMail: eching@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 26.11.2020
 Kundennr. 5000001061

PRÜFBERICHT 1633578 - 594682

berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Der Akkreditierungsstatus der Probenahme ist unbekannt. Es können daher auf Basis der vorliegenden Ergebnisse keine Aussagen zur Konformität zu einer Spezifikation oder Norm gemäß EN ISO/IEC 17025:2017 getroffen werden. Gegebenenfalls dargestellte Konformitätsbewertungen sind informativ.

Hinweis zu Desisopropylatrazin:

= Desethylsimazin (=Atrazin-desisopropyl)

Hinweis zu PSM-Summe:

Zur Berechnung werden nur die tatsächlich gemessenen Werte verwendet. Einzelwerte, die kleiner als die Bestimmungsgrenze sind, werden gleich 0 gesetzt.

Beginn der Prüfungen: 23.11.2020

Ende der Prüfungen: 26.11.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.



**Dr.Blasy-Dr.Busse Herr J. Werner, Tel. 08143/79-196
 FAX: 08143/7214, E-Mail: Jan.Werner@agrolab.de
 Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol "+" gekennzeichnet.

Dr. Blasy - Dr. Busse

Niederlassung der AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg
 Moosstraße 6 a, 82279 Eching am Ammersee, Germany
 Tel.: +49 (08143) 7901, Fax: +49 (08143) 7214
 eMail: eching@agrolab.de www.agrolab.de

Dr. Blasy-Dr. Busse Moosstr. 6A, 82279 Eching

HYDROISOTOP GMBH
 WOELKESTR. 9
 85301 SCHWEITENKIRCHEN

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol "*)" gekennzeichnet.

PRÜFBERICHT 1633576 - 594681

Auftrag	1633576 Wasseruntersuchung
Analysennr.	594681 Trinkwasser
Probeneingang	23.11.2020
Probenahme	22.11.2020
Probenehmer	Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung	354211

Datum 26.11.2020
 Kundennr. 5000001061

Untersuchungen nach Anlage 2 Teil I Nr. 10 und 11 (Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und Biozidprodukt-Wirkstoffe) der TrinkwV

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	TrinkwV	DIN 50930 / EN 12502 Methode
Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel (PSM)					
Tetraconazol	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Tritosulfuron	mg/l	<0,000025	0,000025	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Fluopyram	mg/l	<0,000010 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Dicamba	mg/l	<0,000050	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Ethofumesat	mg/l	<0,000025 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Fenoxaprop	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Flumioxazin	mg/l	<0,000050 (NWG)	0,0001	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Cypermethrin	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-37 : 2013-11
Deltamethrin	mg/l	<0,00003	0,00003	0,0001	DIN 38407-37 : 2013-11
Fenpropidin	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-37 : 2013-11
Fenpropimorph	mg/l	<0,00001	0,00001	0,0001	DIN 38407-37 : 2013-11
Lambda-Cyhalothrin	mg/l	<0,000050	0,00005	0,0001	DIN 38407-37 : 2013-11
Pendimethalin	mg/l	<0,000020	0,00002	0,0001	DIN 38407-37 : 2013-11
Aclonifen	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Amidosulfuron	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Atrazin	mg/l	<0,00002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Atrazin-desethyl-desisopropyl	mg/l	<0,000025 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Atrazin-2-Hydroxy	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Azoxystrobin	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Bentazon	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Boscalid	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Bromacil	mg/l	<0,00002 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Bromoxynil	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Carbendazim	mg/l	<0,000010 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Chloridazon	mg/l	<0,000010 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Chlormequat (Cycocel)	mg/l	<0,00005 (NWG)	0,0001	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Chlorthalonil	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-37 : 2013-11
Chlortoluron	mg/l	<0,00001 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Clodinafop	mg/l	<0,00002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Clomazone	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Clopyralid	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
Clothianidin	mg/l	<0,000010 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09

Dr. Blasy - Dr. Busse

Niederlassung der AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg
 Moosstraße 6 a, 82279 Eching am Ammersee, Germany
 Tel.: +49 (08143) 7901, Fax: +49 (08143) 7214
 eMail: eching@agrolab.de www.agrolab.de

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

PRÜFBERICHT 1633576 - 594681

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	TrinkwV	DIN 50930 / EN 12502 Methode
<i>Cyflufenamid</i>	mg/l	<0,000010 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Cymoxanil</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Cyproconazol</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Desethylatrazin</i>	mg/l	0,00003	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Desethylterbutylazin</i>	mg/l	<0,00002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Desisopropylatrazin</i>	mg/l	<0,00002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Desmedipharm</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Dichlorprop (2,4-DP)</i>	mg/l	<0,000010 (NWG)	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Difenoconazol</i>	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Diflufenican</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Dimefuron</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Dimethachlor</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Dimethenamid</i>	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Dimethoat</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Dimethomorph</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Dimoxystrobin</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Diuron</i>	mg/l	<0,00002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Epoxiconazol</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Ethidimuron</i>	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Flazasulfuron</i>	mg/l	<0,000050 (NWG)	0,0001	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Flonicamid</i>	mg/l	<0,000025 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Florasulam</i>	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Fluazifop</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Fluazinam</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Flufenacet</i>	mg/l	<0,000020	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Fluopicolide</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Fluroxypyr</i>	mg/l	<0,00005 (NWG)	0,0001	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Flurtamone</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Flusilazol</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Haloxyfop</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Imazalil</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Imidacloprid</i>	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Iodosulfuron-methyl</i>	mg/l	<0,000050 (NWG)	0,0001	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>loxynil</i>	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Iprodion</i>	mg/l	<0,000025 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Isoproturon</i>	mg/l	<0,00002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Isoxaben</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Kresoximethyl</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Lenacil</i>	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Mandipropamid</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>MCPP</i>	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Mecoprop (MCPP)</i>	mg/l	<0,00001 (NWG)	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Mesosulfuron-methyl</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Mesotrione</i>	mg/l	<0,000025 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Metalexyl</i>	mg/l	<0,00002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Metamitron</i>	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Metazachlor</i>	mg/l	<0,00002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Metconazol</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Methiocarb</i>	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Metobromuron</i>	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Metolachlor (R/S)</i>	mg/l	<0,00002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Metosulam</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Metribuzin</i>	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09

Dr. Blasy - Dr. Busse

Niederlassung der AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg
 Moosstraße 6 a, 82279 Eching am Ammersee, Germany
 Tel.: +49 (08143) 7901, Fax: +49 (08143) 7214
 eMail: eching@agrolab.de www.agrolab.de

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

PRÜFBERICHT 1633576 - 594681

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	TrinkwV	DIN 50930 / EN 12502 Methode
<i>Metsulfuron-Methyl</i>	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Myclobutanil</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Napropamid</i>	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Nicosulfuron</i>	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Penconazol</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Pethoxamid</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Picloram</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Picolinafen</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Picoxytrobion</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Pinoxaden</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Pirimicarb</i>	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Prochloraz</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Propamocarb</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Propazin</i>	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Propiconazol</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Propoxycarbazon</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Propyzamid</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Proquinazid</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Prosulfocarb</i>	mg/l	<0,00005	0,00005	0,0001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>Prosulfuron</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Prothioconazol</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Pyrimethanil</i>	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Pyroxsulam</i>	mg/l	<0,000010 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Quinmerac</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Quinoclamín</i>	mg/l	<0,000010 (NWG)	0,000025	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Quinoxifen</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Rimsulfuron</i>	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Simazin</i>	mg/l	<0,00002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Spiroxamine</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Sulcotrion</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Tebuconazol</i>	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Tebufenpyrad</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Terbutylazin</i>	mg/l	<0,00002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Thiacloprid</i>	mg/l	<0,000015 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Thiamethoxam</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Thifensulfuron-Methyl</i>	mg/l	<0,00003 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Triadimenol</i>	mg/l	<0,000010 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Triasulfuron</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Tribenuron-methyl</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Triclopyr</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Trifloxystrobin</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Triflusulfuron-methyl</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Triticonazol</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
2,4-Dichlorophenoxyessigsäure (2,4-D)	mg/l	<0,00002	0,00002	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Topramezone</i>	mg/l	<0,000010 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN 38407-36 : 2014-09
<i>Glufosinat</i>	mg/l	<0,000030 (NWG)	0,00005	0,0001	DIN ISO 16308 : 2017-09
<i>Glyphosat</i>	mg/l	<0,000010 (NWG)	0,00003	0,0001	DIN ISO 16308 : 2017-09
PSM-Summe	mg/l	0,00003		0,0005	Berechnung

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die

Dr. Blasy - Dr. Busse

Niederlassung der AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg
 Moosstraße 6 a, 82279 Eching am Ammersee, Germany
 Tel.: +49 (08143) 7901, Fax: +49 (08143) 7214
 eMail: eching@agrolab.de www.agrolab.de

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol "*)" gekennzeichnet.

PRÜFBERICHT 1633576 - 594681

berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Der Akkreditierungsstatus der Probenahme ist unbekannt. Es können daher auf Basis der vorliegenden Ergebnisse keine Aussagen zur Konformität zu einer Spezifikation oder Norm gemäß EN ISO/IEC 17025:2017 getroffen werden. Gegebenenfalls dargestellte Konformitätsbewertungen sind informativ.

Hinweis zu Desisopropylatrazin:

= Desethylsimazin (=Atrazin-desisopropyl)

Hinweis zu PSM-Summe:

Zur Berechnung werden nur die tatsächlich gemessenen Werte verwendet. Einzelwerte, die kleiner als die Bestimmungsgrenze sind, werden gleich 0 gesetzt.

Beginn der Prüfungen: 23.11.2020

Ende der Prüfungen: 26.11.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.



Dr. Blasy-Dr. Busse Herr J. Werner, Tel. 08143/79-196
 FAX: 08143/7214, E-Mail: Jan.Werner@agrolab.de
 Kundenbetreuung

ZWECKVERBAND ZUR WASSERVERSORGUNG DER ALTO-GRUPP

**AKTUALISIERUNG
WASSERBEDARFSERMITTLUNG
2020**

ERLÄUTERUNGSBEREICHT

**SCHMIDT & POTAMITIS
BAUINGENIEURE
FEBRUAR 2021**

INHALTSVERZEICHNIS

1. VORHABENSTRÄGER	3
2. ZWECK DES VORHABENS	3
3. BESTEHENDE VERHÄLTNISSE	3
3.1 Versorgungsgebiet	3
3.2 Siedlungsstruktur	3
3.3 Bestehende Versorgungsanlagen	3
3.3.1 Brunnen und Aufbereitungsanlage	4
3.3.2 Wasserspeicherung	5
3.3.3 Druckerhöhungsanlage	5
3.3.4 Druckminderanlagen	6
3.3.5 Notstromversorgung	6
3.3.6 Steuerung	6
3.3.7 Wasserverteilung	6
3.3.8 Notverbunde	7
4. BEVÖLKERUNGSENTWICKLUNG	7
4.1 Bisherige Bevölkerungsentwicklung	7
4.2 Zukünftige Bevölkerungsentwicklung	7
5. ART UND UMFANG DES VORHABENS	8
5.1. Wasserbedarf	8
5.1.1. Derzeitiger Wasserbedarf - 2019	8
5.1.2. Zukünftiger Wasserbedarf	9
5.1.2.1 Jahr 2030	9
5.1.2.2 Jahr 2040	9
5.1.2.3 Jahr 2050	10
5.2 Deckung des Wasserbedarfs	10
5.2.1 Vorhandene Grundwasserförderungen	10
5.2.2 Vorhandene Aufbereitungsanlagen	11
5.2.3 Wasserspeicherung	11
5.2.4 Drucksteigerungspumpwerke	12
5.3 Geplante Anlagen	12
5.3.1 Geplante Wasserversorgungsanlage Markt Indersdorf (WW Neusreuth)	12
5.3.2 Geplante Wasserversorgungsanlage Markt Altomünster	13
5.4 Wertung der geplanten Grundwasserförderungen	13
6. AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS	14
7. RECHTSVERHÄLTNISSE	14
8. WARTUNG UND VERWALTUNG	14

1. VORHABENSTRÄGER

Vorhabensträger ist der Zweckverband zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe, Aichacher Straße 33, 85229 Markt Indersdorf.

2. ZWECK DES VORHABENS

Zweck des Vorhabens ist die Aktualisierung der Wasserbedarfsermittlung zur Sicherstellung der Wasserversorgung des Zweckverbandes zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe.

3. BESTEHENDE VERHÄLTNISSE

3.1 VERSORGUNGSGEBIET

Das Versorgungsgebiet des Zweckverbandes zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe umfasst die Gemeinden Markt Altomünster (teilweise), Markt Indersdorf, Röhrmoos, Vierkirchen und Weichs.

3.2 SIEDLUNGSSTRUKTUR

Das Versorgungsgebiet weist ländliche Struktur auf mit mittelstarkem Berufs-Pendelverkehr nach München. Die Entwicklung in den Ortschaften ist weitgehend abgeschlossen. Hier ist nur noch mit der Schließung von Baulücken und Ersatzbauten zu rechnen. Mit Ausweisung neuer Wohn- und Gewerbegebiete wird gerechnet.

3.3 BESTEHENDE VERSORGUNGSANLAGEN

Die Wasserversorgungsanlagen des Zweckverbandes zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe versorgen die Gemeinden Markt Altomünster (teilweise), Markt Indersdorf, Röhrmoos, Vierkirchen und Weichs. Der Zweckverband wurde Mitte der 90-er Jahre gegründet und übernahm sowohl die best. Wasserversorgungsanlagen als auch die Rohrnetze der Mitgliedsgemeinden.

3.3.1 Brunnen und Aufbereitungsanlage

Der Zweckverband zur Wasserversorgung Alto-Gruppe wird aktuell mit Trinkwasser aus folgenden Gewinnungsanlagen versorgt:

Gewinnungsanlage Arzbach:

- Brunnen I, Baujahr 1996, Tiefe 158,0 m, Filterdurchmesser DN 400, Q = 55 l/s
- Brunnen II, Baujahr 2014, Tiefe 157,0 m, Filterdurchmesser DN 500, Q = 42 l/s
- Im Parallelbetrieb Q = 65 l/s
- Betriebsgebäude mit Trinkwasseraufbereitungsanlage, Q = 90 l/s,
Hochbehälter und Druckerhöhungsanlage

Gewinnungsanlage Markt-Indersdorf:

- Brunnen I, Baujahr 1930, Tiefe 22,5 m, Filterdurchmesser DN 300, Q = 15 l/s
Ab 01.01.2021 keine wasserrechtliche Genehmigung
- Brunnen II, Baujahr 1968, Tiefe 55,8 m, Filterdurchmesser DN 300, Q = 18 l/s
- Betriebsgebäude mit Trinkwasseraufbereitungsanlage Q = 55 l/s
Saugbehälter und Druckerhöhungsanlage

Gewinnungsanlage Langenpettenbach:

- Brunnen I, Baujahr 1956, Tiefe 42,0 m, Filterdurchmesser DN 250, Q = 15 l/s
- Betriebsgebäude mit Trinkwasseraufbereitungsanlage Q = 35 l/s
Saugbehälter und Druckerhöhungsanlage

Gewinnungsanlage Weichs:

- Brunnen I, Baujahr 1955, Tiefe 46,0 m, Filterdurchmesser DN 250, Q = 15 l/s
- Betriebsgebäude mit Trinkwasseraufbereitungsanlage Q = 25 l/s
Saugbehälter und Druckerhöhungsanlage

Summe Gewinnungsanlagen: Q = 65+18+15+15 = 113 l/s (Parallelbetrieb)

Summe Aufbereitungsanlagen: Q = 90+55+35+25 = 205 l/s

3.3.2 Wasserspeicherung

Der Zweckverband zur Wasserversorgung Alto-Gruppe verfügt derzeit über folgende Anlagen zur Wasserspeicherung:

Arzbach, Hochbehälter alt, $V = 1.000 \text{ m}^3$

Arzbach, Hochbehälter neu, $V = 3.000 \text{ m}^3$

Markt Indersdorf, Saugehälter, $V = 75 \text{ m}^3$

Langenpettenbach, Saugehälter, $V = 45 \text{ m}^3$

Weichs, Saugbehälter, $V = 80 \text{ m}^3$

Oberainried, Hochbehälter, $V = 2.500 \text{ m}^3$

Summe Trinkwasserspeicher: 6.700 m³

3.3.3 Druckerhöhungsanlage

Der Zweckverband zur Wasserversorgung Alto-Gruppe verfügt derzeit über folgende Druckerhöhungsanlagen:

Druckerhöhungsanlage Arzbach

Pumpe 1: $Q = 20 \text{ l/s} = 72 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 15 \text{ m}$, Drehzahlregelung, Ausgangsdruck = 1,8 bar

Pumpe 2: $Q = 20 \text{ l/s} = 72 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 15 \text{ m}$, Drehzahlregelung, Ausgangsdruck = 1,8 bar

Druckerhöhungsanlage Markt Indersdorf

Pumpe 1: $Q = 18-22 \text{ l/s} = 64,8-79,2 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 82 \text{ m}$, Drehzahlregelung, Ausgangsdruck = 7,0 bar

Druckerhöhungsanlage Langenpettenbach

Pumpe 1: $Q = 20 \text{ l/s} = 72 \text{ m}^3/\text{h}$, Drehzahlregelung, Ausgangsdruck = 5,5 bar

Druckerhöhungsanlage Weichs

Pumpe 1: $Q = 15 \text{ l/s} = 54 \text{ m}^3/\text{h}$, Drehzahlregelung, Ausgangsdruck = 5,1 bar

Pumpe 2: $Q = 15 \text{ l/s} = 54 \text{ m}^3/\text{h}$, Drehzahlregelung, Ausgangsdruck = 5,1 bar

Druckerhöhungsanlage Oberainried

Pumpe 1: Q=15 l/s=54 m³/h, Drehzahlregelung, Ausgangsdruck = 4,2 bar

Pumpe 2: Q=15 l/s=54 m³/h, Drehzahlregelung, Ausgangsdruck = 4,2 bar

Pumpe 3: Q=15 l/s=54 m³/h, Drehzahlregelung, Ausgangsdruck = 4,2 bar

Pumpe 4: Q=15 l/s=54 m³/h, Drehzahlregelung, Ausgangsdruck = 4,2 bar

Summe Druckerhöhungsanlagen: 20+20+20+20+15+15+15+15+15 = 170 l/s = 612 m³/h.

3.3.4 Druckminderanlagen

Druckminderanlage im Schacht Ried: Druckminderung vom 5,2 auf 4,2 bar

Druckminderanlage im Schacht Edenpaffenhofen:

Druckminderung vom 9,0 auf 5,5 bar

3.3.5 Notstromversorgung

Mit Diesel betriebene Notstromaggregate befinden sich in:

Wasserwerk Markt Indersdorf: Leistung 210 kVA

Wasserwerk Obereinried: Leistung 80 kVA

Wasserwerk Arzbach: mobiles Aggregat, Leistung 120 kVA

3.3.6 Steuerung

Der Zweckverband Wasserversorgung Alto-Gruppe verfügt über moderne elektrische Anlagen, die dezentral gesteuert werden.

3.3.7 Wasserverteilung

Das Zubringer- und Versorgungsnetz hat eine Länge von ca. 298 km und besteht aus Nennweiten zw. DN 80 und DN 400.

Als Rohrmaterialien wurden in der Vergangenheit GG, PVC und AZ verbaut: Neuverlegung erfolgen mittlerweile aus PVC, PE-HD und GGG-Zm:

3.3.8 Notverbunde

Folgende Notverbunde (NV) existieren derzeit:

NV mit der Weilachgruppe, DN 150 PVC, Zählerschacht Lichtenberg

NV mit der Weilachgruppe, DN 200 PVC, Zählerschacht Altomünster

NV mit der Weilachgruppe, DN 200 PVC, Zählerschacht Wagenried

NV mit der Sulzemoos-Arnbach-Gruppe, DN 150 PVC, Zählerschacht Weichs

NV mit der Sulzemoos-Arnbach-Gruppe, DN 150 PVC, Zählerschacht Ried

NV mit der Sulzemoos-Arnbach-Gruppe, DN 150 PVC, Zählerschacht Hirtlbach

NV mit der Sulzemoos-Arnbach-Gruppe, DN 150 PVC, Zählerschacht Häusern

NV mit der Sulzemoos-Arnbach-Gruppe, DN 125 PVC, Zählerschacht Schluttenberg

NV mit der Oberbachern-Gruppe, DN 100 PVC, Zählerschacht Arzbach

NV mit Zweckverband Freising Süd, DN 150 AZ, Zählerschacht Giebing

4. BEVÖLKERUNGSENTWICKLUNG

4.1 BISHERIGE BEVÖLKERUNGSENTWICKLUNG

Im Jahr 2019 waren ca. 31.168 Personen (8.333 Anwesen) an die Wasserversorgungsanlagen der Alto-Gruppe angeschlossen.

Der Verbrauch betrug:

Häuslicher Bedarf (Einwohner): ca. 1.152.664 m³/a

Wasserbedarf Viehwirtschaft: ca. 147.988 m³/a

Wasserbedarf Gewerbe: ca. 264.642 m³/a

Die Verteilung der Einwohner auf die einzelnen Gemeinden und Ortsteile ist in beiliegender Tabelle im Anhang 1 dargestellt.

Die bereits angeschlossenen Ortsteile können den Übersichtslageplänen Bestand 2019, Anlage 1.1 bis 1.7, entnommen werden.

4.2 ZUKÜNTIGE BEVÖLKERUNGSENTWICKLUNG

Die Mitgliedsgemeinden wurden bezüglich ihrer Entwicklung bis ins Jahr 2050 – in 10-Jahresschritten – abgefragt. Die Angaben befinden sich in den Anhängen 4 bis 7. Wurden dabei Flächen ausgewiesen, so wurden diese wie folgt bei der Prognose berücksichtigt:

Allgemeine Wohngebiete: 100 Einwohner/ha

Gewerbegebiete: 1 l/(s*ha) = als Spitzenverbrauch

Mischgebiete: 0,5 l/(s*ha) = als Spitzenverbrauch

Die geplanten Erweiterungen können den Übersichtslageplänen Prognose 2020-2050, Anlage 2.1 bis 2.7, entnommen werden.

5. ART UND UMFANG DES VORHABENS

5.1. WASSERBEDARF

5.1.1. Derzeitiger Wasserbedarf - 2019

Der Ermittlung des Wasserbedarfs wurde der Verbrauch der Jahre 2015 bis 2019 zu grunde gelegt. Zur Ermittlung des derzeitigen Verbrauchs wurden die Daten des Jahres 2019 verwendet – siehe dazu Tabelle im Anhang 2.

Gemäß Angabe der Alto-Gruppe ergibt sich aus der Betriebserfahrung ein Spitzenfaktor zwischen mittleren und maximalen Tagesbedarf von 1,55.

Weiterhin wird analog der Siedlungsstruktur von einem 10 h Tag ausgegangen.

Die Ermittlung des derzeitigen maximalen und mittleren Tagesbedarfs kann der Tabellen im Anhang 8 bis 14 entnommen werden.

mittlerer Tagesbedarf	4.661	m^3/d
max. stündl. Bedarf am mittl. Tag	466,1	m^3/h
max. stündl. Bedarf am mittl. Tag	129,49	l/s
max. Tagesbedarf	7.225	m^3/d
max. stündl. Bedarf	722,5	m^3/h
max. stündl. Bedarf	200,70	l/s

5.1.2 Zukünftiger Wasserbedarf

5.1.2.1 Jahr 2030

mittlerer Tagesbedarf	5.254	m³/d
max. stündl. Bedarf am mittl. Tag	525,4	m³/h
max. stündl. Bedarf am mittl. Tag	145,94	l/s
max. Tagesbedarf	8.143	m³/d
max. stündl. Bedarf	814,3	m³/h
max. stündl. Bedarf	226,20	l/s

5.1.2.2 Jahr 2040

mittlerer Tagesbedarf	5.923	m³/d
max. stündl. Bedarf am mittl. Tag	592,3	m³/h
max. stündl. Bedarf am mittl. Tag	164,54	l/s
max. Tagesbedarf	9.181	m³/d
max. stündl. Bedarf	918,1	m³/h
max. stündl. Bedarf	255,03	l/s

5.1.2.3 Jahr 2050

mittlerer Tagesbedarf	6.595	m³/d
max. stündl. Bedarf am mittl. Tag	659,5	m³/h
max. stündl. Bedarf am mittl. Tag	183,20	l/s
max. Tagesbedarf	10.223	m³/d
max. stündl. Bedarf	1.022,3	m³/h
max. stündl. Bedarf	283,96	l/s

5.2 **DECKUNG DES WASSERBEDARFS**5.2.1 **Vorhandene Grundwasserförderungen**

Die vorhandenen Gewinnungsanlagen sind für einen Volumenstrom von $Q = 407 \text{ m}^3/\text{h}$ bzw. 113 l/s ausgelegt.

max. Tagesbedarf, derzeit:	$7.225 \text{ m}^3/\text{d} : 407 \text{ m}^3/\text{h} =$	$17,8 \text{ h}$
max. Tagesbedarf, 2030:	$8.143 \text{ m}^3/\text{d} : 407 \text{ m}^3/\text{h} =$	$20,0 \text{ h}$
max. Tagesbedarf, 2040:	$9.181 \text{ m}^3/\text{d} : 407 \text{ m}^3/\text{h} =$	$22,6 \text{ h}$
max. Tagesbedarf, 2050:	$10.223 \text{ m}^3/\text{d} : 407 \text{ m}^3/\text{h} =$	$25,1 \text{ h}$

Schlussfolgerung:

Gemäß Angabe des für die Alto-Gruppe zuständigen Hydrogeologen beträgt die technisch sinnvolle Förderzeit max. 16 h/d.

5.2.2 Vorhandene Aufbereitungsanlagen

Die vorhandenen Aufbereitungsanlagen sind für einen Volumenstrom von $Q = 738 \text{ m}^3/\text{h}$ bzw. 205 l/s ausgelegt. Mit dieser Menge können max. die Trinkwasserbehälter gefüllt werden.

max. Tagesbedarf, derzeit:	$7.225 \text{ m}^3/\text{d} : 738 \text{ m}^3/\text{h} =$	9,8 h
max. Tagesbedarf, 2030:	$8.143 \text{ m}^3/\text{d} : 738 \text{ m}^3/\text{h} =$	11,0 h
max. Tagesbedarf, 2040:	$9.181 \text{ m}^3/\text{d} : 738 \text{ m}^3/\text{h} =$	12,4 h
max. Tagesbedarf, 2050:	$10.223 \text{ m}^3/\text{d} : 738 \text{ m}^3/\text{h} =$	13,8 h

Schlussfolgerung:

die vorhandenen Aufbereitungsanlagen reichen auch zukünftig aus.

5.2.3 Wasserspeicherung

Der Zweckverband zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe verfügt derzeit über ein Speichervolumen von 6.700 m^3 .

Für die Wasserspeicherung wird ein Bemessungszeitraum von 20 Jahren angenommen.

Nach DVGW Regelwerken, altes Arbeitsblatt W300, (Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung von Wasserbehältern in der Trinkwasserversorgung), ist für Wasserversorgungsanlagen mit einem höchsten Tagesbedarf $> 4.000 \text{ m}^3/\text{d}$ nach überschlägiger Berechnung ein Nutzinhalt zwischen 30 % und 80 % des größten Tagesverbrauchs vorzusehen. Bei einem Tagesverbrauch über 2000 m^3 kann auf einen zusätzlichen Löschwasservorrat verzichtet werden.

Tabelle 1 – Richtwerte für Nutzinhalt und Löschwasservorrat von Wasserbehältern

	Maximaler Tagesbedarf Q_{dmax}		
	< $2.000 \text{ m}^3/\text{d}$	$2.000 \text{ m}^3/\text{d}$ bis $4.000 \text{ m}^3/\text{d}$	> $4.000 \text{ m}^3/\text{d}$
Nutzinhalt ohne Löschwasser-Vorrat	$1 \times Q_{\text{dmax}}$	$1 \times Q_{\text{dmax}}$ eventuell geringe Abzüge	30 % bis 80 % von Q_{dmax} i. d. R. fluktuierende Wassermenge + Sicherheitszuschlag
Löschwasser-Vorrat	– für ländliche Orte ¹⁾ 100 m^3 bis 200 m^3 – für städtische Gebiete ²⁾ 200 m^3 bis 400 m^3		nicht erforderlich

1) Dorf-, Misch- und Wohngebiete

2) Kern-, Gewerbe- und Industriegebiete

max. Tagesbedarf, derzeit: $7.225 \text{ m}^3/\text{d} = 94\%$

max. Tagesbedarf, 2030: $8.143 \text{ m}^3/\text{d} = 82\%$

max. Tagesbedarf, 2040: $9.181 \text{ m}^3/\text{d} = 73\%$

Im Jahr 2040 liegt der maximale Tagesbedarf bei 9.181 m³/d = ca. 73 % des vorh. Nutzinhalt.

Schlussfolgerung:

die vorhandenen Wasserspeicher reichen auch zukünftig aus.

5.2.4 Drucksteigerungspumpwerke

Auf die Bewertung der bestehenden Druckerhöhungsanlagen wird verzichtet. Derzeit herrschen, gemäß Angabe Alto-Gruppe, keine ungenügenden Druckverhältnisse im Verbandsgebiet.

5.3 Geplante Anlagen

5.3.1 Geplante Wasserversorgungsanlage Markt Indersdorf (WW Neusreuth)

Dazu liegt bereits eine Entwurfs- und Genehmigungsplanung, Stand Januar 1998, vor.

Das Vorhaben liegt rd. 4,5 km westlich von Markt Indersdorf in der Nähe der Ortschaften Neusreuth/Eichhofen, Gemeinde Markt Indersdorf.

Das geplante Wasserwerk Neusreuth besteht im Wesentlichen aus nachstehend aufgeführten Bauwerken und Anlagengruppen:

- 1 Tiefbrunnen mit Abschlußbauwerk
- 1 Tiefbrunnen (in das Betriebsgebäude integriert)
- Verbindungsrohrleitung DN 200 aus PVC zwischen den Brunnen und Betriebsgebäude sowie zwischen Betriebsgebäude und dem Saugbehälter
- Betriebsgebäude
- Wasseraufbereitungsanlage (im Betriebsgebäude installiert)
- Druckerhöhungsanlage (im Betriebsgebäude installiert)
- Notstromaggregat (im Betriebsgebäude installiert)
- Schalt- und Steueranlage (im Betriebsgebäude installiert)
- Schlammabsetzbecken
- Saugbehälter

Leistungsdaten

- Tiefbrunnen 1	Fördermenge max. 45 l/s
- Tiefbrunnen 2	Fördermenge max. 45 l/s
- Tiefbrunnen 1 und 2	Fördermenge max. 65 l/s
- Wasseraufbereitung	ausgelegt für 65 l/s
- Notstromaggregat	ausgelegt für ca. 400 kVA
- Saugbehälter	Nutzbare Speicherinhalt = 400 m ³
- Druckerhöhungsanlage	Gesamtfördermenge = 65 l/s
Neusreuth	Förderhöhe = 50 mWS (5 bar)

5.3.2 Geplante Wasserversorgungsanlage Markt Altomünster

Das Konzept zu Sicherstellung der Wasserversorgung umfasst auch die Möglichkeit der Errichtung einer Wassergewinnungsanlage im Raum Altomünster.

Folgende Möglichkeiten bestehen:

Standort Altoforst:

Die im Jahr 1994 durchgeführten zwei Versuchsbohrungen ergaben eine voraussichtliche Fördermenge von 50 l/s.

Geplant wäre hier eine Trinkwasseraufbereitungsanlagen, ein Saugbehälter (V=400 m³) und eventuell eine Druckerhöhungsanlage.

Standort Weiherer Feld:

Dieser Standort müsste noch über eine Versuchsbohrung mit anschließendem Pumpversuch und Untersuchung der Wasserqualität bewertet werden.

5.4 Wertung der geplanten Grundwasserförderungen

Die vorhandenen Gewinnungsanlagen (ohne Langenpettenbach) sind für einen Volumenstrom von $Q = 353 \text{ m}^3/\text{h}$ bzw. 98 l/s ($65+18+15$) ausgelegt.

Mit der geplanten Förderanlage in Neusreuth/Eichhofen (Volumenstrom $65 \text{ l/s} = 234 \text{ m}^3/\text{h}$) ergeben sich folgende Förderzeiten:

max. Tagesbedarf, derzeitig:	$7.225 \text{ m}^3/\text{d} : (353+234) \text{ m}^3/\text{h} =$	$12,3 \text{ h}$
max. Tagesbedarf, 2030:	$8.143 \text{ m}^3/\text{d} : (353+234) \text{ m}^3/\text{h} =$	$13,9 \text{ h}$
max. Tagesbedarf, 2040:	$9.181 \text{ m}^3/\text{d} : (353+234) \text{ m}^3/\text{h} =$	$15,6 \text{ h}$
max. Tagesbedarf, 2050:	$10.223 \text{ m}^3/\text{d} : (353+234) \text{ m}^3/\text{h} =$	$17,4 \text{ h}$

Schlussfolgerung:

Mit der Errichtung der Förderanlage in Neusreuth/Eichhofen und der Beibehaltung der derzeit bestehenden Förderanlagen (ohne Langenpettenbach) wäre die Wasserversorgung der Alto-Gruppe bis ins Jahr 2040 gesichert – ausgehend von derzeitigen Annahmen bez. Verbrauchssteigerung und der technisch sinnvollen Förderzeit max. 16 h/d.

6. AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS

nicht zutreffend

7. RECHTSVERHÄLTNISSE

nicht zutreffend

8. WARTUNG UND VERWALTUNG

Die Wartung und Verwaltung obliegen dem Zweckverband zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe.

Aufgestellt:

Hohenbrunn, den 25.02.2021

Schmidt & Potamitis Bauingenieure, Hohenbrunn

A U S Z U G

(Gesamtgutachten liegt
bei ZV Alto-Gruppe vor)

**Altlastverdachtsfläche auf den Flur-Nrn. 323 und 330/2,
Gemarkung Eichhofen, Markt Markt Indersdorf
ABuDIS-Nr. 17400854**

**ORIENTIERENDE UNTERSUCHUNG /
DOKUMENTATION UND BEWERTUNG**

VORHABEN:

Gefährdungsabschätzung für die
Flur-Nrn. 323 und 330/2
Gemarkung Eichhofen
Markt Markt Indersdorf



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung
gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

AUFTRAGGEBER:

Zweckverband zur Wasserversorgung
der Alto-Gruppe
Aichacher Straße 33
85229 Markt Indersdorf

TÄTIGKEITSFELDER
Geotechnik
Hydrogeologie
Grundbaustatik
Altlasten
Qualitätssicherung
Deponie- und Erdbauplanung

Prüfsachverständige
für Erd- und Grundbau
Sachverständige
§ 18 BBodSchG, SG 2
Private Sachverständige
in der Wasserwirtschaft

ZUSTÄNDIGES
LANDRATSAMT:

Landratsamt Dachau
SG 61 – Umweltrecht
Weiherweg 16
85221 Dachau

POSTANSCHRIFT
Crystal Geotechnik GmbH
Hofstattstraße 28
86919 Utting am Ammersee

AUFTRAGNEHMER:

Crystal Geotechnik GmbH
Dipl.-Geol. Silke Krause
Sachverständige
§ 18 BBodSchG, Sachgebiet 2

TELEFON / FAX
08806-95894-0 / -44

INTERNET / E-MAIL
www.crystal-geotechnik.de
utting@crystal-geotechnik.de

DATUM:

19. Juni 2024

BANKVERBINDUNG
VR-Bank Landsberg-Ammersee eG
IBAN: DE56 7009 1600 0000 2098 48
BIC: GENODEF1DSS

AG AUGSBURG HRB 9698

PROJEKT-NR.:

A231480-GA

GESCHÄFTSFÜHRUNG
Dr.-Ing. Gerhard Gold
Dipl.-Ing. Raphael Schneider

NIEDERLASSUNG WASSERBURG
Crystal Geotechnik GmbH
Schustergasse 14
83512 Wasserburg am Inn
Telefon / Fax: 08071-92278-0 / -22
E-Mail: wbg@crystal-geotechnik.de




INHALTSVERZEICHNIS

1	VERANLASSUNG / ALLGEMEINES	4
2	VORLIEGENDE ANGABEN ZUR ALTLASTVERDACHTSFLÄCHE	4
3	AUFGABENSTELLUNG	4
4	LAGE UND NUTZUNG DES STANDORTES	5
5	GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE SITUATION	5
6	BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN	6
7	UMFANG DER ORIENTIERENDEN UNTERSUCHUNG	7
7.1	Wirkungspfad Boden – Wasser	8
7.2	Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze	10
7.3	Wirkungspfad Boden – Mensch	10
8	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	11
8.1	Auffüllungsmächtigkeit und Auffüllungszusammensetzung	11
8.2	Ergebnisse zum Wirkungspfad Boden – Wasser	14
8.3	Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze	14
8.4	Wirkungspfad Boden – Mensch	15
9	ABSCHÄTZUNG DER VON DER ALTLASTVERDACHTSFLÄCHE AUF DEN FLUR-NRN. 323 UND 330/2, GEMARKUNG EICHHOFEN, AUSGEHENDEN GEFÄHRDUNG FÜR DIE WIRKUNGSPFADE	16
9.1	Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden – Wasser	16
9.2	Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze	17
9.3	Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden – Mensch	18
10	VORSCHLÄGE ZUM WEITEREN VORGEHEN	18

TABELLEN

Tabelle (1) .. Kennzeichnende Daten der Kleinbohrungen	12
Tabelle (2) .. Ergebnisse der Bodenluftbeprobung und Analyse	15

ANLAGEN

- (1) Lagepläne
 - (1.1) Übersichtslageplan, M 1 : 50.000
 - (1.2) Lageplan mit Lage der Kleinbohrungen, und Angaben zur Auffüllungsmächtigkeit, M 1 : 1.500
- (2) Probenahmeprotokolle
 - (2.1) Probenahmeprotokolle Wirkungspfad Boden – Wasser
 - (2.1.1) Profile der Kleinbohrungen
 - (2.1.2) Schichtenverzeichnisse der Kleinbohrungen
 - (2.2) Probenahmeprotokolle Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze
 - (2.3) Probenahmeprotokolle Wirkungspfad Boden – Mensch (Bodenluft)
- (3) Tabellarische Auswertungen der chemischen Analysen
 - (3.1) Tabellarische Darstellung der Ergebnisse der ausgeführten Bodenuntersuchungen (Eluat) mit Prüfwerten für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser am Ort der Probenahme nach BBodSchV (2021), Anl. 2, Tab. 1 und 3
 - (3.2) Tabellarische Darstellung der ausgeführten Bodenuntersuchungen für den Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze auf Ackerflächen und in Nutzgärten nach BBodSchV (2021), Anl. 2, Tab. 6
- (4) Prüfberichte
 - (4.1) Prüfberichte Wirkungspfad Boden – Grundwasser
 - (4.2) Prüfberichte Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze
 - (4.3) Prüfberichte Bodenluft
- (5) Arbeitsunterlagen

1 VERANLASSUNG / ALLGEMEINES

Im Rahmen des Verfahrens zur Ausweisung eines Wasserschutzgebietes für die Brunnen TB 1 und TGB 2 des Zweckverbandes zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe erfolgte von einem Beteiligten die Mitteilung, dass sich auf den Flur-Nrn. 323 und 330/2, Gemarkung Eichhofen, eine ehemalige wilde Mülldeponie befand. Auf Grund dessen wurde die Grundstücke in das Altlastenkataster mit der ABuDIS-Nr. 17400854 eingetragen. Durch Recherchen und Befragungen und auch nach Aussagen des Wasserwirtschaftsamtes München konnten keine weiteren Informationen zu dieser Fläche erhoben werden. Da im Rahmen der Ausweisung des Wasserschutzgebietes Eichhofen jedoch sicherzustellen ist, dass es zu keiner Gefährdung des Grundwassers kommen kann, wurde hier Handlungsbedarf gesehen. Die erforderliche Orientierende Untersuchung wird mit dem hier vorliegenden Bericht dokumentiert und vorgelegt.

Die Flur-Nr. 323 erstreckt sich über einen Feldweg hinaus nach Osten. Die Untersuchungen beschränken sich auf den westlichen, im Lageplan dargestellten Bereich.

2 VORLIEGENDE ANGABEN ZUR ALTLASTVERDACHTSFLÄCHE

Im Rahmen von Recherchen, Befragungen und Erhebungen konnten keine weiteren Angaben zur Altlastverdachtsfläche auf den Flur-Nrn. 323 und 330/2, Gemarkung Eichhofen, erhoben werden. Auf alten Topographischen Karten ist in diesem Bereich eine mit Kiesgrube bezeichnete Senke eingetragen, die auch noch auf den Karten bis 1962 dargestellt ist. Ab ca. 1962 erfährt diese Senke eine Erweiterung nach Norden. Im Bereich der zunächst dargestellten Senke befindet sich das vorhandene Oberflächengewässer. Ab ca. 1983 ist in diesem Bereich auf der Topographischen Karte das Gehölz mit der genannten Wasserfläche eingetragen.

3 AUFGABENSTELLUNG

Ziel dieser Orientierenden Untersuchung ist es, den bestehenden Anfangsverdacht entweder auszuräumen oder bis zum hinreichenden Verdacht im Sinne des BBodSchG zu erhärten. Es soll ermittelt werden, ob in diesem Bereich Auffüllungen vorhanden sind, das Schadstoffpotential soll charakterisiert und insbesondere Untersuchungen der von der Auffüllung ausgehenden Wirkung auf die Nutzungspfade ermittelt werden.

4 LAGE UND NUTZUNG DES STANDORTES

Die Flur-Nrn. 323 und 330/2, Gemarkung Eichhofen, liegen nördlich der Ortsverbindungsstraße Eichhofen – Riedhof. Die Morphologie fällt von der Straße nach Norden ab. Ausgehend von der Straße nach Norden ist für den westlichen Bereich der Kapelle ein deutliches Abfallen über eine steile Böschung (ehemalige Kiesgrubenböschung) vorhanden. Bei beiden Flur-Nummern bis auf den nordwestlichen Teil der Flur-Nr. 330/2 besteht ein Gehölz bzw. ein waldähnlicher Bewuchs. Im nordwestlichen Bereich der Flur-Nr. 330/2 findet eine landwirtschaftliche Nutzung statt. Annähernd im mittleren Bereich der Flur-Nr. 323 befindet sich eine Kapelle. Von dort aus leitet ein Trampelpfad nach Osten. Auf der Flur-Nr. 330/2 befindet sich im Bereich der tiefsten Geländesenke eine Vernässungsstelle, bzw. Oberflächengewässer, welches auch in der Topographischen Karte dargestellt ist. Von dort ausgehend steigt die Gelände-morphologie über Böschungskanten nach Norden und Osten an. Die Böschungen wurden im Lageplan in Anlage (1.2) skizziert.

5 GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE SITUATION

Der Markt Markt Indersdorf mit dem Ortsteil Eichhofen befindet sich im sog. Tertiären Hügelland. Hier sind die tertiären Sedimente der Oberen Süßwassermolasse (OSM), insbesondere der Hangendserie und untergeordnet der Geröllesandserie, anzutreffen. Die Sedimente der OSM werden in Talungen, z. B. von Flussauen von Talfüllungen überlagert. Ebenso sind oberflächennah Decklehme oder eiszeitliche Lößlehme anzutreffen.

Die tertiären Sedimente sind dadurch charakterisiert, dass die Ausbildung wechselhaft ist und eine Zuordnung zu den jeweiligen Schichtgliedern nur über einen Abgleich mit mächtigeren Schichtpaketen möglich ist. So können neben Kies-Sanden, Kiesen und Sanden auch Schluffe und Tone auftreten. Diese Sedimente sind miteinander verzahnt und wechselseitig miteinander.

Im betrachteten Bereich ist kein mächtigeres, ergiebigeres, oberflächennahes Grundwasserstockwerk bekannt. Der Druckwasserspiegel des tertiären Hauptgrundwasserstockwerks ist bei ca. 470 mNN und damit ca. 25 – 30 m unter Geländeoberkante anzunehmen. Über bindigen, tonigen, schluffigen Ausbildungen der OSM, die das tertiäre Hauptgrundwasserstockwerk überlagern, sind jedoch oftmals lokal begrenzte, hangende Schichtwasservorkommen anzu-

treffen. Niederschlagswasser kann ebenfalls in Senken durch den Aufstau über unterlagerten Schluffen und Tonen zur Bildung von Oberflächengewässern führen.

Bei dem in der Topographischen Karte dargestellten Oberflächengewässer handelt es sich um einen solchen Aufstau bzw. Austritt eines lokalen Schichtwasservorkommens.

6 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

Der Umgang mit schädlichen Bodenveränderungen und Grundwasserverunreinigungen war seit 1998 im Bundesbodenschutzgesetz (Gesetz zum Schutz von schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (BBodSchG)) geregelt. Die näheren Umsetzungen und Ausführungen der dort festgelegten Vorgehensweisen waren in der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), die am 17.07.1999 in Kraft getreten ist, geregelt.

Seit dem 01.08.2023 (Beendigung der Übergangsfrist) sind die Vorgehensweisen der "Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung zur neuen Fassung der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung (DepV) und der Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV)", die seit dem 09. Juli 2021 eingeführt ist, anzuwenden (Mantelverordnung). In Art. 2 sind die Anforderungen und Vorgehensweisen zur Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) dargestellt und geregelt. Es werden unter anderem Anforderungen an die Untersuchung und Bewertung von Verdachtsflächen, den zu analysierenden Parameterumfang und maßgebende Grenzwerte angegeben.

In Bayern liegt zudem zur Beurteilung von Boden- und Grundwasserproben das LfW-Merkblatt 3.8/1 vom 31.10.2001 vor. Dieses Merkblatt wurde aufgrund des Inkrafttretens der BBodSchV (2021) überarbeitet und ist nun ab dem 01.08.2023 als LfU-Merkblatt 3.8/1 anzuwenden. Das LfU-Merkblatt 3.8/1 bezieht sich auf den Wirkungspfad Boden – Grundwasser.

In der BBodSchV (2021) und im LfU-Merkblatt 3.8/1 (2023) sind sog. Prüfwerte für anorganische und organische Stoffe für die Beurteilung von Bodenproben am Ort der Probenahme und für Stoffkonzentrationen im Sickerwasser am Ort der Beurteilung angegeben. Ergänzend werden im LfU-Merkblatt 3.8/1 (2023) Stufewerte zur Beurteilung von Stoffkonzentrationen im Grundwasser genannt. Im LfU-Merkblatt 3.8/1 (2023) sind ebenfalls Differenzwerte für Basisparameter im Grundwasser dargelegt.

Die BBodSchV (2001) nennt ebenfalls Prüf- und Maßnahmenwerte für die Beurteilung von Oberbodenproben in Abhängigkeit von der Nutzungsart.

Für die Beurteilung gilt, dass, wenn nach den durchgeführten Untersuchungen und Prognosen im Rahmen der Orientierenden Untersuchung die festgelegten Prüfwerte nicht überschritten werden, insoweit nicht der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast besteht. Werden die maßgebenden Prüfwerte überschritten und bestätigt sich der Verdacht des Vorliegens einer Altlast oder einer schädlichen Bodenveränderung werden weitere Maßnahmen (Detailuntersuchung) erforderlich.

7 UMFANG DER ORIENTIERENDEN UNTERSUCHUNG

Zur Abstimmung des Untersuchungsumfangs wurde von unserer Seite mit Datum vom 14. Februar 2024 ein Untersuchungskonzept zur Ausführung der Orientierenden Untersuchung (Arbeitsunterlage [U4]) vorgelegt.

Von Seiten des Gesundheitsamtes wurde dem vorgeschlagenen Untersuchungsumfang mit Schreiben vom 22.02.2024 zugestimmt. Mit E-Mail vom 29. Februar 2024 des Landratsamtes Dachau wurde mitgeteilt, dass aus Sicht des Landratsamtes Dachau sowie des Wasserwirtschaftsamtes München keine grundsätzlichen Einwendungen bestehen. Von Seiten des Landratsamtes Dachau wurde darauf hingewiesen, dass ein weiterer Verdacht einer Deponiefläche auf der Flur-Nr. 330/3 erörtert wurde. Es wurde um Klärung gebeten, ob im Rahmen des Verfahrens einer Orientierenden Untersuchung bei Flur-Nr. 330/3 weiterer Untersuchungsbedarf gesehen wird oder gar volumnäßig darauf verzichtet werden kann. Nach Rücksprache mit dem Zweckverband zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe wurde auf Untersuchungen auf dieser Flur-Nummer verzichtet, da diese Flur-Nummer nicht im Eigentum des Marktes Markt Indersdorf ist und der Zweckverband zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe, der bei den hier dokumentierten Untersuchungen die Untersuchungen für den Grundstückseigentümer ausführt, keinen Zugriff darauf hat.

Zudem konnte vor der Ausführung der Feldarbeiten der Untersuchungsbedarf nicht abgeschätzt werden.

Nach Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt München wurden die hier dokumentierten Rammkernsondierungen, Entnahme von Bodenproben und die Entnahme von Bodenluftproben durch Crystal Geotechnik GmbH, Utting am Ammersee, ausgeführt. Die chemischen Analysen führte die Agrolab Labor GmbH, Bruckberg, Untersuchungsstelle gemäß § 18 BBodSchG, durch. Die Feld- und Laborarbeiten sowie die Vermessungsarbeiten, Festlegung der Bohrpunkte etc. wurden durch die Berichterstellerin, Sachverständige § 18 BBodSchG, SG 2, ausgeführt bzw. begleitet.

7.1 Wirkungspfad Boden – Wasser

Nachfolgend genannte Probenahmen / Untersuchungen wurden ausgeführt:

Flur-Nr. 330/2:

- 4 Kleinbohrungen bis in den natürlich anstehenden Untergrund.

Flur-Nr. 323, südwestlicher Teil:

- 10 Kleinbohrungen bis in den natürlich anstehenden Untergrund bzw. 3 m unter Geländeoberfläche zur sicheren Feststellung, dass im Tieferen keine Auffüllungen vorhanden sind.
- Einmessung der Aufschlussansatzpunkte.
- Entnahme von horizontierten Bodenproben aus den Kleinbohrungen nach organoleptischer Auffälligkeit, maximal über die Mächtigkeit von 1 m bzw. nicht schichtübergreifend.
- Entnahme von Bodenluftproben zur Analyse auf LHKW und BTEX. Da, wie nachfolgend beschrieben, bei einem Großteil der Bohrungen keine Auffüllungen erkundet wurde, erfolgte die Entnahme von Bodenluftproben nur aus den Kleinbohrungen mit erkundeten Auffüllungen.
- Analyse von Bodenproben aus den Kleinbohrungen auf den Parameterumfang der BBodSchV (2021), Anlage 2, Tabelle 1 + PAK + KW + PCB + TOC (konv.). Beim Antreffen von Auffüllungen war die Analyse von 2 Bodenproben je Kleinbohrung, bei Nichtvorhandensein von Auffüllungen eine Analyse pro Kleinbohrung vorgesehen.

Aufschlüsse / Feldarbeiten

Die ausgeführten Kleinbohrungen wurden mit E-Mail vom 28. Februar 2024 durch unser Ingenieurbüro angezeigt und mit E-Mail vom 28./29. Februar 2024 genehmigt. Vor Ausführung der Kleinbohrungen erfolgte durch H.B.S. Sprengtechnik und Kampfmittelbeseitigung GmbH, Schiltberg, die Freimeßung der jeweiligen Ansatzpunkte. Durch die Kampfmittelfreimeßung wurden im Bereich der Kleinbohrungen SDB 10 bis SDB 11 / SDB 12 Inhomogenitäten im Untergrund festgestellt. Einige Objekte in größerer Tiefe auch von größerer Ausdehnung, insbesondere bei der Kleinbohrung SDB 12, wurden angenommen. Es war erforderlich, die Bohrungsansatzpunkte der Kampfmittelfreimeßung anzupassen. Die Ansatzpunkte der Kleinbohrungen wurden zudem der Geländemorphologie angepasst. Es wurden Kleinbohrungen oberhalb der ausgebildeten Böschungskante abgeteuft, da davon ausgegangen werden konnte, dass hier am ehesten über eine Schüttkante Auffüllungen abgelagert wurden.

Die ausgeführten Kleinbohrungen wurden mittels Tonpellets über die gesamte Mächtigkeit verfüllt.

Einmessung

Das Einmessen der Bohrungsansatzpunkte erfolgte entsprechend dem Angebot mittels GPS. Aufgrund des Bewuchses war mittels GPS bei den Kleinbohrungen SDB 4, SDB 5, SDB 6, SDB 7, SDB 8, SDB 9 und SDB 14 die Höhe des Ansatzpunktes nur mit unplausibler Höhe zu ermitteln. Die in der Tabelle (1) und den Bohrprofilen angegebene Ansatzhöhe wurde unter Berücksichtigung der exakt gemessenen Höhen und Abgleich mit der Geländemorphologie geschätzt. Die ermittelte Lage ist dagegen relativ exakt. Sollte eine genaue Angabe der Ansatzhöhe der jeweiligen Kleinbohrung erforderlich werden, müsste unter Bezugnahme auf die vermessene Lage eine tachymetrische Einmessung der Geländehöhe an den jeweiligen Ansatzpunkten erfolgen. Wir weisen jedoch darauf hin, dass dies erst sinnvoll nach Abfallen des Laubes und unter Schaffung von Sichtschneisen und damit deutlichem Aufwand durchgeführt werden kann.

Analytik / Probenmengen

Wie beschrieben, erfolgten die Bodenaufschlüsse durch das Abteufen von Kleinbohrungen. Eine Zugänglichkeit des Geländes mit einem Bagger wäre insbesondere im westlichen Bereich der Flur-Nr. 323 und im Bereich der Flur-Nr. 330/2 nicht möglich gewesen. Eine Zufahrbarkeit bzw. Aufstellungsmöglichkeit für ein Bohrgerät, welches großkalibrige Bohrungen abteuft, ist ohne größeren Aufwand ebenfalls nicht möglich.

Da, wie zuvor beschrieben, seit dem 01.08.2023 die BBodSchV (2021) in Kombination mit dem LfU-Merkblatt 3.8/1 (2023) anzuwenden ist, werden insbesondere zur Ermittlung von organischen Schadstoffen deutlich größere Probenmengen benötigt. Auffüllungen sind oftmals locker gelagert, so dass durch den Aufschlussvorgang ein Zusammenstauchen erfolgt und die insbesondere bei der Ausführung von Kleinbohrungen gewonnenen Probenmengen gering sind. Durch die hier ausgeführten Kleinbohrungen konnten teils keine ausreichenden Probenmengen je Horizont gewonnen werden, um den Parameterumfang in vollem Umfang analysieren zu können. Um dennoch verwertbare Aussagen zu erhalten, war es erforderlich horizontübergreifende Mischproben zu erstellen. So wurden z. B. aus der Kleinbohrung SDB 1 die Probe 0,30 – 0,70 m und 0,70 – 1,40 m (natürlich gewachsener Boden) zusammengefasst. Bei dieser Probe konnten aufgrund eines nicht nachvollziehbaren Laborfehlers keine, außer der in Tabelle in Anlage (3.1) dargestellten Parameter, analysiert werden. Eine Zusammenfassung von Proben war ebenfalls bei den Kleinbohrungen SDB 10, SDB 12 und auch SDB 14 erforderlich. Bei SDB 14 wurde, um überhaupt Analysen ausführen zu können, die geringmächtige Probe des Oberbodens, der hier aufgrund der Ziegelbeimengungen den Auffüllungen zugerechnet wurde, mit einer Probe des natürlich anstehenden Untergrundes zusammengefasst. Aufgrund der vorliegenden Probenmengen konnte nicht an allen Proben der komplette Parameterumfang analysiert werden.

7.2 Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze

- Entnahme von 15 Oberbodenproben zur Erstellung jeweils einer Mischprobe aus dem landwirtschaftlich genutzten Flurstücksbereich der Flur-Nr. 330/2 für das Nutzungsszenario Ackerflächen (0 – 30 cm, 30 – 60 cm).
- Analyse der Oberbodenproben auf den Parameterumfang der BBodSchV (2021), Anlage 2, Tabelle 6.

7.3 Wirkungspfad Boden – Mensch

- Keine Entnahme von Oberbodenproben, da eine Nutzung als Kinderspiel- oder Freizeitfläche nicht gegeben ist.
- Ermittlung der Deponiegaskonzentration (Methan, Kohlendioxid, Schwefelwasserstoff und Sauerstoff) vor Ort.

- Die Deponiegaskonzentration wurde aus den Kleinbohrungen SDB 11, SDB 12 und SDB 13 ermittelt. Hierbei musste aufgrund des erkundeten Schichtwassers die Probenahmetiefe angepasst werden bzw. erfolgte eine Probenahme aus dem Grenzbereich Auffüllung / anstehender Boden. Aufgrund dieser Problematik erfolgte keine Bodenluftmessung in der Kleinbohrung SDB 10.

8 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

8.1 Auffüllungsmächtigkeit und Auffüllungszusammensetzung

Auffüllungsmächtigkeit

Die Lage der abgeteuften Kleinbohrungen kann dem Lageplan in Anlage (1.2) entnommen werden. In diesem Lageplan ist ebenfalls die ermittelte Mächtigkeit der Auffüllungen eingetragen.

Flur-Nr. 323

Wie dem Lageplan und auch den Bohrprofilen zu entnehmen ist, weist die überwiegende Fläche der Flur-Nr. 323 keine Auffüllungen auf. In den Kleinbohrungen SDB 1 bis SDB 8 wurden keine Auffüllungen erkundet. Hier steht unter dem Mutterboden natürlich gewachsener Boden in Form der zuvor beschriebenen, tertiären Sedimente, ausgebildet als stark schluffige Sande, schwach schluffige, kiesige Sande, Sande und Tone bzw. aus unterschiedlich tonigen, unterschiedlich sandigen Schluffen, an. In der Kleinbohrung SDB 7 wurde ein geringmächtiger Horizont aus stark sandigem, schluffigem Kies, ebenso wie in den Kleinbohrungen SDB 8 und SDB 9 (Kies und Sand, schluffig), erbohrt. Diese Sande und Kiese wurden vermutlich im ehemaligen Kiesabbau abgegraben. Auf der Flur-Nr. 323 wurden nur bei Abteufen der Kleinbohrungen SDB 13 und SDB 14 0,30 – 0,70 m mächtige Auffüllungen, gekennzeichnet durch Beimengungen von Ziegelbruchstücken und Keramik, erkundet. Die Bodenzusammensetzung war unauffällig. Damit ist für den Bereich der Flur-Nr. 323 davon auszugehen, dass nur im Senkenbereich geringmächtige Auffüllungen vorhanden sind.

Flur-Nr. 330/2

Die Kleinbohrung SDB 9 auf Flur-Nr. 330/2, mit tiefliegendem Ansatzpunkt im Bereich der nach Westen ansteigenden Senke gelegen, weist nur eine geringmächtige Auffüllung auf. Der Oberboden wurde hier der Auffüllung aufgrund der im Gelände feststellbaren Störstoffe (Keramikbruch, Metall etc.) zugeordnet. Die Kleinbohrungen SDB 10 bis SDB 12 mit höher liegendem Ansatzpunkt weisen Auffüllungsmächtigkeiten zwischen 0,90 m (SDB 12) bis 2,40 m (SDB 10) auf. Die Ansatzpunkte dieser Kleinbohrungen liegen oberhalb der zuvor beschriebenen Böschung.

Die kennzeichnenden Daten der Kleinbohrungen können nachfolgender Tabelle (1) entnommen werden.

Tabelle (1) Kennzeichnende Daten der Kleinbohrungen

Auf-schluss	Lage UTM Zone 32		Ansatz-höhe	Oberboden bis		Auffüllungen (Oberboden) bis		Auffüllungen bis		Tertiäre Sedi-mente bis		Wasserspiegel zum Bohrzeit-punkt		
	Rechtswert	Hochwert		mNHN	m u. GOK	mNHN	m u. GOK	mNHN	m u. GOK	mNHN	m. u. GOK ¹⁾	mNHN ¹⁾	m u. GOK	mNHN
Kleinbohrungen														
SDB 1	671640.28	5359925.94	498,38	0,30	498,08	--	--	--	--	--	2,10	496,28	kein Wasser	
SDB 2	671621.64	5359923.14	501,73	0,20	501,53	--	--	--	--	--	2,00	499,73	kein Wasser	
SDB 3	671599.96	5359913.60	502,13	0,30	501,83	--	--	--	--	--	2,00	500,13	kein Wasser	
SDB 4	671583.24	5359908.78	ca. 506,50	0,30	ca. 503,5	--	--	--	--	--	2,10	ca. 504,40	kein Wasser	
SDB 5	671547.28	5359894.34	ca. 506,00	0,30	ca. 505,7	--	--	--	--	--	3,10	ca. 502,90	kein Wasser	
SDB 6	671511.10	5359866.22	ca. 506,50	0,10	ca. 506,4	--	--	--	--	--	2,90	ca. 503,60	kein Wasser	
SDB 7	671484.93	5359858.86	ca. 504,00	0,30	ca. 503,7	--	--	--	--	--	3,00	ca. 501,00	kein Wasser	
SDB 8	671450.78	5359850.07	ca. 502,00	0,20	ca. 501,8	--	--	--	--	--	3,00	ca. 499,00	kein Wasser	
SDB 9	671437.32	5359853.89	ca. 502,50	--	--	0,30	ca. 502,20	--	--	--	2,60	ca. 499,90	kein Wasser	
SDB 10	671439.05	5359880.05	504,63	--	--	0,40	504,23	2,40	502,23	3,10	501,53	1,0	503,63	
SDB 11	671435.52	5359862.36	504,33	--	--	--	--	--	1,90	502,43	3,50	500,83	1,6	502,73
SDB 12	671463.75	5359878.24	504,40	--	--	0,30	504,10	0,90	503,50	2,90	501,50	1,8	502,60	
SDB 13	671480.26	5359873.55	503,88	--	--	--	--	0,70	503,18	3,00	500,88		kein Wasser	
SDB 14	671503.28	5359874.95	ca. 502,50	--	--	0,30	ca. 502,20	--	--	3,00	ca. 502,20		kein Wasser	

¹⁾ Bohrendteufe

Zusammenfassend kann damit ausgesagt werden, dass auf Flur-Nr. 323 keine relevanten Auffüllungen vorhanden sind. Es sind Fremdbeimengungen im Oberboden im Bereich der Senke erkennbar. Auf Flur-Nr. 330/2 sind nördlich der Böschungskante Auffüllungen vorhanden.

Auffüllungszusammensetzung

Bei Begehung der landwirtschaftlich genutzten, nördlichen Fläche der Flur-Nr. 330/2 ist bereits Bauschutt und Müll erkennbar. Die Auffüllungszusammensetzung kann auch den Bohrprofilen in Anlage (2.1.1) entnommen werden.

Auffüllung:	Mutterboden (Schluff, sandig, teils schwach kiesig, teils schwach humos bis stark humos)
	Sand, schwach bis stark kiesig, schluffig
	Sand und Schluff, schwach kiesig, teils schwach tonig
	Schluff, schwach bis stark sandig, schwach kiesig bis kiesig, teils schwach tonig, teils organisch
<u>Störstoffe / mineralische Beimengungen::</u>	Glasscherben bis < 5 % (SDB 10)
	Asphaltreste bis < 10 % (SDB 11)
	Betonbruch 100 % (SDB 12)
	Keramik bis 1 % (SDB 13)
	Ziegelbruch bis 30 – 40 % (SDB 11)

Die o.g. Zusammenstellung beinhaltet die maximalen Beimengungen.

Unterlagert werden die Auffüllungen von den zuvor beschriebenen, natürlich anstehenden Kiesen, Sanden und tertiären Schluffen.

8.2 Ergebnisse zum Wirkungspfad Boden – Wasser

Die Prüfberichte zum Wirkungspfad Boden – Wasser können Anlage (4.1), die tabellarische Darstellung der Auswertung Anlage (3.1), die LHKW- und BTEX-Analysen den Prüfberichten in Anlage (4.3) sowie Tabelle (2) dieses Berichtes entnommen werden.

Die ausgeführten Analysen des natürlich anstehenden Bodens, aber auch der Auffüllungen, weisen, außer für Fluorid in der Kleinbohrung SDB 10, keine Prüfwertüberschreitungen am Ort der Probenahme auf. Ein Großteil der analysierten Parameter konnte nicht oberhalb der Bestimmungsgrenze nachgewiesen werden. Der Prüfwert für Fluorid von 1.500 µg/l wird mit einer Stoffkonzentration in der Probe SDB 10/0,40 – 0,90 m von 1.600 µg/l überschritten. In diesem analysierten Schichthorizont lagen keine Hinweise auf anthropogene Beimengungen, die erhöhte Stoffkonzentrationen verursachen könnten, vor. Die Analysen der unterlagernden Schicht unterschreitet den Prüfwert für Fluorid. Die Stoffkonzentration für Fluorid liegt mit 1.100 µg/l jedoch in der Konzentrationsgröße des Horizontes SDB 11/ 1,00 – 1,90 m und damit oberhalb der Konzentrationen für Fluorid in den anderen analysierten Proben.

LHKW und BTEX waren in der Bodenluft nicht bestimmbar.

8.3 Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze

Die analysierten Oberbodenproben für den Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze auf Ackerflächen weisen keine Prüfwertüberschreitungen auf.

Die Prüfberichte können Anlage (4.2), die tabellarische Zusammenstellung Anlage (3.2) entnommen werden. Die Probenahmeprotokolle der Beprobung sind diesem Bericht als Anlage (2.2) beigelegt.

8.4 Wirkungspfad Boden – Mensch

Die vor Ort ermittelten Konzentrationen der deponiespezifischen Gase sowie die Konzentrationen von LHKW und BTEX können nachfolgender Tabelle (2) entnommen werden.

Tabelle (2) Ergebnisse der Bodenluftbeprobung und Analyse

Probenahme- stelle	O ₂ ¹ Vol.-%	CO ₂ ¹ Vol.-%	CH ₄ ¹ Vol.-%	H ₂ S ¹ ppm	LHKW mg/m ³	Vinylchlorid mg/m ³	BTEX-Summe mg/m ³
Blindprobe 1					n.b.	<0,3	n.b.
Blindprobe 2					n.b.	<0,3	n.b.
SDB 11	17	2,02	0,0	0,0	n.b.	<0,3	n.b.
SDB 12	18	0,23	0,0	0,0	n.b.	<0,3	n.b.
SDB 13	20	0,74	0,0	0,0	n.b.	<0,3	n.b.

¹⁾ vor-Ort-Messung

Die Probenahmeprotokolle sind diesem Bericht als Anlage (2.3) beigelegt. Die Prüfberichte sind in Anlage (4.3) enthalten.

Methan und Schwefelwasserstoff waren nicht nachweisbar. Die Bodenluft in den Kleinbohrungen SDB 12 und SDB 13 weist eine der normalen Bodenluft vergleichbare Zusammensetzung auf. Eine Beeinflussung durch Auffüllungen oder organische Ablagerungen kann nicht festgestellt werden. Die Bodenluft in der Kleinbohrung SDB 11 weist eine verringerte Sauerstoffkonzentration in Kombination mit einer geringmäig erhöhten Kohlendioxidkonzentration (2,02 Vol.-%) auf.

9 ABSCHÄTZUNG DER VON DER ALTLASTVERDACHTSFLÄCHE AUF DEN FLUR-NRN. 323 UND 330/2, GEMARKUNG EICHHOFEN, AUSGEHENDEN GEFAHR-DUNG FÜR DIE WIRKUNGSPFADE**9.1 Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden – Wasser****Flur-Nr. 323**

Bei den analysierten Proben der Kleinbohrungen SDB 1 bis SDB 9, SDB 13 und SDB 14 konnte keine Prüfwertüberschreitung am Ort der Probenahme festgestellt werden. Damit ist davon auszugehen, dass auch der Prüfwert am Ort der Beurteilung unterschritten wird und somit eine Gefährdung für das Grundwasser ausgeschlossen werden kann. Auf Grund dessen kann der Verdacht des Vorhandenseins bzw. Entstehens einer schädlichen Bodenverände-rung für den Wirkungspfad Boden – Wasser für die Flur-Nr. 323, Gemarkung Eichhofen, ausgeschlossen werden.

Flur-Nr. 330/2

Die analysierten Bodenproben der Kleinbohrungen SDB 9 bis SDB 12 unterschreiten, außer der nachfolgend beschriebenen Probe, die Prüfwerte. Der Prüfwert im Eluat am Ort der Probenahme wird von der Probe SDB 10/0,40 – 0,90 m, von Fluorid überschritten. Unter dem Prüfwert liegende, relativ hohe Fluoridkonzentrationen waren auch im Horizont SDB 10/0,90 – 2,40 m sowie in der Probe SDB 11/1,00 – 1,90 m nachweisbar.

Aufgrund der festgestellten Konzentrationen wird damit punktuell der Prüfwert am Ort der Probenahme für Fluorid überschritten.

Fluoride werden im Rahmen der bodenschutzrechtlichen Erkundung erst seit Gültigkeit der aktuellen BBodSchV (2021) analysiert. Fluoride sind in hoher Konzentration gesundheits-schädlich, wurden auch in Rattengift verwendet und sind Bestandteil von Pestiziden. Als Spuren-element tritt Fluorid natürlich auf.

Wie in den Bohrungen erkundet, staut sich über bindigen Schichten des Tertiärs oder auch innerhalb der Auffüllungen Schichtwasser. Diese Wasservorkommen sind unseres Erachtens jedoch nicht als verbreitetes Grundwasser anzusehen. Für die Kleinbohrung SDB 10 muss unseres Erachtens davon ausgegangen werden, dass, da Schichtwasser bei 1,00 m erkundet wurde, der Prüfwert lokal am Ort der Beurteilung von Sickerwasser überschritten wird. Damit

kann lokal das Entstehen einer schädlichen Grundwasserveränderung nicht ausgeschlossen werden.

In der Kleinbohrung SDB 10 werden die Auffüllungen von bindigen Schichten mit geringer bis sehr geringer Durchlässigkeit unterlagert. Die Kleinbohrungen SDB 10, SDB 11, SDB 12 und SDB 13 weisen ab ca. 1,90 – 2,50 m unter GOK ebenfalls gering bis nicht durchlässige Schichten auf. Aufgrund dessen und da im Allgemeinen das tertiäre Hauptgrundwasserstockwerk aufgrund der bindigen Schichten gut gekühlt ist, kann ausgeschlossen werden, dass Schichtwasser dem Grundwasserstockwerk zutritt.

Es ist jedoch wahrscheinlich, dass das in den Auffüllungen und in den kiesigen, sandigen Schichten in diesem Bereich vorhandene Schichtwasser über einen Austritt an der Hangkante oder über den kiesigen Horizont mit dem Wasser des Oberflächengewässers kommuniziert. Der festgestellte Schichtwasserspiegel korreliert annähernd mit der Oberfläche des Oberflächengewässers. Aufgrund der nur punktuellen Überschreitung des Prüfwertes für Fluorid in einer Probe und der Vermischung mit Oberflächenwasser im Gewässer sowie der relativ geringen Prüfwertüberschreitung halten wir jedoch eine Überschreitung des Prüfwertes im Oberflächengewässer für unwahrscheinlich.

9.2 Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze

Flur-Nr. 330/2

Wie beschrieben, werden die Prüfwerte für die Nutzungsszenarien Ackerfläche in den analysierten Proben nicht überschritten. Damit besteht keine Gefährdung für den Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze für die weitere landwirtschaftliche Nutzung. Es werden keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Wir weisen jedoch darauf hin, dass mineralische Fremdbeimengungen und Störstoffe oberflächennah erkennbar sind.

9.3 Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden – Mensch

Flur-Nr. 323

Da, wie beschrieben, für den Bereich der Flur-Nr. 323 keine mächtigeren Auffüllungen nachgewiesen wurden und nur Auffüllungen mit mineralischen Beimengungen festgestellt wurden, wurden aus den Kleinbohrungen, die auf Flur-Nr. 323 niedergebracht wurden, keine Bodenluftproben entnommen und keine Deponiegaskonzentrationen gemessen. Es werden keine weiteren Maßnahmen in Bezug auf den Wirkungspfad Boden – Mensch erforderlich.

Flur-Nr. 330/2

Unserer Erfahrung nach können insbesondere in der beginnenden Vegetationsphase und in der Vegetationsphase auch natürlich von der üblichen Bodenluft abweichende Kohlendioxidkonzentrationen von bis zu 6 Vol.-% auftreten. Dies bedeutet, eine eindeutige Rückführung der leicht erhöhten Kohlendioxidkonzentration auf organische Abbauprozesse kann aufgrund der vorliegenden Analysen nicht angenommen werden. Auf Grund dessen und aufgrund des Verdünnungsfaktors bei Übertritt der Bodenluft an die Umgebungsluft kann eine Gefährdung für den Menschen bei Begehung des Grundstücks ausgeschlossen werden. Die erkundete Auffüllungszusammensetzung liefert ebenfalls keinen Hinweis auf das Entstehen von schädlichen Deponiegasen mit erhöhter Methan- und verringelter Kohlendioxidkonzentration.

Es besteht keine Gefährdung durch Deponiegase bei Begehung des Grundstücks durch den Menschen.

10 VORSCHLÄGE ZUM WEITEREN VORGEHEN

Aufgrund der vorliegenden Analysenergebnisse und des Vorhandenseins eines verbreiteten Grundwasserstockwerks erst in größerer Tiefe kann das Entstehen einer schädlichen Grundwasserverunreinigung eines genutzten Grundwasserstockwerks ausgeschlossen werden. Der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung bzw. Altlast kann ausgeräumt werden.

In Bezug auf die punktuell ermittelte, prüfwertüberschreitende Fluoridkonzentration, die nicht zu einer Überschreitung des Prüfwertes im Oberflächengewässer führen dürfte und da keine Nutzungen des Schichtwassers im Umfeld vorhanden sind, halten wir weitere Maßnahmen für

nicht verhältnismäßig. Auf Grund dessen werden unseres Erachtens keine weiteren Maßnahmen, z. B. die Durchführung einer Detailuntersuchung für den Wirkungspfad Boden – Wasser erforderlich. Zudem dürfte auch eine Verdünnung der Stoffkonzentration beim Übertreten des Sickerwassers in das Schichtwasser zur Prüfwertunterschreitung im Schichtwasser, bezogen auf die Mächtigkeit des Schichtwassers, führen.

Weitere Maßnahmen für den Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze sind ebenfalls nicht notwendig. Eine Gefährdung des Menschen durch erhöhte Stoffkonzentrationen in der Bodenluft kann ebenfalls ausgeschlossen werden, so dass bei der gegenwärtigen Nutzung auch für diesen Wirkungspfad keine weiteren Maßnahmen erforderlich werden.

Sollte jedoch eine Bebauung mit Einbindung von Bauteilen unter den Untergrund ausgeführt werden, empfehlen wir, die Bauwerke auf der sicheren Seite liegend eventuell gassicher auszubilden oder im Vorlauf an zu errichtenden Bodenluftmessstellen ein Bodenluftmonitoring auszuführen.

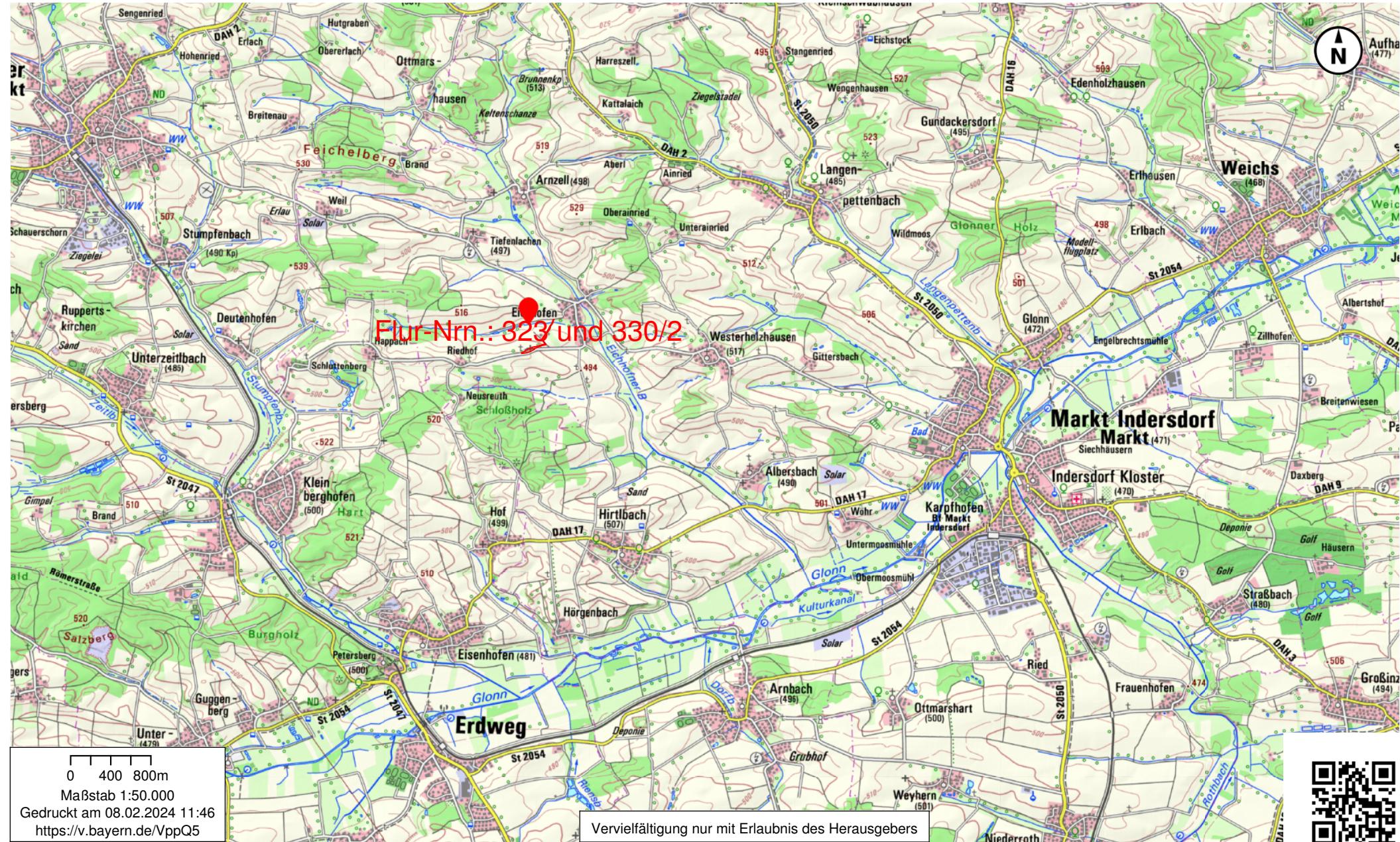
Wie beschrieben, ist die Flur-Nr. 330/3 nicht Gegenstand der Beurteilung. Eine weitere Erstreckung der auf Flur-Nr. 330/2 erkundeten Auffüllungen nach Norden kann jedoch nicht ausgeschlossen werden.

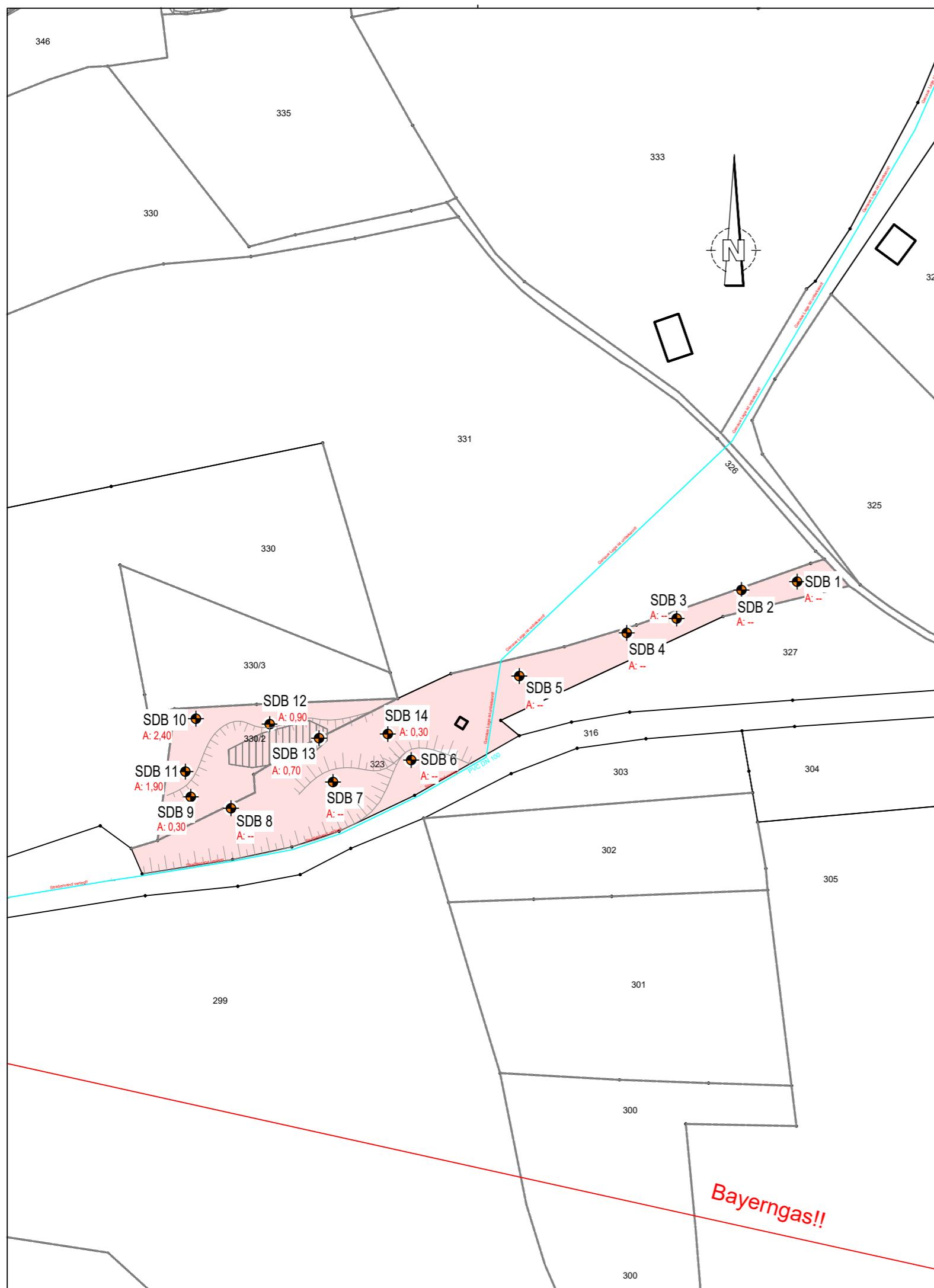
CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (1)

LAGEPLÄNE





LEGENDE

- Kleinbohrung
 - Altlastverdachtsfläche
 - A: 1,90 Auffüllungen bis 1,90 m u. GOK erkundet
 - A: -- keine Auffüllungen erkundet

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH
INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG
HOFSTATTSTRASSE 28 D-86919 UTTING TELEFON 08806/95894-0
SCHLÜTERSTRASSE 11 D-85512 WASSERBURG TELEFON 09071/02279-0

Bauherr
Zweckverband zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe

Projekt

Altlastverdachtsfläche auf Flur-Nrn. 323 und 330/2 Eichhofen, Orientierende Untersuchung

Lageplan mit Lage der Kleinbohrungen und Angaben zur Aufklärungsmächtigkeit
Maßstab gezeichnet Datum geprüft
1 : 1 500 TU CH 17.06.2024 SK

1:1.500	TH/CH	17.06.2024	SK
Projekt-Nr.	CAD-Plan Nr.		Anlage
A-001400	1		12

A 231480	1	1.2
Änderungen	Datum	gezeichnet

Projekt-Nr.: PN 18-376

ZVzWV der Alto Gruppe

Alternativenprüfung zum Brunnenstandort Eichhofen TB I und TB II

Anlage zu:

„Hydrogeologisches Gutachten zum Vorschlag eines Trinkwasserschutzgebietes für die Tiefbrunnen Eichhofen Br. I und Br. II“, Verfasser: HydroConsult GmbH, Augsburg vom 26.06.2025.

DETAILBESCHREIBUNG ZUR ALTERNATIVENPRÜFUNG

8. Alternativenprüfung

8.1 Betrachtung der Optimierungsmöglichkeiten

Die Reduzierung der Wasserverluste im Leitungssystem der Alto-Gruppe wird seit der Gründung des Zweckverbandes im Jahr 1994 konsequent verfolgt. Pro Jahr werden derzeit etwa 5 km des insgesamt ca. 290 km langen Leitungsnets erneuert. Damit wird der für die betriebliche Praxis empfohlene Referenzwert der Netzerneuerungsrate von 1,5 % intensiv nachverfolgt. Auf die jeweiligen, im Rahmen der Vorlage des Technischen Jahresberichts zur EÜV jährlich eingereichten Statistiken wird verwiesen.

Der Wasserverbrauch der angeschlossenen Wasserabnehmer sowohl im privaten Bereich als auch beim Gewerbe (Brauereien, Beton- u. Kunststoffhersteller) sowie der Landwirtschaft entspricht dem allgemein anerkannten Durchschnittsverbrauch. Einflussmöglichkeiten des Zweckverbandes auf das Verbraucherverhalten sind hier jedoch nur sehr eingeschränkt möglich. Die staatliche Forderung zur Reduzierung bzw. das Unterbleiben der Abgabe an Industrie, Großgewerbe und Landwirtschaft wird vom Zweckverband berücksichtigt. Allerdings ist ein größeres Einsparpotential in diesem Bereich nicht zu erwarten.

Die vom Ingenieurbüro Schmidt & Potamitis, Hohenbrunn erstellte Aktualisierung der Wasserbedarfsermittlung vom Februar 2021 liegt dem Landratsamt Dachau und dem Wasserwirtschaftsamt München bereits vor. Dieses Gutachten zeigt die aktuelle Wasserbedarfsermittlung für den Zweckverband zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe und weitergehend für den Zeitraum von 30 Jahren bis zum Jahr 2050.

Im Wasserbedarfsgutachten wurde festgestellt, dass mit den bestehenden Fördereinrichtungen der zu erwartende, maximale Tagesbedarf bereits jetzt nur noch mit technisch nicht vertretbaren Laufzeiten der Brunnen (>16 h/täglich) gedeckt werden kann. Um aber andererseits eine Steigerung der Wasserförderung über den Einbau von leistungsstärkeren Pumpen mit geringerer täglichen Laufzeit an bestehenden Standorten zu erzielen, würde durch eine Erhöhung der Förderleistung zwangsläufig eine Absenkung des Betriebswasserspiegels bis in den verfilterten Teil des Brunnenausbaus erfolgen. Dadurch wären nicht vertretbare Betriebsschädigungen der Brunnen (z.B. verstärkte Verockerung o.ä.) zu erwarten.

Die betriebenen Trinkwasserbrunnen werden nachweislich in regelmäßigen Zeitabständen regeneriert, um deren hydraulische Belastung zu verringern und derer Leistungsfähigkeit zu erhalten. Die Förderung des Wassers und die Verteilung über die aktuell vorhandenen Brunnen erfolgt im Rahmen der derzeitigen eingeschränkten 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 die maximale, technisch mögliche Betriebszeit in Höhe von mehr als 16 Stunden täglich übersteigt. Diese Betrachtung gilt insbesondere für die kleineren Brunnenanlagen in Indersdorf, Langenpettenbach und Weichs. Zudem wird seitens des Wasserwirtschaftsamtes München der jetzt noch betriebene Standort Langenpettenbach als nicht zukunftsträchtig erachtet. Ein Weiterbetrieb wurde eng mit einer Neuerschließung von Grundwasser verknüpft und ist lediglich zulässig bis zur Entwicklung und Inbetriebnahme eines neuen Gewinnungsstandortes.

Die wasserrechtliche Betrachtung bezüglich der aktuell ausgewiesenen Wasserschutzgebiete an den jeweiligen Brunnenstandorten zeigt, dass die Zutageförderung von Grundwasser an den betriebenen Brunnenanlagen das jeweilige Grundwasserdargebot in verträglicher und nachhaltig optimierter Weise nutzt. Demzufolge können an den einzelnen Brunnenstandorten keine Fördererhöhungen erfolgen, ohne das bisherige Gleichgewicht ungünstig zu beeinflussen.

Der Gewinnungsstandort Arzbach stellt derzeit die leistungsstärkste Brunnenanlage des Zweckverbandes dar, wo ggf. noch Erweiterungspotentiale gegeben sind. Da an diesem Standort Tiefengrundwasser im engeren Sinn gefördert wird, kann der Standort Eichhofen, der kein Tiefengrundwasser erschließt, den Erschließungsdruck auf tiefes Grundwasser reduzieren.

8.2 Betrachtung der Möglichkeit der Anpassung des Wasserverteilungssystems bzw. Teilversorgung von Gemeinde- oder Ortsteilen durch benachbarte Wasserversorger

Die benachbarten Trinkwasserversorgungsunternehmen, der Zweckverband zur Wasserversorgung der Weilachgruppe und der Zweckverband der Wasserversorgungsgruppe Sulzemoos-Arnbach wurden bezüglich der Möglichkeit zum ständigen Bezug von Grundwasser vom Zweckverband zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe schriftlich angefragt.

Die Wasserentnahmemöglichkeiten bzw. die Wasserrechte beider benachbarten Wasserversorger sind ausgerichtet auf den jeweiligen Wasserbedarf in den jeweiligen Verbandsgebieten. Freie Kapazitäten zur dauerhaften Versorgung auch nur von Teilbereichen des Versorgungsgebiets des Zweckverbandes zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe sind demzufolge nicht gegeben. Auf die Anfrageschreiben vom 02.02.2021 und die jeweiligen Antwortschreiben vom 17.02.2021 und vom 16.03.2021 wird verwiesen.

Auf eine Anfrage des Zweckverbands zur Wasserversorgung Freising Süd wurde verzichtet, da hier lediglich eine einzige Notverbundleitung zwischen Rettenbach und Giebing besteht, die zudem auf Grund der vorherrschenden Druckverhältnisse und der Dimensionierung des Leitungsnetzes so ausgerichtet ist, dass vom Zweckverband zur Wasserversorgung der Alto-

Gruppe her nur ein Teilbereich des Ortsteils Giebing (Versorgungsgebiet des Zweckverbandes Freising-Süd) mit einer Menge von ca. 1.300 m³/a versorgt werden kann.

8.3 Umsetzung der Forderung zur Schaffung einer Redundanz bzw. eines 2. Standbeins; Notwendigkeit einer zeitnahen Umsetzung

Auf die Ausführungen zur Einschätzung des Wasserwirtschaftsamtes München bezüglich des Brunnenstandortes Langenpettenbach, der als wenig zukunftsfähig betrachtet wird, kann auf Ziffer 8.1 verwiesen werden. Hieraus ergibt sich u.a. auch die zeitliche Vorgabe nach einer umgehenden Schaffung eines Alternativstandortes.

Diese Betrachtung wurde kombiniert mit der grundsätzlichen Forderung der Wasserwirtschaftsverwaltung, wonach sich jeder Wasserversorger ein 2. Standbein zur Schaffung einer redundanten Versorgungsmöglichkeit seiner angeschlossenen und künftigen Abnehmer schaffen soll.

Insbesondere zeigt die vom Ingenieurbüro Schmidt & Potamitis, Hohenbrunn erstellte Aktualisierung der Wasserbedarfsermittlung vom Februar 2021, dass u.a. aufgrund der künftig abzusehenden Bevölkerungs- und Zuzugsentwicklung im Versorgungsgebiet wegen der damit einhergehenden steigenden Bedarfsmenge an Trinkwasser diese Problematik angegangen werden muss.

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

8.4.1 Uferfiltrat

Im Verbandsgebiet ist die Glonn zwischen etwa Hörgenbach (Gemeinde Markt Indersdorf) und Ebersbach (Gemeinde Weichs) auf einer Strecke von etwa 11 km das einzige Fließgewässer mit ganzjährig ausreichender Wasserführung.

Hydrogeologische Verhältnisse

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

Die Glonn weist im langjährigen Mittel einen mittleren Abfluss von 3,26 m³/s sowie einen Niedrigwasserabfluss von 0,46 m³/s auf (Pegel Hohenkammer). Aus diesem Abfluss speist sich das Uferfiltrat im Grundwasserbegleitstrom. Bei der erforderlichen Spitzenentnahme des

neuen Gewinnungsgebietes von 45 l/s müssten daher theoretisch 10% 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, verkehrlichen Anlagen und Versorgungsleitungen zur Verfügung stehen. Neben dem hohen Flächenbedarf der Wassergewinnungsanlagen wären noch sichernde Vorkehrungen zu planen, da dieser Bereich in einem amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet (HQ₁₀₀) liegt.

Der Raum zwischen Weichs und Ebersbach ist weitflächig durch das Hauptbiotop Nr. 7634-1257 aus naturschutzfachlichen Gründen vor baulichen Eingriffen geschützt und scheidet daher für das Vorhaben aus. Zudem ist das Gefährdungspotential im Unterstrom der kommunalen Kläranlage Weichs (Ausbaugröße 3.000 Einwohnerwerte EW) zu berücksichtigen.

Zwischen Weichs und Markt Indersdorf scheidet das Gebiet südlich der Glonn aufgrund der dortigen Biotope für bauliche Eingriffe sowie einer mit der Brunnenanlage verbundenen Grundwasserabsenkung aus. Nördlich der Glonn sind zwischen Markt Indersdorf/OT Glonn und Weichs landwirtschaftliche Flächen vorhanden. Abgesehen von der geringen Fläche für eine etwaige Brunnengalerie und der Verfügbarkeit der Flächen ist die Nähe zur Ortsbebauung zu berücksichtigen. Zudem liegt dieses Gebiet im Abstrom der kommunalen Kläranlage Markt Indersdorf (Ausbaugröße 18.000 EW).

Der Bereich von Hörgenbach bis Markt Indersdorf liegt im Abstrom der Gemeinde Erdweg mit den Gefährdungspotentialen der kommunalen Kläranlage (Ausbaugröße 8.000 EW) sowie der Bahnline, die das Glonntal quert. Wie in den anderen Bereichen sind auch hier flächenhaft Biotope ausgewiesen, die einem baulichen Eingriff sowie einer Grundwasserabsenkung entgegenstehen.

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 Verhältnisse führen zu einem sehr ausgedehnten Trinkwasserschutzgebiet, wo voraussichtlich jeweils oberstromig gelegene Ortsgebiete mit einbezogen werden müssten.

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

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

Umweltverträglichkeit

Das betrachtete Gebiet liegt im Landschaftsschutzgebiet Glonntal und im festgesetzten Überschwemmungsgebiet der Glonn. Damit liegen besondere örtliche Gegebenheiten vor.

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

Fazit

Die Nutzung von Uferfiltrat stellt keine Alternative zum Brunnenneubau dar.

8.4.2 Oberflächennahe Grundwasservorkommen, die nicht mit den geplanten Brunnen 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 Glonntals etwa bei Obermoosmühl und Zillhofen sowie vereinzelte, isolierte Abschwemmmassen etwa bei Arnbach in Frage.

Hydrogeologische Verhältnisse

Da auch die würmzeitlichen Niederterrassenablagerungen eine periglaziale Entstehung haben, werden diese ebenso wie die Talbodensedimente der Glonn 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 stellt keine Alternative zum Brunnenneubau dar.

8.4.3 Tieferliegende Grundwasservorkommen, die von den geplanten Brunnen erschlossen werden

Der tiefere Untergrund des Verbandsgebietes wird von einer Wechsellsage aus Feinkiesen, Sanden, Schluffen und Tonmergeln aufgebaut. Wie Gutachten gezeigt haben („Bilanzierung der Grundwasservorräte im Verbandsgebiet des ZV Alto-Gruppe“, HydroConsult GmbH, Augsburg vom 10.09.2018) können die tieferliegenden Grundwasservorkommen in den tertiären Schichten in ein oberes erstes (HGW1) und ein unteres zweites Hauptgrundwasserstockwerk (HGW2) unterschieden werden. Dabei entspricht das HGW2 dem eigentlichen „Tiefengrundwasser“. Erfahrungsgemäß ist das HGW1 bereichsweise zu wenig ergiebig, so dass an manchen Standorten das HGW2 erschlossen wird.

Bereits im Rahmen der Bearbeitung des „Hydrogeologischen Gutachten zur Erkundung des tertiären Grundwassers für den Zweckverband zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe“, Geotechnischen Büro Prof. Schuler/ Dr. Ing. Gödecke, Augsburg vom 25.04.1995 wurden umfangreiche Erkundungsbohrungen im Verbandsgebiet durchgeführt, die zur Standortfindung geführt haben. Dieses Gutachten liegt dem Wasserwirtschaftsamt München bereits seit dem Jahr 1995 vor und dient seitdem als Grundlage grundsätzlicher wasserwirtschaftlicher Be- trachtungen im Landkreis Dachau.

- **Alternative Altoforst:**

Für die Erkundung eines entsprechend leistungsstarken Standortes nördlich der Glonn wurden dabei im Jahr 1995 neben den Standorten Eichhofen und Arzbach (bereits erschlossen) auch am Standort Alto-Forst, etwa 2,5 km nordwestlich von Altomünster zwei Versuchsbohrungen erstellt. Der Standort Alto-Forst wurde in der hydrogeologisch-wasserwirtschaftlichen Auswertung der Bohrergebnisse als **ehler ungünstig bewertet**, da dort für eine ergiebige Grundwasserförderung in erster Linie „Tiefengrundwasser“ erschlossen werden müsste, während am Standort Eichhofen ein oberflächennäheres Grundwasserstockwerk zur Verfügung steht. Auch sind am Standort Altoforst neben dem verbandseigenen Bohrgrundstück keine weiteren Flächen verfügbar, die zum Bau eines Wasserwerks notwendig wären.

- **Alternative Eichhofen/Neusreuth:**

In enger Abstimmung mit dem damaligen Wasserwirtschaftsamt Freising wurden am Standort Eichhofen/Neusreuth auch im Jahr 1995 zwei Versuchsbohrungen niedergebracht mit dem Ziel sowohl das obere (HGW1) Hauptgrundwasserstockwerk wie auch das eigentliche Tiefengrundwasser (HGW2) zu erkunden.

Die Bewertung der hieraus gewonnenen Ergebnisse hat ergeben, **dass bereits im HGW1 günstige Verhältnisse** zur Grundwassergewinnung gegeben sind. **Eine Nutzung des Tiefengrundwassers (HGW2) ist an diesem Standort nicht zwingend erforderlich.** Durch die

Schonung des Tiefengrundwassers war es allerdings erforderlich, die geringere Ergiebigkeit des HGW 1 durch eine zweite Brunnenbohrung auszugleichen.

Dementsprechend erfolgte im Jahr 1996 – wiederum in enger Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt Freising – am Standort Eichhofen/Neusreuth die Abteufung von zwei Bohrbrunnen zur Gewinnung und Zutageförderung von Trinkwasser. Die Brunnen wurden in vollem Umfang in Bohrtiefe, Ausbau und Ausstattung entsprechend der später geplanten Nutzung hergestellt.

8.5 Realisierungsmöglichkeiten und wirtschaftliche Betrachtung

Auf die Ausführungen unter der Ziffer 8.3 und die Notwendigkeit zum sofortigen Handeln wird verwiesen.

Eine umgehende Schaffung eines neuen Gewinnungsgebietes ist nur machbar auf zweckverbandseigenen 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 beinhaltet auch den Immobilienbereich 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 vorrangige Betrachtung der Grundstücke, die sich bereits im Eigentum des Zweckverbandes zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe befinden.

Dies betrifft die in der Alternativenprüfung betrachteten Grundstücke für eine Wassergewinnung im Bereich Altomünster im sogenannten Altoforst und im Bereich Indersdorf bei Eichhofen/Neusreuth, die sich im Eigentum des Zweckverbandes befinden.

8.6 Realisierung der Wassergewinnung am Standort Eichhofen/Neusreuth

Auf die vorherigen Ausführungen bezüglich einer raschen Lösung zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit hinsichtlich der Trinkwasserversorgung wird verwiesen.

In enger Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt München wurde der Standort Eichhofen/Neusreuth in den Jahren 2019 bis 2021 erneut untersucht und bewertet.

Die bereits 1995 festgestellten günstigen Ergebnisse hinsichtlich Wasserdargebot und Wasserqualität wurden in der Zustandsprüfung 2019 bestätigt. Zudem wurde erneut der Brunnenzustand geprüft, eine Intensivreinigung durchgeführt und auf Hinweis des Wasserwirtschaftsamtes München auch eingehende isotopische Untersuchungen durchgeführt. Hierzu wird auf das Gutachten „Zustandsprüfung und Regenerierung der Tiefbrunnen Eichhofen I und II“, HydroConsult GmbH, Augsburg vom 29.11.2019 verwiesen.

Der Standort Eichhofen/Neusreuth stellt sich dahingehend als optimal geeigneter Standort dar. Am Standort befinden sich bereits die zwei benötigten Förderbrunnen. Ein diesbezüglicher finanzieller Aufwand ist somit nicht mehr erforderlich.

Bereits im Rahmen der Niederbringung der Versuchsbohrung und der Abteufung der Förderbrunnen wurde die Bevölkerung der umliegenden Ortschaften über das grundsätzliche Vorhaben, an diesem Standort eine Wassergewinnungsanlage zu errichten, informiert und dahingehend sensibilisiert.

Wasserwirtschaftsamt München



WWA München - Heßstraße 128 - 80797 München

Landratsamt Dachau
Weiherweg 16
85221 Dachau
Zehetmair Ulla <Ulla.Zehetmair@lra-dah.Bayern.de>

Ihre Nachricht
20.06.2024

Unser Zeichen
4.2-4532.1-DAH 08-
24074/2024

Bearbeitung +49 (89) 21233 2741
Veronika Hanickel

Datum
02.07.2024

Vollzug der Bodenschutzgesetze; Altlastenverdachtsflächen 323 und 330/2 der Gemarkung Eichhofen, Gemeinde Markt Indersdorf
Zweckverband Wasserversorgung Alto Gruppe, Markt Indersdorf, Brunnen I und II, Eichhofen

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir nehmen zur Orientierenden Untersuchung der Altlastenverdachtsfläche 323 und 330/2 der Gemarkung Eichhofen, welche sich im Bereich des geplanten Wasserschutzgebiets Eichhofen des ZV zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe befindet, wie folgt Stellung:

1 Sachstand

Im Rahmen des Verfahrens zur Ausweisung eines Wasserschutzgebietes für die Brunnen TB 1 und TGB 2 des Zweckverbandes zur Wasserversorgung der Alto-Gruppe erfolgte von einem Beteiligten die Mitteilung, dass sich auf den Flur-Nrn. 323 und 330/2, Gemarkung Eichhofen, eine ehemalige wilde Mülldeponie befand. Auf Grund dessen wurde die Grundstücke in das Altlastenkataster mit der ABuDIS-Nr. 17400854 eingetragen. Durch Recherchen und Befragungen und auch nach Aussagen des Wasserwirtschaftsamtes München konnten keine weiteren Informationen zu dieser Fläche erhoben werden. Da im Rahmen der Ausweisung des Wasserschutzgebietes Eichhofen jedoch sicherzustellen ist, dass es zu keiner Gefährdung des



Grundwassers kommen kann, wurde hier Handlungsbedarf gesehen. Die erforderliche Orientierende Untersuchung wird mit dem hier vorliegenden Bericht dokumentiert und vorgelegt.

Die Flur-Nr. 323 erstreckt sich über einen Feldweg hinaus nach Osten. Die Untersuchungen beschränken sich auf den westlichen, im Lageplan dargestellten Bereich.

2 Beurteilung durch den Gutachter

Ergebnisse zum Wirkungspfad Boden – Wasser

Die Prüfberichte zum Wirkungspfad Boden – Wasser können Anlage (4.1), die tabellarische Darstellung der Auswertung Anlage (3.1), die LHKW- und BTEX-Analysen den Prüfberichten in Anlage (4.3) sowie Tabelle (2) dieses Berichtes entnommen werden. Die ausgeführten Analysen des natürlich anstehenden Bodens, aber auch der Auffüllungen, weisen, außer für Fluorid in der Kleinbohrung SDB 10, keine Prüfwertüberschreitungen am Ort der Probenahme auf. Ein Großteil der analysierten Parameter konnte nicht oberhalb der Bestimmungsgrenze nachgewiesen werden. Der Prüfwert für Fluorid von 1.500 µg/l wird mit einer Stoffkonzentration in der Probe SDB 10/0,40 – 0,90 m von 1.600 µg/l überschritten. In diesem analysierten Schichthorizont lagen keine Hinweise auf anthropogene Beimengungen, die erhöhte Stoffkonzentrationen verursachen könnten, vor. Die Analysen der unterlagernden Schicht unterschreitet den Prüfwert für Fluorid. Die Stoffkonzentration für Fluorid liegt mit 1.100 µg/l jedoch in der Konzentrationsgröße des Horizontes SDB 11/ 1,00 – 1,90 m und damit oberhalb der Konzentrationen für Fluorid in den anderen analysierten Proben.

LHKW und BTEX waren in der Bodenluft nicht bestimmbar.

Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden – Wasser

Flur-Nr. 323

Bei den analysierten Proben der Kleinbohrungen SDB 1 bis SDB 9, SDB 13 und SDB 14 konnte keine Prüfwertüberschreitung am Ort der Probenahme festgestellt werden. Damit ist davon auszugehen, dass auch der Prüfwert am Ort der Beurteilung unterschritten wird und somit eine Gefährdung für das Grundwasser ausgeschlossen werden kann. Auf Grund dessen kann der Verdacht des Vorhandenseins bzw. Entstehens einer schädlichen Bodenveränderung für den Wirkungspfad Boden – Wasser für die Flur-Nr. 323, Gemarkung Eichhofen, ausgeschlossen werden.

Flur-Nr. 330/2

Die analysierten Bodenproben der Kleinbohrungen SDB 9 bis SDB 12 unterschreiten, außer der nachfolgend beschriebenen Probe, die Prüfwerte. Der Prüfwert im Eluat am Ort der Probenahme wird von der Probe SDB 10/0,40 – 0,90 m, von Fluorid überschritten. Unter dem Prüfwert liegende, relativ hohe Fluoridkonzentrationen waren auch im Horizont SDB 10/0,90 – 2,40 m sowie in der Probe SDB 11/1,00 – 1,90 m nachweisbar.

Aufgrund der festgestellten Konzentrationen wird damit punktuell der Prüfwert am Ort der Probenahme für Fluorid überschritten.

Fluoride werden im Rahmen der bodenschutzrechtlichen Erkundung erst seit Gültigkeit der aktuellen BBodSchV (2021) analysiert. Fluoride sind in hoher Konzentration gesundheitsschädlich, wurden auch in Rattengift verwendet und sind Bestandteil von Pestiziden. Als Spurenelement tritt Fluorid natürlich auf.

Wie in den Bohrungen erkundet, staut sich über bindigen Schichten des Tertiärs oder auch

innerhalb der Auffüllungen Schichtwasser. Diese Wasservorkommen sind unseres Erachtens jedoch nicht als verbreitetes Grundwasser anzusehen. Für die Kleinbohrung SDB 10 muss unseres Erachtens davon ausgegangen werden, dass, da Schichtwasser bei 1,00 m erkannt wurde, der Prüfwert lokal am Ort der Beurteilung von Sickerwasser überschritten wird. Damit kann lokal das Entstehen einer schädlichen Grundwasserveränderung nicht ausgeschlossen werden.

In der Kleinbohrung SDB 10 werden die Auffüllungen von bindigen Schichten mit geringer bis sehr geringer Durchlässigkeit unterlagert. Die Kleinbohrungen SDB 10, SDB 11, SDB 12 und SDB 13 weisen ab ca. 1,90 – 2,50 m unter GOK ebenfalls gering bis nicht durchlässige Schichten auf. Aufgrund dessen und da im Allgemeinen das tertiäre Hauptgrundwasserstockwerk aufgrund der bindigen Schichten gut gekühlt ist, kann ausgeschlossen werden, dass Schichtwasser dem Grundwasserstockwerk zutritt.

Es ist jedoch wahrscheinlich, dass das in den Auffüllungen und in den kiesigen, sandigen Schichten in diesem Bereich vorhandene Schichtwasser über einen Austritt an der Hangkante oder über den kiesigen Horizont mit dem Wasser des Oberflächengewässers kommuniziert.

Der festgestellte Schichtwasserspiegel korreliert annähernd mit der Oberfläche des Oberflächengewässers.

Aufgrund der nur punktuellen Überschreitung des Prüfwertes für Fluorid in einer Probe und der Vermischung mit Oberflächenwasser im Gewässer sowie der relativ geringen Prüfwertüberschreitung halten wir jedoch eine Überschreitung des Prüfwertes im Oberflächengewässer für unwahrscheinlich.

VORSCHLÄGE ZUM WEITEREN VORGEHEN

Aufgrund der vorliegenden Analysenergebnisse und des Vorhandenseins eines verbreiteten Grundwasserstockwerks erst in größerer Tiefe kann das Entstehen einer schädlichen Grundwasserverunreinigung eines genutzten Grundwasserstockwerks ausgeschlossen werden.

Der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung bzw. Altlast kann ausgeräumt werden.

In Bezug auf die punktuell ermittelte, prüfwertüberschreitende Fluoridkonzentration, die nicht zu einer Überschreitung des Prüfwertes im Oberflächengewässer führen dürfte und da keine Nutzungen des Schichtwassers im Umfeld vorhanden sind, halten wir weitere Maßnahmen für nicht verhältnismäßig. Auf Grund dessen werden unseres Erachtens keine weiteren Maßnahmen, z. B. die Durchführung einer Detailuntersuchung für den Wirkungspfad Boden – Wasser erforderlich. Zudem dürfte auch eine Verdünnung der Stoffkonzentration beim Übertreten des Sickerwassers in das Schichtwasser zur Prüfwertunterschreitung im Schichtwasser, bezogen auf die Mächtigkeit des Schichtwassers, führen.

Wie beschrieben, ist die Flur-Nr. 330/3 nicht Gegenstand der Beurteilung. Eine weitere Erstreckung der auf Flur-Nr. 330/2 erkundeten Auffüllungen nach Norden kann jedoch nicht ausgeschlossen werden.

3 Wasserwirtschaftliche Stellungnahme

Laut Gutachter wurde nur eine punktuelle Überschreitung des Prüfwertes für Fluorid in einer Probe festgestellt.

Wir schließen uns der Beurteilung des Gutachters an, dass von der punktuell ermittelten, prüfwertüberschreitenden Fluoridkonzentration keine Gefährdung für den Schutzzweck des

geplanten Wasserschutzgebietes ausgeht.

Aus wasserwirtschaftlicher Sicht kann auf eine Detailuntersuchung bzw. weitere Altlastenuntersuchungen auf der östlichen Teilfläche der Fl.-Nr. 323 sowie der angrenzenden Fl.-Nr. 330/3 verzichtet werden, da aus wasserwirtschaftlicher Sicht nicht mit einer Gefährdung des tieferliegenden und später zu Trinkwasserzwecken geförderten Grundwassers ausgegangen wird.

Mit freundlichen Grüßen
gez.

Veronika Hanickel
Technische Oberinspektorin