

Gutachten



Schwetzingen, Scheffelstraße 22
Altstandort Pfaudler-Areal
Objekt-Nr. 7415 und 2991
- Detailuntersuchung -

TÖNIGES GmbH
Diplom- und Ingenieurgeologen
Mitglied im: VBI, DGGT, UKOM, IHK R-N
Kleines Feldlein 4
D-74889 Sinsheim
Tel.: 07261 9211-0
Fax: 07261 9211-22
Internet: <http://www.toeniges-gmbh.de>
E-Mail: info@toeniges-gmbh.de

Baugrund- und Altlastengutachten,
Sanierung, Hydrogeologie,
Geoinformatik, Geothermie,
Erdstoffmanagement,
Beweissicherungsverfahren



Gutachten

Zweigstellen:

Am Teuerbrünne 119
D-74078 Heilbronn
Tel.: 07066 915560

Heuauer Weg 22
D-69124 Heidelberg
Tel.: 06221 7366730

Blumenstraße 16
D-74385 Pleidelsheim
Tel. 07144 286350

Projekt Nr. P21-0462

Projekt Schwetzingen, Scheffelstraße 22, Altstandort Pfaudler-Areal
AS ehem. Emailierwerk, Obj.-Nr. 7415
AS Sägewerk Engelhorn, Obj.- Nr. 2991
Detailuntersuchung / Wirkungspfad Boden – Grundwasser

Auftraggeber EPPLE Projekt Kurpfalz GmbH
Vangerowstr. 2
69115 Heidelberg

Lage TK 25 6617 Schwetzingen

<u>UTM-Koordinatensystem</u>		<u>Gauß-Krüger-Syst. (überholt)</u>	
Ostwert/Rechtswert:	469.650	Rechtsw.:	3 469.710
Nordwert/Hochwert:	5 469.800	Hochwert:	5 471.550

Bearbeiter H. Brecht, Dipl.-Geol.
M. Schütz, Dipl. Geol.

Datum Sinsheim, 07.09.2021



INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	1
2	Verwendete Unterlagen	2
3	Standortgegebenheiten und Untersuchungsbedarf	4
3.1	Allgemeine Standortdaten, geologische und hydrogeologische Verhältnisse	4
3.1.1	Allgemeine Standortdaten und -beschreibung	4
3.1.2	Regionale geologische und hydrogeologische Verhältnisse	4
3.1.3	Grundwasserschutz	6
3.2	Nutzungshistorie und Verdachtsmomente	6
4	Durchgeführtes Untersuchungsprogramm	7
4.1	Grundwasseruntersuchungen	7
4.1.1	Kampfmittelbohrungen	7
4.1.2	Bau von Grundwassermessstellen	7
4.1.3	Entnahme von Pumpproben	8
4.1.4	Laboruntersuchungen	8
4.2	Rückbau von Kleinmessstellen/Rammpegel	10
5	Untersuchungsergebnisse	10
5.1	Vor-Ort-Ergebnisse	10
5.2	Lokale geologische und hydrogeologische Verhältnisse	11
5.2.1	Geologische und hydrogeologische Verhältnisse	11
5.2.2	Hydrogeologische Verhältnisse	11
5.3	Laborergebnisse	12
6	Gefährdungsabschätzung	15
6.1	Allgemeine Grundlagen	15
6.2	Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser	15
6.2.1	Bewertungsgrundlagen	15
6.2.2	Vergleich der Konzentrationen im Grundwasseranstrom und -abstrom	15
6.2.3	Prüfwertüberschreitungen im Grundwasser	16
6.2.4	Überschreitungen von „sonstigen Vergleichswerten“ im Grundwasser	17
6.2.5	Frühere MKW-Verunreinigung im Bereich des Brunnens 1050/306-0	18
6.2.6	Farben-, Lacke- und Lösemittellager (KVF 5)	19
6.2.7	Fläche mit schadstoffbelasteten Auffüllungen (KVF 7)	19
7	Zusammenfassende Bewertung und weiterer Handlungsbedarf	20



TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 4-1:	Beschreibungen, Definitionen und Abkürzungen der untersuchten Stoffe und Stoffgruppen.....	9
Tabelle 5-1:	Analysenergebnisse, Grundwasser, Anstrom und ehem. Betriebsbrunnen.....	12
Tabelle 5-2:	Analysenergebnisse, Grundwasser, neue Messstellen.....	13
Tabelle 6-1:	Messwertevergleich im Grundwasseranstrom und -abstrom	16
Tabelle 6-2:	Überschreitungen von „sonstigen Vergleichswerten“	17

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 3-1:	Hydrogeologisches Modell	5
Abbildung 3-2:	Ausschnitt Karte Wasserschutzonen im Raum Schwetzingen	6
Abbildung 5-1:	Lokale Grundwasserfließrichtung	12
Abbildung 6-2:	Lage des Brunnens 1050/306-0 und lokale GW-Fließverhältnisse	17

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Lagepläne	
	1.1 Übersichtsplan, M. 1 : 10.000	
	1.2 Detailplan, M. 1 : 1.250	
Anlage 2	Unterlagen zum Bau der Grundwassermessstellen	
	- Kampfmittelbericht, Firma WST	
	- Fotodokumentation, Messstellenbau	
	- Schichtenprofile GWM 1_2021 bis GWM 4_2021	
	- Ausbaupläne GWM 1_2021 bis GWM 4_2021 , Firma Krämer	
Anlage 3	Probenahmeprotokolle, Firma WST	
Anlage 4	Verfüllprotokolle, Firma WST	
Anlage 5	Laborberichte, Labor BVU	



1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die EPPLE Projekt Kurpfalz GmbH, Heidelberg, plant unter der Baubegleitung durch die CONCEPTAPLAN GmbH, Dossenheim, in Schwetzingen auf dem rd. 68.750 m² großen Altstandort Pfaudler Areal/ehemaliges Emailierwerk, Objekt-Nr. 7415, mit Altstandort Sägewerk Engelhorn, Objekt -Nr. 2991, ein nachhaltiges und innovatives Wohnprojekt, welches den Neubau mehrerer Wohnanlagen mit Tiefgaragen, Gewerbeeinheiten, Parks, Straßen und Plätzen umfasst. Hierzu müssen die ehemaligen Lager und Produktionsflächen zum Großteil zurückgebaut werden.

Betroffen sind die Flurstücke Nr. 521, 662/2, 735/4, 746, 750, 1044, 1045, 1046, 1046/1 und Flurstück Nr. 1047/2.

Für den 1. Bauabschnitt im Norden besteht bereits Baurecht nach § 34BauGB. Für diesen Teil wurde im September 2020 ein Bauantrag eingereicht. Für das weitere Gelände ist das Planungsrecht für eine Wohnbebauung durch ein Bebauungsplanverfahren noch zu schaffen. Es ist eine Ausweisung als Urbanes Gebiet (MU) gemäß § 6a BauNVO geplant.

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens zum Rückbau des Gebäudebestands für den 1. Bauabschnitt (Flurstücke Nr. 1046 und 750) und bezüglich der künftigen Bauvorhaben besteht seitens der unteren Bodenschutzbehörde Bedenken, da sich im Plangebiet schädliche Bodenveränderungen gemäß § 2 Abs. 3 BBodSchG befinden. Diese haben im Bereich eines alten Heizölschadens (saniert 1964) zu einem Grundwasserschaden mit Mineralölkohlenwasserstoffen und polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen geführt. Weitere schädliche Bodenveränderungen wurden teilweise in sechs weiteren kontaminations-verdächtigen Teilflächen festgestellt bzw. vermutet. Das Schadensausmaß rechtfertigt die behördliche Forderung einer Detailuntersuchung, welche sich auf das gesamte Pfaudler Areal bezieht (siehe Anlage 1.2).

Im Rahmen der Detaileruntersuchung wurde durch unser Büro Töniges GmbH das Untersuchungskonzept vom 08.06.2021 erstellt und dieses mit der unteren Bodenschutzbehörde, vertreten durch Frau Jagow, abgestimmt.

Im Zuge der Abstimmungsarbeiten wurde am 12.05.2021 eine Besprechung vor Ort mit Frau Jagow und Frau Siefert, LRA R-N-K, und Herrn Back, einem Vertreter von CONCEPTAPLAN, sowie Frau Schütz und Herr Brecht, IB Töniges, durchgeführt (siehe Aktenvermerk LRA).

Weiterhin wurde entsprechend den behördlichen Vorgaben ein Antrag auf eine wasserrechtliche Erlaubnis vom 27.05.2021 erstellt. Hierzu liegen die wasserrechtlichen Erlaubnisse vom 08.06.2021 und 03.07.2021 vor.

Das Konzept sieht den Neubau von vier Grundwassermessstellen vor. Diese sollen zusammen mit den vorhandenen Werksbrunnen 1050/306-0 und 1067/306-5 sowie den im Anstrom, südöstlich des Altstandortes befindlichen Grundwassermessstellen GWM 2 und GP 2 des Landratsamtes, im Zuge des Untersuchungsprogramms beprobt werden.

Die vorhandenen Kleinmessstellen RKS 1, KRB 35 und RKS 51 sowie der Werksbrunnen 1050/306-0 sollen zeitnah zurückgebaut werden.



In diesem Gutachten werden die durchgeführten Grundwasseruntersuchungen und Ergebnisse behandelt und für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt.

2 Verwendete Unterlagen

Zur Erstellung des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Unterlagen verwendet:

/1/ EPPLE KURPFALZ GMBH über CONCEPTAPLAN GMBH:

- Planungsunterlagen mit Projektbeschreibung und div. Lageplänen
- Altlastengutachten „Risikobewertung für Areal Pfaudler Werke, Schwetzingen“ vom 26.08.2016 der Re2area GmbH, Wieblinger Weg 21, 69123 Heidelberg
- Bericht „Kampfmittelvorerkundung, Schwetzingen Pfaudlerstraße“ mit Ergebniskarte vom Januar 2021 der Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH, Estenfeld
- Lage der Reptilienschutzzäune im „Übersichtslageplan Pfaudler Werke GmbH, Flächenbestimmung“ (CONCEPTAPLAN GmbH/aktuelle Version)

/2/ PFAUDLER GMBH:

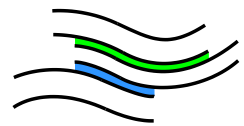
- Lageplan zum Ölunfall 1964 / Sanierung durch Bodenaustausch
- Luftbild des Pfaudler Areals mit Sägewerk / Anfang der 1970er Jahre
- Analysenbefunde von Abwasseruntersuchungen von 1999
- Wasserrechtliche Erlaubnisse zur Entnahme von Grundwasserentnahme für die Brunnen Nr. 1 bis 4, ausgegeben am 22.01.2014

/3/ TÖNIGES GMBH:

- E 20862 „Schwetzingen Pfaudler Areal – Baugrundgutachten“ vom 17.08.2021
- P21-0462 „Schwetzingen, Pfaudler Areal - Konzept zum weiteren Vorgehen“ vom 06.05.2021
- P21-0462 Schwetzingen, Pfaudler Areal/DU/Vorschlag Konzept zum Vor-Ort-Termin am Mittwoch den 12.05.2021
- P21-0462 „Schwetzingen, Pfaudler Areal – Vermerk Schacht mit Heizölgeruch“ vom 26.05.2021
- Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis vom 27.05.2021
- Untersuchungskonzept vom 08.06.2021
- Gutachten zu Bodenluftuntersuchungen im Bereich geplantes Kindermuseum vom 14.06.2021
- Gutachterliche Stellungnahme zu einem aufgefundenen unterirdischen Tank vom 25.08.2021

/4/ LRA RHEIN-NECKAR-KREIS, WASSERRECHTSAMT:

- „Erhebung des ehem. Pfaudler-Areals, Schwetzingen. Obj-Nr. 07415-000 vom 04.01.2021



- Auszug aus dem BAK, erstellt am 05.02.2021
 - „Vollzug Bundesbodenschutzgesetz/Notwendigkeit einer Detailerkundung nach §9 Abs. 2...“ vom 01.02.2021
 - „Abbruch baulicher Anlagen...Flurstück 1046 und 750...“ vom 08.02.2021
 - „Schwetzingen, Scheffelstr. ...Stellungnahme zum Konzept vom 06.04.2021“ vom 15.04.2021
 - „Schwetzingen...“ Aktenvermerk zur Videokonferenz vom 12.02.2021
 - „Auszug aus dem BAK für Teilbereich in Schwetzingen“ vom 18.02.2021
 - „Auszug aus dem Grundwasserüberwachungsprogramm Baden-Württemberg“ mit Lageplänen, Ausbaudaten und Beprobungsprotokollen von div. Grundwassermessstellen in Schwetzingen, erhalten am 18.02.2021
 - Lagepläne und Ausbaudaten der GWM1, GWM 2 und GP 1, GP 2 Südtangente, erhalten am 20., 23., 24. und 27.04.2021
 - Aktenvermerk „Pfaudler Areal- Besprechung Konzept Detailuntersuchung“ um Vororttermin vom 12.05.2021
 - wasserrechtlichen Erlaubnisse vom 08.06.2021
 - wasserrechtlichen Erlaubnisse vom 03.07.2021
- /5/ LGRB Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau: Kartenviewer, LGRB-Online
- /6/ BBODSCHG (1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz) vom 17.03.1998
- /7/ BBODSCHV (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12.07.1999
- /8/ Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung Rhein-Neckar-Raum, Fortschreibung 1983 – 1998
- /9/ LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz, Baden-Württemberg (2008): Untersuchungsstrategie Grundwasser, Leitfaden zur Untersuchung bei belasteten Standorten
- /10/ LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz, Baden-Württemberg (2017): Altlasten- und Grundwasserschadensfälle 47, Sickerwasserprognose in der Orientierenden Untersuchung, Arbeitshilfe für die strukturierte Sickerwasserprognose mit Excel-Tool SIWA-SP vom September 2017
- /11/ LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz, Baden-Württemberg: Veröffentlichung im AlfaWeb - Altlasten- Fachinformationen: Verwaltungsvorschrift über Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen (VwV Orientierungswerte) mit Hinweisen 1 bis 10 zur VwV, vom 16. Sept. 1993 in der Fassung vom 01.03.1998



3 Standortgegebenheiten und Untersuchungsbedarf

3.1 Allgemeine Standortdaten, geologische und hydrogeologische Verhältnisse

3.1.1 Allgemeine Standortdaten und -beschreibung

Das Baugebiet befindet sich südöstlich der Altstadt von Schwetzingen. Nach Süden und Südosten begrenzt die ‚Südtangente‘, nach Osten die ‚Scheffelstraße‘ das Baugebiet. Westlich verläuft die Bundesbahntrasse mit der Einfahrt zum Schwetzingener Bahnhof. Im Norden schließen sich Mehrfamilienwohnhäuser an das Baufeld an. Betroffen sind die Flurstücke Nr. 521, 662/2, 735/4, 746, 750, 1044, 1045, 1046, 1046/1 und Flurstück Nr. 1047/2.

Das Untersuchungsgebiet ist eine Teilfläche des rd. 68.750 m² großen Pfaudler Areal.

Der Altstandort wird mit den Objekt-Nr. 7415 und 2991 im Boden- und Altlastenkataster (BAK) des Rhein-Neckar-Kreises geführt.

3.1.2 Regionale geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Das Untersuchungsgebiet liegt auf der östlichen Grabenscholle des Oberrheingrabens, innerhalb des sog. „Mannheimer Beckens“. Bei der Entstehung des Rheingrabens wurden hier mächtige Sedimentschichten abgelagert.

In der Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung Rhein-Neckar-Raum /8/ wird folgende lithographische und hydrogeologische Gliederung vorgenommen:

Lithographische Gliederung		Hydrogeologische Gliederung	
Deckschichten		Deckschichten	
Oberes Kieslager (OKL)	oOKL	OGWLo	Oberer Grundwasserleiter (OGWL)
	ZH1	ZH1	
	uOKL	OGWLu	
Oberer Zwischenhorizont (OZH)		Oberer Zwischenhorizont (OZH)	
Mittlere sandig-kiesige Abfolge			Mittlerer Grundwasserleiter (MGWL)
	ZH 2	ZH 2	
	ZH 3	ZH 3	
Unterer Zwischenhorizont (UZH)		Unterer Zwischenhorizont (UZH)	
Untere sandig-kiesige Abfolge (Pliozän)		Unterer Grundwasserleiter (UGWL)	
Miozän		Aquifersohle	

ZH: Zwischenhorizont oOKL: oberer Teil des Oberen Kieslagers OGWLo: Oberer Grundwasserleiter-oben

Das „Obere Kieslager“ (OKL) wird von fluviatil abgelagerten, vorwiegend nichtbindigen Lockerböden (Sande und Kiese) des Rheines aufgebaut. Im OKL treten daneben Schluff- und Tonlinsen auf.

Im Rahmen der Baugrunderkundung (Töniges 2020) wurden Auffüllungen in einer Mächtigkeit von 0,5 bis rd. 4,5 m (Bombentrichter) und lokal max. rd. 7,3 m (ehem. Baugruben) angetroffen.

Hydrogeologische Verhältnisse

Das Obere Kieslager bildet den „Oberen Grundwasserleiter“ (OGWL). Der Zwischenhorizont ZH1 trennt den Oberen Grundwasserleiter in den oberen Teil „OGWLo“ und den unteren Teil „OGWLu“.

Das Untersuchungsgebiet liegt relativ eben auf einer mittleren Höhe von rd. NN +101,5 m. Der Ruhewasserspiegel liegt bei rd. 6,4 m u GOK (ca. NN +95 m).

In der folgenden Abbildung sind die örtlichen hydrogeologischen Verhältnisse in einem Modell dargestellt.

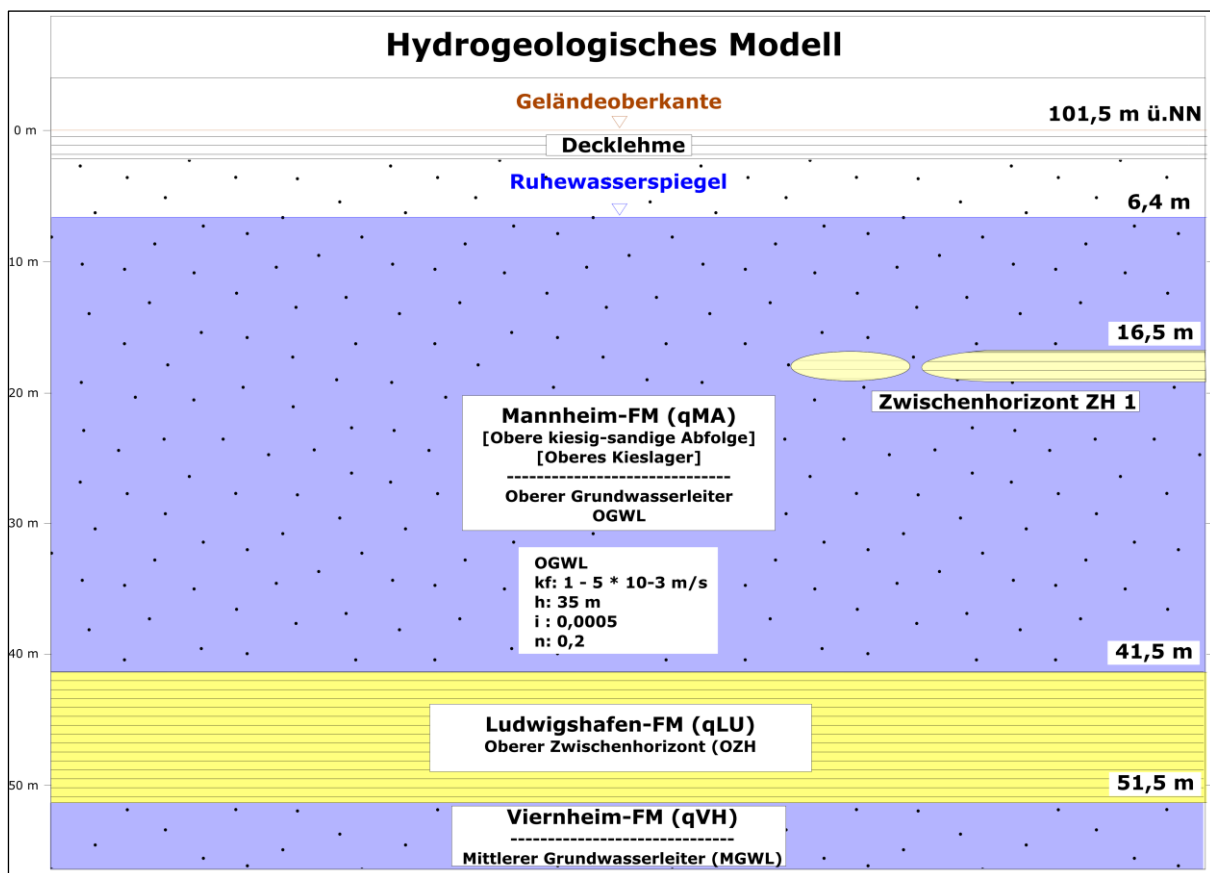


Abbildung 3-1: Hydrogeologisches Modell

3.1.3 Grundwasserschutz

Die Bohransatzpunkte befinden sich in keiner Wasserschutzgebietszone.

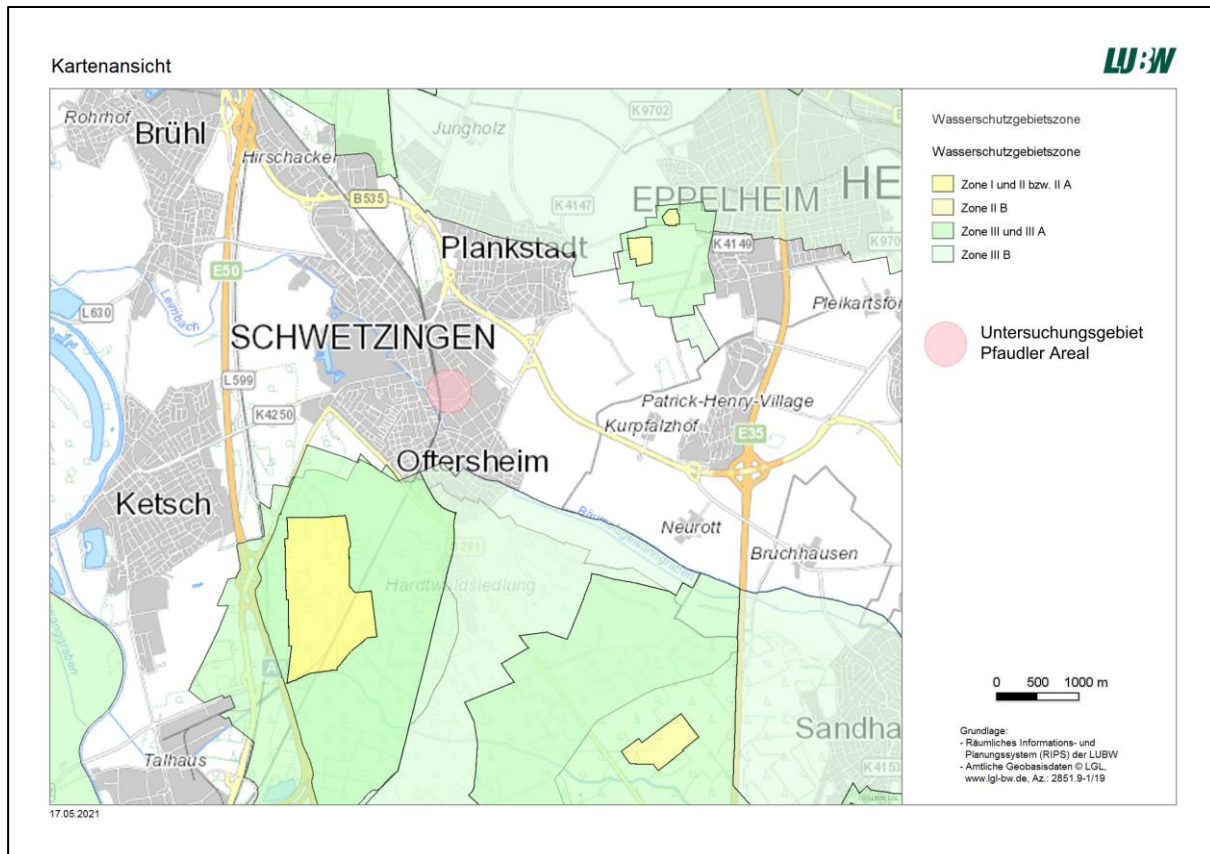


Abbildung 3-2: Ausschnitt Karte Wasserschutzzonen im Raum Schwetzingen, nicht maßstäblich

3.2 Nutzungshistorie und Verdachtsmomente

Der Standort wurde von der Fa. Pfaudler von ca. 1907 bis 2018 im industriellen Maßstab zum Emaillieren von Großbehältern genutzt. Im nördlichen Teilbereich war bis ca. 1974 das Sägewerk Engelhorn ansässig. Dieser Teilbereich wurde in den 1970er Jahren von der Fa. Pfaudler als Parkplatz befestigt und als solcher genutzt. Der Altlastenverdacht resultiert somit aus der über hundertjährigen gewerblichen Nutzung und den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen.

Das gesamte Pfaudler Areal wurde im 2. Weltkrieg zerstört. Es herrscht, bis auf eine südlich befindliche Teilfläche, nahezu flächendeckend Kampfmittelverdacht. Vereinzelt wurden Bombentrichter ausgewiesen, hier werden rd. 4,5 m mächtige Auffüllungen, bestehend aus Trümmer- und Brandschutt, erwartet.

In der Anlage 1.2 sind die derzeit bekannten kontaminationsverdächtigen Teilflächen (KVF) zeichnerisch dargestellt. Weitere Informationen zu den einzelnen Verdachtsflächen sind im Untersuchungskonzept, Tabelle 1, vom 08.06.2021 /3/ enthalten.



Es handelt sich um folgende Teilflächen:

- KVF 1: ehem. Heizöltank mit Bodenaustausch, 1964
- KVF 2: ehem. Benzinabscheider
- KVF 3: Schacht mit auffälligem Geruch
- KVF 4: Heizöltank Ost
- KVF 5: Lacke-, Farben- und Lösemittellager
- KVF 6: Heizöltank West
- KVF 7: versiegelte und unversiegelte Freifläche mit schadstoffbelasteten Auffüllungen
- zwei verfüllte Bombenrichter

4 Durchgeführtes Untersuchungsprogramm

Bei den Geländearbeiten wurden die Vorgaben der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 03.07.2021 berücksichtigt.

Auf die Pkt. 24. und Pkt. 25. hinsichtlich der Vermeidungsmaßnahmen aufgrund des Artenschutzes für die Bereiche der neu zu errichtenden Grundwassermessstellen GWM 2_2021 bis GWM 4_2021 wird besonders hingewiesen.

Für die Einleitung von abgepumptem Wasser in den Abwasserkanal wurde von der Stadt Schwetzingen eine Einleitgenehmigung eingeholt

4.1 Grundwasseruntersuchungen

4.1.1 Kampfmittelbohrungen

Im Vorfeld der Bohrarbeiten wurden die Bohransatzpunkte durch die Firma WST hinsichtlich Kampfmittels (Freimessung in 6 m tiefen Schneckenbohrungen) „frei gemessen“ (Anlage 2).

4.1.2 Bau von Grundwassermessstellen

Nach den Vorgaben der LRA R-N-K, wasserrechtliche Erlaubnis vom 03.07.2021 (Artenschutz) erfolgte der Bau der Messstellen an zwei Terminen:

- GWM 1_2021: Bohrung und Bau der Messstelle am 10./11.06.2021
- GWM 2_2021 bis GWM 4_2021: Bohrung und Bau der Messstelle vom 07.07. bis 14.07.2021

Von der Firma Krämer Erdwärme (Brunnenbau), Gewerbering 6, 76706 Dettenheim wurden vier 5“-Grundwassermessstellen im Grundwasserabstrom des Altstandortes ausgebaut.

Die Lage der Messstellen ist in der Anlage 1.2 dargestellt.

Die Bohrungen wurden bis zum Grundwasser im Trockenbohrverfahren und in der wassergesättigten Zone mittels „Kiespumpe“ unter Eingabe von Trinkwasser jeweils in eine Tiefe von rd. 12 m unter Geländeoberkante (u. GOK) ausgeführt (Anlage 2).



Der Ausbau erfolgte mit PVC-Filter (12,0 - 5,0 m) und Aufsatzrohren NW 125 (ab 5,0 m). Der Filterkies und Gegenfilter (Filtersand) wurde bis 4,5 m u. GOK eingebaut. Der Pegelabschluss wurde zunächst provisorisch überflur ausgebaut.

4.1.3 Entnahme von Pumpproben

Aus den sechs Grundwassermessstellen GWM 1_2021 bis GWM 4_2021, GWM 2 und GP 2 sowie aus den Werksbrunnen 1067/306-5 und 1067/306-5 wurden gemäß der Anlage 3 an zwei Terminen Pumpproben im Juni und September 2021 entnommen.

Gemäß der Anlage 1.2 sind die Beprobungspunkte wie folgt positioniert:

- **GWM 2:** Gehweg Scheffelstraße; Messstelle im Grundwasseranstrom
- **GP 2:** Gehweg Südtangente, Messstelle im Grundwasseranstrom
- **ehem. Betriebsbrunnen 1050/306-0:** Umfeld ehem. Verwaltungsgebäude; unmittelbar an ausgebautem unterirdischem Heizöltank mit früherem Grundwasserschaden
- **ehem. Betriebsbrunnen 1067/306-5:** 10 m nördlich vom „Heizöltank West“; Messstelle im Grundwasserabstrom Pfaudler Areal
- **GWM 1_2021:** nordwestliche Ecke der Untersuchungsfläche; Messstelle im Grundwasserabstrom ehem. Sägewerk Engelhorn
- **GWM 2_2021:** nordwestlicher Bereich des Pfaudler Areal; Messstelle im Grundwasserabstrom Pfaudler Areal
- **GWM 3_2021:** nordwestlicher Bereich des Pfaudler Areal; Messstelle im Grundwasserabstrom Pfaudler Areal und Farb- und Lösemittellager (KVF 5)
- **GWM 4_2021:** südwestlicher Bereich des Pfaudler Areal; Messstelle im Grundwasserabstrom Pfaudler Areal und „Fläche mit schadstoffbelasteten Auffüllungen (KVF 7)

4.1.4 Laboruntersuchungen

Der Analyseumfang umfasste die Basisparameter (pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit) und richtete sich nach den früheren, gewerblichen Nutzungen:

- MKW, LHKW inkl. FCKW, BTEX inkl. Styrol, PCB, PAK, Phenole, Schwermetalle mit Arsen, Antimon, Kobalt, Wismut (Bismut), Zinn und Cyanide.

**Tabelle 4-1: Beschreibungen, Definitionen und Abkürzungen relevanter Stoffe und Stoffgruppen**

Stoff oder Stoffgruppe	Abkürzung
Mineralölkohlenwasserstoffe (Summenparameter)	
<u>Mineralölkohlenwasserstoffe nach LAGA KW 04</u> <ul style="list-style-type: none">– gaschromatographisches Analysenverfahren– gerade und verzweigte aliphatische, cycloaliphatische sowie aromatische Kohlenwasserstoffe, daneben auch polyzyklische Aromaten und Heterocyklen– Von den leichtflüchtigen und gut abbaubaren Benzinkohlenwasserstoffen (C5-C10) bis zu den schwerlöslichen, schwerflüchtigen und schwer abbaubaren hochmolekularen Verbindungen aus Schmierfetten und -ölen.– (Haupt-)Bestandteile von Mineralölprodukten wie Benzin (Otto- oder Vergaserkraftstoff), Kerosin, Diesel (Dieselkraftstoff, Heizöl, Motoren- und Schmieröl)	MKW
<u>MKW-Index nach LAGA KW 04</u> <ul style="list-style-type: none">– Messbereich <u>zwischen</u> n-Dekan (C10) und n-Tetracontan (C40), Siedebereich von 175 bis 525 °C– <u>erfasste Verbindungsklassen</u>: insbesondere n-Alkane, iso-Alkane, Cycloalkane und Alkene, Alkylbenzole ab C3-Benzolen (z.B. Trimethyl-Benzol, TMB), Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)– <u>Nicht</u> erfasst werden u.a. Stoffe mit einem Siedepunkt unter 175 °C, wie leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) und Methyl-tertiär-butylether (MTBE) sowie „kurzkettige n-Alkane“ (C5-C10). Diese Stoffe können insbesondere in <u>Ottokraftstoffen</u> höhere Anteile erreichen.– Hochsiedende Fraktionen wie Getriebe-, Schmier- und schweres Heizöl werden in den festgelegten Integrationsgrenzen <u>nicht</u> komplett abgedeckt.– (<u>Bezeichnung in der BBodSchV</u>: „Mineralölkohlenwasserstoffe“)	MKW C10 – C40
<u>mobile Anteile der MKW nach LAGA KW 04</u> <ul style="list-style-type: none">– Messbereich zwischen C10 und C22	MKW C10 – C22
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe <ul style="list-style-type: none">– PAK nach EPA, 16 Einzelstoffe– z.B. in Asphalt und teerhaltigen Baustoffen, bituminöse oder teerige Anstrichen von unterirdischen Tanks, öligen Holzimprägnierungsmitteln, Ruß, Kohle, Aschen	PAK-16
<u>PAK nach EPA ohne Naphthalin</u>	PAK-15
<u>Benzo(a)pyren</u> <ul style="list-style-type: none">– Einzelstoff von PAK-Stoffgruppe– Einstufung nach „Global Harmonisierte System“ (GHS): Carc. 1A / H350; „kann Krebs erzeugen“	B(a)p
<u>Naphthalin</u> <ul style="list-style-type: none">– Einzelstoff von PAK-Stoffgruppe– wesentlich wasserlöslicher als andere PAK, mittlere Mobilität	
Polychlorierte Biphenyle <ul style="list-style-type: none">– Stoffgruppe, 6 Einzelstoffe nach Ballschmiter– z. B. in Trafoölen, Hydraulikölen, Farb- und Brandschutzanstrichen, Baustoffen– seit 1976 bzw. 1989 Anwendung verboten	PCB-6



Stoff oder Stoffgruppe	Abkürzung
Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe	BTEX
<ul style="list-style-type: none">- einkernige Aromate, Alkylbenzole- z.B. in Ottokraftstoffen, Benzin, Lacken, Lackverdünnern	
<ul style="list-style-type: none">- Liste nach der BBodSchV: Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole, Styrol, Cumol	BTEX
<ul style="list-style-type: none">- Liste nach der ALEX 05, Rheinland-Pfalz, insg. 18 Einzelstoffe, neben BTEX nach BBodSchV: n-Propylbenzol, Ethyltoluole, Trimethylbenzole (TMB), Diethylbenzole und Tetramethylbenzole	AKW
Benzol	
<ul style="list-style-type: none">- Einzelstoff der BTEX-Stoffgruppe- Einstufung nach „Global Harmonisierte System“ (GHS): Carc. 1A / H350; „kann Krebs erzeugen“	
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)	LHKW LCKW
<ul style="list-style-type: none">- <u>hier</u>: ausschließlich chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW)- z.B. in Lösungs-, Reinigungs- und Entfettungsmitteln	
Schwermetalle mit Arsen, Antimon, Kobalt, Wismut (Bismut) und Zinn	SM + As
<ul style="list-style-type: none">- natürlich in Böden, Gesteinen und Grundwässern enthalten- z.B. in Schlacken, Baustoffen, Holzimprägnierungsmitteln auf Wasserbasis, Farbpigmenten, Korrosionsschutz, Gerbstoffen, Legierungen, Batterien, Fungiziden, Bakteriziden	
Phenole	
<ul style="list-style-type: none">- Stoffklasse (Gruppe) organischer Verbindungen- Phenole werden i. d. R. über den Summenparameter Phenolindex analysiert- z.B. in Furan-, Phenol-, Epoxidharzen, Teer	
Cyanide	
<ul style="list-style-type: none">- z.B. Einsatz in der galvanischen Industrie, Härtereien	

4.2 Rückbau von Kleinmessstellen/Rammpegel

Von der Firma WST wurden am 27.05.2021 die Kleinmessstellen KRB 35 und KRB 51 (Rammpegel aus dem Jahr 2016) verfüllt (Anlage 4).

5 Untersuchungsergebnisse

In den folgenden Kapiteln werden die Ergebnisse zusammengefasst.

5.1 Vor-Ort-Ergebnisse

Im Rahmen der Bohrarbeiten zum Bau der vier Messstellen GWM 1_2021 bis GWM 4_2021 wurden keine Besonderheiten (kein geruchlich oder visuell auffälliges Bohrgut) festgestellt.

Bei der Entnahme der Pumpproben war das abgepumpte Wasser gemäß den beiliegenden Probenahmeprotokollen (Anlage 3) klar und ohne Geruch.



5.2 Lokale geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Im Zuge der Bohrarbeiten wurde folgender Schichtenaufbau angetroffen:

5.2.1 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Messstelle GWM 1

0 – 1,3 m: Decklehme, sandig-kiesiger und toniger Schluff

1,3 – 12,0 m: Rheinkiese und Rheinsande

Messstelle GWM 2

0 – 12,0 m: Rheinkiese und Rheinsande

Messstelle GWM 3

0 - 0,1 m: Asphalt

0,1 – 1,0 m: Auffüllungen, sandig-schluffige Kiese

1,0 – 3,0 m: Decklehme, sandig-kiesiger und toniger Schluff

3,0 – 12,0 m: Rheinsande

Messstelle GWM 4

0 - 1,0 m: Beton

1,0 - 12,0 m: Rheinkiese und Rheinsande

Im Zuge Bohrarbeiten wurden innerhalb der Sanden und Kiesen keine oder nur sehr geringmächtige (ca. 0,1 m) schluffig-tonige Horizonte angetroffen.

5.2.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Im Zuge der Vorerkundungen wurden an zwei Tagen an den bestehenden Messstellen und Brunnen Abstichmessungen (Abstand zwischen dem Ablesekante und GW-Spiegel) durchgeführt und die Ablesekanten eingemessen.

Auf dieser Basis wurde die lokale Grundwasserfließrichtung nach Nordwesten ermittelt.

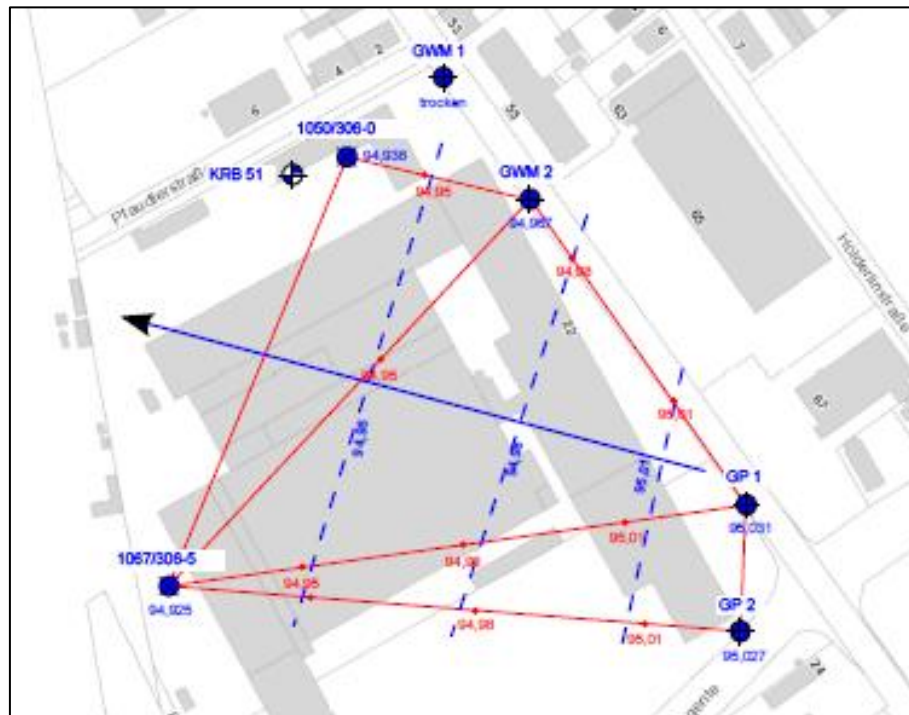


Abbildung 5-1: Lokale Grundwasserfließrichtung

Im Zuge der Entnahme der Pumpproben wurde der Wasserspiegel durchschnittlich bei rd. 6,5 m u. GOK festgestellt.

5.3 Laborergebnisse

Die analytisch-chemischen Untersuchungen erfolgten durch das unter der DAkkS-Registrierungsnummer D-PL-14583-01-00 akkreditierte Labor BVU Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH. Die Ergebnisse sind in den Laborberichten, Anlage 5, einzusehen. In den folgenden Tabellen sind alle Messwerte zusammengefasst.

Tabelle 5-1: Analysenergebnisse, Grundwasser, Anstrom und ehem. Betriebsbrunnen

Parameter	Einheit	Anstrom GWM 2 (22.06.21)	Anstrom GP 2 (22.06.21)	Betriebsbr. 1050/306-0 (22.06.21) (28.07.21)	Betriebsbr. 1067/306-5 (22.06.21)	H-W VwV OW	Prüfwerte BBodSchV + sonst. Ver- gleichswerte**	Quelle
pH-Wert		7,12	7,17	7,16	7,12	---	6,5 – 9,5	Ww
el. Leitf.	µS/cm	1120	993	1198	1043	---	1.600 / 2.790	Ww / TVO
(Aluminium)*	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	100	200	TVO
Antimon	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	---	5	GFS / TVO
Arsen	µg/l	1	< 1	< 1	3	3	10	BBodSchV
Bismut	µg/l	1,9	1,9	1,8	1,8	---	---	
Blei	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	4	25	BBodSchV
(Barium)*	µg/l	88	60	95	218	---	175	GFS
(Bor)*	µg/l	101	67	161	249	---	180 / 1000	GFS / TVO
Cadmium	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1	5	BBodSchV



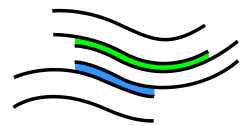
Parameter	Einheit	Anstrom GWM 2 (22.06.21)	Anstrom GP 2 (22.06.21)	Betriebsbr. 1050/306-0 (22.06.21) (28.07.21)	Betriebsbr. 1067/306-5 (22.06.21)	H-W VwV OW	Prüfwerte BBodSchV + sonst. Ver- gleichswerte**	Quelle
(Eisen, ges.)*	µg/l	< 10	< 10	< 10	837	---	200	TVO
Chrom, ges.	µg/l	< 2	< 2	< 2	< 2	2	50	BBodSchV
Kobalt	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	---	2	GFS
Kupfer	µg/l	< 2	< 2	< 2	< 2	5	50	BBodSchV
(Mangan)*	µg/l	< 10	< 10	48	366	---	50	TVO
Nickel	µg/l	< 2	< 2	< 2	< 2	3	50	BBodSchV
Quecksilber	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	1	BBodSchV
Zinn	µg/l	< 0,5	< 0,5	4	< 0,5	---	---	
Zink	µg/l	< 5	< 5	18	117	150	500	BBodSchV
Phenole	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	10	20	BBodSchV
Cyanid, ges	µg/l	< 5	11,6	10,4	< 5	n.n.	50	BBodSchV
MKW- Index	µg/l	< 100	< 100	< 100	< 100	---	200	BBodSchV
Vinylchlorid	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	n.n.	0,5	GFS
LCKW	µg/l	5,1 (Per)	1,7 (Per)	20,8 / 17,1	n.n.	n.n.	10	BBodSchV
FCKW	µg/l	n.n.	n.n.	n.n. / n.n.	n.n.	---	---	
Benzol	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	n.n.	2	BBodSchV
BTEX	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	20	BBodSchV
Naphthalin	µg/l	< 0,005	0,007	0,021	0,006	0,05	2	BBodSchV
PAK-15	µg/l	n.n.	0,066	0,041	0,018	0,05	(0,2	BBodSchV
PCB, ges.	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,05	BBodSchV

Beurteilung hinsichtlich Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Fettschrift	Messwert > Messwert > Grenzwert der TVO oder GFS der LAWA oder Warnwert der LfU
Fettschrift	Messwert > Prüfwert BBodSchV, Prüfwert VwV „Orientierungswerte“, GFS LAWA

Tabelle 5-2: Analysenergebnisse, Grundwasser, neue Messstellen

Parameter	Einheit	GWM1_2121 (22.06.21)	GWM2_2121 (01.09.21)	GWM3_2121 (01.09.21)	GWM4_2121 (01.09.21)	H-W VwV OW	Prüfwerte BBodSchV + sonst. Ver- gleichswerte**	Quelle
pH-Wert		7,11	7,22	7,21	6,91	---	6,5 – 9,5	Ww
el. Leitf.	µS/cm	1217	919	823	1167	---	1.600 / 2.790	Ww / TVO
(Aluminium)*	µg/l	10	40	72	43	100	200	TVO
Antimon	µg/l	1	1	2	1	---	5	GFS / TVO
Arsen	µg/l	< 1	1	1	4	3	10	BBodSchV
Bismut	µg/l	1,8	< 1	< 1	< 1	---	---	
Blei	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	4	25	BBodSchV
(Barium)*	µg/l	122	89	119	102	---	175	GFS



Parameter	Einheit	GWM1_2121 (22.06.21)	GWM2_2121 (01.09.21)	GWM3_2121 (01.09.21)	GWM4_2121 (01.09.21)	H-W VwV OW	Prüfwerte BBodSchV + sonst. Ver- gleichswerte**	Quelle
(Bor)*	µg/l	227	324	586	704	---	180 / 1000	GFS / TVO
Cadmium	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1	5	BBodSchV
(Eisen, ges.)*	µg/l	15	33	107	454	---	200	TVO
Chrom, ges.	µg/l	< 2	< 2	< 2	< 2	2	50	BBodSchV
Kobalt	µg/l	< 1	< 1	< 1	1,4	---	2	GFS
Kupfer	µg/l	< 2	3	3	2	5	50	BBodSchV
Mangan*	µg/l	95	10	48	381	---	50	TVO
Nickel	µg/l	3	2	3	6	3	50	BBodSchV
Quecksilber	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	1	BBodSchV
Zinn	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	---	---	
Zink	µg/l	< 5	29	24	25	150	500	BBodSchV
Phenol- Index	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	10	20	BBodSchV
Cyanid, ges	µg/l	13,2	< 5	< 5	< 5	n.n.	50	BBodSchV
MKW- Index	µg/l	< 100	< 100	< 100	< 100	---	200	BBodSchV
Vinylchlorid	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	n.n.	0,5	GFS
LCKW	µg/l	n.n.	3 (Per)	0,5 (Per)	n.n.	n.n.	10	BBodSchV
FCKW	µg/l	n.n.	n.n.	n.n. / n.n.	n.n.	---		
Benzol	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	n.n.	1	BBodSchV
AKW	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	1 (Toluol)	n.n.	20	BBodSchV
Naphthalin	µg/l	< 0,005	0,016	< 0,005	< 0,005	0,05	2	BBodSchV
PAK-15	µg/l	n.n.	0,006	0,026	n.n.	0,05	0,2	BBodSchV
PCB, ges.	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,05	BBodSchV

Beurteilung hinsichtlich Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Fettschrift Messwert > Messwert > Grenzwert der TVO oder GFS der LAWA oder Warnwert der LfU

Fettschrift Messwert > Prüfwert BBodSchV, Prüfwert VwV „Orientierungswerte“, GFS LAWA

n.n.: nicht nachweisbar

---: keine Analyse

---: kein Prüfwert oder sonstiger Vergleichswert

(Bor)*: Messungen nicht beauftragt und auch nicht bewertungsrelevant

** : Falls kein Prüfwert in der BBodSchV genannt wird, wird auf andere Vergleichswerte zurückgegriffen.

H-W VwV OW: Hintergrundwert für Sickerwasser und Grundwasser nach Verwaltungsvorschrift Orientierungswerte

BBodSchV: Prüfwert nach BBodSchV

GFS: Geringfügigkeitsschwellenwert nach LAWA (2016)

TVO: Grenzwert nach Trinkwasserverordnung

Ww: Warnwert LfU (LUBW)

Per: Tetrachlorethen



6 Gefährdungsabschätzung

6.1 Allgemeine Grundlagen

Die ursachen- und wirkungsbezogene fachgutachterliche Beurteilung und Gefährdungsabschätzung erfolgt auf der Grundlage des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) in Verbindung mit der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV).

Es sind folgende Wirkungspfade zu beurteilen:

- Wirkungspfad Boden – Grundwasser,
- Wirkungspfad Boden – Mensch, direkter Kontakt („Direktpfad“),
- Wirkungspfad Boden – Mensch, Boden - Bodenluft - Mensch („Indirektpfad“),
- Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze,
- Pfad Boden-Oberflächengewässer,
- Pfad Gefahren durch Deponiegas.

Die Gefährdungsabschätzung ist für die einzelnen Wirkungspfade getrennt durchzuführen.

In diesem Kapitel wird der Wirkungspfad Boden-Grundwasser behandelt.

6.2 Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser

6.2.1 Bewertungsgrundlagen

Nach § 4 Abs. 3 BBodSchV ist eine Sickerwasserprognose durchzuführen, wenn die Besorgnis besteht, dass von einer altlastverdächtigen Fläche oder Altlast Gefahren für das Grundwasser ausgehen.

Bei einer Sickerwasserprognose handelt es sich nach der BBodSchV § 2 Abs. 5 um eine „*Ab-schätzung der von einer Verdachtsfläche, altlastverdächtigen Fläche, schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgehenden oder in überschaubarer Zukunft zu erwartenden Schadstoffeinträge über das Sickerwasser in das Grundwasser, unter Berücksichtigung von Konzentrationen und Frachten und bezogen auf den Übergangsbereich von der ungesättigten zur wassergesättigten Zone.*“

Dieser Übergangsbereich (= Grundwasseroberfläche) stellt den Ort der Beurteilung dar.

Im vorliegenden Fall erfolgt die Sickerwasserprognose über die durchgeführten Grundwasseruntersuchungen im Grundwasserabstrom der Untersuchungsfläche.

Neben der LUBW-Arbeitshilfe „Sickerwasserprognose“ /10/ ist der LUBW-Leitfaden „Untersuchungsstrategie Grundwasser“ /9/ anzuwenden.

6.2.2 Vergleich der Konzentrationen im Grundwasseranstrom und -abstrom

Der Vergleich der Messwerte im Grundwasserabstrom mit den Werten im Anstrom zeigt, dass bei einigen Parametern eine Erhöhung der Konzentrationen in den Abstrommesstellen vor-handen ist:

**Tabelle 6-1: Messwertevergleich im Grundwasseranstrom und -abstrom**

Parameter	Gehalte im Anstrom	Gehalte im Abstrom	Hintergrundwert	Prüfwert Vergleichswert
(Aluminium)*	< 5 µg/l	< 5 – 72 µg/l	100 µg/l	200 µg/l
Antimon	< 1 µg/l	< 1 – 2 µg/l	---	5 µg/l
Arsen	< 1 – 1 µg/l	< 1 – 3 µg/l	3 µg/l	10 µg/l
(Barium)*	60 – 88 µg/l	89 - 218 µg/l	---	175 µg/l
(Bor)*	67 - 101 µg/l	161 – 704 µg/l	---	180/1000 µg/l
(Eisen)*	< 10 µg/l	< 10 - 454 µg/l	---	200 µg/l
Kobalt	< 1 µg/l	< 1 und 1,4 µg/l	---	2 µg/l
(Mangan)*	< 10	10 - 381	---	50 µg/l
Kupfer	< 2 µg/l	< 2 – 3 µg/l	5 µg/l	50 µg/l
Nickel	< 2 µg/l	< 2 – 3 µg/l 1 x 6 µg/l	3 µg/l	50 µg/l
Zinn	< 0,5 µg/l	< 0,5 und 4 µg/l	---	---
Zink	< 5 µg/l	< 5 - 117 µg/l	150 µg/l	500 µg/l
Cyanide	< 5 – 11,6 µg/l	< 5 – 13,2 µg/l	n.n.	50 µg/l

(Aluminium)*: Messungen nicht beauftragt und auch nicht bewertungsrelevant

6.2.3 Prüfwertüberschreitungen im Grundwasser

Nach Tabelle 5-1 und

Tabelle 5-2 wurden bei den durchgeführten Grundwasseruntersuchungen im Juni-August 2021 mit Ausnahme der LCKW-Konzentration von 20,8 bzw. 17,1 µg/l im ehem. Betriebsbrunnen 1050/306-0 keine Prüfwerte der BBodSchV überschritten.

LCKW-Belastung im Brunnen 1050/306-0

Die schwache LCKW-Belastung in der Größenordnung des Prüfwertes ist aus folgenden Gründen nicht auf die früheren Nutzungen auf der Untersuchungsfläche zurückzuführen:

- Es ist bekannt, dass im Grundwasseranstrom der Untersuchungsfläche ein LCKW-Schadensfall vorhanden ist. In den „Anstrommessstellen“ GWM 2 und GP2 wurden LCKW-Konzentrationen von 2 – 5 µg/l nachgewiesen.
- Der ehem. Betriebsbrunnen 1050/306-0 liegt im nordöstlichen Randbereich des früheren Pfaudler-Areals (Betrachtung ohne die nördlich gelegene ehem. Parkplatzfläche). In dieser Teilfläche und im Zustrom des Brunnens lag das ehem. Verwaltungsgebäude, ein kleiner Park und lediglich eine sehr kleine Teilfläche der „Neuen Rohbauhalle“ (siehe folgende Abbildung).
- Konkrete Hinweise auf den Einsatz von LHKW-haltigen Betriebsmitteln liegen für das Emailierwerk nicht vor. Nach Aussage eines Mitarbeiters der Pfaudler Werke herrschen beim Emailiervorgang sehr hohe Temperaturen, die jegliche

organischen Verunreinigungen verbrennen lassen, sodass bei den Werksstücken auf lösemittelbasierte Entfettungen verzichtet werden kann.

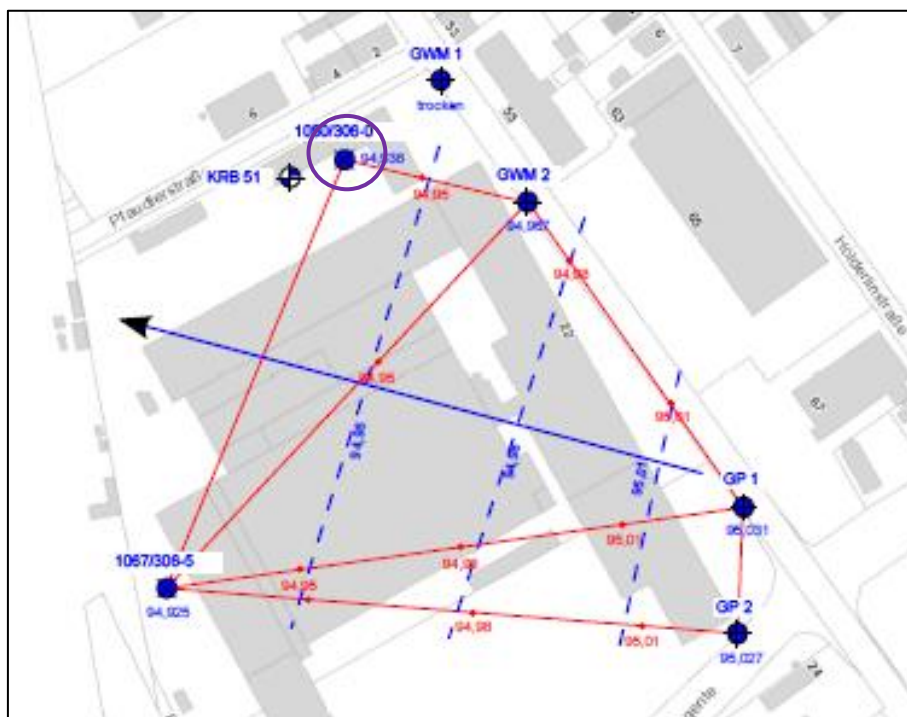


Abbildung 6-1: Lage des Brunnens 1050/306-0 und lokale GW-Fließverhältnisse

6.2.4 Überschreitungen von „sonstigen Vergleichswerten“ im Grundwasser

Nach Tabelle 5-1 und

Tabelle 5-2 wurden bei den durchgeführten Grundwasseruntersuchungen bei folgenden Parametern Überschreitungen von „sonstigen Vergleichswerten“ festgestellt:

Tabelle 6-2: Überschreitungen von „sonstigen Vergleichswerten“

Parameter	Einheit	Anstrom GWM 2 (22.06.21)	Anstrom GP 2 (22.06.21)	1050/306-0 (22.06.21)	1067/306-5 (22.06.21)	H-W VwV OW	Vergleichswerte	Quelle
Barium	µg/l	88	60	95	218	---	175	GFS
Bor	µg/l	101	67	161	249	---	180 / 1000	GFS / TVO
Eisen, ges.	µg/l	< 10	< 10	< 10	837	---	200	TVO
Mangan	µg/l	< 10	< 10	48	366	---	50	TVO



Parameter	Einheit	GWM1_2121 (22.06.21)	GWM2_2121 (01.09.21)	GWM3_2121 (01.09.21)	GWM4_2121 (01.09.21)	H-W VwV OW	Vergleichswerte	Quelle
Barium	µg/l	122	89	119	102	---	175	GFS
Bor	µg/l	227	324	586	704	---	180 / 1000	GFS / TVO
Eisen, ges.	µg/l	15	33	107	454	---	200	TVO
Mangan	µg/l	95	10	48	381	---	50	TVO

Barium, Eisen, Mangan und Bor

Die Parameter Barium, Eisen, Mangan und Bor waren nicht bestellt und wurden vom Labor BVU mitgeliefert. Diese Parameter sind für die Gefährdungsabschätzung nicht relevant.

Die gemessenen Bor-Konzentrationen unterschreiten zwar teilweise den GFS-Wert von 180 µg/l, der Trinkwassergrenzwert von 1.000 µg/l wird jedoch deutlich unterschritten.

6.2.5 Frühere MKW-Verunreinigung im Bereich des Brunnens 1050/306-0 (KVF 1)

Im Bereich des Brunnens 1050/306-0 wurde in früheren Jahren eine Boden- und Grundwasserunreinigung durch einen undichten unterirdischen Heizöltank festgestellt. Die Bodenunreinigungen wurden in den früheren Jahren mittels Bodenaushub bis knapp unter dem Grundwasserspiegel entfernt. Über den ehem. Betriebsbrunnen wurde über mehrere Jahre MKW-haltiges Grundwasser abgepumpt, über eine Abscheideranlage (KVF 2) geführt und vermutlich gewerblich genutzt.

Im Jahr 2016 wurden in diesem Bereich die Kleinmessstellen/Rammpegel KRB 35 und KRB 51 ausgebaut (siehe Anlage 1.2). Der Rammpegel KRB 35 lag wenige Meter vom Betriebsbrunnen und innerhalb der früheren Sanierungsgrube. Der Rammpegel KRB 51 lag im Grundwasserabstrom und rd. 20 - 25 m westlich zum Rammpegel KRB 35.

Bei den am 10.03.2021 (Vorerkundung) entnommenen Pumpproben wurden folgende Schadstoffkonzentrationen festgestellt:

Messstelle KRB 35

- MKW = 280 µg/l (Prüfwert = 200 µg/l)
- Naphthalin = 0,43 µg/l (Prüfwert = 2 µg/l)
- **PAK-16: 2,37 µg/l (Prüfwert = 0,2 µg/l)**

Messstelle KRB 51

- MKW < 100 µg/l
- Naphthalin = 0,07 µg/l (Prüfwert = 2 µg/l)
- PAK-16: nicht nachweisbar

Wie bei den Untersuchungen Jahr 2016 wurde auch im März 2021 in dem Rammpegel KRB 35 der PAK-Prüfwert von 0,2 µg/l deutlich überschritten. Von unserem Büro wurde



jedoch die Qualität und damit Aussagefähigkeit der Pumpprobe aufgrund von Verschmutzungen im Pegel stark angezweifelt.

In der am 22.06.2021 entnommenen Pumpprobe aus dem Betriebsbrunnen wurden folgende Schadstoffkonzentrationen festgestellt:

- MKW < 100 µg/l
- Naphthalin = 0,021 µg/l (Anstrom = n.n. und 0,007 µg/l)
- PAK-16: 0,041 µg/l (Anstrom = n.n. und 0,066 µg/l)

Durch die entnommene Pumpprobe aus dem ehem. Betriebsbrunnen 1050/306-0, welcher im früheren Schadensherd positioniert ist, konnte bewiesen werden, dass trotz den verbliebenen Bodenbelastungen in der gesättigten Bodenzone (Bohrung KRB 35) keine Grundwasserbelastungen durch den Heizölschaden oder mit PAK vorhanden sind.

Eine Grundwasserbelastung liegt im Bereich des früheren Heizölschadens (KVF 1) nicht mehr vor.

6.2.6 Farben-, Lacke- und Lösemittellager (KVF 5)

Da das vorhandene ehemalige Farben-, Lacke- und Lösemittellager in Zukunft als Kindermuseum genutzt werden soll, wurde der Bereich orientierend erkundet. Die Lösemittel in Form von aromatischen Kohlenwasserstoffen (AKW/BTEX-Aromaten) dienen zum Verdünnen der Farben und Lacken, welche in relativ geringen Mengen von den Kunden der Pfaudler Werke zur Verfügung gestellt wurden.

Im Zuge der orientierenden Erkundung wurden am 27.05.2021 von der WST GmbH, Eppelheim, drei Kleinrammbohrungen innerhalb und außerhalb des Lösemittel- und Farbenlagers abgeteuft und Bodenluftproben entnommen.

In den Bodenluftproben wurden nach unserem Bericht vom 14.06.2021 /3/ geringe BTEX-Konzentrationen von 0,3- 0,6 mg/m³ festgestellt. Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe inkl. FCKW wurden nicht nachgewiesen.

In der entnommenen Pumpprobe aus der neuen Grundwassermessstelle GWM 2_2021, welche im unmittelbaren Abstrom des Lösemittel- und Farbenlagers positioniert wurde, wurden mit 3 µg/l Tetrachlorethen („Per“) für den Standort keine auffällig erhöhte LHKW-Konzentration festgestellt. AKW wurden nicht nachgewiesen.

Damit kann eine Grundwasserverunreinigung durch das ehem. Farben-, Lacke- und Lösemittellager ausgeschlossen werden.

6.2.7 Fläche mit schadstoffbelasteten Auffüllungen (KVF 7)

Im westlichen Bereich des Pfaudler-Areals befindet sich die sog. KVF 7 (siehe 1.2). Hier wurden bei den Untersuchungen im Jahr 2016 erhöhte MKW-, PAK-, Schwermetall-, und Arsen-Gehalte festgestellt. Die Aufschlusspunkte GWM3_2021, 1067/306/5 und GWM3_2021 liegen innerhalb dieser Teilfläche.



In den entnommenen Pumpproben wurden keine auffällig erhöhten Schadstoffkonzentrationen nachgewiesen, welche auf eine relevante Kontamination des Grundwassers hinweisen.

7 Zusammenfassende Bewertung und weiterer Handlungsbedarf

Für die einzelnen kontaminationsverdächtigen Teilflächen (KVF 1 bis KVF 7) ergeben sich auf der Grundlage des im Untersuchungskonzept, Tabelle 1, vom 08.06.2021 /3/ genannten Untersuchungsumfangs und unter Berücksichtigung der vorliegenden Ergebnisse folgender Handlungsbedarf:

Frühere MKW-Verunreinigung im Bereich des Brunnens 1050/306-0 (KVF 1)

- Grundwasseruntersuchung abgeschlossen, kein Pumpversuch erforderlich.
- Bodenverunreinigung, soweit bekannt, bis zur GW-Oberfläche ausgehoben.
- Bei Auffälligkeiten bei Erdarbeiten: fachgutachterliche Begleitung, ggf. Separierung von kontaminiertem Boden.

Ehem. Benzinabschiefer (KVF 2)

- Ein Benzinabschiefer wurde bisher nicht aufgefunden
- Bei Auffälligkeiten bei Erdarbeiten: fachgutachterliche Begleitung, ggf. Separierung von kontaminiertem Boden.

Schacht mit auffälligem Geruch (KVF 3)

Auszug aus Vermerk IB Töniges vom 26.05.2021 an CONCEPTAPLAN

„Am 12.05.2021 wurde von den Mitarbeitern der Töniges GmbH der Schacht vermessen und eine Schöpfprobe aus dem Schacht entnommen.

Die Schöpfprobe, bestehend aus einem Heizöl-Wassergemisch mit Boden und Blättern wurde dem Labor BVU GmbH, Markt Rettenbach, zur chemischen Analyse auf Mineralölkohlenwasserstoffe übergeben.

Die Analyse ergab ein Mitteldestillat in Form von Heizöl oder Diesel, welches lt. Gaschromatogramm bereits gealtert ist. Der MKW-Gehalt in der Schöpfprobe beträgt rd. 38.766 mg/l.

Aus unserer Sicht besteht kein akuter Handlungsbedarf, da der Schacht nach unten dicht erscheint und weil in der rd. 7 m entfernt, im Abstrom befindlichen GWM RKS 5 kein Hinweis auf eine Belastung mit MKW festgestellt wurde.“

- Vor dem Rückbau muss der Schacht gereinigt werden; ggf. fachgutachterliche Begleitung beim Rückbau.

Heizöltank Ost (KVF 4)

- Bei den Untersuchungen im Jahr 2016 wurden keine Bodenverunreinigungen angetroffen.
- Fachgutachterliche Begleitung beim Tankrückbau mit Beweissicherungsproben aus der Baugrube.



Farben-, Lacke- und Lösemittellager (KVF 5)

- Keine Hinweise auf eine Verunreinigung der Bodenluft und des Grundwassers.
- Bei Auffälligkeiten bei Erdarbeiten: fachgutachterliche Begleitung, ggf. Separierung von kontaminiertem Boden.

Heizöltank (KVF 6)

- Bei den Untersuchungen im Jahr 2016 wurden keine Bodenverunreinigungen angetroffen.
- Keine erhöhten MKW-Konzentrationen im Brunnen 1067/306-5.
- Fachgutachterliche Begleitung beim Tankrückbau mit Beweissicherungsproben aus der Baugrube.

Fläche mit schadstoffbelasteten Auffüllungen (KVF 7)

- Keine Hinweise auf eine Grundwasserverunreinigung.
- Fachgutachterliche Begleitung bei den Erdarbeiten mit Beweissicherungsproben aus der Sohle.

Bombentrichter

- Separierung von Trümmer- und Brandschutt, fachgerechte Entsorgung; ggf. fachgutachterliche Begleitung.

Im Rahmen der Detailerkundung wurden im ersten Schritt die Messwerte im Grundwasser~~ab~~strom den Messwerte im Grundwasser~~an~~strom gegenübergestellt. Es zeigte sich, dass bei einigen Parametern die Messwerte im Grundwasserabstrom gegenüber dem -anstrom teilweise erhöht sind. Diese Belastungen sind auf die gewerblichen Nutzungen durch die Firma Pfaudler und ggf. durch das Sägewerk sowie auf die Kriegseinwirkungen zurückzuführen.

Es liegen jedoch für die bewertungsrelevanten Parameter keine Prüfwertüberschreitungen¹ oder keine Überschreitungen von weiteren Vergleichswerten vor.

Die Belastung mit LHKW im Grundwasser liegt in der Größenordnung der Prüfwertes und ist nicht ursächlich auf die gewerbliche Nutzung des Standortes zurückzuführen und ist somit von außen eingetragen.

Aus fachgutachterlicher Sicht sind deshalb keine weiteren Grundwasseruntersuchungen erforderlich.

Begründung:

Mittels des im Untersuchungskonzept geplanten Leistungspumpversuchs an einer „unbelasteten“ Grundwassermessstelle sollten die hydraulischen Kenndaten (insb. Durchlässigkeitsbe-

¹ Prüfwertüberschreitung LCKW im Brunnen 1050/306-0 wird nicht berücksichtigt (siehe Kap. 6.2.3)



TÖNIGES GmbH

Beratende Geologen
und Ingenieure 74889 Sinsheim
Tel. (07261) 92 11-0 Fax -22
info@toeniges-gmbh.de

iwert, k_f) ermittelt werden. Diese Kenndaten wären bei einer Prüfwertüberschreitung zur Durchführung der Immissions-/Emissionsbetrachtung (hier: Berechnung der täglichen Fracht bzw. Emission) erforderlich gewesen.

Da keine Prüfwertüberschreitung vorliegt, muss u.E. keine Immissions-/Emissionsbetrachtung durchgeführt werden. Ein Immissionspumpversuch ist aufgrund der vorliegenden Messwerte ebenfalls nicht erforderlich. Dies entspricht nach unserer Interpretation der Vorgehensweise gemäß dem Aktenvermerk vom 12.05.2021 /4/.

Wir empfehlen eine fachgutachterliche Begleitung der Rückbau- und Erdarbeiten sowie zur Überwachung der Grundwasserqualität eine Beprobung der Grundwassermessstellen mit chemischer Analyse der Verdachtsparameter im halbjährlichen Turnus.

Töniges GmbH

Beratende Geologen und Ingenieure

Pdf-Version ohne Unterschriften

H. Brecht, Dipl.-Geol.

M. Schütz, Dipl. Geol.

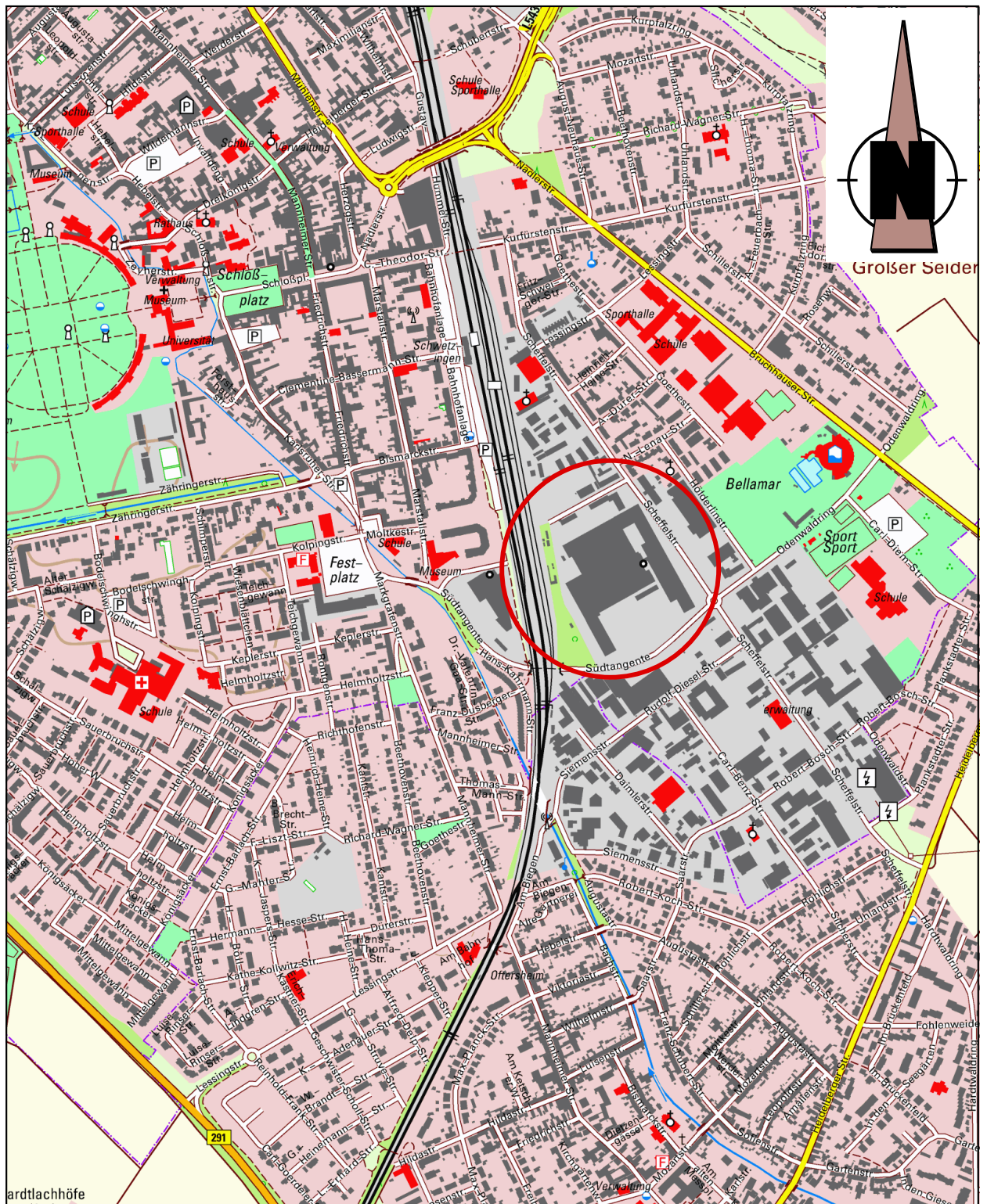
M. Leibing, Dipl.-Geol.

Anlagen

Anlage 1

Lagepläne

- 1.1 Übersichtsplan, M. = 1 : 10.000
- 1.2 Detailplan, M. = 1 : 1.250

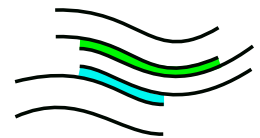


ardtflachhöfe



Untersuchungsfläche

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure



Kleines Feldlein 4
D-74889 Sinsheim

FON: 07261 / 9211 - 0
FAX: 07261 / 9211 - 22

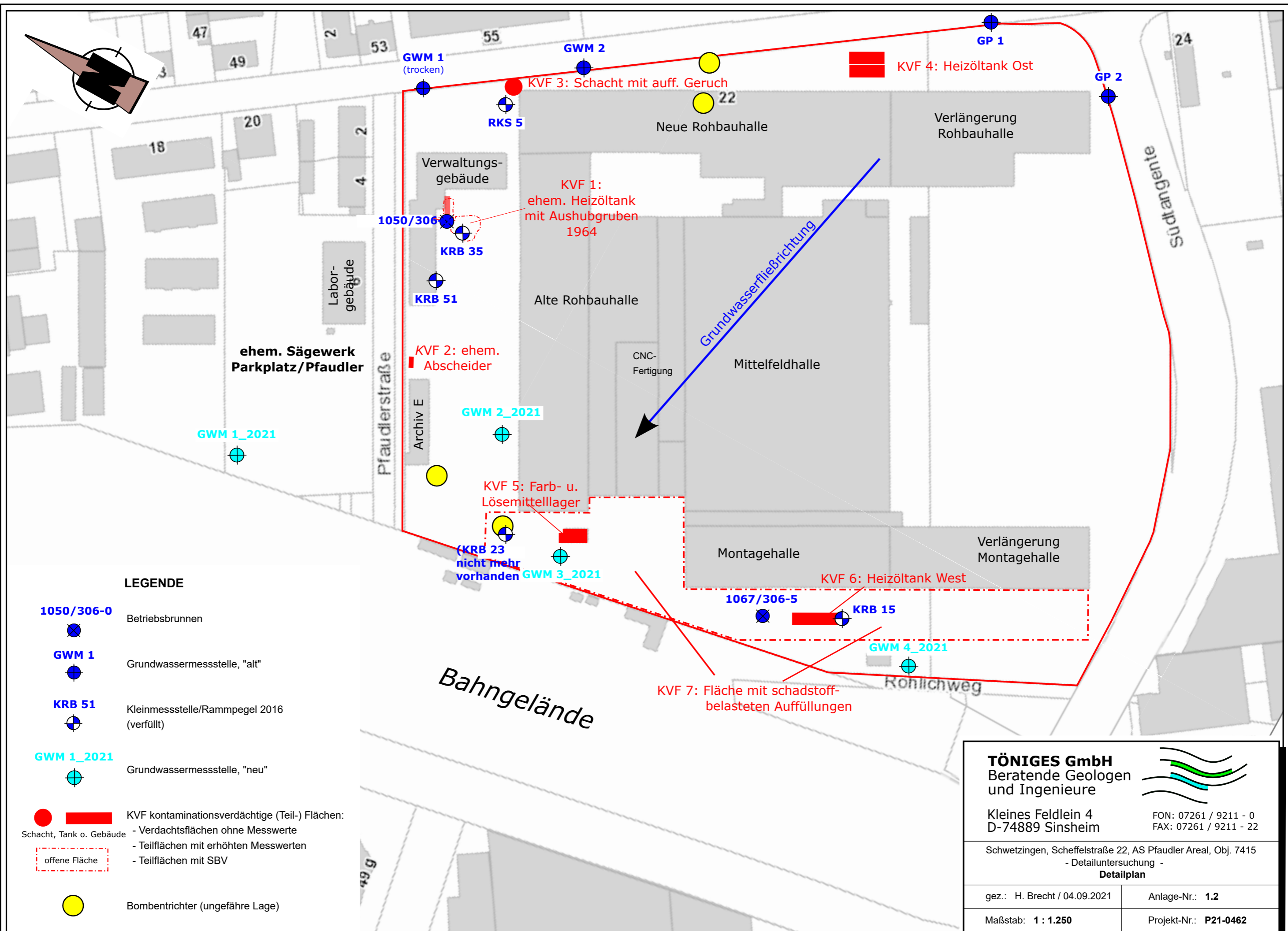
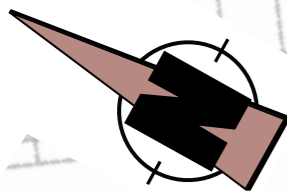
Schwetzingen, Scheffelstraße, AS Pfaudler Areal
- Detailuntersuchung -
Übersichtsplan

gezeichnet: H. Brecht / 04.09.2021







Anlage-Nr.: 1.1

Maßstab: 1 : 10.000

Projekt-Nr.: P21-0462



LEGENDE

-  **1050/306-0** Betriebsbrunnen
-  **GWM 1** Grundwassermessstelle, "alt"
-  **KRB 51** Kleinmessstelle/Rammpegel 2016 (verfüllt)
-  **GWM 1_2021** Grundwassermessstelle, "neu"
-  **KVF kontaminationsverdächtige (Teil-) Flächen:**
 Schacht, Tank o. Gebäude - Verdachtsflächen ohne Messwerte
 offene Fläche - Teilflächen mit erhöhten Messwerten
 offene Fläche - Teilflächen mit SBV
-  Bombenrichter (ungefähre Lage)

TÖNIGES GmbH
 Beratende Geologen
 und Ingenieure

Kleines Feldlein 4
 D-74889 Sinsheim

FON: 07261 / 9211 - 0
 FAX: 07261 / 9211 - 22

Schwetzingen, Scheffelstraße 22, AS Pfaudler Areal, Obj. 7415
 - Detailuntersuchung -
Detailplan

gez.: H. Brecht / 04.09.2021	Anlage-Nr.: 1.2
Maßstab: 1 : 1.250	Projekt-Nr.: P21-0462

Anlage 2

Unterlagen zum Bau der Grundwassermessstellen

- Kampfmittelbericht, Firma WST
- Fotodokumentation, Messstellenbau
- Schichtenprofile GWM 1_2021 bis GWM 4_2021
- Ausbaupläne GWM 1_2021 bis GWM 4_2021 ,
Firma Krämer

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, D-69214 Eppelheim

Kurzbericht Kampfmittelerkundung

Auftraggeber	Töniges GmbH	Datum	09.06.2021
Projekt:	Kampfmittelerkundung Ehem. Pfaudler Areal, Scheffelstraße, Schwetzingen	WST-Proj.-Nr	210381
		AG Proj.Nr	

eingesetztes Personal:					
Name	Arbeitsbeginn	Arbeitsende	Pause	Stunden	Tel.Nr.
Karaduman, Faruk					017660018454
(§20 SprengG. - Befähigungsschein 02/2019 Landratsamt Rhein-Neckar-Kreis)					

Flächensondierung:	Magnetometer Ebinger 120LW			Bemerkungen
Sondierfeld / -punkt	Magnetik			
	<input type="checkbox"/> analog	<input checked="" type="checkbox"/> einkanalig	_____m ²	<input type="checkbox"/> GPS
	<input checked="" type="checkbox"/> digital	<input type="checkbox"/> mehrkanalig	_____m ²	<input type="checkbox"/> GPS

Bohrlochsondierung: Tiefenorientierte Messung mit Magnetometer Sensys SBL 10				
Sondierpunkt	Bohrtiefe [m]	Messtiefe [m]	Datum	Bemerkungen
GWM 1	7,0	6,0	09.06.2021	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
GWM 2	7,0	6,0	09.06.2021	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben

Bemerkungen:
Die Lage der Kampfmittelsondierungen entspricht der Lage der späteren Bohrung.
Die Freigabe der Bohrstellen gilt nur für das unmittelbare Umfeld der jeweiligen Bohrlochsondierung (Radius $\leq 0,7\text{m}$)
Freigabe gilt nur für Kampfmittel nicht für Leitungen!!!

Bestätigung der Angaben:
Eppelheim, den 09.06.2021
 _____ Faruk Karaduman

MAGNETO® 3.01 DE 03.01-06/00 - 513330 - WST-GmbH

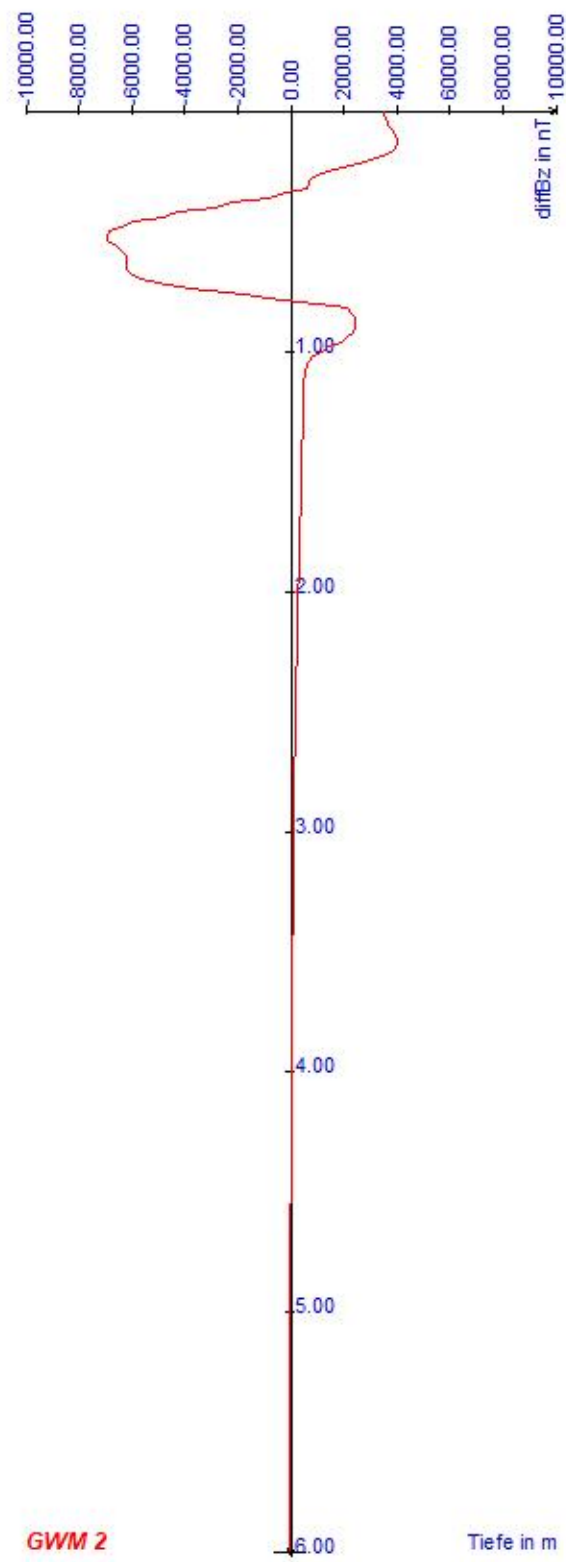
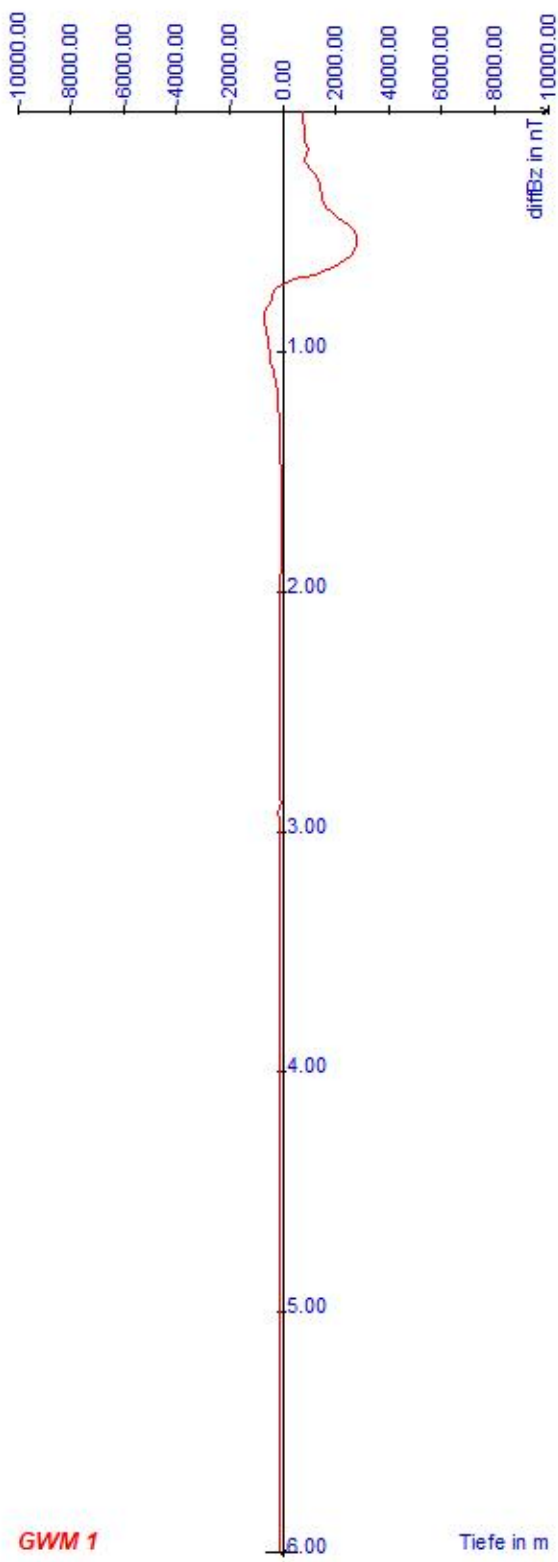
Auftraggeber: Töniges GmbH
Projekt: Ehem. Pfaudler Areal, Schwetzingen
Bearbeiter: F.Karaduman
Datum: 09.06.2021



Kampfmittel - Erkundung

MAGNETO@ 3.01 DE 03.01-06/00 - 5133330 - WST-GmbH

Auftraggeber: Töniges GmbH
Projekt: Ehem. Pfaudler Areal, Schwetzingen
Bearbeiter: F.Karaduman
Datum: 09.06.2021



WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, D-69214 Eppelheim

Kurzbericht Kampfmittelerkundung


Auftraggeber	Tönniges GmbH	Datum	29.06.2021
Projekt:	Grundwasseruntersuchungen Pfaudler-Areal, Scheffelstr., Schwetzingen	WST-Proj.-Nr	210381
		AG Proj.Nr	

eingesetztes Personal:					
Name	Arbeitsbeginn	Arbeitsende	Pause	Stunden	Tel.Nr.
Özkaplan, Turgay					0176 84306795
(§20 SprengG. - Feuerwerker)					

Flächensondierung:	Magnetometer Sensys SBL 10			Bemerkungen
Sondierfeld / -punkt	Magnetik			
	<input type="checkbox"/> analog	<input checked="" type="checkbox"/> einkanalig	_____m ²	_____GPS
	<input checked="" type="checkbox"/> digital	<input type="checkbox"/> mehrkanalig	_____m ²	_____GPS

Bohrlochsondierung: Tiefenorientierte Messung mit Magnetometer Sensys SBL 10				
Sondierpunkt	Bohrtiefe [m]	Messtiefe [m]	Datum	Bemerkungen
GWM3	6,0	6,0	29.06.2021	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben
GWM4	6,0	6,0	29.06.2021	keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel; Bohrung freigegeben

Bemerkungen:
Die Freigabe der Bohrstellen gilt nur für das unmittelbare Umfeld der jeweiligen Bohrlochsondierung (Radius $\leq 0,7\text{m}$)
Freigabe gilt nur für Kampfmittel nicht für Leitungen!!!

Bestätigung der Angaben:
Eppelheim, den 29.06.2021
 Turgay Özkaplan (§20 SprengG)

GWM4, GWM3

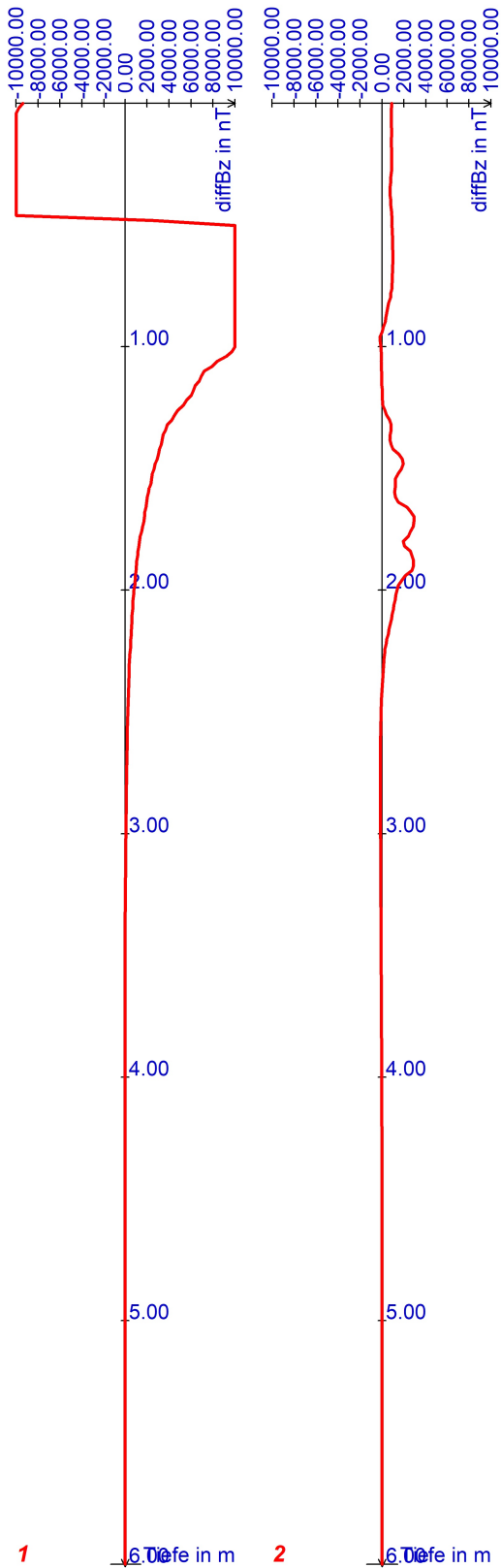




Bild 1: 11.06.2021, Lage Bohransatzpunkt GWM 1_2021



Bild 2: Bohrung GWM 1_2021, Schichtaufbau (oben Kernkiste = 1. Bohrmeter)



Bild 3: 14.07.2021, Lage Bohransatzpunkt GWM 2_2021



Bild 4: Bohrung GWM 2_2021, Schichtaufbau (Kernkiste obenlinks = 1. Bohrmeter)

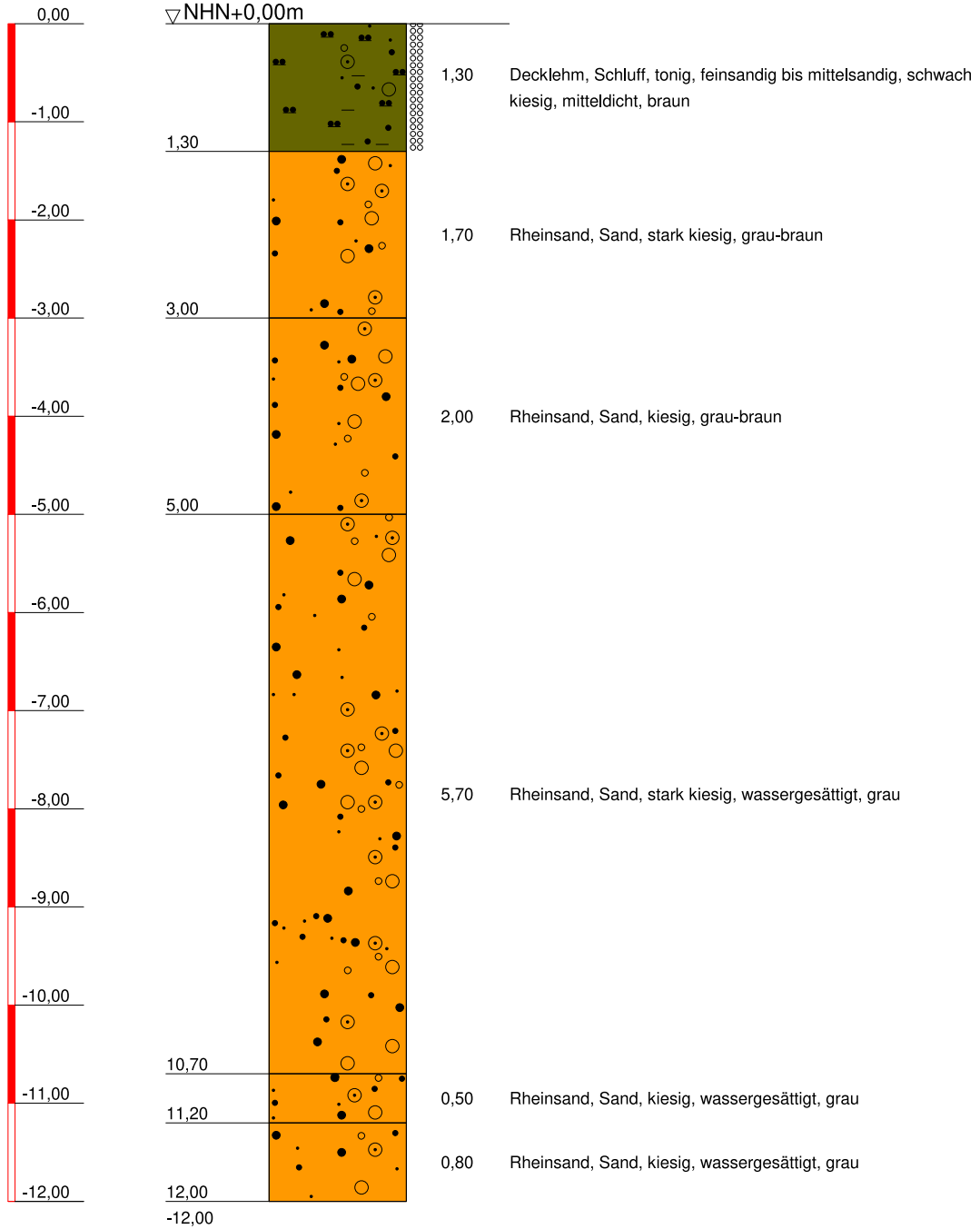


Bild 5: 07.07.2021, Lage Bohransatzpunkt GWM 3_2021

3912/306-8

GWM 1_2021_Pfandler

NHN+m



TÖNIGES GmbH
 Beratende Geol. und Ing.
 Kleines Feldlein 4
 74889 Sinsheim
 Tel.: 07261/9211-0
 Fax: 07261/9211-22

Bauvorhaben:
 Schwetzingen, Scheffelstraße
 Pfandler Areal, AS Gießerei, Obj.-Nr. 7415

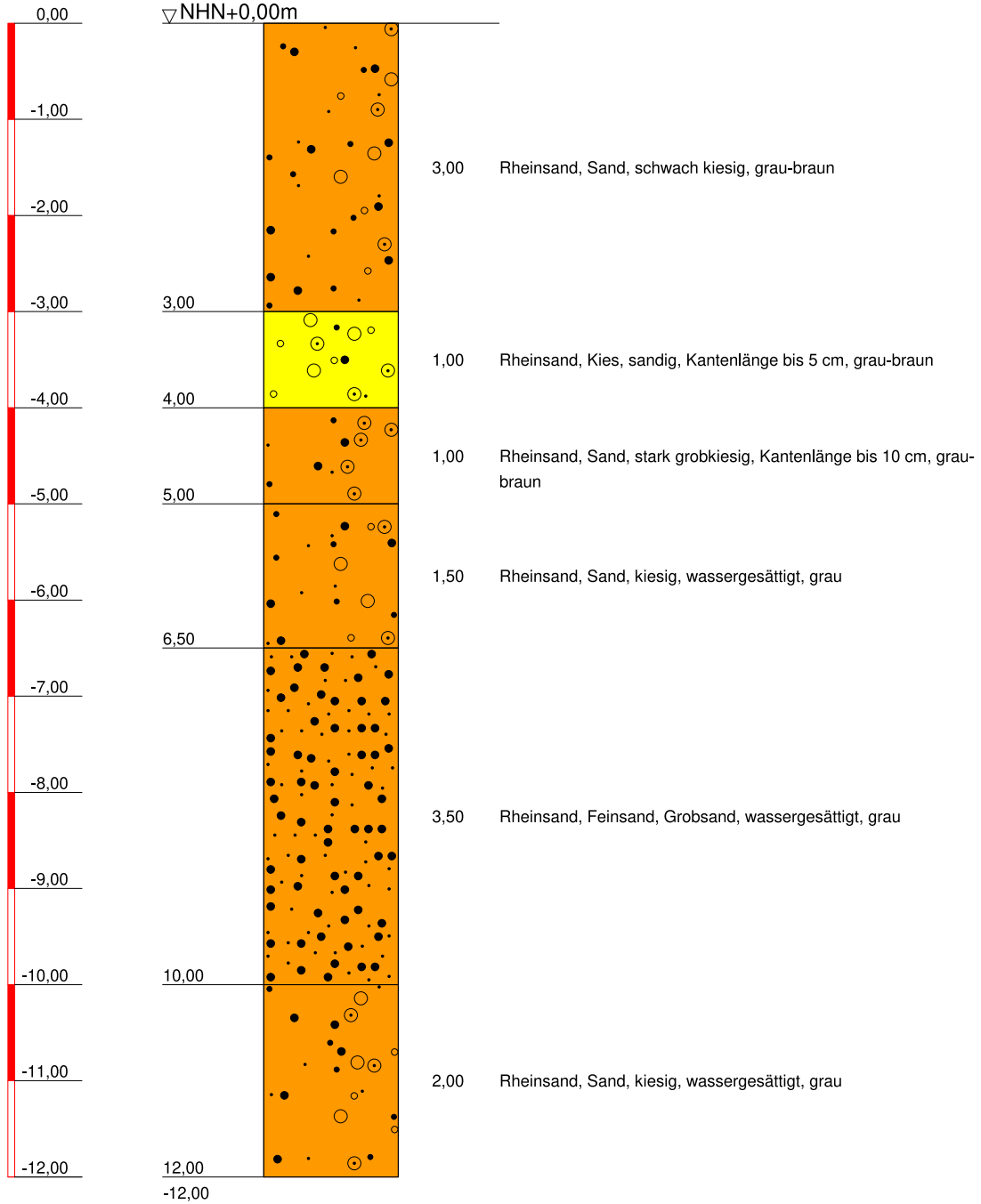
Planbezeichnung:
 Schichtenprofile

Plan-Nr:	
Projekt-Nr:	P21-0462
Datum:	11.06.2021
Maßstab:	1:70
Bearbeiter:	M. Schütz

3913/306-3

GWM 2_2021_Pfandler

NHN+m



TÖNIGES GmbH
 Beratende Geol. und Ing.
 Kleines Feldlein 4
 74889 Sinsheim
 Tel.: 07261/9211-0
 Fax: 07261/9211-22

Bauvorhaben:
 Schwetzingen, Scheffelstraße
 Pfandler Areal, AS Gießerei, Obj.-Nr. 7415

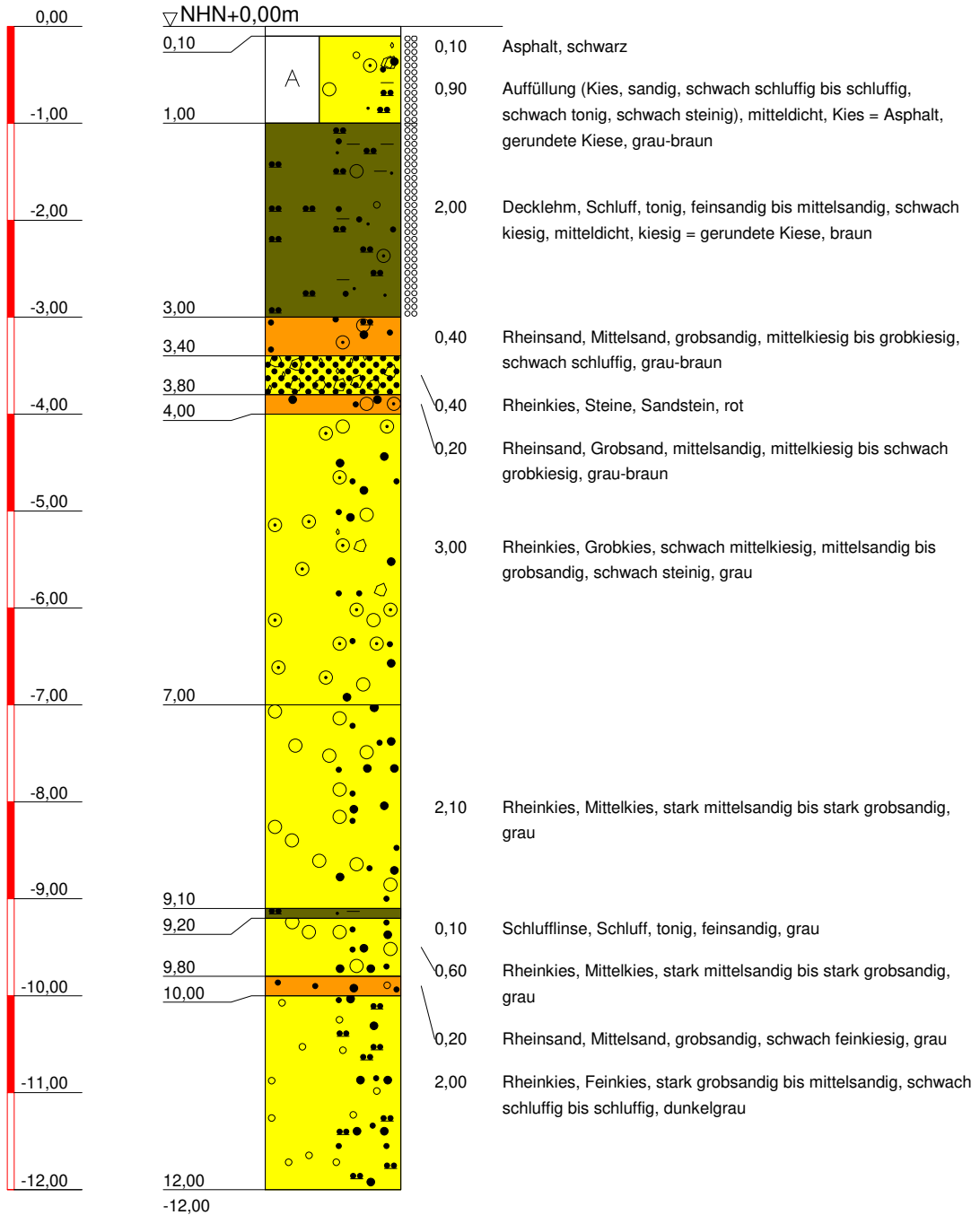
Planbezeichnung:
 Schichtenprofile

Plan-Nr:	
Projekt-Nr:	P21-0462
Datum:	14.07.2021
Maßstab:	1:70
Bearbeiter:	H. Brecht

3914 / 306-9

GWM_3_2021_Pfaudler

NHN+m



TÖNIGES GmbH
Beratende Geol. und Ing.

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim
Tel.: 07261/9211-0
Fax: 07261/9211-22

Bauvorhaben:

Schwetzingen, Scheffelstraße
Pfaudler Areal, AS Gießerei, Obj.-Nr. 7415

Planbezeichnung:

Schichtenprofile

Plan-Nr:

Projekt-Nr: P21-0462

Datum: 08.07.2021

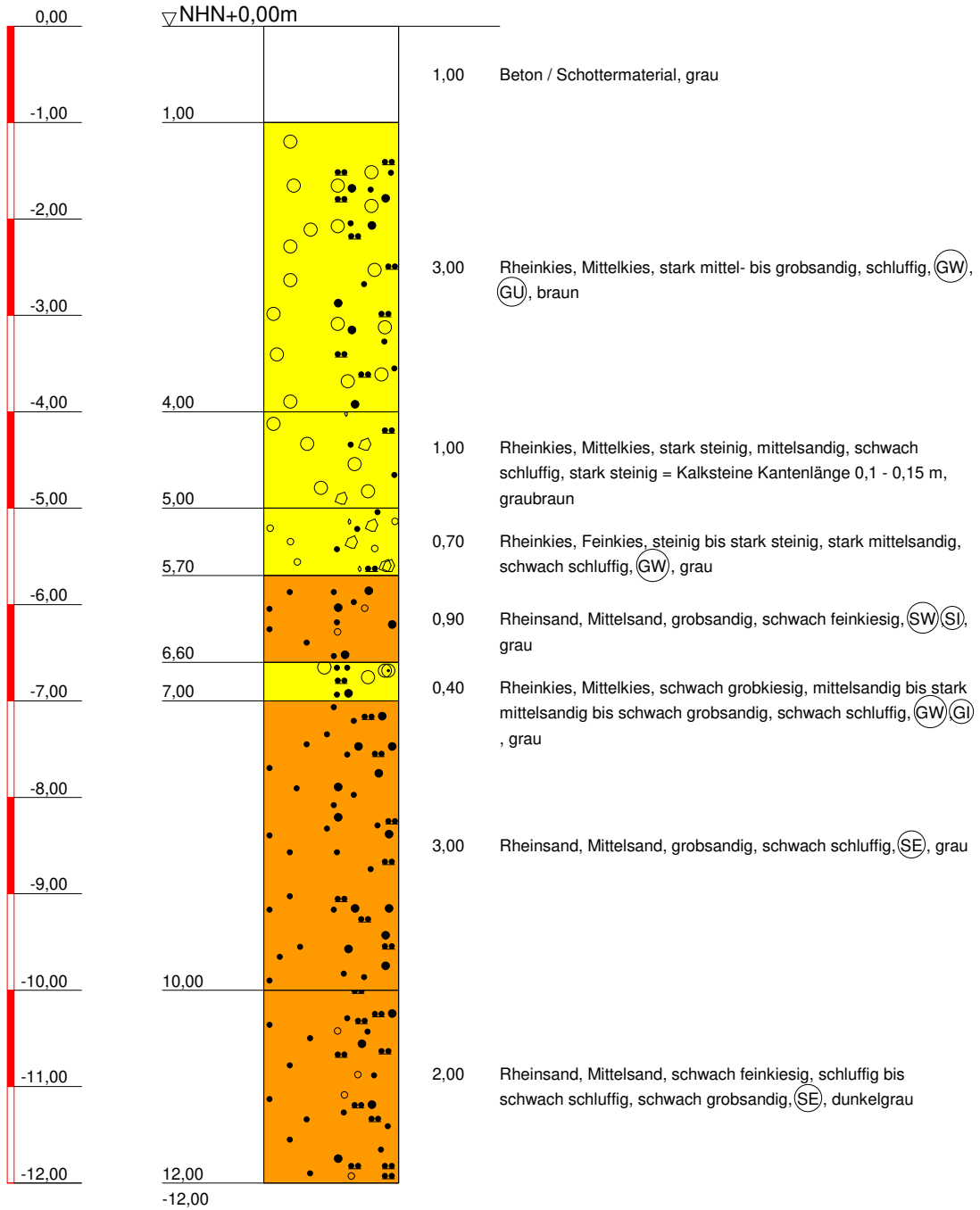
Maßstab: 1:70

Bearbeiter: C. Franken

3915/306-4

GWM_4_2021_Pfaudler

NHN+m



TÖNIGES GmbH
Beratende Geol. und Ing.

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim
Tel.: 07261/9211-0
Fax: 07261/9211-22

Bauvorhaben:

Schwetzingen, Scheffelstraße
Pfaudler Areal, AS Gießerei, Obj.-Nr. 7415

Planbezeichnung:

Schichtenprofile

Plan-Nr:

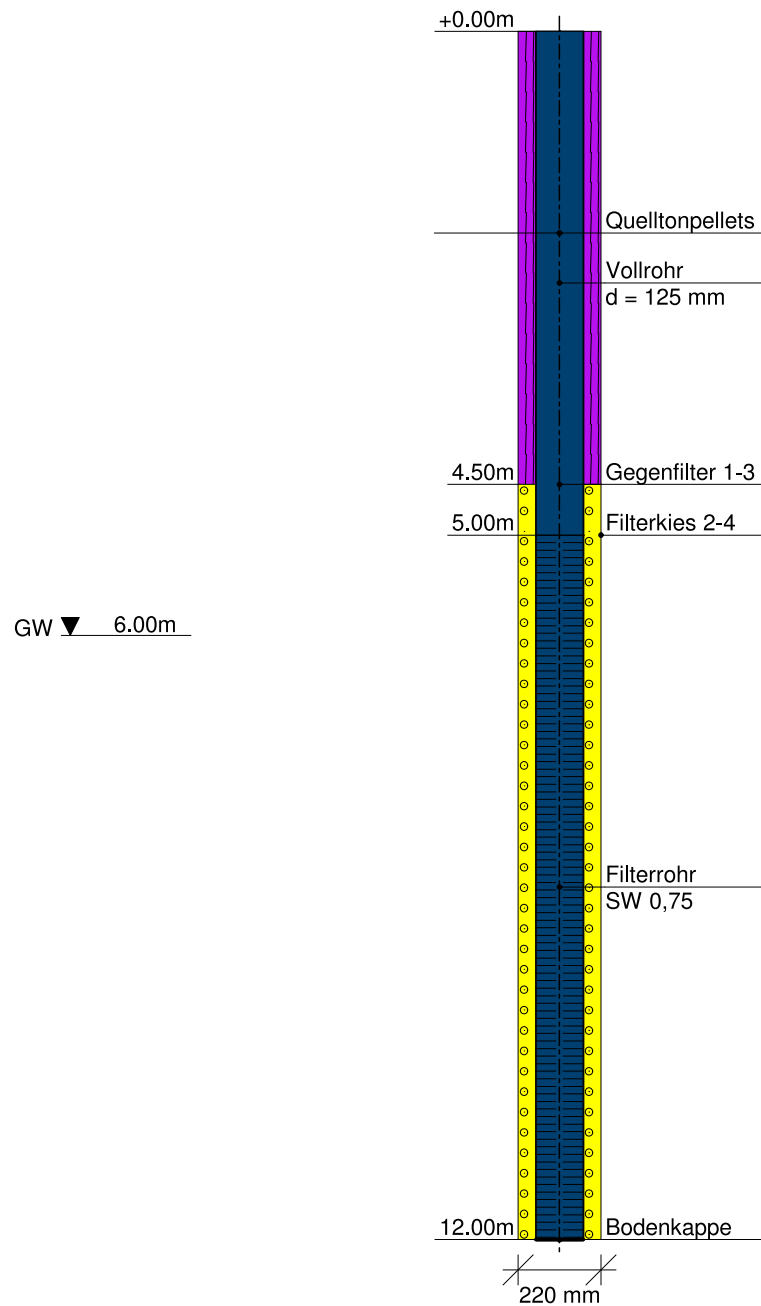
Projekt-Nr: P21-0462

Datum: 12.07.2021

Maßstab: 1:70

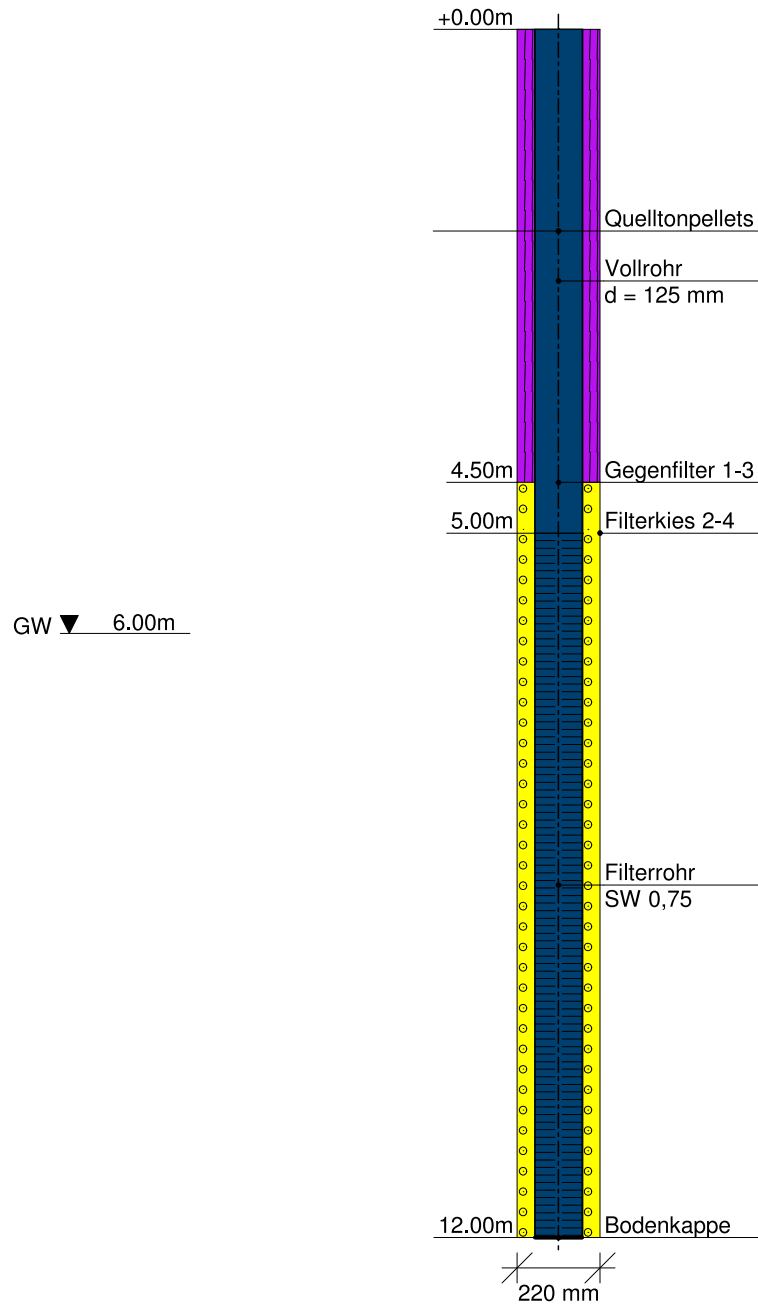
Bearbeiter: C. Franken

GWM 1_2021



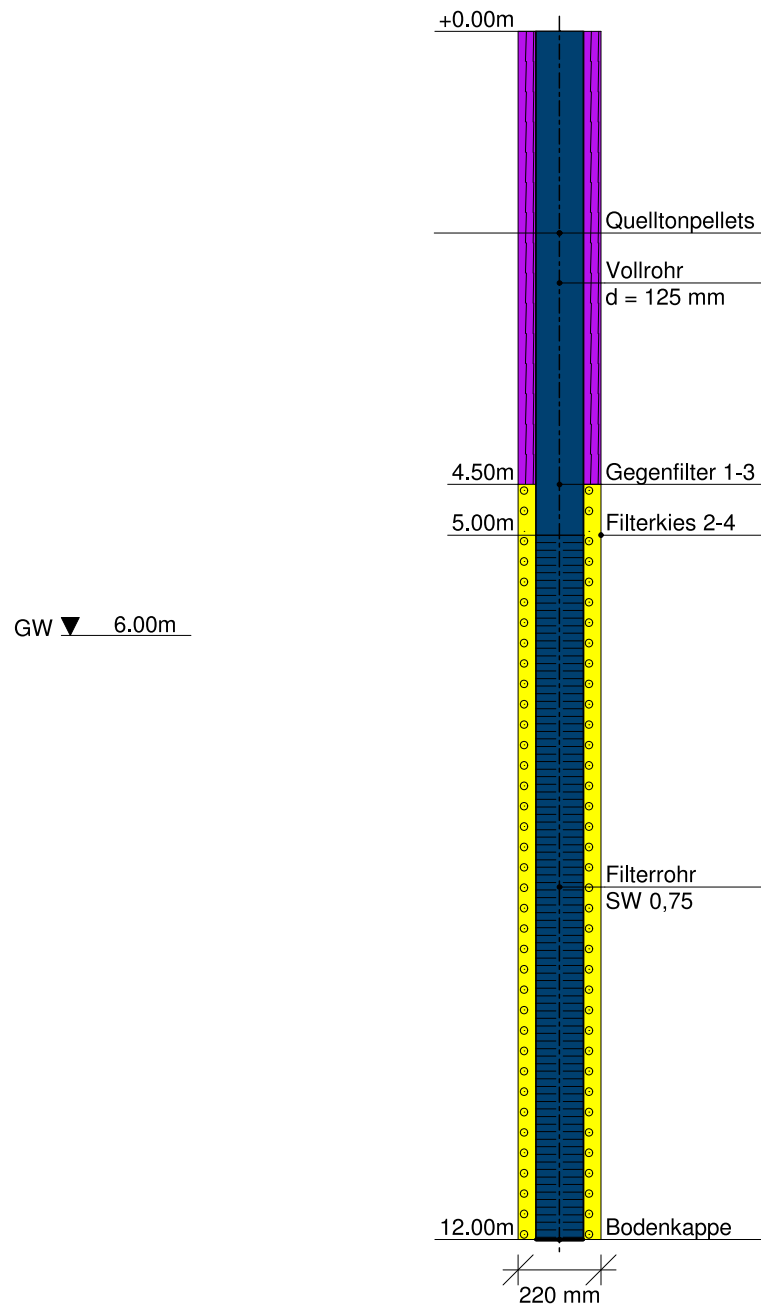
Bauvorhaben: Töniges GmbH, Scheffelstr. 22, 68723 Schwetzingen
Auftraggeber: Töniges GmbH, Kleines Feldlein 3, 74889 Sinsheim
Ausführung: 10. - 11.06.2021 GWM 1

GWM 2_2021



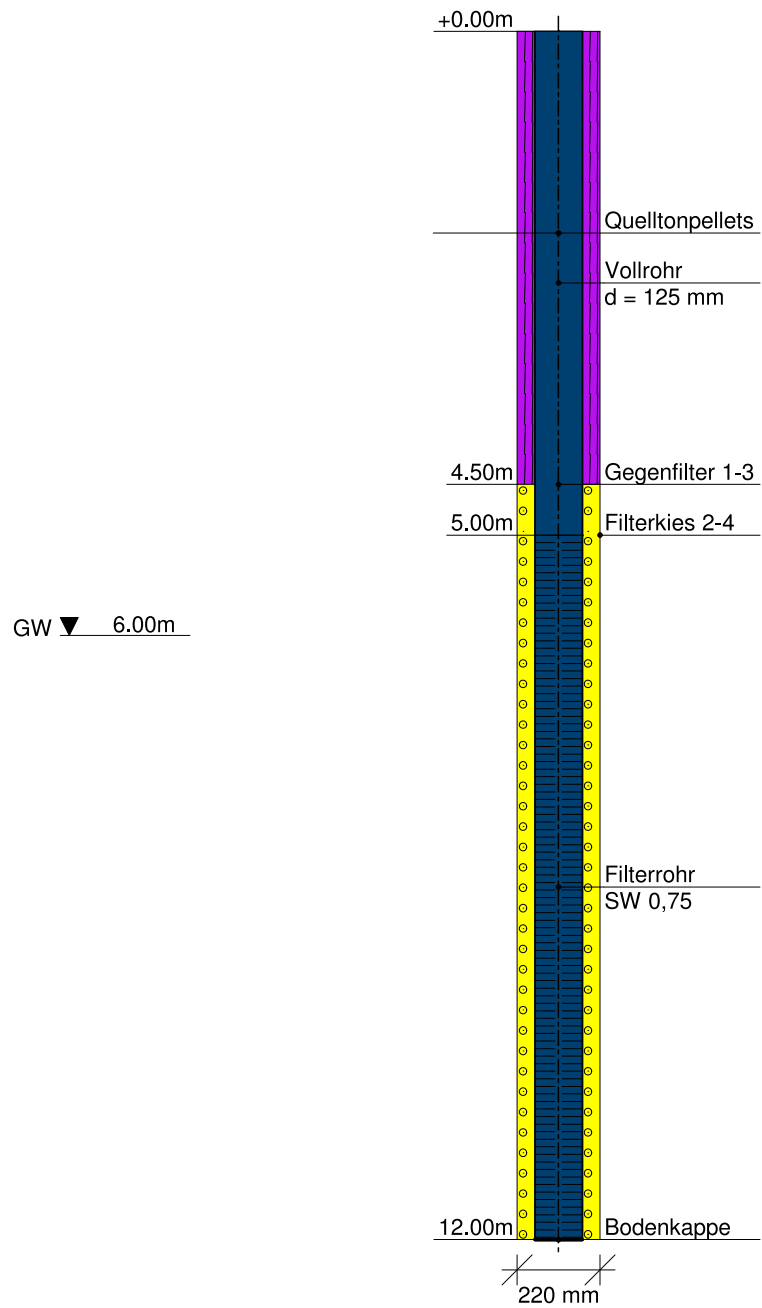
Bauvorhaben: Töniges GmbH, Scheffelstr. 22, 68723 Schwetzingen
Auftraggeber: Töniges GmbH, Kleines Feldlein 3, 74889 Sinsheim
Ausführung: 13. - 14.07.2021 GWM 2

GWM 3_2021



Bauvorhaben: Töniges GmbH, Scheffelstr. 22, 68723 Schwetzingen
Auftraggeber: Töniges GmbH, Kleines Feldlein 3, 74889 Sinsheim
Ausführung: 07. - 08.07.2021 GWM 3

GWM 4_2021



Bauvorhaben: Töniges GmbH, Scheffelstr. 22, 68723 Schwetzingen
Auftraggeber: Töniges GmbH, Kleines Feldlein 3, 74889 Sinsheim
Ausführung: 09. - 12.07.2021 GWM 4

Anlage 3

Probenahmeprotokolle, Firma WST

Probenahmeprotokoll Wasser	x	Grundwasser Oberflächenwasser	Sickerwasser
			Proj. Nr.: 210381

Probenbezeichnung: **GWM 2**

Projekt: Grundwasseruntersuchung Pfaudler-Areal, Schwetzingen

Stadt/Gemeinde-Ortsteil: Schwetzingen Landkreis: Rhein-Neckar-Kreis

Auftraggeber: Töniges GmbH Auftragnehmer: WST-GmbH

Probenahmedatum: 22.06.21 Uhrzeit: 08:50 Uhr

Grund der Probenahme: Grundwasseruntersuchung

Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte/Windstärke): teilweise sonnig 1013 hPa/18 °C/83%/6 km/h

Pumpzeit [min]:	0	5	10	15	20			
Temperatur [°C]:	14,5	14,2	14,2	14,2	14,2			
pH-Wert:	7,44	7,15	7,13	7,14	7,15			
el. Leitfähigkeit 25°C [µS/cm]:	1091	1103	1105	1107	1108			
O ₂ -Gehalt [%]:	42,2	24,2	24,4	24,6	24,7			
O ₂ -Gehalt [mg/l]:	4,12	2,42	2,44	2,46	2,47			
Redoxpotential _{gem.} [mV]:	156	186	210	225	233,0			
Redoxpotential _H [mV]:	370	400	424	439	447			
Färbung:	braun	hellbraun	farblos					
Trübung:	trüb	schwach						
Geruch:	neutral							
Absenkung u. Ruhewsp. [m]:		0,010	0,010	0,010	0,010			
Sonstige Beobachtungen:								
Angaben zu Messgeräten & Kalibrierung:	pH	W- 12-2		Redox	W- 12-2			
	LF	W- 12-2		O ₂	W- 12-3			

Probenahmestelle: GWM 2 ROK: m+NN

Ausbau/Material/Durchmesser/Abschluss: 2" UF

Gangbare Messstellentiefe bis: 8,96 m u. ROK m+NN

Filterstrecke von: bis m u. ROK bis m+NN

Ruhewasserspiegel: 6,490 m u.ROK m+NN

Wiederanstieg auf: m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen
 m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen
 m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen

Entnahmegesetz: Tauchpumpe: Twister Schöpfgerät:

Entnahmetiefe: 8,00 m u. ROK m+NN

Dauer Abpumpen: 20 min Förderrate Abpumpen: 0,44 m³/h

geförderte Menge bis zur Probenahme: 0,147 m³ 146,7 l

Dauer Probenahme: 3 min Förderrate Probenahme: 0,200 m³/h

gesamte Fördermenge: 0,16 m³ 156,7 l

Probenbehälter/Verschluss: 2 Glasflasche 1 Kunststoffflasche
 2 Headspace 20 ml
 1 Schliffstopfen 2 Schraubverschluss

Probenvolumen: 2,56 L Konservierung: H₂SO₄, ZnC₄H₆O₄

Probenehmer/Qualifikation: C. Wirth, M.Sc. Geow. Bemerkungen:

Probentransport/Lagerung/Übergabe: gekühlt, dunkel, keine Lagerung, Transport zu Labor nach Probenahme

Probenahmeprotokoll Wasser	x Grundwasser Oberflächenwasser	Sickerwasser Proj. Nr.: 210381
---------------------------------------	--	--

Probenbezeichnung: **GP 2**

Projekt: Grundwasseruntersuchung Pfaudler-Areal, Schwetzingen

Stadt/Gemeinde-Ortsteil: Schwetzingen Landkreis: Rhein-Neckar-Kreis

Auftraggeber: Töniges GmbH Auftragnehmer: WST-GmbH

Probenahmedatum: 22.06.21 Uhrzeit: 09:30 Uhr

Grund der Probenahme: Grundwasseruntersuchung

Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte/Windstärke): teilweise sonnig 1013 hPa/18 °C/83%/6 km/h

Pumpzeit [min]:	0	5	10	15	20			
Temperatur [°C]:	15,5	14,2	14,7	14,7	14,7			
pH-Wert:	7,60	7,18	7,18	7,16	7,16			
el. Leitfähigkeit 25°C [µS/cm]:	972	979	982	984	986			
O ₂ -Gehalt [%]:	33,6	3,8	6,3	7,7	7,8			
O ₂ -Gehalt [mg/l]:	3,21	0,38	0,61	0,75	0,76			
Redoxpotential _{gem.} [mV]:	222	238	252	262	269,0			
Redoxpotential _H [mV]:	436	452	466	476	483			
Färbung:	beige		farblos					
Trübung:	schw. Trüb		klar					
Geruch:	neutral							
Absenkung u. Ruhewsp. [m]:		0,020	0,020	0,020	0,020			
Sonstige Beobachtungen:								
Angaben zu Messgeräten & Kalibrierung:	pH	W- 12-2		Redox	W- 12-2			
	LF	W- 12-2		O ₂	W- 12-3			

Probenahmestelle: GP 2 ROK: m+NN

Ausbau/Material/Durchmesser/Abschluss: 3" UF

Gangbare Messstellentiefe bis: 14,45 m u. ROK m+NN

Filterstrecke von: bis m u. ROK bis m+NN

Ruhewasserspiegel : 6,350 m u.ROK m+NN

Wiederanstieg auf: m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen
m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen
m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen

Entnahmegesetz: Tauchpumpe: Twister Schöpfgerät:

Entnahmetiefe: 10,00 m u. ROK m+NN

Dauer Abpumpen: 20 min Förderrate Abpumpen: 0,36 m³/h

geförderte Menge bis zur Probenahme : 0,120 m³ 120,0 l

Dauer Probenahme: 3 min Förderrate Probenahme: 0,200 m³/h

gesamte Fördermenge: 0,13 m³ 130,0 l

Probenbehälter/Verschluss: 2 Glasflasche 1 Kunststoffflasche
2 Headspace 20 ml
1 Schliffstopfen 2 Schraubverschluss

Probenvolumen: 2,56 L Konservierung: H₂SO₄, ZnC₄H₆O₄

Probenehmer/Qualifikation: C. Wirth, M.Sc. Geow. Bemerkungen:

Probentransport/Lagerung/Übergabe: gekühlt, dunkel, keine Lagerung, Transport zu Labor nach Probenahme

Probenahmeprotokoll Wasser	x	Grundwasser	Sickerwasser
		Oberflächenwasser	
			Proj. Nr.: 210381

Probenbezeichnung: **Werksbrunnen 1067/306-5**

Projekt: Grundwasseruntersuchung Pfaudler-Areal, Schwetzingen

Stadt/Gemeinde-Ortsteil: Schwetzingen Landkreis: Rhein-Neckar-Kreis

Auftraggeber: Töniges GmbH Auftragnehmer: WST-GmbH

Probenahmedatum: 21.06.21 Uhrzeit: 11:06 Uhr

Grund der Probenahme: Grundwasseruntersuchung

Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte/Windstärke): teilweise sonnig 1013 hPa/18 °C/83%/6 km/h

Pumpzeit [min]:	0	10	30	60	90	120	180	225
Temperatur [°C]:	14,3	14,4	14,5	14,6	14,4	14,4	14,4	14,4
pH-Wert:	7,47	7,12	7,14	7,12	7,14	7,14	7,14	7,13
el. Leitfähigkeit 25°C [µS/cm]:	717	718	849	1012	1034	1041	1042	1044
O ₂ -Gehalt [%]:	8,7	1,4	0,8	0,8	0,8	1,2	1,1	1,1
O ₂ -Gehalt [mg/l]:	0,87	0,14	0,08	0,08	0,08	0,12	0,11	0,11
Redoxpotential _{gem.} [mV]:	211	74	86	-119	-119,0	-119,0	-120,00	-113,00
Redoxpotential _H [mV]:	425	288	300	95	95	95	94	101
Färbung:	gelblich			beige		farblos		
Trübung:	schwach			schwach		klar		
Geruch:	neutral			neutral		neutral		
Absenkung u. Ruhewsp. [m]:		0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Sonstige Beobachtungen:								
Angaben zu Messgeräten & Kalibrierung:	pH	W- 12-2			Redox	W- 12-2		
	LF	W- 12-2			O ₂	W- 12-3		

Probenahmestelle: Werksbrunnen 1067/306-5 ROK: m+NN

Ausbau/Material/Durchmesser/Abschluss: Brunnen UF, 16"

Gangbare Messstellentiefe bis: 28,88 m u. ROK m+NN

Filterstrecke von: bis m u. ROK bis m+NN

Ruhewasserspiegel: 6,100 m u.ROK m+NN

Wiederanstieg auf: m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen

m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen

m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen

Entnahmegesetz: Tauchpumpe: MP1 Schöpfgerät:

Entnahmetiefe: 8,00 m u. ROK m+NN

Dauer Abpumpen: 225 min Förderrate Abpumpen: 2,39 m³/h

geförderte Menge bis zur Probenahme: 8,963 m³ 8962,5 l

Dauer Probenahme: 3 min Förderrate Probenahme: 2,390 m³/h

gesamte Fördermenge: 9,08 m³ 9082,0 l

Probenbehälter/Verschluss: 2 Glasflasche 1 Kunststoffflasche

2 Headspace 20 ml

1 Schliffstopfen 2 Schraubverschluss

Probenvolumen: 2,56 L Konservierung: H₂SO₄, ZnC₄H₆O₄

Probenehmer/Qualifikation: C. Wirth, M.Sc. Geow. Bemerkungen: eingeleitet in Kanal an Hausecke

Vorinstallierte Pumpe im Pegel, unbekannt ob sie funktioniert

Probentransport/Lagerung/Übergabe: gekühlt, dunkel, keine Lagerung, Transport zu Labor nach Probenahme

Probenahmeprotokoll Wasser	x	Grundwasser Oberflächenwasser		Sickerwasser
				Proj. Nr.: 210381

Probenbezeichnung: **Werksbrunnen 1050 306-0**

Projekt: Grundwasseruntersuchung Pfaudler-Areal, Schwetzingen

Stadt/Gemeinde-Ortsteil: Schwetzingen Landkreis: Rhein-Neckar-Kreis

Auftraggeber: Töniges GmbH Auftragnehmer: WST-GmbH

Probenahmedatum: 22.06.21 Uhrzeit: 15:08 Uhr

Grund der Probenahme: Grundwasseruntersuchung

Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte/Windstärke): teilweise sonnig 1013 hPa/18 °C/83%/6 km/h

Pumpzeit [min]:	0	5	10	15	20	30		
Temperatur [°C]:	14,6	14,7	14,7	14,7	14,8	14,8		
pH-Wert:	7,25	7,18	7,17	7,16	7,16	7,15		
el. Leitfähigkeit 25°C [µS/cm]:	1207	1192	1200	1196	1181	1190		
O ₂ -Gehalt [%]:	1,9	5,9	7,1	8,1	10,1	11,0		
O ₂ -Gehalt [mg/l]:	0,19	0,58	0,69	0,79	0,99	1,07		
Redoxpotential _{gem.} [mV]:	133	114	126	110	35,0	14,0		
Redoxpotential _H [mV]:	347	328	340	324	249	228		
Färbung:	farblos	beige	farblos	farblos				
Trübung:	klar	schwach	klar	klar				
Geruch:	schwach faulig							
Absenkung u. Ruhewsp. [m]:								
Sonstige Beobachtungen:								
Angaben zu Messgeräten & Kalibrierung:	pH	W- 12-2		Redox	W- 12-2			
	LF	W- 12-2		O ₂	W- 12-3			

Probenahmestelle: Werksbrunnen 1050 306-0 ROK: m+NN

Ausbau/Material/Durchmesser/Abschluss: Brunnen, UF, 10"

Gangbare Messstellentiefe bis: 14,38 m u. ROK m+NN

Filterstrecke von: bis m u. ROK bis m+NN

Ruhewasserspiegel : 6,520 m u.ROK m+NN

Wiederanstieg auf: m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen

m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen

m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen

Entnahmegesetz: Tauchpumpe: MP 1 Schöpfgerät:

Entnahmetiefe: 8,00 m u. ROK m+NN

Dauer Abpumpen: min Förderrate Abpumpen: 2,39 m³/h

geförderte Menge bis zur Probenahme : 0,000 m³ 0,0 l

Dauer Probenahme: 3 min Förderrate Probenahme: 2,390 m³/h

gesamte Fördermenge: 0,12 m³ 119,5 l

Probenbehälter/Verschluss: 2 Glasflasche 1 Kunststoffflasche

2 Headspace 20 ml

1 Schliffstopfen 2 Schraubverschluss

Probenvolumen: 2,56 L Konservierung: H₂SO₄, ZnC₄H₆O₄

Probenehmer/Qualifikation: C. Wirth, M.Sc. Geow. Bemerkungen:

Probentransport/Lagerung/Übergabe: gekühlt, dunkel, keine Lagerung, Transport zu Labor nach Probenahme

Probenahmeprotokoll Wasser	x	Grundwasser	Sickerwasser
		Oberflächenwasser	
			Proj. Nr.: 210381

Probenbezeichnung: **GWM 1_2021**

Projekt: Grundwasseruntersuchung Pfaudler-Areal, Schwetzingen

Stadt/Gemeinde-Ortsteil: Schwetzingen Landkreis: Rhein-Neckar-Kreis

Auftraggeber: Töniges GmbH Auftragnehmer: WST-GmbH

Probenahmedatum: 24.06.21 Uhrzeit: 09:32 Uhr

Grund der Probenahme: Grundwasseruntersuchung

Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte/Windstärke): leichter Regen/1017 hPa/18 °C/88%/9 km/h

Pumpzeit [min]:	0	5	10	15	20	30		
Temperatur [°C]:	14,8	14,9	14,9	15	14,9	14,9		
pH-Wert:	7,14	7,10	7,08	7,08	7,08	7,07		
el. Leitfähigkeit 25°C [µS/cm]:	1217	1222	1237	1240	1239	1233		
O ₂ -Gehalt [%]:	12,2	12,5	12,8	13,8	14,7	15,2		
O ₂ -Gehalt [mg/l]:	1,19	1,22	1,25	1,35	1,43	1,48		
Redoxpotential _{gem.} [mV]:	190	203	202	202	204,0	194,0		
Redoxpotential _H [mV]:	404	417	416	416	418	408		
Färbung:	farblos							
Trübung:	klar							
Geruch:	neutral							
Absenkung u. Ruhewsp. [m]:		0,060	0,060	0,060	0,060	0,060		
Sonstige Beobachtungen:								
Angaben zu Messgeräten & Kalibrierung:	pH	W- 12-2			Redox	W- 12-2		
	LF	W- 12-2			O ₂	W- 12-3		

Probenahmestelle: GWM 1_2021 ROK: m+NN

Ausbau/Material/Durchmesser/Abschluss: 5" OF

Gangbare Messstellentiefe bis: 10,86 m u. ROK bis m+NN

Filterstrecke von: bis m u. ROK bis m+NN

Ruhewasserspiegel : 6,51 m u.ROK m+NN

Wiederanstieg auf: m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen

m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen

m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen

Entnahmegesetz: Tauchpumpe: Twister Schöpfgerät:

Entnahmetiefe: 9,00 m u. ROK m+NN

Dauer Abpumpen: 30 min Förderrate Abpumpen: 0,2 m³/h

geförderte Menge bis zur Probenahme : 0,100 m³ 100,0 l

Dauer Probenahme: 5 min Förderrate Probenahme: 0,200 m³/h

gesamte Fördermenge: 0,12 m³ 116,7 l

Probenbehälter/Verschluss: 2 Glasflasche 1 Kunststoffflasche

2 Headspace 20 ml

1 Schliffstopfen 2 Schraubverschluss

Probenvolumen: 2,56 L Konservierung: H₂SO₄, ZnC₄H₆O₄

Probenehmer/Qualifikation: C. Wirth, M.Sc. Geow. Bemerkungen:

Probentransport/Lagerung/Übergabe: gekühlt, dunkel, keine Lagerung, Transport zu Labor nach Probenahme

Probenahmeprotokoll Wasser	x Grundwasser Oberflächenwasser	Sickerwasser
		Proj. Nr.: 210381

Probenbezeichnung: 1050/306-0

Projekt: Grundwasseruntersuchung Pfaudler-Areal, Schwetzingen

Stadt/Gemeinde-Ortsteil: Schwetzingen Landkreis: Rhein-Neckar-Kreis

Auftraggeber: Töniges GmbH Auftragnehmer: WST-GmbH

Probenahmedatum: 01.09.2021 Uhrzeit: 08:44 Uhr

Grund der Probenahme: Grundwasseruntersuchung

Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte/Windstärke): bewölkt/ 1015 hPa/18 °C/70 %/schw. windig

Pumpzeit [min]:	0	5	10	15	20			
Temperatur [°C]:	14,4	14,5	14,5	14,5	14,5			
pH-Wert:	7,61	7,29	7,15	7,11	7,09			
el. Leitfähigkeit 25°C [µS/cm]:	1217	1214	1199	1187	1193			
O ₂ -Gehalt [%]:	2,6	1,9	5,4	8,5	8,6			
O ₂ -Gehalt [mg/l]:	0,26	0,19	0,53	0,83	0,84			
Redoxpotential _{gem.} [mV]:	124	127	121	118	96			
Redoxpotential _H [mV]:	338	341	335	332	310			
Färbung:	gelblich	schw.gelbl.	farblos	farblos	farblos			
Trübung:	schwach	schwach	klar	klar	klar			
Geruch:	neutral	neutral	neutral	neutral	neutral			
Absenkung u. Ruhewsp. [m]:	-	0,080	0,080	0,080	0,080			
Sonstige Beobachtungen:								
Angaben zu Messgeräten & Kalibrierung:	pH	W- 12-2			Redox	W- 12-2		
	LF	W- 12-2			O ₂	W- 12-3		

Probenahmestelle: 1050/306-0 ROK: m+NN

Ausbau/Material/Durchmesser/Abschluss: Brunnen UF 10"

Gangbare Messstellentiefe bis: 14,38 m u. ROK m+NN

Filterstrecke von: bis m u. ROK bis m+NN

Ruhewasserspiegel : 6,340 m u.ROK m+NN

Wiederanstieg auf: m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen

 m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen

 m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen

Entnahmegesetz: Tauchpumpe: MP 1 Schöpfgerät:

Entnahmetiefe: 10,00 m u. ROK m+NN

Dauer Abpumpen: 20 min Förderrate Abpumpen: 1,7 m³/h

geförderte Menge bis zur Probenahme : 0,567 m³ 566,7 l

Dauer Probenahme: 2 min Förderrate Probenahme: 1,700 m³/h

gesamte Fördermenge: 0,62 m³ 623,3 l

Probenbehälter/Verschluss: 1 Glasflasche Kunststoffflasche

2 Headspace 20 ml

 Schliffstopfen Schraubverschluss

Probenvolumen: 1,04 L Konservierung:

Probenehmer/Qualifikation: C. Wirth, M.Sc. Geow. Bemerkungen: Betriebspumpe eingebaut,
nicht funktionsfähig

Probentransport/Lagerung/Übergabe: gekühlt, dunkel, keine Lagerung, Transport zu Labor nach Probenahme

Probenahmeprotokoll Wasser	x Grundwasser Oberflächenwasser	Sickerwasser
		Proj. Nr.: 210381

Probenbezeichnung: **GWM 2_2021**

Projekt: Grundwasseruntersuchung Pfaudler-Areal, Schwetzingen

Stadt/Gemeinde-Ortsteil: Schwetzingen Landkreis: Rhein-Neckar-Kreis

Auftraggeber: Töniges GmbH Auftragnehmer: WST-GmbH

Probenahmedatum: 01.09.2021 Uhrzeit: 09:34 Uhr

Grund der Probenahme: Grundwasseruntersuchung

Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte/Windstärke): bewölkt/ 1015 hPa/18 °C/70 %/schw. windig

Pumpzeit [min]:	0	5	10	15	20	30	40	
Temperatur [°C]:	14	14	13,9	14	14	14,1	14,1	
pH-Wert:	7,41	7,17	7,15	7,14	7,14	7,13	7,13	
el. Leitfähigkeit 25°C [µS/cm]:	923	922	925	925	931	933	934	
O ₂ -Gehalt [%]:	53,1	52,5	51,3	51,1	50,1	49,4	50,3	
O ₂ -Gehalt [mg/l]:	5,30	5,24	5,12	5,10	5,00	4,93	5,02	
Redoxpotential _{gem.} [mV]:	213	264	276	277	282	285	288	
Redoxpotential _H [mV]:	427	478	490	491	496	499	502	
Färbung:	beige	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	
Trübung:	schwach	klar	klar	klar	klar	klar	klar	
Geruch:	neutral	neutral	neutral	neutral	neutral	neutral	neutral	
Absenkung u. Ruhewsp. [m]:	-	0,020	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	
Sonstige Beobachtungen:								
Angaben zu Messgeräten & Kalibrierung:	pH	W- 12-2			Redox	W- 12-2		
	LF	W- 12-2			O ₂	W- 12-3		

Probenahmestelle: GWM 2_2021 ROK: m+NN

Ausbau/Material/Durchmesser/Abschluss: 5" OF

Gangbare Messstellentiefe bis: 12,09 m u. ROK m+NN

Filterstrecke von: bis m u. ROK bis m+NN

Ruhewasserspiegel : 4,68 m u.ROK m+NN

Wiederanstieg auf: m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen
 m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen
 m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen

Entnahmegesetz: Tauchpumpe: Twister Schöpfgerät:

Entnahmetiefe: 8,00 m u. ROK m+NN

Dauer Abpumpen: 40 min Förderrate Abpumpen: 0,44 m³/h

geförderte Menge bis zur Probenahme : 0,293 m³ 293,3 l

Dauer Probenahme: 5 min Förderrate Probenahme: 0,440 m³/h

gesamte Fördermenge: 0,33 m³ 330,0 l

Probenbehälter/Verschluss: 2 Glasflasche 2 Kunststoffflasche
 3 Headspace 20 ml
 1 Schliffstopfen 3 Schraubverschluss

Probenvolumen: 2,56 L Konservierung: H₃PO₄, HNO₃, NaOH

Probenehmer/Qualifikation: C. Wirth, M.Sc. Geow. Bemerkungen:

Probentransport/Lagerung/Übergabe: gekühlt, dunkel, keine Lagerung, Transport zu Labor nach Probenahme

Probenahmeprotokoll Wasser	x Grundwasser Oberflächenwasser	Sickerwasser
		Proj. Nr.: 210381

Probenbezeichnung: GWM 3_2021

Projekt: Grundwasseruntersuchung Pfaudler-Areal, Schwetzingen

Stadt/Gemeinde-Ortsteil: Schwetzingen Landkreis: Rhein-Neckar-Kreis

Auftraggeber: Töniges GmbH Auftragnehmer: WST-GmbH

Probenahmedatum: 01.09.2021 Uhrzeit: 10:32 Uhr

Grund der Probenahme: Grundwasseruntersuchung

Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte/Windstärke): bewölkt/ 1015 hPa/19 °C/70 %/schw. windig

Pumpzeit [min]:	0	5	10	15	20	30		
Temperatur [°C]:	15,2	15,1	15,1	15,1	15,1	15		
pH-Wert:	7,16	7,06	7,05	7,05	7,05	7,04		
el. Leitfähigkeit 25°C [µS/cm]:	837	834	831	832	836	841		
O ₂ -Gehalt [%]:	1,7	2,2	5,9	10,0	11,0	14,0		
O ₂ -Gehalt [mg/l]:	0,17	0,21	0,58	0,98	1,07	1,37		
Redoxpotential _{gem.} [mV]:	47	106	75	59	29	4		
Redoxpotential _H [mV]:	261	320	289	273	243	218		
Färbung:	braungelb	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos		
Trübung:	schwach	klar	klar	klar	klar	klar		
Geruch:	neutral	neutral	neutral	neutral	neutral	neutral		
Absenkung u. Ruhewsp. [m]:	-	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020		
Sonstige Beobachtungen:								
Angaben zu Messgeräten & Kalibrierung:	pH	W- 12-2			Redox	W- 12-2		
	LF	W- 12-2			O ₂	W- 12-3		

Probenahmestelle: GWM 3_2021 ROK: m+NN

Ausbau/Material/Durchmesser/Abschluss: 5" OF

Gangbare Messstellentiefe bis: 12,04 m u. ROK m+NN

Filterstrecke von: bis m u. ROK bis m+NN

Ruhewasserspiegel : 6,340 m u.ROK m+NN

Wiederanstieg auf: m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen

 m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen

 m u.ROK m+NN nach min ab Ende Pumpen

Entnahmegesetz: Tauchpumpe: Twister Schöpfgerät:

Entnahmetiefe: 10,00 m u. ROK m+NN

Dauer Abpumpen: 30 min Förderrate Abpumpen: 0,36 m³/h

geförderte Menge bis zur Probenahme : 0,180 m³ 180,0 l

Dauer Probenahme: 5 min Förderrate Probenahme: 0,360 m³/h

gesamte Fördermenge: 0,21 m³ 210,0 l

Probenbehälter/Verschluss: 2 Glasflasche 1 Kunststoffflasche

2 Headspace 20 ml

1 Schliffstopfen 3 Schraubverschluss

Probenvolumen: 2,105 L Konservierung: HNO₃, NaOH

Probenehmer/Qualifikation: C. Wirth, M.Sc. Geow. Bemerkungen: H₃PO₄ wird im Labort stabilisiert

Probentransport/Lagerung/Übergabe: gekühlt, dunkel, keine Lagerung, Transport zu Labor nach Probenahme

Probenahmeprotokoll Wasser	x _____ Grundwasser _____ _____ Oberflächenwasser _____	Sickerwasser Proj. Nr.: 210381
---------------------------------------	--	--

Probenbezeichnung: **GWM 4_2021**

Projekt: Grundwasseruntersuchung Pfaudler-Areal, Schwetzingen

Stadt/Gemeinde-Ortsteil: Schwetzingen Landkreis: Rhein-Neckar-Kreis

Auftraggeber: Töniges GmbH Auftragnehmer: WST-GmbH

Probenahmedatum: 01.09.2021 Uhrzeit: 11:20 Uhr

Grund der Probenahme: Grundwasseruntersuchung

Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte/Windstärke): bewölkt/ 1015 hPa/20 °C/61 %/schw. windig

Pumpzeit [min]:	0	5	10	15	20	30		
Temperatur [°C]:	14	13,6	13,5	13,5	13,5	13,5		
pH-Wert:	7,13	6,85	6,82	6,82	6,81	6,79		
el. Leitfähigkeit 25°C [µS/cm]:	1162	1171	1170	1174	1177	1187		
O ₂ -Gehalt [%]:	4,3	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6		
O ₂ -Gehalt [mg/l]:	0,43	0,07	0,06	0,05	0,05	0,06		
Redoxpotential _{gem.} [mV]:	100	30	16	12	2	-8		
Redoxpotential _H [mV]:	314	244	230	226	216	206		
Färbung:	beige	beige	farblos	farblos	farblos	farblos		
Trübung:	schwach	schwach	klar	klar	klar	klar		
Geruch:	neutral	neutral	neutral	neutral	neutral	neutral		
Absenkung u. Ruhewsp. [m]:	-	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020		
Sonstige Beobachtungen:								
Angaben zu Messgeräten & Kalibrierung:	pH	W- 12-2			Redox	W- 12-2		
	LF	W- 12-2			O ₂	W- 12-3		

Probenahmestelle: GWM 4_2021 ROK: _____ m+NN

Ausbau/Material/Durchmesser/Abschluss: 5" OF

Gangbare Messstellentiefe bis: 12,22 m u. ROK _____ m+NN

Filterstrecke von: _____ bis _____ m u. ROK _____ bis _____ m+NN

Ruhewasserspiegel : 6,370 m u.ROK _____ m+NN

Wiederanstieg auf: _____ m u.ROK _____ m+NN nach _____ min ab Ende Pumpen

_____ m u.ROK _____ m+NN nach _____ min ab Ende Pumpen

_____ m u.ROK _____ m+NN nach _____ min ab Ende Pumpen

Entnahmegesetz: Tauchpumpe: Twister Schöpfgerät: _____

Entnahmetiefe: 9,00 m u. ROK _____ m+NN

Dauer Abpumpen: 30 min Förderrate Abpumpen: 0,4 m³/h

geförderte Menge bis zur Probenahme : 0,200 m³ 200,0 l

Dauer Probenahme: 3 min Förderrate Probenahme: 0,400 m³/h

gesamte Fördermenge: 0,22 m³ 220,0 l

Probenbehälter/Verschluss: 2 Glasflasche 1 Kunststoffflasche

2 Headspace 20 ml

1 Schliffstopfen 3 Schraubverschluss

Probenvolumen: 2,105 L Konservierung: HNO₃, NaOH

Probenehmer/Qualifikation: C. Wirth, M.Sc. Geow. Bemerkungen: H₃PO₄ wird im Labort stabilisiert

Probentransport/Lagerung/Übergabe: gekühlt, dunkel, keine Lagerung, Transport zu Labor nach Probenahme

Anlage 4

Verfüllprotokolle, Firma WST

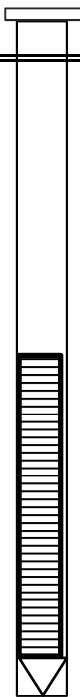
Verfüll- / Verpress- / Rückbauprotokoll		Messstelle: KRB 51	
Projektnr.:		Projekt: Grundwasseruntersuchungen Pfaudler-Areal, Scheffelstr., Schwetzingen	
Messstelle	<input checked="" type="checkbox"/> Oberflur <input type="checkbox"/> Unterflur	Durchmesser	<input type="checkbox"/> 1,25" <input checked="" type="checkbox"/> 2" <input type="checkbox"/> 1,5" <input type="checkbox"/> DN.....
		Material	<input checked="" type="checkbox"/> PE / HDPE <input type="checkbox"/> Stahl <input type="checkbox"/> PVC
Abschluss	<input checked="" type="checkbox"/> Schraubkappe <input type="checkbox"/> Sebakappe <input type="checkbox"/>	Datum: 27.05.2021	Ausführende(r): S. Katzenberger, M.Sc. Geowiss.

Tiefe [m]	Verfüllmaterial	nass ab / Grundwasserstand bei...m u. GOK	ggf. Skizze <input checked="" type="checkbox"/> ohne Maßstab <input type="checkbox"/> Maßstab 1:
GOK			
1,00	Loch verfüllt bis GOK mit Quellton (STÜWA DantoPlug)		
7,47	Mittelsand, grau, erdfeucht, Quarzsand, 93-98 mm		
8,00	Rammspitze	8	

Rohrtour komplett gezogen	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	Rohrtour	<input checked="" type="checkbox"/> verfüllt <input type="checkbox"/> verpresst
Rohr(e) abgerissen in... m Tiefe	-	Verpresstes Material	entfällt
Anzahl der gezogenen Vollrohre	6	Verpressdichte lt. Hersteller	entfällt
Anzahl der gezogenen Filterrohre	2	Verpressdruck [bar]	entfällt
Anzahl der gezogenen Rohrmeter	8	Druck konstant	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sonstiges rückgebautes Material		Menge Verpressmaterial	Soll:
<input type="checkbox"/> Betonring <input type="checkbox"/> Schutzrohr <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> kg <input type="checkbox"/> Liter	Ist:
<input type="checkbox"/> Schieberkappe <input type="checkbox"/> TWD-Kappe <input type="checkbox"/>		Verfülltes Material	Kristallquarzsand
		Schüttdichte lt. Hersteller	93-98 m
		Menge Verfüllmaterial	Soll:
		<input checked="" type="checkbox"/> kg <input type="checkbox"/> Liter	Ist: 50 kg

Bemerkungen:

Verfüll- / Verpress- / Rückbauprotokoll		Messstelle: KRB 35	
Projektnr.:		Projekt: Grundwasseruntersuchungen Pfaudler-Areal, Scheffelstr., Schwetzingen	
Messstelle	<input checked="" type="checkbox"/> Oberflur <input type="checkbox"/> Unterflur	Durchmesser	<input type="checkbox"/> 1,25" <input type="checkbox"/> 2" <input checked="" type="checkbox"/> 1,5" <input type="checkbox"/> DN.....
		Material	<input checked="" type="checkbox"/> PE / HDPE <input type="checkbox"/> Stahl <input type="checkbox"/> PVC
Abschluss	<input checked="" type="checkbox"/> Schraubkappe <input type="checkbox"/> Sebakappe <input type="checkbox"/>	Datum: 27.05.2021	Ausführende(r): S. Katzenberger, M.Sc. Geowiss.

Tiefe [m]	Verfüllmaterial	nass ab / Grundwasserstand bei...m u. GOK	ggf. Skizze <input checked="" type="checkbox"/> ohne Maßstab <input type="checkbox"/> Maßstab 1:
GOK			
1,00	Loch verfüllt bis GOK mit Quellton (STÜWA DantoPlug)		
7,00	Mittelsand, grau, erdfeucht, Quarzsand, 93-98 mm		
7,30	Rammspitze	7,3 m	

Rohrtour komplett gezogen	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein	Rohrtour	<input checked="" type="checkbox"/> verfüllt <input type="checkbox"/> verpresst
Rohr(e) abgerissen in 1 m Tiefe	-	Verpresstes Material	entfällt
Anzahl der gezogen Vollrohre	1	Verpressdichte lt. Hersteller	entfällt
Anzahl der gezogen Filterrohre	0	Verpressdruck [bar]	entfällt
Anzahl der gezogenen Rohrmeter	1	Druck konstant	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sonstiges rückgebautes Material		Menge Verpressmaterial	Soll:
<input type="checkbox"/> Betonring <input type="checkbox"/> Schutzrohr <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> kg <input type="checkbox"/> Liter	Ist:
<input type="checkbox"/> Schieberkappe <input type="checkbox"/> TWD-Kappe <input type="checkbox"/>		Verfülltes Material	Quarzsand, Quellton
		Schüttdichte lt. Hersteller
		Menge Verfüllmaterial	Soll:
		<input checked="" type="checkbox"/> kg <input type="checkbox"/> Liter	Ist: 12,5 kg
Bemerkungen:			

Anlage 5

Laborberichte, Labor BVU

Originalbezeichnung	Einheit	Messwert	Methode
Vinylchlorid	[µg/l]	< 1	DIN 38407-43 : 2014-10
Dichlormethan	[µg/l]	< 1	
1,1-Dichlorethan	[µg/l]	< 0,5	
1,2-Dichlorethan	[µg/l]	< 1	
trans-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 0,5	
cis-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 1	
Trichlormethan	[µg/l]	< 0,5	
1,1,1-Trichlorethan	[µg/l]	< 0,5	
Tetrachlormethan	[µg/l]	< 0,5	
Trichlorethen	[µg/l]	< 0,5	
Tetrachlorethen	[µg/l]	5,1	
Σ LHKW	[µg/l]	5,1	DIN EN ISO 10301 : 1997-08
Benzol	[µg/l]	< 0,5	
Toluol	[µg/l]	< 0,5	
Ethylbenzol	[µg/l]	< 1	
m,p-Xylol	[µg/l]	< 0,5	
o-Xylol	[µg/l]	< 0,5	
Iso-Propylbenzol	[µg/l]	< 0,5	
Styrol	[µg/l]	< 0,5	
Σ BTXE:	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-43 : 2014-10
Frigen 12 (Dichlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 22 (Chlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 114 (Cryofluoran)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 21 (Dichlorfluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 11 (Trichlormonofluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 113 (Trichlortrifluorethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 12 (Dichlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Σ FCKW:	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-43 : 2014-10
Naphthalin	[µg/l]	< 0,005	
Acenaphthen	[µg/l]	< 0,005	
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005	
Fluoren	[µg/l]	< 0,005	
Phenanthren	[µg/l]	< 0,005	
Anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	
Pyren	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Chrysen	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005	
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(g,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005	
Σ PAK (EPA Liste):	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-39: 2011-09
PCB 28	[µg/l]	< 0,005	
PCB 52	[µg/l]	< 0,005	
PCB 101	[µg/l]	< 0,005	
PCB 118	[µg/l]	< 0,005	
PCB 138	[µg/l]	< 0,005	
PCB 153	[µg/l]	< 0,005	
PCB 180	[µg/l]	< 0,005	
Σ PCB (6):	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-3: 1998-07

Markt Rettenbach, den 06.07.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift
M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Originalbezeichnung	Einheit	Messwert	Methode
Vinylchlorid	[µg/l]	< 1	DIN 38407-43 : 2014-10
Dichlormethan	[µg/l]	< 1	
1,1-Dichlorethan	[µg/l]	< 0,5	
1,2-Dichlorethan	[µg/l]	< 1	
trans-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 0,5	
cis-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 1	
Trichlormethan	[µg/l]	< 0,5	
1,1,1-Trichlorethan	[µg/l]	< 0,5	
Tetrachlormethan	[µg/l]	< 0,5	
Trichlorethen	[µg/l]	< 0,5	
Tetrachlorethen	[µg/l]	1,7	
Σ LHKW	[µg/l]	1,7	DIN EN ISO 10301 : 1997-08
Benzol	[µg/l]	< 0,5	
Toluol	[µg/l]	< 0,5	
Ethylbenzol	[µg/l]	< 1	
m,p-Xylol	[µg/l]	< 0,5	
o-Xylol	[µg/l]	< 0,5	
Iso-Propylbenzol	[µg/l]	< 0,5	
Styrol	[µg/l]	< 0,5	
Σ BTXE:	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-43 : 2014-10
Frigen 12 (Dichlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 22 (Chlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 114 (Cryofluoran)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 21 (Dichlorfluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 11 (Trichlormonofluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 113 (Trichlortrifluorethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 12 (Dichlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Σ FCKW:	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-43 : 2014-10
Naphthalin	[µg/l]	0,007	
Acenaphthen	[µg/l]	< 0,005	
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005	
Fluoren	[µg/l]	< 0,005	
Phenanthren	[µg/l]	< 0,005	
Anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Fluoranthren	[µg/l]	0,022	
Pyren	[µg/l]	0,015	
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	0,007	
Chrysen	[µg/l]	0,007	
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	0,009	
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(a)pyren	[µg/l]	0,006	
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(g,h,i)perylen	[µg/l]	< 0,005	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005	
Σ PAK (EPA Liste):	[µg/l]	0,073	DIN 38407-39: 2011-09
PCB 28	[µg/l]	< 0,005	
PCB 52	[µg/l]	< 0,005	
PCB 101	[µg/l]	< 0,005	
PCB 118	[µg/l]	< 0,005	
PCB 138	[µg/l]	< 0,005	
PCB 153	[µg/l]	< 0,005	
PCB 180	[µg/l]	< 0,005	
Σ PCB (6):	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-3: 1998-07

Markt Rettenbach, den 06.07.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift
M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Originalbezeichnung	Einheit	Messwert	Methode
Vinylchlorid	[µg/l]	< 1	DIN 38407-43 : 2014-10
Dichlormethan	[µg/l]	< 1	
1,1-Dichlorethan	[µg/l]	< 0,5	
1,2-Dichlorethan	[µg/l]	< 1	
trans-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 0,5	
cis-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 1	
Trichlormethan	[µg/l]	< 0,5	
1,1,1-Trichlorethan	[µg/l]	< 0,5	
Tetrachlormethan	[µg/l]	< 0,5	
Trichlorethen	[µg/l]	0,5	
Tetrachlorethen	[µg/l]	20,3	
Σ LHKW	[µg/l]	20,8	DIN EN ISO 10301 : 1997-08
Benzol	[µg/l]	< 0,5	
Toluol	[µg/l]	< 0,5	
Ethylbenzol	[µg/l]	< 1	
m,p-Xylol	[µg/l]	< 0,5	
o-Xylol	[µg/l]	< 0,5	
Iso-Propylbenzol	[µg/l]	< 0,5	
Styrol	[µg/l]	< 0,5	
Σ BTXE:	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-43 : 2014-10
Frigen 12 (Dichlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 22 (Chlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 114 (Cryofluoran)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 21 (Dichlorfluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 11 (Trichlormonofluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 113 (Trichlortrifluorethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 12 (Dichlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Σ FCKW:	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-43 : 2014-10
Naphthalin	[µg/l]	0,021	
Acenaphthen	[µg/l]	0,008	
Acenaphthylen	[µg/l]	0,008	
Fluoren	[µg/l]	< 0,005	
Phenanthren	[µg/l]	< 0,005	
Anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	
Pyren	[µg/l]	0,014	
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Chrysen	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	0,006	
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(a)pyren	[µg/l]	0,005	
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(g,h,i)perylen	[µg/l]	< 0,005	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005	
Σ PAK (EPA Liste):	[µg/l]	0,062	DIN 38407-39: 2011-09
PCB 28	[µg/l]	< 0,005	
PCB 52	[µg/l]	< 0,005	
PCB 101	[µg/l]	< 0,005	
PCB 118	[µg/l]	< 0,005	
PCB 138	[µg/l]	< 0,005	
PCB 153	[µg/l]	< 0,005	
PCB 180	[µg/l]	< 0,005	
Σ PCB (6):	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-3: 1998-07

Markt Rettenbach, den 06.07.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

TÖNIGES GmbH
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.:	449/2832	Datum:	06.07.2021
-----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal, ehem. Lösemittel- und Farblager:
 Bodenluftuntersuchung
 Projekt-Nr. : P21-0462
 Art der Probe : Grundwasser
 Originalbezeichnung : 1067/306-5
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Entnahmedatum : 22.06.2021
 Probeneingang : 23.06.2021
 Bearbeitungszeitraum : 23.06.2021 – 30.06.2021

2 Untersuchungsergebnisse

Originalbezeichnung	Einheit	Messwert	Methode
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	1043	DIN EN 27 888: 1993-11
pH-Wert	[-]	7,12	DIN 38 404-5: 2009-07
Aluminium	[µg/l]	< 5	EN ISO 17294: 2017-01
Antimon	[µg/l]	< 1	EN ISO 17294: 2017-01
Arsen	[µg/l]	3	EN ISO 17294: 2017-01
Bismut	[µg/l]	1,8	EN ISO 17294: 2017-01
Blei	[µg/l]	< 0,5	EN ISO 17294: 2017-01
Barium	[µg/l]	218	EN ISO 17294: 2017-01
Bor	[µg/l]	249	EN ISO 17294: 2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	EN ISO 17294: 2017-01
Eisen (gesamt)	[µg/l]	837	EN ISO 17294: 2017-01
Chrom, gesamt	[µg/l]	< 2	EN ISO 17294: 2017-01
Kobalt	[µg/l]	< 1	EN ISO 17294: 2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 2	EN ISO 17294: 2017-01
Mangan	[µg/l]	366	EN ISO 17294: 2017-01
Nickel	[µg/l]	< 2	EN ISO 17294: 2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zinn	[µg/l]	< 0,5	EN ISO 17294: 2017-01
Zink	[µg/l]	117	EN ISO 17294: 2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 14402: 1999-12
Cyanid, gesamt	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 14403: 2012-10
MKW	[mg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 9377-2: 2001-07

Originalbezeichnung	Einheit	Messwert	Methode
Vinylchlorid	[µg/l]	< 1	DIN 38407-43 : 2014-10
Dichlormethan	[µg/l]	< 1	
1,1-Dichlorethan	[µg/l]	< 0,5	
1,2-Dichlorethan	[µg/l]	< 1	
trans-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 0,5	
cis-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 1	
Trichlormethan	[µg/l]	< 0,5	
1,1,1-Trichlorethan	[µg/l]	< 0,5	
Tetrachlormethan	[µg/l]	< 0,5	
Trichlorethen	[µg/l]	< 0,5	
Tetrachlorethen	[µg/l]	< 0,5	
Σ LHKW	[µg/l]	n.n.	DIN EN ISO 10301 : 1997-08
Benzol	[µg/l]	< 0,5	
Toluol	[µg/l]	< 0,5	
Ethylbenzol	[µg/l]	< 1	
m,p-Xylol	[µg/l]	< 0,5	
o-Xylol	[µg/l]	< 0,5	
Iso-Propylbenzol	[µg/l]	< 0,5	
Styrol	[µg/l]	< 0,5	
Σ BTXE:	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-43 : 2014-10
Frigen 12 (Dichlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 22 (Chlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 114 (Cryofluoran)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 21 (Dichlorfluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 11 (Trichlormonofluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 113 (Trichlortrifluorethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 12 (Dichlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Σ FCKW:	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-43 : 2014-10
Naphthalin	[µg/l]	0,006	
Acenaphthen	[µg/l]	0,007	
Acenaphthylen	[µg/l]	0,011	
Fluoren	[µg/l]	< 0,005	
Phenanthren	[µg/l]	< 0,005	
Anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	
Pyren	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Chrysen	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005	
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(g,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005	
Σ PAK (EPA Liste):	[µg/l]	0,024	DIN 38407-39: 2011-09
PCB 28	[µg/l]	< 0,005	
PCB 52	[µg/l]	< 0,005	
PCB 101	[µg/l]	< 0,005	
PCB 118	[µg/l]	< 0,005	
PCB 138	[µg/l]	< 0,005	
PCB 153	[µg/l]	< 0,005	
PCB 180	[µg/l]	< 0,005	
Σ PCB (6):	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-3: 1998-07

Markt Rettenbach, den 06.07.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Originalbezeichnung	Einheit	Messwert	Methode
Vinylchlorid	[µg/l]	< 1	DIN 38407-43 : 2014-10
Dichlormethan	[µg/l]	< 1	
1,1-Dichlorethan	[µg/l]	< 0,5	
1,2-Dichlorethan	[µg/l]	< 1	
trans-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 0,5	
cis-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 1	
Trichlormethan	[µg/l]	< 0,5	
1,1,1-Trichlorethan	[µg/l]	< 0,5	
Tetrachlormethan	[µg/l]	< 0,5	
Trichlorethen	[µg/l]	< 0,5	
Tetrachlorethen	[µg/l]	< 0,5	
Σ LHKW	[µg/l]	n.n.	DIN EN ISO 10301 : 1997-08
Benzol	[µg/l]	< 0,5	
Toluol	[µg/l]	< 0,5	
Ethylbenzol	[µg/l]	< 1	
m,p-Xylol	[µg/l]	< 0,5	
o-Xylol	[µg/l]	< 0,5	
Iso-Propylbenzol	[µg/l]	< 0,5	
Styrol	[µg/l]	< 0,5	
Σ BTXE:	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-43 : 2014-10
Frigen 12 (Dichlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 22 (Chlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 114 (Cryofluoran)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 21 (Dichlorfluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 11 (Trichlormonofluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 113 (Trichlortrifluorethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 12 (Dichlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Σ FCKW:	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-43 : 2014-10
Naphthalin	[µg/l]	< 0,005	
Acenaphthen	[µg/l]	< 0,005	
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005	
Fluoren	[µg/l]	< 0,005	
Phenanthren	[µg/l]	< 0,005	
Anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	
Pyren	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Chrysen	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005	
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(g,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005	
Σ PAK (EPA Liste):	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-39: 2011-09
PCB 28	[µg/l]	< 0,005	
PCB 52	[µg/l]	< 0,005	
PCB 101	[µg/l]	< 0,005	
PCB 118	[µg/l]	< 0,005	
PCB 138	[µg/l]	< 0,005	
PCB 153	[µg/l]	< 0,005	
PCB 180	[µg/l]	< 0,005	
Σ PCB (6):	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-3: 1998-07

Markt Rettenbach, den 06.07.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Vinylchlorid	[µg/l]	< 1	DIN 38407-43 : 2014-10
Dichlormethan	[µg/l]	< 1	
1,1-Dichlorethan	[µg/l]	< 0,5	
1,2-Dichlorethan	[µg/l]	< 1	
trans-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 0,5	
cis-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 1	
Trichlormethan	[µg/l]	< 0,5	
1,1,1-Trichlorethan	[µg/l]	< 0,5	
Tetrachlormethan	[µg/l]	< 0,5	
Trichlorethen	[µg/l]	< 0,5	
Tetrachlorethen	[µg/l]	3	
Σ LHKW	[µg/l]	3	DIN EN ISO 10301 : 1997-08
Frigen 12 (Dichlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 22 (Chlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 114 (Cryofluoran)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 21 (Dichlorfluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 11 (Trichloromonofluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 113 (Trichlorotrifluorethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 12 (Dichlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Σ FCKW:	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-43 : 2014-10
Benzol	[µg/l]	< 0,5	
Toluol	[µg/l]	< 0,5	
Ethylbenzol	[µg/l]	< 1	
m,p-Xylol	[µg/l]	< 0,5	
o-Xylol	[µg/l]	< 0,5	
Iso-Propylbenzol	[µg/l]	< 0,5	
n-Propylbenzol	[µg/l]	< 0,5	
1,3,5-Trimethylbenzol	[µg/l]	< 0,5	
1,2,4-Trimethylbenzol	[µg/l]	< 1	
1,2,3-Trimethylbenzol	[µg/l]	< 2	
1,3-Diethylbenzol	[µg/l]	< 2	
1,4-Diethylbenzol	[µg/l]	< 2	
1,2-Diethylbenzol	[µg/l]	< 2	
m,p-Ethyltoluol	[µg/l]	< 0,5	
o-Ethyltoluol	[µg/l]	< 1	
1,2,4,5-Tetramethylbenzol	[µg/l]	< 2	
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	[µg/l]	< 2	
1,2,3,4-Tetramethylbenzol	[µg/l]	< 2	
Σ AKW:	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-43 : 2014-10

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
PCB 28	[µg/l]	< 0,005	
PCB 52	[µg/l]	< 0,005	
PCB 101	[µg/l]	< 0,005	
PCB 118	[µg/l]	< 0,005	
PCB 138	[µg/l]	< 0,005	
PCB 153	[µg/l]	< 0,005	
PCB 180	[µg/l]	< 0,005	
Σ PCB (6):	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-3: 1998-07
Naphthalin	[µg/l]	0,016	
Acenaphthen	[µg/l]	< 0,005	
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005	
Fluoren	[µg/l]	< 0,005	
Phenanthren	[µg/l]	0,006	
Anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	
Pyren	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Chrysen	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005	
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(g,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005	
Σ PAK (EPA Liste):	[µg/l]	0,022	DIN 38407-39: 2011-09

Markt Rettenbach, den 16.08.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift
Dipl.-Ing. (FH) Engelbert Schindele

TÖNIGES GmbH
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.:	21/04218	Datum:	03.09.2021
-----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
Herkunft der Probe : Schwetzingen
Art der Probe : Grundwasser
Projekt : P21-0462 Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal
Originalbezeichnung : GWM 3_2021 Entnahmestelle :
Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Entnahmedatum : 01.09.2021
Probeneingang : 02.09.2021
Bearbeitungszeitraum : 02.09.2021 - 03.09.2021

2 Untersuchungsergebnisse

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	823	DIN EN 27 888: 1993-11
pH-Wert	[-]	7,21	DIN 38 404-5: 2009-07
Phenolindex	[mg/l]	< 0,005	DIN EN ISO 14402: 1999-12
Cyanid, gesamt	[mg/l]	< 0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
MKW	[mg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 9377-2: 2001-07
Aluminium	[µg/l]	72	EN ISO 17294: 2017-01
Antimon	[µg/l]	2	EN ISO 17294: 2017-01
Arsen	[µg/l]	1	EN ISO 17294: 2017-01
Blei	[µg/l]	< 0,5	EN ISO 17294: 2017-01
Barium	[µg/l]	119	EN ISO 17294: 2017-01
Bismut	[µg/l]	< 1	EN ISO 17294: 2017-01
Bor	[µg/l]	586	EN ISO 17294: 2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	EN ISO 17294: 2017-01
Cobalt	[µg/l]	< 1	EN ISO 17294: 2017-01
Eisen (gelöst)	[µg/l]	107	EN ISO 17294: 2017-01
Chrom, gesamt	[µg/l]	< 2	EN ISO 17294: 2017-01
Kupfer	[µg/l]	3	EN ISO 17294: 2017-01
Mangan	[µg/l]	48	EN ISO 17294: 2017-01
Nickel	[µg/l]	3	EN ISO 17294: 2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	[µg/l]	24	EN ISO 17294: 2017-01
Zinn	[µg/l]	< 0,5	EN ISO 17294: 2017-01

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Vinylchlorid	[µg/l]	< 1	DIN 38407-43 : 2014-10
Dichlormethan	[µg/l]	< 1	
1,1-Dichlorethan	[µg/l]	< 0,5	
1,2-Dichlorethan	[µg/l]	< 1	
trans-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 0,5	
cis-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 1	
Trichlormethan	[µg/l]	< 0,5	
1,1,1-Trichlorethan	[µg/l]	< 0,5	
Tetrachlormethan	[µg/l]	< 0,5	
Trichlorethen	[µg/l]	< 0,5	
Tetrachlorethen	[µg/l]	0,5	
Σ LHKW	[µg/l]	0,5	DIN EN ISO 10301 : 1997-08
Frigen 12 (Dichlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 22 (Chlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 114 (Cryofluoran)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 21 (Dichlorfluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 11 (Trichlormonofluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 113 (Trichlortrifluorethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 12 (Dichlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Σ FCKW:	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-43 : 2014-10
Benzol	[µg/l]	< 0,5	
Toluol	[µg/l]	< 0,5	
Ethylbenzol	[µg/l]	< 1	
m,p-Xylol	[µg/l]	< 0,5	
o-Xylol	[µg/l]	< 0,5	
Iso-Propylbenzol	[µg/l]	< 0,5	
n-Propylbenzol	[µg/l]	< 0,5	
1,3,5-Trimethylbenzol	[µg/l]	< 0,5	
1,2,4-Trimethylbenzol	[µg/l]	< 1	
1,2,3-Trimethylbenzol	[µg/l]	< 2	
1,3-Diethylbenzol	[µg/l]	< 2	
1,4-Diethylbenzol	[µg/l]	< 2	
1,2-Diethylbenzol	[µg/l]	< 2	
m,p-Ethyltoluol	[µg/l]	< 0,5	
o-Ethyltoluol	[µg/l]	< 1	
1,2,4,5-Tetramethylbenzol	[µg/l]	< 2	
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	[µg/l]	< 2	
1,2,3,4-Tetramethylbenzol	[µg/l]	< 2	
Σ AKW:	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-43 : 2014-10

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
PCB 28	[µg/l]	< 0,005	
PCB 52	[µg/l]	< 0,005	
PCB 101	[µg/l]	< 0,005	
PCB 118	[µg/l]	< 0,005	
PCB 138	[µg/l]	< 0,005	
PCB 153	[µg/l]	< 0,005	
PCB 180	[µg/l]	< 0,005	
Σ PCB (6):	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-3: 1998-07
Naphthalin	[µg/l]	< 0,005	
Acenaphthen	[µg/l]	< 0,005	
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005	
Fluoren	[µg/l]	< 0,005	
Phenanthren	[µg/l]	0,014	
Anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Fluoranthren	[µg/l]	0,006	
Pyren	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Chrysen	[µg/l]	0,006	
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005	
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(g,h,i)perylen	[µg/l]	< 0,005	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005	
Σ PAK (EPA Liste):	[µg/l]	0,026	DIN 38407-39: 2011-09

Markt Rettenbach, den 16.08.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift
Dipl.-Ing. (FH) Engelbert Schindele

TÖNIGES GmbH
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.:	21/04219	Datum:	03.09.2021
-----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
Herkunft der Probe : Schwetzingen
Art der Probe : Grundwasser
Projekt : P21-0462 Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal
Originalbezeichnung : GWM 4_2021 Entnahmestelle :
Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Entnahmedatum : 01.09.2021
Probeneingang : 02.09.2021
Bearbeitungszeitraum : 02.09.2021 - 03.09.2021

2 Untersuchungsergebnisse

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	1167	DIN EN 27 888: 1993-11
pH-Wert	[-]	6,91	DIN 38 404-5: 2009-07
Phenolindex	[mg/l]	< 0,005	DIN EN ISO 14402: 1999-12
Cyanid, gesamt	[mg/l]	< 0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
MKW	[mg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 9377-2: 2001-07
Aluminium	[µg/l]	43	EN ISO 17294: 2017-01
Antimon	[µg/l]	1	EN ISO 17294: 2017-01
Arsen	[µg/l]	4	EN ISO 17294: 2017-01
Blei	[µg/l]	< 0,5	EN ISO 17294: 2017-01
Barium	[µg/l]	102	EN ISO 17294: 2017-01
Bismut	[µg/l]	< 1	EN ISO 17294: 2017-01
Bor	[µg/l]	704	EN ISO 17294: 2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	EN ISO 17294: 2017-01
Cobalt	[µg/l]	2,4	EN ISO 17294: 2017-01
Eisen (gelöst)	[µg/l]	454	EN ISO 17294: 2017-01
Chrom, gesamt	[µg/l]	< 2	EN ISO 17294: 2017-01
Kupfer	[µg/l]	2	EN ISO 17294: 2017-01
Mangan	[µg/l]	381	EN ISO 17294: 2017-01
Nickel	[µg/l]	6	EN ISO 17294: 2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	[µg/l]	25	EN ISO 17294: 2017-01
Zinn	[µg/l]	< 0,5	EN ISO 17294: 2017-01

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Vinylchlorid	[µg/l]	< 1	DIN 38407-43 : 2014-10
Dichlormethan	[µg/l]	< 1	
1,1-Dichlorethan	[µg/l]	< 0,5	
1,2-Dichlorethan	[µg/l]	< 1	
trans-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 0,5	
cis-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 1	
Trichlormethan	[µg/l]	< 0,5	
1,1,1-Trichlorethan	[µg/l]	< 0,5	
Tetrachlormethan	[µg/l]	< 0,5	
Trichlorethen	[µg/l]	< 0,5	
Tetrachlorethen	[µg/l]	< 0,5	
Σ LHKW	[µg/l]	n.n.	DIN EN ISO 10301 : 1997-08
Frigen 12 (Dichlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 22 (Chlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 114 (Cryofluoran)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 21 (Dichlorfluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 11 (Trichlomonofluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 113 (Trichlortrifluorethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 12 (Dichlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Σ FCKW:	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-43 : 2014-10
Benzol	[µg/l]	< 0,5	
Toluol	[µg/l]	1	
Ethylbenzol	[µg/l]	< 1	
m,p-Xylol	[µg/l]	< 0,5	
o-Xylol	[µg/l]	< 0,5	
Iso-Propylbenzol	[µg/l]	< 0,5	
n-Propylbenzol	[µg/l]	< 0,5	
1,3,5-Trimethylbenzol	[µg/l]	< 0,5	
1,2,4-Trimethylbenzol	[µg/l]	< 1	
1,2,3-Trimethylbenzol	[µg/l]	< 2	
1,3-Diethylbenzol	[µg/l]	< 2	
1,4-Diethylbenzol	[µg/l]	< 2	
1,2-Diethylbenzol	[µg/l]	< 2	
m,p-Ethyltoluol	[µg/l]	< 0,5	
o-Ethyltoluol	[µg/l]	< 1	
1,2,4,5-Tetramethylbenzol	[µg/l]	< 2	
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	[µg/l]	< 2	
1,2,3,4-Tetramethylbenzol	[µg/l]	< 2	
Σ AKW:	[µg/l]	1	DIN 38407-43 : 2014-10

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
PCB 28	[µg/l]	< 0,005	
PCB 52	[µg/l]	< 0,005	
PCB 101	[µg/l]	< 0,005	
PCB 118	[µg/l]	< 0,005	
PCB 138	[µg/l]	< 0,005	
PCB 153	[µg/l]	< 0,005	
PCB 180	[µg/l]	< 0,005	
Σ PCB (6):	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-3: 1998-07
Naphthalin	[µg/l]	< 0,005	
Acenaphthen	[µg/l]	< 0,005	
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005	
Fluoren	[µg/l]	< 0,005	
Phenanthren	[µg/l]	< 0,005	
Anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Fluoranthen	[µg/l]	< 0,005	
Pyren	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Chrysen	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(b)fluoranthen	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(k)fluoranthen	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005	
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005	
Benzo(g,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005	
Σ PAK (EPA Liste):	[µg/l]	n.n.	DIN 38407-39: 2011-09

Markt Rettenbach, den 16.08.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift
Dipl.-Ing. (FH) Engelbert Schindele

