

**AS Chemische Reinigung Pfeifer
Heilbronner Str. 28 a, 76131 Karlsruhe
Orientierende Untersuchung**

INGENIEURBÜRO
ROTH & PARTNER 

**Altstandort Chemische Reinigung Pfeifer
Heilbronner Str. 28 a, 76131 Karlsruhe
Orientierende Untersuchung**

Inhaltsverzeichnis

I. Bericht

	Seite
1 Veranlassung	- 3 -
2 Grundlagen	- 3 -
3 Ausgangssituation	- 4 -
3.1 Standortsituation	- 4 -
3.2 Geologische / hydrogeologische Situation	- 4 -
4 Durchgeführte Maßnahmen und Ergebnisse.....	- 5 -
4.1 Durchgeführte Maßnahmen	- 5 -
4.2 Untergundaufbau	- 6 -
4.3 Bodenschutzrechtliche Bewertung.....	- 6 -
4.3.1 Ergebnisse Boden.....	- 6 -
4.3.2 Ergebnis Bodenluft.....	- 8 -
4.3.3 Grundwasserergebnisse	- 8 -
4.4 Abfallrechtliche Ergebnisse	- 9 -
5 Zusammenfassung und bodenschutzrechtliche Bewertung gemäß BBodSchV	- 12 -

II. Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Auszug aus der topographischen Karte
- Anlage 2: Auszug aus dem Hydrogeologischen Querschnitt 4 der HGK Karlsruhe-Speyer
- Anlage 3: Lageplan Stichtagsmessung vom 17.04.2019
- Anlage 4.1: Lageplan ehem. Chemische Reinigung Pfeifer, Grundwasserpegel
- Anlage 4.2: Lageplan ehem. Chemische Reinigung Pfeifer mit Eintrag der Erkundungspunkte
- Anlage 5: Sondierprofile, Pegelausbauplan, Probenahmeprotokolle
- Anlage 6: Laborberichte

1 Veranlassung

Die Volkswohnung GmbH plant in Karlsruhe–Rintheim eine städtebauliche Entwicklung des Rintheimer Feldes. Innerhalb dieses Areals befindet sich auf dem Grundstück Heilbronner Str. 28 a (Flurst.-Nr. 13700) die altlastverdächtige Fläche Altstandort „Chemische Reinigung Pfeifer“ (Flächen-Nr. 03425-000).

Gemäß Branchenkatalog Baden-Württemberg sind Chemische Reinigungen uneingeschränkt altlastenrelevant. Im Vorfeld der geplanten Neubebauung des Geländes war daher auf der Grundlage der Historischen Erkundung die Durchführung einer Orientierenden Untersuchung erforderlich.

Das Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH, Karlsruhe, wurde von der Volkswohnung GmbH auf der Grundlage des Angebotes vom 18.12.2018 mit der Durchführung der erforderlichen Maßnahmen beauftragt.

2 Grundlagen

- [1] Erweiterte Historische Erhebung Chemische Reinigung Pfeifer.- Geotechnischer Service Krauss, Karlsruhe.- November 1998
- [2] Vermessungsdaten Grundwasserpegeln T408, T409, T410.- Tiefbauamt Stadt Karlsruhe, Mail vom 02.04.2019
- [3] Bundes-Bodenschutz und Altlastenverordnung (BBodSchV) - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz- und Reaktorsicherheit, Bonn 12.07.1999
- [4] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, 14.03.2007
- [5] Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung im Raum Karlsruhe – Speyer, 3. Bericht, Fortschreibung 1986 – 2005, Umweltministerium Baden-Württemberg, Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz, 2006
- [6] Verwaltungsvorschrift über Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen.- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 13.10.1997
- [7] Hinweise zur Verwaltungsvorschrift über Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen – Beurteilung von Bodenluftwerten.- ,Sozialministerium und Umweltministerium Baden-Württemberg, 16.09.1993

3 Ausgangssituation

3.1 Standortsituation

Der Altstandort Chemische Reinigung Pfeifer (Flächen-Nr. 03425-000) liegt im Karlsruher Stadtteil Rintheim, in der Heilbronner Straße 28 a (siehe Anlage 1). Es handelt sich hierbei um eine eingeschossige, unterkellerte Ladenzeile aus den 1970er Jahren.

Von der Volkswohnung ist der Abbruch der Ladenzeile geplant.

Vor der Ladenzeile ist eine gepflasterte Fußgängerzone, hinter der Ladenzeile verläuft die Heilbronner Straße.

Innerhalb der Ladenzeile liegt der Altstandort zwischen einem leerstehenden Ladenlokal und einem Pizza-Service auf einer topographischen Höhe von rd. 114 m + NN. Die Grundfläche der ehemaligen Reinigung umfasst rd. 80 m². Die Räume und die dazugehörigen Kellerräume stehen leer.

Folgende Informationen liegen gemäß [1] zu dem Altstandort vor:

Der Betriebszeitraum der chemischen Reinigung Pfeifer war von ca. 1959 bis 1968, wobei zusätzlich auch eine Apotheke / Drogerie mit Färberei betrieben wurde.

Für die Bewertung des Altstandortes auf Beweinsniveau 1 wurde davon ausgegangen, dass die Reinigung im Keller untergebracht war, CKW-haltige Reinigungsmittel eingesetzt wurden und das Abwasser in die öffentliche Kanalisation eingeleitet wurde. 1968 wurde ein Bauantrag auf die Erstellung eines Schnelldampferzeuger erstellt.

Für die Fläche wurde der Wirkungspfad Boden-Grundwasser am 31.03.2009 auf Beweinsniveau 1 mit dem Handlungsbedarf einer Orientierenden Untersuchung bewertet.

Die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze wurden mit dem Handlungsbedarf B bewertet.

Gemäß [1] waren für die Orientierende Untersuchung im Bereich der Kanalisation Rammkernsondierungen durchzuführen mit Entnahme von Boden- und Bodenluftproben. Analyse der Bodenproben auf Schwermetalle (Färbereibetrieb) und der Bodenluft auf LHKW (Chemische Reinigung). Einrichten einer Grundwassermessstelle und Beprobung auf LHKW und Schwermetalle.

3.2 Geologische / hydrogeologische Situation

Geologisch gesehen liegt der Altstandort in der Rheinebene, im Bereich der Niederterrasse. Der anstehende Untergrund wird vom Oberen Kieslager (OKL) gebildet, zunächst mit ca. 4 m mächtigen sandig-kiesigen Böden, darunter mit ca. 11 m mächtigen Rheinkiesen und -sandem, in welchem der Obere Grundwasserleiter (OGWL) ausgebildet ist (siehe auch Auszug aus der HGK [5] in der Anlage 3). Darunter folgt mit einer geringen Mächtigkeit von rd. 2 m als Grundwasserstauer der Obere Zwischenhorizont. Die Grundwasserfließrichtung erfolgt in nordwestliche Richtung (siehe auch Anlage 2 und 3), der Grundwasserflurabstand beträgt rd. 4 m.

Der Altstandort befindet sich innerhalb der Wasserschutzzone III B des Wasserwerks Hardtwald.

4 Durchgeführte Maßnahmen und Ergebnisse

4.1 Durchgeführte Maßnahmen

Am 14.05.2019 wurden in Abstimmung mit dem Umweltamt der Stadt Karlsruhe die folgenden Maßnahmen durchgeführt:

Im Keller der ehemaligen Chemischen Reinigung Pfeifer wurden stichprobenartig 4 Rammkernsondierungen (RKS1 – RKS4) bis 2 m Tiefe durchgeführt. Die RKS1 und RKS2 wurden im Bereich der ehemaligen Stellfläche eines Dampferzeugers, die RKS3 und RKS4 in den angrenzenden Nebenräumen durchgeführt. Abwasserleitungen oder Einlaufschächte wurden in den Kellerräumen nicht vorgefunden.

Die Sondieransatzpunkte wurden zuvor von der Oberfläche auf Kampfmittel überprüft, da für das Areal Heilbronner Straße ein Kampfmittelverdacht besteht.

Alle Aufschlüsse wurden organoleptisch angesprochen, die Sondierprofile aufgenommen und aus jeder Sondierung Bodenproben und Bodenluftproben entnommen. Für die Analytik auf Leichtflüchter (LHKW) wurde aus jeder Bodenprobe Material in Methanol-dotierte Gläser zur Stabilisierung abgefüllt.

Untersuchungsumfang Boden

Der Boden unmittelbar unter der Betondecke wurde auf die Parameter Schwermetalle (Färbereibetrieb) und LHKW (Chemische Reinigung) untersucht:
Bodenproben RKS1 (0,12-0,5m), RKS2 (0,12-0,5m), RKS3 (0,12-0,5m), RKS4 (0,12-0,5m).

Der Boden darunter wurde auf den Parameter LHKW untersucht:
Bodenproben RKS1 (0,5-1,2m), RKS2 (0,5-1,2m), RKS3 (0,5-1,2m), RKS4 (0,5-1,2m)

Untersuchungsumfang Bodenluft: LHKW:

Für die Erkundung des Grundwasserpfades wurden die folgenden Maßnahmen durchgeführt:

Bestimmung der Grundwasserfließrichtung: Es wurden am 17.04.2019 an den drei Grundwassermessstellen des Tiefbauamtes T408, T409 und T410 im Umfeld des Altstandortes die Grundwasserstände gemessen und mittels eines hydrologischen Dreiecks die Grundwasserfließrichtung ermittelt (siehe Anlage 6).

Im ermittelten Grundwasserabstrom wurde dann die Bohrung GWM 1 durchgeführt und zu einem 2"-Pegel (unterflur) ausgebaut. Der Sondieransatzpunkt für die GWM 1 wurde zuvor mittels Schneckenbohrung und Georadarmessung im Bohrloch auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel freigemessen.

Der Pegel GWM 1 wurde am 14.05. und 27.06.2019 beprobt.

Untersuchungsumfang Grundwasser: Schwermetalle, LHKW

Die Lage der Sondieransatzpunkte im Keller ist aus der Anlage 3.1 ersichtlich, die Lage des Grundwasserpegels ist aus der Anlage 3.2 ersichtlich. Das Ausbauprofil GWM 1, die Sondierprofile sowie die Probenahmeprotokolle Bodenluft / Grundwasser sind in der Anlage 5 enthalten.

Abfallrechtliche Untersuchungen gemäß VwV Boden Tab. 6.1

Im Hinblick auf einen evtl. Bodenaushub im Rahmen der Neubebauung wurden die folgenden Proben gemäß VwV Boden Tab. 6.1 [4] untersucht und abfallrechtlich bewertet:

Ehemalige chemischen Reinigung:

RKS 1-4 (0,12-1,2m): RKS1 (0,12-0,5m) + RKS1 (0,5-1,2m) + RKS2 (0,12-0,5m) +
 RKS2 (0,5-1,2m) + RKS3 (0,12-0,5m) + RKS3 (0,5-1,2m) +
 RKS4 (0,12-0,5m) + RKS4 (0,5-1,2m)

Bereich GWM1 im Außenbereich:

GWM1 (0,07-0,6m): Auffüllung

GWM1 (0,6-1,2m): anstehender Boden

4.2 Untergrundaufbau

Der Untergrundaufbau (m u. GOK) ergab sich anhand der durchgeführten Sondierungen wie folgt:

Ehem. Chemische Reinigung Pfeifer (RKS1 – RKS4)	0 – 0,12 m: Betondecke 0,12 – ca. 1,2 m: Mittelsand Ca. 1,2 – 2,0 m: Sand, kiesig
GWM 1 (Außenbereich)	0 – 0,07 Betonpflaster 0,07 – 0,6 m Auffüllung, sandig-schluffig mit geringen Anteilen an Bauschutt (Beton-, Ziegelbruch) 0,6 – 7,0 Sand, kiesig

Organoleptische Auffälligkeiten wurden nicht festgestellt. Das Grundwasser wurde am 15.04.2019 in der GWM 1 bei 3,95 m u. GOK angetroffen

Die detaillierten Sondierprofile und der Bericht zur Kampfmittelüberprüfung sind in der Anlage 5 enthalten. Die Kampfmittelüberprüfung ergab keine Hinweise auf im Bereich der Sondieransatzpunkte vorhandene Kampfmittel.

4.3 Bodenschutzrechtliche Bewertung

4.3.1 Ergebnisse Boden

Es liegen keine Informationen zur geplanten neuen Nutzung auf der Untersuchungsfläche vor. In der folgenden Tabelle 1 werden daher die Ergebnisse aus den untersuchten Bodenproben mit den Prüfwerten der BBodSchV [3] für eine Wohnbebauung und für eine gewerbliche Nutzung verglichen. Für die Bewertung der Parameter LHKW, Kupfer, wurden, weil in der BBodSchV kein Prüfwert für LHKW im Feststoff besteht, der Hintergrundwert (H-B-Wert) gemäß VwV Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen [6] herangezogen. Der Vergleich erfolgt lediglich in Anlehnung an die Prüfwerte der BBodSchV, da die Prüfwerte nur tiefenbezogen für den Tiefenbereich 0 – 0,35 m u. GOK gelten.

Die Laborberichte sind in der Anlage 6 enthalten.

Tabelle 1: Boden-Ergebnisse im Vergleich mit den Prüfwerten gemäß BBodSchV und den Hintergrundwerten gemäß VwV Orientierungswerte

Parameter (mg/kg)	RKS1 (0,12-0,5m)	RKS1 (0,5-1,2m)	RKS2 (0,13-0,5m)	RKS2 (0,5-1,2m)	RKS3 (0,13-0,5m)	RKS3 (0,5-1,2m)	RKS4 (0,13-0,5m)	RKS4 (0,13-1,2m)	BBodSchV Boden-Mensch (Wohnen)	BBodSchV Boden-Mensch (Gewerbe)	VwV Orientierungswerte Hintergrund H-B
Arsen	4,7	---	3,5	---	4,3	---	4,4	---	50	140	---
Blei	4,5	---	5,2	---	5,2	---	4,5	---	400	2.000	---
Cadmium	0,05	---	0,05	---	0,02	---	0,05	---	20	60	---
Chrom ges	10	---	13	---	10	---	10	---	400	1.000	---
Kupfer	5,4	---	5,7	---	6,2	---	5	---	---	---	5
Nickel	8,7	---	10	---	8,6	---	9,3	---	140	900	---
Quecksilber	< 0,02	---	< 0,02	---	< 0,02	---	< 0,02	---	28	80	---
Thallium	< 0,4	---	< 0,4	---	< 0,4	---	< 0,4	---	---	---	3
Zink	18	---	17	---	19	---	16	---	---	---	35
LHKW	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	---	---	0,01

--- = kein Prüfwert in der BBodSchV aufgeführt

 > Prüfwert BBodSchV Boden-Mensch | **Fett und kursiv** | > H-B-Wert VwV Orientierungswerte

In allen Bodenproben lagen die Parameter Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Nickel und Quecksilber deutlich unter den Prüfwerten gemäß BBodSchV für eine Wohnnutzung bzw. eine gewerbliche Nutzung. Die Parameter Zink und Thallium lagen unter den jeweiligen Hintergrundwerten (H-B-Wert) der VwV Orientierungswerte, Kupfer lag geringfügig darüber. LHKW war in allen Proben nicht nachweisbar.

4.3.2 Ergebnis Bodenluft

In der folgenden Tabelle 2 sind die Ergebnisse der LHKW-Untersuchungen in der Bodenluft im Vergleich mit den Orientierungswerten der VwV [7] für tolerierbare Bodenluftwerte zusammengestellt. Die Probenahmeprotokolle zur Bodenluftentnahme sind in der Anlage 5 enthalten, die Laborberichte in der Anlage 6.

Tabelle 2: LHKW-Ergebnisse in der Bodenluft im Vergleich mit den Orientierungswerten VwV

Parameter (mg/m ³)	Stellfläche Dampferzeuger		Nebenräume		VwV Orientierungswerte [6]
	RKS 1	RKS 2	RKS 3	RKS 4	
Σ LHKW	0,2	0,5	n.n.	n.n.	20

In den Sondierungen RKS1 und RKS2, Bereich des ehemaligen Schnelldampferzeugers, wurde nur der Einzelparameter Tetrachlorethen im Spurenbereich (RKS1: 0,2 mg/m³, RKS2: 0,5 mg/m³) festgestellt. Tetrachlorethen (Trivialname: Per) wurde weitverbreitet in chemischen Reinigungen eingesetzt. Der Nachweis von Tetrachlorethen in der Bodenluft bezeugt, dass eine chemische Reinigung betrieben wurde.

Die festgestellten Bodenluftgehalte liegen jedoch deutlich unter dem Orientierungswert der VwV Bodenluft [7] für eine tolerierbare Bodenluft bzw. liegen in den RKS3 und RKS4 unter der Bestimmungsgrenze.

4.3.3 Grundwasserergebnisse

Bestimmung der Grundwasserfließrichtung

In der folgenden Tabelle 3 sind die Ergebnisse der Stichtagsmessung vom 17.04.2019 an den Grundwassermessstellen des Tiefbauamtes T408 Ostring / Käppelestraße, T409 Weinweg und T410 Heilbronner Str. 5 zusammengestellt. Die Angaben zu den Pegeloberkanten (POK) sind Zirkaangaben, weil die Pegel nach Auskunft des Tiefbauamtes, Abt. Stadtentwässerung-Planung, nicht eingemessen wurden.

Tabelle 3: Ergebnisse Stichtagsmessung vom 17.04.2019

	T408	T409	T410
POK (m+NHN)	ca. 115,06	ca. 114,28	ca. 115,03
GW (m u. POK)	3,59	2,47	4,08
GW (m+NHN)	ca. 111,47	ca. 111,81	ca. 110,95

Die Auswertung der Stichtagsmessung mit einem hydrologischen Dreieck ergab einen nach Nordwesten gerichteten Grundwasserabstrom (siehe auch Anlage 2).

Grundwasserergebnisse

In der folgenden Tabelle 4 sind die Ergebnisse der Grundwasserbeprobungen an dem Pegel GWM 1 vom 14.05. und 27.05.2019 im Vergleich mit den Prüfwerten der BBodSchV zusammengestellt. Die Laborberichte und die Probenahmeprotokolle sind in der Anlage 6 enthalten.

Tabelle 4: Grundwasserergebnisse im Vergleich mit den Prüfwerten gemäß BBodSchV

Parameter (µg/l)	14.05.2019	26.06.2019	BBodSchV Boden-GW
Arsen	< 3	< 3	10
Blei	< 5	< 5	25
Cadmium	< 0,2	< 0,2	5
Chrom ges	< 5	< 5	50
Kupfer	< 5	6,2	50
Nickel	5,7	< 5	50
Quecksilber	< 0,15	< 0,15	1
Zink	< 10	76	500
LHKW	n.n.	n.n.	10

 > Prüfwert BBodSchV Boden-Grundwasser

Bei beiden Beprobungen lagen alle Parameter unter den jeweiligen Prüfwerten der BBodSchV bzw lagen unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze.

4.4 Abfallrechtliche Ergebnisse

In der nachfolgenden Tabelle 5 wurden die Ergebnisse aus den Bodenproben RKS 1-4 (0,12-1,2m), GWM1 (0,07-0,6m) und GWM1 (0,6-1,2m) im Vergleich mit den Zuordnungswerten nach VwV Boden Tab. 6.1 [4] abfallrechtlich bewertet.

Für die Z0-Beurteilung wurde bei den Proben RKS 1-4 (0,12-1,2m) und GWM1 (0,6-1,2m) der Z0-Wert für Sand und bei der Probe GWM1 (0,07-0,6m) der Z0-Wert für Mischböden (Lehm/Schluff) herangezogen.

Tabelle 5: Bodenergebnisse im Vergleich mit den Zuordnungswerten nach VwV Boden Tab. 6.1 [4]

Parameter Feststoff [mg/kg] Eluat (µg/l)	Chem. Reinigung	Außengelände GWM11		Zuordnungswerte VwV Boden Tab. 6.1				
	RKS1-4 (0,12-1,2m)	GWM1 (0,07-0,6m)	GWM1 (0,6-1,2m)	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z1.1	Z1.2	Z2
pH-Wert	8,98	8,68	8,34	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
El. Leitf. (µS/cm)	50	55	61	250	250	250	1.500	2.000
Chlorid (mg/l)	(< 2)	(< 2)	(< 2)	30	30	30	50	100
Sulfat (mg/l)	(< 5)	(< 5)	(< 5)	50	50	50	100	150
Arsen	3,9 (4)	4,1 (6)	4,7 (3)	15 ---	15 ---	45 (14)	45 (20)	150 (60)
Blei	4,7 (< 5)	15 (14)	11 (< 5)	70 ---	70 ---	210 (40)	210 (80)	700 (200)
Cadmium	0,05 (< 0,2)	0,1 (< 0,2)	0,07 (< 0,2)	1,0 ---	1,0 ---	3,0 (1,5)	3,0 (3)	10 (6)
Chrom	12 (< 5)	10 (< 5)	13 (< 5)	60 ---	60 ---	180 (12,5)	180 (25)	600 (60)
Kupfer	6,1 (< 5)	8,6 (< 5)	7,9 (< 5)	40 ---	40 ---	120 (20)	120 (60)	400 (100)
Nickel	10 (< 5)	7,8 (< 5)	11 (< 5)	50 ---	50 ---	150 (15)	150 (20)	500 (70)
Thallium	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0,7	0,7	2,1	2,1	7
Quecksilber	< 0,02 (< 0,15)	0,05 (< 0,15)	0,04 (< 0,15)	0,5 ---	0,5 ---	1,5 (0,5)	1,5 (1)	5 (2)
Zink	18 (< 10)	18 (< 10)	32 (12)	150 ---	150 ---	450 (150)	450 (200)	1.500 (600)

Z0 **Z1.1** **Z1.2** **Z2** Einstufung nach VwV Boden Tab. 6.1

Fortsetzung von Tabelle 5

Parameter Feststoff [mg/kg] Eluat (µg/l)	Chem. Reini- gung	GWM1		Zuordnungswerte VwV Boden Tab. 6.1				
	RKS1-4 (0,12-1,2m)	GWM1 (0,07-0,6m) Auffüllung	GWM1 (0,6-1,2m) Anst. Boden	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z1.1	Z1.2	Z2
Cyanide	< 0,25 (< 5)	< 0,25 (< 5)	< 0,25 (< 5)	---	---	3 (5)	3 (10)	10 (20)
EOX	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	1	3	3	10
KW (C ₁₀ – C ₂₂)	< 30	< 30	< 30	100	100	300	300	1.000
KW (C ₁₀ – C ₄₀)	< 50	< 50	< 50			600	600	2.000
BTX	n.n.	n.n.	n.n.	1	1	1	1	1
LHKW	n.n.	n.n.	n.n.	1	1	1	1	1
PCB ₆	n.n.	n.n.	n.n.	0,05	0,05	0,15	0,15	0,5
PAK ₁₆	n.n.	0,47	n.n.	3	3	3	9	30
Benzo(a)pyren	< 0,04	0,05	< 0,04	0,3	0,3	0,9	0,9	3
Phenolindex	(< 10)	(< 10)	(< 10)	20	20	20	40	100

Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
----	------	------	----

 Einstufung nach VwV Boden Tab. 6.1

Abfalltechnische Bewertung

Für alle drei Bodenproben ergab sich gemäß VwV Boden [4] Zuordnungswert Z0.

5 Zusammenfassung und bodenschutzrechtliche Bewertung gemäß BBodSchV

In Karlsruhe-Rintheim wurde in der Heilbronner Str. 28a von ca. 1959 bis 1968 die Chemische Reinigung mit Färberei Pfeifer betrieben. Für die Orientierende Untersuchung des Altstandortes wurden im Keller insgesamt 4 Rammkernsondierungen mit Boden- und Bodenluftprobenahmen durchgeführt, zwei Sondierungen an der Stellfläche eines Schnelldampferzeugers und in den Nebenräumen. Die Bodenproben wurden auf die Parameter Schwermetalle und LHKW untersucht, die Bodenluft auf LHKW.

Im Außenbereich wurde im Grundwasserabstrom des Altstandortes ein Grundwasserspiegel erstellt und im Abstand von ca. 5 Wochen auf die Parameter Schwermetalle und LHKW beprobt.

Bewertung der Ergebnisse gemäß BBodSchV für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser:

Wirkungspfad Boden-Mensch

In den Bodenproben wurden keine Prüfwerte der BBodSchV bzw der Hintergrundwerte der VwV Orientierungswerte überschritten (außer sehr geringfügig für Kupfer). In der Bodenluft wurde Tetrachlorethen lediglich im Spurenbereich im Bereich des Schnell-dampferzeugers festgestellt.

Eine Gefährdung des Wirkungspfades Boden-Mensch ist u. E. aus den Boden- und Bodenluftergebnissen nicht zu besorgen.

Wirkungspfad Boden-Grundwasser

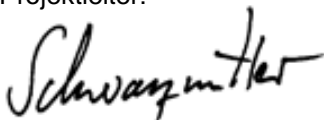
Bei beiden Beprobungen lagen alle Parameter unter den Prüfwerten bzw waren nicht nachweisbar.

Eine Gefährdung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser ist u. E. aus den Ergebnissen nicht zu besorgen.

Karlsruhe, den 30.07.2019

INGENIEURBÜRO ROTH
& PARTNER GMBH

Projektleiter:



Dipl.-Ing. (FH) Helmut Schwarzmüller

Projektbearbeiter:



Dipl.-Geol. Gabriele Roth

*AS Chemische Reinigung Pfeifer
Heilbronner Str. 28 a, 76131 Karlsruhe
Orientierende Untersuchung*

INGENIEURBÜRO
ROTH & PARTNER



Anlage 1

Auszug aus der topographischen Karte



Anlage 2

Auszug aus dem Hydrogeologischen Querschnitt 4 der HGK Karlsruhe-Speyer



*AS Chemische Reinigung Pfeifer
Heilbronner Str. 28 a, 76131 Karlsruhe
Orientierende Untersuchung*

INGENIEURBÜRO
ROTH & PARTNER 

Anlage 3

Lageplan Stichtagsmessung vom 17.04.2019



Anlage 4.1

Lageplan ehem. Chemische Reinigung Pfeifer, Grundwasserpegel



Anlage 4.2

Lageplan ehem. Chemische Reinigung Pfeifer mit Eintrag der Erkundungspunkte



Anlage 5

Sondierprofile, Pegelausbauplan, Probenahmeprotokolle



*AS Chemische Reinigung Pfeifer
Heilbronner Str. 28 a, 76131 Karlsruhe
Orientierende Untersuchung*

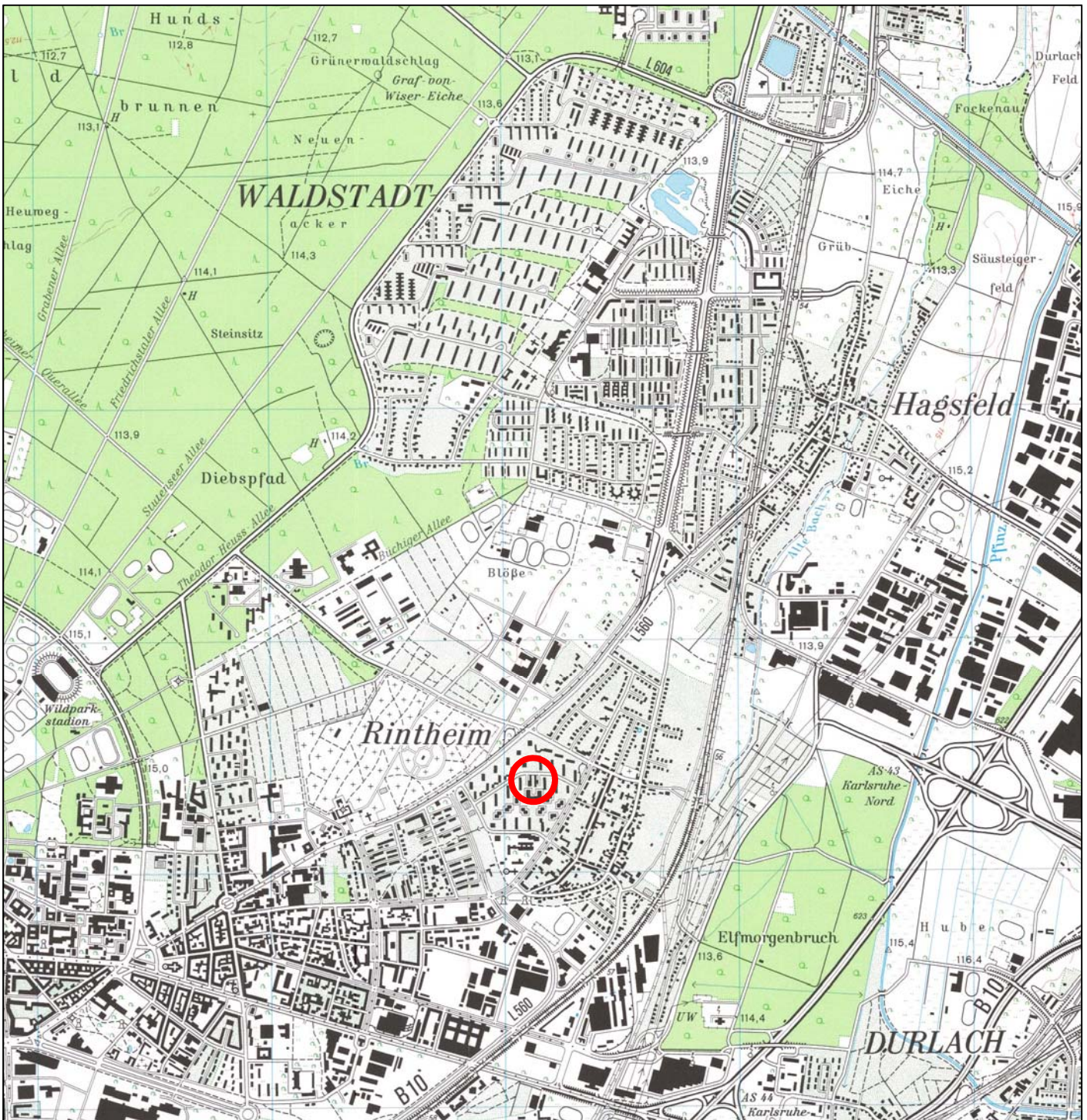
INGENIEURBÜRO
ROTH & PARTNER



Anlage 6


Laborberichte





Plangrundlage : Topografische Karte Blatt 6916

Legende:

 **Untersuchungsbereich**

Projekt : Altstandort Chemische Reinigung Pfeifer
 Reg-Nr. 03425-000
 Heilbronner Straße 28a, 76131 Karlsruhe
 - Orientierende Untersuchung -

Planinhalt:

Auszug aus der topografischen Karte

Maßstab :

1:25.000

Anlage-Nr.:

1

Auftraggeber:



Volkswohnung GmbH
 Ettlinger-Tor-Platz 2
 76137 Karlsruhe



INGENIEURBÜRO ROTH & PARTNER



Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Hans-Sachs-Straße 9 · 76133 Karlsruhe
 Telefon 0721 98453-0 · Telefax -99
 info@ib-roth.com · www.ib-roth.com

Karlsruhe, Juli 2019

Legende

Hydrogeologische Gliederung

- Lössbedeckung "Riedel" (los)
- Oberer Grundwasserleiter (OGWL) mit gesättigter Zone (blau) und ungesättigter Zone (weiß)
- Mittlerer Grundwasserleiter, oben und unten (MGWL, MGWLo und MGWLu)
- Unterer Grundwasserleiter, oben und unten (UGWL, UGWLo und UGWLu)
- Tieferer Grundwasserleiter im Bienwaldgraben (TGWL-B)

OGWL/MGWL
Zusammengefasster Grundwasserleiter (Schichtlagerung und Mächtigkeit sind für den dunkelblau beschrifteten Grundwasserleiter dargestellt)

OGWL
Grundwasseroberfläche des Oberen Grundwassers

MGWL
Grundwasserdruckfläche des Oberen Grundwassers

Verwerfung mit Versatzrichtung

Belegbohrung mit Ansatzhöhe [m NN] und Endtiefe [m]



Lithologische Gliederung

Lockergesteine

Hauptgemengteile

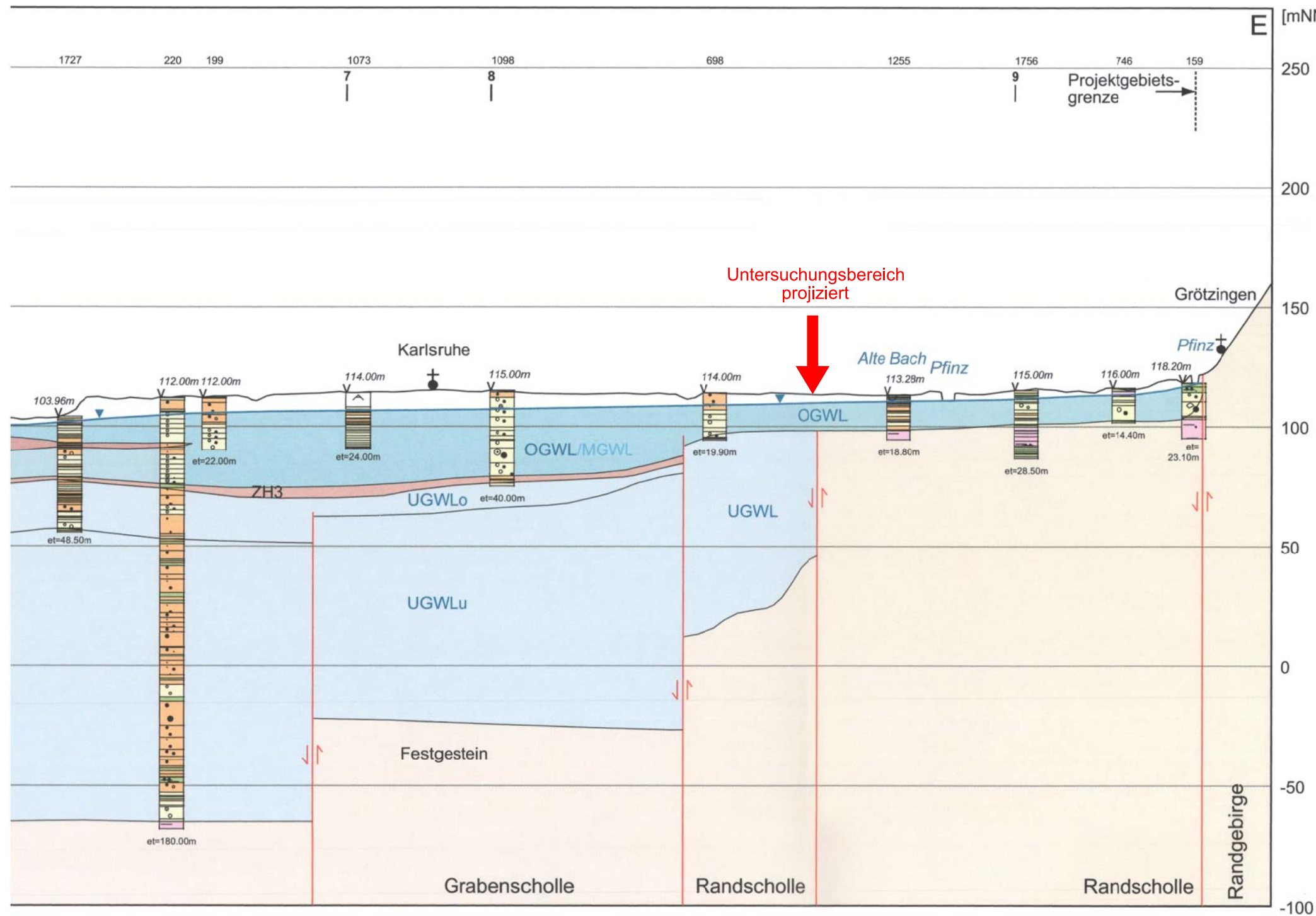
- anthropogene Aufschüttung
- Lehm
- Kies
- Sand
- Schluff
- Ton
- Torf

Nebengemengteile

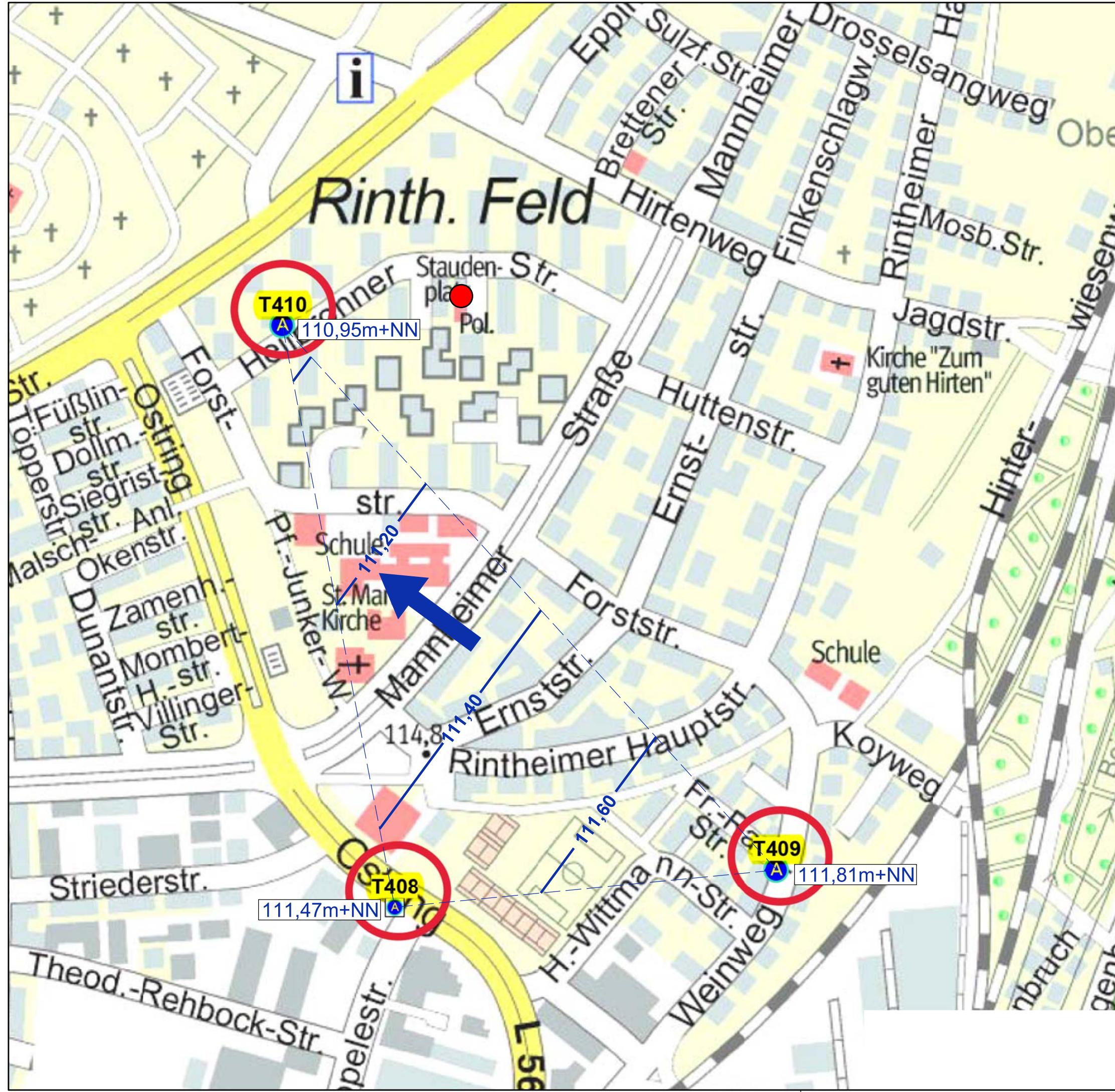
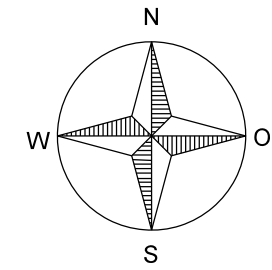
- tonig
- schluffig
- lehmig
- feinsandig
- mittelsandig
- grobsandig
- feinkiesig
- mittelkiesig
- grobkiesig
- steinig, blockig
- Kernverlust

Festgesteine

- Kalkstein, Dolomitstein
- Mergelstein
- Tonstein
- Sandstein



Projekt Altstandort Chemische Reinigung Pfeifer Reg-Nr. 03425-000 Heilbronner Straße 28a, 76131 Karlsruhe - Orientierende Untersuchung -		
Planinhalt	Masstab	Anlage-Nr.
Auszug aus dem Hydrogeologischen Querschnitt 4 der HGK Karlsruhe-Speyer	MdL 1:50.000 MdH 1:2.000	2
Auftraggeber Volkswohnung GmbH Ettlinger-Tor-Platz 2 76137 Karlsruhe		
INGENIEURBÜRO ROTH & PARTNER Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH Hans-Sachs-Straße 9 · 76133 Karlsruhe Telefon 0721 98453-0 · Telefax -99 info@ib-roth.com · www.ib-roth.com		Karlsruhe, Juli 2019



Legende:

- Untersuchungsbereich
- ➔ GW-Fließrichtung am 17.04.2019

Plangrundlage: Lageplan T408/T409/T410, Stadt Karlsruhe Tiefbauamt

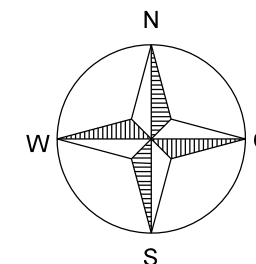
Projekt **Altstandort Chemische Reinigung Pfeifer**
 Reg-Nr. 03425-000
 Heilbronner Straße 28a, 76131 Karlsruhe
 - Orientierende Untersuchung -

Planinhalt	Masstab	Anlage-Nr.
Lageplan Stichtagsmessung 17.04.2019	1:4000	3

Auftraggeber
VOLKS WOHNUNG
Volkswohnung GmbH
 Ettlinger-Tor-Platz 2
 76137 Karlsruhe

INGENIEURBÜRO
ROTH & PARTNER
 Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Hans-Sachs-Straße 9 · 76133 Karlsruhe
 Telefon 0721 98453-0 · Telefax -99
 info@ib-roth.com · www.ib-roth.com




Karlsruhe, Juli 2019



Heilbronner Straße




Legende:

-  Untersuchungsbereich
-  Grundwasserpegel 2"
-  GW-Fließrichtung am 17.04.2019

Plangrundlage: Detaillageplan Stadt Karlsruhe Liegenschaftsamt

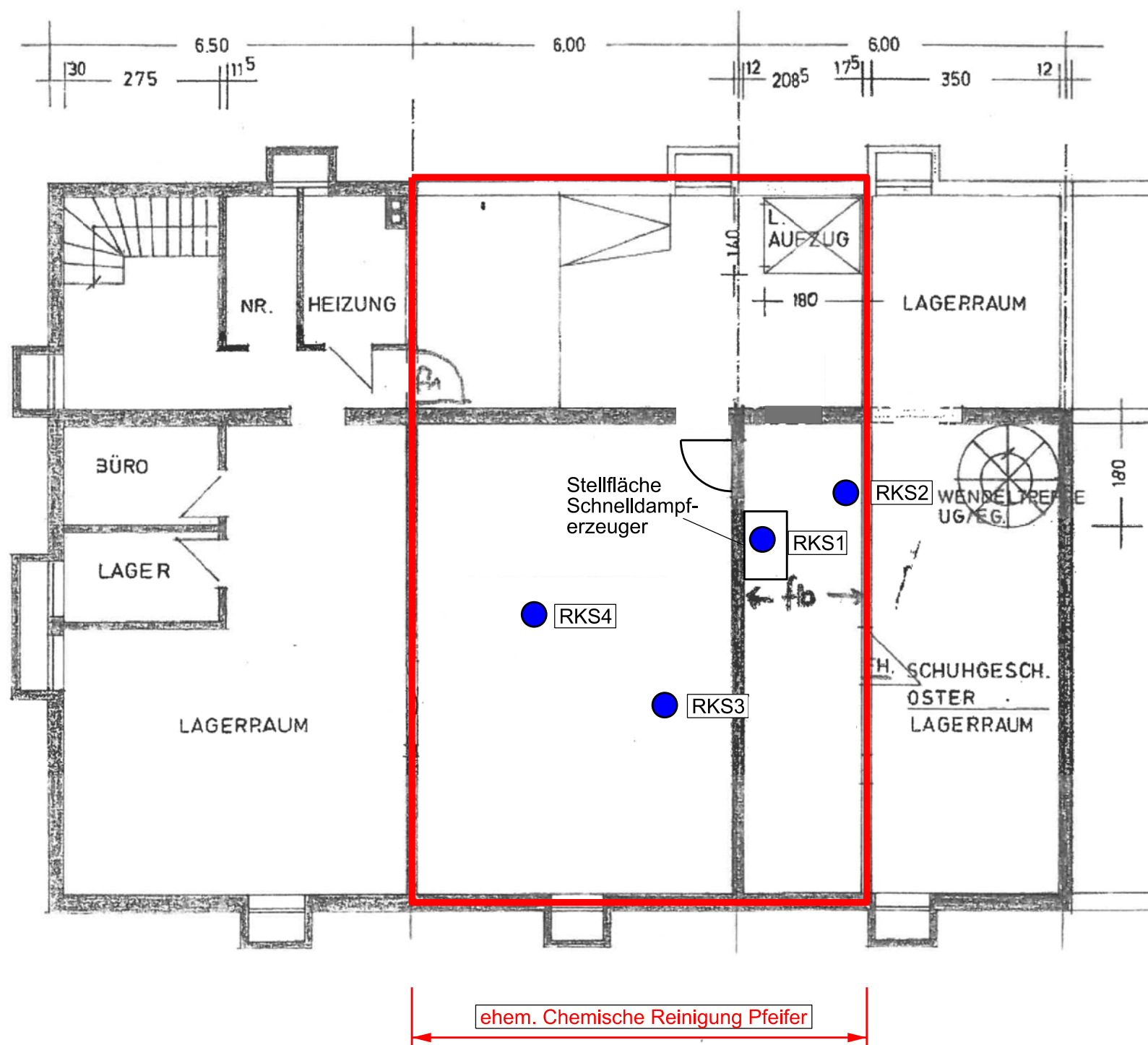
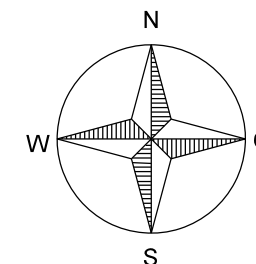
Projekt **Altstandort Chemische Reinigung Pfeifer**
 Reg-Nr. 03425-000
Heilbronner Straße 28a, 76131 Karlsruhe
 - Orientierende Untersuchung -

Planinhalt	Massstab	Anlage-Nr.
Lageplan ehem. Chemische Reinigung Pfeifer, Grundwasserpegel	1:250	4.1

Auftraggeber
 **Volkswohnung GmbH**
 Ettlinger-Tor-Platz 2
 76137 Karlsruhe

INGENIEURBÜRO ROTH & PARTNER 
 Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Hans-Sachs-Straße 9 · 76133 Karlsruhe
 Telefon 0721 98453-0 · Telefax -99
 info@ib-roth.com · www.ib-roth.com

Karlsruhe, Juli 2019



Legende:

- Untersuchungsbereich
- RKS Rammkernsondierung

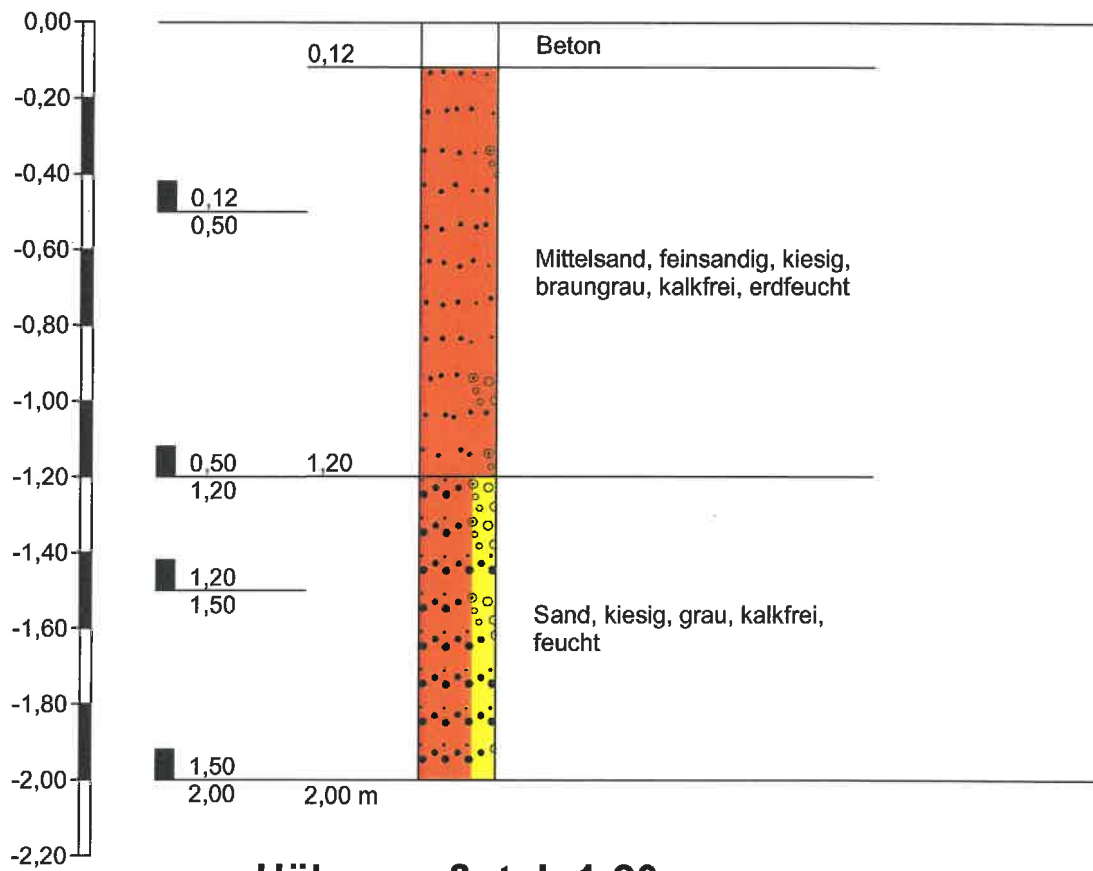
Plangrundlage: Detaillageplan Stadt Karlsruhe Liegenschaftsamt

Projekt Altstandort Chemische Reinigung Pfeifer Reg-Nr. 03425-000 Heilbronner Straße 28a, 76131 Karlsruhe - Orientierende Untersuchung -		
Planinhalt	Massstab	Anlage-Nr.
Lageplan ehem. Chemische Reinigung Pfeifer, mit Eintrag der Erkundungspunkte	1:100	4.2
Auftraggeber Volkswohnung GmbH Ettlinger-Tor-Platz 2 76137 Karlsruhe		
INGENIEURBÜRO ROTH & PARTNER Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH Hans-Sachs-Straße 9 · 76133 Karlsruhe Telefon 0721 98453-0 · Telefax -99 info@ib-roth.com · www.ib-roth.com		Karlsruhe, Juli 2019

UG

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

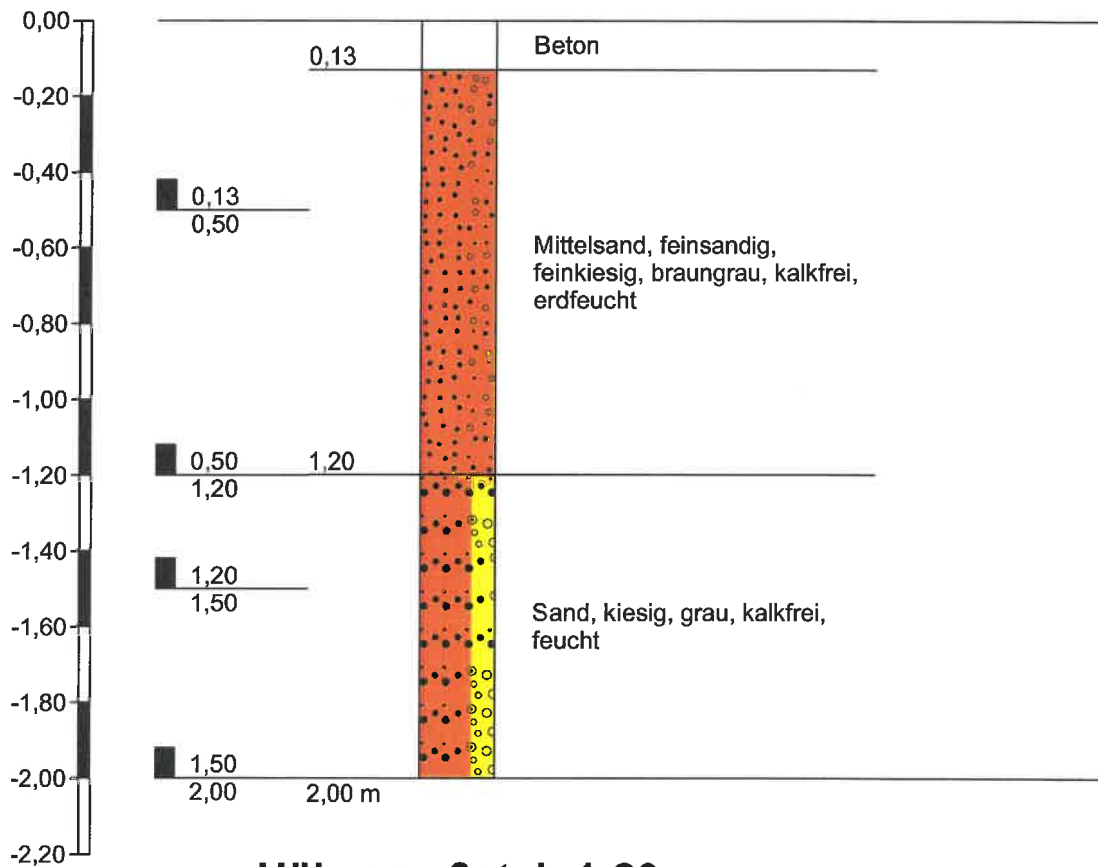
RKS 1



Höhenmaßstab 1:20

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

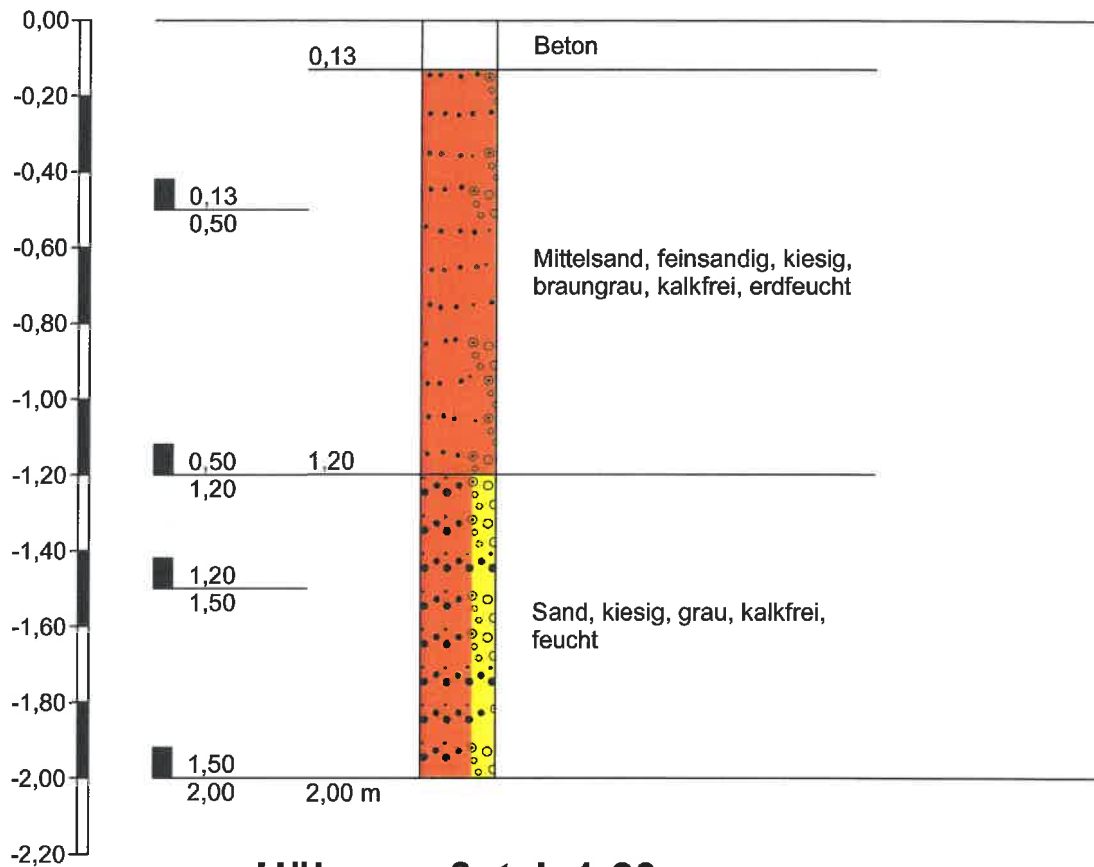
RKS 2



Höhenmaßstab 1:20

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

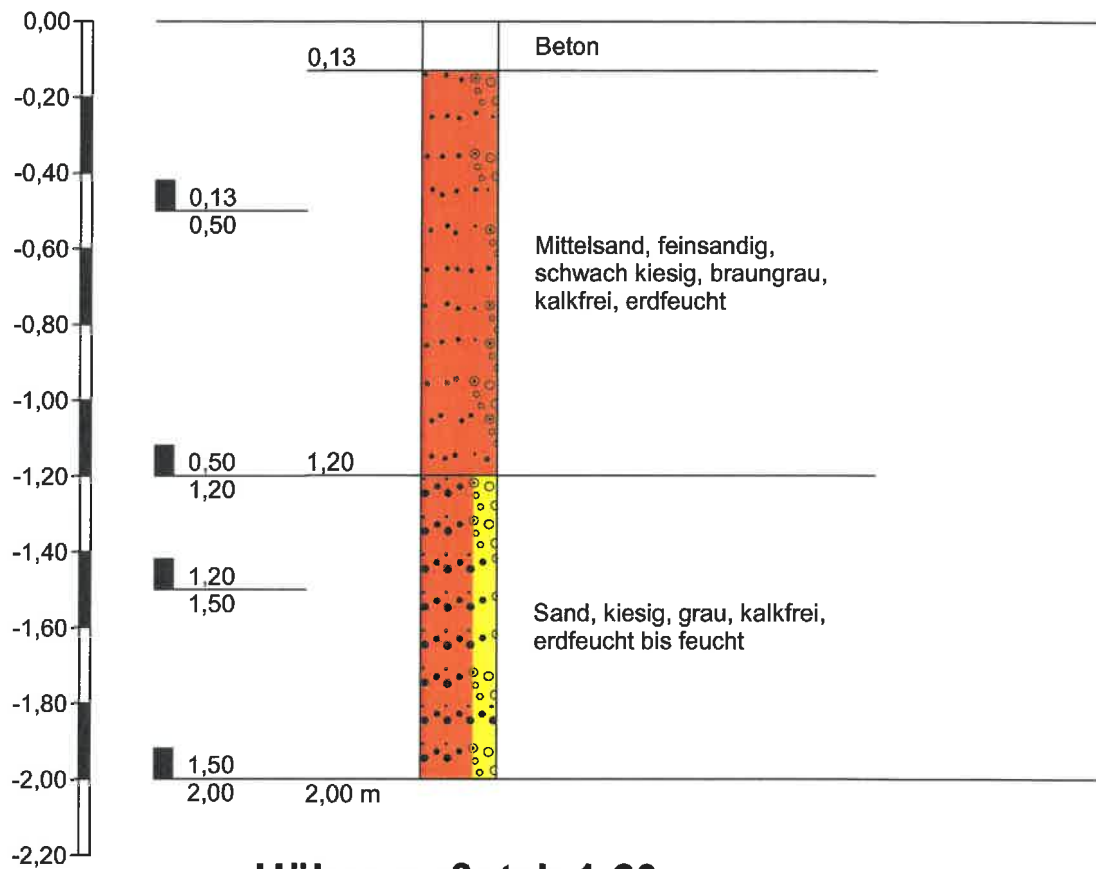
RKS 3



Höhenmaßstab 1:20

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 4

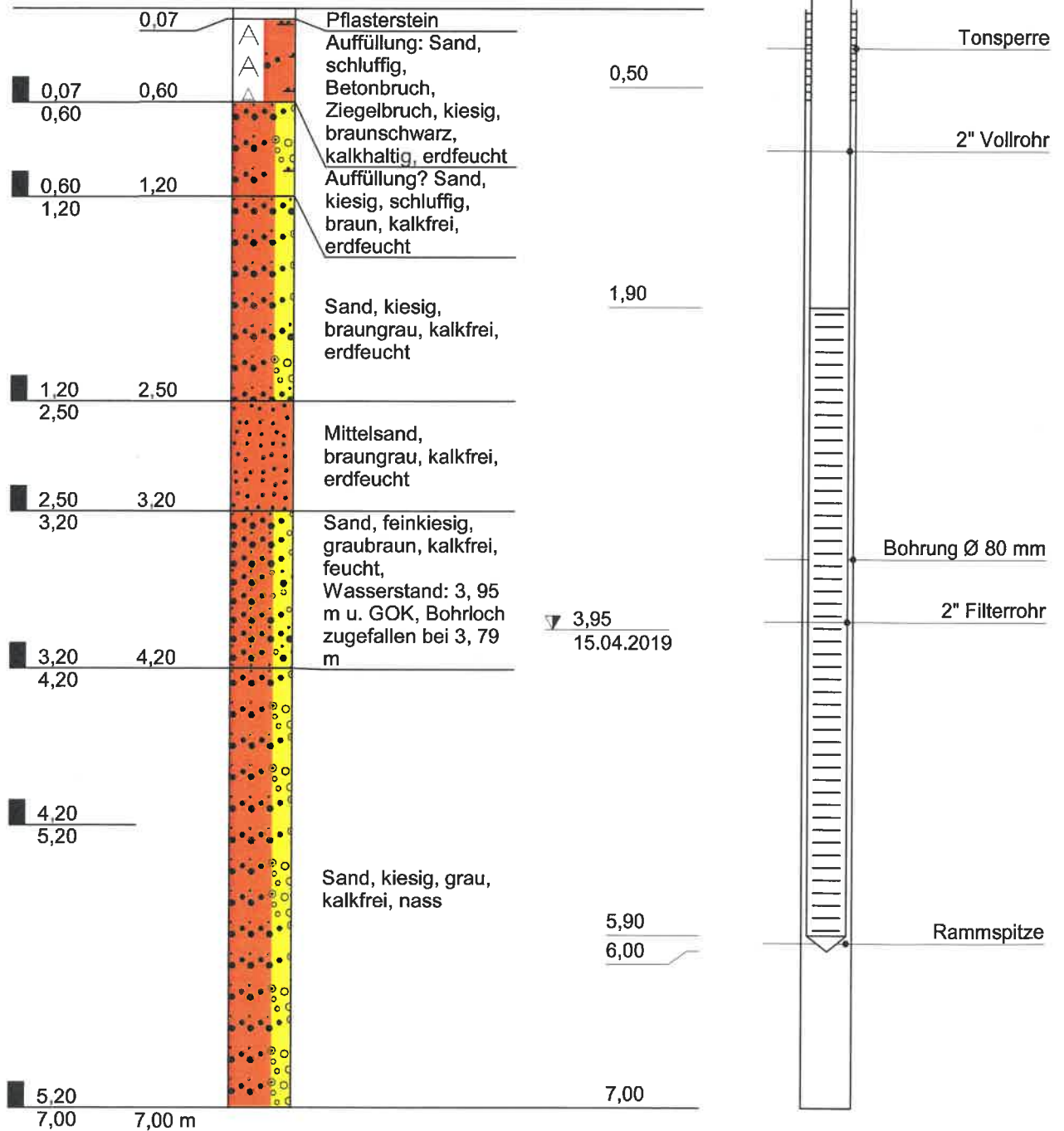


Höhenmaßstab 1:20

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

GWM 1

GWM 1



Höhenmaßstab 1:40

Eppelheim, den 14.05.2019

Projekt: Heilbronner Str. 28a, Karlsruhe
WST-Projekt-Nr: 190593
Auftraggeber: Roth&Partner
Projekt-Nr. AG:

Georadarmessungen vom 14.05.2019 zur Kampfmittelerkundung

Am 14.05.2019 wurde an den geplanten 4 Ansatzpunkten Georadarmessungen durchgeführt. Die Messungen wurden mit einem Georadar vom Typ RD 1500 (250MHz) der Firma Radiodetection ausgeführt.

Bewertung:

Die Radargramme 1 bis 10 sind jeweils den Untersuchungsstellen zugeordnet:

Radargramm 2	RKS1
Radargramm 3/4	RKS2
Radargramm 5	RKS3
Radargramm 6/7	RKS4
Radargramm 9/10	GWM1

Die Tiefenwirkung der Georadarmessungen reicht ca. 4m u.GOK. Bei den Georadarmessungen konnten keine Auffälligkeiten festgestellt werden, die auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel hinweisen.

Die Messung vor Ort erfolgte durch Herrn M. Ring. Die Auswertung erfolgte durch Herr Markus Ring (Feuerwerker; Befähigungsschein gemäß §20 SprengG.) und Herrn Tillmann Wirth (Dipl.-Geol.).



Tillmann Wirth, Dipl.-Geol



Marcus Ring
(§20SprengG.)
Befähigungsschein
Landratsamt Karlsruhe



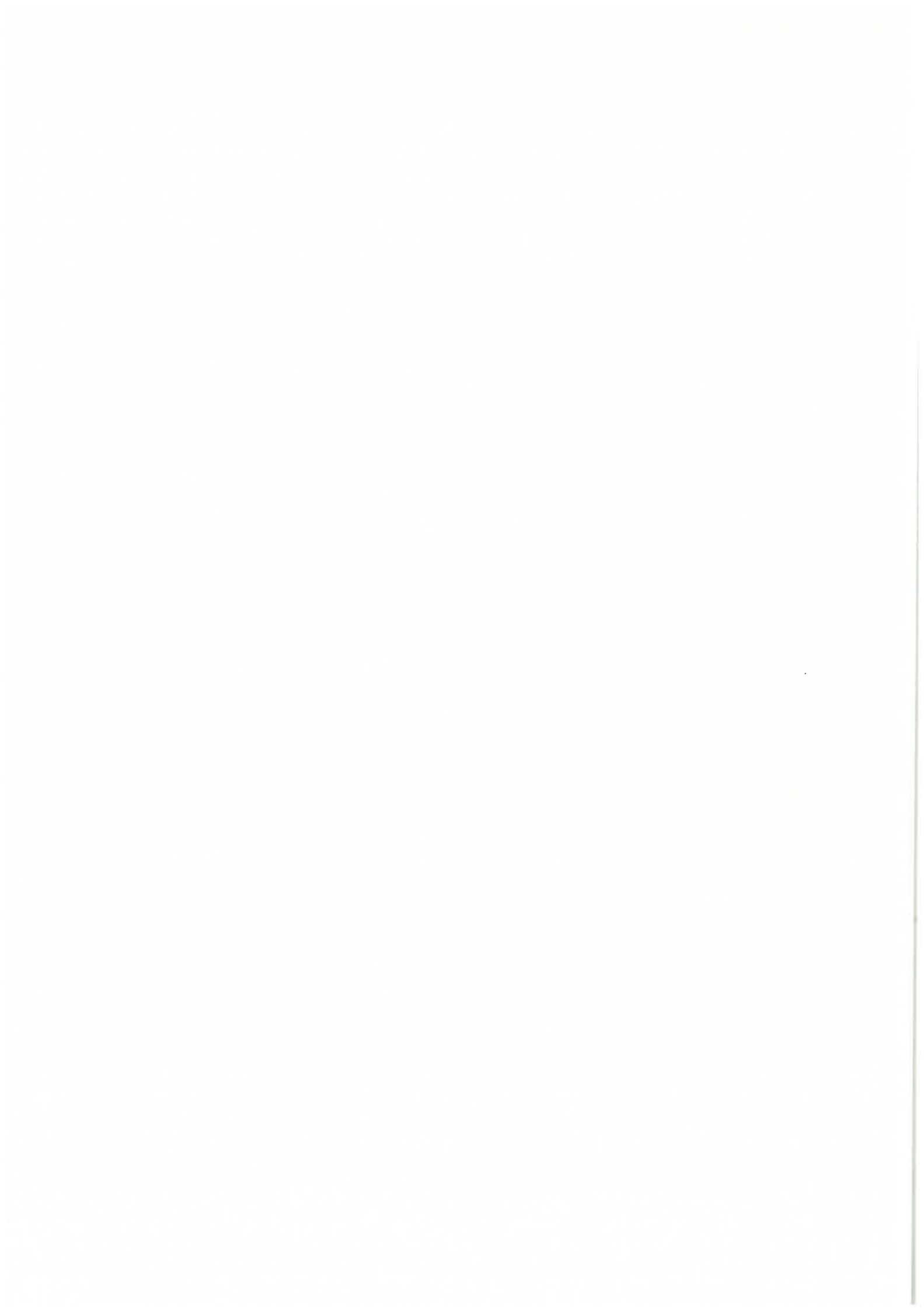
WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

Telefon: 06221 / 18 17 80
Telefax: 06221 / 18 17 84
E-Mail: wst@wst-allaustenerkundung.de

Die WST - GmbH besitzt die Erlaubnis gemäß §7 SprengG. zum Umgang und zum Verkehr mit explosionsgefährlichen Stoffen. Die Arbeiten wurden nach Stand der Technik ausgeführt.

Wir machen darauf aufmerksam, dass die erfolgte Kampfmittelerkundung nur zur Risikominderung beiträgt. Eine Aussage über das Vorhandensein von Kampfmitteln im Untergrund ist nur auf das unmittelbare Umfeld der jeweiligen Kampfmittelsondierung /-freimessung beschränkt.

Kampfmittelfunde jeglicher Art können bei anschließenden Bohr- oder Bauarbeiten nicht gänzlich ausgeschlossen werden.



Probenahmeprotokoll Wasser	<input checked="" type="checkbox"/> Grundwasser <input type="checkbox"/> Oberflächenwasser	<input type="checkbox"/> Sickerwasser Proj. Nr.: 190593
---------------------------------------	---	---

Probenbezeichnung: **RKS GWM 1**

Projekt: OU Heilbronner Str. 28a KA

Stadt/Gemeinde-Ortsteil: Karlsruhe Landkreis: _____

Auftraggeber: Roth+Partner GmbH Auftragnehmer: WST-GmbH

Probenahmedatum: 14.05.19 Uhrzeit: _____ Uhr

Grund der Probenahme: _____

Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte/Windstärke): sonnig/1030 hPa/11 °C/61 %/schw. windig

Pumpzeit [min]:	1 x								
Temperatur [°C]:									
pH-Wert:									
el. Leitfähigkeit 25°C [µS/cm]:									
O ₂ -Gehalt [%]:									
O ₂ -Gehalt [mg/l]:									
Redoxpotential _{o.m.} [mV]:									
Redoxpotential _H [mV]:									
Färbung:	bräunlich								
Trübung:	leicht trüb								
Geruch:	neutral								
Absenkung u. Ruhewsp. [m]:									

Sonstige Beobachtungen: _____

Angaben zu Messgeräten & Kalibrierung:

pH	W-	Redox	W-
LF	W-	O ₂	W-

Probenahmestelle: RKS GWM 1 ROK: m+NN

Ausbau/Material/Durchmesser/Abschluss: 2" PE/OF

Gangbare Messstellentiefe bis: m u. ROK m+NN

Filterstrecke von: 2,00 bis 6,00 m u. ROK bis m+NN

Ruhewasserspiegel: 4,050 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: _____ Schöpfgerät: Schöpfrohr

Entnahmetiefe: _____ m u. ROK _____ m+NN

Dauer Abpumpen: _____ min Förderrate Abpumpen: _____ m³/h

geförderte Menge bis zur Probenahme: _____ m³ _____ l

Dauer Probenahme: _____ min Förderrate Probenahme: _____ m³/h

gesamte Fördermenge: _____ m³ _____ l

Probenbehälter/Verschluss:

	Glasflasche	1 x Kunststoffflasche
	1 x Headdress	20 ml
	Schliffstopfen	Schraubverschluss

Probenvolumen: 0,52 Liter Konservierung: _____

Probenehmer/Qualifikation: Bauer, B.Sc. Geogr. Bemerkungen: _____

10 min klargepumpt, dann PN

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

Probenahmeprotokoll Bodenluft

Varianten nach VDI 3865 Blatt 2:

- | | |
|---|----------|
| 1. Adsorption auf Aktivkohle punktuell/horizontiert/ <u>integrierend über Bohrlochlänge</u> | X |
| 2. Adsorption auf Aktivkohle/Messung mit direkt anzeigendem Prüfröhrchen integrierend über Bohrlochlänge | |
| 3. Adsorption auf XAD-4-Harz, diffuser Tiefenbereich | |
| 4. Kleinmengenentnahme am Bohrloch tiefsten, punktuell/horizontiert/ <u>integrierend über Bohrlochlänge</u> | |
| 5. Direktmessung, punktuell/horizontiert oder integrierend über Bohrlochlänge | |

Probe: RKS 2

Projekt: OU Heilbronner Str. 28a KA

Stadt/Gemeinde: Karlsruhe Landkreis: _____

Auftraggeber: Roth+Partner GmbH Auftragnehmer: WST-GmbH

Probenahmedatum: 14.05.2019 Uhrzeit: 10:10

Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte): sonnig/1030 hPa/11 °C/58 %/schw. windig

Orientierende Messung:

Qualitative Zusammensetzung: x

Quantitative Größenordnung: x

Örtliche Verteilung: x

Lokalisierung Schadstoffquelle: _____

Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1/KA5: s. Bohrprotokoll

Probenahmestelle: RKS 2 Art/Ausführung/Durchmesser: offenes Bohrloch/DN 60

Probenahmeapparatur: SKC Aircheck Sampler Bohrwerkzeug: hydraulisches Bohrgerät

Abdichtung: Dichtkegel Durchmesser Messstelle [mm]: 60,0

Dichtigkeitsprüfung: dicht Ausbautiefe der Messstelle [m]: 2,0

Durchmesser Bolu-Sonde [mm]: 12

Sondenteilstücke Länge [m]: 1,2 Anzahl [Stck.]: 1

Totvolumen der Sonde [Liter]: 0,136

Verhältnis Volumen Sonde/Bohrloch: 1:41,67

Entnahmeart: einfach: x mehrfach: _____ punktuell: _____

integrierend (von-bis): 0,13 - 2 m

horizontiert: _____ Teufen: _____

Entnahmetiefe: _____ m u. ROK 1,2 m u. GOK Temperatur Boden: _____ °C

Bedingungen konstant während Probenahme: ja/nein: ja

Förderstrom: _____ 1 Liter / min Hubzahl Balkenpumpe: _____

Pumpzeit vor Probenahme: _____ 5 min

Abgesaugtes Volumen vor der Probenahme: _____ 5 Liter

Dauer der Absaugung für Probenahme: _____ 5 min

Probenvolumen: _____ 5 Liter

Gesamtes entnommenes Volumen _____ 10 Liter

Art der Probensammlung:

Adsorptionsröhrchen: SKC Anasorb CSC Medium: Aktivkohle

Headspace: _____ ml Sonstiges: _____

Direktmessung Prüfröhrchen: _____ Messwert: _____

Direktmessung PID: _____ Messwert: _____

Direktmessung Deponiegase: Geotech BM 5000 CO₂: 2,10% CH₄: 0,10%

O₂: 20,40% H₂S: 0,0 ppm

Probentransport (Ziel/Bedingungen): _____ Probentransport dunkel

Probenlagerung (Ort/Zeitraum/Bedingungen): _____ keine

Probenehmer/Qualifikation: _____ Bauer, B.Sc. Geogr.

Blindprobe: ja nein für AG für WST Anzahl: _____

Bemerkungen: _____

Probenahmeprotokoll Bodenluft

Varianten nach VDI 3865 Blatt 2:

- | | |
|--|----------|
| 1. Adsorption auf Aktivkohle punktuell/horizontiert/integrierend über Bohrlochlänge | X |
| 2. Adsorption auf Aktivkohle/Messung mit direkt anzeigendem Prüfröhrchen integrierend über Bohrlochlänge | |
| 3. Adsorption auf XAD-4-Harz, diffuser Tiefenbereich | |
| 4. Kleinmengenentnahme am Bohrlochtiefsten, punktuell/horizontiert/integrierend über Bohrlochlänge | |
| 5. Direktmessung, punktuell/horizontiert oder integrierend über Bohrlochlänge | |

Probe: RKS 1
 Projekt: OU Heilbronner Str. 28a KA
 Stadt/Gemeinde: Karlsruhe Landkreis: _____
 Auftraggeber: Roth+Partner GmbH Auftragnehmer: WST-GmbH
 Probenahmedatum: 14.05.2019 Uhrzeit: 10:30
 Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte): sonnig/1030 hPa/11 °C/58 %/schw. windig

Orientierende Messung: Qualitative Zusammensetzung: x
 Quantitative Größenordnung: x
 Örtliche Verteilung: x
 Lokalisierung Schadstoffquelle: _____

Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1/KA5: s. Bohrprotokoll

Probenahmestelle: RKS 1 Art/Ausführung/Durchmesser: offenes Bohrloch/DN 60
 Probenahmeapparatur: SKC Aircheck Sampler Bohrwerkzeug: hydraulisches Bohrgerät
 Abdichtung: Dichtkegel Durchmesser Messstelle [mm]: 60,0
 Dichtigkeitsprüfung: dicht Ausbautiefe der Messstelle [m]: 2,0
 Durchmesser Bolu-Sonde [mm] : 12
 Sondenteilstücke Länge [m]: 1,2 Anzahl [Stck.]: 1
 Totvolumen der Sonde [Liter]: 0,136
 Verhältnis Volumen Sonde/Bohrloch: 1:41,67

Entnahmeart: einfach: x mehrfach: _____ punktuell: _____
 integrierend (von-bis) : 0,12 - 2 m
 horizontiert: _____ Teufen: _____
 Entnahmetiefe: _____ m u. ROK 1,2 m u. GOK Temperatur Boden : _____ °C
 Bedingungen konstant während Probenahme: ja/nein: ja

Förderstrom: _____ 1 Liter / min Hubzahl Balkenpumpe: _____
 Pumpzeit vor Probenahme: _____ 5 min
 Abgesaugtes Volumen vor der Probenahme: _____ 5 Liter
 Dauer der Absaugung für Probenahme: _____ 5 min
 Probenvolumen: _____ 5 Liter
 Gesamtes entnommenes Volumen _____ 10 Liter

Art der Probensammlung:
 Adsorptionsröhrchen: SKC Anasorb CSC Medium: Aktivkohle
 Headspace: _____ ml Sonstiges: _____
 Direktmessung Prüfröhrchen: _____ Messwert: _____
 Direktmessung PID: _____ Messwert: _____
 Direktmessung Deponiegase: Geotech BM 5000 CO₂: 1,70% CH₄: 0,00%
 O₂: 19,80% H₂S: 0,0 ppm

Probentransport (Ziel/Bedingungen): _____ Probentransport dunkel
 Probenlagerung (Ort/Zeitraum/Bedingungen): _____ keine
 Probenehmer/Qualifikation: _____ Bauer, B.Sc. Geogr.
 Blindprobe: ja nein für AG für WST Anzahl: _____
 Bemerkungen: _____

Probenahmeprotokoll Bodenluft

Varianten nach VDI 3865 Blatt 2:

- | | |
|--|----------|
| 1. Adsorption auf Aktivkohle punktuell/horizontiert/integrierend über Bohrlochlänge | X |
| 2. Adsorption auf Aktivkohle/Messung mit direkt anzeigendem Prüfröhrchen integrierend über Bohrlochlänge | |
| 3. Adsorption auf XAD-4-Harz, diffuser Tiefenbereich | |
| 4. Kleinmengenentnahme am Bohrloch tiefsten, punktuell/horizontiert/integrierend über Bohrlochlänge | |
| 5. Direktmessung, punktuell/horizontiert oder integrierend über Bohrlochlänge | |

Probe: **RKS 3**

Projekt: **OU Heilbronner Str. 28a KA**

Stadt/Gemeinde: **Karlsruhe** Landkreis: _____

Auftraggeber: **Roth+Partner GmbH** Auftragnehmer: **WST-GmbH**

Probenahmedatum: **14.05.2019** Uhrzeit: **11:05**

Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte): **sonnig/1029 hPa/12 °C/54 %/schw. windig**

Orientierende Messung: Qualitative Zusammensetzung: x

Quantitative Größenordnung: x

Örtliche Verteilung: x

Lokalisierung Schadstoffquelle: _____

Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1/KA5: **s. Bohrprotokoll**

Probenahmestelle: **RKS 3** Art/Ausführung/Durchmesser: **offenes Bohrloch/DN 60**

Probenahmeapparatur: **SKC Aircheck Sampler** Bohrwerkzeug: **hydraulisches Bohrgerät**

Abdichtung: **Dichtkegel** Durchmesser Messstelle [mm]: **60,0**

Dichtigkeitsprüfung: **dicht** Ausbautiefe der Messstelle [m]: **2,0**

Durchmesser Bolu-Sonde [mm]: **12**

Sondenteilstücke Länge [m]: **1,2** Anzahl [Stck.]: **1**

Totvolumen der Sonde [Liter]: **0,136**

Verhältnis Volumen Sonde/Bohrloch: **1:41,67**

Entnahmeart: einfach: x mehrfach: _____ punktuell: _____

integrierend (von-bis): **0,13 - 2 m**

horizontiert: _____ Teufen: _____

Entnahmetiefe: _____ m u. ROK **1,2** m u. GOK Temperatur Boden: _____ °C

Bedingungen konstant während Probenahme: ja/nein: **ja**

Förderstrom: _____ 1 Liter / min Hubzahl Balkenpumpe: _____

Pumpzeit vor Probenahme: _____ 5 min

Abgesaugtes Volumen vor der Probenahme: _____ 5 Liter

Dauer der Absaugung für Probenahme: _____ 5 min

Probenvolumen: _____ 5 Liter

Gesamtes entnommenes Volumen _____ 10 Liter

Art der Probensammlung: _____

Adsorptionsröhrchen: **SKC Anasorb CSC** Medium: **Aktivkohle**

Headspace: _____ ml Sonstiges: _____

Direktmessung Prüfröhrchen: _____ Messwert: _____

Direktmessung PID: _____ Messwert: _____

Direktmessung Deponiegase: **Geotech BM 5000** CO₂: **1,80%** CH₄: **0,00%**

O₂: **20,10%** H₂S: **0,0 ppm**

Probentransport (Ziel/Bedingungen): _____ Probentransport **dunkel**

Probenlagerung (Ort/Zeitraum/Bedingungen): _____ **keine**

Probenehmer/Qualifikation: _____ **Bauer, B.Sc. Geogr.**

Blindprobe: ja nein für AG für WST Anzahl: _____

Bemerkungen: _____

Probenahmeprotokoll Bodenluft

Varianten nach VDI 3865 Blatt 2:

- | | |
|--|----------|
| 1. Adsorption auf Aktivkohle punktuell/horizontiert/integrierend über Bohrlochlänge | X |
| 2. Adsorption auf Aktivkohle/Messung mit direkt anzeigendem Prüfröhrchen integrierend über Bohrlochlänge | |
| 3. Adsorption auf XAD-4-Harz, diffuser Tiefenbereich | |
| 4. Kleinmengenenentnahme am Bohrloch tiefsten, punktuell/horizontiert/integrierend über Bohrlochlänge | |
| 5. Direktmessung, punktuell/horizontiert oder integrierend über Bohrlochlänge | |

Probe: **RKS 4**

Projekt: **OU Heilbronner Str. 28a KA**

Stadt/Gemeinde: **Karlsruhe** Landkreis: _____

Auftraggeber: **Roth+Partner GmbH** Auftragnehmer: **WST-GmbH**

Probenahmedatum: **14.05.2019** Uhrzeit: **10:45**

Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte): **sonnig/1029 hPa/12 °C/54 %/schw. windig**

Orientierende Messung:

Qualitative Zusammensetzung: x

Quantitative Größenordnung: x

Örtliche Verteilung: x

Lokalisierung Schadstoffquelle: _____

Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1/KA5: **s. Bohrprotokoll**

Probenahmestelle: **RKS 4** Art/Ausführung/Durchmesser: **offenes Bohrloch/DN 60**

Probenahmeapparat: **SKC Aircheck Sampler** Bohrwerkzeug: **hydraulisches Bohrergerät**

Abdichtung: **Dichtkegel** Durchmesser Messstelle [mm]: **60,0**

Dichtigkeitsprüfung: **dicht** Ausbautiefe der Messstelle [m]: **2,0**

Durchmesser Bolu-Sonde [mm]: **12**

Sondenteilstücke Länge [m]: **1,2** Anzahl [Stck.]: **1**

Totvolumen der Sonde [Liter]: **0,136**

Verhältnis Volumen Sonde/Bohrloch: **1:41,67**

Entnahmeart: einfach: x mehrfach: _____ punktuell: _____

integrierend (von-bis): **0,13 - 2 m**

horizontiert: _____ Teufen: _____

Entnahmetiefe: _____ m u. ROK **1,2** m u. GOK Temperatur Boden: _____ °C

Bedingungen konstant während Probenahme: ja/nein: **ja**

Förderstrom: _____ 1 Liter / min Hubzahl Balkenpumpe: _____

Pumpzeit vor Probenahme: _____ 5 min

Abgesaugtes Volumen vor der Probenahme: _____ 5 Liter

Dauer der Absaugung für Probenahme: _____ 5 min

Probenvolumen: _____ 5 Liter

Gesamtes entnommenes Volumen _____ 10 Liter

Art der Probensammlung:

Adsorptionsröhrchen: **SKC Anasorb CSC** Medium: **Aktivkohle**

Headspace: _____ ml Sonstiges: _____

Direktmessung Prüfröhrchen: _____ Messwert: _____

Direktmessung PID: _____ Messwert: _____

Direktmessung Deponiegase: **Geotech BM 5000** CO₂: **1,40%** CH₄: **0,10%**

O₂: **19,20%** H₂S: **0,0 ppm**

Probentransport (Ziel/Bedingungen): _____ Probentransport **dunkel**

Probenlagerung (Ort/Zeitraum/Bedingungen): _____ **keine**

Probenehmer/Qualifikation: _____ **Bauer, B.Sc. Geogr.**

Blindprobe: ja nein für AG für WST Anzahl: _____

Bemerkungen: _____

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Hans-Sachs-Str. 9
 76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.	641/3946	Datum:	20.05.2019
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Projekt : Karlsruhe, Heilbronner Str. 28a
 Projekt-Nr. : 18 S 377
 Art der Probe : Boden/ Boden Methanol-überschichtet Entnahmestelle :
 Entnahmedatum : 14.05.2019
 Originalbezeich. : RKS 1 (0,12-0,5 m)
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Probeneingang : 16.05.2019
 Probenbezeich. : 641/3946 Unters-zeitraum : 16.05.2019 – 20.05.2019

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	92,7	DIN EN 14346 : 2017-09
Arsen	[mg/kg TS]	4,7	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	4,5	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,05	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	10	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	5,4	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	8,7	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	18	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01

2.1 LHKW

Parameter	Einheit /	Messwert		Methode
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01		
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01		
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Σ LHKW :	[mg/kg TS]	n.n.		HLUG, HB. AL B7,4 : 2000

Markt Rettenbach, den 20.05.2019

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Hans-Sachs-Str. 9
 76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.	641/3947	Datum:	20.05.2019
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Projekt : Karlsruhe, Heilbronner Str. 28a
 Projekt-Nr. : 18 S 377
 Art der Probe : Boden Methanol-überschichtet Entnahmestelle :
 Entnahmedatum : 14.05.2019
 Originalbezeich. : RKS 1 (0,5-1,2 m)
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Probeneingang : 16.05.2019
 Probenbezeich. : 641/3947 Unters-zeitraum : 16.05.2019 – 20.05.2019

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01		
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01		
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Σ LHKW :	[mg/kg TS]	n.n.		HLUG, HB, AL B7,4 : 2000

Markt Rettenbach, den 20.05.2019

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Hans-Sachs-Str. 9
 76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.	641/3948	Datum:	20.05.2019
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Projekt : Karlsruhe, Heilbronner Str. 28a
 Projekt-Nr. : 18 S 377
 Art der Probe : Boden/ Boden Methanol-überschichtet Entnahmestelle :
 Entnahmedatum : 14.05.2019
 Originalbezeich. : RKS 2 (0,13-0,5 m)
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Probeneingang : 16.05.2019
 Probenbezeich. : 641/3948 Unters-zeitraum : 16.05.2019 – 20.05.2019

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	95,3	DIN EN 14346 :2017-09
Arsen	[mg/kg TS]	3,5	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	5,2	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,05	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	13	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	5,7	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	10	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	17	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01

2.1 LHKW

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01		
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01		
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Σ LHKW :	[mg/kg TS]	n.n.		HLUG, HB. AL B7,4: 2000

Markt Rettenbach, den 20.05.2019

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Hans-Sachs-Str. 9
 76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.	641/3949	Datum:	20.05.2019
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Projekt : Karlsruhe, Heilbronner Str. 28a
 Projekt-Nr. : 18 S 377
 Art der Probe : Boden Methanol-überschichtet Entnahmestelle :
 Entnahmedatum : 14.05.2019
 Originalbezeich. : RKS 2 (0,5-1,2 m)
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Probeneingang : 16.05.2019
 Probenbezeich. : 641/3949 Unters-zeitraum : 16.05.2019 – 20.05.2019

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01		
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01		
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Σ LHKW :	[mg/kg TS]	n.n.		HLUG, HB, AL B7,4 : 2000

Markt Rettenbach, den 20.05.2019

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Hans-Sachs-Str. 9
 76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.	641/3950	Datum:	20.05.2019
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Projekt : Karlsruhe, Heilbronner Str. 28a
 Projekt-Nr. : 18 S 377
 Art der Probe : Boden/ Boden Methanol-überschichtet Entnahmestelle :
 Entnahmedatum : 14.05.2019
 Originalbezeich. : RKS 3 (0,13-0,5 m)
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Probeneingang : 16.05.2019
 Probenbezeich. : 641/3950 Unters-zeitraum : 16.05.2019 – 20.05.2019

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	95,9	DIN EN 14346 : 2017-09
Arsen	[mg/kg TS]	4,3	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	5,2	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,02	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	10	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	6,2	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	8,6	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	19	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01

2.1 LHKW

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01		
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01		
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Σ LHKW :	[mg/kg TS]	n.n.		HLUG, HB. AL B7,4 : 2000

Markt Rettenbach, den 20.05.2019

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Hans-Sachs-Str. 9
 76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.	641/3951	Datum:	20.05.2019
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Projekt : Karlsruhe, Heilbronner Str. 28a
 Projekt-Nr. : 18 S 377
 Art der Probe : Boden Methanol-überschichtet Entnahmestelle :
 Entnahmedatum : 14.05.2019
 Originalbezeich. : RKS 3 (0,5-1,2 m)
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Probeneingang : 16.05.2019
 Probenbezeich. : 641/3951 Unters-zeitraum : 16.05.2019 – 20.05.2019

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01		
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01		
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Σ LHKW :	[mg/kg TS]	n.n.		HLUG, HB, AL B7,4 : 2000

Markt Rettenbach, den 20.05.2019

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Hans-Sachs-Str. 9
 76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.	641/3952	Datum:	20.05.2019
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Projekt : Karlsruhe, Heilbronner Str. 28a
 Projekt-Nr. : 18 S 377
 Art der Probe : Boden/ Boden Methanol-überschichtet Entnahmestelle :
 Entnahmedatum : 14.05.2019
 Originalbezeich. : RKS 4 (0,13-0,5 m)
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Probeneingang : 16.05.2019
 Probenbezeich. : 641/3952 Unters-zeitraum : 16.05.2019 – 20.05.2019

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	96,7	DIN EN 14346 : 2017-09
Arsen	[mg/kg TS]	4,4	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	4,5	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,05	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	10	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	5	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	9,3	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	16	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser			EN 13657 :2003-01

2.1 LHKW

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01		
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01		
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Σ LHKW :	[mg/kg TS]	n.n.		HLUG, HB. AL B7,4 : 2000

Markt Rettenbach, den 20.05.2019

Onlinedokument ohne UnterschriftDipl.-Ing. (FH) A. Wallner
(stellv. Laborleiterin)

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Hans-Sachs-Str. 9
 76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.	641/3953	Datum:	20.05.2019
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Projekt : Karlsruhe, Heilbronner Str. 28a
 Projekt-Nr. : 18 S 377
 Art der Probe : Boden Methanol-überschichtet Entnahmestelle :
 Entnahmedatum : 14.05.2019
 Originalbezeich. : RKS 4 (0,5-1,2 m)
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Probeneingang : 16.05.2019
 Probenbezeich. : 641/3953 Unters-zeitraum : 16.05.2019 – 20.05.2019

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01		
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01		
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01		
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01		
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	0,01		
Σ LHKW :	[mg/kg TS]	n.n.		HLUG, HB. AL B7,4 : 2000

Markt Rettenbach, den 20.05.2019

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Hans-Sachs-Str. 9
 76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.	641/3954	Datum:	20.05.2019
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Projekt : Karlsruhe, Heilbronner Str. 28a Projekt-Nr. : 18 S 377
 Art der Probenahme : Anreicherung auf Aktivkohle
 Art der Probe : Bodenluft Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 14.05.2019 Probeneingang : 16.05.2019
 Originalbezeich. : RKS 1
 Probenbezeich. : 641/3954
 Untersuch.-zeitraum : 16.05.2019 – 20.05.2019

1 Ergebnisse der Untersuchung

Parameter	Einheit	
Probenvolumen	[l]	5
Vinylchlorid	[mg/m ³]	< 0,1
Dichlormethan	[mg/m ³]	< 0,2
1-2-Dichlorethan	[mg/m ³]	< 0,1
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/m ³]	< 0,1
trans-Dichlorethen	[mg/m ³]	< 0,1
Chloroform	[mg/m ³]	< 0,1
1.1.1- Trichlorethan	[mg/m ³]	< 0,1
Tetrachlormethan	[mg/m ³]	< 0,1
Trichlorethen	[mg/m ³]	< 0,1
Tetrachlorethen	[mg/m ³]	0,2
Σ LHKW:	[mg/m³]	0,2

Analytik : Bodenluft gemäß VDI 3865 Blatt 3

Markt Rettenbach, den 20.05.2019

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) A. Wallner

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Hans-Sachs-Str. 9
 76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.	641/3955	Datum:	20.05.2019
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Projekt : Karlsruhe, Heilbronner Str. 28a Projekt-Nr. : 18 S 377
 Art der Probenahme : Anreicherung auf Aktivkohle
 Art der Probe : Bodenluft Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 14.05.2019 Probeneingang : 16.05.2019
 Originalbezeich. : RKS 2
 Probenbezeich. : 641/3955
 Untersuch.-zeitraum : 16.05.2019 – 20.05.2019

1 Ergebnisse der Untersuchung

Parameter	Einheit	
Probekolumen	[l]	5
Vinylchlorid	[mg/m ³]	< 0,1
Dichlormethan	[mg/m ³]	< 0,2
1-2-Dichlorethan	[mg/m ³]	< 0,1
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/m ³]	< 0,1
trans-Dichlorethen	[mg/m ³]	< 0,1
Chloroform	[mg/m ³]	< 0,1
1.1.1- Trichlorethan	[mg/m ³]	< 0,1
Tetrachlormethan	[mg/m ³]	< 0,1
Trichlorethen	[mg/m ³]	< 0,1
Tetrachlorethen	[mg/m ³]	0,5
Σ LHKW:	[mg/m ³]	0,5

Analytik : Bodenluft gemäß VDI 3865 Blatt 3

Markt Rettenbach, den 20.05.2019

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) A. Wallner

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Hans-Sachs-Str. 9
 76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.	641/3956	Datum:	20.05.2019
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Projekt : Karlsruhe, Heilbronner Str. 28a Projekt-Nr. : 18 S 377
 Art der Probenahme : Anreicherung auf Aktivkohle
 Art der Probe : Bodenluft Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 14.05.2019 Probeneingang : 16.05.2019
 Originalbezeich. : RKS 3
 Probenbezeich. : 641/3956
 Untersuchungszeitraum : 16.05.2019 – 20.05.2019

1 Ergebnisse der Untersuchung

Parameter	Einheit	
Probenvolumen	[l]	5
Vinylchlorid	[mg/m ³]	< 0,1
Dichlormethan	[mg/m ³]	< 0,2
1-2-Dichlorethan	[mg/m ³]	< 0,1
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/m ³]	< 0,1
trans-Dichlorethen	[mg/m ³]	< 0,1
Chloroform	[mg/m ³]	< 0,1
1.1.1- Trichlorethan	[mg/m ³]	< 0,1
Tetrachlormethan	[mg/m ³]	< 0,1
Trichlorethen	[mg/m ³]	< 0,1
Tetrachlorethen	[mg/m ³]	< 0,1
Σ LHKW:	[mg/m ³]	n.n.

Analytik : Bodenluft gemäß VDI 3865 Blatt 3

Markt Rettenbach, den 20.05.2019

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) A. Wallner

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH

Hans-Sachs-Str. 9

76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.	641/3957	Datum:	20.05.2019
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH		
Projekt	: Karlsruhe, Heilbronner Str. 28a	Projekt-Nr.	: 18 S 377
Art der Probenahme	: Anreicherung auf Aktivkohle		
Art der Probe	: Bodenluft	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 14.05.2019	Probeneingang	: 16.05.2019
Originalbezeich.	: RKS 4		
Probenbezeich.	: 641/3957		
Untersuch.-zeitraum	: 16.05.2019 – 20.05.2019		

1 Ergebnisse der Untersuchung

Parameter	Einheit	
Probevolumen	[l]	5
Vinylchlorid	[mg/m ³]	< 0,1
Dichlormethan	[mg/m ³]	< 0,2
1-2-Dichlorethan	[mg/m ³]	< 0,1
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/m ³]	< 0,1
trans-Dichlorethen	[mg/m ³]	< 0,1
Chloroform	[mg/m ³]	< 0,1
1.1.1- Trichlorethan	[mg/m ³]	< 0,1
Tetrachlormethan	[mg/m ³]	< 0,1
Trichlorethen	[mg/m ³]	< 0,1
Tetrachlorethen	[mg/m ³]	< 0,1
Σ LHKW:	[mg/m ³]	n.n.

Analytik : Bodenluft gemäß VDI 3865 Blatt 3

Markt Rettenbach, den 20.05.2019

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) A. Wallner

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Hans-Sachs-Str. 9
 76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.:	641/3958	Datum:	17.05.2019
-----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH	Entnahmestelle	:
Herkunft der Probe	: Karlsruhe, Heilbronner Str. 28a	Originalbezeichnung	: RKS GWM 1
Art der Probe	: Grundwasser	Entnahmedatum	: 14.05.2019
Projekt	: Karlsruhe, Heilbronner Str. 28a	Bearbeitungszeitraum	: 16.05.2019 – 17.05.2019
Projekt-Nr.	: 18 S 377		
Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers		
Probeneingang	: 16.05.2019		

2 Untersuchungsergebnisse

Originalbezeichnung	Einheit	Messwert	Methode
Arsen	[µg/l]	< 3	EN ISO 17294: 2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	EN ISO 17294: 2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	EN ISO 17294: 2017-01
Chrom, gesamt	[µg/l]	< 5	EN ISO 17294: 2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	EN ISO 17294: 2017-01
Nickel	[µg/l]	5,7	EN ISO 17294: 2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	DIN EN ISO 12846: :2012-08
Zink	[µg/l]	< 10	EN ISO 17294: 2017-01

2.1 Untersuchung auf LHKW

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Vinylchlorid	[µg/l]	< 1	DIN 38 413-P 2
Dichlormethan	[µg/l]	< 1	DIN EN ISO 10301-2
1,1-Dichlorethan	[µg/l]	< 0,5	DIN EN ISO 10301-2
1,2-Dichlorethan	[µg/l]	< 1	DIN EN ISO 10301-2
trans-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 0,5	DIN EN ISO 10301-2
cis-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 1	DIN EN ISO 10301-2
Trichlormethan	[µg/l]	< 0,5	DIN EN ISO 10301-2
1,1,1-Trichlorethan	[µg/l]	< 0,5	DIN EN ISO 10301-2
Tetrachlormethan	[µg/l]	< 0,5	DIN EN ISO 10301-2
Trichlorethen	[µg/l]	< 0,5	DIN EN ISO 10301-2
Tetrachlorethen	[µg/l]	< 0,5	DIN EN ISO 10301-2
Summe LHKW	[µg/l]	n.n.	

Markt Rettenbach, den 17.05.2019

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dr. rer. nat. P. Schmieder
 (QMB)

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Hans-Sachs-Str. 9
 76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.:	19/03487	Datum:	08.07.2019
-----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Herkunft der Probe : Karlsruhe
 Art der Probe : Grundwasser
 Projekt : 18 S 377 Karlsruhe, Heilbronner Straße 28a
 Originalbezeichnung : GWM 1
 Entnahmestelle : GWM
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 27.06.2019
 Probeneingang : 28.06.2019
 Bearbeitungszeitraum : 28.06.2019 – 08.07.2019

2 Untersuchungsergebnisse

Originalbezeichnung	Einheit	Messwert	Methode
Arsen	[µg/l]	< 3	EN ISO 17294: 2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	EN ISO 17294: 2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	EN ISO 17294: 2017-01
Chrom, gesamt	[µg/l]	< 5	EN ISO 17294: 2017-01
Kupfer	[µg/l]	6,2	EN ISO 17294: 2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	EN ISO 17294: 2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	DIN EN ISO 12846: :2012-08
Zink	[µg/l]	76	EN ISO 17294: 2017-01
Vinylchlorid	[µg/l]	< 1	DIN 38407-41: 2011-06
Dichlormethan	[µg/l]	< 1	
1,1-Dichlorethan	[µg/l]	< 0,5	
1,2-Dichlorethan	[µg/l]	< 1	
trans-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 0,5	
cis-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 1	
Trichlormethan	[µg/l]	< 0,5	
1,1,1-Trichlorethan	[µg/l]	< 0,5	
Tetrachlormethan	[µg/l]	< 0,5	
Trichlorethen	[µg/l]	< 0,5	
Tetrachlorethen	[µg/l]	< 0,5	
Σ LHKW:	[µg/l]	n.n.	DIN EN ISO 10301-2: 1997-08

Markt Rettenbach, den 08.07.2019

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dr. rer. nat. P. Schmieder (QMB)

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH

Hans-Sachs-Str. 9
76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.	641/4030	Datum:	05.06.2019
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Projekt : Karlsruhe, Heilbronner Str. 28a
 Projekt-Nr. : 18 S 377
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 28.05.2019 Probeneingang : 29.05.2019
 Originalbezeich. : GW 1 (0,07-0,6 m) Probenbezeich. : 641/4030
 Untersuch.-zeitraum : 29.05.2019 – 05.06.2019

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV BW)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0		Z 0*	Z1/2	Z 2	Methode
			S	L/L				
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	92,9	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	4,1	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	15	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	10	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	8,6	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	7,8	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,05	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	47	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01

1.2 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S LAL)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :1984-09
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	-	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10	DIN EN ISO 17380:2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,1					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,1					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,1					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,1					
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4 : 2000
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	0,02					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4 : 2000
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,09					
Pyren	[mg/kg TS]	0,08					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,05					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,06					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,05					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,05	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,05					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,47	3	3	3 / 9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,68	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	55	250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	6	14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	14	40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[µg/l]	< 10	150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	5	5	10	20	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2	30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	50	50	100	150	EN ISO 10304 :2009-07

Markt Rettenbach, den 05.06.2019

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

 Gewerbestraße 10
 87733 Markt Rettenbach
 Tel. 0 83 92/9 21-0
 Fax 0 83 92/9 21-30
 bv@bv-analytik.de

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH

 Hans-Sachs-Str. 9
 76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.	641/4031	Datum:	05.06.2019
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH	Art der Probenahme	: Rammkernsondierung
Projekt	: Karlsruhe, Heilbronner Str. 28a	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Projekt-Nr.	: 18 S 377	Probeneingang	: 29.05.2019
Entnahmestelle	:	Probenbezeich.	: 641/4031
Art der Probe	: Boden	Untersuch.-zeitraum	: 29.05.2019 – 05.06.2019
Entnahmedatum	: 28.05.2019		
Originalbezeich.	: GW 1 (0,6-1,2 m)		

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV BW)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0		Z 0*	Z1/2	Z 2	Methode
			S	L/L				
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	93,7	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	4,7	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	11	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,07	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	13	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	7,9	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	11	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,04	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	32	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01

1.2 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :1984-09
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	-	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10	DIN EN ISO 17380 :2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,1					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,1					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,1					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,1					
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4 : 2000
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4 : 2000
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	3	3/9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,34		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	61		250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	3		14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2		1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[µg/l]	12		150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		50	50	100	150	EN ISO 10304 :2009-07

Markt Rettenbach, den 05.06.2019

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 0 83 92/921-0
Fax 0 83 92/921-30
bv@bv-analytik.de

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH

Hans-Sachs-Str. 9
76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.	641/4032	Datum:	05.06.2019
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Projekt : Karlsruhe, Heilbronner Str. 28a
 Projekt-Nr. : 18 S 377
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : Rammkernsondierung
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 28.05.2019 Probeneingang : 29.05.2019
 Originalbezeich. : RKS 1-4 (0,12-1,2 m) Probenbezeich. : 641/4032
 Untersuch.-zeitraum : 29.05.2019 – 05.06.2019

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV BW)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0					Methode
			(S L/L)	Z 0*	Z1/2	Z 2		
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	95,9	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	3,9	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	4,7	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,05	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	12	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	6,1	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	10	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	18	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01

1.2 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :1984-09
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	-	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10	DIN EN ISO 17380 :2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,1					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,1					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,1					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,1					
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4 : 2000
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4 : 2000
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	3	3/9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	Z/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,98	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	50	250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	4	14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[µg/l]	< 10	150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	5	5	10	20	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2	30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	50	50	100	150	EN ISO 10304 :2009-07

Markt Rettenbach, den 05.06.2019

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)