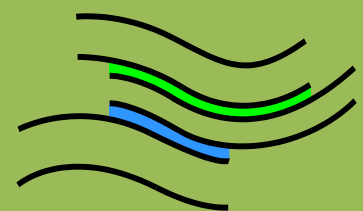


# Zwischenbericht



Schwetzingen, Scheffelstraße 22  
Altstandort Pfaudler-Areal  
Objekt-Nr. 7415 und 2991  
- Monitoring 01/2022 -



**TÖNIGES** GmbH

Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim

**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](mailto:info@toeniges-gmbh.de)

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



# Zwischenbericht

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. Emaillierwerk, Obj.-Nr. 7415  
AS Sägewerk Engelhorn, Obj.- Nr. 2991  
**Grundwasser-Monitoring 01/2022**

**Auftraggeber** EPPLE Projekt Kurpfalz GmbH  
Vangerowstr. 2  
69115 Heidelberg

**Lage** TK 25 6617 Schwetzingen

UTM-Koordinatensystem

Ostwert/Rechtswert: 469.650

Nordwert/Hochwert: 5 469.800

Gauß-Krüger-Syst. (überholt)

Rechtsw.: 3 469.710

Hochwert: 5 471.550

**Bearbeiter** M. Schütz, Dipl. Geol.

**Datum** Sinsheim, 08.06.2022



## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Veranlassung und Aufgabenstellung</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Verwendete Unterlagen</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Standortgegebenheiten und Untersuchungsbedarf</b> .....	<b>4</b>
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
<b>4</b>	<b>Monitoringprogramm</b> .....	<b>6</b>
4.1	Entnahme von Pumpproben .....	6
4.2	Laboruntersuchungen .....	7
<b>5</b>	<b>Untersuchungsergebnisse</b> .....	<b>9</b>
5.1	Vor-Ort-Ergebnisse .....	9
5.2	Lokale geologische und hydrogeologische Verhältnisse .....	9
5.3	Laborergebnisse .....	10
<b>6</b>	<b>Gefährdungsabschätzung</b> .....	<b>12</b>
6.1	Allgemeine Grundlagen .....	12
6.2	Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser .....	12
6.2.1	Bewertungsgrundlagen .....	12
6.2.2	Vergleich der Konzentrationen im Grundwasseranstrom und -abstrom.....	12
6.2.3	Rückblick auf die Befunde der DU 2021.....	13
6.2.4	Prüfwertüberschreitungen im Grundwasser .....	13
6.2.5	Überschreitung sonstiger Vergleichswerte .....	13
<b>7</b>	<b>Zusammenfassende Bewertung und Fortschreibung des weiteren Handlungsbedarfs</b> .....	<b>15</b>

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 4-1:	Beschreibungen, Definitionen und Abkürzungen relevanter Stoffe und Stoffgruppen.....	7
Tabelle 5-1:	Analysenergebnisse, Grundwasser, Anstrom und ehem. Betriebsbrunnen.....	10
Tabelle 5-2:	Analysenergebnisse, Grundwasser, Messstellen GWM1_2021 bis GWM4_2021 .....	11
Tabelle 6-1:	Messwertevergleich im Grundwasseranstrom und -abstrom .....	12

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 3-1:	Hydrogeologisches Modell .....	5
----------------	--------------------------------	---



**TÖNIGES** GmbH

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

## ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1 Lagepläne
  - 1.1 Übersichtsplan, M. 1 : 10.000
  - 1.2 Detailplan, M. 1 : 1.250
- Anlage 2 Probenahmeprotokolle, Firma WST
- Anlage 3 Laborberichte, Labor BVU
- Anlage 4 Sicherheitsdatenblatt, Firma Linde



## 1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die EPPLE Projekt Kurpfalz GmbH, Heidelberg, realisiert unter der Baubegleitung durch die CONCEPTAPLAN GmbH, Dossenheim, in Schwetzingen auf dem rd. 68.750 m<sup>2</sup> großen Altstandort Pfaudler Areal mit dem ehemaligen Emailierwerk, Objekt-Nr. 7415 und mit dem 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 Gebäude, 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 wurden bereits die alten Bestandsgebäude rückgebaut, die Auffüllungen komplett entfernt und mit dem Hochbau begonnen. Aktuell finden die Rückbau- und Entsiegelungsarbeiten für die Bauabschnitte 2 bis 7 statt.

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens zum Rückbau des Gebäudebestands für den 1. Bauabschnitt (Flurstücke Nr. 1046 und 750) und bezüglich der Bauvorhaben 2 bis 7 bestehen seitens des Wasserrechtsamt, LRA Neckar-Odenwald-Kreis, 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 kontaminationsverdächtigen Teilflächen festgestellt bzw. vermutet.

Das Schadensausmaß rechtfertigte die behördliche Forderung einer Detailuntersuchung, welche sich auf das gesamte Pfaudler Areal bezieht. Hierzu wurde durch unser Büro Töniges GmbH das Untersuchungskonzept vom 08.06.2021 erstellt und dieses mit der unteren Bodenschutzbehörde, vertreten durch Frau Jagow, abgestimmt. Nach erfolgten wasserrechtlichen Erlaubnissen wurden im Abstrom der Altstandorte vier Grundwassermessstellen eingerichtet. Diese bildeten zusammen mit den vorhandenen Werksbrunnen 1050/306-0 und 1067/306-5 sowie den im Anstrom, südöstlich der Altstandorte befindlichen Grundwassermessstellen GWM 2 und GP 2 des Landratsamtes, die Basis des Untersuchungsprogramms.

Im Gutachten der Töniges GmbH vom 07.09.2022 wurden für die Ergebnisse der durchgeführten Grundwasseruntersuchungen für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt. Außer einem Wert für LHKW, der jedoch unterhalb des Geringfügigkeitsschwellenwertes lag und ursächlich nicht auf den Altstandort, sondern auf einen bekannten Schaden außerhalb des Pfaudler Areals zurückgeführt wird, waren alle Messwerte für die Gefährdungsbeurteilung nach Altlastenbeurteilung unauffällig. Somit konnte auf einen Immissionspumpversuch verzichtet werden.

Nach behördlichen Vorgaben soll während der Bauphase halbjährlich ein Monitoring am Grundwasser stattfinden (s. Schreiben des Wasserrechtsamts vom 16.02.2022).

Der vorliegende Zwischenbericht umfasst die Ergebnisse des 1. Monitorings 01/2022, aus den Untersuchungen vom März 2022 und Nachuntersuchungen vom Mai 2022.



## 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:

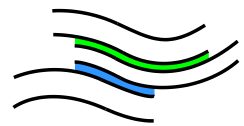
- Lageplan zum Ölunfall 1964 / Sanierung durch Bodenaustausch
- Luftbild des Pfaudler Areals mit Sägewerk / Anfang der 1970er Jahre
- Analysenbefunde von Abwasseruntersuchungen von 1999
- Wasserrechtliche Erlaubnisse zur Entnahme von Grundwasserentnahme für die Brunnen Nr. 1 bis 4, ausgegeben am 22.01.2014

/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
- Gutachten zur Detailuntersuchung am Grundwasser vom 07.09.2021

/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
  - Zwischenstellungnahme zur altlastengutachterlichen Begleitung und zur Detailuntersuchung vom 16.02.2022
- /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 Schwetzinger Bahnhof. Im Norden schließen sich Mehrfamilienwohnhäuser an das Baufeld an (s. Lageplan, Anlage 1.1).

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

Das Untersuchungsgebiet umfasst das rd. 68.750 m<sup>2</sup> große, ehemalige 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“. Im Zuge 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	ZH 2	ZH 2	Mittlerer Grundwasserleiter (MGWL)
	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 fluvial 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 von 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.

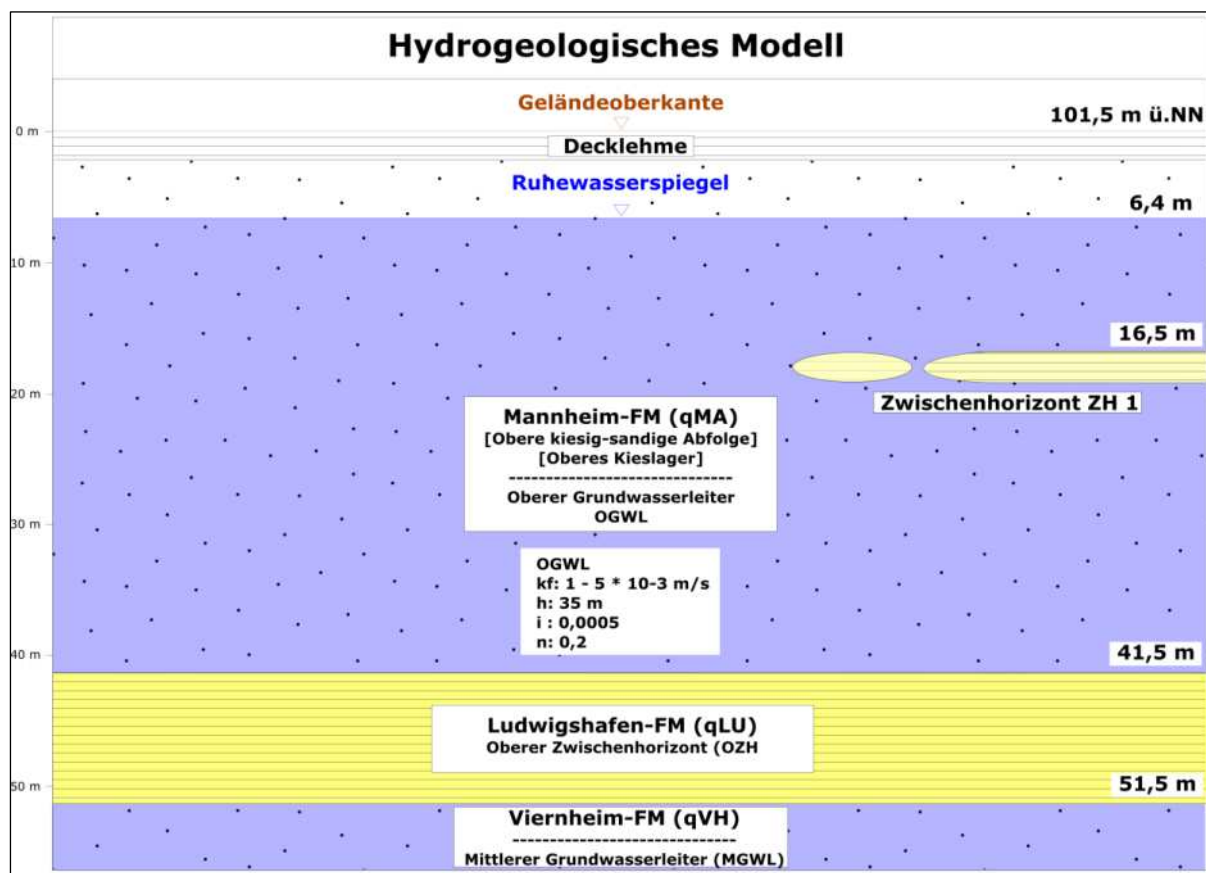


Abbildung 3-1: Hydrogeologisches Modell



### 3.1.3 Grundwasserschutz

Das Untersuchungsgebiet befindet sich nach dem LUBW-Onlinedienst für Umweltdaten und -karten in keiner Wasserschutzgebietszone.

## **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 stehen rd. 4,5 m mächtige Auffüllungen, bestehend aus Trümmer- und Brandschutt, an.

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/ und im Gutachten zur Detailerkundung vom 07.09.2021 enthalten.

## **4 Monitoringprogramm / Grundwasseruntersuchungen**

### **4.1 Entnahme von Pumpproben**

Aus den anströmigen Grundwassermessstellen GP2 und GWM2 sowie aus den abströmigen GWM 1\_2021 bis GWM 4\_2021 und aus den Werksbrunnen 1067/306-5 wurden an zwei Terminen im März und im Mai 2022 Pumpproben entnommen.

Die Probenahmeprotokolle sind in Anlage 2 beigelegt.

Die Beprobungspunkte sind wie folgt positioniert (s. Anlage 1.2).

#### Messstellen im Grundwasseranstrom Pfaudler Areal:

- **GWM 2:** Gehweg Scheffelstraße,
- **GP 2:** Gehweg Südtangente.

#### Messstellen 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),
- **ehem. Betriebsbrunnen 1067/306-5:** ca. 10 m nördlich vom „Heizöltank West“.

Von der Firma WST wurden am 27.05.2021 die Kleinmessstellen KRB 35 und KRB 51 (Rammpegel aus dem Jahr 2016) verfüllt (s. Gutachten vom 07.09.2021).

Von der Firma Orth GmbH wurde der Werksbrunnen 1050/306-0 BBR 1964/66 am 10.09.2021 rückbebaut und verfüllt.

Die Rückbauprotokolle liegen dem Wasserrechtsamt vor.

## 4.2 Laboruntersuchungen

Der Analyseumfang entspricht den behördlichen Vorgaben. Er umfasst die Basisparameter pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit. Die Schadensverdachtsparameter richten sich nach den früheren, gewerblichen Nutzungen, wie folgt:

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

In der nachfolgenden Tabelle sind die Abkürzungen und die Umweltrelevanz der untersuchten Parameter erklärt.

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

Stoff oder Stoffgruppe	Abkürzung
<b>Mineralölkohlenwasserstoffe (Summenparameter)</b>	
<u>Mineralölkohlenwasserstoffe nach LAGA KW 04</u>	MKW
<ul style="list-style-type: none"><li>- gaschromatographisches Analysenverfahren</li><li>- gerade und verzweigte aliphatische, cycloaliphatische sowie aromatische Kohlenwasserstoffe, daneben auch polyzyklische Aromaten und Heterocyclen</li><li>- Von den leichtflüchtigen und gut abbaubaren Benzinkohlenwasserstoffen (C5-C10) bis zu den schwerlöslichen, schwerflüchtigen und schwer abbaubaren hochmolekularen Verbindungen aus Schmierfetten und -ölen.</li><li>- (Haupt-)Bestandteile von Mineralölprodukten wie Benzin (Otto- oder Vergaserkraftstoff), Kerosin, Diesel (Dieselkraftstoff, Heizöl, Motoren- und Schmieröl</li></ul>	



<b>Stoff oder Stoffgruppe</b>	<b>Abkürzung</b>
<b>MKW-Index nach LAGA KW 04</b>	MKW C10 – C40
<ul style="list-style-type: none"><li>- Messbereich <u>zwischen</u> n-Dekan (C10) und n-Tetracontan (C40), Siedebereich von 175 bis 525 °C</li><li>- <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)</li><li>- <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.</li><li>- Hochsiedende Fraktionen wie Getriebe-, Schmier- und schweres Heizöl werden in den festgelegten Integrationsgrenzen <u>nicht</u> komplett abgedeckt.</li><li>- (<u>Bezeichnung in der BBodSchV</u>: „Mineralölkohlenwasserstoffe“)</li></ul>	
<b>mobilere Anteile der MKW nach LAGA KW 04</b>	MKW C10 – C22
<ul style="list-style-type: none"><li>- Messbereich zwischen C10 und C22</li></ul>	
<b>Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe</b>	PAK-16
<ul style="list-style-type: none"><li>- PAK nach EPA, 16 Einzelstoffe</li><li>- z.B. in Asphalt und teerhaltigen Baustoffen, bituminöse oder teerige Anstrichen von unterirdischen Tanks, öligen Holzimprägnierungsmitteln, Ruß, Kohle, Aschen</li></ul>	
<b>PAK nach EPA ohne Naphthalin</b>	PAK-15
<b>Benzo(a)pyren</b>	B(a)p
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einzelstoff von PAK-Stoffgruppe</li><li>- Einstufung nach „Global Harmonisierte System“ (GHS): Carc. 1A / H350; „kann Krebs erzeugen“</li></ul>	
<b>Naphthalin</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einzelstoff von PAK-Stoffgruppe</li><li>- wesentlich wasserlöslicher als andere PAK, mittlere Mobilität</li></ul>	
<b>Polychlorierte Biphenyle</b>	PCB-6
<ul style="list-style-type: none"><li>- Stoffgruppe, 6 Einzelstoffe nach Ballschmiter</li><li>- z. B. in Trafoölen, Hydraulikölen, Farb- und Brandschutzanstrichen, Baustoffen</li><li>- seit 1976 bzw. 1989 Anwendung verboten</li></ul>	
<b>Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe</b>	BTEX
<ul style="list-style-type: none"><li>- einkernige Aromate, Alkylbenzole</li><li>- z.B. in Ottokraftstoffen, Benzin, Lacken, Lackverdünnern</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Liste nach der BBodSchV: Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole, Styrol, Cumol</li></ul>	BTEX
<b>Benzol</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einzelstoff der BTEX-Stoffgruppe</li><li>- Einstufung nach „Global Harmonisierte System“ (GHS): Carc. 1A / H350; „kann Krebs erzeugen“</li></ul>	



<b>Stoff oder Stoffgruppe</b>	<b>Abkürzung</b>
<b>Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)</b>	
- LHKW sind leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe. Im Grundwasser werden Trichlorethen und Tetrachlorethen aufgrund ihrer weiten Verbreitung in Industrie und Gewerbe als wichtigste Einzelsubstanzen untersucht.	LHKW
- FCKW sind Kohlenwasserstoffe, bei denen Wasserstoffatome durch die Halogene Chlor beziehungsweise Fluor ersetzt wurden. Sie sind eine Untergruppe der Halogenkohlenwasserstoffe.	FCKW
- z.B. in Lösungs-, Reinigungs- und Entfettungsmitteln, Kältemittel, Treibmittel	
<b>Phenole</b>	
- Stoffklasse (Gruppe) organischer Verbindungen	
- Phenole werden i. d. R. über den Summenparameter Phenolindex analysiert	
- z.B. in Furan-, Phenol-, Epoxidharzen, Teer	
<b>Cyanide</b>	
- z.B. Einsatz in der galvanischen Industrie, Härtereien	
<b>Schwermetalle und Arsen</b>	SM + As
- natürlich in Böden, Gesteinen und Grundwässern enthalten	
z.B. in Schlacken, Baustoffen, Holzimprägnierungsmitteln auf Wasserbasis, Farbpigmenten	
- wie z.B. Kobaltblau, Korrosionsschutz, Gerbstoffen, Legierungen, Batterien, Fungiziden, Bakteriziden	

## 5 Untersuchungsergebnisse

In den folgenden Kapiteln werden die Ergebnisse zusammengefasst.

### 5.1 Vor-Ort-Ergebnisse

Im Zuge der Entnahme der Pumpproben aus GP 2, GWM1\_2021 bis GWM 4\_2021 und Brunnen 067/306-5 war das abgepumpte Wasser gemäß den beiliegenden Probenahmeprotokollen der WST GmbH farblos, klar und ohne Geruch.

In GWM 2 war das abgepumpte Wasser lt. Probenehmer von beiger Farbe, trüb und ohne Geruch (s. Anlage 2).

### 5.2 Lokale geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Im Vorwege der Probenahmen wurden an zwei Terminen an den bestehenden Messstellen und Brunnen Abstichmessungen (Abstand zwischen dem Ablesekante und GW-Spiegel) durchgeführt.

Auf dieser Basis wurde die lokale Grundwasserfließrichtung nach Nordwesten bestätigt.

Im Zuge der Abstichmessungen und im Zuge der Entnahme der Pumpproben wurde der Wasserspiegel durchschnittlich bei rd. 6,4 m u. GOK festgestellt.



### 5.3 Laborergebnisse

Die analytisch-chemischen Untersuchungen erfolgten durch das unter der DAkkS-Registriernummer D-PL-14583-01-00 akkreditierte Labor BVU Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH. Die Ergebnisse sind in den Laborberichten (s. Anlage 3) einzusehen. In den folgenden Tabellen sind alle Messwerte zusammengefasst.

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

Bez. der GWM BVU-Befund (Entnahme)		<b>GP 2</b> <b>449/5382</b> (31.03.2022) Anstrom	<b>GWM 2</b> <b>449/5382</b> (31.03.2022) Anstrom	<b>Betriebsbr.</b> 1067/306-5 (19.05.2022) Abstrom	H-W VwV OW	Prüfwerte BBodSchV + sonst. Ver- gleichswerte**	Quelle
<b>Parameter</b>	<b>Einheit</b>						
pH-Wert		8,03	7,24	7,13	---	6,5 – 9,5	Ww
el. Leitf.	µS/cm	972	1094	1017	---	1.600 / 2.790	Ww / TVO
Antimon	µg/l	< 1	< 1	< 1	---	5	GFS / TVO
Arsen	µg/l	<1	1	3	3	10	BBodSchV
Bismut	µg/l	< 0,5	< 0,5	1,8	---	---	
Blei	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	4	25	BBodSchV
(Barium)*	µg/l	58	85	<b>225</b>	---	175	GFS
Cadmium	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1	5	BBodSchV
Chrom, ges.	µg/l	< 2	< 2	< 2	2	50	BBodSchV
Kobalt	µg/l	< 1	< 1	< 1	---	2	GFS
Kupfer	µg/l	< 2	< 2	< 2	5	50	BBodSchV
Nickel	µg/l	< 2	< 2	< 2	3	50	BBodSchV
Quecksilber	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	1	BBodSchV
Zinn	µg/l	< 5	< 5	< 5	---	40	BBodSchV
Zink	µg/l	< 5	< 5	< 5	150	500	BBodSchV
Phenole	µg/l	< 5	< 5	< 5	10	20	BBodSchV
Cyanid, ges	µg/l	12	11,6	< 5	n.n.	50	BBodSchV
MKW- Index	µg/l	< 100	< 100	< 100	---	200	BBodSchV
LCKW	µg/l	1,5 (Per)	5,7 (Per)	n.n.	n.n.	10 (20)	BBodSchV (GFS)
Vinylchlorid	µg/l	< 1	< 1	< 1	n.n.	0,5	GFS
FCKW	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	10** (20)**	BBodSchV** (GFS)**
BTEX	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	20	BBodSchV
Benzol	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	n.n.	2	BBodSchV
PAK-15	µg/l	n.n.	0,066	0,005	0,05	0,2	BBodSchV
Naphthalin	µg/l	< 0,005	< 0,005	0,031	0,05	2	BBodSchV
PCB, ges.	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,05	BBodSchV

#### Beurteilung hinsichtlich Wirkungspfad Boden-Grundwasser

**Fettschrift** Messwert > Grenzwert der TVO oder Warnwert der LfU

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



**Tabelle 5-2: Analysenergebnisse, Grundwasser, Messstellen GWM1\_2021 bis GWM4\_2021**

Parameter BVU-Befund (Entnahme)	Einheit	GWM1_2021	GWM2_2021	GWM3_2021	GWM4_2021	H-W VwV OW	Prüfwerte BBodSchV + sonst. Ver- gleichswerte**	Quelle
		449/5378 (31.03.2021) Abstrom	449/5379 (31.03.2021) Abstrom	449/5380 (31.03.2021) Abstrom	449/5381 (31.03.2021) Abstrom			
pH-Wert		7,02	7,37	7,21	7,04	---	6,5 – 9,5	Ww
el. Leitf.	µS/cm	1228	893	864	1293	---	1.600 / 2.790	Ww / TVO
Antimon	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	---	5	GFS / TVO
Arsen	µg/l	< 1	1	1	1	3	10	BBodSchV
Bismut	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	---	---	
Blei	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	4	25	BBodSchV
(Barium)*	µg/l	116	71	121	86	---	175	GFS
Cadmium	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1	5	BBodSchV
Chrom, ges.	µg/l	2	< 2	3	< 2	2	50	BBodSchV
Kobalt	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	---	2	GFS
Kupfer	µg/l	< 2	< 2	< 2	< 2	5	50	BBodSchV
Nickel	µg/l	3	< 2	< 2	4	3	50	BBodSchV
Quecksilber	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	1	BBodSchV
Zinn	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	---	40	BBodSchV
Zink	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	150	500	BBodSchV
Phenol- Index	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	10	20	BBodSchV
Cyanid, ges	µg/l	7	< 5	< 5	< 5	n.n.	50	BBodSchV
MKW- Index	µg/l	< 100	< 100	< 100	< 100	---	200	BBodSchV
LHKW	µg/l	7,4 (Per)	3,5 (Per)	0,6 (Per)	n.n.	n.n.	10 (20)	BBodSchV (GFS)
Vinylchlorid	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	n.n.	0,5	GFS
FCKW	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	9,9 (Frig22)	n.n.	10** (20)**	BBodSchV** (GFS)**
BTEX	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	20	BBodSchV
Benzol	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	n.n.	1	BBodSchV
PAK-15	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,05	0,2	BBodSchV
Naphthalin	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,05	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 > Grenzwert der TVO oder Warnwert der LfU

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

- n.n.: nicht nachweisbar
- : kein Prüfwert oder sonstiger Vergleichswert
- (Barium)\*: 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  
Frig22: Frigen 22 (Chlordifluormethan)

## 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).

Im vorliegenden Fall ist der **Wirkungspfad Boden – Grundwasser** zu beurteilen.

### 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 „*Abschätzung 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 Grundwasseran- und -abstrom zeigt bei folgenden Parametern Unterschiede (höhere oder niedrigere Konzentrationen):

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

Parameter	Gehalte im Anstrom	Gehalte im Abstrom	Hintergrundwert	Prüfwert (Vergleichswert)
Antimon	< 1 µg/l	< 1 – 1 µg/l	---	5 µg/l
Arsen	< 1 – 3 µg/l	< 1 – 1 µg/l	3 µg/l	10 µg/l
(Barium)*	58 – 85 µg/l	89 - <b>218</b> µg/l	---	175 µg/l
Nickel	< 2 µg/l	< 2 und <b>4</b> µg/l	3	50 µg/l
Cyanid, gesamt	11,6 - 12 µg/l	< 5 - 9 µg/l	n.n.	50 µg/l





Parameter	Gehalte im Anstrom	Gehalte im Abstrom	Hintergrundwert	Prüfwert (Vergleichswert)
LHKW (Per)	1,5 – 1,7 µg/l	n.n. – 7,5 µg/l	n.n.	10 (20) µg/l
FCKW (Frig22)	n.n.	n.n. – 9,9 µg/l	n.n.	10 (20) µg/l
PAK-15 o. Napht.	< 0,005 - 0,005 µg/l	< 0,005 – 0,005 µg/l	0,05 µg/l	0,2 µg/l
Naphthalin	< 0,005 µg/l	< 0,005 – 0,031 µg/l	0,05 µg/l	2 µg/l

(Barium)\*: Messungen nicht beauftragt und auch nicht bewertungsrelevant

n.n.: nicht nachweisbar

### 6.2.3 Rückblick auf die Befunde der DU 2021

Die im Rahmen der DU im Juni-August 2021 durchgeführten Grundwasseruntersuchungen zeigten mit Ausnahme der LCKW-Konzentration von 20,8 bzw. 17,1 µg/l im ehem. Betriebsbrunnen 1050/306-0 keine Überschreitung der Prüfwerte der BBodSchV.

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

Es ist bekannt, dass sich im Grundwasseranstrom der Untersuchungsfläche ein LCKW-Schadensfall befindet.

In den „Anstrommessstellen“ GWM 2 und GP2 wurden im Rahmen der DU LCKW-Konzentrationen von 2 – 5 µg/l nachgewiesen.

### 6.2.4 Prüfwertüberschreitungen im Grundwasser

Gemäß den Analysenbefunden an den Grundwasserproben (s. Tabelle 5.1 und 5.2) wurden bei den durchgeführten Grundwasseruntersuchungen im Rahmen des 1. Monitorings (01/2022) im März und im Mai 2022 **keine Prüfwerte der BBodSchV überschritten**.

### 6.2.5 Überschreitung sonstiger Vergleichswerte

#### Fläche mit schadstoffbelasteten Auffüllungen (KVF 7)

Im westlichen Bereich des Pfaudler-Areals befindet sich die sog. Kontaminationsverdachtsflächen (KVF 7) (s. Anlage 1.2). Hier wurden im Zuge der Untersuchungen **im Jahr 2016** erhöhte MKW-, PAK-, Schwermetall- und Arsen-Gehalte festgestellt.

Die Aufschlusspunkte GWM2\_2021, Brunnen 1067/306/5 und GWM3\_2021 liegen innerhalb der Teilfläche KVF 7, GWM4\_2021 liegt im südöstlichen Abstrom der KVF 7.

Im Zuge der Detailerkundung

Die im Zuge des 1. Monitorings entnommenen Pumpproben zeigten mit Ausnahme von Befunden für FCKW und Nickel in der Grundwassermessstelle GWM4\_2021, keine auffällig erhöhten Schadstoffkonzentrationen, welche auf eine relevante Kontamination des Grundwassers hinweisen.

#### Nickel-Belastung in Grundwassermessstelle GWM4 2021



Die schwache Nickel-Belastung von 4 µg/l liegt noch in der Größenordnung einer Hintergrundbelastung von 3 µg/l und muss weiter beobachtet werden. Der Prüfwert von 50 µg/l ist deutlich unterschritten.

#### FCKW-Belastung in Grundwassermessstelle GWM4\_2021

Zur Beurteilung der FCKW-Belastung von 9,9 µg/l in GWM4\_2021 werden die Vergleichswerte für LHKW herangezogen: Demgemäß liegt der Messwert in der Größenordnung des Geringfügigkeitsschwellenwertes (GFS) von 10 µg/l und unterhalb des Prüfwertes von 20 µg/l. Es ist ausschließlich der Einzelparameter „Frigen 22“ erhöht. Dieser Stoff, das Chlordifluormethan, gehört zur Gruppe der teilhalogenierten Kohlenwasserstoffe (H-FCKW) und wird auch als R-22 bezeichnet. Chlordifluormethan wird als Zwischenprodukt bei der Herstellung von Polytetrafluorethylen verwendet, welches früher vorwiegend als Kältemittel in Kompressionskälteanlagen eingesetzt wurde und seit 2020 verboten ist.

Bezüglich der Herkunft des „Frigen 22“ muss ein Eintrag, vermutlich im Anstrom der Grundwassermessstelle, erfolgt sein. Die Grundwassermessstelle GWM4\_2021 liegt im Abstrom der Verlängerung der Montagehalle. Im Anstrom von GWM4\_2021 befand sich zudem ein Außenlager für Abfallstoffe des ehemaligen Emaillierwerkes. Ob im ehemaligen Emaillierwerk Kältemittel eingesetzt wurden, konnte bisher nicht abschließend geklärt werden. Der Stoff ist jedoch für ein Emaillierwerk kein typischer Verdachtsparameter. Er wurde in den Parameterkatalog für das Monitoring mit aufgenommen, weil im Anstrom und außerhalb des Altstandortes ein Grundwasserschaden mit leichtflüchtigen, halogenierten Kohlenwasserstoffen bekannt ist.

**Aufgrund seiner Einstufung bezüglich möglicher Gefahren weisen wir im Folgenden auf das Sicherheitsdatenblatt der Fa. Linde (2015), S. 2/17 (s. Anlage 4) hin und zitieren daraus:**

Auszug aus dem Sicherheitsdatenblatt für Dichlorfluormethan als Reingas der Fa. Linde

**Gefahrenhinweis(e):**

- Hinweis H420: Schädigt die öffentliche Gesundheit und die Umwelt durch Ozonabbau in der äußeren Atmosphäre.

**Sicherheitshinweise:**

Prävention: Kein(e).

Reaktion: Kein(e).

Lagerung: P403: An einem gut belüfteten Ort aufbewahren.

Entsorgung: Kein(e).

**Zusätzliche Angaben auf dem Etikett EIGA-As:** Erstickungsgas bei hohen Konzentrationen.

**Sonstige Gefahren:** Kontakt mit der verdunstenden Flüssigkeit kann zu Erfrierungen der Haut führen....

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

**12.1 Toxizität**

Akute Toxizität: Durch dieses Produkt wird keine Umweltbelastung verursacht.

Akute Toxizität - Fisch Chlordifluormethan EC 50 (Fisch, 96 h): 433 mg/l



Akute Toxizität - Wirbellose Wassertiere Chlordifluormethan EC 50 (Wasserfloh (Daphnia magna), 48 h): 433 mg/l

Hemmung des Wasserpflanzenwachstums Chlordifluormethan EC 50 (Alge, 72 h): 3.776 mg/l

### **12.2 Persistenz und Abbaubarkeit**

Entfällt bei Gasen und Gasmischungen.

### **12.3 Bioakkumulationspotenzial**

Das betreffende Produkt ist voraussichtlich biologisch abbaubar und verbleibt voraussichtlich nicht lange in Gewässern.

### **12.4 Mobilität im Boden**

Es ist unwahrscheinlich, dass das Produkt wegen seiner hohen Flüchtigkeit Boden- oder Wasserverschmutzung verursacht.

Aus den Voruntersuchungen auf dem Altstandort ist keine Belastungen mit FCKW/Frigen 22 bekannt. Daten aus dem außerhalb des Untersuchungsgebietes bekannten FCKW-Schaden liegen uns nicht vor. Da für den Stoff im Grundwasser von GWM4\_2021 mit 9,9 µg/l, gemäß o.g. Sicherheitsdatenblatt die entsprechenden **PNEC-Werte** deutlich unterschritten werden, der Stoff zudem als reaktionsträge, wenig toxisch und als schwer wasserlöslich beschrieben wird, besteht u.E. kein akuter Handlungsbedarf. Wir empfehlen jedoch bezüglich des weiteren Vorgehens **eine Zwischenbeprobung der GWM4\_2021**.

**PNEC:** predicted no effect concentration. Schwellenwert für Umwelteffekte, der aus Toxizitätswerten für die in dem jeweiligen Umweltmedium lebenden Organismen abgeleitet wird. Der **PNEC** ist die Konzentration, unterhalb welcher lt. Definition höchstwahrscheinlich kein negativer Effekt an dem jeweiligen Ökosystem auftritt.

### Barium in Brunnen 1067/306-5

Der Parameter Barium ist in Brunnen 1067/306-5 leicht erhöht. Der Parameter war nicht bestellt und wurde vom Labor BVU mitgeliefert. Diese Parameter ist für die Gefährdungsabschätzung nicht relevant.

## **7 Zusammenfassende Bewertung und Fortschreibung des weiteren Handlungsbedarfs**

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)

- Die Bodenverunreinigung, wurde soweit bekannt, bei Sanierung durch Bodenaustausch bis zur GW-Oberfläche ausgehoben.
- Die Grundwasseruntersuchung im Rahmen der DU ist abgeschlossen, ein Pumpversuch war nicht erforderlich.
- Der Werksbrunnen 150/306-0 wurde rückgebaut.
- Bei Auffälligkeiten im Zuge der Erdarbeiten ist eine fachgutachterliche Begleitung, mit Separierung von kontaminiertem Boden, hier: Belastung mit PCB, erfolgt (s. Abschlussbericht „Beweissicherung BA1“ vom 05.11.2021).

#### Ehem. Abscheider (KVF 2)

- Im Zuge der Erdarbeiten für BA 1 wurde im August 2021 ein Tank mit auffälligem Inhalt und auffälligem Boden im Tankbett aufgefunden. Der Tank war vermutlich Bestandteil der ehemaligen Abscheideranlage für die Sanierung des o.g. MKW-Schadens.

Der Tank und der sensorisch auffällige, mit MKW belastete Boden wurden im Rahmen der fachgutachterlichen Begleitung ausgebaut, separiert und geordnet entsorgt (s. Gutachterliche Stellungnahme „Tankausbau mit Beweissicherung... vom 28.10.2021).

#### Schacht mit auffälligem Geruch (KVF 3)

##### **Auszug aus Vermerk IB Töniges vom 26.05.2021 an CONCEPTPLAN**

*„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 mit Phase 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 entfernten, 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 mit Beweissicherung an der Baugrubensohle.

#### 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 Prüfwertüberschreitungen im Grundwasser. Befund bei den FCKW mit Frigen 22 in der Größenordnung des Prüfwertes (als Vergleichswert für LHKW). Eine Zwischenbeobachtung wird empfohlen.
- Fachgutachterliche Begleitung bei den Erdarbeiten für BA 2 bis BA 7, mit Beweissicherungsproben aus der Sohle.

#### Bombentrichter

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

#### BA 2 bis BA 7 / Baufeldfreimachung mit Entsiegelung und Rückbau der Fundamente und Bodenplatten

- Rückbaukonzept für BA2 bis BA 7 vom 04.04.2022.
- Erkundung der Auffüllungen und der gewachsenen Schichten mit Schürfgruben, Entsorgungsmanagement für auffällige Materialien und Böden, mit Beweissicherung und Informieren der Behörden (Wasserrechtsamt), s. Gutachterliche Stellungnahmen 01 bis 07: Abfalltechnische Untersuchungen, März bis April 2022.

#### Detailerkundung am Grundwasser

- Im Rahmen der Detailerkundung wurden im ersten Schritt die Messwerte im Grundwasserabstrom den Messwerte im Grundwasseranstrom 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 lagen jedoch für die bewertungsrelevanten Parameter keine Prüfwertüberschreitungen oder keine Überschreitungen von weiteren Vergleichswerten vor. Die Belas-



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

- Zur Überwachung der Grundwasserqualität soll weiterhin im halbjährlichen Turnus ein Grundwasser-Monitoring mit chemischer Analyse auf die Verdachtsparameter stattfinden (s. Schreiben des Wasserrechsamtes vom 16.02.2022).

#### 1. Monitoring 01/2022 und vorliegender Zwischenbericht

- Es wurden keine Prüfwertüberschreitungen im Grundwasser festgestellt.
- In GWM4\_2021 wurde eine bisher nicht festgestellte Belastung mit Nickel und mit FCKW/Frigen 22 gemessen. Für den Stoff wurden Hinweise aus dem Sicherheitsdatenblatt gegeben (s. Anlage 4).
- **Für die Grundwassermessstelle GWM4\_2021 empfehlen wir eine Zwischenbe-  
probung.**

Für Rückfragen stehen wir gern zur Verfügung!

**Töniges GmbH**

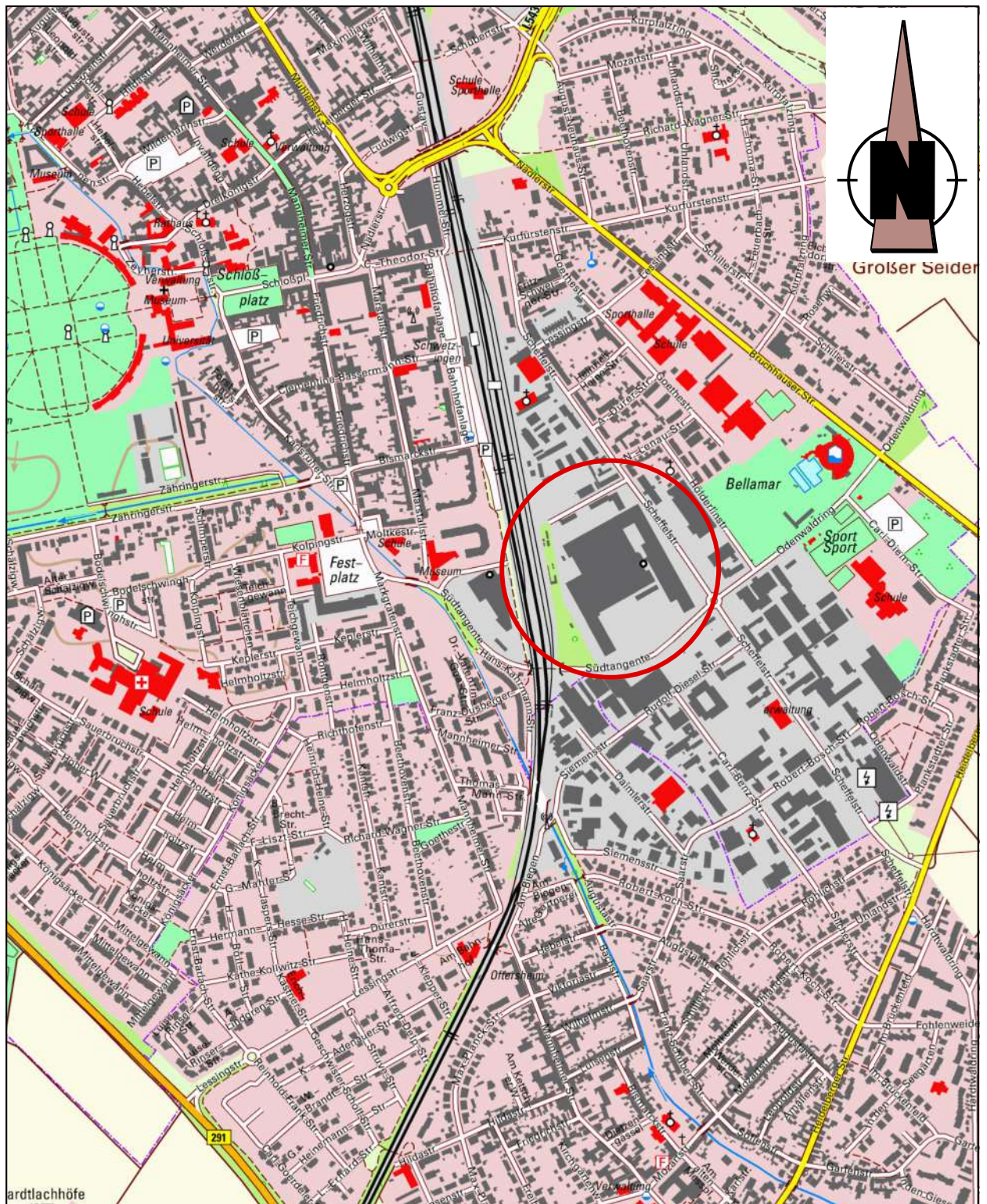
**Beratende Geologen und Ingenieure**

Pdf-Version ohne Unterschriften

D. Maaßen, Dipl.-Geol.

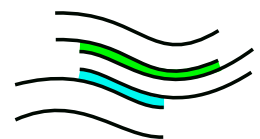
M. Schütz, Dipl. Geol.

**ANLAGEN**



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  
- Grundwassermonitoring -  
**Übersichtsplan**

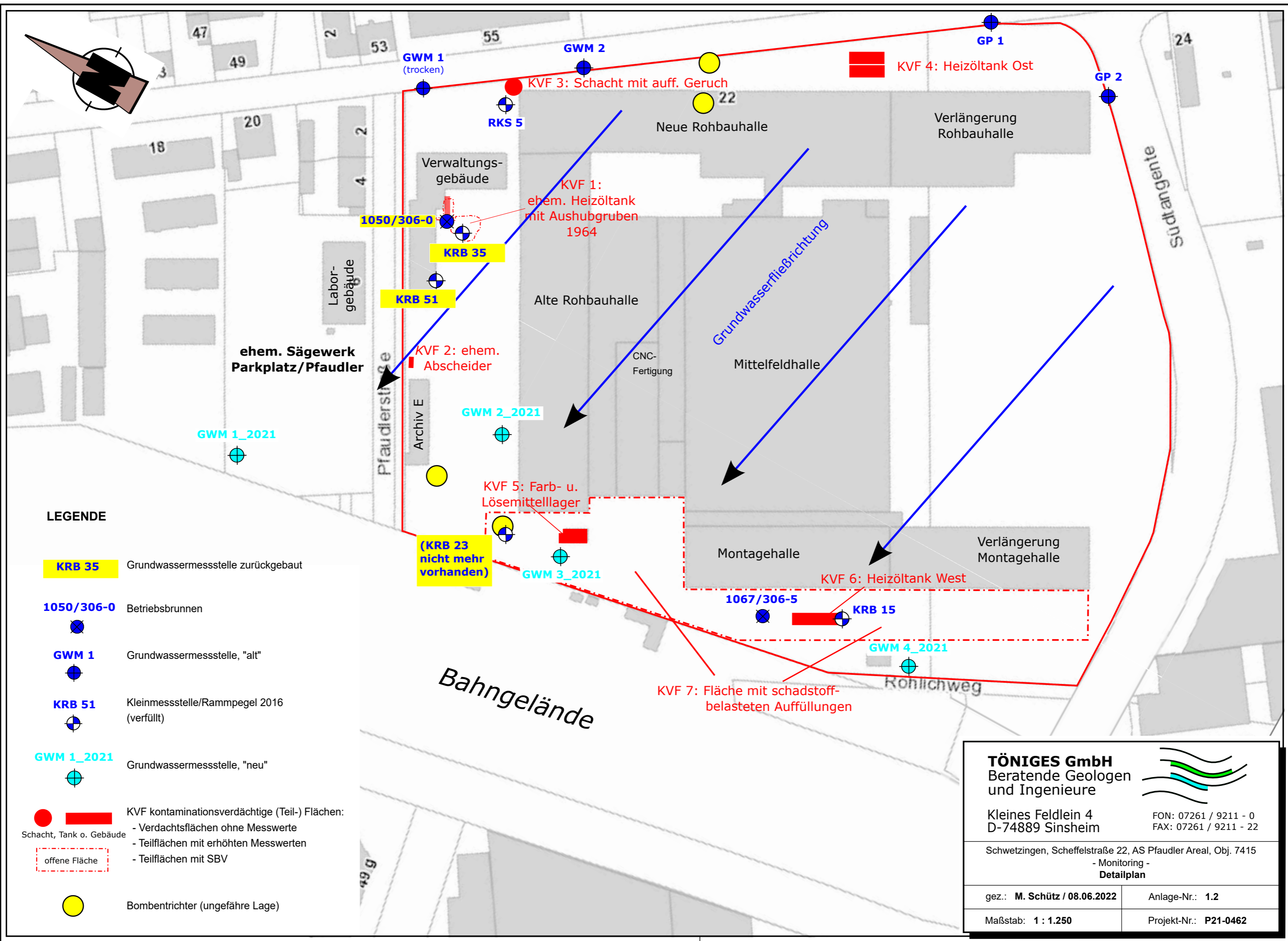
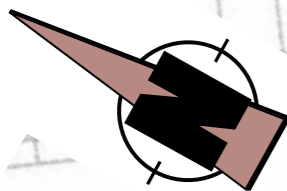
gezeichnet: M. Schütz / 08.06.2022

Anlage-Nr.: 1.1

Maßstab: 1 : 10.000

Projekt-Nr.: P21-0462





**LEGENDE**

**KRB 35** Grundwassermessstelle zurückgebaut

**1050/306-0** Betriebsbrunnen



**GWM 1** Grundwassermessstelle, "alt"



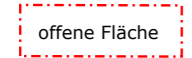
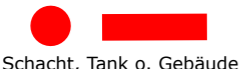
**KRB 51** Kleinmessstelle/Rammpegel 2016 (verfüllt)



**GWM 1\_2021** Grundwassermessstelle, "neu"



**KVF** kontaminationsverdächtige (Teil-) Flächen:  
 - Verdachtsflächen ohne Messwerte  
 - Teilflächen mit erhöhten Messwerten  
 - Teilflächen mit SBV



**Bombentrichter** (ungefähre Lage)



<b>TÖNIGES GmbH</b> Beratende Geologen und Ingenieure		
Kleines Feldlein 4 D-74889 Sinsheim		
Schwetzingen, Scheffelstraße 22, AS Pfaudler Areal, Obj. 7415 - Monitoring - Detailplan		FON: 07261 / 9211 - 0 FAX: 07261 / 9211 - 22
gez.: <b>M. Schütz / 08.06.2022</b>	Anlage-Nr.: <b>1.2</b>	
Maßstab: <b>1 : 1.250</b>	Projekt-Nr.: <b>P21-0462</b>	

<b>Probenahmeprotokoll Wasser</b>	<b>x</b> _____ <b>Grundwasser</b> _____ _____ <b>Oberflächenwasser</b> _____	<b>Sickerwasser</b>
		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: 31.03.22 Uhrzeit: 09:24 Uhr

Grund der Probenahme: Grundwasseruntersuchung

Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte/Windstärke): bewölkt/ 997 hPa/6 °C/81 %/schw. windig

Pumpzeit [min]:	0	5	10	15	20	30		
Temperatur [°C]:	12,8	13,2	13,3	13,4	13,4	13,4		
pH-Wert:	7,14	7,07	7,03	7,02	7,02	7,02		
el. Leitfähigkeit 25°C [µS/cm]:	1236	1245	1251	1256	1262	1270		
O <sub>2</sub> -Gehalt [%]:	24,4	22,6	22,4	22,2	22,1	21,5		
O <sub>2</sub> -Gehalt [mg/l]:	2,49	2,31	2,28	2,26	2,25	2,19		
Redoxpotential <sub>gem.</sub> [mV]:	174	178	176	177	181	177		
Redoxpotential <sub>H</sub> [mV]:	388	392	390	391	395	391		
Färbung:	farblos							
Trübung:	klar							
Geruch:	neutral							
Absenkung u. Ruhewsp. [m]:	-	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050		
Sonstige Beobachtungen:								
Angaben zu Messgeräten & Kalibrierung:	pH	W- 14-1			Redox	W- 14-2		
	LF	W- 14-1			O <sub>2</sub>	W- 14-2		

Probenahmestelle: GWM 1\_2021 ROK: m+NN

Ausbau/Material/Durchmesser/Abschluss: 5" OF

Gangbare Messstellentiefe bis: 10,8 m u. ROK m+NN

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

Ruhewasserspiegel : 6,45 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: 30 min Förderrate Abpumpen: 0,44 m<sup>3</sup>/h

geförderte Menge bis zur Probenahme : 0,220 m<sup>3</sup> 220,0 l

Dauer Probenahme: 2 min Förderrate Probenahme: 0,440 m<sup>3</sup>/h

gesamte Fördermenge: 0,23 m<sup>3</sup> 234,7 l

Probenbehälter/Verschluss: 5 Glasflasche 1 Kunststoffflasche  
 2 Headspace je 20 ml  
 4 Schliffstopfen 2 Schraubverschluss

Probenvolumen: 3,04L Konservierung:

Probenehmer/Qualifikation: L. Rapp, M.Sc. Geow. Bemerkungen:  
 M. Meyer, M.Sc. Geow.

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

<b>Probenahmeprotokoll Wasser</b>	<b>x</b> Grundwasser Oberflächenwasser	<b>Sickerwasser</b>
		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: 31.03.22 Uhrzeit: 10:07 Uhr

Grund der Probenahme: Grundwasseruntersuchung

Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte/Windstärke): bewölkt/ 997 hPa/6 °C/81 %/schw. windig

Pumpzeit [min]:	0	5	10	15	20	30	40
Temperatur [°C]:	11,9	12,5	12,8	12,9	12,9	12,9	12,9
pH-Wert:	7,36	7,33	7,31	7,31	7,30	7,30	7,30
el. Leitfähigkeit 25°C [µS/cm]:	900	915	916	916	917	916	918
O <sub>2</sub> -Gehalt [%]:	66,3	60,7	60,5	60,2	60,1	60,4	60,1
O <sub>2</sub> -Gehalt [mg/l]:	6,91	6,19	6,17	6,14	6,13	6,16	6,13
Redoxpotential <sub>gem.</sub> [mV]:	233	256	266	272	275	281	292
Redoxpotential <sub>H</sub> [mV]:	450	470	480	486	489	495	506
Färbung:	farblos						
Trübung:	klar						
Geruch:	neutral						
Absenkung u. Ruhewsp. [m]:	-	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Sonstige Beobachtungen:							
Angaben zu Messgeräten & Kalibrierung:	pH	W- 14-1			Redox	W- 14-2	
	LF	W- 14-1			O <sub>2</sub>	W- 14-2	

Probenahmestelle: GWM 2\_2021 ROK: m+NN

Ausbau/Material/Durchmesser/Abschluss: 5" OF

Gangbare Messstellentiefe bis: 12,11 m u. ROK m+NN

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

Ruhewasserspiegel : 4,71 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: 6,00 m u. ROK m+NN

Dauer Abpumpen: 40 min Förderrate Abpumpen: 0,5 m<sup>3</sup>/h

geförderte Menge bis zur Probenahme : 0,333 m<sup>3</sup> 333,3 l

Dauer Probenahme: 2 min Förderrate Probenahme: 0,500 m<sup>3</sup>/h

gesamte Fördermenge: 0,35 m<sup>3</sup> 350,0 l

Probenbehälter/Verschluss: 5 Glasflasche 1 Kunststoffflasche  
 2 Headspace 20 ml  
 4 Schliffstopfen 2 Schraubverschluss

Probenvolumen: 3,29 L Konservierung:

Probenehmer/Qualifikation: L. Rapp, M.Sc. Geow. Bemerkungen:  
 M. Meyer, M.Sc. Geow.

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

<b>Probenahmeprotokoll Wasser</b>	<b>x</b> Grundwasser Oberflächenwasser	<b>Sickerwasser</b>
		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: 31.03.22 Uhrzeit: 11:00 Uhr

Grund der Probenahme: Grundwasseruntersuchung

Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte/Windstärke): bewölkt/ 997 hPa/7 °C/71 %/schw. windig

Pumpzeit [min]:	0	5	10	15	20	30		
Temperatur [°C]:	14,6	14,7	14,8	14,8	14,8	14,8		
pH-Wert:	7,22	7,20	7,19	7,19	7,19	7,19		
el. Leitfähigkeit 25°C [µS/cm]:	893	896	896	893	891	892		
O <sub>2</sub> -Gehalt [%]:	17,2	13,2	13,3	13,8	14,1	13,9		
O <sub>2</sub> -Gehalt [mg/l]:	1,68	1,29	1,30	1,35	1,38	1,36		
Redoxpotential <sub>gem.</sub> [mV]:	233	242	240	238	230	202		
Redoxpotential <sub>H</sub> [mV]:	447	456	454	452	444	416		
Färbung:	farblos							
Trübung:	klar							
Geruch:	neutral							
Absenkung u. Ruhewsp. [m]:	-	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020		
Sonstige Beobachtungen:								
Angaben zu Messgeräten & Kalibrierung:	pH	W- 14-1			Redox	W- 14-2		
	LF	W- 14-1			O <sub>2</sub>	W- 14-2		

Probenahmestelle: GWM 3\_2021 ROK: m+NN

Ausbau/Material/Durchmesser/Abschluss: 5" OF

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

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

Ruhewasserspiegel : 6,360 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

Entnahmegerat: Tauchpumpe: Twister Schöpfgerät:

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

Dauer Abpumpen: 30 min Förderrate Abpumpen: 0,44 m<sup>3</sup>/h

geförderte Menge bis zur Probenahme : 0,220 m<sup>3</sup> 220,0 l

Dauer Probenahme: 2 min Förderrate Probenahme: 0,440 m<sup>3</sup>/h

gesamte Fördermenge: 0,23 m<sup>3</sup> 234,7 l

Probenbehälter/Verschluss: 5 Glasflasche 1 Kunststoffflasche  
 2 Headspace je 20 ml  
 4 Schliffstopfen 2 Schraubverschluss

Probenvolumen: 3,04 L Konservierung:

Probenehmer/Qualifikation: L. Rapp, M.Sc. Geow. Bemerkungen:  
 M. Meyer, M.Sc. Geow.

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

<b>Probenahmeprotokoll Wasser</b>	<b>x</b> Grundwasser Oberflächenwasser	<b>Sickerwasser</b>
		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: 31.03.22 Uhrzeit: 11:48 Uhr

Grund der Probenahme: Grundwasseruntersuchung

Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte/Windstärke): bewölkt/ 997 hPa/7 °C/71 %/schw. windig

Pumpzeit [min]:	0	5	10	15	20	30		
Temperatur [°C]:	12,9	13,1	13,1	13,2	13,2	13,2		
pH-Wert:	7,01	6,96	6,95	6,94	6,93	6,92		
el. Leitfähigkeit 25°C [µS/cm]:	1242	1238	1235	1238	1239	1245		
O <sub>2</sub> -Gehalt [%]:	6,2	2,2	1,9	1,7	1,7	1,4		
O <sub>2</sub> -Gehalt [mg/l]:	0,63	0,22	0,19	0,17	0,17	0,14		
Redoxpotential <sub>gem.</sub> [mV]:	192	86	67	54	43	29		
Redoxpotential <sub>H</sub> [mV]:	406	300	281	268	257	243		
Färbung:	farblos							
Trübung:	klar							
Geruch:	neutral							
Absenkung u. Ruhewsp. [m]:	-	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040		
Sonstige Beobachtungen:								
Angaben zu Messgeräten & Kalibrierung:	pH	W- 14-1			Redox	W- 14-2		
	LF	W- 14-1			O <sub>2</sub>	W- 14-2		

Probenahmestelle: GWM 4\_2021 ROK: m+NN

Ausbau/Material/Durchmesser/Abschluss: 5" OF

Gangbare Messstellentiefe bis: 12,2 m u. ROK m+NN

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

Ruhewasserspiegel : 6,380 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: 30 min Förderrate Abpumpen: 0,44 m<sup>3</sup>/h

geförderte Menge bis zur Probenahme : 0,220 m<sup>3</sup> 220,0 l

Dauer Probenahme: 2 min Förderrate Probenahme: 0,440 m<sup>3</sup>/h

gesamte Fördermenge: 0,23 m<sup>3</sup> 234,7 l

Probenbehälter/Verschluss: 5 Glasflasche 1 Kunststoffflasche  
 2 Headspace je 20 ml  
 4 Schliffstopfen 2 Schraubverschluss

Probenvolumen: 3,04 L Konservierung:

Probenehmer/Qualifikation: L. Rapp, M.Sc. Geow. Bemerkungen:  
 M. Meyer, M.Sc. Geow.

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

<b>Probenahmeprotokoll Wasser</b>	<b>x</b> _____	<b>Grundwasser</b> _____	<b>Sickerwasser</b> _____
		<b>Oberflächenwasser</b> _____	
			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: 31.03.22 Uhrzeit: 12:34 Uhr

Grund der Probenahme: Grundwasseruntersuchung

Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte/Windstärke): bewölkt/ 997 hPa/8 °C/76 %/schw. windig

Pumpzeit [min]:	0	5	10	15	20			
Temperatur [°C]:	12,9	14	14	14,1	14,1			
pH-Wert:	7,37	7,13	7,13	7,14	7,14			
el. Leitfähigkeit 25°C [µS/cm]:	1141	1123	1125	1127	1130			
O <sub>2</sub> -Gehalt [%]:	43,9	29,2	29,4	29,3	29,2			
O <sub>2</sub> -Gehalt [mg/l]:	4,48	2,91	2,93	2,92	2,91			
Redoxpotential <sub>gem.</sub> [mV]:	190	242	250	259	263			
Redoxpotential <sub>H</sub> [mV]:	404	456	464	473	477			
Färbung:	beige							
Trübung:	trüb							
Geruch:	neutral							
Absenkung u. Ruhewsp. [m]:	-	0,020	0,020	0,020	0,020			
Sonstige Beobachtungen:								
Angaben zu Messgeräten & Kalibrierung:	pH	W- 14-1			Redox	W- 14-2		
	LF	W- 14-1			O <sub>2</sub>	W- 14-2		

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 : 6,430 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: 7,50 m u. ROK m+NN

Dauer Abpumpen: 20 min Förderrate Abpumpen: 0,45 m<sup>3</sup>/h

geförderte Menge bis zur Probenahme : 0,150 m<sup>3</sup> 150,0 l

Dauer Probenahme: 2 min Förderrate Probenahme: 0,450 m<sup>3</sup>/h

gesamte Fördermenge: 0,17 m<sup>3</sup> 165,0 l

Probenbehälter/Verschluss: 5 Glasflasche 1 Kunststoffflasche  
 2 Headspace je 20 ml  
 4 Schliffstopfen 2 Schraubverschluss

Probenvolumen: 3,04 L Konservierung:

Probenehmer/Qualifikation: L. Rapp, M.Sc. Geow. Bemerkungen:  
 M. Meyer, M.Sc. Geow.

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

<b>Probenahmeprotokoll Wasser</b>	<b>x</b> Grundwasser Oberflächenwasser	<b>Sickerwasser</b>
		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: 31.03.22 Uhrzeit: 13:10 Uhr

Grund der Probenahme: Grundwasseruntersuchung

Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte/Windstärke): bewölkt/ 997 hPa/8 °C/76 %/schw. windig

Pumpzeit [min]:	0	5	10	15	20			
Temperatur [°C]:	14,3	14,6	14,6	14,6	14,6			
pH-Wert:	7,21	7,15	7,16	7,17	7,16			
el. Leitfähigkeit 25°C [µS/cm]:	1006	1009	1012	1012	1016			
O <sub>2</sub> -Gehalt [%]:	4,9	3,5	5,5	6,9	7,6			
O <sub>2</sub> -Gehalt [mg/l]:	0,49	0,34	0,54	0,67	0,74			
Redoxpotential <sub>gem.</sub> [mV]:	227	236	244	250	256			
Redoxpotential <sub>H</sub> [mV]:	441	450	458	464	470			
Färbung:	farblos							
Trübung:	klar							
Geruch:	neutral							
Absenkung u. Ruhewsp. [m]:	-	0,010	0,010	0,010	0,010			
Sonstige Beobachtungen:								
Angaben zu Messgeräten & Kalibrierung:	pH	W- 14-1			Redox	W- 14-2		
	LF	W- 14-1			O <sub>2</sub>	W- 14-2		

Probenahmestelle: GP 2 ROK: m+NN

Ausbau/Material/Durchmesser/Abschluss: 3", UF

Gangbare Messstellentiefe bis: 14,54 m u. ROK m+NN

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

Ruhewasserspiegel : 6,300 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: 20 min Förderrate Abpumpen: 0,41 m<sup>3</sup>/h

geförderte Menge bis zur Probenahme : 0,137 m<sup>3</sup> 136,7 l

Dauer Probenahme: 2 min Förderrate Probenahme: 0,410 m<sup>3</sup>/h

gesamte Fördermenge: 0,15 m<sup>3</sup> 150,3 l

Probenbehälter/Verschluss: 5 Glasflasche 1 Kunststoffflasche  
 2 Headspace je 20 ml  
 4 Schliffstopfen 2 Schraubverschluss

Probenvolumen: 3,04 L Konservierung:

Probenehmer/Qualifikation: L. Rapp, M.Sc. Geow. Bemerkungen:  
 M. Meyer, M.Sc. Geow.

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

<b>Probenahmeprotokoll Wasser</b>	<b>x</b> Grundwasser Oberflächenwasser	<b>Sickerwasser</b>
		Proj. Nr.: 210381

Probenbezeichnung: 1067/306-5 (1/2)

Projekt: Grundwasseruntersuchung Pfaudler-Areal, Schwetzingen

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

Auftraggeber: Töniges GmbH Auftragnehmer: WST-GmbH

Probenahmedatum: 19.05.22 Uhrzeit: 09:24 Uhr

Grund der Probenahme: Grundwasseruntersuchung

Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte/Windstärke): vorüberz. Wolken/ 1020 hPa/24 °C/39 %/schw. windig

Pumpzeit [min]:	0	5	10	20	30	45	60	90
Temperatur [°C]:	16,00	15,5	15,5	16,9	17,0	17,5	17,4	17,8
pH-Wert:	7,17	7,13	7,12	7,12	7,10	7,12	7,14	7,12
el. Leitfähigkeit 25°C [µS/cm]:	664	680	681	683	684	822	842	904
O <sub>2</sub> -Gehalt [%]:	9,4	4,1	3,9	4,5	3,9	1,4	1,3	1,2
O <sub>2</sub> -Gehalt [mg/l]:	0,90	0,39	0,37	0,42	0,37	0,13	0,12	0,11
Redoxpotential <sub>gem.</sub> [mV]:	143	139	117	74	39	-91	-100	-117
Redoxpotential <sub>H</sub> [mV]:	357	353	331	288	253	120	114	94
Färbung:	farblos							
Trübung:	klar							
Geruch:	neutral							
Absenkung u. Ruhewsp. [m]:	keine Absenkung							
Sonstige Beobachtungen:								
Angaben zu Messgeräten & Kalibrierung:	pH	W- 14-1			Redox	W- 14-2		
	LF	W- 14-1			O <sub>2</sub>	W- 14-2		

Probenahmestelle: 1067/306-5 (1/2) ROK: m+NN

Ausbau/Material/Durchmesser/Abschluss: 5" OF

Gangbare Messstellentiefe bis: 29,0 m u. SOK\* m+NN

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

Ruhewasserspiegel : 6,100 m u. SOK\* 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

Entnahmegerät: Tauchpumpe: MP1 (400 HZ) Schöpfgerät: \_\_\_\_\_

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

Dauer Abpumpen: 240 min Förderrate Abpumpen: 0,8 m³/h

geförderte Menge bis zur Probenahme : 3,200 m³ 3200,0 l

Dauer Probenahme: 2 min Förderrate Probenahme: 0,800 m³/h

gesamte Fördermenge: 3,23 m³ 3226,7 l

Probenbehälter/Verschluss: 5 Glasflasche 1 Kunststoffflasche

2 Headspace je 20 ml

5 Schliffstopfen 1 Schraubverschluss

Probenvolumen: 2,89 L Konservierung: \*SOK: Schachtoberkante (pink)

Probenehmer/Qualifikation: M. Albinger, Dipl.-Geol. Bemerkungen: Brunnen verbaut, nur ca. 6 cm gro

M. Clewe, M.Sc. Geow. Öffnung für Pumpe vorhanden

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



<b>Probenahmeprotokoll Wasser</b>	<b>x</b> Grundwasser Oberflächenwasser	<b>Sickerwasser</b>
		Proj. Nr.: 210381

Probenbezeichnung: 1067/306-5 (2/2)

Projekt: Grundwasseruntersuchung Pfaudler-Areal, Schwetzingen

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

Auftraggeber: Töniges GmbH Auftragnehmer: WST-GmbH

Probenahmedatum: 19.05.22 Uhrzeit: 09:24 Uhr

Grund der Probenahme: Grundwasseruntersuchung

Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte/Windstärke): vorüberz. Wolken/ 1020 hPa/26 °C/39 %/schw. windig

Pumpzeit [min]:	120	150	180	210	240			
Temperatur [°C]:	17,8	18,0	18,2	17,9	18,1			
pH-Wert:	7,12	7,12	7,12	7,13	7,12			
el. Leitfähigkeit 25°C [µS/cm]:	943	984	999	1010	1012			
O <sub>2</sub> -Gehalt [%]:	1,5	1,1	1,0	1,1	1,0			
O <sub>2</sub> -Gehalt [mg/l]:	0,14	0,10	0,09	0,10	0,09			
Redoxpotential <sub>gem.</sub> [mV]:	-103	-118	-123	-124	-125			
Redoxpotential <sub>H</sub> [mV]:	108	93	88	87	86			
Färbung:	farblos							
Trübung:	klar							
Geruch:	neutral							
Absenkung u. Ruhewsp. [m]:	keine Absenkung							
Sonstige Beobachtungen:								
Angaben zu Messgeräten & Kalibrierung:	pH	W- 14-1		Redox	W- 14-2			
	LF	W- 14-1		O <sub>2</sub>	W- 14-2			

Probenahmestelle: 1067/306-5 (2/2) ROK:        m+NN

Ausbau/Material/Durchmesser/Abschluss: 5" OF

Gangbare Messstellentiefe bis: 29,0 m u. SOK\* m+NN

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

Ruhewasserspiegel : 6,100 m u. SOK\* 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 (400 HZ)        Schöpfergät:       

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

Dauer Abpumpen: 240 min Förderrate Abpumpen: 0,8 m<sup>3</sup>/h

geförderte Menge bis zur Probenahme : 3,200 m<sup>3</sup> 3200,0 l

Dauer Probenahme: 2 min Förderrate Probenahme: 0,800 m<sup>3</sup>/h

gesamte Fördermenge: 3,23 m<sup>3</sup> 3226,7 l

Probenbehälter/Verschluss: 5 Glasflasche 1 Kunststoffflasche

2 Headspace je 20 ml

5 Schliffstopfen 1 Schraubverschluss

Probenvolumen: 2,89 L Konservierung:        \*SOK: Schachtoberkante (pink)

Probenehmer/Qualifikation: M. Albinger, Dipl.-Geol. Bemerkungen: Brunnen verbaut, nur ca. 6 cm gro

M. Clewe, M.Sc. Geow. Öffnung für Pumpe vorhanden

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



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]	7,4	
<b>Σ LHKW</b>	<b>[µg/l]</b>	7,4	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	
<b>Σ FCKW (6)</b>	<b>[µg/l]</b>	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	
<b>Σ BTEX:</b>	<b>[µg/l]</b>	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)perylen	[µg/l]	< 0,005	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005	
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[µg/l]</b>	n.n.	DIN 38407-39: 2011-09
PCB 28	[µg/l]	< 0,002	
PCB 52	[µg/l]	< 0,002	
PCB 101	[µg/l]	< 0,002	
PCB 118	[µg/l]	< 0,002	
PCB 138	[µg/l]	< 0,002	
PCB 153	[µg/l]	< 0,002	
PCB 180	[µg/l]	< 0,002	
<b>Σ PCB (7):</b>	<b>[µg/l]</b>	n.n.	DIN 38407-3: 1998-07

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 09.04.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) A. Schmid  
(stellv. Laborleiterin)

TÖNIGES GmbH  
 Kleines Feldlein 4  
 74889 Sinsheim

<b>Analysenbericht Nr.:</b>	<b>449/5379</b>	<b>Datum:</b>	<b>09.04.2022</b>
-----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

## 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: TÖNIGES GmbH	Entnahmestelle	:
Projekt	: Schwetzingen, Pfaudler Areal	Entnahmedatum	: 31.03.2022
Art der Probe	: Grundwasser		
Projekt	:		
Originalbezeichnung	: GWM 2_2021		
Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers		
Probeneingang	: 01.04.2022		
Bearbeitungszeitraum	: 01.04.2022 – 09.04.2022		

## 2 Untersuchungsergebnisse

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	893	DIN EN 27 888: 1993-11
pH-Wert	[ - ]	7,37	DIN 38 404-5: 2009-07
Antimon	[µg/l]	< 1	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]	71	EN ISO 17294: 2017-01
Bismut	[µg/l]	< 0,5	EN ISO 17294: 2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	EN ISO 17294: 2017-01
Chrom, gesamt	[µg/l]	< 2	EN ISO 17294: 2017-01
Cobalt	[µg/l]	< 1	EN ISO 17294: 2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 2	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]	< 5	EN ISO 17294: 2017-01
Zink	[µg/l]	< 5	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

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]	3,5	
<b>Σ LHKW</b>	<b>[µg/l]</b>	3,5	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	
<b>Σ FCKW (6)</b>	<b>[µg/l]</b>	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	
<b>Σ BTEX:</b>	<b>[µg/l]</b>	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	
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[µg/l]</b>	n.n.	DIN 38407-39: 2011-09
PCB 28	[µg/l]	< 0,002	
PCB 52	[µg/l]	< 0,002	
PCB 101	[µg/l]	< 0,002	
PCB 118	[µg/l]	< 0,002	
PCB 138	[µg/l]	< 0,002	
PCB 153	[µg/l]	< 0,002	
PCB 180	[µg/l]	< 0,002	
<b>Σ PCB (7):</b>	<b>[µg/l]</b>	n.n.	DIN 38407-3: 1998-07

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 09.04.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) A. Schmid  
(stellv. Laborleiterin)

TÖNIGES GmbH  
Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim

<b>Analysenbericht Nr.:</b>	<b>449/5380</b>	<b>Datum:</b>	<b>09.04.2022</b>
-----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

## 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH  
 Projekt : Schwetzingen, Pfaudler Areal  
 Art der Probe : Grundwasser  
 Originalbezeichnung : GWM 3\_2021 Entnahmestelle :  
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Entnahmedatum : 31.03.2022  
 Probeneingang : 01.04.2022  
 Bearbeitungszeitraum : 01.04.2022 – 09.04.2022

## 2 Untersuchungsergebnisse

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	864	DIN EN 27 888: 1993-11
pH-Wert	[ - ]	7,21	DIN 38 404-5: 2009-07
Antimon	[µg/l]	< 1	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]	121	EN ISO 17294: 2017-01
Bismut	[µg/l]	< 0,5	EN ISO 17294: 2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	EN ISO 17294: 2017-01
Chrom, gesamt	[µg/l]	3	EN ISO 17294: 2017-01
Cobalt	[µg/l]	< 1	EN ISO 17294: 2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 2	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]	< 5	EN ISO 17294: 2017-01
Zink	[µg/l]	< 5	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

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]	0,6	
<b>Σ LHKW</b>	<b>[µg/l]</b>	<b>0,6</b>	<b>DIN EN ISO 10301 : 1997-08</b>
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	
<b>Σ FCKW (6)</b>	<b>[µg/l]</b>	<b>n.n.</b>	<b>DIN EN ISO 10301 : 1997-08</b>
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	
<b>Σ BTEX:</b>	<b>[µg/l]</b>	<b>n.n.</b>	<b>DIN 38407-43 : 2014-10</b>
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	
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[µg/l]</b>	<b>n.n.</b>	<b>DIN 38407-39: 2011-09</b>
PCB 28	[µg/l]	< 0,002	
PCB 52	[µg/l]	< 0,002	
PCB 101	[µg/l]	< 0,002	
PCB 118	[µg/l]	< 0,002	
PCB 138	[µg/l]	< 0,002	
PCB 153	[µg/l]	< 0,002	
PCB 180	[µg/l]	< 0,002	
<b>Σ PCB (7):</b>	<b>[µg/l]</b>	<b>n.n.</b>	<b>DIN 38407-3: 1998-07</b>

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 09.04.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) A. Schmid  
(stellv. Laborleiterin)

TÖNIGES GmbH  
Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim

<b>Analysenbericht Nr.:</b>	<b>449/5381</b>	<b>Datum:</b>	<b>09.04.2022</b>
-----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

## 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH  
 Projekt : Schwetzingen, Pfaudler Areal  
 Art der Probe : Grundwasser  
 Projekt :  
 Originalbezeichnung : GWM 4\_2021  
 Entnahmestelle :  
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Entnahmedatum : 31.03.2022  
 Probeneingang : 01.04.2022  
 Bearbeitungszeitraum : 01.04.2022 – 09.04.2022

## 2 Untersuchungsergebnisse

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	1203	DIN EN 27 888: 1993-11
pH-Wert	[ - ]	7,04	DIN 38 404-5: 2009-07
Antimon	[µg/l]	1	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]	86	EN ISO 17294: 2017-01
Bismut	[µg/l]	< 0,5	EN ISO 17294: 2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	EN ISO 17294: 2017-01
Chrom, gesamt	[µg/l]	< 2	EN ISO 17294: 2017-01
Cobalt	[µg/l]	< 1	EN ISO 17294: 2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 2	EN ISO 17294: 2017-01
Nickel	[µg/l]	4	EN ISO 17294: 2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zinn	[µg/l]	< 5	EN ISO 17294: 2017-01
Zink	[µg/l]	< 5	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



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	
<b>Σ LHKW</b>	<b>[µg/l]</b>	n.n.	DIN EN ISO 10301 : 1997-08
Frigen 12 (Dichlordifluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 22 (Chlordifluormethan)	[µg/l]	9,9	
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	
<b>Σ FCKW (6)</b>	<b>[µg/l]</b>	9,9	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	
<b>Σ BTEX:</b>	<b>[µg/l]</b>	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	
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[µg/l]</b>	n.n.	DIN 38407-39: 2011-09
PCB 28	[µg/l]	< 0,002	
PCB 52	[µg/l]	< 0,002	
PCB 101	[µg/l]	< 0,002	
PCB 118	[µg/l]	< 0,002	
PCB 138	[µg/l]	< 0,002	
PCB 153	[µg/l]	< 0,002	
PCB 180	[µg/l]	< 0,002	
<b>Σ PCB (7):</b>	<b>[µg/l]</b>	n.n.	DIN 38407-3: 1998-07

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 09.04.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) A. Schmid  
(stellv. Laborleiterin)

TÖNIGES GmbH  
Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim

<b>Analysenbericht Nr.:</b>	<b>449/5382</b>	<b>Datum:</b>	<b>09.04.2022</b>
-----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

## 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH  
 Projekt : Schwetzingen, Pfaudler Areal  
 Art der Probe : Grundwasser  
 Originalbezeichnung : GP 2  
 Entnahmestelle :  
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Entnahmedatum : 31.03.2022  
 Probeneingang : 01.04.2022  
 Bearbeitungszeitraum : 01.04.2022 – 09.04.2022

## 2 Untersuchungsergebnisse

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	972	DIN EN 27 888: 1993-11
pH-Wert	[ - ]	8,03	DIN 38 404-5: 2009-07
Antimon	[µg/l]	< 1	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]	58	EN ISO 17294: 2017-01
Bismut	[µg/l]	< 0,5	EN ISO 17294: 2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	EN ISO 17294: 2017-01
Chrom, gesamt	[µg/l]	< 2	EN ISO 17294: 2017-01
Cobalt	[µg/l]	< 1	EN ISO 17294: 2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 2	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]	< 5	EN ISO 17294: 2017-01
Zink	[µg/l]	< 5	EN ISO 17294: 2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 5	DIN EN ISO 14402: 1999-12
Cyanid, gesamt	[µg/l]	12	DIN EN ISO 14403: 2012-10
MKW	[mg/l]	< 0,1	DIN EN ISO 9377-2: 2001-07

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]	1,5	
<b>Σ LHKW</b>	<b>[µg/l]</b>	1,5	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	
<b>Σ FCKW (6)</b>	<b>[µg/l]</b>	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	
<b>Σ BTEX:</b>	<b>[µg/l]</b>	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	
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[µg/l]</b>	0,005	DIN 38407-39: 2011-09
PCB 28	[µg/l]	< 0,002	
PCB 52	[µg/l]	< 0,002	
PCB 101	[µg/l]	< 0,002	
PCB 118	[µg/l]	< 0,002	
PCB 138	[µg/l]	< 0,002	
PCB 153	[µg/l]	< 0,002	
PCB 180	[µg/l]	< 0,002	
<b>Σ PCB (7):</b>	<b>[µg/l]</b>	n.n.	DIN 38407-3: 1998-07

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 09.04.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) A. Schmid  
(stellv. Laborleiterin)

TÖNIGES GmbH  
Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim

<b>Analysenbericht Nr.:</b>	<b>449/5383</b>	<b>Datum:</b>	<b>09.04.2022</b>
-----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

## 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH  
 Projekt : Schwetzingen, Pfaudler Areal  
 Art der Probe : Grundwasser  
 Originalbezeichnung : GWM 2  
 Entnahmestelle :  
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Entnahmedatum : 31.03.2022  
 Probeneingang : 01.04.2022  
 Bearbeitungszeitraum : 01.04.2022 – 09.04.2022

## 2 Untersuchungsergebnisse

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	1094	DIN EN 27 888: 1993-11
pH-Wert	[ - ]	7,24	DIN 38 404-5: 2009-07
Antimon	[µg/l]	< 1	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]	85	EN ISO 17294: 2017-01
Bismut	[µg/l]	< 0,5	EN ISO 17294: 2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	EN ISO 17294: 2017-01
Chrom, gesamt	[µg/l]	< 2	EN ISO 17294: 2017-01
Cobalt	[µg/l]	< 1	EN ISO 17294: 2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 2	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]	< 5	EN ISO 17294: 2017-01
Zink	[µg/l]	< 5	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

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]	5,7	
<b>Σ LHKW</b>	<b>[µg/l]</b>	5,7	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	
<b>Σ FCKW (6)</b>	<b>[µg/l]</b>	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	
<b>Σ BTEX:</b>	<b>[µg/l]</b>	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	
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[µg/l]</b>	n.n.	DIN 38407-39: 2011-09
PCB 28	[µg/l]	< 0,002	
PCB 52	[µg/l]	< 0,002	
PCB 101	[µg/l]	< 0,002	
PCB 118	[µg/l]	< 0,002	
PCB 138	[µg/l]	< 0,002	
PCB 153	[µg/l]	< 0,002	
PCB 180	[µg/l]	< 0,002	
<b>Σ PCB (7):</b>	<b>[µg/l]</b>	n.n.	DIN 38407-3: 1998-07

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 09.04.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) A. Schmid  
(stellv. Laborleiterin)

TÖNIGES GmbH  
Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim

<b>Analysenbericht Nr.:</b>	<b>449/5925</b>	<b>Datum:</b>	<b>01.06.2022</b>
-----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

## 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: TÖNIGES GmbH	Entnahmestelle	:
Projekt	: Schwetzingen, Pfaudler Areal	Entnahmedatum	: 19.05.2022
Art der Probe	: Grundwasser		
Originalbezeichnung	: 1067/306-5		
Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers		
Probeneingang	: 20.05.2022		
Bearbeitungszeitraum	: 20.05.2022 – 26.05.2022		

## 2 Untersuchungsergebnisse

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	1017	DIN EN 27 888: 1993-11
pH-Wert	[ - ]	7,13	DIN 38 404-5: 2009-07
Antimon	[µg/l]	< 1	EN ISO 17294: 2017-01
Arsen	[µg/l]	3	EN ISO 17294: 2017-01
Blei	[µg/l]	< 0,5	EN ISO 17294: 2017-01
Barium	[µg/l]	225	EN ISO 17294: 2017-01
Bismut	[µg/l]	< 0,5	EN ISO 17294: 2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	EN ISO 17294: 2017-01
Chrom, gesamt	[µg/l]	< 2	EN ISO 17294: 2017-01
Cobalt	[µg/l]	< 1	EN ISO 17294: 2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 2	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]	< 5	EN ISO 17294: 2017-01
Zink	[µg/l]	< 5	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

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	
<b>Σ LHKW</b>	<b>[µg/l]</b>	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 (Trichlormonofluormethan)	[µg/l]	< 0,5	
Frigen 113 (Trichlortrifluorethan)	[µg/l]	< 0,5	
<b>Σ FCKW (6)</b>	<b>[µg/l]</b>	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	
<b>Σ BTEX:</b>	<b>[µg/l]</b>	n.n.	DIN 38407-43 : 2014-10
Naphthalin	[µg/l]	0,031	
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	
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[µg/l]</b>	0,036	DIN 38407-39: 2011-09
PCB 28	[µg/l]	< 0,002	
PCB 52	[µg/l]	< 0,002	
PCB 101	[µg/l]	< 0,002	
PCB 118	[µg/l]	< 0,002	
PCB 138	[µg/l]	< 0,002	
PCB 153	[µg/l]	< 0,002	
PCB 180	[µg/l]	< 0,002	
<b>Σ PCB (7):</b>	<b>[µg/l]</b>	n.n.	DIN 38407-3: 1998-07

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 01.06.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) A. Schmid  
(stellv. Laborleiterin)

**SICHERHEITSDATENBLATT****Chlordifluormethan (R22)**

Erstellt Am: 16.01.2013  
Überarbeitet am: 18.06.2015

Version: 1.0

SDS Nr.: 000010021746  
1/ 17

**ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffes bzw. des Gemisches und des Unternehmens****1.1 Produktidentifikator**

**Produktname:** Chlordifluormethan (R22)  
**Handelsname:** Gasart 503 R22  
**Zusätzliche Kennzeichnung**  
**Chemische Bezeichnung:** Chlordifluormethan  
**Chemische Formel:** CHClF<sub>2</sub>  
**INDEX-Nr.** -  
**CAS-Nr.** 75-45-6  
**EG-Nr.** 200-871-9  
**REACH Registrierungs-Nr** 01-2119517587-31

**1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird**

**Identifizierte Verwendungen:** Industriell und berufsmäßig. Vor Anwendung Gefährdungsbeurteilung durchführen.  
Kühlmittel.  
Verwendung des Gases als Reinstoff oder in einer Mischung, für die Kalibrierung von Analysengeräten.  
Verwendung als Ausgangsstoff in chemischen Prozessen.  
Herstellung von Gasgemischen in Druck-Behältern.

**Verwendungen, von denen abgeraten wird** Verbraucherverwendung

**1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt****Lieferant**

Linde Gas GmbH  
Carl-von-Linde-Platz 1  
A-4651 Stadl-Paura

**Telefon:** +43 50 4273**E-Mail:** office@at.linde-gas.com

**1.4 Notrufnummer:** NOTRUF-NUMMER Linde: + 43 50 4273 (während der Geschäftszeiten),  
Vergiftungsinformationszentrale: +43 1 406 43 43



**SICHERHEITSDATENBLATT**  
**Chlordifluormethan (R22)**

Erstellt Am: 16.01.2013  
 Überarbeitet am: 18.06.2015

Version: 1.0

SDS Nr.: 000010021746  
 2/ 17

**ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren**

**2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs**

**Einstufung gemäß der Richtlinie 67/ 548/ EWG oder 1999/ 45/ EG in der geänderten Fassung.**

N; R59

Der Volltext für alle R-Sätze wird in Abschnitt 16 angegeben.

**Einstufung gemäß der (EG) Richtlinie 1272/ 2008 in der geänderten Fassung.**

**Physikalische Gefahren**

Gase unter Druck

Verflüssigtes Gas H280: Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.

**Umweltgefahren**

Schädigt die Ozonschicht

Kategorie 1

H420: Schädigt die öffentliche Gesundheit und die Umwelt durch Ozonabbau in der äußeren Atmosphäre.

**2.2 Kennzeichnungselemente**



**Signalwörter:**

Achtung

**Gefahrenhinweis(e):**

H280: Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.  
 H420: Schädigt die öffentliche Gesundheit und die Umwelt durch Ozonabbau in der äußeren Atmosphäre.

**Sicherheitshinweise**

**Prävention:**

Kein(e).

**Reaktion:**

Kein(e).

**Lagerung:**

P403: An einem gut belüfteten Ort aufbewahren.

**Entsorgung:**

Kein(e).

**Zusätzliche Angaben auf dem Etikett**

EIGA-As: Erstickungsgas bei hohen Konzentrationen.

**2.3 Sonstige Gefahren:**

Kontakt mit der verdunstenden Flüssigkeit kann zu Erfrierungen der Haut führen.

**SICHERHEITSDATENBLATT****Chlordifluormethan (R22)**

Erstellt Am: 16.01.2013

Version: 1.0

SDS Nr.: 000010021746

Überarbeitet am: 18.06.2015

3/ 17

**ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/ Angaben zu Bestandteilen****3.1 Stoffe**

<b>Chemische Bezeichnung</b>	Chlordifluormethan
<b>INDEX-Nr.:</b>	-
<b>CAS-Nr.:</b>	75-45-6
<b>EG-Nr.:</b>	200-871-9
<b>REACH Registrierungs-Nr:</b>	01-2119517587-31
<b>Reinheit:</b>	100%
	Die Reinheit des Stoffes in diesem Abschnitt wird nur zur Einstufung verwendet und stellt keine tatsächliche Reinheit des Stoffes im Lieferzustand dar. Hierfür sind andere Dokumente heranzuziehen.
<b>Handelsname:</b>	Gasart 503 R22

**ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen**

**Allgemeines:** Hohe Konzentrationen können Ersticken verursachen. Symptome können Verlust der Bewegungsfähigkeit und des Bewußtseins sein. Das Opfer bemerkt das Ersticken nicht. Das Opfer ist unter Benutzung eines umluftunabhängigen Atemgerätes in frische Luft zu bringen. Warm und ruhig halten. Arzt hinzuziehen. Bei Atemstillstand künstliche Beatmung.

**4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen**

**Einatmen:** Hohe Konzentrationen können Ersticken verursachen. Symptome können Verlust der Bewegungsfähigkeit und des Bewußtseins sein. Das Opfer bemerkt das Ersticken nicht. Das Opfer ist unter Benutzung eines umluftunabhängigen Atemgerätes in frische Luft zu bringen. Warm und ruhig halten. Arzt hinzuziehen. Bei Atemstillstand künstliche Beatmung.

**Augenkontakt:** Das Auge sofort mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen. Mindestens 15 Minuten lang gründlich mit Wasser spülen. Sofort ärztliche Hilfe hinzuziehen. Wenn ärztliche Hilfe nicht sofort verfügbar ist, weitere 15 Minuten spülen.

**Hautkontakt:** Kontakt mit der verdunstenden Flüssigkeit kann zu Erfrierungen der Haut führen.

**Verschlucken:** Verschlucken wird nicht als möglicher Weg der Exposition angesehen.

**4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen:** Atemstillstand. Kontakt mit verflüssigtem Gas kann Schäden (Erfrierungen) aufgrund schneller Verdunstungskühlung bewirken.

**4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung**

**Gefahren:** Atemstillstand. Kontakt mit verflüssigtem Gas kann Schäden (Erfrierungen) aufgrund schneller Verdunstungskühlung bewirken.

## SICHERHEITSDATENBLATT

### Chlordifluormethan (R22)

Erstellt Am: 16.01.2013

Version: 1.0

SDS Nr.: 000010021746

Überarbeitet am: 18.06.2015

4/ 17

**Behandlung:** Vereiste Bereiche mit lauwarmem Wasser auftauen. Betroffenen Bereich nicht reiben. Sofort ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen.

#### ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

**Allgemeine Brandgefahren:** Bei Hitze können die Behälter explodieren.

##### 5.1 Löschmittel

**Geeignete Löschmittel:** Das Material brennt nicht. Bei einem Umgebungsbrand: geeignetes Feuerlöschmittel verwenden.

**Ungeeignete Löschmittel:** Kein(e).

**5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren:** Es liegen keine Daten vor.

**Gefährliche Verbrennungsprodukte:** Bei Einwirkung von Feuer können durch thermische Zersetzung die folgenden toxischen und/ oder ätzenden Stoffe entstehen: Kohlenstoffmonoxid  
; Phosgen; Carbonylchlorid  
; Salzsäure...%, Hydrogenchlorid; Chlorwasserstoff  
; Fluorwasserstoff  
; Carbonyldifluorid

##### 5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

**Hinweise zur Brandbekämpfung:** Bei Brand: Undichtigkeit beseitigen, wenn gefahrlos möglich. Mit Wasser aus geschützter Position besprühen, bis der Behälter kalt bleibt. Verwenden Sie Löschmittel um das Feuer einzudämmen. Isolieren Sie die Quelle des Feuers oder lassen Sie es brennen.

**Besondere Schutzausrüstungen für die Brandbekämpfung:** Feuerwehrpersonal muss Standardschutzausrüstung tragen, einschließlich flammhemmende Mäntel, Helme mit Gesichtsschutz, Handschuhe, Gummistiefel und umluftunabhängige Atemschutzgeräte in geschlossenen Räumen.  
Richtlinie: EN 469:2005: Schutzkleidung fuer die Feuerwehr.  
Leistungsanforderungen fuer Schutzkleidung, fuer die Brandbekaempfung EN 15090 Schuhe fuer die Feuerwehr. EN 659 Schutzhandschuhe fuer die Feuerwehr. EN 443 Helme fuer die Brandbekämpfung in Gebäuden und anderen Bauwerken. EN 137 Atemschutzgeräte - Behältergeräte mit Druckluft (Pressluftatmer) mit Vollmaske - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung .

**SICHERHEITSDATENBLATT****Chlordifluormethan (R22)**

Erstellt Am: 16.01.2013

Version: 1.0

SDS Nr.: 000010021746

Überarbeitet am: 18.06.2015

5/ 17

**ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung**

- 6.1 Personenbezogene  
Vorsichtsmaßnahmen,  
Schutzausrüstungen und in  
Notfällen anzuwendende  
Verfahren:** Umgebung räumen. Für ausreichende Lüftung sorgen. Einleitung in die Kanalisation, Keller und Arbeitsgruben oder alle Orte, an denen eine Anreicherung gefährlich sein kann, verhindern. Beim Betreten des Bereiches umluftunabhängiges Atemgerät benutzen, sofern nicht die Ungefährlichkeit der Atmosphäre nachgewiesen ist. EN 137 Atemschutzgeräte - Behältergeräte mit Druckluft (Pressluftatmer) mit Vollmaske - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung .
- 6.2 Umweltschutzmaßnahmen:** Weiteres Auslaufen oder Verschütten vermeiden, wenn dies ohne Gefahr möglich ist.
- 6.3 Methoden und Material für  
Rückhaltung und Reinigung:** Für ausreichende Lüftung sorgen.
- 6.4 Verweis auf andere Abschnitte:** Siehe auch Abschnitte 8 und 13.

**SICHERHEITSDATENBLATT****Chlordifluormethan (R22)**

Erstellt Am: 16.01.2013

Version: 1.0

SDS Nr.: 000010021746

Überarbeitet am: 18.06.2015

6/ 17

**ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung:****7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung:**

Nur erfahrene und entsprechend geschulte Personen sollten verdichtete Gase handhaben. Nur solche Ausrüstung verwenden, die für dieses Produkt und den vorgesehenen Druck und Temperatur geeignet ist. Im Zweifelsfall den Gaslieferanten konsultieren. Bedienungshinweise des Gaslieferanten beachten. Der Stoff muss gemäß guter Arbeitshygiene und Sicherheitsverfahren gehandhabt werden. Behälter vor mechanischer Beschädigung schützen; nicht ziehen, nicht rollen, nicht schieben, nicht fallen lassen. Das Produktetikett dient der Identifizierung des Inhalts des Behälters und darf nicht entfernt oder unkenntlich gemacht werden. Für den Transport von Behältern, selbst auf kurzen Strecken, immer ein geeignetes Gerät benutzen, wie z.B. Flaschenwagen, Gabelstapler, Kran, etc. Gasflasche grundsätzlich in aufrechter Position sichern und alle Ventile schließen, wenn sie nicht in Gebrauch sind. Für ausreichende Lüftung sorgen. Eindringen von Wasser in den Gasbehälter verhindern. Rückströmung in den Gasbehälter verhindern. Rücksaugen von Wasser, Säure, Alkali verhindern. Behälter bei weniger als 50°C an einem gut gelüfteten Ort lagern. Alle Vorschriften und lokalen Erfordernisse an die Lagerung von Behältern müssen eingehalten werden. Bei der Arbeit nicht essen, trinken oder rauchen. Gemäß den lokalen/ regionalen/ nationalen/ internationalen Vorschriften lagern. Benutzen Sie nie Flammen oder elektrische Heizgeräte zur Druckerhöhung im Behälter. Ist der Behälter eine Gasflasche Ventilschutzkappe nicht entfernen, bevor die Flasche gesichert an eine Wand oder einen Labortisch oder auf einen Flaschenständer gestellt wurde und zum Gebrauch bereit ist. Beschädigungen an diesen Einrichtungen müssen umgehend dem Lieferanten mitgeteilt werden. Das Ventil des Behälters nach jedem Gebrauch und nach der Entleerung schließen, auch wenn er noch immer angeschlossen ist. Versuchen Sie nie, Ventile oder Sicherheitsdruckentlastungseinrichtungen am Behälter zu reparieren. Setzen Sie die Auslasskappen oder -stöpfe und die Ventilschutzkappe wieder auf, sobald der Behälter von der Anlage getrennt wird. Die Ventilöffnung des Behälters sauber und frei von Verunreinigung halten, insbesondere frei von Öl und Wasser. Falls der Benutzer irgendwelche Schwierigkeiten bei der Bedienung des(der) Behälterventil(e) bemerkt, den Gebrauch unterbrechen und Kontakt mit dem Lieferanten aufnehmen. Versuchen Sie niemals, das Gas von einem Behälter in einen anderen umzufüllen. Ein Ventilschutzring sollte vorhanden sein oder die Ventilschutzkappe angebracht werden.

**7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten:**

Die Behälter nicht unter Bedingungen lagern, die die Korrosion beschleunigen. Gelagerte Flaschen sollten regelmäßig auf Leckagen und korrekte Lagerbedingungen geprüft werden. Ein Ventilschutzring sollte vorhanden sein oder die Ventilschutzkappe angebracht werden. Die Behälter sollten an einem Ort ohne Brandgefahr und in sicherer Entfernung von Wärme- und Zündquellen gelagert werden. Von brennbaren Stoffen fernhalten.

**7.3 Spezifische Endanwendungen:** Kein(e).

## SICHERHEITSDATENBLATT

## Chlordifluormethan (R22)

Erstellt Am: 16.01.2013  
Überarbeitet am: 18.06.2015

Version: 1.0

SDS Nr.: 000010021746

7/ 17

**ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/ Persönliche Schutzausrüstungen**

## 8.1 Zu überwachende Parameter

## Grenzwerte Berufsbedingter Exposition

Chemische Bezeichnung	Art	Expositionsgrenzwerte	Quelle
Chlordifluormethan	TWA	1.000 ppm 3.600 mg/ m3	EU. Richtgrenzwerte für Exposition in der Richtlinie 91/ 322/ EWG, 2000/ 39/ EG, 2006/ 15/ EG, 2009/ 161/ EG(12 2009)
	MAK	500 ppm 1.800 mg/ m3	
	MAK OEL	1.000 ppm 3.600 mg/ m3	

## PNEC-Werte

Kritische Komponente	Art	Wert	Bemerkungen
Chlordifluormethan	Aquatisch (Meerwasser)	0,038 mg/ l	-
	Süßwasser	0,378 mg/ l	-
	Aquatisch (zeitweilige Freisetzungen)	3,786 mg/ l	-
	Meerwasser	0,038 mg/ l	-
	Soil	0,134 mg/ kg	-
	Süßwasser - periodisch	3,786 mg/ l	-
	Aquatisch (Süßwasser)	0,378 mg/ l	-
	Süßwassersediment	1,871 mg/ kg Trockengewicht	-
	Sediment (marine water)	0,187 mg/ kg	-
	Meeressediment	0,187 mg/ kg Trockengewicht	-
	Sediment (freshwater)	1,871 mg/ kg	-
	Boden	0,134 mg/ kg Trockengewicht	-

**SICHERHEITSDATENBLATT****Chlordifluormethan (R22)**

Erstellt Am: 16.01.2013

Version: 1.0

SDS Nr.: 000010021746

Überarbeitet am: 18.06.2015

8/ 17

**8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition**

**Geeignete technische Steuerungseinrichtungen:** Arbeitsgenehmigungsvorschriften z.B. für Wartungstätigkeiten berücksichtigen. Für ausreichende Lüftung sorgen. Sauerstoff-Detektoren sollten eingesetzt werden, wenn Freisetzung von erstickenden Gasen möglich ist. Für ausreichende Lüftung und geeigneten örtlichen Abzug sorgen, um zu gewährleisten, dass die festgelegten arbeitsplatzbedingten Grenzwerte nicht überschritten werden. Systeme unter Druck sollten regelmäßig auf Undichtigkeiten untersucht werden. Vorzugsweise sollten leckdichte Verbindungen (z.B. geschweisste Rohrleitungen) verwendet werden. Bei der Handhabung des Produkts nicht essen, trinken oder rauchen.

**Individuelle Schutzmaßnahmen, zum Beispiel persönliche Schutzausrüstung**

- Allgemeine Information:** Eine Risikobewertung sollte in jedem Arbeitsbereich durchgeführt und dokumentiert werden, um die Risiken beim Umgang mit dem Produkt zu beurteilen und dann die geeignete PSA für das jeweilige Risiko auswählen zu können. Die folgenden Empfehlungen sollten Umluftunabhängiges Atemgerät für Notfälle bereithalten. Persönliche Schutzausrüstung muß auf Basis der vorgesehenen Arbeitsschritte und der darin enthaltenen möglichen Gefahren ausgewählt werden.
- Augen-/ Gesichtsschutz:** Augenschutz, Schutzbrillen oder Gesichtsschutzschilde entsprechend der EN 166 sollten eingesetzt werden zur Vermeidung der Einwirkung von Spritzern (tiefkalter) flüssiger Gase. Benutzen Sie entsprechend der EN 166 Augenschutz bei der Anwendung von Gasen.  
Richtlinie: EN 166 Persönlicher Augenschutz.
- Hautschutz**
- Handschutz:** Beim Umgang mit dem Behälter Arbeitshandschuhe tragen.  
Richtlinie: EN 388 Schutzhandschuhe zum Schutz vor mechanischen Risiken.
- Körperschutz:** Keine besonderen Vorsichtsmaßnahmen.
- Andere:** Beim Umgang mit dem Behälter Sicherheitsschuhe tragen.  
Richtlinie: EN ISO 20345 Persönliche Schutzausrüstung - Sicherheitsschuhe.
- Atemschutz:** Nicht erforderlich.
- Thermische Gefahren:** Keine besonderen Schutzmaßnahmen erforderlich.
- Hygienemaßnahmen:** Neben guter Arbeitshygiene und Sicherheitsverfahren sind keine speziellen Risikomanagementmaßnahmen erforderlich. Bei der Handhabung des Produkts nicht essen, trinken oder rauchen.
- Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition:** Bei der Abfallentsorgung Punkt 13 des SDB beachten.

**SICHERHEITSDATENBLATT**  
**Chlordifluormethan (R22)**

Erstellt Am: 16.01.2013  
Überarbeitet am: 18.06.2015

Version: 1.0

SDS Nr.: 000010021746  
9/ 17

**ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften**

**9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften**

**Aussehen**

<b>Aggregatzustand:</b>	Gas
<b>Form:</b>	Verflüssigtes Gas
<b>Farbe:</b>	Farblos
<b>Geruch:</b>	Schwacher süßlicher Geruch
<b>Geruchsschwelle:</b>	Geruchswahrnehmung ist subjektiv und nicht geeignet, um vor einer Überexposition zu warnen.
<b>pH-Wert:</b>	Nicht anwendbar.
<b>Schmelzpunkt:</b>	-157,4 °C
<b>Siedepunkt:</b>	-40,8 °C (101,325 kPa)
<b>Sublimationspunkt:</b>	Nicht anwendbar.
<b>Kritische Temperatur (°C):</b>	96,2 °C
<b>Flammpunkt:</b>	Entfällt bei Gasen und Gasmischungen.
<b>Verdampfungsgeschwindigkeit:</b>	Entfällt bei Gasen und Gasmischungen.
<b>Entzündbarkeit (fest, gasförmig):</b>	Nicht-brennbares Gas
<b>Explosionsgrenze - obere (%)-:</b>	Nicht anwendbar.
<b>Explosionsgrenze - untere (%)-:</b>	Nicht anwendbar.
<b>Dampfdruck:</b>	966,58 kPa (25 °C)
<b>Dampfdichte (Luft=1):</b>	3 LUFT= 1
<b>Relative Dichte:</b>	1,194 (25 °C)
<b>Löslichkeit(en)</b>	
<b>Löslichkeit in Wasser:</b>	2.770 mg/ l (25 °C)
<b>Verteilungskoeffizient (n-Octanol/ Wasser) - log Pow:</b>	1,08
<b>Selbstentzündungstemperatur:</b>	630 °C
<b>Zersetzungstemperatur:</b>	Die Zersetzungsgase sind toxisch und reizend. Beim Erhitzen bis zur Zersetzung werden stark toxische Dämpfe aus Chlorwasserstoff und Fluorwasserstoff freigesetzt. Bei Exposition gegenüber Flammen oder rotglühendem Metall unterliegen alle Fluorkohlenwasserstoffe einer thermischen Zersetzung. Zersetzungsprodukte von Chlorfluorkohlenwasserstoffen umfassen unter anderem Fluorwasserstoff und Chlorwasserstoff, zusammen mit kleineren Mengen an Phosgen und Carbonylfluorid. Die letzte Verbindung ist
<b>Viskosität</b>	
<b>Viskosität, kinematisch:</b>	Es liegen keine Daten vor.
<b>Viskosität, dynamisch:</b>	Es liegen keine Daten vor.
<b>Explosive Eigenschaften:</b>	Nicht zutreffend.
<b>Oxidierende Eigenschaften:</b>	Nicht anwendbar.



## SICHERHEITSDATENBLATT

### Chlordifluormethan (R22)

Erstellt Am: 16.01.2013

Version: 1.0

SDS Nr.: 000010021746

Überarbeitet am: 18.06.2015

10/ 17

#### 9.2 Sonstige Angaben:

Gas/ Dämpfe sind schwerer als Luft. Sie können sich in geschlossenen Räumen ansammeln, insbesondere am Fußboden oder in tiefergelegenen Bereichen.

#### Molekulargewicht:

86,47 g/ mol (CHF<sub>2</sub>)

### ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

#### 10.1 Reaktivität:

Keine Reaktionsgefahr, es sei denn, dass dies in einem Unterabschnitt beschrieben ist.

#### 10.2 Chemische Stabilität:

Stabil unter normalen Bedingungen.

#### 10.3 Möglichkeit Gefährlicher Reaktionen:

Kein(e).

#### 10.4 Zu Vermeidende Bedingungen:

Kein(e).

#### 10.5 Unverträgliche Materialien:

Keine Reaktion mit allen gebräuchlichen Materialien unter trockenen und feuchten Bedingungen.

#### 10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte:

Unter normalen Lager - und Gebrauchsbedingungen entstehen keine gefährlichen Zersetzungsprodukte.

### ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

#### Allgemeine Information:

Kein(e).

#### 11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

##### Akute Toxizität - Verschlucken Produkt

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

##### Akute Toxizität - Hautkontakt Produkt

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

##### Akute Toxizität - Einatmen Produkt

Auf Basis der vorliegenden Daten nicht eingestuft für akute Toxizität.

Chlordifluormethan

LC50 (Ratte, 4 h): > 250000 ppm Bemerkungen: Inhalation

## SICHERHEITSDATENBLATT

### Chlordifluormethan (R22)

Erstellt Am: 16.01.2013

Version: 1.0

SDS Nr.: 000010021746

Überarbeitet am: 18.06.2015

11/ 17

#### Ätz/ Reizwirkung auf die Haut

**Produkt** Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

#### Schwere Augenschädigung/ -Reizung

**Produkt** Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Chlordifluormethan Nicht reizend

#### Atemwegs- oder Hautsensibilisierung

**Produkt** Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

#### Keimzellmutagenität

**Produkt** Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

#### Karzinogenität

**Produkt** Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

#### Reproduktionstoxizität

**Produkt** Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

#### Spezifische Zielorgan-Toxizität - bei Einmaliger Exposition

**Produkt** Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

#### Spezifische Zielorgan-Toxizität - bei Wiederholter Exposition

**Produkt** Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

#### Aspirationsgefahr

**Produkt** Entfällt bei Gasen und Gasmischungen..

## ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

### 12.1 Toxizität

#### Akute Toxizität

**Produkt** Durch dieses Produkt wird keine Umweltbelastung verursacht.

#### Akute Toxizität - Fisch

Chlordifluormethan EC50 (Fisch, 96 h): 433 mg/ l

#### Akute Toxizität - Wirbellose Wassertiere

Chlordifluormethan EC50 (Wasserfloh (Daphnia magna), 48 h): 433 mg/ l

#### Hemmung des Wasserpflanzenwachstums

Chlordifluormethan EC50 (Alge, 72 h): 3.776 mg/ l

## SICHERHEITSDATENBLATT

## Chlordifluormethan (R22)

Erstellt Am: 16.01.2013  
Überarbeitet am: 18.06.2015

Version: 1.0

SDS Nr.: 000010021746  
12/ 17

## 12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

## Produkt

Entfällt bei Gasen und Gasmischungen..

## 12.3 Bioakkumulationspotenzial

## Produkt

Das betreffende Produkt ist voraussichtlich biologisch abbaubar und verbleibt voraussichtlich nicht lange in Gewässern.

## 12.4 Mobilität im Boden

## Produkt

Es ist unwahrscheinlich, dass das Produkt wegen seiner hohen Flüchtigkeit Boden- oder Wasserverschmutzung verursacht.

Chlordifluormethan

Henrysche Absorptionskonstante: 227,7 MPa (22 °C)

## 12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-

## Beurteilung

## Produkt

Nicht eingestuft als PBT oder vPvB.

## 12.6 Andere Schädliche Wirkungen:

## Treibhauspotenzial

Treibhauspotenzial: 1.810  
Enthält Treibhausgas(e), die nicht durch die 842/ 2006/ EG abgedeckt sind. Enthält Treibhausgas(e). Kann beim Entsorgen in großen Mengen zum Treibhauseffekt beitragen.

Chlordifluormethan

UN/ IPCC Treibhausgas mit Potenzial für globale Erwärmung (Vierter Sachstandsbericht der IPCC, Klimawandel, Tabelle TS.2)  
- Treibhauspotenzial: 1810 100-Jahre

## Ozonabbaupotenzial

Kann schädigende Wirkung auf die Ozonschicht haben.

Chlordifluormethan

Verordnung (EG) Nr. 1005/ 2009 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen, ANHANG I GEREGLTE STOFFE  
- Ozonabbaupotenzial: 0,055 Gruppe VIII

<b>ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung</b>
--

## 13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

## Allgemeine Information:

Nicht in die Kanalisation, Keller, Arbeitsgruben und ähnliche Plätze, an denen die Ansammlung des Gases gefährlich werden könnte, ausströmen lassen. An einem gut gelüfteten Platz in die Atmosphäre ablassen.

## SICHERHEITSDATENBLATT

## Chlordifluormethan (R22)

Erstellt Am: 16.01.2013

Version: 1.0

SDS Nr.: 000010021746

Überarbeitet am: 18.06.2015

13/ 17

**Entsorgungsmethoden:** Siehe Anleitung der EIGA (Doc. 30 #Entsorgung von Gasen#, herunterladbar unter <http://www.eiga.org>) für weitere Anleitungen zu geeigneten Entsorgungsmethoden. Entsorgung des Behälters nur durch den Lieferanten. Bei Einleitung, Behandlung und Entsorgung alle zutreffenden abfallrechtlichen Vorschriften einhalten.

**Europäische Abfallcodes**

**Behälter:** 16 05 05: Gase in Druckbehältern mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 05 04 fallen.

**Behälter:** 14 06 01\*: Fluorchlorkohlenwasserstoffe, H-FCKW, H-FKW

**ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport****ADR**

14.1 UN-Nummer: UN 1018  
 14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung: CHLORDIFLUORMETHAN  
 14.3 Transportgefahrenklassen  
 Klasse: 2  
 Etikett(en): 2.2  
 Gefahr Nr. (ADR): 20  
 Tunnelbeschränkungscode: (C/ E)  
 14.4 Verpackungsgruppe: –  
 14.5 Umweltgefahren: Nicht anwendbar  
 14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender: –

**RID**

14.1 UN-Nummer: UN 1018  
 14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung: CHLORDIFLUORMETHAN  
 14.3 Transportgefahrenklassen  
 Klasse: 2  
 Etikett(en): 2.2  
 14.4 Verpackungsgruppe: –  
 14.5 Umweltgefahren: Nicht anwendbar  
 14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender: –

## SICHERHEITSDATENBLATT

## Chlordifluormethan (R22)

Erstellt Am: 16.01.2013  
Überarbeitet am: 18.06.2015

Version: 1.0

SDS Nr.: 000010021746

14/ 17

## IMDG

14.1 UN-Nummer: UN 1018  
 14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung: CHLORODIFLUOROMETHANE  
 14.3 Transportgefahrenklassen  
 Klasse: 2.2  
 Etikett(en): 2.2  
 EmS-Nr.: F-C, S-V  
 14.3 Verpackungsgruppe: -  
 14.5 Umweltgefahren: Nicht anwendbar  
 14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender: -

## IATA

14.1 UN-Nummer: UN 1018  
 14.2 Ordnungsgemäße Versandbezeichnung: Refrigerant gas R22  
 14.3 Transportgefahrenklassen:  
 Klasse: 2.2  
 Etikett(en): 2.2  
 14.4 Verpackungsgruppe: -  
 14.5 Umweltgefahren: Nicht anwendbar  
 14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender: -  
 Sonstige Angaben  
 Passagier- und Frachtflugzeug: Zulässig.  
 Nur Transportflugzeug: Zulässig.

14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens 73/ 78 und gemäß IBC-Code: Nicht anwendbar

**Zusätzliche Kennzeichnung:**

Möglichst nicht in Fahrzeugen transportieren, deren Laderaum nicht von der Fahrerkabine getrennt ist. Der Fahrer muß die möglichen Gefahren der Ladung kennen und er muß wissen, was bei einem Unfall oder Notfall zu tun ist. Gasbehälter vor dem Transport sichern. Das Behälterventil muß geschlossen und dicht sein. Ein Ventilschutzring sollte vorhanden sein oder die Ventilschutzkappe angebracht werden. Für ausreichende Lüftung sorgen.

<b>ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften</b>
---

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/ spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch:

## EU-Verordnungen

Verordnung (EG) Nr. 2037/ 2000 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen:

**SICHERHEITSDATENBLATT****Chlordifluormethan (R22)**

Erstellt Am: 16.01.2013

Version: 1.0

SDS Nr.: 000010021746

Überarbeitet am: 18.06.2015

15/ 17

Chemische Bezeichnung	CAS-Nr.	Konzentration
Chlordifluormethan	75-45-6	100%

**Richtlinie 96/ 61/ EG: integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IPPC-Richtlinie):  
Artikel 15, Europäisches Schadstoffemissionsregister (EPER):**

Chemische Bezeichnung	CAS-Nr.	Konzentration
Chlordifluormethan	75-45-6	100%

**Nationale Verordnungen**

Richtlinie 89/ 391/ EWG des Rates über die Einführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Arbeitnehmer bei der Arbeit. Richtlinie 89/ 686/ EWG über persönliche Schutzausrüstungen. Nur für Produkte, die der Lebensmittel-Richtlinie 1333/ 2008 und (EU) Nr. 231/ 2012 entsprechen und die etikettiert sind als zugelassene Lebensmittel-Zusatzstoffe. Dieses Sicherheitsdatenblatt ist gemäß Verordnung EC453/ 2010 erstellt.

**15.2 Stoffsicherheits-  
beurteilung:**

CSA wurde durchgeführt.

**ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben**

Informationen zur Überarbeitung: Nicht relevant.

**SICHERHEITSDATENBLATT**  
**Chlordifluormethan (R22)**

Erstellt Am: 16.01.2013  
 Überarbeitet am: 18.06.2015

Version: 1.0

SDS Nr.: 000010021746  
 16/ 17

**Wichtige Literaturangaben und Datenquellen:**

Verschiedene Quellen von Daten wurden für die Erstellung dieses SDB (Sicherheitsdatenblatt) verwendet, diese sind aber nicht exklusiv für: Agentur für giftige Stoffe und Krankheiten Registrierung (ATSDR) (<http://www.atsdr.cdc.gov/>).

Europäische Agentur für chemische Stoffe: Anleitung zur Erstellung von Sicherheitsdatenblättern.

Europäische Agentur für chemische Stoffe: Information über registrierte Stoffe <http://apps.echa.europa.eu/registered/registered-sub.aspx#search>.

Europäischer Industriegase-Verband (EIGA) Dok. 169/ 11 "Leitfaden für die Einstufung und Kennzeichnung".

Internationale Programme über Sicherheit in der Chemie (<http://www.inchem.org/>)

ISO 10156:2010 Gase und Gasgemische - Bestimmung der Brennbarkeit und Oxidationsvermögens für die Auswahl von Gasflaschen-Ventilen.

Matheson Gasdaten Buch, 7. Auflage

Standard Referenz Datenbank Nr. 69 des Nationalen Instituts für Standards und Technologie (NIST).

Die ESIS (Europäisches Informationssystem über chemische Substanzen) Plattform des früheren Europäischen chemischen Büros (ECB) (<http://ecb.jrc.ec.europa.eu/esis/>).

Die ERI-Cards des Europäischen Rates der Chemischen Industrie- (CEFC).

Nationalbibliothek der USA über Daten-Netzwerke der medizinischen Toxikologie - TOXNET (<http://toxnet.nlm.nih.gov/index.html>).

Grenzwerte (TLV) aus der American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).

Spezifische Information über die Substanz vom Lieferanten.

Die in diesem Dokument genannten Einzelheiten entsprechen dem heutigen Stand der Kenntnis.

**Wortlaut der R-Sätze und der H-Sätze in Kapitel 2 und 3**

H280	Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.
H420	Schädigt die öffentliche Gesundheit und die Umwelt durch Ozonabbau in der äußeren Atmosphäre.
R59	Gefährlich für die Ozonschicht.

**Schulungsinformationen:**

Träger von Atemgeräten müssen entsprechend trainiert sein. Das Risiko des Erstickens wird oft übersehen und muß bei der Unterweisung der Mitarbeiter besonders hervorgehoben werden. Es ist sicherzustellen, dass die Mitarbeiter die Risiken beachten.

**Einstufung gemäß der (EG) Richtlinie 1272/ 2008 in der geänderten Fassung.**

Press. Gas Liq. Gas, H280  
 Ozone 1, H420

**Sonstige Angaben:**

Bevor das Produkt in einem neuen Prozess oder Versuch verwendet wird, sollte eine sorgfältige Studie über die Materialverträglichkeit und die Sicherheit durchgeführt werden. Für ausreichende Lüftung sorgen. Alle nationalen/ örtlichen Vorschriften beachten. Die Angaben sind keine vertraglichen Zusicherungen von Produkteigenschaften.

**SICHERHEITSDATENBLATT****Chlordifluormethan (R22)**

Erstellt Am: 16.01.2013

Version: 1.0

SDS Nr.: 000010021746

Überarbeitet am: 18.06.2015

17/ 17

**Überarbeitet am:** 18.06.2015**Haftungsausschluss:**

Für die Richtigkeit dieser Informationen wird keine Garantie übernommen. Die Informationen werden als korrekt angesehen. Anhand dieser Informationen muss eine unabhängige Feststellung der Maßnahmen erfolgen, die für die Sicherheit von Arbeitern und der Umwelt erforderlich sind.