

Aufgrund der zu erwartenden hohen Wassermengen im Zuge der Bauwasserhaltung wird empfohlen, die Gründungssohle möglichst hoch zu wählen, um Kosten zu sparen. Durch die Bohrbrunnen ergibt sich eine relativ große Reichweite des Absenktrichters (je tiefer desto größer), der auch benachbarte Gebäude infolge von Setzungen beschädigen kann. Deshalb wird eine Beweissicherung der umliegenden Gebäude empfohlen.

Wegen des zeitweise hochstehenden Grundwassers (bis nahe an GOK) sind die Versickerungsmöglichkeiten sehr eingeschränkt. Es muss ein Mindestabstand der Versickerungsanlage zum Grundwasserspiegel von mindestens 2 m vorhanden sein, was praktisch fast nicht möglich erscheint, da die Versickerungsanlage mindestens 0,5 m ausgeführt werden muss. Eine Grundstücksentwässerung wird letztlich nur über die Pegnitz möglich sein.

Da Teile des Gebäudes in das Grundwasser einbinden, muss eine entsprechende Abdichtung eingeplant werden beispielsweise die Verwendung von WU-Beton.

Für weitere Fragen stehen wir gerne zur Verfügung, bzw. verweisen auf den geotechnischen Bericht des Baugrundinstituts Spotka.

Mit freundlichen Grüßen
R & H Umwelt GmbH



i. A. Dr. Reinhard Rätze
Dipl. Geologe

Anlagen
Gutachten Baugrundinstitut Spotka



R&H
UMWELT

R & H Umwelt GmbH

Zentrale Nürnberg

Schnorrstraße 5a

90471 Nürnberg

Telefon 0911 86 88-10

Telefax 0911 86 88-111

info@rh-umwelt.de

www.rh-umwelt.de

Liegenschaftsamt Stadt Fürth

Detailerkundung

Mühlstraße 21-31 in Fürth

Gutachten

Auftraggeber

Stadt Fürth, Liegenschaftsamt
Königsplatz 1
90762 Fürth

Angebotsdatum

07.12.2017

Angebotsnummer

17A1046

Auftragsdatum

21.12.2017

Auftragsnummer

17A1046

Projektstandort

Mühlstraße 21-31
90762 Fürth

Projektleiter

Helena Ischganeit
Dipl.-Geol.

Ort, Datum

Nürnberg, den 31.08.2018

Umfang

15
6

Berichtsseiten
Anlagen

Übergabe

AG
R & H

(4-fach)
(1-fach)

Geschäftsführer
Peter Swoboda
Dr. Walter Hilgert

R & H Umwelt GmbH
Tel: 0911 86 88-10 | info@rh-umwelt.de
Fax: 0911 86 88-111 | www.rh-umwelt.de

Amtsgericht Nürnberg HRB 8225
USt-IdNr. DE133511000
Steuer-Nr. 241/136/31003

Sparkasse Nürnberg
IBAN: DE42 7605 0101 0001 2265 22
SWIFT-BIC: SSKNDE77XXX

Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung und Aufgabenstellung	5
2.	Bereits durchgeführte Untersuchungen.....	5
3.	Durchgeführte Maßnahmen.....	6
4.	Standortbeschreibung	6
4.1	Geographie und Morphologie	6
4.2	Geologie und Hydrogeologie	7
5.	Ergebnisse der Untersuchungen	7
5.1	Ergebnisse der Profilaufnahme im Gelände	7
5.2	Untersuchungsergebnisse der Feststoffproben	8
5.3	Untersuchungsergebnisse der 6-stündigen Pumpversuche.....	10
6.	Bewertung der Ergebnisse	13
6.1	Bewertungsgrundlagen	13
6.1.1	Bewertung gemäß BBodSchG/BBodSchV	13

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtslageplan M 1 : 25.000
Anlage 2	Geologische Karte M 1 : 25.000
Anlage 3	Grundwassergleichenplan vom 05.04.2018
Anlage 4	Analysenergebnisse
Anlage 4.1	Analysenergebnisse der Bodenproben
Anlage 4.2	Analysenergebnisse der Grundwasserproben
Anlage 5	Probenahmeprotokolle
Anlage 5.1	Bodenproben
Anlage 5.2	Grundwasserproben
Anlage 6	Ausbaupläne der Grundwassermessstellen

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Eckdaten Grundwassermessstellen	7
Tabelle 2:	Analysenergebnisse der Bodenproben (in mg/kg)	8
Tabelle 3:	Analysenergebnisse der Eluatuntersuchungen (in µg/l)	8
Tabelle 4:	Übersicht Förderleistung und Fördermenge der Grundwassermessstellen	10
Tabelle 5:	Analysenergebnisse der Pumpversuche an GWM 1 und GWM 2 (in µg/l)	10
Tabelle 6:	Analysenergebnisse der Pumpversuche an GWM 3 und GWM 4 (in µg/l)	11

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Fürth ist Eigentümer des Grundstückes Mühlstraße 21-31 (Wolfgrubermühle) in Fürth. Das Grundstück ist aktuell nicht bebaut und liegt brach. Im Rahmen der Voruntersuchungen (Orientierende Erkundung vom 11.04.2017 der R & H Umwelt GmbH) waren bereits großflächige Auffüllungen des Geländes sowie altlastenrelevante Vornutzungen auf dem Grundstück bekannt. Die durchgeführten Untersuchungen ergaben Prüfwertüberschreitungen am Ort der Probenahme und auch am Ort der Beurteilung v.a. der Parameter Schwermetalle, MKW und PAK.

Im Rahmen einer Ortsbegehung vom 10.11.2017 mit Vertretern der Stadt Fürth (Herr Merten vom Umweltamt Fürth, Herr Mönius vom Liegenschaftsamt der Stadt Fürth) sowie Herrn Zitzmann vom Wasserwirtschaftsamt Nürnberg, wurde die Lage der Kontaminationsverdachtsbereiche identifiziert, das Untersuchungsprogramm vor Ort sowie die Lage der Grundwassermessstellen besprochen und abgestimmt.

R & H Umwelt GmbH (nachfolgend kurz R & H genannt) wurde am 21.12.2017 mit der Durchführung der Detailerkundung beauftragt.

Das vorliegende Gutachten dokumentiert und bewertet die erhaltenen Ergebnisse.

2. Bereits durchgeführte Untersuchungen

Die Liegenschaft wurde im Rahmen einer Baugrunduntersuchung der LGA im Jahr 1993, einer orientierenden Altlastenerkundung der PHYSIK+DATENTECHNIK GMBH von 2002 sowie der Sanierung der Untergrundverunreinigung mit BTEX-Aromaten vom Geowissenschaftlichen Büro Dr. Heimbucher GmbH aus dem Jahr 2004 untersucht.

Im Rahmen der durchgeführten Orientierenden Erkundung von R & H Umwelt GmbH (nachfolgende R & H) vom 11.04.2017 wurden die im Vorfeld bekannten Verdachtsbereiche mittels Baggerschürfe im Hinblick auf eine abfallrechtliche Bewertung, und Rammkernsondierungen im Hinblick auf eine Bewertung des Wirkungspfad des Boden-Grundwasser, untersucht. Dabei wurden Boden- sowie Bodenluftproben entnommen und auf die entsprechenden Verdachtsparameter untersucht.

Die ausgeführten Schürfe und Rammkernsondierungen bestätigten die flächendeckende Auffüllung mit schwankenden Mächtigkeiten (ca. 1 m bis ca. 4,5 m), wobei die Mächtigkeit von Norden nach Süden zunimmt. Die Auffüllungen setzen sich aus Bauschutt- und Ziegelresten, Sandsteinbrocken sowie geringen Anteilen von Glasscherben, verkohltem Holz, Metallen und Textilien zusammen. Unterhalb der Auffüllungen folgt der gewachsene Boden (Lehme und Sande). Grundwasser wurde im Rahmen der orientierenden Erkundung in den Schürfen in einer Tiefe ab 3,6 m angetroffen. Diese Tiefe entspricht dem Grundwasserschwankungsbereich. Aufgrund der vielfachen Prüfwertüberschreitung sowie der durchgeführten Eluatuntersuchungen, die das erhöhte Verlagerungspotential bestätigten, konnte eine Gefährdung des Grundwassers nicht ausgeschlossen werden. Weitere Details können dem R & H-Gutachten zur orientierenden Altlastenerkundung vom 11.04.2017 entnommen werden.

3. Durchgeführte Maßnahmen

Im Rahmen einer Ortsbegehung vom 10.11.2017 wurden das auf Basis der orientierenden Erkundung ausgearbeitete Untersuchungskonzept von R & H vom 06.10.2017 abgestimmt und modifiziert. Das aktuelle Untersuchungskonzept sah nunmehr die Errichtung von vier 5-Zoll-Grundwassermessstellen sowie die Durchführung von Pumpversuchen vor.

Die Errichtung der vier 5-Zoll-Grundwassermessstellen (kurz: GWM) DN 125 erfolgte vom 12.03.2018 bis zum 27.03.2018 durch die Firma Weikert GmbH & Co. KG. Die Messstellen wurden bis in eine Tiefe von 10 m u. GOK errichtet. GWM 1, GWM 2 und GWM 3 wurden als Überflurmessstelle errichtet, Messstelle GWM 4 wurde aufgrund der Lage im Bereich der Zufahrt zur Freiwilligen Feuerwehr Fürth als Unterflurmessstelle ausgebaut. Die Lage der Grundwassermessstellen kann der Anlage 3 entnommen werden.

Im Rahmen der Errichtung der Grundwassermessstellen wurde das Bohrgut durch R & H meter- bzw. schichtspezifisch entnommen und in 500 ml Braungläser gefüllt und gekühlt sowie dunkel verwahrt dem akkreditierten Analytik Institut Rietzler in Nürnberg übergeben. Zur gezielten Tiefenabgrenzung sowie bei organoleptischen Auffälligkeiten wurde die entsprechende Schicht auf die bodenschutzrechtlich erhöhten Parameter der orientierenden Erkundung (Arsen, Quecksilber, Kupfer, Zink, Blei, Antimon, Barium, Beryllium, Zinn, PAK, KW-Index) untersucht. Bei Hilfwert-1-Überschreitungen wurde die entsprechende unterlagernde Schicht zur horizontalen Abgrenzung untersucht sowie Eluatuntersuchungen des belasteten Horizontes durchgeführt.

Nachdem die Messstellen lage- und höhenmäßig eingemessen wurden, wurde zur Ermittlung des Schadstoffpotentials im Grundwasser an jeder Messstelle ein 6-stündiger Pumpversuch durchgeführt. Die Pumpversuche an den vier Grundwassermessstellen wurden mit mindestens einem Tag Pause nacheinander geschaltet. Begonnen haben die Pumpversuche am 05.04.2018 an GWM 4. Am 09.04.2018 folgte GWM 1, am 16.04.2018 folgte GWM 3 und am 18.04.2018 folgte GWM 2. Pro Messstelle wurden drei Grundwasserproben entnommen (Beginn, Mitte und Ende des Pumpversuchs) und laboranalytisch untersucht. Zusätzlich wurde bei jeder Probenahme der Sauerstoffgehalt, die Leitfähigkeit, der pH-Wert sowie die Temperatur dokumentiert. Das abgepumpte Grundwasser wurde dabei ohne Abreinigung in die Pegnitz eingeleitet. Die entnommenen Grundwasserproben wurden dunkel und gekühlt gelagert und unverzüglich dem akkreditierten Analytik Institut Rietzler (kurz AIR) in Nürnberg übergeben. Der Untersuchungsumfang belief sich auf die auffälligen Parameter (PAK, KW-Index, Arsen, Quecksilber, Kupfer, Zink, Blei, Antimon, Barium, Beryllium) und die von behördlicher Seite geforderten Parameter untersucht (LHKW, BTEX, Sulfat, Nitrat, Chlorid, Ammonium, Cyanid, Zinn, abfiltrierbare Stoffe).

Die Ergebnisse der Beprobung sowie der Pumpversuche werden in diesem Bericht zusammengefasst und ausgewertet.

4. Standortbeschreibung

4.1 Geographie und Morphologie

Das Untersuchungsgebiet mit der Flurnummer 185 befindet sich in der Fürther Innenstadt und wird im Osten von der Pegnitz, im Westen sowie im Süden von der Mühlstraße und im Norden durch eine Grünfläche begrenzt (vgl. Anlage 1). Aktuell liegt das Grundstück brach und ist mit Bäumen und Sträuchern teils stark zugewachsen.

Das Grundstück weist ein nahezu ebenes Relief auf und umfasst eine Fläche von ca. 10.000 m².

4.2 Geologie und Hydrogeologie

Gemäß der geologischen Karte von Fürth (M 1 : 25.000, vgl. Anlage 2) stehen im Bereich des Untersuchungs-
 geländes Talböden aus dem Holozän (Alluvium) an. Die Talböden bestehen dabei aus Lehmen, lehmigen
 Sanden und reinen Sanden.

In den Aufschlüssen der orientierenden Erkundung wurden unter einem geringmächtigen Oberbodenhorizont
 (max. 0,2 m mächtig) unterhalb der bis 4,55 m mächtigen Auffüllungen bestehend aus Ziegelresten, Bauschutt
 und Betonbruch der anstehende fein- bis mittelsandige, schwach tonige Schluff, der vereinzelt mit Fein- bis
 Mittelkies durchsetzt war, angetroffen. Der Keuper (Blasensandstein, Tone, Sandsteine) wurde in Tiefen zw.
 5 m bis 9 m vorgefunden.

Im Rahmen der Detailerkundung wurden die Geländebefunde im Wesentlichen bestätigt. Der Auffüllungshori-
 zont wies im Bereich der Grundwassermessstellen eine Mächtigkeit von max. 3,5 m an GWM 3 auf.

Grundwasser wurde in den Messstellen in einer Tiefe von 2,72 m u. GOK an GWM 2 sowie max.
 4,12 m u. GOK an GWM 3 angetroffen.

Die Grundwasserfließrichtung ist nach Osten Richtung Pegnitz ausgerichtet (vgl. Grundwassergleichenplan
 Anlage 3).

5. Ergebnisse der Untersuchungen

5.1 Ergebnisse der Profilaufnahme im Gelände

Drei Grundwassermessstellen (GWM 1, GWM 2, GWM 3) wurden im Bereich von Belastungsschwerpunkten
 im abstromigen Bereich niedergebracht. GWM 4 wurde im Anstrom abgeteuft.

Unter einem 0,1 m (GWM 2), 0,25 m (GWM 3) bzw. 0,4 m (GWM 1) mächtigen Oberbodenhorizont wurde der
 Auffüllungshorizont aufgeschlossen. An GWM 4 wurden unter einer 10 cm mächtigen Asphaltsschicht sowie
 unter einer 30 cm mächtigen Schottersschicht die Auffüllungen aufgeschlossen.

Der Tabelle 1 kann der Bodenaufbau der Grundwassermessstellen entnommen werden.

Tabelle 1: Eckdaten Grundwassermessstellen

Bezeichnung der Grundwassermessstelle	Endteufe (in m u. GOK)	Unterflur/Oberflur	Tiefenbereich der Auffüllungen (in m u. GOK)	Mächtigkeit Auffüllungen (in m)	Grundwasseranschnitt (in m u. GOK)
GWM 1	10,0	Oberflur	0,4-2,7	2,3	3,25
GWM 2	10,0	Oberflur	0,1-2,2	2,1	2,72
GWM 3	10,0	Oberflur	0,25-3,5	3,25	4,12
GWM 4	10,7	Unterflur	0,4-1,3	0,9	3,2

Die in ihrer Mächtigkeit stark schwankende Schicht der Auffüllungen (0,9 m bis 3,25 m Mächtigkeit) setzten
 sich dabei aus Bauschutt, Betonbruch, Holz (teilweise verkohlt), Sandsteinreste und Ziegelbruch zusammen.

Bis zur Endteufe folgte der gewachsene Boden bestehend aus einer Wechsellagerung von fein- bis mittelsandigen Schluffen, Tonen, sowie Fein- und Mittelsanden, die teilweise mit Kiesen durchsetzt waren.

5.2 Untersuchungsergebnisse der Feststoffproben

An jedem Aufschluss wurde vorrangig die organoleptisch auffälligste Bodenprobe des Auffüllungshorizontes in der Feinfraktion (< 2mm) auf die Parameter Arsen, Quecksilber, Kupfer, Zink, Blei, Antimon, Barium, Beryllium, Zinn, PAK und KW-Index untersucht. Ergaben sich hierbei Überschreitungen des Hilfwertes 1 gemäß LfW-Merkblatt 3.8/1 wurde der tieferliegende Horizont zusätzlich analysiert. Zusätzlich wurden Eluatuntersuchungen der betroffenen Schicht durchgeführt.

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die Analysenergebnisse der auffälligen Parameter aufgeführt. Die vollständigen Analysenberichte sind der Anlage 4.1 zu entnehmen.

Tabelle 2: Analysenergebnisse der Bodenproben (in mg/kg)

	HW 1	HW 2	GWM 1		GWM 2		GWM 3		GWM 4	
Tiefenhorizont (m u. GOK)			2,4-2,7	2,7-3,2	2,0-2,2	2,2-3,0	3,25-3,5	3,5-3,9	0,4-1,3	1,3-2,0
Arsen	10	<u>50</u>	18	7	9	n.a.	10	13	11	9
Quecksilber	2	<u>10</u>	1,2	n.a.	2,6	2,6	1,3	n.a.	3,2	<0,1
Kupfer	100	<u>500</u>	210	67	170	180	96	n.a.	88	n.a.
Zink	500	<u>2.500</u>	320	n.a.	330	n.a.	1.900	94	72	n.a.
Blei	100	<u>500</u>	260	180	130	150	110	27	140	9
Antimon	10	<u>50</u>	7	n.a.	3	n.a.	2	n.a.	2	n.a.
Barium	400	<u>2.000</u>	110	n.a.	110	n.a.	81	n.a.	85	n.a.
Beryllium	5	<u>25</u>	0,9	n.a.	<0,5	n.a.	<0,5	n.a.	<0,5	n.a.
Zinn	50	<u>250</u>	33	n.a.	27	n.a.	11	n.a.	39	n.a.
KW-Index	100	<u>1.000</u>	<50	n.a.	240	<50	<50	n.a.	<50	n.a.
PAK	5	<u>25</u>	0,324	n.a.	<u>312</u>	0,222	2,5	n.a.	1,35	n.a.

Tabelle 3: Analysenergebnisse der Eluatuntersuchungen (in µg/l)

	Prüfwert (µg/l)	GWM 1	GWM 2	GWM 3	GWM 4
Tiefenhorizont (m u. GOK)		2,4-2,7	2,0-2,2	3,25-3,5	0,4-1,3
Arsen	10	9	n.a.	15	77
Quecksilber	1	n.a.	0,2	0,1	0,7
Kupfer	50	18	30	n.a.	n.a.

	Prüfwert (µg/l)	GWM 1	GWM 2	GWM 3	GWM 4
Zink	500	n.a.	n.a.	10	n.a.
Blei	25	10	7	2	3
PAK	0,2	n.a.	3,34	n.a.	n.a.

An jeder Sondierung wurden im Auffüllungshorizont Überschreitungen des Hilfswertes 1 nachgewiesen. An GWM 2 (2,0 m – 2,2 m) wurden relativ hohe MKW- und PAK-Belastungen nachgewiesen. Der Parameter PAK übersteigt mit einer Konzentration von 312 mg/kg den Hilfswert 2 um den Faktor 12. Die unterlagernde Schicht des gewachsenen Bodens (2,2 m – 3,0 m) wurde daraufhin ebenfalls auf den Parameter PAK im Feststoff untersucht. Dabei wurden nur noch geringe PAK-Gehalte nachgewiesen, die den Hilfswert 1 deutlich unterschreiten. Zusätzlich wurden Eluatuntersuchungen der auffällig erhöhten Parameter durchgeführt. Die Ergebnisse können der Tabelle 3 entnommen werden. Die Eluatuntersuchung für den Parameter PAK ergab an GWM 2 eine Konzentration von 3,34 µg/l, die den Prüfwert von 0,2 µg/l um nahezu den Faktor 17 überschreitet und spricht somit für ein hohes vertikales Mobilisierungspotential. Weiterhin sind im Feststoff die Parameter Quecksilber, Kupfer, Blei sowie der KW-Index > Hilfswert. In der unterlagernden Schicht (gewachsener Boden) wurden bzgl. Blei und Kupfer leicht höhere Konzentrationen, als in der darüber lagernden Schicht nachgewiesen, die den Hilfswert 2 jedoch immer noch unterschreiten. Quecksilber wurde in dieser Schicht in der gleichen Konzentration (2,6 mg/kg) nachgewiesen. MKW wurde im gewachsenen Boden nur unterhalb der Bestimmungsgrenze nachgewiesen. Die Eluatuntersuchungen von Quecksilber, Kupfer und Blei ergaben Konzentrationen unterhalb der entsprechenden Prüfwerte.

An GWM 3 (3,25 m – 3,5 m) wurden in den Feststoffproben Zink und Blei in erhöhten Konzentration > Hilfswert 1 nachgewiesen. Im tieferliegenden Horizont (3,5 m – 3,9 m) wurden nur geringe Konzentrationen < Hilfswert 1 analysiert. Die Konzentration des Parameters Arsen im Horizont 3,25 m – 3,5 m entspricht mit 10 mg/kg dem Hilfswert 1. Der darunter anstehende gewachsene Boden weist einen leicht höheren Arsen-Gehalt von 13 mg/kg auf. Die Eluatuntersuchungen ergaben ein erhöhtes Mobilisierungspotential für den Parameter Arsen. Der Prüfwert wird um 50 % überschritten. Die restlichen Parameter übersteigen den Prüfwert nicht.

An GWM 4, im Westen der Liegenschaft, wurden in dem, bezogen auf die gesamte Liegenschaft, geringmächtigen Auffüllungshorizont nur geringfügig erhöhte Schadstoffgehalte im Feststoff nachgewiesen. Die Parameter Arsen, Quecksilber und Blei überschreiten den Hilfswert 1 nur geringfügig. Die unterlagernde Schicht des anstehenden Bodens weist nur geringe Schadstoffgehalte < Hilfswert 1 auf. Die durchgeführten Eluatuntersuchungen ergaben jedoch ein stark erhöhtes Verlagerungspotential für den Parameter Arsen. Mit 77 µg/l wird der Prüfwert von 10 µg/l um mehr als den Faktor 7 überschritten. Für die Parameter Quecksilber und Blei wurden keine Prüfwertüberschreitungen nachgewiesen.

An GWM 1 sind die Parameter Arsen, Kupfer und Blei erhöht. Der Hilfswert 1 wird dabei über-, der Hilfswert 2 jedoch unterschritten. Blei wurde mit einer Konzentration von 260 mg/kg nachgewiesen. Im anstehenden Boden waren immer noch 180 mg/kg (> Hilfswert 1) nachweisbar. Die Eluatuntersuchung ergab jedoch mit 10 µg/l (< Prüfwert) ein geringes Mobilisierungspotential. Auch für die Parameter Arsen und Kupfer wurden nur Gehalte < Prüfwert festgestellt.

5.3 Untersuchungsergebnisse der 6-stündigen Pumpversuche

Der erste Pumpversuch startete am 05.04.2018 an der Messstelle GWM 4. Die Einbautiefe der Pumpe Typ SP3-A6 betrug 8 m u. POK (POK ca. 1 m über GOK). An der GWM 1 erfolgte am 09.04.2018 der zweite Pumpversuch (Einbautiefe der Pumpe: 7 m u. POK), der dritte Pumpversuch erfolgte am 16.04.2018 (Einbautiefe der Pumpe: 8 m u. POK) und der vierte Pumpversuch erfolgte am 18.04.2018 (Einbautiefe der Pumpe: 8 m u. POK). Die Grundwasserproben wurden jeweils unmittelbar nach Beginn des Pumpversuchs (nach Einstellung von pH-Wert- und Leitfähigkeitskonstanz), nach 3-stündigem Abpumpen und zum Ende des Pumpversuchs nach 6 Stunden entnommen. Die Absenkung sowie der Wiederanstieg wurden über die Dauer der Pumpversuche dokumentiert. Die entsprechenden Probenahmeprotokolle sind der Anlage 5.2 zu entnehmen.

Der Untersuchungsumfang belief sich auf die auffälligen Parameter (PAK, KW-Index, Arsen, Quecksilber, Kupfer, Zink, Blei, Antimon, Barium, Beryllium) und die von behördlicher Seite geforderten Parameter untersucht (LHKW, BTEX, Sulfat, Nitrat, Chlorid, Ammonium, Cyanid, Zinn, abfiltrierbare Stoffe).

Die Pumpversuche wurden jeweils mit unterschiedlichen Förderleistungen durchgeführt. Eine Übersicht der Förderleistung und Fördermenge der unterschiedlichen Grundwassermessstellen bietet die nachfolgende Tabelle 4. Das abgepumpte Grundwasser wurde in die Pegnitz eingeleitet.

Tabelle 4: Übersicht Förderleistung und Fördermenge der Grundwassermessstellen

	GWM 1	GWM 2	GWM 3	GWM 4
Förderleistung (l/s)	4,0	3,00	2,35	0,5
Fördermenge (m³)	103,032	57,773	49,203	13,528
Grundwasserstand	4,45 m u. POK	3,98 m u. POK	4,89 m u. POK	3,5 m u. POK
max. Absenkung (m)	5,6	3,41	2,28	3,7

Tabelle 5: Analysenergebnisse der Pumpversuche an GWM 1 und GWM 2 (in µg/l)

	Stufe-1-Wert	Stufe-2-Wert	GWM 1			GWM 2		
			Beginn	Mitte	Ende	Beginn	Mitte	Ende
pH-Wert			5,5	6,96	6,78	11,1	12,4	11,0
Lf (µS/cm)			1.652	1.551	1.539	1.347	1.388	1.423
O ₂ (mg/l)			2,39	3,08	3,38	8,09	7,56	7,3
Antimon	10	<u>40</u>	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Arsen	10	<u>40</u>	1	1	1	<1	<1	<1
Barium	300	<u>1.200</u>	100	96	95	110	91	100
Beryllium	20	<u>80</u>	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Blei	25	<u>100</u>	<1	<1	<1	<1	<1	<1

	Stufe-1-Wert	Stufe-2-Wert	GWM 1			GWM 2		
			Beginn	Mitte	Ende	Beginn	Mitte	Ende
Kupfer	50	<u>200</u>	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Quecksilber	1	<u>4</u>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zink	500	<u>2.000</u>	30	20	20	10	10	<10
Zinn	40	<u>160</u>	<10	<10	<10	<10	<10	<10
KW-Index	200	<u>1.000</u>	<100	<100	<100	<100	<100	<100
BTEX	20	<u>100</u>	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
LHKW	10	<u>40</u>	20,5	20,5	22,4	<u>76</u>	<u>63</u>	<u>61</u>
PAK	0,2	<u>2</u>	0,22	0,1	0,13	0,39	0,25	0,25
Abfiltr. Stoffe	-	-	103.000	6.200	2.000	250.000	17.000	12.000
Ammonium	-	-	30	20	<20	270	410	300
Chlorid	-	-	280.000	260.000	250.000	230.000	240.000	250.000
Cyanid, ges.	50	<u>200</u>	2	<2	<2	<3	<3	<3
Nitrat	-	-	28.000	27.000	28.000	2.100	3.700	3.900
Sulfat	-	-	92.000	87.000	87.000	150.000	120.000	110.000

Tabelle 6: Analysenergebnisse der Pumpversuche an GWM 3 und GWM 4 (in µg/l)

	Stufe-1-Wert	Stufe-2-Wert	GWM 3			GWM 4		
			Beginn	Mitte	Ende	Beginn	Mitte	Ende
pH-Wert			12,7	12,9	12,7	7,43	7,41	7,4
Lf (µS/cm)			1.986	1.699	1.636	1.712	1.718	1.738
O ₂ (mg/l)			2,27	2,18	2,48	2,82	2,6	2,68
Antimon	10	<u>40</u>	1	<1	<1	4	4	4
Arsen	10	<u>40</u>	4	4	4	5	4	4
Barium	300	<u>1.200</u>	73	70	67	110	92	94
Beryllium	20	<u>80</u>	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Blei	25	<u>100</u>	<1	2	<1	<1	<1	<1
Kupfer	50	<u>200</u>	6	43	<5	9	6	6
Quecksilber	1	<u>4</u>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zink	500	<u>2.000</u>	20	40	10	30	10	20

	Stufe-1-Wert	Stufe-2-Wert	GWM 3			GWM 4		
			Beginn	Mitte	Ende	Beginn	Mitte	Ende
Zinn	40	160	<10	<10	<10	<10	<10	<10
KW-Index	200	1.000	<100	<100	<100	<100	<100	<100
BTEX	20	100	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
LHKW	10	40	12	17,3	17,7	5,7	9,5	9,7
PAK	0,2	2	2,05	0,18	0,35	0,04	n.n.	n.n.
Abfiltrierbare Stoffe	-	-	42.700	16.200	59.200	420.000	19.200	7.800
Ammonium	-	-	<20	600	630	119	270	<20
Chlorid	-	-	430.000	350.000	330.000	330.000	330.000	340.000
Cyanid, ges.	50	200	5	4	4	5	6	6
Nitrat	-	-	40.000	31.000	29.000	48.000	50.000	51.000
Sulfat	-	-	72.000	64.000	62.000	70.000	78.000	80.000

Die **Zustrommessstelle GWM 4** zeigt weder zu Beginn, Mitte noch zum Ende des Pumpversuchs einstu-
 fungsrelevante Schadstoffbelastungen. Im Grundwasser der Messstellen GWM 1, 2 und 3 sind durchgängig
 nur die Parameter LHKW und PAK einstufigsrelevant erhöht. Die in den Bodenproben auffälligen Metall-
 Belastungen spiegeln sich im Grundwasser nicht wieder.

An der Messstelle **GWM 2** wurden mit 76 µg/l zu Beginn des Pumpversuchs die höchsten LHKW-Konzent-
 rationen nachgewiesen, die den Stufe-2-Wert von 40 µg/l um nahezu das Doppelte übersteigen. Die Konz-
 trationen fielen im Verlauf des Pumpversuchs auf 63 µg/l bzw. auf 61 µg/l zum Ende des Pumpversuchs ab.
 LHKW setzen sich dabei zu ca. 60 % aus Tetrachlorethen, 20 % Trichlorethen sowie aus dem Abbauprodukt
 cis 1,2-Dichlorethen zusammen. Der Stufe-Wert-2 wird somit zum Ende des Pumpversuchs immer noch über-
 schritten. PAK wurde im Grundwasser der Messstelle GWM 2 nur in geringen Mengen nachgewiesen. Der
 leicht erhöhte PAK-Gehalt von 0,39 µg/l zu Beginn des Pumpversuchs fiel nach 3-stündigem Abpumpen auf
 0,25 µg/l ab und stagnierte bis zum Ende des Pumpversuchs. Der Stufe-1-Wert von 0,2 µg/l wurde somit
 während des gesamten Pumpversuchs leicht überschritten.

Die Messstelle **GWM 1**, die sich im östlichen Abstrombereich befindet, weist mit 20,5 µg/l zu Beginn des
 Pumpversuchs einen leicht erhöhten LHKW-Gehalt > Stufe-1-Wert auf. Im weiteren Verlauf des Pumpver-
 suchs ist die LHKW-Konzentration gleichbleibend, um zum Ende des Pumpversuchs leicht auf 22,4 µg/l an-
 zusteigen. Die PAK-Konzentration fällt im Rahmen des Pumpversuchs von 0,22 µg/l (Beginn) nach 3 Stunden
 mit einer Konzentration von 0,1 µg/l unter den Stufe-1-Wert. Zum Ende des Pumpversuchs ist zwar ein leichter
 Anstieg auf 0,13 µg/l zu verzeichnen, dieser Wert befindet sich jedoch immer noch deutlich unterhalb des
 Stufe-1-Wertes.

Die im Süden der Liegenschaft gelegene Grundwassermessstelle **GWM 3** weist eine im Verlauf des Pumpver-
 suchs ansteigende LHKW-Konzentration auf. Die Anfangskonzentration von 12 µg/l steigt nach 3-stündigem
 Abpumpen auf 17,3 µg/l. Zum Ende des Pumpversuchs stagniert der LHKW-Gehalt bei 17,7 µg/l (> Stufe-1-
 Wert). Die PAK-Konzentration übersteigt zu Beginn des Pumpversuchs mit 2,05 µg/l den Stufe-2-Wert von

2,0 µg/l nur geringfügig. Im weiteren Verlauf fällt die PAK-Konzentration rasch ab und unterschreitet nach drei Stunden den Stufe-1-Wert mit einem Gehalt von 0,18 µg/l. Zum Ende des Pumpversuchs ist wieder ein leichter Anstieg der PAK-Konzentrationen auf 0,35 µg/l (> Stufe-1-Wert) erkennbar.

Die Laboranalysenberichte sind der Anlage 4.2 zu entnehmen.

6. Bewertung der Ergebnisse

6.1 Bewertungsgrundlagen

Wasserwirtschafts-, bundesbodenschutzrechtliche Bewertungsgrundlagen:

Zur Bewertung der Analysenergebnisse hinsichtlich des Schadstoffübergangs Boden – Grundwasser dient das dem Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) und der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) untergeordnete Regelwerk für Bayern, das Merkblatt Nr. 3.8/1 des Bayer. Landesamtes für Umwelt, welches sich sowohl auf das Bodenschutzrecht als auch auf das Wasserrecht bezieht. Das Merkblatt enthält für die Bewertung von Bodenuntersuchungen (Feststoff- und Bodenluftuntersuchungen) ein zweistufiges Wertesystem als Grundlage, welches als Entscheidungshilfe für eine Gefährdungsabschätzung (Hilfswerte 1 und 2) dient.

Bei Unterschreitung der Hilfswerte 1 besteht in der Regel grundsätzlich keine Gefahr einer erheblichen Grundwasserverunreinigung. Ihre Überschreitung dagegen löst weitere Untersuchungs- und Bewertungsschritte aus. Werden in der Bodenluft Schadstoffkonzentrationen über dem Hilfswert 1 nachgewiesen, so ist nach den Erfahrungen der Wasserwirtschaft von einer Prüfwertüberschreitung im Sickerwasser am Ort der Probenahme auszugehen.

Des Weiteren enthält das Merkblatt Stufenwerte für Grundwasserbelastungen: Wird der Stufe-1-Wert (= Prüfwert) überschritten, liegt eine erhebliche Grundwasserverunreinigung vor und es besteht i. d. R. die Notwendigkeit für weitere Maßnahmen.

6.1.1 Bewertung gemäß BBodSchG/BBodSchV

Die durchgeführten Bohrungen bestätigten die flächendeckende Auffüllung mit Mächtigkeiten von 0,9 m bis 3,25 m. Die Auffüllungen setzen sich dabei aus Bauschutt- und Ziegelresten sowie geringen Anteilen von Sandsteinbrocken, Glasscherben, verkohltem Holz, Metallen und Textilien zusammen. Der anstehende Boden besteht aus einer Wechsellagerung von Sanden und Tonen.

Grundwasser wurde in einer Tiefe von 3,5 m u. POK (GWM 4) bis 4,83 m u. POK (GWM 3) angetroffen.

Zur Bewertung des Gefährdungspfades Boden-Grundwasser wurde der organoleptisch auffälligste Auffüllungshorizont der ausgeführten drei Sondierungen in der Feinfraktion auf die im Rahmen der orientierenden Erkundung auffälligen Parameter untersucht. Eluatuntersuchungen wurden bei Hilfswert-1-Überschreitungen ebenfalls ausgeführt.

Die Ergebnisse der orientierenden Erkundung werden im Rahmen der Detailerkundung bestätigt. Die Hilfswert-1-Überschreitungen im Auffüllungsmaterial entsprechen denen der Voruntersuchungen. Die Parameter Arsen, Quecksilber, Kupfer, Blei, sowie untergeordnet KW-Index, PAK und Zink wurden in den Auffüllungen in erhöhten (> Hilfswert 1), bzw. in stark erhöhten (> Hilfswert 2, PAK an GWM 2) Konzentrationen nachgewiesen. Im unterlagernden gewachsenen Boden wurden meist deutlich geringere, meist < Hilfswert 1, Schad-

stoffkonzentrationen nachgewiesen. Lediglich an der östlich gelegenen GWM 2 wurden im gewachsenen Boden geringfügig höhere Konzentrationen von Kupfer und Blei nachgewiesen. Die durchgeführten Eluatuntersuchungen bestätigen ein erhöhtes Verlagerungspotential jedoch nicht. Auch im Grundwasser dieser Messstelle konnten keine einstufigsrelevanten Belastungen von Kupfer und Blei nachgewiesen werden. Lediglich beim punktuell stark erhöhten Parameter PAK im Auffüllungshorizont der GWM 2, der den Hilfswert 2 mit einer Konzentration von 312 mg/kg um mehr als das 12-fache überschreitet, ergaben die Eluatuntersuchungen ein erhöhtes vertikales Mobilisierungspotential. Im unterlagernden anstehenden Boden wurden nur geringe PAK-Konzentrationen nachgewiesen, die nicht einstufigsrelevant sind. Die Grundwasseruntersuchungen ergaben jedoch erhöhte PAK-Konzentrationen (> Stufe-1-Wert), die im Laufe des Pumpversuchs wieder abnahmen bzw. zum Ende hin stagnierten. Im Rahmen des 6-stündigen Pumpversuchs wurden ca. 17 mg PAK gefördert.

Im Bereich der GWM 3 und der GWM 4 im südlichen bzw. südwestlichen Bereich der Liegenschaft wurden erhöhte Arsen-Konzentrationen > Hilfswert-1 nachgewiesen, die im Fall der GWM 3 auch im anstehenden Boden in erhöhten Konzentrationen vorliegen. Die Eluatuntersuchungen der auffälligen Horizonte von GWM 3 und GWM 4 ergaben ebenfalls erhöhte Eluierbarkeiten. Der entsprechende Prüfwert für Arsen wird teilweise um ein Vielfaches überschritten. Im Rahmen der durchgeführten Pumpversuche wurde jedoch an keiner Messstelle zu keinem Zeitpunkt des Pumpversuchs relevant erhöhte Arsenkonzentrationen nachgewiesen. Der erhöhten Arsenbelastungen sind somit im Grundwasser nicht nachweisbar.

Die Hilfswert-1-Überschreitungen der Parameter Arsen, Kupfer und Blei an der nördlich gelegenen GWM 1 konnten zur Tiefe hin nahezu vollständig abgegrenzt werden. Der anstehende Boden wies bezüglich Arsen und Kupfer keine Hilfswert-Überschreitungen mehr auf. Beim Parameter Blei wurden im anstehenden Boden nur deutlich geringere Konzentrationen < Hilfswert 1 nachgewiesen. Die Eluatuntersuchungen der drei Parameter ergaben keine Prüfwertüberschreitungen.

Die Grundwasseruntersuchungen an der Zustrommessstelle GWM 4 ergaben keinerlei erhöhte Schadstoffkonzentrationen im Verlauf des gesamten Pumpversuchs. Bei den Messstellen GWM 1 bis 3 sind lediglich zwei der untersuchten Parameter einstufigsrelevant erhöht. Es handelt sich dabei um LHKW und PAK.

An der östlichen GWM 2 wurden im Grundwasser im Verlauf des gesamten Pumpversuchs deutlich erhöhte Gehalte von LHKW nachgewiesen. Diese sinken zwar im Verlauf des Pumpversuchs von anfänglich 76 µg/l auf 61 µg/l, übersteigen jedoch den Stufe-2-Wert von 40 µg/l um 50 %. Im Rahmen des 6-stündigen Pumpversuchs wurden ca. 3.870 mg LHKW ausgetragen. Dabei handelt es sich hauptsächlich um Tetrachlorethen (ca. 60 %), sowie untergeordnet um Trichlorethen bzw. cis 1,2-Dichlorethen. Anhand der Entwicklung der Schadstoffkonzentration im Verlauf des Pumpversuchs kann davon ausgegangen werden, dass die Grundwassermessstelle im Randbereich einer LHKW-Fahne platziert ist. An GWM 3, die sich im Anstrom der GWM 2 befindet, wurden ebenfalls relevante LHKW-Konzentrationen nachgewiesen, die zwar geringer sind (< Stufe-2-Wert), jedoch im Verlauf des Pumpversuchs ansteigen. Der LHKW-Austrag beläuft sich an dieser Messstelle im Rahmen des Pumpversuchs auf ca. 773 mg.

An GWM 4 wurden geringe, jedoch leicht ansteigende LHKW unterhalb des Stufe-1-Wertes nachgewiesen. Es ist davon auszugehen, dass sich die LHKW-Quelle im südlichen Bereich der Liegenschaft befindet.

Auch an der nördlichen GWM 1 wurden LHKW-Konzentrationen festgestellt, die den Stufe-1-Wert um ca. 100 % übersteigen und im Verlauf des Pumpversuchs leicht ansteigen. Der LHKW-Austrag beläuft sich an dieser Messstelle im Rahmen des Pumpversuchs auf ca. 2.163 mg.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass bzgl. der in den Proben des Auffüllungshorizonts sowie im anstehenden Boden (Übergang zur grundwassergesättigten Bodenzone) nachgewiesenen Belastungen mit

Schwermetallen und Arsen in Feststoffproben keine Grundwassergefährdung besteht, da die Eluatuntersuchungen keine erhöhten Werte ergaben. Soweit es den grundwasserungesättigten Bereich der künstlichen Auffüllung betrifft, liegt auch hinsichtlich der PAK keine Grundwassergefährdung vor, da diese i.d.R. nur eine geringe Wasserlöslichkeit aufweisen. An den Stellen, wo die PAK in das Grundwasser hineinreichen, können diese aufgrund der LHKW im Grundwasser gelöst und mobilisiert werden. In jedem Falle sind nur geringe Schadstofffrachten zu erwarten, die Sanierungsmaßnahmen nicht erforderlich machen. Es wird davon ausgegangen, dass bei Bauvorhaben große Teile der künstlichen Auffüllung ohnehin entfernt werden. In diesem Fall ist für das ausgehobene Material eine abfallrechtliche Einstufung erforderlich. Im Rahmen der Orientierenden Erkundung vom 11.04.2017 wurde bereits eine entsprechende Grobkostenschätzung der schadstoffbezogenen Kosten für die Entsorgung der Auffüllungen vorgenommen.

Was die Parameter LHKW und PAK betrifft, wurde jeweils der Stufe 2-Wert im Grundwasser überschritten. Gemäß LfW-Merkblatt 3.8/1 ist bei Konzentrationen über dem Stufe-2-Wert i. d. Regel eine Grundwassersanierung erforderlich. Im vorliegenden Fall besteht Klärungsbedarf hinsichtlich der Herkunft der LHKW und hinsichtlich der Frage, inwieweit bei einer evtl. durchzuführenden Bauwasserhaltung das abgepumpte Wasser gereinigt werden muss.

Die Verteilung der LHKW-Konzentrationen über die untersuchte Fläche weist auf eine flächige Verteilung der LHKW hin. Da auf dem Grundstück selbst eine LHKW-Schadstoffquelle ausgeschlossen wird (auch nicht von der ehemaligen Tankstelle), wird von einer LHKW-Fahne, die das Grundstück in Süd-Nord-Richtung durchzieht, ausgegangen. Mit großer Wahrscheinlichkeit handelt es sich um die Fahne eines LHKW-Schadens im Bereich des City-Centers in der Alexanderstraße. Dort wurde bei Grundwasseruntersuchungen im Jahre 2001 eine Belastung mit ca. 500 µg LHKW/l festgestellt, mit den Hauptkomponenten PER, TRI und TCM (Tetrachlormethan; Bericht Porst & Partner vom 21.01.2002). Die Zusammensetzung der LHKW mit PER und TRI wurde auch in der Mühlstraße festgestellt. Ein weiterer Hinweis auf eine Fahne geben auch die relativ hohen Konzentrationen des Abbauproduktes cis 1,2-Dichlorethen. Es muss davon ausgegangen werden, dass der LHKW-Schaden unter dem City-Center eine Schadstofffahne von Süd nach Nord bedingt.

Im Rahmen einer Bauwasserhaltung muss somit aufgrund einer zu erwartenden Abreinigung des Grundwassers mit erhöhten Kosten (ca. EUR 5.000 bis 10.000) gerechnet werden.

R & H Umwelt GmbH
Nürnberg, 31.08.2018

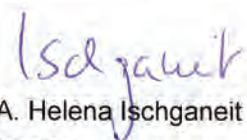
Bearbeiterin:



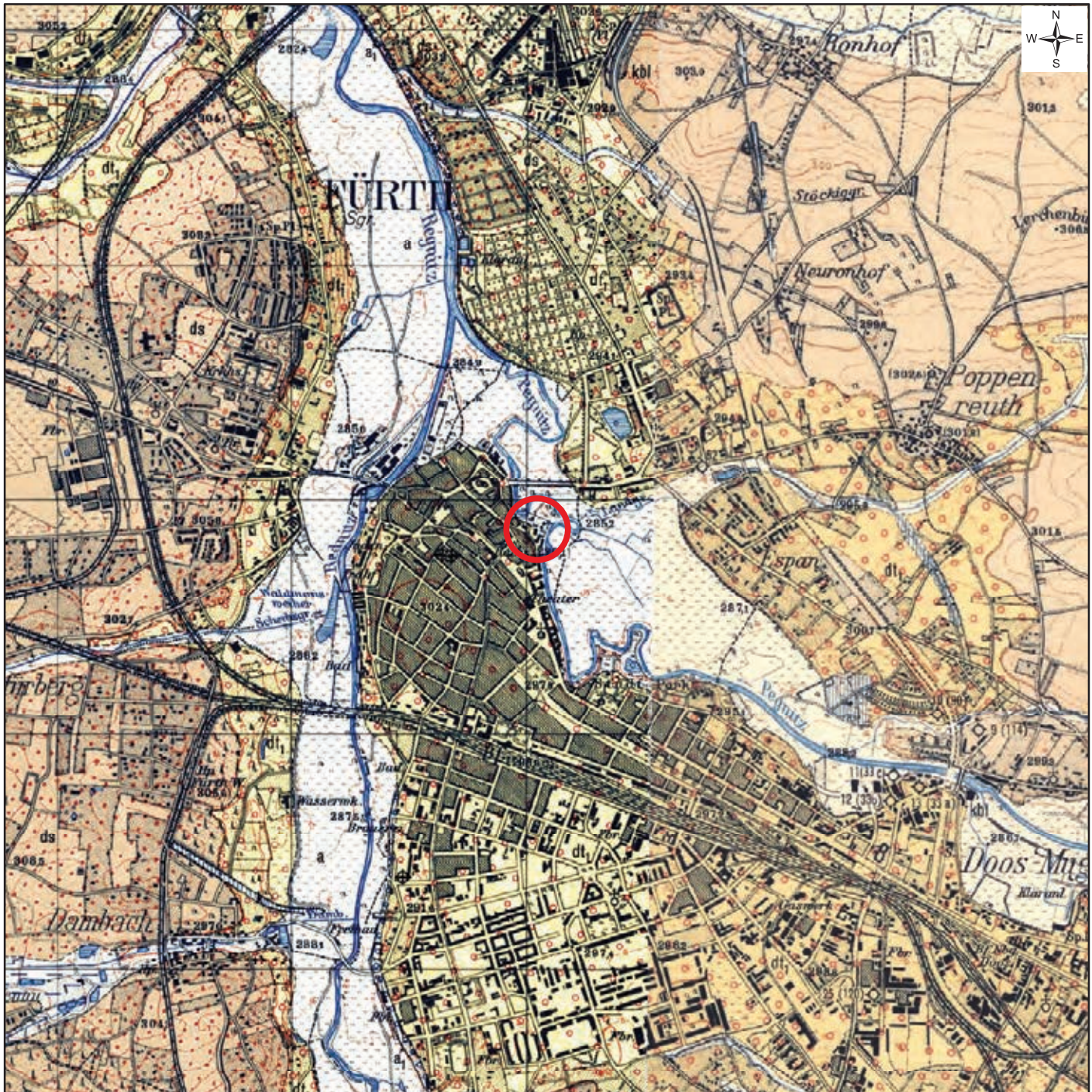
i.V. Jörg Hußnatter
Fachgruppenleiter Erkundung
Sachverständiger nach § 18 BBodSchG



i.A. Dr. Reinhard Rätze
Dipl. Geol.
SV 2 SV gem. § 18 BBodSchG
SG 2 und SG 5



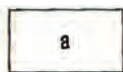
i.A. Helena Ischganeit
Dipl. Geol.



Legende

 Untersuchungsgebiet

Talböden



Hauptterrasse



Nr.	Änderungen	geänd. am	Bearbeiter	gepr. am	Projektleiter
Vorhaben:		Anlage:	2	Maßstab:	1:25.000
Detailerkundung auf der Liegenschaft Mühlstraße 21-31 in Fürth			Datum	Name	Unterschrift
Auftraggeber:		entwickelt	17.05.2018	H. Ischganeit	
Untersuchungsort:		gezeichnet	17.05.2018	H. Vasegh	
		geprüft	17.05.2018	H. Ischganeit	
Geologische Karte		R & H Umwelt GmbH Zentrale Schnorrstraße 5a 90471 Nürnberg Telefon 0911 86 88-10 info@rh-umwelt.de		 R&H UMWELT	



Legende

● Grundwassermessstellen, geplant

407,65 Grundwasserstand in müNN

Flst.-Nr. 185, Gmkg. Fürth

➔ Grundwasserfließrichtung

Grundwassergleichen
(Betriebswasserspiegel vom 05.04.2018)

0 8 16 24 32
Meter

Kartengrundlage: OpenStreetMap

Nr.	Änderungen	geänd. am	Bearbeiter	gepr. am	Projektleiter
Vorhaben:		Anlage:	3	Maßstab:	1:750
Detailerkundung auf der Liegenschaft Mühlstraße 21-31 in Fürth			Datum	Name	Unterschrift
Auftraggeber:		entwickelt	04.05.2018	H. Ischganeit	
Untersuchungsort:		gezeichnet	04.05.2018	H. Vasegh	
Mühlstraße 21-31 in Fürth		geprüft	04.05.2018	H. Ischganeit	
Grundwassergleichenplan vom 05.04.2018		R & H Umwelt GmbH Zentrale Schnorrstraße 5a 90471 Nürnberg Telefon 0911 86 88-10 info@rh-umwelt.de			

Analytik Institut Rietzler GmbH | Schnorrstraße 5a | 90471 Nürnberg

R & H Umwelt GmbH
Schnorrstr. 5a
90471 Nürnberg

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Nürnberg
Schnorrstraße 5a
90471 Nürnberg

Telefon 0911 86 88-20

Telefax 0911 86 88-222

labor-nuernberg@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

PRÜFBERICHT AB1802648/STAFU1HI-gc

Auftraggeber: Stadt Fürth Liegenschaftsamt
Auftraggeber Adresse: Königsplatz 1, 90762 Fürth
Ihr Zeichen: 17A1046
Probennehmer: Frau Ischganeit / R&H
Probenahmedatum: 14.03.2018 - 16.03.2018
Probeneingangsdatum: 14.03.2018 - 16.03.2018
Prüfzeitraum: 14.03.2018 - 27.03.2018

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			GWM4 0,4-1,3	GWM3 3,25-3,5
Labornummer			AP1811294	AP1811295
Probenahmedatum			16.03.2018	14.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit		
Trockenrückstand	DIN ISO 14046:2007-03*	Gew%	92,1	87,2
Fraktion <2.0mm	DIN ISO 11277:2002-06*	Gew%	81,1	68,2
KW-Index	DIN ISO 15703:2011-09*	mg/kg TS	<50	<50

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugfessern nach
ASTM A307

Messzelle nach
DIN EN 12568

Untersuchungsstelle nach
DIN EN 12568

Untersuchungsstelle nach
DIN EN 12568

Untersuchungsstelle nach
DIN EN 12568

Zertifiziert nach
DIN EN 12568

Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025


Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			GWM4 0,4-1,3	GWM3 3,25-3,5
Labornummer			AP1811294	AP1811295
Probenahmedatum			16.03.2018	14.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit		
Metalle				
Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (E29: 2005-02)	mg/kg TS	2	2
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29: 2005-02)	mg/kg TS	11	10
Barium	DIN EN ISO 17294-2 (E29: 2005-02)	mg/kg TS	85	81
Beryllium	DIN EN ISO 17294-2 (E29: 2005-02)	mg/kg TS	<0,5	<0,5
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29: 2005-02)	mg/kg TS	140	110
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29: 2005-02)	mg/kg TS	88	96
Quecksilber	DIN EN ISO 12645 2012-06	mg/kg TS	3,2	1,3
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29: 2005-02)	mg/kg TS	72	1.900
Zinn	DIN ISO 22035 2009-06	mg/kg TS	39	11

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			GWM4 0,4-1,3	GWM3 3,25-3,5
Labornummer			AP1811294	AP1811295
Probenahmedatum			16.03.2018	14.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit		
PAK				
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01	0,031
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01	0,026
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,077	0,3
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,025	0,091
Fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,22	0,46
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,18	0,39
Benz(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,13	0,19
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,13	0,18
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,12	0,16
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,12	0,17
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,16	0,24
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,014	0,019
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,086	0,11
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,085	0,13
Summe PAK	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	1,35	2,50

Matrix Feststoff: Analytik Metalle im Aufschluss nach DIN ISO 11466.

Analytik Institut Rietzler GmbH, Nürnberg, den 27.03.2018



A. Matthias Köhler
M.Sc. Geowissenschaften
- stellv. Laborleiter -

Analytik Institut Rietzler GmbH, Schnorrstraße 5a 90471 Nürnberg

R & H Umwelt GmbH
Schnorrstr. 5a
90471 Nürnberg

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Nürnberg
Schnorrstraße 5a
90471 Nürnberg

Telefon 0911 86 88-20
Telefax 0911 86 88-222

labor-nuernberg@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

PRÜFBERICHT AB1802648-1/STAFU1HI-gc

Auftraggeber: Stadt Fürth Liegenschaftsamt
Auftraggeber Adresse: Königsplatz 1, 90762 Fürth
Ihr Zeichen: 17A1046
Probenehmer: Frau Ischganeit / R&H
Probenahmedatum: 16.03.2018
Probeneingangdatum: 16.03.2018
Prüfzeitraum: 16.03.2018 - 24.04.2018

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			GWM4 0,4-1,3
Labornummer			AP1811294
Probenahmedatum			16.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit	
Trockenrückstand	DIN ISO 14348:2003-03*	Gew%	92,1
Fraktion <2,0mm	DIN ISO 11277:2002-06*	Gew%	81,1
KW Index	DIN ISO 15703:2011-09*	mg/kg TS	<50

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflators nicht auszugsweise veröffentlicht werden.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben. Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugestanden nach Abf. 4 Nr. 11 Anlage 1	Untersuchungsmethode nach § 18 BBodSchV	Untersuchungsmethode nach § 6 Abs. 5 der Abf. 4 Nr. 11 Anlage 1	Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17020
Messmethode nach § 73a BBodSchV, § 42 BImSchV	Untersuchungsmethode nach § 15 Abs. 4 TronSchV	Zertifiziert nach AQS-1 und AQS-2 Bayern	



Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			GWM4 0,4-1,3
Labornummer			AP1811294
Probenahmedatum			16.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit	
Metalle			
Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	2
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	11
Barium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	85
Beryllium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	<0,5
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	140
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	88
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08*	mg/kg TS	3,2
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	72
Zinn	DIN ISO 22036:2008-06*	mg/kg TS	39

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			GWM4 0,4-1,3
Labornummer			AP1811294
Probenahmedatum			16.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürt
Parameter	Methode	Einheit	
PAK			
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,077
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,025
Fluoranthen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,22
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,18
Benz(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,13
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,13
Benzo(b)fluoranthen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,12
Benzo(k)fluoranthen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,12
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,16
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,014
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,086
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,085
Summe PAK	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	1,35

Untersuchungsergebnis Eluat DIN EN 12457-4:2003-01

Probenbezeichnung			GWM4 0,4-1,3
Labornummer			AP1817224
Probenahmedatum			18.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit	
Metalle			
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/l	0,077
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/l	0,003
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-06*	mg/l	0,0007

Matrix Feststoff: Analytik Metalle im Aufschluss nach DIN ISO 11466:1997-06.

Analytik Institut Rietzler GmbH, Nürnberg, den 24.04.2018



i. A. Yvonne Schwenger
M.Sc. angewandte Chemie
- Laborleiterin -

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			GWM3 3,25-3,5
Labornummer			AP1811295
Probenahmedatum			14.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit	
Metalle			
Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	2
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	10
Barium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	81
Beryllium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	<0,5
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	110
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	96
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08*	mg/kg TS	1,3
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	1.900
Zinn	DIN ISO 22036:2009-06*	mg/kg TS	11

Untersuchungsergebnis Feststoff

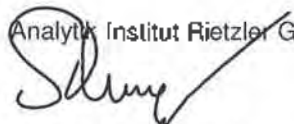
Probenbezeichnung			GWM3 3,25-3,5
Labornummer			AP1811295
Probenahmedatum			14.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit	
PAK			
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,031
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,026
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,3
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,091
Fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,46
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,39
Benz(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,19
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,18
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,16
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,17
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,24
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,019
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,11
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,13
Summe PAK	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	2,50

Untersuchungsergebnis Eluat DIN EN 12457-4:2003-01

Probenbezeichnung			GWM3 3,25-3,5
Labornummer			AP1817225
Probenahmedatum			14.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit	
Metalle			
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E23): 2005-02*	mg/l	0,015
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E23): 2005-02*	mg/l	0,002
Quecksilber	DIN EN ISO 12846-2012-08*	mg/l	0,0001
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E23): 2005-02*	mg/l	0,01

Matrix Feststoff: Analytik Metalle im Aufschluss nach DIN ISO 11466:1997-06.

Analytik Institut Rietzler GmbH, Nürnberg, den 24.04.2018



i. A. Yvonne Schwenger
M.Sc. angewandte Chemie
- Laborleiterin -

Analytik Institut Rietzler GmbH | Schnorrstraße 5a | 90471 Nürnberg

R & H Umwelt GmbH
Schnorrstr. 5a
90471 Nürnberg

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Nürnberg
Schnorrstraße 5a
90471 Nürnberg

Telefon 0911 85 88-20
Telefax 0911 85 85-222

labor-nuernberg@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

PRÜFBERICHT AB1803088/STAFU1HI-sk

Auftraggeber: Stadt Fürth Liegenschaftsamt
Auftraggeber Adresse: Königsplatz 1, 90762 Fürth
Ihr Zeichen: 17A1046
Probenehmer: Frau Ischganeit / R&H
Probenahmedatum: 26.03.2018
Probeneingangdatum: 26.03.2018
Prüfzeitraum: 26.03.2018 - 04.04.2018

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			GWM1 2,4-2,7	GWM2 2,0-2,2
Labornummer			AP1813316	AP1813317
Probenahmedatum			26.03.2018	26.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit		
Trockenrückstand	DIN ISO 14346:2007-03	Gew%	83,0	92,4
Fraktion <2,0mm	DIN ISO 11277:2007-09	Gew%	97,5	74,2
KW-Index	DIN ISO 16103:2011-09	mg/kg TS	<50	240

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugabe von nach
AbfKorV, BImSchV
Messstelle nach
§29b BImSchG, §42 BImSchV

Untersuchungsstelle nach
§1a Bundes-ImS
Untersuchungsstelle nach
§15 Abs. 4 TrinkwV

Untersuchungsstelle nach
§6 Abs. 6 der Allhvorverordnung
Zertifiziert nach
AUS-Leistungs Bayern

Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025

DAKKS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14501-01-00

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			GWM1 2,4-2,7	GWM2 2,0-2,2
Labornummer			AP1813316	AP1813317
Probenahmedatum			26.03.2018	26.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit		
Metalle				
Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/kg TS	7	3
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/kg TS	18	9
Barium	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/kg TS	110	110
Beryllium	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/kg TS	0,9	<0,5
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/kg TS	260	130
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/kg TS	210	170
Quecksilber	DIN EN ISO 12646:2017-08*	mg/kg TS	1,2	2,6
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/kg TS	320	330
Zinn	DIN ISO 22036:2009-06*	mg/kg TS	33	27

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			GWM1 2,4-2,7	GWM2 2,0-2,2
Labornummer			AP1813316	AP1813317
Probenahmedatum			26.03.2018	26.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit		
PAK				
Naphthalin	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,2
Acenaphthylen	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	<0,01	2,38
Acenaphthen	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	<0,01	0,71
Fluoren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	<0,01	1,95
Phenanthren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,028	30,3
Anthracen	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	<0,01	9,31
Fluoranthren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,048	55,2
Pyren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,037	49,8
Benz(a)anthracen	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,029	27,1
Chrysen	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,029	20,6
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,034	24,9
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,03	19,5
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,033	30,3
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	<0,01	2,16
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,023	15,2
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,033	22,7
Summe PAK	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,324	312

Matrix Feststoff. Analytik Metalle im Aufschluss nach DIN ISO 11466.

Analytik Institut Rietzler GmbH, Nürnberg, den 04.04.2018



A. Matthias Köhler
M.Sc. Geowissenschaften
- stellv. Laborleiter -



AIR
ANALYTIK

Analytik Institut Rietzler GmbH | Schnorrstraße 5a | 90471 Nürnberg

R & H Umwelt GmbH
Schnorrstr. 5a
90471 Nürnberg

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Nürnberg
Schnorrstraße 5a
90471 Nürnberg

Telefon 0911 86 88-20
Telefax 0911 86 88-222

labor-nuernberg@netzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

PRÜFBERICHT AB1803088-1/STAFU1HI-gc

Auftraggeber: Stadt Fürth Liegenschaftsamt
Auftraggeber Adresse: Königsplatz 1, 90762 Fürth
Ihr Zeichen: 17A1046
Probennehmer: Frau Ischganeit / R&H
Probenahmedatum: 26.03.2018
Probeneingangsdatum: 26.03.2018
Prüfzeitraum: 26.03.2018 - 23.04.2018

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			GWM1 2,4-2,7
Labornummer			AP1813316
Probenahmedatum			26.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit	
Trockenrückstand	DIN ISO 14346:2007-03*	Gew%	83,0
Fraktion <2,0mm	DIN ISO 11277:2002-08*	Gew%	97,5
KW-Index	DIN ISO 16703:2011-09*	mg/kg TS	<50

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben. | Die Akkreditierung gilt für alle im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach
AbfKlärV, DüngeV

Untersuchungsstelle nach
§18 BBodSchV

Untersuchungsstelle nach
§1 Abs. 5 der Allhobverordnung

Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025

Messstelle nach
§29b BImSchG §42 BImSchV

Untersuchungsstelle nach
§5 Abs. 4 TrinkwV

Zertifiziert nach
AQS-Leistungs Bayern



Geschäftsführer
Andreas Holzmüller

Starkasche No. 10000
IBAN: DE44 2512 0510 0004 4434 44
BIC: BFSW33HAN

Geschäftsbereich Ansbach
IBAN: DE25 2512 0510 0005 1415 17
BIC: BFSW33HAN

Anlagenort Nürnberg
HRB 21424
USt-IdNr. DE 214066411
Steuernr. 231/12159118

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			GWM1 2,4-2,7
Labornummer			AP1813316
Probenahmedatum			26.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit	
Metalle			
Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	7
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	18
Barium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	110
Beryllium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	0,9
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	260
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	210
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-06*	mg/kg TS	1,2
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	320
Zinn	DIN ISO 22335:2009-06*	mg/kg TS	33

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			GWM1 2,4-2,7
Labornummer			AP1813316
Probenahmedatum			26.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit	
PAK			
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01
Acenaphthilen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,028
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01
Fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,048
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,037
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,029
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,029
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,034
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,03
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,033
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,023
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,033
Summe PAK	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,324

Untersuchungsergebnis Eluat DIN EN 12457-4:2003-01

Probenbezeichnung			GWM1 2,4-2,7
Labornummer			AP1817226
Probenahmedatum			26.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit	
Metalle			
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/l	0,009
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/l	0,010
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/l	0,016

Matrix Feststoff: Analytik Metalle im Aufschluss nach DIN ISO 11466:1997-06.

Analytik Institut Rietzler GmbH, Nürnberg, den 24.04.2018



i. V. Stephan Fahmayr
Dipl.-Ing. (FH)
- Standortleiter -

R & H Umwelt GmbH
Schnorrstr. 5a
90471 Nürnberg

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Nürnberg
Schnorrstraße 5a
90471 Nürnberg

Telefon 0911 86 88-20
Telefax 0911 86 88-222

labor-nuernberg@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

PRÜFBERICHT AB1803088-2/STAFU1HI-gc

Auftraggeber: Stadt Fürth Liegenschaftsamt
Auftraggeber Adresse: Königsplatz 1, 90762 Fürth
Ihr Zeichen: 17A1046
Probenahmer: Frau Ischganeit / R&H
Probenahmedatum: 26.03.2018
Probeneingangdatum: 26.03.2018
Prüfzeitraum: 26.03.2018 - 24.04.2018

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			GWM2 2,0-2,2
Labornummer			AP1813317
Probenahmedatum			26.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit	
Trockenrückstand	DIN ISO 14346:2007-03*	Gew%	92,4
Fraktion <2,0mm	DIN ISO 11277:2002-06*	Gew%	74,2
KW-Index	DIN ISO 15703:2011-09*	mg/kg TS	240

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugekauft nach
Anhang 11, Trümp
Messstelle nach
§ 20b DImSchG § 42 B ImSchV

Untersuchungsstelle nach
§ 13 DImSchG
Untersuchungsstelle nach
§ 15 Abs. 4 TrinkwV

Untersuchungsstelle nach
§ 6 Abs. 6 der Alltagsverordnung
Zertifiziert nach
AQ5-Leistungs Bayern

Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025

DAKKS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14501-01-00

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			GWM2 2,0-2,2
Labornummer			AP1813317
Probenahmedatum			26.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit	
Metalle			
Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	3
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	9
Barium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	110
Beryllium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	<0,5
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	130
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	170
Quecksilber	DIN EN ISO 12840:2012-08*	mg/kg TS	2,6
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	330
Zinn	DIN ISO 22036:2009-06*	mg/kg TS	27

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			GWM2 2,0-2,2
Labornummer			AP1813317
Probenahmedatum			26.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit	
PAK			
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	<0,2
Acenaphthylene	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	2,38
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,71
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	1,95
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	30,3
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	9,31
Fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	55,2
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	49,8
Benz(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	27,1
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	20,6
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	24,9
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	19,5
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	30,3
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	2,16
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	15,2
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	22,7
Summe PAK	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	312

Untersuchungsergebnis Eluat DIN EN 12457-4:2003-01

Probenbezeichnung			GWM2 2,0-2,2
Labornummer			AP1817227
Probenahmedatum			26.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit	
Metalle			
Blei	DIN EN ISO 17244-2 (E29:2005-02)	mg/l	0,007
Kupfer	DIN EN ISO 17244-2 (E29:2005-02)	mg/l	0,030
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-09	ng/l	0,0002
PAK			
Naphthalin	DIN EN ISO 17993 (F18:2004-03)	µg/l	0,05
Acenaphthylen	DIN EN ISO 17993 (F18:2004-03)	µg/l	<0,05
Acenaphthen	DIN EN ISO 17993 (F18:2004-03)	µg/l	<0,01
Fluoren	DIN EN ISO 17993 (F18:2004-03)	µg/l	<0,01
Phenanthren	DIN EN ISO 17993 (F18:2004-03)	µg/l	0,25
Anthracen	DIN EN ISO 17993 (F18:2004-03)	µg/l	0,07
Fluoranthren	DIN EN ISO 17993 (F18:2004-03)	µg/l	0,98
Pyren	DIN EN ISO 17993 (F18:2004-03)	µg/l	0,94
Benzo(a)anthracen	DIN EN ISO 17993 (F18:2004-03)	µg/l	0,29
Chrysen	DIN EN ISO 17993 (F18:2004-03)	µg/l	0,19
Benzo(b)fluoranthren	DIN EN ISO 17993 (F18:2004-03)	µg/l	0,20
Benzo(k)fluoranthren	DIN EN ISO 17993 (F18:2004-03)	µg/l	0,07
Benzo(a)pyren	DIN EN ISO 17993 (F18:2004-03)	µg/l	0,16
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN EN ISO 17993 (F18:2004-03)	µg/l	0,01
Benzo(g,h,i)perylene	DIN EN ISO 17993 (F18:2004-03)	µg/l	0,06
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN EN ISO 17993 (F18:2004-03)	µg/l	0,05
Summe PAK	DIN EN ISO 17993 (F18:2004-03)	µg/l	3,34

Matrix Feststoff: Analytik Metalle im Aufschluss nach DIN ISO 11466:1997-06.

Analytik Institut Rietzler GmbH, Nürnberg, den 24.04.2018



i. V. Stephan Fahmayr

Dipl.-Ing. (FH)

- Standortleiter -

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüfabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben. Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.



Analytik Institut Rietzler GmbH | Schnorrstraße 5a | 90471 Nürnberg

R & H Umwelt GmbH
Schnorrstr. 5a
90471 Nürnberg

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Nürnberg
Schnorrstraße 5a
90471 Nürnberg

Telefon 0911 86 88-20
Telefax 0911 86 88-222

labor-nuernberg@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

PRÜFBERICHT AB1803930-A/STAFU1HI-hk

Auftraggeber: Stadt Fürth Liegenschaftsamt
Auftraggeber Adresse: Königsplatz 1, 90762 Fürth
Probenahmeort: 17A1046
Probenehmer: Frau Ischganait / R&H
Probenahmedatum: 14.03.2018 - 26.03.2018
Probeneingangsdatum: 14.03.2018 - 26.03.2018
Prüfzeitraum: 14.03.2018 - 24.04.2018

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			GWM1 2,7-3,2	GWM4 1,3-2,0
Labornummer			AP1817241	AP1817244
Probenahmedatum			26.03.2018	16.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit		
Trockenrückstand	DN ISO 14346:2007 G1	Gew%	93,3	93,5
Fraktion <2,0mm	DN 19747:2009 G1	Gew%	89,9	85,7

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben. Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach
ALFArV, JungsV
Messstelle nach
§29u BImSchG, §42 BImSchV

Untersuchungsstelle nach
§10 BImSchG
Untersuchungsstelle nach
§10 A, §4 TrinkwV

Untersuchungsstelle nach
§6 Abs. 6 der Altlastverordnung
Zertifiziert nach
AGS-Leiststelle Bayern

Akkreditiert nach
DIN EN ISO 15189:2013



Geschäftsführung
Armin Hofmann

Spezialbank Nürnberg
IBAN: DE42 7605 0160 0004 4033 33
SWIFT-BIC: SPSN3333

Gesamtbank Ansbach
IBAN: DE25 7606 0000 0000 1416 77
SWIFT-BIC: ANSB33HAN5

Amtsgericht Nürnberg
HRB 21251
USt-IdNr: DE25073111
Stempel Nr. 201/21/521183

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			GWM1 2,7-3,2	GWM4 1,3-2,0
Labornummer			AP1817241	AP1817244
Probenahmedatum			26.03.2018	16.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit		
Metalle				
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	7	9
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	180	9
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	67	-
Quecksilber	DIN EN ISO 12845:2012-08*	mg/kg TS	-	<0,1

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			GWM2 2,2-3,0
Labornummer			AP1817242
Probenahmedatum			26.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21 31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit	
Trockenrückstand	DIN ISO 14345:2007-03	Gew%	78,4
Fraktion <2,0mm	DIN 19747:2009-07	Gew%	98,3
KW-Index	DIN ISO 16703:2014-05	mg/kg TS	<50
Metalle			
Blei	DIN EN ISO 11794-2 (E29):2005-07	mg/kg TS	150
Kupfer	DIN EN ISO 11794-2 (E29):2005-07	mg/kg TS	180
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08	mg/kg TS	2,6
PAK			
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	<0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	<0,01
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	<0,01
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	<0,01
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	<0,01
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	<0,01
Fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,026
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,023
Benz(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,022
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,024
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,032
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,023
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,027
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,018
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,027
Summe PAK	DIN ISO 18287:2006-05	mg/kg TS	0,222

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			GWM3 3,5-3,9
Labornummer			AP1817243
Probenahmedatum			14.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit	
Trockenrückstand	DIN ISO 14346:2007-03*	Gew%	70,4
Fraktion <2.0mm	DIN 19/41:2009-07*	Gew%	99,1
Metalle			
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	13
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	27
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08*	mg/kg TS	0,1
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	94

Matrix Feststoff: Analytik Metalle im Aufschluss nach DIN ISO 11466:1997-06.

Der Bericht ersetzt Prüfbericht AB1803930 vom 24.04.2018.

Analytik Institut Rietzler GmbH, Nürnberg, den 26.04.2018



i. V. Stephan Fahrmayr
Dipl.-Ing. (FH)
- Standortleiter -

Analytik Institut Rietzler GmbH | Schnorrstraße 5a | 90471 Nürnberg

R & H Umwelt GmbH
Schnorrstr. 5a
90471 Nürnberg

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Nürnberg
Schnorrstraße 5a
90471 Nürnberg

Telefon 0911 85 88-20
Telefax 0911 85 88-222

labor-nuernberg@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

PRÜFBERICHT AB1803087-1/STAFU1HI-gc

Auftraggeber: Stadt Fürth Liegenschaftsamt
Auftraggeber Adresse: Königsplatz 1, 90762 Fürth
Ihr Zeichen: 17A1046
Probennehmer: Frau Ischganeit / R&H
Probenahmedatum: 26.03.2018
Probeneingangsdatum: 26.03.2018
Prüfzeitraum: 26.03.2018 - 03.04.2018

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			MP Bohrgut Probe 1	MP Bohrgut Probe 2
Labornummer			AP1813308	AP1813312
Probenahmedatum			26.03.2018	26.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit		
Trockenrückstand	DIN ISO 14346:2007-03*	Gew%	88,2	85,0
pH-Wert CaCl ₂	DIN ISO 10390:2005-12*		8,03	8,05
EOX	DIN 38414-S17:2007-01*	mg/kg TS	<1	<1
KW-Index	DIN EN 14035:2005-01 i.V.m. LAGA KW04:2009-12*	mg/kg TS	<50	<50
Cyanid, gesamt	DIN ISO 14380:2013-10*	mg/kg TS	<0,5	<0,5

Der Prüfer ist auf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugewechselt vorzulegen.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach
AltKlarV, JungelV

Messstelle nach:
§29b BImSchG, §42 BImSchV

Untersuchungssystem nach
§18 BODestG

Labor nach §13 Abs. 4 TschKwV

Untersuchungsstelle nach
§5 Abs. 5 der Abfahrvorschrift

Zertifiziert nach
AQSL-Systeme Bayern

Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025

 **DAKKS**
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 14501-01-00

Geschäftsführer
Andreas Holmann

Bankkassen Nürnberg
IBAN: DE44 7606 0100 0004 4433 33
BIC: BFSW33HAN

Geldverdienst Anstalt
IBAN: DE25 7056 0000 0000 1415 77
BIC: GDBF33HAN

Amtsgericht Nürnberg
HRB 21251
OBRÜHR, DE238074111
Steuernr. 261/121/531163

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			MP Bohrgut Probe 1	MP Bohrgut Probe 2
Labornummer			AP1813308	AP1813312
Probenahmedatum			26.03.2018	26.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit		
Metalle				
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	5	6
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	28	43
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	<0,2	<0,2
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	9	9
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	46	91
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	9	19
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2004-09*	mg/kg TS	0,4	0,6
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	<0,2	<0,2
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02*	mg/kg TS	63	110
BTEX				
Benzol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Toluol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Ethylbenzol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01
m,p-Xylol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Cumol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01
ortho Xylol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Summe BTEX	DIN 38407-F9-1:1991-05*	mg/kg TS	n.n.	n.n.

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			MP Bohrgut Probe 1	MP Bohrgut Probe 2
Labornummer			AP1813308	AP1813312
Probenahmedatum			26.03.2018	26.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit		
LHKW				
Dichlormethan	DIN EN ISO 22155:2006-07* (HS/GC)	mg/kg TS	<0,01	<0,01
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 22155:2006-07* (HS/GC)	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Trichlormethan	DIN EN ISO 22155:2006-07* (HS/GC)	mg/kg TS	<0,01	<0,01
1,1,1-Trichlorethen	DIN EN ISO 22155:2006-07* (HS/GC)	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 22155:2006-07* (HS/GC)	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Trichlorethen	DIN EN ISO 22155:2006-07* (HS/GC)	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 22155:2006-07* (HS/GC)	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Freon R11	DIN EN ISO 22155:2006-07* (HS/GC)	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Freon R12	DIN EN ISO 22155:2006-07* (HS/GC)	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Freon R113	DIN EN ISO 22155:2006-07* (HS/GC)	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155:2006-07* (HS/GC)	mg/kg TS	n.n.	n.n.

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			MP Bohrgut Probe 1	MP Bohrgut Probe 2
Labornummer			AP1813308	AP1813312
Probenahmedatum			26.03.2018	26.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit		
PAK				
Naphthalin	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,024	0,021
Acenaphthen	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Fluoren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,016	0,019
Phenanthren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,23	0,21
Anthracen	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,071	0,066
Fluoranthren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,43	0,35
Pyren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,39	0,32
Benz(a)anthracen	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,23	0,18
Chrysen	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,18	0,15
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,2	0,16
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,17	0,14
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,25	0,2
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,014	<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,12	0,1
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,19	0,14
Summe PAK	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	2,52	2,06

Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			MP Bohrgut Probe 1	MP Bohrgut Probe 2
Labornummer			AP1813308	AP1813312
Probenahmedatum			26.03.2018	26.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit		
PCB				
PCB 28	DIN 38414-S20:1996-01* (GC-MS)	mg/kg TS	<0,005	<0,005
PCB 52	DIN 38414-S20:1996-01* (GC-MS)	mg/kg TS	<0,005	<0,005
PCB 101	DIN 38414-S20:1996-01* (GC-MS)	mg/kg TS	<0,005	<0,005
PCB 136	DIN 38414-S20:1996-01* (GC-MS)	mg/kg TS	<0,005	<0,005
PCB 153	DIN 38414-S20:1996-01* (GC-MS)	mg/kg TS	<0,005	<0,005
PCB 180	DIN 38414-S20:1996-01* (GC-MS)	mg/kg IS	<0,005	<0,005
Summe PCB BS	DIN 38414-S20:1996-01* (GC-MS)	mg/kg TS	n.n.	n.n.
PCB gesamt (Summe PCB x5)	DIN 38414-S20:1996-01* (GC-MS)	mg/kg TS	n.n.	n.n.

Untersuchungsergebnis Eluat DIN EN 12457-4:2003-01

Probenbezeichnung			MP Bohrgut Probe 1	MP Bohrgut Probe 2
Labornummer			AP1813310	AP1813314
Probenahmedatum			26.03.2018	26.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit		
pH-Wert	DIN 38404 C5:2007-09		8,16	8,26
Messtemperatur pH	-	°C	23,3	23,0
Leitfähigkeit (25 °C)	DIN EN 27088 (C4):1993-11	µS/cm	102	126
Cyanid, gesamt	DIN EN ISO 14403-1 (D2):2012-10	µg/l	<2	<2
Anionen				
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (C20):2009-07	mg/l	4,3	6,3
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (C20):2009-07	mg/l	8,1	15
Metalle				
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02	µg/l	3	2
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02	µg/l	4	3
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02	µg/l	<0,1	<0,1
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02	µg/l	1,8	1,4
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02	µg/l	22	13
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02	µg/l	<2	3
Quecksilber	DIN EN ISO 12446 (F 12):2012-08	µg/l	0,1	<0,1
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02	µg/l	<0,1	<0,1
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2005-02	µg/l	13	<10
Org. Summenparameter				
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402:1999-12	µg/l	<5	<5

n.n. = nicht nachweisbar

Matrix Feststoff; Analytik Metalle im Aufschluss nach DIN ISO 11466.

Analytik Institut Rietzler GmbH, Nürnberg, den 03.04.2018



i. A. Matthias Köhler
M.Sc. Geowissenschaften
- stellv. Laborleiter -

Analytik Institut Rietzler GmbH | Schnorrstraße 5a | 90471 Nürnberg

R & H Umwelt GmbH
Schnorrstr. 5a
90471 Nürnberg

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Nürnberg
Schnorrstraße 5a
90471 Nürnberg

Telefon 0911 86 88-20
Telefax 0911 86 88-222

labor-nuernberg@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

PRÜFBERICHT AB1803087-2/STAFU1HI-gc

Auftraggeber: Stadt Fürth Liegenschaftsamt
Auftraggeber Adresse: Königsplatz 1, 90762 Fürth
Ihr Zeichen: 17A1046
Probennehmer: Frau Ischganeit / R&H
Probenahmedatum: 26.03.2018
Probeneingangsdatum: 26.03.2018
Prüfzeitraum: 26.03.2018 - 03.04.2018

Untersuchungsergebnis Abfall

Probenbezeichnung			MP Bohrgut Probe 1	MP Bohrgut Probe 2
Labornummer			AP1813309	AP1813313
Probenahmedatum			26.03.2018	26.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit		
Trockenrückstand	DIN ISO 14346:2007 / 03*	Gew%	88,2	85,0
Glühverlust	DIN EN 15169:2007 / 05*	%TS	1,9	1,2
TOC	DIN EN 13137:2001 / 12*	%TS	0,4	0,5
Lipophile Stoffe	JAGA KW-04:2009 / 12*	%TS	0,011	<0,01
KW-Index	DIN EN 14639:2005-01 i.V.m. JAGA KW-04:2009-12*	mg/kg TS	<50	<50

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach
AbKlarV, DüngeV

Messstelle nach
§ 20a Bundes-Immissionsschutzgesetz

Untersuchungsstelle nach
§ 18 Bundes-Immissionsschutzgesetz

Laboruntersuchungsstelle nach
§ 15 Abs. 4 Immissionsschutzgesetz

Untersuchungsstelle nach
§ 6 Abs. 6 der Abfallverordnung

Zertifiziert nach
AOS-L e.V. Stele Bayern

Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025

Geschäftsführer:
Arthur Hofmann

Sparkasse Nürnberg
IBAN: DE42 7605 0101 0004 4433 33
SWIFT BIC: SSKN3333 / XXXX

Geldpostbank AG (Lohn)
IBAN: DE26 7650 0060 0000 1416 77
SWIFT BIC: GENOLDF333

Amtsgericht Nürnberg
HRB 2125
USt-IdNr: DE238074111
Steuer Nr. 241/71531162

Untersuchungsergebnis Abfall

Probenbezeichnung			MP Bohrgut Probe 1	MP Bohrgut Probe 2
Labornummer			AP1813309	AP1813313
Probenahmedatum			26.03.2018	26.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit		
BTEX				
Benzol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Toluol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Ethylbenzol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01
m,p-Xylol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Quinol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01
ortho-Xylol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Styrol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Summe BTEX	DIN 38407-F9-1:1991-05*	mg/kg TS	n.n.	n.n.

Untersuchungsergebnis Abfall

Probenbezeichnung			MP Bohrgut Probe 1	MP Bohrgut Probe 2
Labornummer			AP1813309	AP1813313
Probenahmedatum			26.03.2018	26.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit		
PAK				
Naphthalin	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,024	0,021
Acenaphthen	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Fluoren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,016	0,019
Phenanthren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,23	0,21
Anthracen	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,071	0,066
Fluoranthren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,43	0,35
Pyren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,39	0,32
Benz(a)anthracen	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,23	0,18
Chrysen	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,18	0,15
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,2	0,16
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,17	0,14
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,25	0,2
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,014	<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,12	0,1
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	0,19	0,14
Summe PAK	DIN ISO 18287 2006-05*	mg/kg TS	2,52	2,06

Untersuchungsergebnis Abfall

Probenbezeichnung			MP Bohrgut Probe 1	MP Bohrgut Probe 2
Labornummer			AP1813309	AP1813313
Probenahmedatum			26.03.2018	26.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit		
PCB				
PCB 28	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS	<0,005	<0,005
PCB 52	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS	<0,005	<0,005
PCB 101	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS	<0,005	<0,005
PCB 118	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS	<0,005	<0,005
PCB 138	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS	<0,005	<0,005
PCB 153	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS	<0,005	<0,005
PCB 180	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS	<0,005	<0,005
Summe PCB 7 (DepV)	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS	n.n.	n.n.

Untersuchungsergebnis Eluat DIN EN 12457-4:2003-01

Probenbezeichnung			MP Bohrgut Probe 1	MP Bohrgut Probe 2
Labornummer			AP1813311	AP1813315
Probenahmedatum			26.03.2018	26.03.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit		
pH Wert	DIN 38404-C5 2007-09*		8,16	8,26
Messtemperatur pH	-	°C	23,3	23,0
Gesamtgehalt gelöster Feststoffe (TDS)	DIN EN 15216:2006-01*	mg/l	<200	<200
Anionen				
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20) 2009-01*	mg/l	4,3	6,3
Sulfat	DIN EN ISO 10534-1 (D20) 2009-01*	mg/l	8,1	15
Cyanid, freisetzbar	DIN EN ISO 14433-1 (C2) 2012-12*	mg/l	<0,005	<0,005
Fluorid	DIN EN ISO 12504-1 (C20) 2003-01*	mg/l	0,22	0,15
Metalle				
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (F29) 2005-02*	mg/l	0,003	0,002
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (F29) 2005-02*	mg/l	0,004	0,003
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/l	<0,0001	<0,0001
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/l	0,022	0,013
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/l	<0,002	0,003
Quecksilber	DIN EN ISO 12846-2:12-06*	mg/l	0,0001	<0,0001
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (C29) 2005-02*	mg/l	0,01	<0,01
Barium	DIN EN ISO 17294-2 (C29) 2005-02*	mg/l	0,023	0,014
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (F29) 2005-02*	mg/l	0,0018	0,0014
Molybdän	DIN EN ISO 17294-2 (F29) 2005-02*	mg/l	<0,01	<0,01
Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/l	0,003	0,003
Selen	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/l	<0,001	<0,001
Org. Summenparameter				
DOC	EN 1494 (H3) 1997-08*	mg/l	4,8	4,9
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402 1999-12*	mg/l	<0,005	<0,005

n.n. = nicht nachweisbar

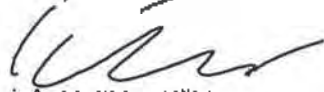
Anlage:

- Probenvorbereitungsprotokoll

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüfabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben. Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Analytik Institut Rietzler GmbH, Nürnberg, den 03.04.2018



i. A. Matthias Köhler
M.Sc. Geowissenschaften
- stellv. Laborleiter -

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747		
Projekt:	STAFU1HI	
Auftraggeber:	Stadt Fürth Liegenschaftsamt	
Auftraggeber Adresse:	Königsplatz 1, 90762 Fürth	
Probenahmeort:	Mühlstr. 21-31, Fürth	
Probenbezeichnung:	MP Bohrgut Probe 1	
Labornummer:	AP1813309	
Probenehmer:	Frau Ischganeit / R&H	
Datum/Uhrzeit der PN:	26.03.2018	
Datum/Uhrzeit Anlieferung:	26.03.2018	
Probengefäß:	PE-Eimer	
Probenvorbereitung:	Siebung:	Teilung:
☐ Sortierung ☒ Zerkleinerung ☒ Trocknung ☐ Siebung ☐ Sonstiges:	Art: Siebschnitt: [mm] Siebdurchgang: [g] Siebrückstand: [g] ☐ Analyse Siebrückstand ☐ Analyse Siebdurchgang ☒ Analyse Gesamt	☐ fraktionierendes Teilen ☒ Kegeln und Vierteln ☐ Cross-riffling ☐ Rotationsteiler ☐ Riffelteiler ☐ Sonstiges:
Trocknung:	Felnzerkleinerung:	
☐ chem. Trocknung ☒ Trocknung 105°C ☒ Lufttrocknung ☐ Gefnertrocknung ☐ Sonstiges	☒ mahlen Endfeinheit: 100 [µm] ☐ schneiden Endfeinheit: [µm] ☐ Sonstiges: ☐ Kontrollsiebung Hinweis: mahlen nur für Metallanalytik	
Prüf- und Rückstellproben:		
Anzahl der Prüfproben: 9		
Probenmenge Rückstellprobe: 3800 [g]		
Bemerkungen/besondere Beobachtungen:		
Probenahme und Probenvorbehandlung vor Ort: siehe Probenahmeprotokoll		



Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747		
Projekt:	STAFU1HI	
Auftraggeber:	Stadt Fürth Liegenschaftsamt	
Auftraggeber Adresse:	Königsplatz 1, 90762 Fürth	
Probenahmeort:	Mühlstr. 21-31, Fürth	
Probenbezeichnung:	MP Bohrgut Probe 2	
Labornummer:	AP1813313	
Probenehmer:	Frau Ischganeit / R&H	
Datum/Uhrzeit der PN:	26.03.2018	
Datum/Uhrzeit Anlieferung:	26.03.2018	
Probengefäß:	PE-Eimer	
Probenvorbereitung:	Siebung:	Teilung:
☐ Sortierung ☒ Zerkleinerung ☒ Trocknung ☐ Siebung ☐ Sonstiges:	Art: Siebschnitt: [mm] Siebdurchgang: [g] Siebrückstand: [g] ☐ Analyse Siebrückstand ☐ Analyse Siebdurchgang ☒ Analyse Gesamt	☐ fraktionierendes Teilen ☒ Kegeln und Vierteln ☐ Cross-riffling ☐ Rotationsteiler ☐ Riffelteiler ☐ Sonstiges:
Trocknung:	Felnzerkleinerung:	
☐ chem. Trocknung ☒ Trocknung 105°C ☒ Lufttrocknung ☐ Gefriertrocknung ☐ Sonstiges	☒ mahlen Endfeinheit: 100 [µm] ☐ schneiden Endfeinheit: [µm] ☐ Sonstiges: ☐ Kontrollsiebung Hinweis: mahlen nur für Metallanalytik	
Prüf- und Rückstellproben:		
Anzahl der Prüfproben: 9		
Probenmenge Rückstellprobe: 3900 [g]		
Bemerkungen/besondere Beobachtungen:		
Probenahme und Probenvorbereitung vor Ort: siehe Probenahmeprotokoll		

Analytik Institut Rietzler GmbH | Schnorrstraße 5a | 90471 Nürnberg

R & H Umwelt GmbH
Schnorrstr. 5a
90471 Nürnberg

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Nürnberg
Schnorrstraße 5a
90471 Nürnberg

Telefon 0911 86 88-20
Telefax 0911 86 88-222

labor-nuernberg@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

PRÜFBERICHT AB1803492/STAFU1HI-hk

Auftraggeber: Stadt Fürth Liegenschaftsamt
Auftraggeber Adresse: Königsplatz 1, 90762 Fürth
Ihr Zeichen: 17A1046
Probenehmer: Herr Seitz / R&H
Probenahmedatum: 05.04.2018
Probeneingangdatum: 05.04.2018 - 06.04.2018
Prüfzeitraum: 05.04.2018 - 13.04.2018

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			GWM4 Beginn PV	GWM4 Mitte PV	GWM4 Ende PV
Labornummer			AP1815392	AP1815393	AP1815394
Probenahmedatum			05.04.2018	05.04.2018	05.04.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit			
Abluttrüb. Stoffe	DIN EN 872 (H33-2005.04)	mg/l	420	19,2	7,8
Ammonium	DIN 38405-ES 1983-10	mg/l	0,119	0,27	<0,02

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben. Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugewiesen nach
Apfk. 21 v. 01.01.2017
Messstelle nach
§ 25b BImSchG, § 42 BImSchV

Untersuchungsstelle nach
§ 14 BImSchG
Untersuchungsstelle nach
§ 14 Abs. 4 Tr. 1 BImSchV

Untersuchungsstelle nach
§ 9 Abs. 6 der Abfahrvorschrift
Zertifiziert nach
AGU Leitstelle Bayern

Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025


Geschäftsführer
Andreas Holzmair

Sparkasse Nürnberg
IBAN: DE42 7005 0101 0004 4433 33
BIC: BFSW33HAN

Gemeinschaftsbank Ansbach
IBAN: DE25 7056 0060 0000 1415 17
BIC: GEBL33HAN

Amtsgericht Nürnberg
HRB 21261
USt. Nr. DE 238974111
Steuern Nr. 24/121/531143

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			GWM4 Beginn PV	GWM4 Mitte PV	GWM4 Ende PV
Labornummer			AP1815392	AP1815393	AP1815394
Probenahmedatum			05.04.2018	05.04.2018	05.04.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit			
Anionen					
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D201:2009-07)	mg/l	330	330	340
Cyanid, gesamt	DIN EN ISO 16403-1 (D201:2012-10)	mg/l	0,005	0,006	0,006
Nitrat	DIN EN ISO 10304-1 (D201:2009-07)	mg/l	48	50	51
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D201:2009-07)	mg/l	70	78	80
Metalle					
Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (E29:2005-02)	mg/l	0,004	0,004	0,004
Arson	DIN EN ISO 17294-2 (E29:2005-02)	mg/l	0,005	0,004	0,004
Barium	DIN EN ISO 17294-2 (E29:2005-02)	mg/l	0,11	0,092	0,094
Beryllium	DIN EN ISO 17294-2 (E29:2005-02)	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29:2005-02)	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29:2005-02)	mg/l	0,009	0,006	0,006
Quecksilber	DIN EN ISO 12454-2/12455-1	mg/l	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29:2005-02)	mg/l	0,03	0,01	0,02
Zinn	DIN EN ISO 11885 (E 201:2009-03)	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Org. Summenparameter					
KW-Index	DIN EN ISO 9177-2 (H1531:2001-07)	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1
BTEX					
Benzol	DIN 38407-F9-1:1991-05	µg/l	<1	<1	<1
Toluol	DIN 38407-F9-1:1991-05	µg/l	<1	<1	<1
Ethylbenzol	DIN 38407-F9-1:1991-05	µg/l	<1	<1	<1
m,p-Xylol	DIN 38407-F9-1:1991-05	µg/l	<1	<1	<1
Cumal	DIN 38407-F9-1:1991-05	µg/l	<1	<1	<1
ortho-Xylol	DIN 38407-F9-1:1991-05	µg/l	<1	<1	<1
Summe BTEX	DIN 38407-F9-1:1991-05	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüfabors nicht auszusagen verwendet werden.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben. Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			GWM4 Beginn PV	GWM4 Mitte PV	GWM4 Ende PV
Labornummer			AP1815392	AP1815393	AP1815394
Probenahmedatum			05.04.2018	05.04.2018	05.04.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit			
LHKW					
Dichlormethan	DIN EN ISO 10300 (F4) 1997-08	µg/l	<1	<1	<1
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 10300 (F4) 1997-08	µg/l	<1	<1	<1
Trichlormethan	DIN EN ISO 10300 (F4) 1997-08	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 10300 (F4) 1997-08	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 10300 (F4) 1997-08	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorethen	DIN EN ISO 10300 (F4) 1997-08	µg/l	0,9	1,2	1,1
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 10300 (F4) 1997-08	µg/l	3,8	6,9	7,1
Freon R11	DIN EN ISO 10300 (F4) 1997-08	µg/l	<1	<1	<1
Freon R12	DIN EN ISO 10300 (F4) 1997-08	µg/l	1,0	1,4	1,5
Freon R113	DIN EN ISO 10300 (F4) 1997-08	µg/l	<1	<1	<1
Summe LHKW	DIN EN ISO 10300 (F4) 1997-08	µg/l	5,7	9,5	9,7

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			GWM4 Beginn PV	GWM4 Mitte PV	GWM4 Ende PV
Labornummer			AP1815392	AP1815393	AP1815394
Probenahmedatum			05.04.2018	05.04.2018	05.04.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit			
PAK					
Naphthalin	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Acenaphthylen	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthen	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoren	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Phenanthren	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	0,01	<0,01	<0,01
Anthracen	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoranthren	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	0,02	<0,01	<0,01
Pyren	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	0,01	<0,01	<0,01
Benz(a)anthracen	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Chrysen	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(b)fluoranthren	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(k)fluoranthren	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyren	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(g,h,i)perphen	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Summe PAK	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	0,04	n.n.	n.n.

n.n. = nicht nachweisbar

Analytik Institut Rietzler GmbH, Nürnberg, den 13.04.2018



i. A. Katharina Ritter
Dr. rer. nat.
- stellv. Laborleitung -

Analytik Institut Rietzler GmbH Schnorrstraße 5a | 90471 Nürnberg

R & H Umwelt GmbH
Schnorrstr. 5a
90471 Nürnberg

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Nürnberg
Schnorrstraße 5a
90471 Nürnberg

Telefon 0911 86 88-20
Telefax 0911 86 88-222

labor-nuernberg@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

PRÜFBERICHT AB1803623/STAFU1HI-pm

Auftraggeber: Stadt Fürth Liegenschaftsamt
Auftraggeber Adresse: Königsplatz 1, 90762 Fürth
Ihr Zeichen: 17A1046
Probenehmer: Herr Seitz / R&H
Probenahmedatum: 09.04.2018
Probeneingangdatum: 09.04.2018
Prüfzeitraum: 09.04.2018 - 16.04.2018

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			GWM1 Beginn PV	GWM1 Mitte PV	GWM1 Ende PV
Labornummer			AP1815818	AP1815819	AP1815820
Probenahmedatum			09.04.2018	09.04.2018	09.04.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit			
Abfiltrierb. Stoffe	DN EN 872 (H2S) 2005-04*	mg/l	103	6,2	2
Ammonium	DN 38406 ES 1983 10*	mg/l	0,03	<0,02	<0,02

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüfabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben. ; Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren

Zugelassen nach
ApKaty, D-angew.

Messstelle nach
§25b BImSchG, §42 BImSchV

Untersuchungsstelle nach
§14 BImSchG

Untersuchungsstelle nach
§15 Abs. 4 TrnwwV

Untersuchungsstelle nach
§6 Abs. 6 der Abfahrvorschrift

Zertifiziert nach
AQS Luftreinhaltung Bayern

Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025


Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 18501-01-00

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			GWM1 Beginn PV	GWM1 Mitte PV	GWM1 Ende PV
Labornummer			AP1815818	AP1815819	AP1815820
Probenahmedatum			09.04.2018	09.04.2018	09.04.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit			
Anionen					
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (J20) 2005-07*	mg/l	260	260	250
Cyanid, gesamt	DIN EN ISO 14403-1 (J2) 2012-10*	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002
Nitrat	DIN EN ISO 10304-1 (J20) 2005-07*	mg/l	28	27	28
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (J20) 2005-07*	mg/l	92	87	87
Metalle					
Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/l	0,001	0,001	0,001
Barium	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/l	0,10	0,096	0,095
Beryllium	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08*	mg/l	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (F29) 2005-02*	mg/l	0,03	0,02	0,02
Zinn	DIN EN ISO 11285-1E 22) 2000-09*	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Org. Summenparameter					
KW-Index	DIN EN ISO 9377-2 (HS3) 2001-07*	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1
BTEX					
Benzol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	µg/l	<1	<1	<1
Toluol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	µg/l	<1	<1	<1
Ethylbenzol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	µg/l	<1	<1	<1
m,p-Xylol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	µg/l	<1	<1	<1
Cumol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	µg/l	<1	<1	<1
ortho-Xylol	DIN 38407-F9-1:1991-05*	µg/l	<1	<1	<1
Summe BTEX	DIN 38407-F9-1:1991-05*	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise veröffentlicht werden.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			GWM1 Beginn PV	GWM1 Mitte PV	GWM1 Ende PV
Labornummer			AP1815818	AP1815819	AP1815820
Probenahmedatum			09.04.2018	09.04.2018	09.04.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit			
LHKW					
Dichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4) 1997-08*	µg/l	<1	<1	<1
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4) 1997-08*	µg/l	2,4	2,2	2,6
Trichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4) 1997-08*	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 10301 (F4) 1997-08*	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4) 1997-08*	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4) 1997-08*	µg/l	7,1	7,3	7,8
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4) 1997-08*	µg/l	11	11	12
Freon R11	DIN EN ISO 10301 (F4) 1997-08*	µg/l	<1	<1	<1
Freon R12	DIN EN ISO 10301 (F4) 1997-08*	µg/l	<1	<1	<1
Freon R113	DIN EN ISO 10301 (F4) 1997-08*	µg/l	<1	<1	<1
Summe LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4) 1997-08*	µg/l	20,5	20,5	22,4

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			GWM1 Beginn PV	GWM1 Mitte PV	GWM1 Ende PV
Labornummer			AP1815818	AP1815819	AP1815820
Probenahmedatum			09.04.2018	09.04.2018	09.04.2018
Probenahmestort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit			
PAK					
Naphthalin	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	0,01	<0,01	0,01
Acenaphthylen	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	0,11	0,10	0,12
Acenaphthen	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoren	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Phenanthren	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	0,02	<0,01	<0,01
Anthracen	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoranthren	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	0,04	<0,01	<0,01
Pyren	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	0,02	<0,01	<0,01
Benzo(a)anthracen	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Chrysen	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(b)fluoranthren	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	0,02	<0,01	<0,01
Benzo(k)fluoranthren	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyren	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Summe PAK	DIN EN ISO 17993 (F18): 2004-03	µg/l	0,22	0,1	0,13

n.n. = nicht nachweisbar

GWM1 Beginn PV (Labornummer: AP1815818):

Abfiltrierbare Stoffe: Ergebnis plausibel, da Bodensatz vorhanden.

Analytik Institut Rietzler GmbH, Nürnberg, den 17.04.2018



i. V. Stephan Fahrmayr
Dipl.-Ing. (FH)
- Standortleiter -

Analytik Institut Rietzler GmbH | Schnorrstraße 5a | 90471 Nürnberg

R & H Umwelt GmbH
Schnorrstr. 5a
90471 Nürnberg

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Nürnberg
Schnorrstraße 5a
90471 Nürnberg

Telefon 0911 86 88-20
Telefax 0911 86 88-222

labor-nuernberg@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

PRÜFBERICHT AB1803954/STAFU1HI-gc

Auftraggeber: Stadt Fürth Liegenschaftsamt
Auftraggeber Adresse: Königsplatz 1, 90762 Fürth
Ihr Zeichen: 17A1046
Probenehmer: Herr Seitz / R&H
Probenahmedatum: 16.04.2018
Probeneingangsdatum: 17.04.2018
Prüfzeitraum: 17.04.2018 - 24.04.2018

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			GWM3 Beginn PV	GWM3 Mitte PV	GWM3 Ende PV
Labornummer			AP1817333	AP1817334	AP1817335
Probenahmedatum			16.04.2018	16.04.2018	16.04.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit			
Abfiltrierb. Stoffe	DIN EN 872 (+33) 2005-04*	mg/l	42,7	16,2	59,2
Ammonium	DIN 38406 F5-1983 "D"	mg/l	<0,02	0,6	0,63

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise ververvielfältigt werden.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben. Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach
AbfMtrV, UmwV

Messstelle nach
§296 BImSchG §42 BImSchV

Untersuchungsstelle nach
§10 UllmSchG

Untersuchungsstelle nach
§15 ArbStättV

Untersuchungsstelle nach
§5 Abs. 6 der AbfMtrV-Verordnung

Zertifiziert nach
AQ5 Leitstelle Bayern

Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025


DAKKS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL 34501-01-00

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			GWM3 Beginn PV	GWM3 Mitte PV	GWM3 Ende PV
Labornummer			AP1817333	AP1817334	AP1817335
Probenahmedatum			16.04.2018	16.04.2018	16.04.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit			
Anionen					
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (J20) 2009-07*	mg/l	430	350	330
Cyanid, gesamt	DIN EN ISO 14403-1 (J2) 2012-13*	mg/l	0,005	0,004	0,004
Nitrat	DIN EN ISO 10304-1 (J20) 2009-07*	mg/l	40	31	29
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (J20) 2009-07*	mg/l	72	64	62
Metalle					
Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/l	0,001	<0,001	<0,001
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/l	0,004	0,004	0,004
Barium	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/l	0,073	0,070	0,067
Beryllium	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/l	<0,001	0,002	<0,001
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/l	0,006	0,043	<0,005
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 2012-06*	mg/l	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29) 2005-02*	mg/l	0,02	0,04	0,01
Zinn	DIN EN ISO 11881 (E 72) 2009-03*	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Org. Summenparameter					
KW-Index	DIN EN ISO 9377-2 (H53) 2003-07*	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			GWM3 Beginn PV	GWM3 Mitte PV	GWM3 Ende PV
Labornummer			AP1817333	AP1817334	AP1817335
Probenahmedatum			16.04.2018	16.04.2018	16.04.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit			
LHKW					
Dichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4) 1997:08	µg/l	<1	<1	<1
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4) 1997:08	µg/l	2,0	2,5	2,8
Trichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4) 1997:08	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 10301 (F4) 1997:08	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4) 1997:08	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4) 1997:08	µg/l	1,9	2,8	2,9
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4) 1997:08	µg/l	8,1	12	12
Freon R11	DIN EN ISO 10301 (F4) 1997:08	µg/l	<1	<1	<1
Freon R12	DIN EN ISO 10301 (F4) 1997:08	µg/l	<1	<1	<1
Freon R113	DIN EN ISO 10301 (F4) 1997:08	µg/l	<1	<1	<1
Summe LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4) 1997:08	µg/l	12	17,3	17,7

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			GWM3 Beginn PV	GWM3 Mitte PV	GWM3 Ende PV
Labornummer			AP1817333	AP1817334	AP1817335
Probenahmedatum			16.04.2018	16.04.2018	16.04.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit			
PAK					
Naphthalin	DIN EN ISO 17993 (F 18): 2004-03*	µg/l	0,02	<0,01	0,02
Acenaphthylen	DIN EN ISO 17993 (F 18): 2004-03*	µg/l	0,06	0,05	0,05
Acenaphthen	DIN EN ISO 17993 (F 18): 2004-03*	µg/l	0,06	<0,01	<0,01
Fluoren	DIN EN ISO 17993 (F 18): 2004-03*	µg/l	0,04	<0,01	<0,01
Phenanthren	DIN EN ISO 17993 (F 18): 2004-03*	µg/l	0,54	0,05	0,05
Anthracen	DIN EN ISO 17993 (F 18): 2004-03*	µg/l	0,05	<0,01	0,01
Fluoranthren	DIN EN ISO 17993 (F 18): 2004-03*	µg/l	0,31	0,03	0,09
Pyren	DIN EN ISO 17993 (F 18): 2004-03*	µg/l	0,27	0,02	0,06
Benz(a)anthracen	DIN EN ISO 17993 (F 18): 2004-03*	µg/l	0,16	0,01	0,02
Chrysen	DIN EN ISO 17993 (F 18): 2004-03*	µg/l	0,12	0,01	0,01
Benzo(b)fluoranthren	DIN EN ISO 17993 (F 18): 2004-03*	µg/l	0,13	0,01	0,02
Benzo(k)fluoranthren	DIN EN ISO 17993 (F 18): 2004-03*	µg/l	0,05	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyren	DIN EN ISO 17993 (F 18): 2004-03*	µg/l	0,10	<0,01	0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN EN ISO 17993 (F 18): 2004-03*	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	DIN EN ISO 17993 (F 18): 2004-03*	µg/l	0,08	<0,01	0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN EN ISO 17993 (F 18): 2004-03*	µg/l	0,06	<0,01	<0,01
Summe PAK	DIN EN ISO 17993 (F 18): 2004-03*	µg/l	2,05	0,18	0,35

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			GWM3 Beginn PV	GWM3 Mitte PV	GWM3 Ende PV
Labornummer			AP1817333	AP1817334	AP1817335
Probenahmedatum			16.04.2018	16.04.2018	16.04.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit			
Benzol	DIN 56407-F9-1:1991-05* (GC-MS)	µg/l	<1	<1	<1
Toluol	DIN 56407-F9-1:1991-05* (GC-MS)	µg/l	<1	<1	<1
Ethylbenzol	DIN 56407-F9-1:1991-05* (GC-MS)	µg/l	<1	<1	<1
m,p-Xylol	DIN 56407-F9-1:1991-05* (GC-MS)	µg/l	<1	<1	<1
Cumol	DIN 56407-F9-1:1991-05* (GC-MS)	µg/l	<1	<1	<1
ortho-Xylol	DIN 56407-F9-1:1991-05* (GC-MS)	µg/l	<1	<1	<1
Summe BTEX	DIN 56407-F9-1:1991-05* (GC-MS)	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.

n.n. = nicht nachweisbar

Analytik Institut Rietzler GmbH, Nürnberg, den 24.04.2018



i. A. Katharina Ritter

Dr. rer. nat.

- stellv. Laborleitung -

Analytik Institut Rietzler GmbH, Schnorrstraße 5a | 90471 Nürnberg

R & H Umwelt GmbH
Schnorrstr. 5a
90471 Nürnberg

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Nürnberg
Schnorrstraße 5a
90471 Nürnberg

Telefon 0911 85 88-20
Telefax 0911 85 88-222

labor-nuernberg@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

PRÜFBERICHT AB1804089/STAFU1HI-hk

Auftraggeber: Stadt Fürth Liegenschaftsamt
Auftraggeber Adresse: Königsplatz 1, 90762 Fürth
Ihr Zeichen: 17A1046
Probenehmer: Herr Seitz / R&H
Probenahmedatum: 18.04.2018
Probeneingangdatum: 19.04.2018
Prüfzeitraum: 19.04.2018 - 26.04.2018

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			GWM2 Beginn PV	GWM2 Mitte PV	GWM2 Ende PV
Labornummer			AP1817874	AP1817875	AP1817876
Probenahmedatum			18.04.2018	18.04.2018	18.04.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit			
Abfiltrierb. Stoffe	DIN EN 1577 (HGJ 17003-04)	mg/l	250	17	12
Ammonium	DIN 38406-ES 1993 10 ⁴	mg/l	0,27	0,41	0,3

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben. Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach
AbfKlarV, DinsgV

Messmethode nach
§29b BImSchG, §a2 BImSchV

Untersuchungsstelle nach
§10 BImSchG

Untersuchungsstelle nach
§15 Abs. 4 TrnSchV

Untersuchungsstelle nach
§6 Abs. 6 der Abfallverordnung

Zertifiziert nach
AQ3-Laborien Bayern

Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025



Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			GWM2 Beginn PV	GWM2 Mitte PV	GWM2 Ende PV
Labornummer			AP1817874	AP1817875	AP1817876
Probenahmedatum			18.04.2018	18.04.2018	18.04.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth
Parameter	Methode	Einheit			
Anionen					
Chlorid	DIN EN ISO 10334-1 (D20; 2005-07)	mg/l	230	240	250
Cyanid, gesamt	DIN EN ISO 14403-1 (D2; 2012-10)	mg/l	<0,003	<0,003	<0,003
Nitrat	DIN EN ISO 10304-1 (D20; 2003-07)	mg/l	2,1	3,7	3,9
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20; 2003-07)	mg/l	150	120	110
Metalle					
Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (E29; 2005-02)	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29; 2005-02)	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001
Barium	DIN EN ISO 17294-2 (E29; 2005-02)	mg/l	0,11	0,091	0,10
Beryllium	DIN EN ISO 17294-2 (E29; 2005-02)	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29; 2005-02)	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29; 2005-02)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005
Quecksilber	DIN EN ISO 12346 2012-06	mg/l	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29; 2005-02)	mg/l	0,01	0,01	<0,01
Zinn	DIN EN ISO 11885; E 22; 2009-02	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Org. Summenparameter					
KW-Index	DIN EN ISO 9377-2 (H59; 2001-07)	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			GWM2 Beginn PV	GWM2 Mitte PV	GWM2 Ende PV
Labornummer			AP1817874	AP1817875	AP1817876
Probenahmedatum			18.04.2018	18.04.2018	18.04.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31. Fürth	Mühlstr. 21-31. Fürth	Mühlstr. 21-31. Fürth
Parameter	Methode	Einheit			
LHKW					
Dichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4; 1997-08)	µg/l	<1	<1	<1
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4; 1997-08)	µg/l	14	12	13
Trichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4; 1997-08)	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 10301 (F4; 1997-08)	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4; 1997-08)	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4; 1997-08)	µg/l	17	13	12
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4; 1997-08)	µg/l	45	38	36
Freon R11	DIN EN ISO 10301 (F4; 1997-08)	µg/l	<1	<1	<1
Freon R12	DIN EN ISO 10301 (F4; 1997-08)	µg/l	<1	<1	<1
Freon R113	DIN EN ISO 10301 (F4; 1997-08)	µg/l	<1	<1	<1
Summe LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4; 1997-08)	µg/l	76	63	61

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			GWM2 Beginn PV	GWM2 Mitte PV	GWM2 Ende PV
Labornummer			AP1817874	AP1817875	AP1817876
Probenahmedatum			18.04.2018	18.04.2018	18.04.2018
Probenahmeort			Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31, Fürth	Mühlstr. 21-31 Fürth
Parameter	Methode	Einheit			
PAK					
Naphthalin	DIN EN ISO 17993 (F18):2004-03*	µg/l	0,01	0,01	<0,01
Acenaphthylen	DIN EN ISO 17993 (F18):2004-03*	µg/l	0,27	0,21	0,20
Acenaphthen	DIN EN ISO 17993 (F18):2004-03*	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoren	DIN EN ISO 17993 (F18):2004-03*	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Phenanthren	DIN EN ISO 17993 (F18):2004-03*	µg/l	0,03	<0,01	0,02
Anthracen	DIN EN ISO 17993 (F18):2004-03*	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoranthren	DIN EN ISO 17993 (F18):2004-03*	µg/l	0,04	0,02	0,02
Pyren	DIN EN ISO 17993 (F18):2004-03*	µg/l	0,03	<0,01	0,01
Benzo(a)anthracen	DIN EN ISO 17993 (F18):2004-03*	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Chrysen	DIN EN ISO 17993 (F18):2004-03*	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(b)fluoranthren	DIN EN ISO 17993 (F18):2004-03*	µg/l	0,01	0,01	<0,01
Benzo(k)fluoranthren	DIN EN ISO 17993 (F18):2004-03*	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyren	DIN EN ISO 17993 (F18):2004-03*	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN EN ISO 17993 (F18):2004-03*	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	DIN EN ISO 17993 (F18):2004-03*	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN EN ISO 17993 (F18):2004-03*	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Summe PAK	DIN EN ISO 17993 (F18):2004-03*	µg/l	0,39	0,25	0,25
Benzol	DIN 38407-F9-1:1991-05* (GC-MS)	µg/l	<1	<1	<1
Toluol	DIN 38407-F9-1:1991-05* (GC-MS)	µg/l	<1	<1	<1
Ethylbenzol	DIN 38407-F9-1:1991-05* (GC-MS)	µg/l	<1	<1	<1
m,p-Xylol	DIN 38407-F9-1:1991-05* (GC-MS)	µg/l	<1	<1	<1
Cumol	DIN 38407-F9-1:1991-05* (GC-MS)	µg/l	<1	<1	<1
ortho-Xylol	DIN 38407-F9-1:1991-05* (GC-MS)	µg/l	<1	<1	<1
Summe BTEX	DIN 38407-F9-1:1991-05* (GC-MS)	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.

n.n. = nicht nachweisbar

Der Prüfer ist darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüferbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.



Analytik Institut Rietzler GmbH, Nürnberg, den 26.04.2018

i. A. Katharina Ritter
Dr. rer. nat.
- stellv. Laborleitung -

Bodenprobenahmeprotokoll aus Sondierbohrungen - Bohrungen, Schürfe

gem. SGP BP-01-1

FB-PN-05

Projektcode/Angebotsnr.: 17A1046

Projektleiter: HI

Ausführender: HI

Projektbezeichnung: Detailuntersuchung Mühlstraße in Fürth

Untersuchungsort, Str.: Mühlstraße 21-31 in Fürth

Auftraggeber: Stadt Fürth

Untersuchungsphase: DU

TK 25 Nr. / Flur-Nr.:

Bohrfirma:

Datum:

22.11.18

Art der Bohrung		Bohrgerät		Oberflächenbeschaffenheit:		Art der Versiegelung:		Vegetation:		WSP (m u GOF):	
Sondierbohrung	☐	Elektrohammer	☐	versiegelt	☐	Pflaster	☐	dichter Bewuchs	☐	RW:	
Bohrung	☒	Bagger	☐	schadhafte Versiegelung	☐	Asphalt	☐	wenig od. nicht bewachsen	☐	HW:	
Schurf	☐	Kleinbohrgerät	☐	unversiegelt	☐	Beton	☐	Art der Vegetation:		Höhe (m u. NN):	
Baugrube	☐	Sonstige								Temp.:	
Bezeichnung des Untergrundaufschlusses: G112											
Tiefenbereich		Boden- bzw. Gesteinsart (inkl. anthropogene Auffüllungen und technologische Beimengungen)		Bodenfeuchte		Farbe		Humusgehalt		Entnommene Proben	
von - bis (m u. Ansatzzpunkt)		Feinbodenart < 2mm		Grobboden >= 2mm		Technogene Beimengungen		Konsistenz bindiger Böden (>17% T)		Feuchtegrad bindiger / rolliger Böden (feu1-feu5)	
- 0,1	Obere Boden										
- 2,2	4LS, 4L	X, Gv, G	S-AS-10	bo 1	bo 1	bo 1	bo 1	bo 1	bo 1	bo 1	bo 1
- 3,0	LS, PS, L			bo 3	bo 3	bo 3	bo 3	bo 3	bo 3	bo 3	bo 3
- 3,4	LS, PS, L			bo 3	bo 3	bo 3	bo 3	bo 3	bo 3	bo 3	bo 3
- 4,0	LS, PS, L			bo 3	bo 3	bo 3	bo 3	bo 3	bo 3	bo 3	bo 3
- 7,2	SS	Gv, G	10-15	bo 2	bo 2	bo 2	bo 2	bo 2	bo 2	bo 2	bo 2
- 8,0	LS			bo 1	bo 1	bo 1	bo 1	bo 1	bo 1	bo 1	bo 1
- 5,2	LS			bo 1	bo 1	bo 1	bo 1	bo 1	bo 1	bo 1	bo 1
- 10,0	LS			bo 1	bo 1	bo 1	bo 1	bo 1	bo 1	bo 1	bo 1
Bemerkungen:											
Bohrpunkt wiederbefüllt mit: ☐ Beton ☐ Asphalt ☐ Ton ☐ Sonstiges:											
Probengefäß: BG = Trag. ng asfasche HS = Heat Space-Glas KB = Kunststoffbehälter											

Datum

Unterschrift

Handwritten notes at top left: "Horn", "7.5-9.5", "Klede Gärtnereibetrieb"

Bodenprobenahmeprotokoll aus Sondierbohrungen Bohrungen, Schürfe

gem. SOP BP-01.1

FB-PN-05

Projektkode/Angebotsnr.: 17A1046

Projektleiter: HI

Ausführender: HI

Projektbezeichnung: Detailuntersuchung Mühlstraße in Fürth

Untersuchungsort, Str.: Mühlstraße 21-31 in Fürth

Auftraggeber: Stadt Fürth

Untersuchungsphase: DU

TK 25 Nr. / Flur-Nr.:

Bohrfirma:

Datum:

Handwritten date: 10.04.17



Art der Bohrung:		Bohrgerät:		Oberflächenbeschaffenheit:		Art der Versiegelung:		Vegetation:		WSP (m u GOF):	
Sondierbohrung		☐ Elektrohammer		☐ versiegelt		☐ Pflaster		☐ dichter Bewuchs		RW:	
Bohrung		☒ Bagger		☐ schadhafte Versiegelung		☐ Asphalt		☐ wenig od. nicht bewachsen		HW:	
Schurf		☐ Kleinbohrgerät		☐ unversiegelt		☐ Beton		☐ Art der Vegetation:		Höhe (m u. NN):	
Baugrube		☐ Sonstige:								Temp.:	
Bezeichnung des Untergrundaufschlusses: GUK 4											
Tiefenbereich		Boden- bzw. Gesteinsart (inkl. anthropogene Auffüllungen und technogene Beimengungen)		Bodenfeuchte		Farbe		Geruch		Humusgehalt	
von - bis (m u. Ansatzpunkt)		Grobodenart		Konsistenz bindiger Böden (> 17% T)		(Munsell-Farbtabelle oder deutsche Kurzzeichen)		* (Art und Intensität)		(h0-h7)	
		Grobodenart		(ko1-ko6)							
		(Vol.-%)		(Vol.-%)							
- 0,1 Asphalt		GK									
- 0,4 Schotter		GK		h01		h01		0,3		Basalt, feig, gelb	
- 0,7 LS, u		GK		h02		h02		0,3		C 13-20 BG	
- 2,0 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 2,0-2,5 BG	
- 2,65 LS		GK		h02		h02		0,3		C 2,65-3,65 BG	
- 5,0 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 3,65-4,65 BG	
- 5,3 LS, u		GK		h02		h02		0,3		C 4,65-5,0 BG	
- 5,75 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 5,0-5,2 BG	
- 7,75 LS, u		GK		h02		h02		0,3		C 5,2-5,75 BG	
- 8,6 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 5,75-6,25 BG	
- 9,0 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 6,25-6,75 BG	
Bemerkungen: LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 6,75-7,25 BG	
- 10,2 LS, u		GK		h02		h02		0,3		C 7,25-7,75 BG	
- 10,6 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 7,75-8,25 BG	
- 10,7 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 8,25-8,75 BG	
- 10,8 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 8,75-9,25 BG	
- 10,9 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 9,25-9,75 BG	
- 11,0 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 9,75-10,25 BG	
- 11,1 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 10,25-10,75 BG	
- 11,2 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 10,75-11,25 BG	
- 11,3 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 11,25-11,75 BG	
- 11,4 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 11,75-12,25 BG	
- 11,5 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 12,25-12,75 BG	
- 11,6 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 12,75-13,25 BG	
- 11,7 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 13,25-13,75 BG	
- 11,8 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 13,75-14,25 BG	
- 11,9 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 14,25-14,75 BG	
- 12,0 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 14,75-15,25 BG	
- 12,1 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 15,25-15,75 BG	
- 12,2 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 15,75-16,25 BG	
- 12,3 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 16,25-16,75 BG	
- 12,4 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 16,75-17,25 BG	
- 12,5 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 17,25-17,75 BG	
- 12,6 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 17,75-18,25 BG	
- 12,7 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 18,25-18,75 BG	
- 12,8 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 18,75-19,25 BG	
- 12,9 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 19,25-19,75 BG	
- 13,0 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 19,75-20,25 BG	
- 13,1 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 20,25-20,75 BG	
- 13,2 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 20,75-21,25 BG	
- 13,3 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 21,25-21,75 BG	
- 13,4 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 21,75-22,25 BG	
- 13,5 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 22,25-22,75 BG	
- 13,6 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 22,75-23,25 BG	
- 13,7 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 23,25-23,75 BG	
- 13,8 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 23,75-24,25 BG	
- 13,9 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 24,25-24,75 BG	
- 14,0 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 24,75-25,25 BG	
- 14,1 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 25,25-25,75 BG	
- 14,2 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 25,75-26,25 BG	
- 14,3 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 26,25-26,75 BG	
- 14,4 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 26,75-27,25 BG	
- 14,5 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 27,25-27,75 BG	
- 14,6 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 27,75-28,25 BG	
- 14,7 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 28,25-28,75 BG	
- 14,8 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 28,75-29,25 BG	
- 14,9 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 29,25-29,75 BG	
- 15,0 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 29,75-30,25 BG	
- 15,1 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 30,25-30,75 BG	
- 15,2 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 30,75-31,25 BG	
- 15,3 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 31,25-31,75 BG	
- 15,4 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 31,75-32,25 BG	
- 15,5 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 32,25-32,75 BG	
- 15,6 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 32,75-33,25 BG	
- 15,7 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 33,25-33,75 BG	
- 15,8 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 33,75-34,25 BG	
- 15,9 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 34,25-34,75 BG	
- 16,0 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 34,75-35,25 BG	
- 16,1 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 35,25-35,75 BG	
- 16,2 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 35,75-36,25 BG	
- 16,3 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 36,25-36,75 BG	
- 16,4 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 36,75-37,25 BG	
- 16,5 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 37,25-37,75 BG	
- 16,6 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 37,75-38,25 BG	
- 16,7 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 38,25-38,75 BG	
- 16,8 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 38,75-39,25 BG	
- 16,9 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 39,25-39,75 BG	
- 17,0 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 39,75-40,25 BG	
- 17,1 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 40,25-40,75 BG	
- 17,2 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 40,75-41,25 BG	
- 17,3 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 41,25-41,75 BG	
- 17,4 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 41,75-42,25 BG	
- 17,5 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 42,25-42,75 BG	
- 17,6 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 42,75-43,25 BG	
- 17,7 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 43,25-43,75 BG	
- 17,8 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 43,75-44,25 BG	
- 17,9 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 44,25-44,75 BG	
- 18,0 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 44,75-45,25 BG	
- 18,1 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 45,25-45,75 BG	
- 18,2 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 45,75-46,25 BG	
- 18,3 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 46,25-46,75 BG	
- 18,4 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 46,75-47,25 BG	
- 18,5 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 47,25-47,75 BG	
- 18,6 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 47,75-48,25 BG	
- 18,7 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 48,25-48,75 BG	
- 18,8 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 48,75-49,25 BG	
- 18,9 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 49,25-49,75 BG	
- 19,0 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 49,75-50,25 BG	
- 19,1 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 50,25-50,75 BG	
- 19,2 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 50,75-51,25 BG	
- 19,3 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 51,25-51,75 BG	
- 19,4 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 51,75-52,25 BG	
- 19,5 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 52,25-52,75 BG	
- 19,6 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 52,75-53,25 BG	
- 19,7 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 53,25-53,75 BG	
- 19,8 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 53,75-54,25 BG	
- 19,9 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 54,25-54,75 BG	
- 20,0 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 54,75-55,25 BG	
- 20,1 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 55,25-55,75 BG	
- 20,2 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 55,75-56,25 BG	
- 20,3 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 56,25-56,75 BG	
- 20,4 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 56,75-57,25 BG	
- 20,5 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 57,25-57,75 BG	
- 20,6 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 57,75-58,25 BG	
- 20,7 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 58,25-58,75 BG	
- 20,8 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 58,75-59,25 BG	
- 20,9 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 59,25-59,75 BG	
- 21,0 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 59,75-60,25 BG	
- 21,1 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 60,25-60,75 BG	
- 21,2 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 60,75-61,25 BG	
- 21,3 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 61,25-61,75 BG	
- 21,4 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 61,75-62,25 BG	
- 21,5 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 62,25-62,75 BG	
- 21,6 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 62,75-63,25 BG	
- 21,7 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 63,25-63,75 BG	
- 21,8 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 63,75-64,25 BG	
- 21,9 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 64,25-64,75 BG	
- 22,0 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 64,75-65,25 BG	
- 22,1 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 65,25-65,75 BG	
- 22,2 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 65,75-66,25 BG	
- 22,3 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 66,25-66,75 BG	
- 22,4 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 66,75-67,25 BG	
- 22,5 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 67,25-67,75 BG	
- 22,6 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 67,75-68,25 BG	
- 22,7 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 68,25-68,75 BG	
- 22,8 LS, u		GK		h01		h01		0,3		C 68,75-69,25 BG	
- 22,9 LS, u											

Datum: 18.04.16
Auftraggeber: Stadt Fürth
Ort: Mühlstraße 21-31 in Fürth
Projektbezeichnung: Dekanterkündigung

Projektcode/Angebotsnr.: 17A1046
Projektleiter: H
Ausführender: AS
Zeitraum der Messungen: von: 8:58 bis: 9:06
17:10 17:18

Uhrzeit	Messstelle	RWS [m u BZP]	gelotete Tiefe [m u BZP]	Durch- messer [mm]	BZP (GOK, POK, OK, Schacht)	Bemerkung, Auffälligkeiten
8:58	GWM 1	4,48	10,88	125	POK	
8:55	GWM 2	3,98	10,96	125	POK	
9:02	GWM 3	4,91	11,04	125	POK	
9:06	GWM 4	3,58	10,30	125	GOK	
17:13	GWM 1	4,48	10,88	125	POK	
17:10	GWM 2	3,98	10,96	125	POK	
17:18	GWM 3	4,90	11,04	125	POK	
17:16	GWM 4	3,57	10,30	125	GOK	
Gerät:		Lichtlot				
Inventarnummer:						



Datum: 16.04.18
Auftraggeber: Stadt Fürth
Ort: Mühlstraße 21-31 in Fürth
Projektbezeichnung: Detailerkundung

Projektcode/Angebotsnr.: 17A1046
Projektleiter: H F
Ausführender: AS
Zeitraum der Messungen: von: 9:03 bis: 9:12
16:57 - 17:07

Uhrzeit	Messstelle	RWS [m u BZP]	gelotete Tiefe [m u BZP]	Durch- messer [mm]	BZP (GOK, POK, OK, Schacht)	Bemerkung. Auffälligkeiten
9:03	GWM 1	4,42	10,88	125	POK	
9:07	GWM 2	3,95	10,96	125	POK	
9:03	GWM 3	4,89	11,04	125	POK	
9:12	GWM 4	3,56	10,30	125	GOK	
17:05	GWM 1	4,48	10,88	125	POK	
17:01	GWM 2	3,95	10,96	125	POK	
16:57	GWM 3	4,89	11,04	125	POK	
17:07	GWM 4	3,56	10,30	125	GOK	
Gerät:		Lichtlot				
Inventarnummer:						

Stichtagsmessungen an Brunnen und Messstellen



R&H
UMWELT

FB-PN-19

Datum: 09.04.18

Auftraggeber: Stadt Fürth

Ort: Mühlstraße 21-31 in Fürth

Projektbezeichnung: Detailerkundung

Projektcode/Angebotsnr.: 17A1046

Projektleiter: HJ

Ausführender: AS

Zeitraum der Messungen: von: 8:51 bis: 9:02

Uhrzeit	Messstelle	RWS [m u BZP]	gelotete Tiefe [m u BZP]	Durch- messer [mm]	BZP (GOK, POK, OK, Schacht)	Bemerkung. Auffälligkeiten
8:54	GWM 1	4,44	10,38	125	POK	
8:51	GWM 2	3,94	10,36	125	POK	
8:57	GWM 3	3,94 4,88	11,04	125	POK	
8:57	GWM 4	3,55 3,55	10,30	125	GOK	
9:02		3,55 3,55				
17:43	GWM 1	4,55	10,88	125	POK	
17:46	GWM 2	3,95	10,36	125	POK	
17:58	GWM 3	4,91	11,04	125	POK	
17:49	GWM 4	3,55	10,30	125	GOK	
Gerät:		Lichtlot				
Inventarnummer:						

Stichtagsmessungen an Brunnen und Messstellen



R&H
UMWELT

FB-PN-19

Datum: 05.06.18

Auftraggeber: Stadt Fürth

Ort: Mühlstraße 21-31 in Fürth

Projektbezeichnung: Detailerkundung

Projektcode/Angebotsnr.: 17A1046

Projektleiter: HI

Ausführender: AS

Zeitraum der Messungen: von: 8.57 bis: 9.25
17.00 17.11

Uhrzeit	Messstelle	RWS [m u BZP]	gelotete Tiefe [m u BZP]	Durch- messer [mm]	BZP (GOK, POK, OK, Schacht)	Bemerkung, Auffälligkeiten
9:14	GWM 1	4,40	10,88	125	POK	
9:24	GWM 2	3,30	10,36	125	POK	
9:04	GWM 3	4,83	11,04	125	POK	
8:51	GWM 4	3,50	10,30	125	GOK	
11:03	GWM 1	4,38	10,88	125	POK	
17:11	GWM 2	3,85	10,36	125	POK	
17:07	GWM 3	4,80	11,04	125	POK	
17:00	GWM 4	3,50	10,30	125	GOK	
Gerät:		Lichtlot				
Inventarnummer:						

Pumpversuchsprotokoll

DVGW Arbeitsblatt 111

FB-PN-03



R&H
UMWELT

Datum: 09.04.18

Projektcode/Angebotsnr.: 17A1046

Auftraggeber: Stadt Fürth

Projektleiter: Hl

Probenahmeort: Mühlstraße 21-31, Fürth

Ausführender: AS

Projektbezeichnung: Pumpversuche

Untersuchungsphase: Detailerkundung

Pumpversuchsbrunnen: <u>SWM 1</u>	Brunneninnendurchmesser (mm): <u>125</u>	Eingesetzter Pumpentyp: <u>SP</u>	Einbautiefe Pumpe (ROK/POK): <u>7m</u>
Art der Abdeckung:	Seba-Kappe ☒ C-Kupplung ☒	Flansch ☐ PVC-Kappe ☐	Stahlkappe ☐ Sonstiges ☐
Ausbautiefe laut Ausbauplan: m u.:		Lottiefe (m): <u>10,88</u>	
Ableitung:	Kanal ☐	Oberflächengewässer ☒	Gelände ☐
Steigleitungsdurchmesser:		Lfm. Verlegter Schlauch (ca.):	
Reinigung des Grundwassers:	Ja ☐ Nein ☒	Art der Reinigung:	

Pumpversuchsbeginn:	Datum:	Uhrzeit:	Wasserzähler (m³):	Pumpversuchsende:	Datum:	Uhrzeit:	Wasserzähler (m³):
	<u>09.04.18</u>	<u>10:24</u>	<u>4335,229</u>	<u>09.04.18</u>	<u>09.04.18</u>	<u>16:27</u>	<u>4438,751</u>
Pumpversuchsdauer (h): <u>6</u>	Fördermenge gem. Wasserzähler (m³): <u>103,032</u>		Förderleistung ausgelitert (l/s): <u>4,0 - 4,2</u>		Förderleistung gem. Wasserzähler (m³/h): <u>17,217</u>		
Von <u>10:24</u>							
Bis							
Von							
Bis							
Von							
Bis							

Wasserspiegel (Meter unter Messpunkt):

Art (Brunnen, GWM):	Datum	PV-Brunnen	1. Beob.br.	2. Beob.br.	3. Beob.br.	4. Beob.br.	5. Beob.br.	Bemerkungen
Messstelle: <u>SWM</u>								
Bezugspunkt: <u>POK</u>	<u>09.04.18</u>	<u>5,65</u>						
Beschreibung Messpunkt: POK – Pegeloberkante, ROK – Rohroberkante, SOK – Oberkante Straßenkappe, GOK – Geländeoberkante								
Rwsp.:	<u>09.04.18</u>	<u>5,65</u>						
Bwsp.:		<u>ca 5,60</u>						

Pumpversuchsprotokoll

DVGW Arbeitsblatt 111

FB-PN-03



R&H
UMWELT

Pumpversuchsbrunnen:

Absenkung (Wasserspiegel in Meter unter Messpunkt):

Datum / Uhrzeit	Zeit	Absenkung PV-Brunnen	Förderleistung l/s	1. Beob.br.	2. Beob.br.	3. Beob.br.	4. Beob.br.	Bemerkungen
03.04.18 10:28	0 s	0		4,45				Druckmesssonde während PV ca 10 cm höher eingehängt
10:28	1 min	0,03	0,3	4,54				
10:29	2 min	0,10	0,45	4,55				
10:30	3 min	0,13	0,6	4,58				
10:31	4 min	0,16	0,6	4,61				
10:33	5 min	0,16	0,26	4,61				
10:34	6 min	0,16	0,06	4,61				
10:35	7 min	0,16	0,6	4,61				
10:36	8 min	0,26	1,1	4,71				
10:37	9 min	0,26	1,1	4,71				
10:38	10 min	0,48	1,9	4,93				
10:43	15 min	0,66	2,5	5,11				
10:48	20 min	0,67	2,5	5,12				
10:53	25 min	0,76	2,8	5,21				
10:58	30 min	0,85	3,1	5,30				
11:03	35 min	0,95	3,5	5,40				
11:08	40 min	1,07	3,9	5,52				
11:13	45 min	1,07	3,9	5,52				
11:18	50 min	1,08	3,9	5,53				
11:23	55 min	1,14	4,0	5,53				
11:28	60 min	1,15	4,0	5,60				
11:38	70 min	1,15	4,0	5,60				
11:48	80 min	1,21	4,2	5,66				
11:58	90 min	1,23	4,2	5,68				
12:08	100 min	1,23	4,2	5,68				
12:18	110 min	1,23	4,2	5,68				
12:28	120 min	1,25	4,2	5,70				

Probenahme:

Messstelle/ Probenahme	Datum	Uhrzeit	Menge	Untersuchungsparameter	T (C°)	pH	Lf (µS/cm)	
GWM 1 Beginn	03.04.18	10:25	siehe	Analyseauftrag	12,1	5,518	1652	339
Färbung	Trübung	Geruch						
grün	bis 10/10	a.B.						
Messstelle/ Probenahme	Datum	Uhrzeit	Menge	Untersuchungsparameter	T (C°)	pH	Lf (µS/cm)	
GWM 1 Mitte PV	03.04.18	13:35	siehe	Analyseauftrag	12,5	6,96	1557	308
Färbung	Trübung	Geruch						
farblos	klar	a.B.						
Messstelle/ Probenahme	Datum	Uhrzeit	Menge	Untersuchungsparameter	T (C°)	pH	Lf (µS/cm)	
GWM 1 Ende PV	03.04.18	16:10	siehe	Analyseauftrag	14,7	6,78	1539	338
Färbung	Trübung	Geruch						
farblos	klar	a.B.						



Wiederanstieg nach PV-Ende (Wasserspiegel in Meter unter Messpunkt)

Datum/Uhrzeit	Zeit	Wiederanstieg PV-Brunnen	1. Beob.br.	2. Beob.br.	3. Beob.br.	4. Beob.br.	Bemerkungen
16:27	0 s	0	5,80				
16:28	1 min	1,02	4,78				
16:29	2 min	1,08	4,72				
16:30	3 min	1,11	4,69				
16:31	4 min	1,11	4,69				
16:32	5 min	1,11	4,69				
16:33	6 min	1,12	4,68				
16:34	7 min	1,13	4,67				
16:35	8 min	1,14	4,66				
16:36	9 min	1,14	4,66				
16:37	10 min	1,14	4,66				
16:42	15 min	1,16	4,64				
16:47	20 min	1,19	4,61				
16:52	25 min	1,19	4,61				
16:57	30 min	1,15	4,57				Pumpe aus!
17:02	35 min	1,17	4,59				
17:07	40 min	1,16	4,58				
17:12	45 min	1,17	4,57				
17:17	50 min	1,17	4,57				
17:22	55 min	1,18	4,56				
17:27	60 min	1,18	4,56				
	70 min						
	80 min						
	90 min						
	100 min						
	110 min						
	120 min						

Datum: 09.04.18

Unterschrift:

A. Seif

Pumpversuchsprotokoll

DVGW Arbeitsblatt 111

FB PN 03



R&H
UMWELT

Datum: 18.04.18

Projektcode/Angebotsnr.: 17A1046

Auftraggeber: Stadt Fürth

Projektleiter: HI

Probenahmeort: Mühlstraße 21-31, Fürth

Ausführender: AS

Projektbezeichnung: Pumpversuche

Untersuchungsphase: Detailerkundung

Pumpversuchs-brunnen: GWM 2	Brunneninnendurchmesser [mm]: 125	Eingesetzter Pumpentyp: SP	Einbauliefer Pumpe (ROK/POK): 8m POK
Art der Abdeckung:	Seba-Kappe ☒ C-Kupplung ☐	Flansch ☐ PVC-Kappe ☐	Stahlkappe ☐ Sonstiges ☐
Ausbautiefe laut Ausbauplan: m u.:		Lottiefe (m): 10,36	
Ableitung:	Kanal ☐	Oberflächengewässer ☒	Gelände ☐
Steigleitungsdurchmesser:		Lfm. Verlegter Schlauch (ca.): 10	
Reinigung des Grundwassers:	Ja ☐ Nein ☒	Art der Reinigung:	

Pumpversuchsbeginn:	Datum: 18.04.18	Uhrzeit: 10:00	Wasserzähler [m³]: 4488,954	Pumpversuchsende: 16:00	Datum: 18.04.18	Uhrzeit: 16:00	Wasserzähler [m³]: 4546,727
Pumpversuchsdauer [h]: 6	Fördermenge gem. Wasserzähler [m³]: 587,773		Förderleistung ausgelitert [l/s]: 3,00		Förderleistung gem. Wasserzähler [m³/h]: 9,6		
Von 10:00							
Bis 16:00							
Von							
Bis							
Von							
Bis							

Wasserspiegel (Meter unter Messpunkt):

Art (Brunnen, GWM):	Datum: 18.04.18	PV-Brunnen: POK	1. Beob.br.	2. Beob.br.	3. Beob.br.	4. Beob.br.	5. Beob.br.	Bemerkungen
Messstelle:	POK	POK						
Bezugspunkt:								
Beschreibung Messpunkt: POK – Pegeloberkante, ROK – Rohroberkante, SOK – Oberkante Straßerkappe, GOK – Geländeoberkante								
Rwsp.:	18.04.18	3,98						
Bwsp.:		ca 4,30						

Pumpversuchsprotokoll

DVGW Arbeitsblatt 111

FB PN-03



R&H
UMWELT

Pumpversuchsbrunnen:

Absenkung (Wasserspiegel in Meter unter Messpunkt):

Datum / Uhrzeit	Zeit	Absenkung PV-Brunnen	Förderleistung l/s	1 Beob.br. <i>11 unter PV</i>	2. Beob.br.	3. Beob.br.	4 Beob.br.	Bemerkungen
10.00	0 s	0	0,6	3,98				Druckmessende während PV ca 5cm Höhe
10.01	1 min	1,23	0,6	4,21				
10.02	2 min	1,84	1,4	4,82				
10.03	3 min	1,92	1,4	4,90				
10.04	4 min	1,95	2,0	4,93				
10.05	5 min	1,97	2,0	5,45				
10.06	6 min	1,57	2,0	5,55				
10.07	7 min	2,22	2,6	6,20				
10.08	8 min	2,31	2,6	6,29				
10.09	9 min	2,52	2,95	6,50				
10.10	10 min	2,62	2,95	6,60				
10.15	15 min	3,00	3,00	6,98				leichter
10.20	20 min	3,00	3,00	6,98				lieft
10.25	25 min	3,00	3,10	6,98				angenehme Werte, unterbrochenes Signal
10.30	30 min	3,15	3,10	7,13				
10.35	35 min	3,27	3,10	7,25				
10.40	40 min	3,26	3,10	7,24				
10.45	45 min	3,33	3,00	7,31				
10.50	50 min	3,34	3,00	7,32				
10.55	55 min	3,28	3,00	7,26				
11.00	60 min	3,34	3,00	7,32				
11.10	70 min	3,35	3,00	7,33				
11.20	80 min	3,22	3,00	7,20				
11.30	90 min	3,26	3,00	7,24				
11.40	100 min	3,34	3,00	7,22				
11.50	110 min	3,38	3,00	7,38				
12.00	120 min	3,24	3,00	7,22				

Probenahme:

Messstelle/ Probenahme	Datum	Uhrzeit	Menge	Untersuchungs- parameter	T (C°)	pH	Lf (µS/cm)	O ₂
GWM 2 - Beginn PV Färbung	18.04.18	10:20	siehe Analysemontage		11,1	7,25	1344	809
Trübung		Geruch						
bm - später Farblos	18.04.18	0:3						
Messstelle/ Probenahme	Datum	Uhrzeit	Menge	Untersuchungs- parameter	T (C°)	pH	Lf (µS/cm)	O ₂
GWM 2 - Mitte PV Färbung	18.04.18	13:00	siehe Analysemontage		12,4	7,35	1388	756
Trübung		Geruch						
Farblos	klar	s. B.						
Messstelle/ Probenahme	Datum	Uhrzeit	Menge	Untersuchungs- parameter	T (C°)	pH	Lf (µS/cm)	O ₂
GWM 2 Ende PV Färbung	18.04.18	15:45	siehe AA		11,0	7,58	1423	7,3
Trübung		Geruch						
Farblos	klar	s. B.						

Pumpversuchsprotokoll

DVGW Arbeitsblatt 111

FB-PN-03



R&H
UMWELT

Wiederanstieg nach PV-Ende (Wasserspiegel in Meter unter Messpunkt)

Datum/Uhrzeit	Zeit	Wiederanstieg PV-Brunnen	1. Beob.br. <i>Island 104</i>	2. Beob.br.	3. Beob.br.	4. Beob.br.	Bemerkungen
18.04.18 16:00	0 s	0	6,68				
16:01	1 min	2,13	4,55				
16:02	2 min	2,46	4,22				
16:03	3 min	2,35	4,13				
16:04	4 min	2,57	4,11				(Lichtblat funktioniert wieder)
16:05	5 min	2,58	4,09				
16:06	6 min	2,61	4,07				
16:07	7 min	2,62	4,06				
16:08	8 min	2,63	4,05				
16:09	9 min	2,63	4,05				
16:10	10 min	2,64	4,04				
16:15	15 min	2,65	4,03				
16:20	20 min	2,66	4,02				
16:25	25 min	2,66	4,02				
16:30	30 min	2,703	3,985				Ausschalten Pump
16:35	35 min	2,70	3,98				
16:40	40 min	2,70	3,98				
16:45	45 min	2,70	3,98				
16:50	50 min	2,70	3,98				
16:55	55 min	2,70	3,98				
17:00	60 min	2,70	3,98				
	70 min						
	80 min						
	90 min						
	100 min						
	110 min						
	120 min						

Datum: 18.04.18

Unterschrift:

A. Seile

Pumpversuchsprotokoll

DVGW Arbeitsblatt 111

FB-PN-03



R&H
UMWELT

Datum: 16.04.18

Projektcode/Angebotsnr.: 17A1046

Auftraggeber: Stadt Fürth

Projektleiter: HI

Probenahmeort: Mühlstraße 21-31, Fürth

Ausführender: AS

Projektbezeichnung: Pumpversuche

Untersuchungsphase: Detailerkundung

Pumpversuchs-brunnen: GWM 3	Brunneninnendurchmesser [mm]: 125	Eingesetzter Pumpentyp: SP	Einbautiefe Pumpe (ROK/POK): 8m POK
Art der Abdeckung:	Seba-Kappe ☒ C-Kupplung ☐	Flansch ☐ PVC-Kappe ☐	Stahlkappe ☐ Sonstiges ☐
Ausbautiefe laut Ausbauplan; m u. i.:		Lottiefe (m) 11,09	
Ableitung:	Kanal ☐	Oberflächengewässer ☒	Gelände ☐
Steigleitungsdurchmesser:		Lfm. Verlegter Schlauch (ca.):	
Reinigung des Grundwassers:	Ja ☐ Nein ☒	Art der Reinigung:	

Pumpversuchsbeginn:	Datum: 16.04.18	Uhrzeit: 10:02	Wasserzähler [m³]: 4439,751	Pumpversuchsende:	Datum: 16.04.18	Uhrzeit: 15:55	Wasserzähler [m³]: 4488,984
Pumpversuchsdauer [h]: 5:53	Fördermenge gem. Wasserzähler [m³]: 49,203		Förderleistung ausgeliefert [l/s]: 2,35		Förderleistung gem. Wasserzähler [m³/h]: 8,2		
Von 10:02	49,203		2,35		8,2		
Bis 16.04.18 15:55							
Von							
Bis							
Von							
Bis							

Wasserspiegel (Meter unter Messpunkt):

Art (Brunnen, GWM):	Datum	PV-Brunnen	1. Beob.br.	2. Beob.br.	3. Beob.br.	4. Beob.br.	5. Beob.br.	Bemerkungen
Messstelle: GWM								
Bezugspunkt: POK	16.04.18	POK						
Beschreibung Messpunkt: POK – Pegeloberkante, ROK – Rohr oberkante, SOK – Oberkante Straßenkappe, GOK – Geländeoberkante								
Rwsp.:		4,89						
Bwsp.:		ca. 7,14						

Pumpversuchsprotokoll

DVGW Arbeitsblatt 111

FB-PN-03



R&H
UMWELT

Pumpversuchsbrunnen:

Abenkung (Wasserspiegel in Meter unter Messpunkt):

Datum / Uhrzeit	Zeit	Abenkung PV-Brunnen	Forderleistung l/s	1. Beob.br. Absenkung PV	2. Beob.br.	3. Beob.br.	4. Beob.br.	Bemerkungen
16.04.18 10:02	0 s	0		4,89				
10:03	1 min	1,02	1,4	5,91				
10:04	2 min	1,07	1,4	5,96				
10:05	3 min	1,07	1,4	5,96				
10:06	4 min	1,26	1,6	6,15				
10:07	5 min	1,30	1,6	6,19				
10:08	6 min	1,31	1,6	6,20				
10:09	7 min	1,32	1,6	6,21				
10:10	8 min	1,33	1,6	6,22				
10:11	9 min	1,82	2,2	6,21				
10:12	10 min	1,87	2,2	6,26				
10:17	15 min	1,87	2,3	6,86				
10:22	20 min	2,07	2,3	6,96				
10:27	25 min	2,09	2,35	6,98				
10:32	30 min	2,22	2,35	7,11				
10:37	35 min	2,23	2,35	7,13				
10:42	40 min	2,26	2,35	7,14				
10:47	45 min	2,26	2,35	7,14				
10:52	50 min	2,25	2,35	7,13				
10:57	55 min	2,25	2,35	7,13				
11:02	60 min	2,26	2,35	7,14				
11:12	70 min	2,26	2,35	7,14				
11:22	80 min	2,27	2,35	7,13				
11:32	90 min	2,27	2,35	7,13				
11:42	100 min	2,27	2,35	7,15				
11:52	110 min	2,28	2,35	7,16				
12:02	120 min	2,28	2,35	7,16				

Probenahme:

Messstelle/ Probenahme	Datum	Uhrzeit	Menge	Untersuchungs- parameter	T (C°)	pH	Lf (µS/cm)	O ₂ mg/l
SWM 3 Beginn Färbung	PV 16.04.18	10:12	siehe Analysenauftrag		12,7	7,30	1986	2,27
bn	bn	0:13						
Messstelle/ Probenahme	Datum	Uhrzeit	Menge	Untersuchungs- parameter	T (C°)	pH	Lf (µS/cm)	O ₂ mg/l
SWM 3 Mitte PV Färbung	16.04.18	13:00	siehe Analysenauftrag		12,9	7,35	1699	2,18
Messstelle/ Probenahme	Datum	Uhrzeit	Menge	Untersuchungs- parameter	T (C°)	pH	Lf (µS/cm)	O ₂ mg/l
SWM 3 Ende PV Färbung	16.04.18	15:45	siehe Analysenauftrag		12,7	7,41	1636	2,48

Pumpversuchsprotokoll

DVGW Arbeitsblatt 111

FB-PN-03



R&H
UMWELT

Wiederanstieg nach PV-Ende (Wasserspiegel in Meter unter Messpunkt)

Datum/Uhrzeit	Zeit	Wiederanstieg PV-Brunnen	1. Beob.br. <i>in an der PCK</i>	2. Beob.br.	3. Beob.br.	4. Beob.br.	Bemerkungen
16.04.18/15:55	0 s	2,950	2,95				
15:56	1 min	1,85	5,30				Pumpe leer, !
15:57	2 min	1,31	5,24				Aggregat aus!
15:58	3 min	2,06	5,03				
15:59	4 min	2,11	5,04				
16:00	5 min	2,12	5,043				
16:01	6 min	2,16	4,93				
16:02	7 min	2,17	4,98				
16:03	8 min	2,19	4,96				
16:04	9 min	2,20	4,95				
16:05	10 min	2,20	4,95				
16:10	15 min	2,23	4,93				
16:15	20 min	2,25	4,91				
16:20	25 min	2,25	4,91				
16:25	30 min	2,26	4,90				
16:30	35 min	2,26	4,90				Pumpe leer
16:35	40 min	2,26	4,90				
16:40	45 min	2,26	4,90				
16:45	50 min	2,26	4,90				
16:50	55 min	2,26	4,90				
16:55	60 min	2,27	4,89				
	70 min						
	80 min						
	90 min						
	100 min						
	110 min						
	120 min						

Datum: 16.04.18

Unterschrift:

A. Saik

Pumpversuchsprotokoll

DVGW Arbeitsblatt 111

FB-PN-03



R&H
UMWELT

Datum: 05.04.18

Projektcode/Angebotsnr.: 17A1046

Auftraggeber: Stadt Fürth

Projektleiter: HI

Probenahmeort: Mühlsstraße 21-31, Fürth

Ausführender: AS

Projektbezeichnung: Pumpversuche

Untersuchungsphase: Detailerkundung

Pumpversuchs-brunnen: SWM4	Brunneninnendurchmes-ser [mm]: 125	Eingesetzter Pumpentyp: SP	Einbautiefe Pumpe (ROK/POK): 8m POK
Art der Abdeckung:	Seba-Kappe ☒ C-Kupplung ☐	Flansch ☐ PVC-Kappe ☐	Stahlkappe ☐ Sonstiges ☐
Ausbautiefe laut Ausbauplan m u.: 10,00	Lottiefe (m): 10,30		
Ableitung:	Kanal ☐	Oberflächengewässer ☒	Gelände ☐
Steigleitungsdurchmesser:	Lfm. Verlegter Schlauch (ca.): 100		
Reinigung des Grundwassers:	Ja ☐	Nein ☒	Art der Reinigung:

Pumpversuchs-beginn:	Datum: 5.04.18	Uhrzeit: 9:58	Wasser-zähler [m³]: 4342,221	Pumpversuchs-ende:	Datum: 5.04.18	Uhrzeit: 16:00	Wasser-zähler [m³]: 4355,728
Pumpversuchsdauer [h]: 6	Fördermenge gem. Wasserzähler [m³]: 13,528		Förderleistung ausgelitert [l/s]: 0,5	Förderleistung gem. Wasserzähler [m³/h]: 2,25			
Von 9:58 10:00	13,528		0,5	2,25			
Bis 16:00							
Von							
Bis							
Von							
Bis							

Wasserspiegel (Meter unter Messpunkt):

Art (Brunnen, GWM):	Datum	PV-Brunnen	1. Beob.br.	2. Beob.br.	3. Beob.br.	4. Beob.br.	5. Beob.br.	Bemerkungen
Messstelle:								
Bezugspunkt: 504	03.04.	3,50						
Beschreibung Messpunkt: POK – Pegeloberkante, ROK – Rohroberkante, SOK – Oberkante Straßenkappe, GOK – Geländeoberkante								
Rwsp.:		3,50						
Bwsp.:		ca 3,00						

Pumpversuchsprotokoll

DVGW Arbeitsblatt 111

FB-PN-03



R&H
UMWELT

Pumpversuchsbrunnen:

Absenkung (Wasserspiegel in Meter unter Messpunkt):

Datum / Uhrzeit	Zeit	Absenkung PV-Brunnen	Förderleistung l/s	1. Beob.br. <i>in unter 50K</i>	2. Beob.br.	3. Beob.br.	4. Beob.br.	Bemerkungen
05.04 10:00	0 s	0		3,50				
10:01	1 min	1,80		5,30				Pegel R&H gepumpt bei Pumpstart
10:02	2 min							
10:03	3 min							
10:04	4 min	2,40		5,90				
10:05	5 min	2,53		6,03				
10:06	6 min	2,53		6,03				
10:07	7 min	2,54	0,40	6,04				
10:08	8 min	2,53	0,38	6,03				
10:09	9 min	2,50	0,38	6,00				
10:10	10 min	2,58	0,50	6,03				
10:15	15 min	2,92	0,50	6,48				
10:20	20 min	3,24	0,55	6,70	6,64			
10:25	25 min	3,27	0,50	6,83	6,77			
10:30	30 min	3,22	0,48	6,78	6,72			
10:35	35 min	3,27	0,48	6,88	6,77			
10:40	40 min	3,38	0,48	6,88				
10:45	45 min	3,42	0,48	6,98				
10:50	50 min	3,37	0,48	6,87				
10:55	55 min	3,46	0,50	6,96				
11:00	60 min	3,70	0,50	7,20				
11:10	70 min	3,60	0,50	7,10				
11:20	80 min	3,60	0,50	7,08				
11:30	90 min	3,69	0,50	7,13				
11:40	100 min	3,62	0,50	7,12				
11:50	110 min	3,85	0,50	7,07				
12:00	120 min	3,57	0,50	7,07				

Probenahme:

Messstelle/ Probenahme	Datum	Uhrzeit	Menge	Untersuchungsparameter	T (C°)	pH	Lf (µS/cm)	O ₂ (mg/l)
SWM 4	05.04.18	10:20		← siehe Analysenprotokoll	13,0	7,43	1712	2,82
Färbung <i>beginn PV</i>	Trübung	Geruch						2,34
grau braun	leicht trüb	a.B.						
Messstelle/ Probenahme	Datum	Uhrzeit	Menge	Untersuchungsparameter	T (C°)	pH	Lf (µS/cm)	O ₂
SWM 4	05.04.18	13:00		"	13,4	7,41	1818	3,60
Färbung <i>W&B PV</i>	Trübung	Geruch						
farblos	klar	a.B.						
Messstelle/ Probenahme	Datum	Uhrzeit	Menge	Untersuchungsparameter	T (C°)	pH	Lf (µS/cm)	O ₂
SWM 4 Ende PV	05.04.18	15:44		"	13,2	7,40	1738	2,62
Färbung	Trübung	Geruch						
farblos	klar	a.B.						

Wiederanstieg nach PV-Ende (Wasserspiegel in Meter unter Messpunkt)

Datum/Uhrzeit	Zeit	Wiederanstieg PV-Brunnen	1. Beob. br.	2. Beob. br.	3. Beob. br.	4. Beob. br.	Bemerkungen
05.04.18 16:00	0 s	7,21	0,0	← Wiederanstieg			
16:01	1 min	5,70	1,51				
16:02	2 min	5,10	2,11				
16:03	3 min	4,69	2,52				
16:04	4 min	4,40	2,81				
16:05	5 min	4,22	2,99				
16:06	6 min	4,10	3,11				
16:07	7 min	4,03	3,18				
16:08	8 min	3,96	3,25				
16:09	9 min	3,92	3,29				
16:10	10 min	3,90	3,31				
16:15	15 min	3,85	3,36				
16:20	20 min	3,82	3,39				
16:25	25 min	3,80	3,41				
16:30	30 min	3,79	3,42				16:30 Pumpe aus-
16:35	35 min	3,53	3,68				geschaltet
16:40	40 min	3,55	3,66				+ Ausbau Pumpe
16:45	45 min	3,60	3,61				bis 16:45
16:50	50 min	3,53	3,68				
16:55	55 min	3,50	3,72				
	60 min						
	70 min						
	80 min						
	90 min						
	100 min						
	110 min						
	120 min						

Datum: 05.04.18

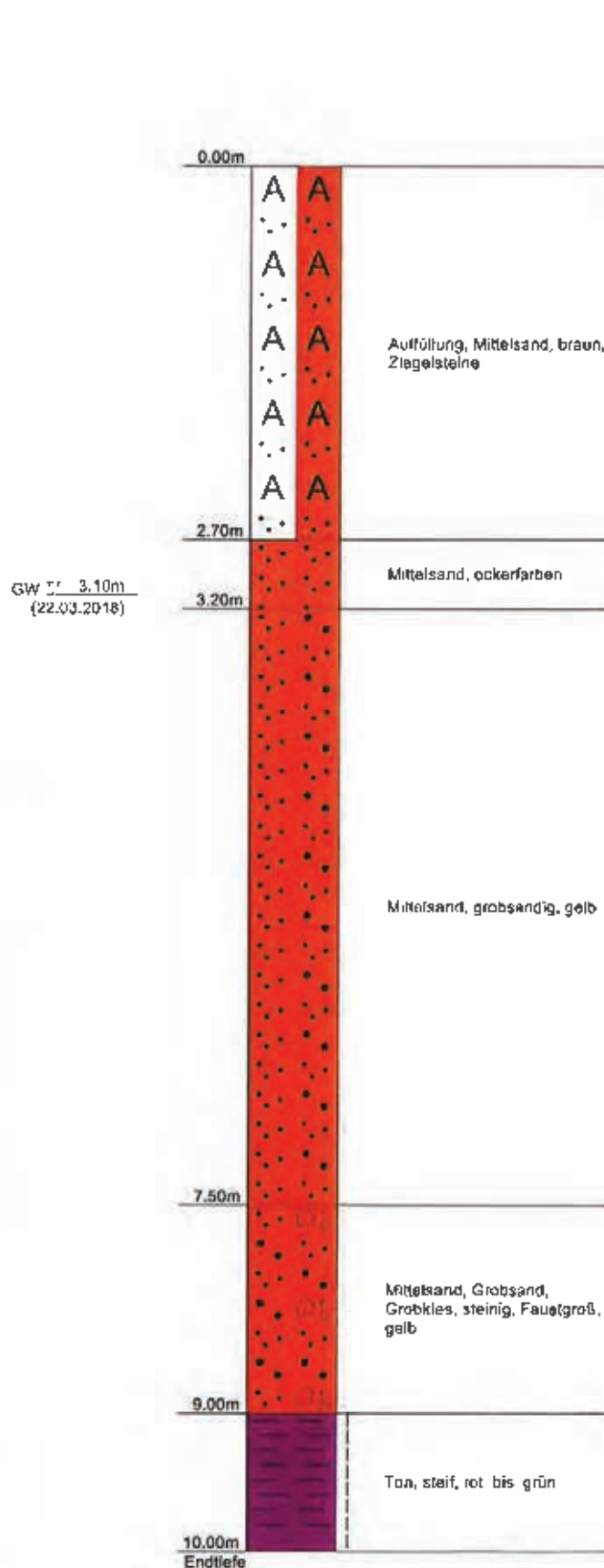
Unterschrift: A. Seitz



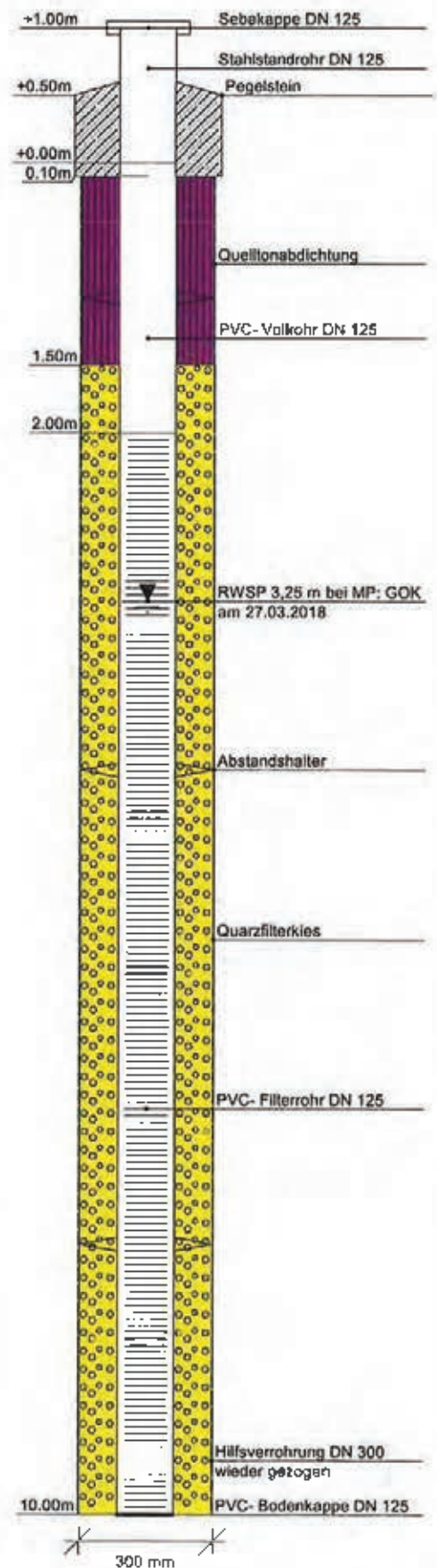
Weikert GmbH & Co. KG
Brunnenbau - Bohrungen
Bamberger Str. 20
96172 Mühlhausen

AG: R & H Umwelt GmbH
Bauvorhaben: Fürth, Mühlstraße 21 - 31
Datum: 26.03.2018
Maßstab: 1: 50 / 1: 15

GWM 1



Messstellenausbau





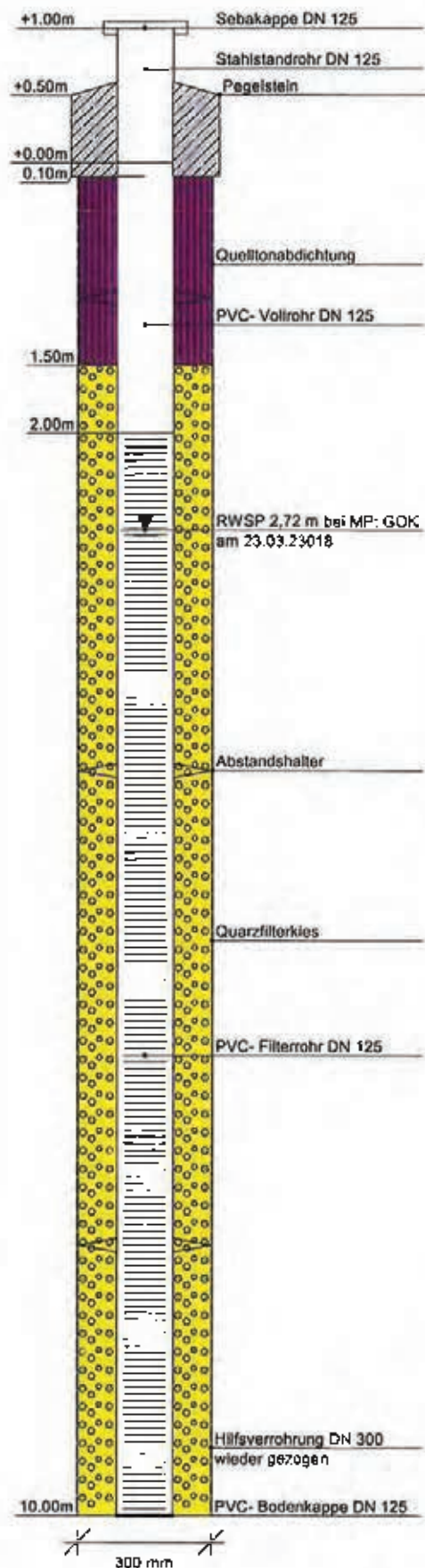
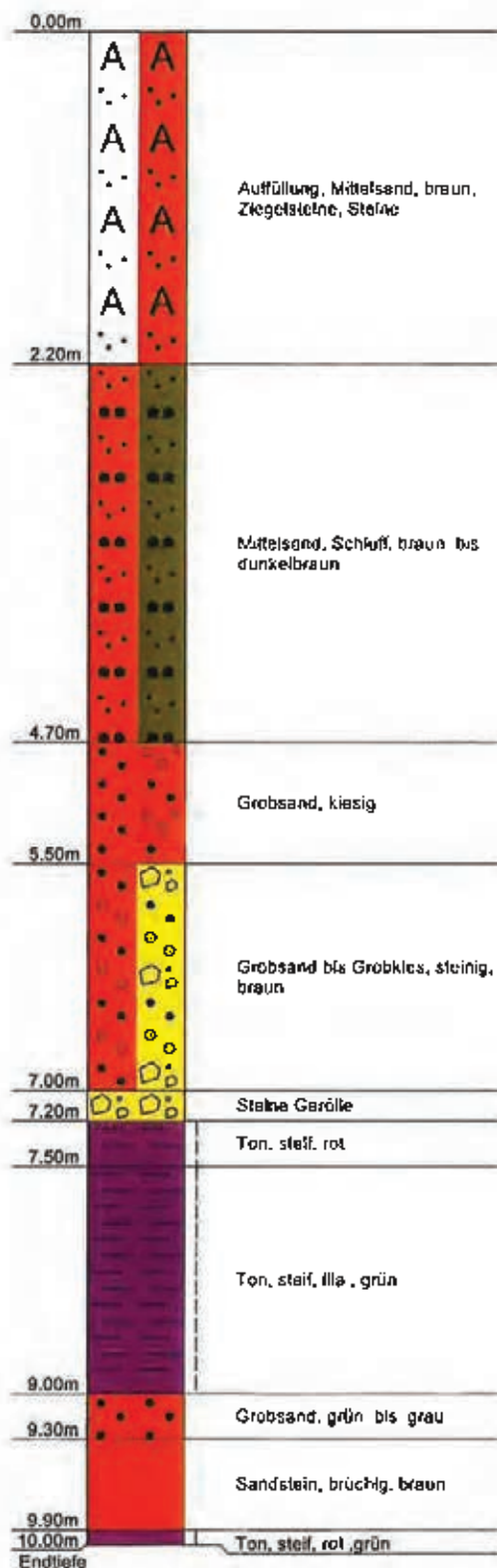
Weikert GmbH & Co. KG
Brunnenbau - Bohrungen
Bamberger Str. 20
96172 Mühlhausen

AG: R & H Umwelt GmbH
Bauvorhaben: Fürth, Mühlstraße 21 - 31
Datum: 22.03.2018
Maßstab: 1:50 / 1:15

GWM 2

Messstellenausbau

GW 7 2.90m
(16.03.2018)



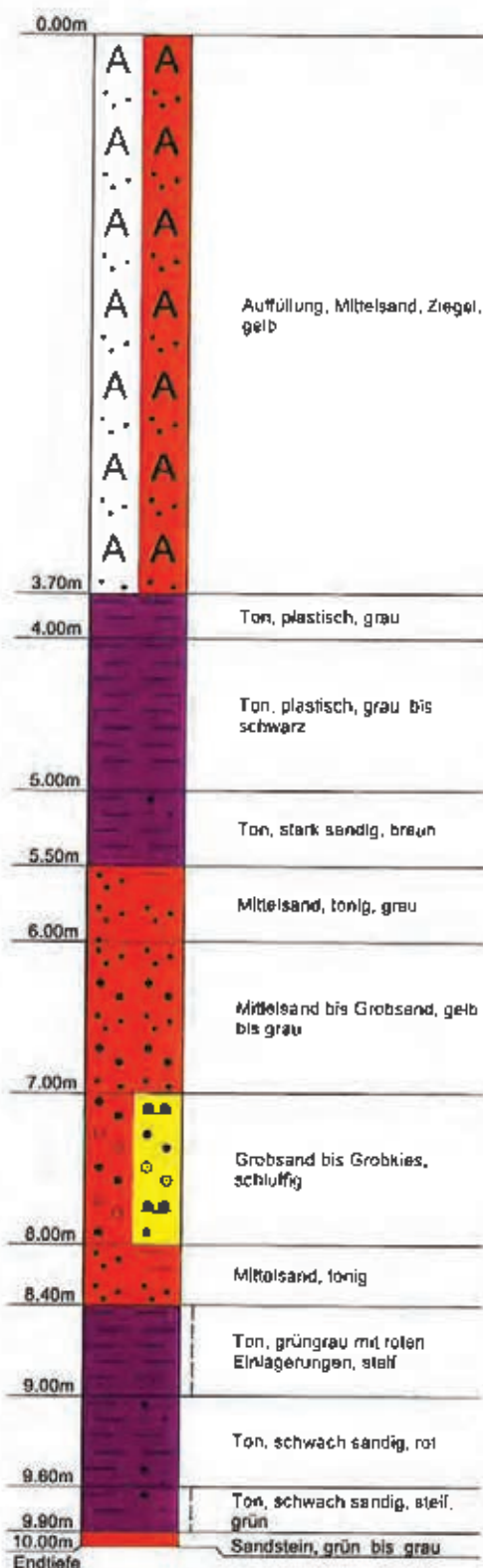


Weikert GmbH & Co. KG
Brunnerbau - Bohrungen
Bamberger Str. 20
96172 Mühlhausen

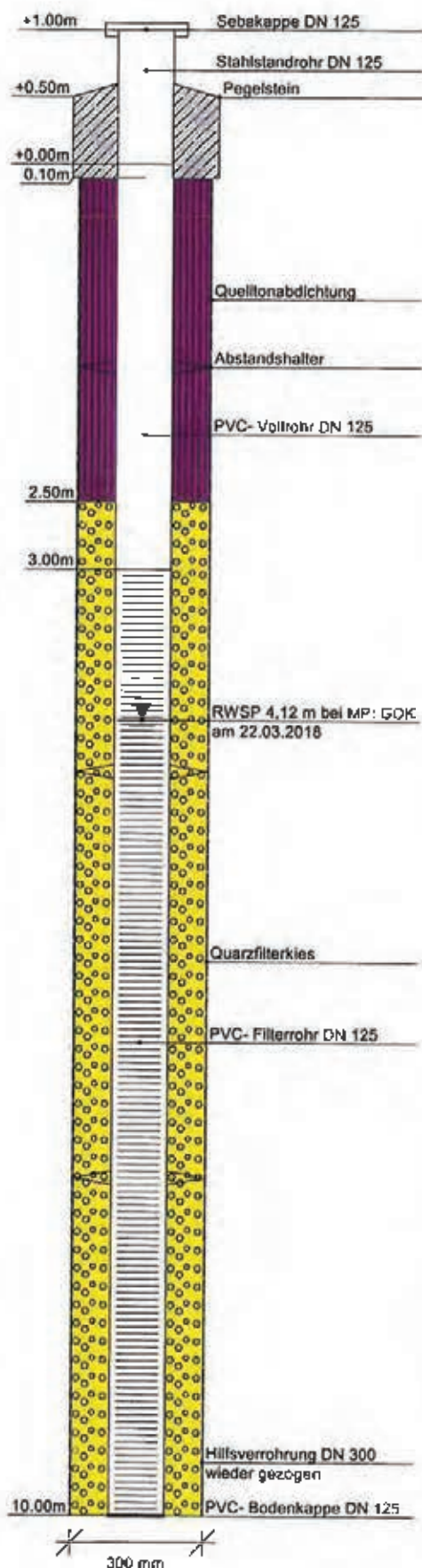
AG: R & H Umwelt GmbH
Bauvorhaben: Fürth, Mühlstraße 21 - 31
Datum: 14.03.2018
Maßstab: 1: 50 / 1: 15

GWM 3

GW 7 4.20m
(12.03.2018)



Messstellenausbau

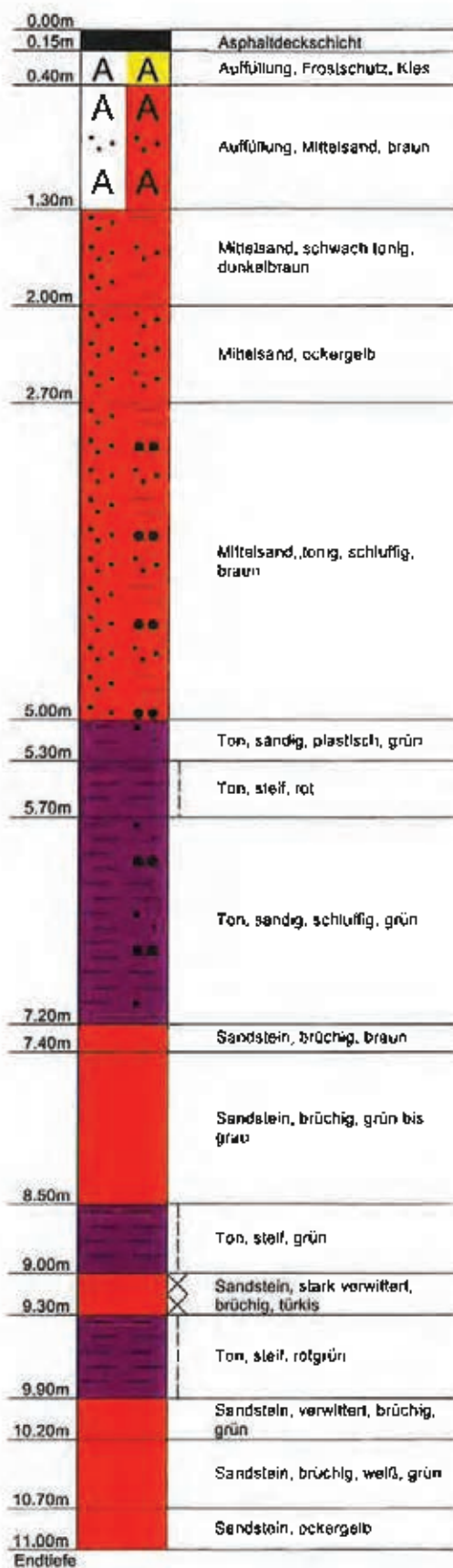




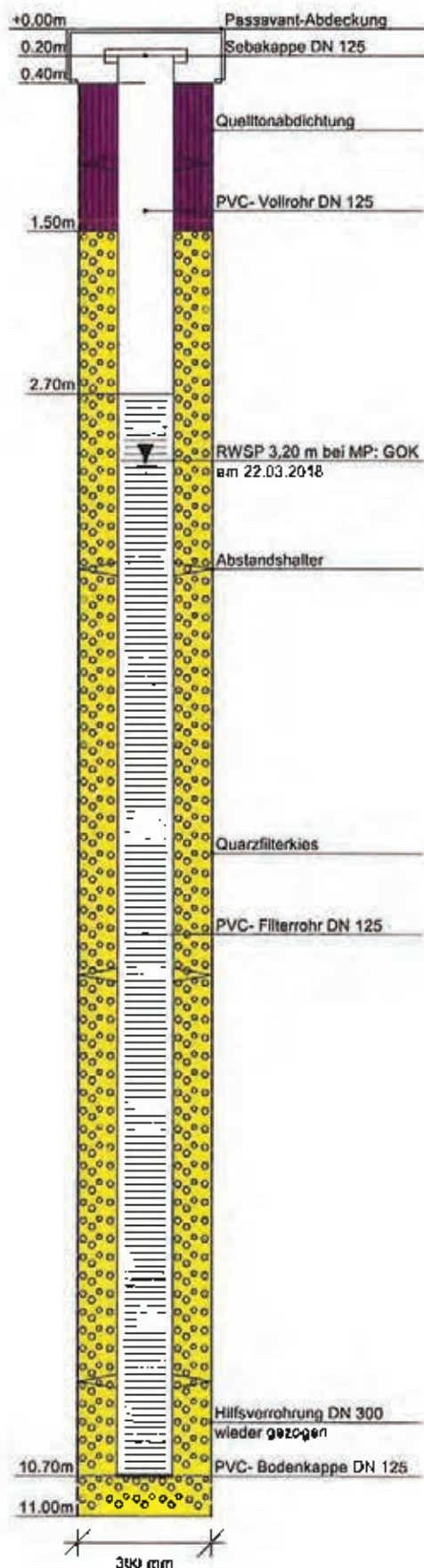
Weikert GmbH & Co. KG
Brunnenbau - Bohrungen
Bamberger Str. 20
96172 Mühlhausen

AG: R & H Umwelt GmbH
Bauvorhaben: Fürth, Mühlstraße 21 - 31
Datum: 15.03.2018
Maßstab : 1: 50 / 1: 15

GWM 4



Messstellenausbau



Weikert GmbH & Co. KG · Bamberger Straße 20 · D-96172 Mühlhausen

R & H Umwelt GmbH
Schnorrstraße 5 a

90471 Nürnberg



Klarpumpversuchsprotokoll

Pumpversuch: GWM 1
Auftraggeber: R & H Umwelt GmbH
Baustelle: Fürth, Mühlstraße 21 - 31

Als Nullpunkt für die Messung der Absenkung diente:	GOK
Ruhender Wasserspiegel ab Messungsnullpunkt:	3,25 m
Einbautiefe der Pumpe ab Nullpunkt:	9,00 m
Brunnentiefe:	10,00 m
Dauer des Pumpversuches:	1,00 Std
Dauer des Wiederanstiegs:	0,50 Std

27.03.2018

Die Wasserschüttung wurde ermittelt: **MID/ Wasseruhr**
(Kontrolle Kübelmessung)

Weikert GmbH & Co. KG · Bamberger Straße 20 · 96172 Mühlhausen
Tel. 0 95 48-9 82 96-0 · Fax 0 95 48-9 82 96-222 · info@weikert-brunnenbau.de · www.weikert-brunnenbau.de

Komplementärin
Weikert Verwaltungs GmbH
Sitz Mühlhausen
HRB 6439

Bankverbindungen:
Raiffeisenbank Ebrachgrund eG
IBAN: DE10 7706 9091 0000 0105 70
SWIFT-BIC: GENODEF33FO

Kreissparkasse Höchstädt/Alsch
IBAN: DE21 7635 1580 0430 498808
SWIFT-BIC: BYLADEM1HOS

Geschäftsführer:
Daniela Weikert
Martin Weikert

Registergericht Fürth
HRA 8461
Steuer-Nr.: 21618153409



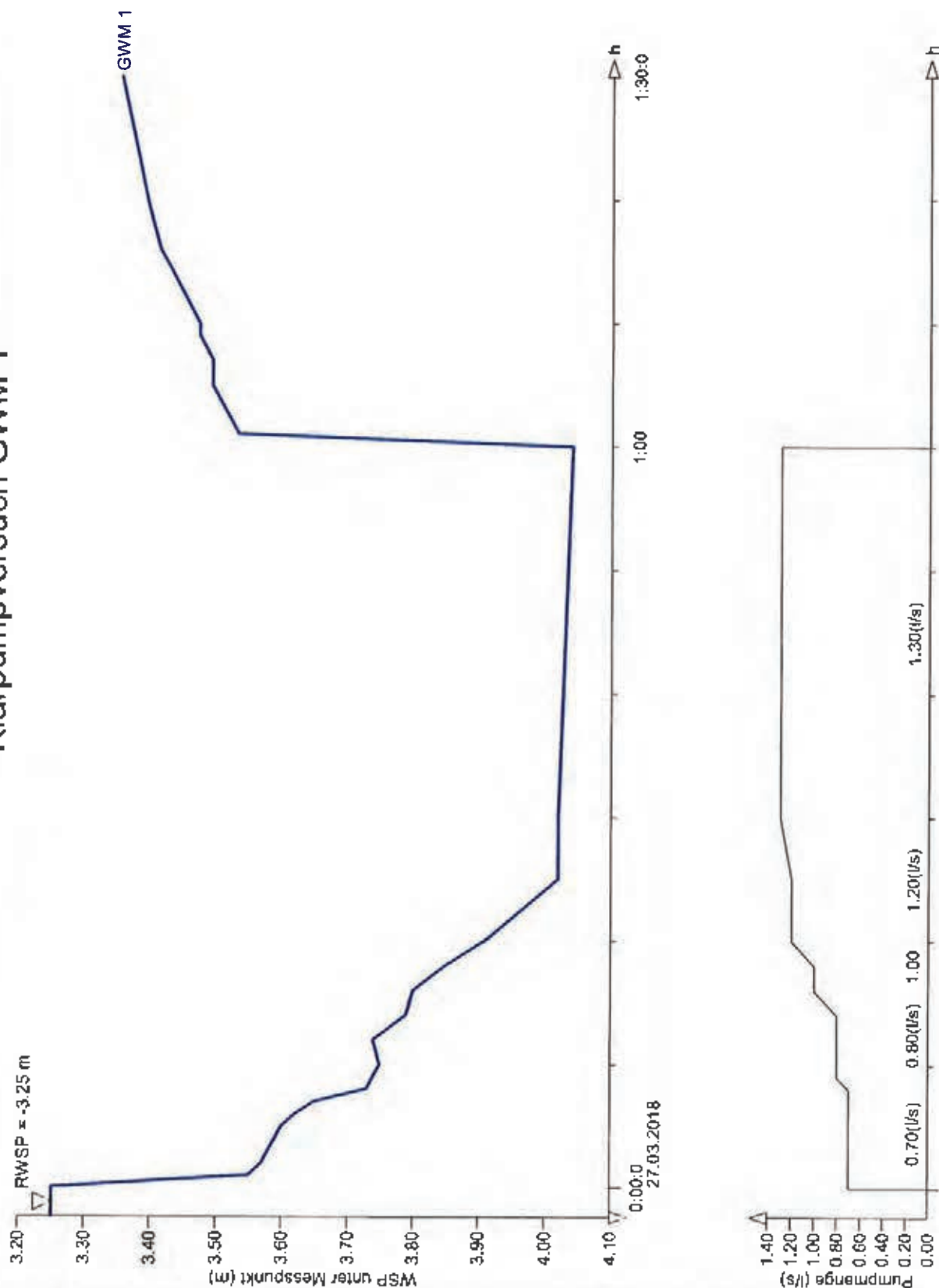
Zertifiziert
nach W 120



Weikert GmbH & Co. KG
Brunnenbau Bohrungen
Bamberger Str. 20
96172 Mühlhausen

AG: R & H Umwelt GmbH
Bauvorhaben: Fürth, Mühlstraße 21 - 31
Datum: 27.03.2018
Maßstab: 1: 9.00 / 1: 0.08

Klarpumpversuch GWM 1





Weikert GmbH & Co. KG
Brunnenbau Bohrungen
Bamberger Str. 20
96172 Mühlhausen

AG: R & H Umwelt GmbH
Bauvorhaben: Fürth, Mühlstraße 21 - 31
Datum: 27.03.2018
Maßstab: 1: 50.00 / 1: 0.15

PUMPVERSUCH
Klarpumpversuch GWM 1

GWM 1

Datum	Uhrzeit	Stunden	Wasser- Stand [mNN]	Tiefe ab RuheWSP	Q (l/s)	Temp. (Grad)	LF (µS/cm)
27.03.2018	0:00:00	0h00m00s	-3.250	0.000	0.700		
27.03.2018	0:01:00	0h01m00s	-3.550	0.300	0.700		
27.03.2018	0:02:00	0h02m00s	-3.570	0.320	0.700		
27.03.2018	0:03:00	0h03m00s	-3.580	0.330	0.700		
27.03.2018	0:04:00	0h04m00s	-3.590	0.340	0.700		
27.03.2018	0:05:00	0h05m00s	-3.600	0.350	0.700		
27.03.2018	0:06:00	0h06m00s	-3.620	0.370	0.700		
27.03.2018	0:07:00	0h07m00s	-3.650	0.400	0.700		
27.03.2018	0:08:00	0h08m00s	-3.730	0.480	0.700		
27.03.2018	0:09:00	0h09m00s	-3.740	0.490	0.800		
27.03.2018	0:10:00	0h10m00s	-3.750	0.500	0.800	10.900	1296.000
27.03.2018	0:12:00	0h12m00s	-3.740	0.490	0.800		
27.03.2018	0:14:00	0h14m00s	-3.790	0.540	0.800		
27.03.2018	0:16:00	0h16m00s	-3.800	0.550	1.000	10.800	1320.000
27.03.2018	0:18:00	0h18m00s	-3.850	0.600	1.000		
27.03.2018	0:20:00	0h20m00s	-3.910	0.660	1.200		
27.03.2018	0:25:00	0h25m00s	-4.020	0.770	1.200	10.500	1280.000
27.03.2018	0:30:00	0h30m00s	-4.020	0.770	1.300		
27.03.2018	0:45:00	0h45m00s	-4.030	0.780	1.300		
27.03.2018	1:00:00	1h00m00s	-4.040	0.790	1.300		
27.03.2018	1:01:00	1h01m00s	-3.530	0.280	0.000		
27.03.2018	1:02:00	1h02m00s	-3.520	0.270			
27.03.2018	1:03:00	1h03m00s	-3.510	0.260			
27.03.2018	1:04:00	1h04m00s	-3.500	0.250			
27.03.2018	1:05:00	1h05m00s	-3.490	0.240			
27.03.2018	1:06:00	1h06m00s	-3.490	0.240			
27.03.2018	1:07:00	1h07m00s	-3.490	0.240			
27.03.2018	1:08:00	1h08m00s	-3.480	0.230			
27.03.2018	1:09:00	1h09m00s	-3.470	0.220			
27.03.2018	1:10:00	1h10m00s	-3.470	0.220			
27.03.2018	1:12:00	1h12m00s	-3.450	0.200			
27.03.2018	1:14:00	1h14m00s	-3.430	0.180			
27.03.2018	1:16:00	1h16m00s	-3.410	0.160			
27.03.2018	1:18:00	1h18m00s	-3.400	0.150			
27.03.2018	1:20:00	1h20m00s	-3.390	0.140			
27.03.2018	1:25:00	1h25m00s	-3.370	0.120			
27.03.2018	1:30:00	1h30m00s	-3.350	0.100			

Ende des Versuches
Versuchsdauer 1h30m00s

Weikert GmbH & Co. KG · Bamberger Straße 20 · D-96172 Mühlhausen

R & H Umwelt GmbH
Schnorrstraße 5 a

90471 Nürnberg



Klarpumpversuchsprotokoll

Pumpversuch: **GWM 2**
Auftraggeber: **R & H Umwelt GmbH**
Baustelle: **Fürth, Mühlstraße 21 - 31**

Als Nullpunkt für die Messung der Absenkung diente:	GOK
Ruhender Wasserspiegel ab Messungsnulldunkt:	2,72 m
Einbautiefe der Pumpe ab Nullpunkt:	9,00 m
Brunnentiefe:	10,00 m
Dauer des Pumpversuches:	1,00 Std
Dauer des Wiederanstiegs:	0,50 Std

23.03.2018

Die Wasserschüttung wurde ermittelt:	MID/ Wasseruhr (Kontrolle Kübelmessung)
--------------------------------------	--

Weikert GmbH & Co. KG · Bamberger Straße 20 · 96172 Mülhausen
Tel. 0 95 46-9 82 96-0 · Fax 0 95 46-9 82 96-222 · info@weikert-brunnenbau.de · www.weikert-brunnenbau.de

Komplementärin
Weikert Verwaltungs GmbH
Stz Mülhausen
HRB 5439

Bankverbindungen:
Raiffeisenbank Ebrachgrund eG
IBAN: DE10 7706 9091 0000 0105 70
SWIFT-BIC: GENODEF1SFD

Kreissparkasse Höchstädt/Ansich
IBAN: DE21 7635 1560 0430 498908
SWIFT-BIC: BYLADEM1HQS

Geschäftsführer:
Daniela Weikert
Martin Weikert

Registergericht Fürth
HRA 8461
Steuer-Nr.: 21618153409

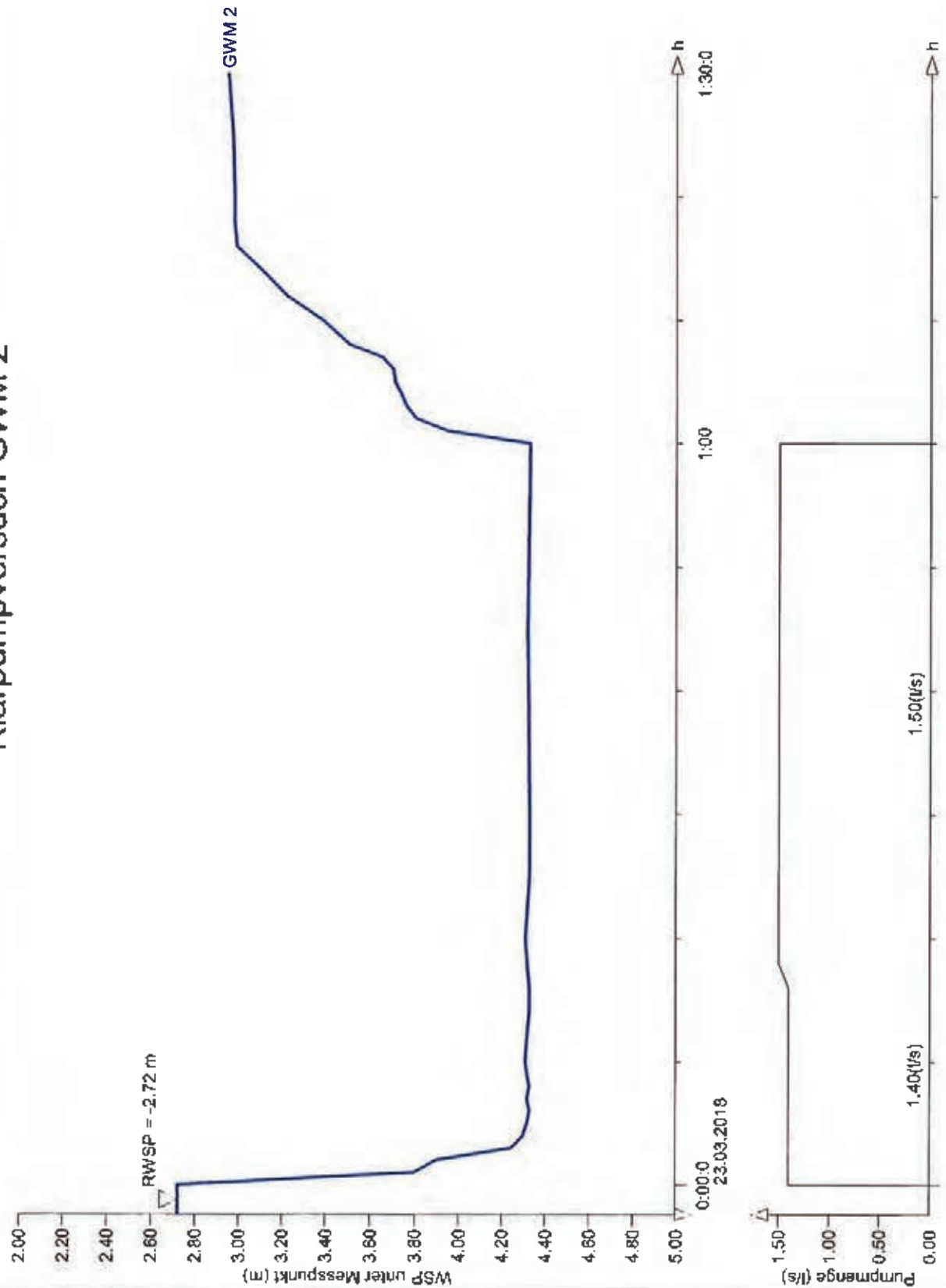


Zertifiziert
nach W 120



Weikert GmbH & Co. KG	AG:	R & H Umwelt GmbH
Brunnenbau Bohrungen	Bauvorhaben:	Fürth, Mühlstraße 21 - 31
Bamberger Str. 20	Datum:	23.03.2018
96172 Mühlhausen	Maßstab:	1: 27.00 / 1: 0.08

Klarpumpversuch GWM 2





Weikert GmbH & Co. KG	AG:	R & H Umwelt GmbH
Brunnenbau Bohrungen	Bauvorhaben:	Fürth, Mühlstraße 21 - 31
Bamberger Str. 20	Datum:	23.03.2018
96172 Mühlhausen	Maßstab:	1: 100.00 / 1: 0.15

PUMPVERSUCH
Klarpumpversuch GWM 2

GWM 2

Datum	Uhrzeit	Stunden	Wasser- Stand [mNN]	Tiefe ab RuheWSP	Q (l/s)	Temp. (Grad)	LF (µS/cm)
23.03.2018	0:00:00	0h00m00s	-2.720	0.000	1.400		
23.03.2018	0:01:00	0h01m00s	-3.800	1.080	1.400		
23.03.2018	0:02:00	0h02m00s	-3.900	1.180	1.400		
23.03.2018	0:03:00	0h03m00s	-4.250	1.530	1.400		
23.03.2018	0:04:00	0h04m00s	-4.300	1.580	1.400		
23.03.2018	0:05:00	0h05m00s	-4.320	1.600	1.400		
23.03.2018	0:06:00	0h06m00s	-4.330	1.610	1.400		
23.03.2018	0:07:00	0h07m00s	-4.320	1.600	1.400	10.300	1434.000
23.03.2018	0:08:00	0h08m00s	-4.330	1.610	1.400		
23.03.2018	0:09:00	0h09m00s	-4.320	1.600	1.400		
23.03.2018	0:10:00	0h10m00s	-4.310	1.590	1.400		
23.03.2018	0:12:00	0h12m00s	-4.320	1.600	1.400		
23.03.2018	0:14:00	0h14m00s	-4.330	1.610	1.400	10.100	1472.000
23.03.2018	0:16:00	0h16m00s	-4.330	1.610	1.400		
23.03.2018	0:18:00	0h18m00s	-4.320	1.600	1.500		
23.03.2018	0:20:00	0h20m00s	-4.310	1.590	1.500		
23.03.2018	0:25:00	0h25m00s	-4.330	1.610	1.500		
23.03.2018	0:30:00	0h30m00s	-4.330	1.610	1.500	10.500	1453.000
23.03.2018	0:45:00	0h45m00s	-4.320	1.600	1.500		
23.03.2018	1:00:00	1h00m00s	-4.330	1.610	1.500		
23.03.2018	1:01:00	1h01m00s	-3.950	1.230	0.000		
23.03.2018	1:02:00	1h02m00s	-3.800	1.080			
23.03.2018	1:03:00	1h03m00s	-3.760	1.040			
23.03.2018	1:04:00	1h04m00s	-3.740	1.020			
23.03.2018	1:05:00	1h05m00s	-3.710	0.990			
23.03.2018	1:06:00	1h06m00s	-3.700	0.980			
23.03.2018	1:07:00	1h07m00s	-3.650	0.930			
23.03.2018	1:08:00	1h08m00s	-3.500	0.780			
23.03.2018	1:09:00	1h09m00s	-3.440	0.720			
23.03.2018	1:10:00	1h10m00s	-3.380	0.660			
23.03.2018	1:12:00	1h12m00s	-3.210	0.490			
23.03.2018	1:14:00	1h14m00s	-3.100	0.380			
23.03.2018	1:16:00	1h16m00s	-2.980	0.260			
23.03.2018	1:18:00	1h18m00s	-2.970	0.250			
23.03.2018	1:20:00	1h20m00s	-2.970	0.250			
23.03.2018	1:25:00	1h25m00s	-2.960	0.240			
23.03.2018	1:30:00	1h30m00s	-2.940	0.220			

Ende des Versuches
Versuchsdauer 1h30m00s

Weikert GmbH & Co. KG · Bamberger Straße 20 · D-96172 Mühlhausen

R & H Umwelt GmbH
Schnorrstraße 5 a

90471 Nürnberg



Klarpumpversuchsprotokoll

Pumpversuch: GWM 3
Auftraggeber: R & H Umwelt GmbH
Baustelle: Fürth, Mühlstraße 21 - 31

Ajs Nullpunkt für die Messung der Absenkung diente:	GOK
Ruhender Wasserspiegel ab Messungsnullpunkt:	4,12 m
Einbautiefe der Pumpe ab Nullpunkt:	9,00 m
Brunnentiefe:	10,00 m
Dauer des Pumpversuches:	1,00 Std
Dauer des Wiederanstiegs:	0,50 Std

22.03.2018

Die Wasserschüttung wurde ermittelt: MID/ Wasseruhr
(Kontrolle Kübelmessung)

Weikert GmbH & Co. KG · Bamberger Straße 20 · 96172 Mühlhausen
Tel. 0 95 48-9 82 96-0 · Fax 0 95 48-9 82 96-222 · info@weikert-bronnenbau.de · www.weikert-bronnenbau.de

Komplementärin
Weikert Verwaltungs GmbH
Sitz Mühlhausen
HRB 6439

Bankverbindungen:
Raiffeisenbank Ebrachgrund eG
IBAN: DE10 7706 9091 0000 0105 70
SWIFT-BIC: GENODEF1SFD

Kreissparkasse Höchstädt/Aisch
IBAN: DE21 7635 1560 0430 496808
SWIFT-BIC: BYLADEM1HQS

Geschäftsführer:
Daniela Weikert
Martin Weikert

Registergericht Fürth
HRA 8461
Steuer-Nr. 21616153409



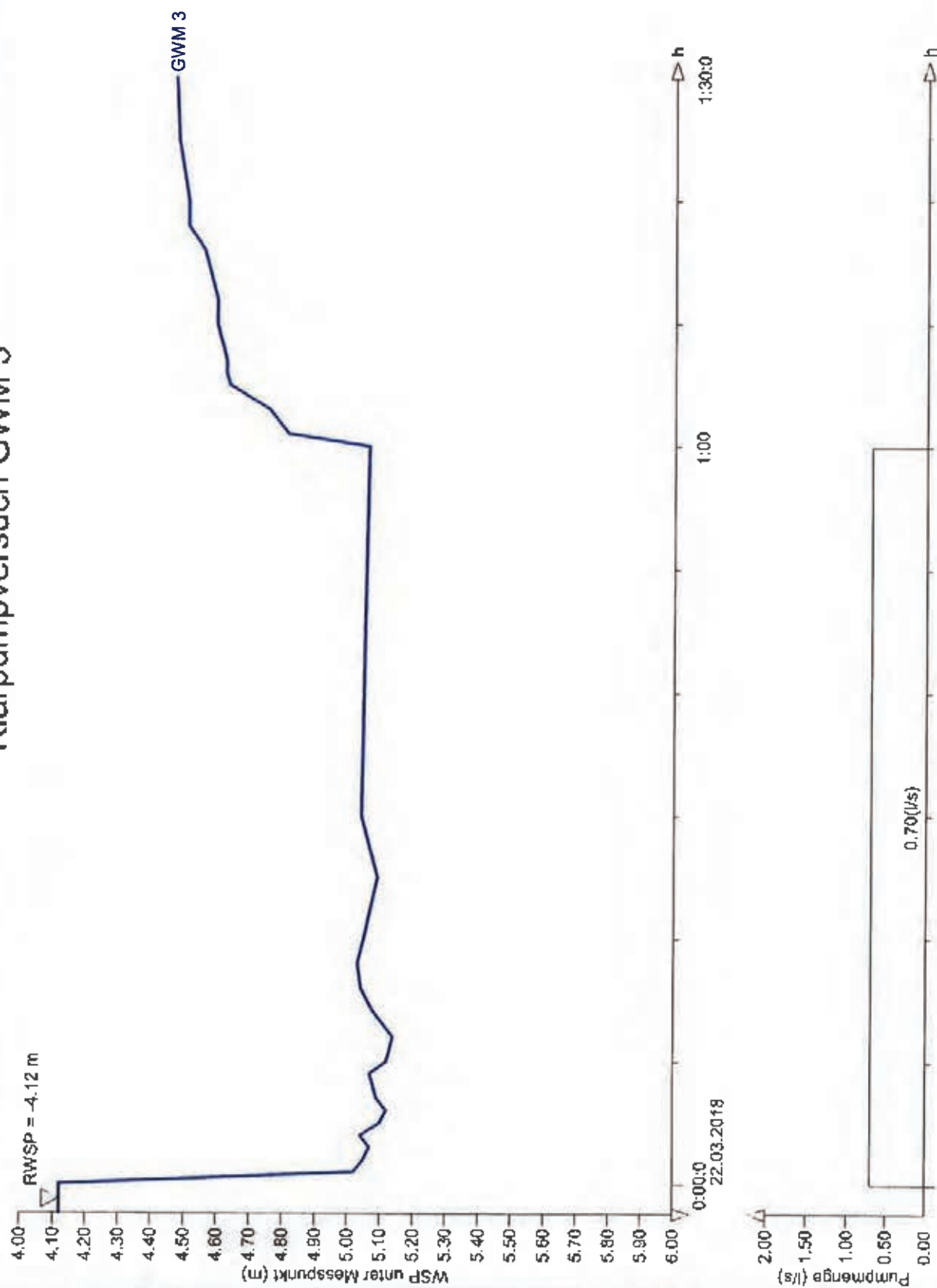
Zertifiziert
nach W 120



Weikert GmbH & Co. KG
Brunnenbau Bohrungen
Bamberger Str. 20
96172 Mühlhausen

AG: R & H Umwelt GmbH
Bauvorhaben: Fürth, Mühlstraße 21 - 31
Datum: 22.03.2018
Maßstab: 1: 18.00 / 1: 0.08

Klarpumpversuch GWM 3





Weikert GmbH & Co. KG	AG:	R & H Umwelt GmbH
Brunnenbau Bohrungen	Bauvorhaben:	Fürth, Mühlstraße 21 - 31
Bamberger Str. 20	Datum:	22.03.2018
96172 Mühlhausen	Maßstab:	1: 75.00 / 1: 0.15

PUMPVERSUCH
Klarpumpversuch GWM 3

GWM 3

Datum	Uhrzeit	Stunden	Wasser- Stand [mNN]	Tiefe ab RuheWSP	Q (l/s)	Temp. (Grad)	LF (µS/cm)
22.03.2018	0:00:00	0h00m00s	-4.120	0.000	0.700		
22.03.2018	0:01:00	0h01m00s	-5.020	0.900	0.700		
22.03.2018	0:02:00	0h02m00s	-5.050	0.930	0.700		
22.03.2018	0:03:00	0h03m00s	-5.070	0.950	0.700		
22.03.2018	0:04:00	0h04m00s	-5.040	0.920	0.700		
22.03.2018	0:05:00	0h05m00s	-5.100	0.980	0.700		
22.03.2018	0:06:00	0h06m00s	-5.120	1.000	0.700		
22.03.2018	0:07:00	0h07m00s	-5.090	0.970	0.700		
22.03.2018	0:08:00	0h08m00s	-5.080	0.960	0.700		
22.03.2018	0:09:00	0h09m00s	-5.070	0.950	0.700		
22.03.2018	0:10:00	0h10m00s	-5.120	1.000	0.700	10.500	1320.000
22.03.2018	0:12:00	0h12m00s	-5.140	1.020	0.700		
22.03.2018	0:14:00	0h14m00s	-5.080	0.960	0.700		
22.03.2018	0:16:00	0h16m00s	-5.040	0.920	0.700		
22.03.2018	0:18:00	0h18m00s	-5.030	0.910	0.700	10.300	1352.000
22.03.2018	0:20:00	0h20m00s	-5.050	0.930	0.700		
22.03.2018	0:25:00	0h25m00s	-5.090	0.970	0.700		
22.03.2018	0:30:00	0h30m00s	-5.040	0.920	0.700		
22.03.2018	0:45:00	0h45m00s	-5.050	0.930	0.700	10.200	1322.000
22.03.2018	1:00:00	1h00m00s	-5.060	0.940	0.700		
22.03.2018	1:01:00	1h01m00s	-4.810	0.690	0.000		
22.03.2018	1:02:00	1h02m00s	-4.780	0.660			
22.03.2018	1:03:00	1h03m00s	-4.750	0.630			
22.03.2018	1:04:00	1h04m00s	-4.690	0.570			
22.03.2018	1:05:00	1h05m00s	-4.630	0.510			
22.03.2018	1:06:00	1h06m00s	-4.620	0.500			
22.03.2018	1:07:00	1h07m00s	-4.620	0.500			
22.03.2018	1:08:00	1h08m00s	-4.610	0.490			
22.03.2018	1:09:00	1h09m00s	-4.600	0.480			
22.03.2018	1:10:00	1h10m00s	-4.590	0.470			
22.03.2018	1:12:00	1h12m00s	-4.590	0.470			
22.03.2018	1:14:00	1h14m00s	-4.570	0.450			
22.03.2018	1:16:00	1h16m00s	-4.550	0.430			
22.03.2018	1:18:00	1h18m00s	-4.500	0.380			
22.03.2018	1:20:00	1h20m00s	-4.500	0.380			
22.03.2018	1:25:00	1h25m00s	-4.470	0.350			
22.03.2018	1:30:00	1h30m00s	-4.460	0.340			

Ende des Versuches

Versuchsdauer 1h30m00s

Weikert GmbH & Co. KG · Bamberger Straße 20 · D-96172 Mühlhausen

R & H Umwelt GmbH
Schnorrstraße 5 a

90471 Nürnberg



Klarpumpversuchsprotokoll

Pumpversuch: GWM 4
Auftraggeber: R & H Umwelt GmbH
Baustelle: Fürth, Mühlstraße 21 - 31

Als Nullpunkt für die Messung der Absenkung diente:	GOK
Ruhender Wasserspiegel ab Messungsnulppunkt:	3,20 m
Einbautiefe der Pumpe ab Nullpunkt:	10,00 m
Brunnentiefe:	10,70 m
Dauer des Pumpversuches:	1,00 Std
Dauer des Wiederanstiegs:	0,50 Std

22.03.2018

Die Wasserschüttung wurde ermittelt: MID/ Wasseruhr
(Kontrolle Kübelmessung)

Weikert GmbH & Co. KG · Bamberger Straße 20 · 96172 Mühlhausen
Tel. 0 95 48-9 82 96-0 · Fax 0 95 48-9 82 96-222 · info@weikert-brunnenbau.de · www.weikert-brunnenbau.de

Komplementärin
Weikert Verwaltungs GmbH
Sitz Mülhausen
HRB 6439

Bankverbindungen:
Reiffersensbank Ebrachgrund aG
IBAN: DE10 7706 9091 0000 0105 70
SWIFT-BIC: GENODE33F0

Kreissparkasse Hochstadt/Aisch
IBAN: DE21 7535 1580 0430 499808
SWIFT-BIC: BYLADEM1HOS

Geschäftsführer:
Daniela Weikert
Martin Weikert

Registergericht Fürth
HRA 6451
Steuer-Nr.: 21618153409



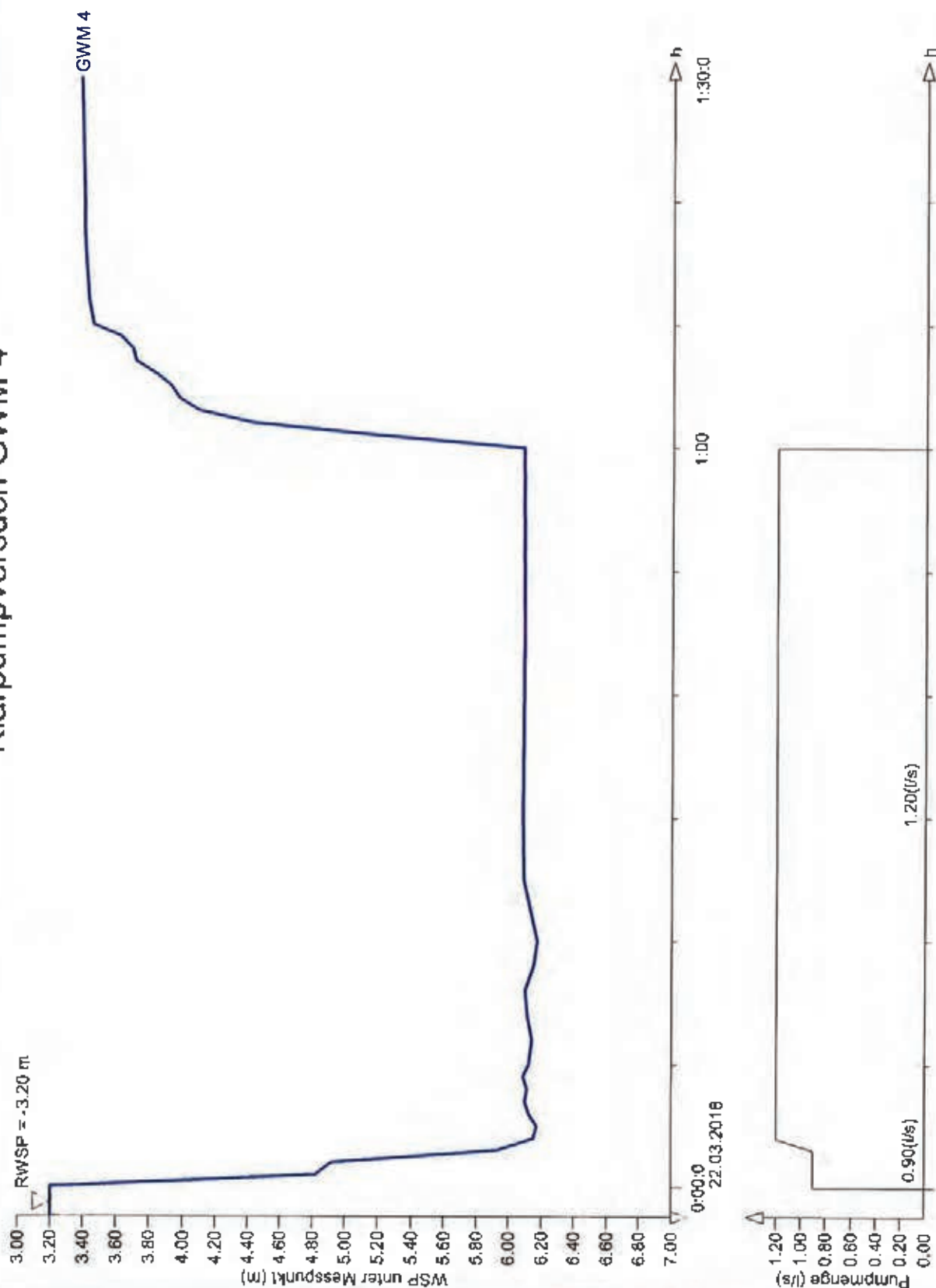
Zertifiziert
nach W 120



Weikert GmbH & Co. KG
Brunnenbau Bohrungen
Bamberger Str. 20
96172 Mühlhausen

AG: R & H Umwelt GmbH
Bauvorhaben: Fürth, Mühlstraße 21 - 31
Datum: 22.03.2018
Maßstab: 1: 36.00 / 1: 0.08

Klarpumpversuch GWM 4





Weikert GmbH & Co. KG	AG:	R & H Umwelt GmbH
Brunnenbau Bohrungen	Bauvorhaben:	Fürth, Mühlstraße 21 - 31
Bamberger Str. 20	Datum:	22.03.2018
96172 Mühlhausen	Maßstab:	1: 150.00 / 1: 0.15

P U M P V E R S U C H
Klarpumpversuch GWM 4

GWM 4

Datum	Uhrzeit	Stunden	Wasser- Stand [mNN]	Tiefe ab RuheWSP	Q (l/s)	Temp. (Grad)	LF (µS/cm)
22.03.2018	0:00:00	0h00m00s	-3.200	0.000	0.900		
22.03.2018	0:01:00	0h01m00s	-4.820	1.620	0.900		
22.03.2018	0:02:00	0h02m00s	-4.920	1.720	0.900		
22.03.2018	0:03:00	0h03m00s	-5.930	2.730	0.900		
22.03.2018	0:04:00	0h04m00s	-6.150	2.950	1.200		
22.03.2018	0:05:00	0h05m00s	-6.170	2.970	1.200		
22.03.2018	0:06:00	0h06m00s	-6.120	2.920	1.200		
22.03.2018	0:07:00	0h07m00s	-6.100	2.900	1.200		
22.03.2018	0:08:00	0h08m00s	-6.110	2.910	1.200		
22.03.2018	0:09:00	0h09m00s	-6.090	2.890	1.200	10.500	1320.000
22.03.2018	0:10:00	0h10m00s	-6.120	2.920	1.200		
22.03.2018	0:12:00	0h12m00s	-6.140	2.940	1.200		
22.03.2018	0:14:00	0h14m00s	-6.110	2.910	1.200		
22.03.2018	0:16:00	0h16m00s	-6.100	2.900	1.200		
22.03.2018	0:18:00	0h18m00s	-6.150	2.950	1.200	10.300	1350.000
22.03.2018	0:20:00	0h20m00s	-6.170	2.970	1.200		
22.03.2018	0:25:00	0h25m00s	-6.090	2.890	1.200		
22.03.2018	0:30:00	0h30m00s	-6.080	2.880	1.200		
22.03.2018	0:45:00	0h45m00s	-6.090	2.890	1.200	10.100	1332.000
22.03.2018	1:00:00	1h00m00s	-6.080	2.880	1.200		
22.03.2018	1:01:00	1h01m00s	-5.200	2.000	0.000		
22.03.2018	1:02:00	1h02m00s	-4.410	1.210			
22.03.2018	1:03:00	1h03m00s	-4.080	0.880			
22.03.2018	1:04:00	1h04m00s	-3.960	0.760			
22.03.2018	1:05:00	1h05m00s	-3.910	0.710			
22.03.2018	1:06:00	1h06m00s	-3.820	0.620			
22.03.2018	1:07:00	1h07m00s	-3.700	0.500			
22.03.2018	1:08:00	1h08m00s	-3.680	0.480			
22.03.2018	1:09:00	1h09m00s	-3.610	0.410			
22.03.2018	1:10:00	1h10m00s	-3.440	0.240			
22.03.2018	1:12:00	1h12m00s	-3.410	0.210			
22.03.2018	1:14:00	1h14m00s	-3.400	0.200			
22.03.2018	1:16:00	1h16m00s	-3.390	0.190			
22.03.2018	1:18:00	1h18m00s	-3.380	0.180			
22.03.2018	1:20:00	1h20m00s	-3.380	0.180			
22.03.2018	1:25:00	1h25m00s	-3.370	0.170			
22.03.2018	1:30:00	1h30m00s	-3.360	0.160			

Ende des Versuches
Versuchsdauer 1h30m00s



G E O T E C H N I K

Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH · Postfach 1045 · 92349 Postbauer-Heng

Tel.: 0 91 88/94 00-0 · info@spotka.de
Fax: 0 91 88/94 00-49 · www.spotka.de

R & H Umwelt GmbH
Schnorrstraße 5a
90471 Nürnberg

G72118/Gi

31. Januar 2019

BV.: Fürth, Mühlstraße
Neubau Schulgebäude

G E O T E C H N I S C H E R B E R I C H T

Bauherr: Stadt Fürth
Königstraße 88
90762 Fürth

Auftraggeber: R & H Umwelt GmbH
Schnorrstraße 5a
90471 Nürnberg

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 VORGANG, UNTERLAGEN	4
2 BAUVORHABEN, ÖRTLICHE SITUATION	5
3 UNTERSUCHUNGEN	6
3.1 Felduntersuchungen	6
3.1.1 Vorgang	6
3.1.2 Kampfmittelfreigabe	6
3.1.3 Geologie und Erdbebenzone	7
3.1.4 Bohrungen und Sondierungen	7
3.1.5 Grundwasser	9
3.2 Laborversuche	11
3.2.1 Untersuchung einer Wasserprobe	11
3.2.2 Korngrößenverteilung	11
3.2.3 Konsistenzgrenzen und Wassergehalte	12
3.2.4 Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeiten	12
4 BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION	14
4.1 Bodenkennwerte	14
4.2 Homogenbereiche	15
4.2.1 Allgemeines	15
5 GRÜNDUNG	18
5.1 Allgemeines	18
5.2 Tiefgründung auf Bohrpfählen gemäß DIN 1054 / DIN EN 1536	19
5.2.1 Querbelastrung	21
5.3 Hinweise, Anmerkungen	22
6 SCHUTZ DES BAUWERKS GEGEN WASSER	23
7 AUFTRIEBSSICHERUNG	24
7.1 Zugbelastung Bohrpfahlgründung	24
8 BAUAUSFÜHRUNG	25
8.1 Baugruben	25
8.2 Wasserhaltung	25

8.3	Erdarbeiten	28
8.4	Herstellen der Bohrpfähle	28
9	VERSICKERUNSFÄHIGKEIT DES UNTERGRUNDES	29

ANLAGEN

Anlage 1	Übersichtslageplan
Anlage 2	Lageplan
Anlage 3	Aktuelle Bodenaufschlüsse (Bohr- und Sondierprofile)
Anlage 4	Bohrprofile Grundwassermessstellen inkl. Messstellenausbau
Anlage 5	Untersuchung Wasserprobe nach DIN 4030 (Prüfbericht)
Anlage 6	Korngrößenverteilung nach DIN 18123 (Prüfbericht)
Anlage 7	Bestimmung der Konsistenzgrenzen nach DIN 18122 (Prüfbericht)
Anlage 8	Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN 17892-1 (Prüfbericht)
Anlage 9	Punktlastversuch nach DGGT-Empf. Nr. 5 (Prüfbericht)
Anlage 10	Einaxiale Druckfestigkeit (Prüfbericht)

1 VORGANG, UNTERLAGEN

Mit E-Mail vom 26. November 2018 erteilte die R & H Umwelt GmbH der Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH den Auftrag, für das oben genannte Bauvorhaben Baugrunduntersuchungen auszuführen und einen Geotechnischen Bericht zu erstellen. Grundlage der Auftragserteilung ist ein Kostenangebot vom 19. November 2018.

Zur Bearbeitung des Geotechnischen Berichtes standen folgende Planunterlagen zur Verfügung:

- (U1) Skizze des angenommenen Gebäudeumrisses des geplanten Bauwerks auf einem Auszug aus dem Geoinformationssystem der Stadt Fürth, Katasterplan, M = 1 : 1.000, Stand 16.10.2018
- (U2) Detailerkundung – Mühlstraße 21-31 in Fürth (Textteil, sowie Anlage 1, 3 und 6), R & H Umwelt GmbH, Stand: 31.08.2018
- (U3) Geologische Karte von Bayern, M = 1 : 25.000, Blatt 6531 Fürth, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 1952-54
- (U4) Informationsdienst Überschwemmungsgefährdete Gebiete (IÜG) des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (<http://geoportal.bayern.de/bayernatlas-klassik>)
- (U5) UmweltAtlas – Gewässerbewirtschaftung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (www.umwelt-atlas.bayern.de)
- (U6) Nivellement Pegel Mühlstraße R&H Umwelt GmbH, Stand: 18.04.2018

2 BAUVORHABEN, ÖRTLICHE SITUATION

Die Stadt Fürth beabsichtigt den Bau eines neuen Schulgebäudes auf dem Grundstück mit der Flurnummer 185 der Gemarkung Fürth. Die Lage des Bauvorhabens ist auf dem Übersichtslageplan in Anlage 1 zu erkennen.

Das Baugrundstück befindet sich im Bereich der Fürther Innenstadt. Eine konkrete Planung des Bauwerks liegt bisher nicht vor und soll erst im Nachgang der vorliegenden Untersuchung erfolgen. Der geplante Neubau soll voraussichtlich zwei bis drei Obergeschosse sowie eine Tiefgarage als Unterkellerung erhalten. Die Grundrissabmessungen werden gemäß U1 zunächst mit rd. 50 m x 40 m angenommen.

Der überwiegende Teil der geplanten Baufläche war zum Zeitpunkt der Geländearbeiten im Dezember 2018 als Grünfläche mit lichtem Baumbestand sowie einem querenden Schotterweg genutzt.

Die geplante Situation ist auf dem Lageplan in Anlage 2 zu erkennen.

Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung wurde das Gelände übergeordnet als weitgehend eben, mit kleineren Erhöhungen und Vertiefungen die den künstlichen Auffüllungen geschuldet sind, angetroffen. Die Ansatzhöhen der Aufschlüsse lagen zwischen etwa 286,24 und 286,61 müNN.

Eine abschließende Planung zum Bauwerk liegt wie bereits beschrieben noch nicht vor. Aufgrund der vorgesehenen Tiefgarage wird im Folgenden eine Einbindetiefe des Bauwerks von rd. 3,0 m unterhalb der derzeitigen mittleren Geländeoberkante angenommen.

Folgende Höhenlagen sind demnach für das Bauwerk relevant:

Mittlere Höhe Geländeoberkante	= 286,45 müNN	= <u>±</u> 0,00 m
($\triangleq$ <u>angenommene</u> Oberkante-Fertigfußboden EG)		
<u>Angenommene</u> Gründungssohle Tiefgarage	= 283,45 müNN	= - 3,00 m

3 UNTERSUCHUNGEN

3.1 Felduntersuchungen

3.1.1 Vorgang

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden im Dezember 2018 folgende Aufschlüsse durchgeführt:

- 2 Aufschlussbohrungen im Rammkern- bzw. Rotationskernbohrverfahren gem. DIN EN ISO 22475-1. Die Bohrungen sind bezeichnet mit B1 bzw. B2.
- 3 Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) gem. DIN EN ISO 22476-2. Die Sondierungen sind bezeichnet mit S1 bis S3.

Die Lage der Aufschlüsse zeigt der Lageplan in Anlage 2. Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden im Zuge der Erkundungsarbeiten mit Hilfe von GPS-Vermessung in ihrer Lage sowie höhenmäßig auf müNN eingemessen.

Auf der Anlage 3 sind die aktuellen Untersuchungsergebnisse (Bohr- und Sondierprofile) grafisch dargestellt. Die Sondierergebnisse sind hierbei in Form von Rammdiagrammen wiedergegeben. Aufgetragen ist die Anzahl der Schläge für 10 cm Eindringung der Sondenspitze. In Anlage 4 sind die Bohrprofile der im Rahmen der Detailerkundung (U2) auf der Untersuchungsfläche erstellten Grundwassermessstellen (Bezeichnung GWM1 bis GWM4) hinterlegt.

3.1.2 Kampfmittelfreigabe

Vor Ausführung der Bohrungen bzw. Sondierungen erfolgte durch die Süddeutsche Kampfmittelräumung eine Magnetfeldkartierung zur Kampfmittelfreigabe der einzelnen Aufschlusspunkte. Hierbei mussten Aufschlüsse aufgrund von Auffälligkeiten kleinräumig versetzt werden. Die Irritationen bei den ferromagnetischen Messungen werden u.a. auf Bewehrungsstahl bzw. allgemein Metalle im Auffüllungskörper zurückgeführt (anthropogene Auffüllung).

3.1.3 Geologie und Erdbebenzone

Nach der geologischen Karte (U3) sind im Baufeld holozäne Talböden zu erwarten. In den Erläuterungen zur geologischen Karte werden diese Talböden als Lehme, lehmige Sande sowie reine Sande beschrieben. Unterhalb der Talböden sind die Schichten des Sandsteinkeupers (Blasensandstein) zu erwarten. Es wird beschrieben, dass im Blasensandstein tonige Zwischenlagen vorherrschen.

Die Untersuchungsfläche liegt nach der Erdbebenzonenkarte der DIN 4149 bzw. der DIN EN 1998-1 in keiner Erdbebenzone.

3.1.4 Bohrungen und Sondierungen

Nachfolgend sind die Aufschlussergebnisse kurz zusammengefasst. Einzelheiten können der Anlage 3 entnommen werden.

Mit den Bodenaufschlüssen wurde folgende generelle Bodenschichtung festgestellt:

- Künstliche Auffüllungen
- Sande mit Ton- und Schluffsequenzen (Talböden)
- Sande und Kiese
- Sandstein mit Tonsteinlagen (Blasensandstein)

Zunächst wurde eine **künstliche Auffüllung** mit stark unterschiedlichen Anteilen an anthropogenen Beimengungen (v.a. Ziegel- und Betonbruch) sowie zum Teil organischen Anteilen aufgeschlossen. Die Auffüllung ist stark inhomogen, überwiegend ist sie als schwach kiesiger bis steiniger, schwach bindiger, teils schwach organischer Sand zu beschreiben. Teilweise besteht die Auffüllung aus sandigen, tonigen Schluffen. Die Konsistenz der bindigen Sequenzen wurde im Gelände als halbfest angesprochen (vgl. Bohrung B2). Die Unterkante der Auffüllung wurde zwischen 1,5 und 3,2 m unter Geländeoberkante erbohrt.

Bei den aktuellen sowie zum Teil auch bei den vorangegangenen Bohrungen (U2) wurden unterhalb der Auffüllung unterschiedlich sandige, zum Teil schwach organische **Schluffe** mit überwiegend weicher Konsistenz aufgeschlossen.

Unterhalb der oberflächennahen Schluffe wurden ab ca. 3,0 bis 4,5 m unter Geländeoberkante v.a. **Sande und Kiese** erbohrt die ebenfalls den Talböden zugeordnet werden. Sie wurden als nicht bis schwach bindige zum Teil unterschiedlich kiesige Sande sowie sandige bis stark sandige, schwach bindige Kiese angetroffen. Im Übergangsbereich zum Sandstein sind die Sande vermutlich den Verwitterungsprodukten des Blasensandstein zuzuordnen (vgl. Bohrung B2 mit festgestellten Sandsteinbruchstücken zwischen 8,0 und 8,7 m).

Den zum Teil in den Sanden eingeschalteten **Ton- und Schlufflagen** wurde sowohl bei den aktuellen als auch bei den früheren Untersuchungen überwiegend eine steife Konsistenz zugewiesen.

Bei den aktuellen Bohrungen wurde in Tiefen von 8,7 m bis 10,5 m unter Geländeoberkante, und somit vergleichbar zu den vorangegangenen Untersuchungen (U2), überwiegend sehr mürber bis mürber **Sandstein** erbohrt. Der Sandstein besitzt überwiegend tonige Anteile. Für den Blasensandstein typisch wurden zumindest vereinzelt in den Sandstein eingeschaltete Lettenlagen (Tonsteinlagen) festgestellt (siehe Bohrung B2 zwischen 15,7 und 15,9 m u. GOK). Weiterhin sind lokal Einlagerungen von harten Quacken (Kalksandsteinbänke; vgl. z.B. Bohrung B2 / 15,9 bis 17,0 m) zu erwarten.

Im Bereich der künstlichen Auffüllungen liegen die Schlagzahlenwerte in den Sondierungen überwiegend zwischen 1 ... 10. In der Sondierung S1 wurden zum Teil höhere Schlagzahlenwerte von bis zu 21 gemessen. Insgesamt ist von einer lockeren bis mitteldichten Lagerung der Auffüllungen auszugehen. Die lokal festgestellten Spitzen der Schlagzahlenwerte sind wahrscheinlich auf die größeren Fremddanteile (Ziegel- und Betonbruchstücke) innerhalb der anthropogenen Auffüllung zurückzuführen.

In den unterhalb der Auffüllung anstehenden Schluffen (Talböden) wurden überwiegend Schlagzahlenwerte zwischen 1 ... 4 ermittelt. Anhand der Schlagzahlenwerte ist den Schluffen überwiegend eine weiche Konsistenz zuzuweisen. Zum Teil wurden mit einem Schlag bis zu 30 cm Eindringtiefe erreicht, was auf eine breiige Konsistenz der Schluffe hindeuten kann.

Die durchgeführten schweren Rammsondierungen zeigen mit Schlagzahlenwerten zwischen 2 ... 4 eine zunächst überwiegend lockere Lagerung der Sande und Kiese (Talböden) an. Ab einer Tiefe von rd. 6 m unter Geländeoberkante ist anhand der Schlagzahlenwerte von 10 ... 40 ein überwiegend dichte zum Teil mitteldichte Lagerung anzunehmen.

Bei den Sondierungen wurde zwischen rd. 7 und 10 m unter Geländeoberkante ein sprunghafter Anstieg der Schlagzahlenwerte festgestellt. Ab Schlagzahlenwerten von rd. über 30 Schlägen ist von sehr mürben ... mürben Festgestein bzw. einer sehr dichten Lagerung auszugehen. Das Erreichen des Abbruchkriteriums von > 100 Schlägen bei den Sondierung S1 bis S3 in Tiefen zwischen 7,3 bis 10,7 m unter Geländeoberkante deutet auf eine mineralische Bindung oder zumindest eine mürbe Festigkeit hin (Blasensandstein).

3.1.5 Grundwasser

Wasser wurde zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung im Dezember 2018 in beiden Bohrungen angetroffen. Neben den Wasserständen der aktuellen Bohrungen wurden auch die Pegelstände der im Rahmen der Detailerkundung (U2) errichteten Grundwassermessstellen (Bezeichnung GWM1 bis GWM4) mit eingemessen. Die aktuell sowie die in (U2) eingemessenen Grundwasserstände sind in der nachfolgenden Tabelle unter Einbezug des Nivellements der Grundwassermessstellen (U6) zusammengefasst.

Bohrung	Datum	Tiefe unter GOK [m] bzw. <i>m u.</i> <i>POK</i>	Tiefe in müNN	Tiefe bei Kote [m]
Grundwasserstände aktuelle Untersuchungen Dezember 2018				
B1	13.12.2018	3,79 (GOK: 286,61 müNN)	282,82	-3,63
B2	11.12.2018	3,61 (GOK: 286,57 müNN)	282,96	-3,49
GWM1	10.12.2018	4,56 (POK: 287,59 müNN)	283,03	-3,42
GWM2	10.12.2018	4,08 (POK: 287,09 müNN)	283,01	-3,44
GWM3	10.12.2018	5,00 (POK: 288,06 müNN)	283,06	-3,39
GWM4	10.12.2018	nicht messbar, Pegelkappe lässt sich nicht öffnen (POK: 286,77 müNN)		

Bohrung	Datum	Tiefe unter GOK [m] bzw. <i>m u.</i> <i>POK</i>	Tiefe in müNN	Tiefe bei Kote [m]
Grundwasserstände Detaillerkundung März 2018 (U2)				
GWM1	27.03.2018	3,25 (GOK: 286,61 müNN)	283,36	-3,09
GWM2	23.03.2018	2,72 (GOK: 286,23 müNN)	283,51	-2,94
GWM3	22.03.2018	4,12 (GOK: 287,40 müNN)	283,28	-3,17
GWM4	22.03.2018	3,20 (GOK: 286,89 müNN)	283,69	-2,76

Gemäß dem Informationsdienst überschwemmungsgefährdete Gebiete des bayerischen Landesamtes für Umwelt befindet sich das Baufeld außerhalb Überschwemmungsgebieten jedoch innerhalb einer Hochwassergefahrenfläche. Weiterhin liegt die Untersuchungsfläche in keinem festgelegten sog. wassersensiblen Bereich.



Abb.: Hochwassergefahrenflächen, Auszug aus Informationsdienst überschwemmungsgefährdete Gebiete des LfU Bayern (U4)

Die Untersuchungsfläche liegt entsprechend dem UmweltAtlas – Gewässerbewirtschaftung (U5) des bayerischen Landesamtes außerhalb von Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebieten.

Die Grundwasserfließrichtung ist nach Osten zur Pegnitz hin gerichtet (vgl. (U2)).

3.2 Laborversuche

3.2.1 Untersuchung einer Wasserprobe

Aus der Bohrung B1 wurde eine Wasserprobe entnommen und im Labor auf betonangreifende Eigenschaften untersucht. Gemäß vorliegendem Prüfzeugnis ist das Wasser nach DIN 4030:2008-06 als nicht betonangreifend einzustufen (siehe Anlage 5).

3.2.2 Korngrößenverteilung

Zur Bestimmung der Korngrößenverteilung der Sande und Kiese wurden Nass- und Trockensiebungen nach DIN 18123 durchgeführt. Die Korngrößenverteilungen sind als Anlage 6 beigelegt. Die Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst:

Bohrung	Entnahmetiefe [m]	Schlämmkornanteil < 0,063 mm [M-%]	Bodenart nach Korngrößenverteilung	Gruppensymbol nach DIN 18196
B1	3,0 – 3,7	3,37	Sand	SE
B1	8,5 – 10,0	1,47	Kies, Sand	GI
B2	6,0 – 8,0	1,28	Kies, Sand	GI
B2	8,0 – 8,7	3,29	Sand, stark kiesig	SE

3.2.3 Konsistenzgrenzen und Wassergehalte

An zwei Proben wurden die Konsistenzgrenzen nach DIN 18122/1, sowie der zugehörige natürliche Wassergehalt bestimmt. Weiterhin wurden an 2 Proben die Wassergehalte bestimmt. Die Ergebnisse sind aus Anlage 7 und Anlage 8 ersichtlich. In nachfolgender Tabelle sind die Ergebnisse zusammengestellt:

Aufschluss	Entnahmetiefe [m]	Fließ-/Ausrollgrenze w_L/w_P [%]	nat. Wassergehalt w_n [%]	Plastizitätszahl I_P [%]	Konsistenzzahl I_c [-]	Bodengruppe nach DIN 18196
B1	1,5 – 2,6	-	15,6	-	- (voraussichtlich weich)	-
B1	7,5 – 8,0	39,96/11,93	22,95	28,03	0,607 (weich)	TM
B2	2,0 – 3,0	-	11,8	-	- (voraussichtlich halbfest - fest)	-
B2	4,0 – 4,5	43,43/14,55	25,50	28,88	0,621 (weich)	TM

- nicht untersucht

kursiv visuelle Bodenansprache

Es handelt sich demnach nach der DIN 18196 um einen mittelplastischen Ton mit dem Gruppensymbol TM.

3.2.4 Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeiten

Zur Beurteilung der Gesteinsfestigkeiten des Fels wurden einaxiale Druckversuche nach TP-BF-StB Teil C1, sowie zur Abschätzung der Gesteinsfestigkeit ergänzend Punktlastversuche TP-BF-StB Teil C5 durchgeführt.

Die Ergebnisse sind im Detail den Prüfberichten auf den Anlagen 9 und 10 zu entnehmen. Nachfolgend sind die Ergebnisse in einer Tabelle zusammengestellt.

Bohrung	Entnahme- tiefe [m u. GOK]	Einaxiale Druckfestig- keit [MN/m ²]	Felsart	Gesteinsfestigkeit nach DIN EN ISO 14689-1
B1	12,0 – 12,2	~ 2,015	Sandstein	sehr gering
B1	13,6 – 13,7	4,943	Sandstein	sehr gering
B1	14,6 – 14,8	~ 4,853	Sandstein	sehr gering
B2	9,8 – 10,0	~ 2,432	Sandstein	sehr gering
B2	10,6 - 10,8	~ 1,496	Sandstein	sehr gering
B2	16,1 – 16,5	27,913	Kalksand- stein	mäßig hoch

4 BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION

4.1 Bodenkennwerte

Für erdstatische Berechnungen können dem anstehenden Untergrund erfahrungsgemäß folgende charakteristische Bodenkennwerte zugrunde gelegt werden:

Schicht	Wichte erdfeucht γ_k [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	Reibungs- winkel φ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Stiefmodul (statisch) $E_{s,k}$ [MN/m ²]
Auffüllungen bis rd. 283,4 mÜNN	17,0 ... 19,0	9,0 ... 11,0	27,5 ... 32,5	0	10 ... 30
Sande und Tone/Schluffe, weich...steif (Talböden) bis rd. 278,5 mÜNN	17,0 ... 20,0	9,0 ... 10,0	25,0 ... 30,0	0 ... 5	2 ... 30
Sande und Kiese bis rd. 275,9 mÜNN	18,0 ... 20,0	10,0 ... 12,0	30,0 ... 32,5	0	20 ... 50
Sandstein, sehr mürbe...mürbe, mit loka- len Tonstein- und harten Kalksandsteinlagen ab rd. 275,9 mÜNN	21,0 ... 22,0	11,0 ... 12,0	35,0	5,0 ... 10,0	60 ... 100

Für eine ordnungsgemäße Hinterfüllung von Bauwerken mit sandigem/kiesigem Material können bei fachgerechtem, lagenweisem Einbau für die Ermittlung des Erddrucks die folgenden Parameter verwendet werden:

$$\begin{aligned}
 \gamma_k &= 19,0 \text{ kN/m}^3 \\
 \gamma'_k &= 11,0 \text{ kN/m}^3 \\
 \varphi'_k &= 32,5^\circ \\
 c'_k &= 0 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

4.2 Homogenbereiche

4.2.1 Allgemeines

Gemäß DIN 18300:2016-09 sind Boden und Fels entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist.

Als Grundlage für die Einteilung in Homogenbereiche kann für den anstehenden Untergrund von den nachfolgenden Eigenschaften und Kennwerten sowie deren ermittelten Bandbreiten ausgegangen werden.

Die angegebenen Eigenschaften und Kennwerte beruhen zum Teil auf direkten Feld- und Laborversuchen bzw. üblichen Korrelationen und zum Teil auf Erfahrungswerten.

Der Beschreibung / Klassifizierung des anstehenden Untergrundes liegen die DIN EN ISO Normen 14688-1:2013-12, 14688-2:2013-12 und 14689-1:2011-06 zugrunde.

Lockerboden

Homogenbereich	B1	B2	B3
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen (Sande, Schluffe)	Talböden (Sande mit Ton- und Schlufflagen)	Sande und Kiese
Eigenschaften / Kennwerte			
Korngrößenverteilung (Kornkennzahlen)	n. bek.	6-2-2-0 ... 0-5-5-0 lokal 0-4-6-0	0-2-5-3 ... 0-0-10-0, lokal 0-0-2-8
Massenanteil Steine, Blöcke, große Blöcke	0 ... 40 %	0 ... 5 %	0 ... 5 %
Dichte ρ	1,7 ... 2,0 t/m ³	1,8 ... 2,1 t/m ³	1,8 ... 2,1 t/m ³
Undrained Scherfestigkeit	Schluff: 100...200 Sand: -	20 ... 100	-
Wassergehalt w_n	10 ... 30	10 ... 30	-
Plastizitätszahl I_P	n. bek.	15 ... 40	-
Konsistenzzahl I_c	n. bek.	0,5 ... 1,25	-
Bezogene Lagerungsdichte I_D	Sand: 0,15 ... 0,65 Schluff: -	-	0,15 ... 1,00
Organischer Anteil	0 ... 2; lokal 0 ... 6	0 ... 6	0 ... 2 Lokal 0 ... 6

Homogenbereich	B1	B2	B3
Bodengruppe nach DIN 18196	ST/SU, ST*/SU*, SE, (GU/GT, GU*/GT*, GW)	TM/UM, TL (SU*/ST*)	ST/SU, ST*/SU*, SE, (GU/GT, GU*/GT*, GW)

Fels

Homogenbereich	X1
Ortsübliche Bezeichnung	Keuper, Sandstein, sehr mürbe ... mürbe, lokal mit Ton- stein- und harten Kalksandsteinlagen
Benennung nach DIN EN ISO 14689-1	Sandstein
Dichte ρ	2,1 ... 2,6 t/m ³
Verwitterung und Verände- rungen, Veränderlichkeit nach DIN EN ISO 14689-1	vollständig ... mäßig verwittert (schwach verwit- tert) veränderlich ... stark veränderlich
Einaxiale Druckfestigkeit q_u	0 ... 5 MN/m ² (Kalksandsteinlagen: >20 MN/m ²)
Trennflächenrichtung	n. bek.
Trennflächenabstand	60 ... 600 mm
Gesteinskörperform	n. bek.

Legende: - für Schicht nicht relevant
 n. bek. Angaben zum Parameter liegen nicht vor
kursiv ausschließlich durch Erfahrungswerte ermittelt (Grundlage Bodenansprache)
 () untergeordnet vorhanden

Die aufgeschlossenen Böden lassen sich in einem ersten Schritt vorläufig in die nachfolgenden Homogenbereiche einteilen. Die Angaben zu Homogenbereichen beschränken sich auf den Zustand der punktwise vorgenommenen Bodenaufschlüsse, die endgültige Einteilung ist zwischen Planer bzw. Ausschreibenden und Geotechnischem Sachverständigen in Abhängigkeit vom Bauablauf und der vorgesehenen Wiederverwendung festzulegen.

Schicht	ATV		
	ATV DIN 18300 Erdarbeiten	ATV DIN 18301 Bohrarbeiten	ATV DIN 18304 Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten
Auffüllungen	E-B1	B-B1	R-B1
Talböden, Sande mit Ton- und Schlufflagen	E-B2	B-B2	R-B2
Sande und Kiese	E-B3	B-B3	R-B3
Sandstein, sehr mürbe ... mürbe, lokal mit Tonstein- einlagerungen und harten Kalksandsteineinlagerun- gen	E-X1	B-X1	R-X1

5 GRÜNDUNG

5.1 Allgemeines

Nach den durchgeführten Baugrunduntersuchungen wird der Baugrund im Bereich des geplanten Gebäudes von folgenden relevanten Bodenschichten gebildet:

- Künstliche Auffüllungen
- Sande mit Ton- und Schlufflagen (Talböden)
- Sande und Kiese
- Sandstein mit Tonsteinlagen (Blasensandstein)

Eine explizite Planung zum Bauwerk liegt bislang noch nicht vor. Wie bereits in Kapitel 2 beschrieben wird der geplante Neubau voraussichtlich zwei bis drei Obergeschosse und eine Tiefgarage erhalten. Die Grundrissabmessungen werden in der Größenordnung von 40 m x 50 m angenommen. Die Gründungsebene der Tiefgarage wird bei rd. 3 m unter derzeitiger Geländeoberkante angenommen (ca. 283,45 müNN) und ist in Anlage 3 mit eingetragen. Angaben zu Bauwerkslasten liegen zum jetzigen Planungsstand noch nicht vor.

Bei einer üblichen Flachgründung kommen die angenommenen Gründungssohlen voraussichtlich überwiegend im Bereich der locker bis mitteldicht gelagerten Sande die von den weichen bis steifen Schluffen und Tonen durchzogen sind zu liegen (Homogenbereich B2). Unter Berücksichtigung der Untersuchungsergebnisse der Altlastendetailuntersuchung (U2) sowie den aktuellen Ergebnissen ist im Bereich der Gründungssohle teilweise auch mit Auffüllungen zu rechnen (Homogenbereich B1). Die Tragfähigkeit der Sande mit den eingeschalteten Lettenlagen ist stark abhängig von der Konsistenz der Tone. Weiche bis steife bindige Böden sind als begrenzt tragfähig, sowie stark kompressibel und infolgedessen erhöht setzungsempfindlich zu bezeichnen. Bei den zu erwartenden Bauwerkslasten ist bei einer Gründung in diesem Schichtpaket mit erhöhten Setzungen und Setzungsunterschieden zu rechnen. Die Schicht 2 mit den zum Teil locker gelagerten Sanden und den weichen bis steifen Lettenlagen ist deshalb für die Gründung des Bauwerks nicht durchwegs ausreichend tragfähig.

Weiterhin wurden in den Schluffen teilweise organische Anteile festgestellt (vgl. Bohrung B2 zw. 3,2 bis 4,5 m), die infolge von Zersetzungsprozessen zu Setzungen führen können.

Aufgrund der zu erwartenden Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen (u.a. wg. Inhomogenitäten) können keine Lasten in diese Schicht (Homogenbereich B2) eingeleitet werden. Einen gut tragfähigen Baugrund stellt der zwischen 8,7 m bis 10,7 m unter GOK detektierte Sandstein dar (entspricht 277,87 müNN bis 275,91 müNN).

Zur Gründung des Bauwerks wird bei den vorliegenden Untergrundverhältnissen eine Tiefgründung mittels Bohrpfählen empfohlen.

5.2 Tiefgründung auf Bohrpfählen gemäß DIN 1054 / DIN EN 1536

Bei den vorliegenden Untergrundverhältnissen bietet sich u. E. eine Tiefgründung auf Bohrpfählen nach DIN 1054 / DIN EN 1536 an.

Ausreichend tragfähiger Baugrund zur Gründung der Bohrpfähle wird mit dem sehr mürben bis mürben Sandstein mit Tonsteineinschaltungen ab rd. 8,7 ... 10,7 m unter Geländeoberkante erreicht.

Die Bohrpfähle müssen eine Mindestlänge von 5 m aufweisen und sind mindestens 2,5 m in den sehr mürben bis mürben Fels einzubinden.

Für die Bemessung der Bohrpfähle kann von den in nachfolgender Tabelle angegebenen charakteristischen Werten ausgegangen werden:

Bodenart	Charakteristischer Pfahlspitzenwiderstand $q_{b,k}$ (Bruchwert) MN/m ²	Charakteristische Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ (Bruchwert) MN/m ²
künstliche Auffüllungen [bis ca. 283,4 müNN] (Homogenbereich B1)	-	-
Sande mit Ton- und Schlufflagen [bis ca. 278,5 müNN] (Homogenbereich B2)	-	0,030

Bodenart	Charakteristischer Pfahlspitzenwiderstand $q_{b,k}$ (Bruchwert) MN/m ²	Charakteristische Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ (Bruchwert) MN/m ²
Sande und Kiese [bis ca. 275,9 müNN] (Homogenbereiche B3)	-	0,100
Sandstein, sehr mürbe ... mürbe, mit lokalen Tonstein- und harten Kalksandsteinla- gen [ca. ab 275,9 müNN] (Homogenbereich X1)	2,0	0,150

Die o.g. Kennwerte gelten für Einzelpfähle.

Die Bemessungswiderstände für die o.g. Werte errechnen sich unter Berücksichtigung der Teilsicherheitsbeiwerte für Widerstände (Pfahlwiderstände aufgrund von Erfahrungswerten) nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) bzw. DIN 1054-2010-12.

Bei Ausführung von Druckpfahlgruppen beteiligen sich i.d.R. die einzelnen Pfähle in unterschiedlichem Maße an der Aufnahme der auf die Pfahlgruppe wirkenden Einwirkungen. Eine mögliche Verschlechterung im Tragverhalten gegenüber dem unbeeinflussten Einzelpfahl infolge der Gruppenwirkung ist zu berücksichtigen, sofern eine maßgebliche Gruppenwirkung vorliegt. Hierzu sind die Angaben im Kapitel 8.2 der EA-Pfähle hinsichtlich Pfahlwiderstände und Setzungsverhalten zu beachten.

Hinweise:

- Sollen die Pfähle von der derzeitigen Geländeoberkante hergestellt werden, so werden zumindest in geringem Maß Leerbohrungen erforderlich.
- Das Bohrverfahren für die Herstellung der Pfahlgründung ist an die Untergrund- und Grundwasserverhältnisse anzupassen (Grundwasser). Die Bohrungen müssen ggf. verrohrt und unter Wasserauflast hergestellt werden. Hierbei sind die Bohrpfähle gemäß DIN EN 1536 herzustellen (z.B. Betonieren im Kontraktorverfahren).

5.2.1 Querbelastrung

Horizontallasten können durch eine seitliche Pfahlbettung aufgenommen werden. Sofern es nur auf eine hinreichend zutreffende Ermittlung des Biegemoments ankommt, kann der Bettungsmodul nach folgender Gleichung ermittelt werden:

$$k_{s,k} = E_{s,k} / D_s$$

mit

$k_{s,k}$ = charakteristischer Wert des Bettungsmoduls [MN/m³]

$E_{s,k}$ = charakteristischer Wert des Steifemoduls [MN/m²]

D_s = Pfahlschaftdurchmesser [m]

Hierfür kann von folgender Steifemodulverteilung ausgegangen werden:

Bodenart	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	Lastverlauf
künstliche Auffüllungen [bis ca. 283,4 müNN] (Homogenbereich B1)	10 ... 30	linear
Sande mit Ton- und Schlufflagen [bis ca. 278,5 müNN] (Homogenbereich B2)	2 ... 30	
Sande und Kiese [bis ca. 275,9 müNN] (Homogenbereiche B3)	20 ... 50	konstant
Sandstein, sehr mürbe ... mürbe, mit lokalen Tonstein- und harten Kalksandsteinlagen [ca. ab 275,9 müNN] (Homogenbereich X1)	60 ... 100	konstant

Beim Ansatz des Bettungsmoduls ist folgendes zu beachten:

- Die angegebene Bettungsmodulverteilung ist nur zulässig, solange eine rechnerisch maximale charakteristische Horizontalverschiebung von 2 cm oder 0,03 x D_s nicht überschritten wird.
- Die Pressungen zwischen dem Pfahl und den umgebenden Boden dürfen den auf die Breite des Pfahles bezogenen Erdwiderstand beim Bruch nicht erreichen.
- Bei Pfahlgruppen sind die Abminderungsfaktoren nach den Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“ (EA-Pfähle) 2012, Abschnitt 8.2.3, zu berücksichtigen.

5.3 Hinweise, Anmerkungen

- Es wird darauf hingewiesen, dass bei einer Tiefergründung mittels Bohrpfählen die Gründung punktiert gestützt gerechnet werden muss. Die auf den Pfahlköpfen aufliegende Platte ist freitragend zu dimensionieren. Alternativ zu einer aufliegenden Bodenplatte ist auch die Ausbildung eines Fundamentbalkenrostes auf den Pfählen denkbar, der bei entsprechender Ausführung zugleich als Frostschräge fungieren kann.
- Die Bohrpfähle sind durch den Baugrundgutachter abzunehmen.
- Bei der Herstellung der Pfähle sind die Vorgaben der DIN EN 1536 „Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Bohrpfähle“ zu beachten.
- Das Bohrverfahren ist auf die Untergrund- und Grundwasserverhältnisse abzustimmen.
- Für die Herstellung der Bohrpfähle ist eine Arbeitsebene gemäß Herstellervorgaben zu berücksichtigen.
- Abgängig vom Bohransatzniveau müssen ggf. Leerbohrungen abgeteuft werden (z.B. Herstellen Bohrpfähle von derzeitiger Geländeoberkante bzw. Voraushubniveau).

6 SCHUTZ DES BAUWERKS GEGEN WASSER

Der Grundwasserstand zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchungen im Dezember wurde zwischen rd. 282,8 müNN und 283,1 müNN angetroffen (Details sind dem Kapitel 3.1.5 Untergrundverhältnisse zu entnehmen).

Angaben zu einem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand liegen nicht vor. Auf Nachfrage beim Wasserwirtschaftsamt Nürnberg (Herrn Kleeberger) liegen auch hier keine belastbaren Daten zum Grundwasserstand bzw. Pegelständen der Pegnitz im Umfeld der Untersuchungsfläche vor. Bei einem angenommenen Grundwasserschwankungsbereich von $\pm 1,5$ m ist ein höchster zu erwartender Grundwasserstand nicht unter 284,6 müNN anzunehmen.

Der anstehende Untergrund besitzt zum Teil Wasserdurchlässigkeiten von $k < 10^{-4}$ m/s.

Ohne zusätzliche Maßnahmen (wie z.B. die Anordnung einer Dränage) ist der **Bemesungswasserstand in Höhe der zukünftigen Geländeoberkante** anzusetzen.

Zur Berücksichtigung von zeitweise auftretendem Schichtenwasser bzw. von in den hinterfüllten Arbeitsraum eindringendem Oberflächenwasser sind erdeinbindende Gebäudeteile gemäß Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (bis 3 m Eintauchtiefe unterhalb des Bemesungswasserstandes) bzw. gemäß W2.2-E (bei Eintauchtiefen über 3 m) der DIN 18533-1 abzudichten.

Als Alternative hierzu können die erdeinbindenden Bauteile in WU-Bauweise ausgeführt werden.

7 AUFTRIEBSSICHERUNG

Die Gebäude bzw. Gebäudeteile sind im Bau- und Endzustand bis zum angegebenen Bemessungswasserstand gegen Auftrieb zu sichern.

Im Endzustand sollte die Auftriebssicherheit bei der geplanten Stockwerksanzahl (2 bis 3 Obergeschosse) erfahrungsgemäß ausreichend sein. Sofern dies nicht gegeben ist, bieten sich folgende Möglichkeiten zur Gewährleistung der Auftriebssicherheit an:

- Erhöhung der Bauteildicken
- Nutzung der erforderlichen Gründungspfähle

7.1 Zugbelastung Bohrpfahlgründung

Bei Zugpfahlgruppen sind für die Ermittlung der Zugpfahlwiderstände folgende zwei Grenzfälle zu betrachten:

- Summe der Widerstände der Einzelzugpfähle über Pfahlmantelreibung, vgl. Kap 5.2
- Gewichtskraft des von der Zugpfahlgruppe erfassten Bodenvolumens bei Grundwasser unter Auftrieb (Nachweis des Aufbruchkörpers)

Der Aufbruchkörper muss gemäß EA Pfähle erdstatisch nachgewiesen werden. Die Abmessungen des Erdkörpers, der das Widerlager für die Zugpfähle bildet, sind abhängig vom Reibungswinkel des anstehenden Bodens und vom Anker- bzw. Pfahlabstand. Bei dem anstehenden Boden kann der Reibungswinkel im Mittel mit $27,5^\circ$ angenommen werden.

8 BAUAUSFÜHRUNG

8.1 Baugruben

Die Aushubsohle der Baugrube wird bei rd. 3 m unter derzeitiger Geländeoberkante angenommen.

Es steht ausreichend Platz zur Verfügung um die Baugruben frei abzuböschten. Gruben bis 1,25 m dürfen bei standfestem Boden oberhalb von Grundwasser senkrecht geböschet werden. Darüber hinaus beträgt der zulässige Böschungswinkel in weichen bindigen Böden 45° und im Bereich mindestens steifer bindiger Böden 60°.

Anhand der Platzverhältnisse wird derzeit nicht davon ausgegangen, dass Sicherungsmaßnahmen von Nachbarbebauungen und Wegen oder Verbaumaßnahmen der Baugrube erforderlich werden.

Bei der Planung und Ausführung von Baugruben sind die Unfallverhütungsvorschriften, die Vorschriften der DIN 4123 und der DIN 4124 sowie die „Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben“ (EAB) der deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V. zu beachten.

8.2 Wasserhaltung

Der in der Grundwassermessstelle am 22.03.2018 eingemessene Wasserspiegel von 283,69 müNN liegt - hinsichtlich der in Kapitel 2 angenommenen Gründungssohle von 283,45 müNN und unter Annahme einer rd. 10 cm mächtigen Sauberkeitsschicht - etwa 0,35 m oberhalb der angenommenen Aushubtiefe.

Das Wasser ist grundsätzlich bis ca. 0,5 m unter der planmäßigen Aushubsohle abzusenken. Aufgrund dessen resultiert eine erforderliche Absenktiefe von rd. 1 m. Im Bereich von eventuell tiefer einbindenden Bauteilen (z.B. Aufzugsunterfahrten) ist eine entsprechend tiefere Absenkung notwendig.

Eine Grundwasserabsenkung mittels offener Wasserhaltung ist bei den vorliegenden Verhältnissen erfahrungsgemäß bis etwa 0,5 m möglich. Es wird deshalb und aufgrund der zum Teil bis in den Grundwasserschwankungsbereich ragenden inhomogenen Auffüllung mit ggf. präferentiellen Fließwegen eine vorausseilende geschlossene Wasserhaltung erforderlich.

Bei den vorliegenden Verhältnissen empfiehlt sich aufgrund der Größe der Baugrube eine geschlossene Wasserhaltung mittels Bohrbrunnen.

Für die Planung und Ausführung der Wasserhaltung ist grundsätzlich Folgendes zu beachten:

- Es ist eine Dimensionierung (rechnerischer Nachweis) der Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich.
- Es wird ein Wasserrechtsverfahren erforderlich.
- Es muss eine ausreichende Vorflut (z. B. Pegnitz) für die Ableitung des Wassers vorhanden sein
- Vor der Ableitung des Wassers ist dieses über einen Sandfang/ein Absetzbecken zu leiten.
- Zusätzlich ist eine offene Restwasserhaltung erforderlich. Im Bedarfsfall ist zudem der Einbau eines Dränschotterkeils an den Böschungsfüßen (Auflastfilter) aus grobem Schotter vorzusehen um ein Ausfließen der Böschungen zu verhindern.
- Weiterhin ist zumindest in den niederschlagsreichen Zeiten mit Schichtenwasser über den gering durchlässigen Schluffen und Tonen zu rechnen. Hierzu ist eine offene Wasserhaltung, bestehend aus Drängräben und Schachtbrunnen/Pumpensümpfen, vorzuhalten.
- Bei tiefer einbindenden Bauteilen werden ggf. weitere Wasserhaltungsmaßnahmen notwendig. (z.B. Vakuumentwässerung im Bereich eventueller Fahrstuhlunterfahrt und/oder offene Wasserhaltung).

- Ein Ausfall der Wasserhaltungsanlage ist zu verhindern. Für die Stromversorgung der Pumpen sind zwei unabhängige Energiequellen (z.B. Anschluss an das öffentliche Netz und Notstromaggregat) vorzusehen. Die Wasserhaltung ist 24 Stunden rund um die Uhr durch geeignete Mess- und Meldesysteme zu überwachen.
- Es empfiehlt sich, die Absenkung des Grundwasserspiegels dem Baufortschritt anzupassen und zeitlich auf das unbedingt erforderliche Maß zu begrenzen. Bei Erreichen von gemeinsam mit dem Statiker festzulegenden Zwischenbauzuständen kann der Grundwasserspiegel angehoben werden.
- In den anstehenden überwiegend durchlässigen Sanden und Kiesen stellt sich voraussichtlich ein flacher Absenktrichter ein. Es ergibt sich eine vergleichsweise große Reichweite der Wasserspiegelabsenkung. Aufgrund des Wegfalls des Auftriebs bei Grundwasserabsenkungen können Schäden an den umliegenden Bauwerken und Gebäuden nicht ausgeschlossen werden. Bei den im Baufeld anstehenden, wasserführenden Böden (v.a. Sande und Kiese) sind Schäden infolge der Grundwasserspiegelabsenkung relativ unwahrscheinlich. Kleinere Schäden, speziell an nicht unterkellerten Nebengebäuden, sind jedoch nicht völlig auszuschließen. Es empfiehlt sich deshalb vor Beginn der Arbeiten eine Beweissicherung der umliegenden Bestandsgebäude vorzunehmen (Radius in Abhängigkeit von der Reichweite des Absenktrichters). Auf Wunsch kann dies gerne von unserem Institut übernommen werden.
- Die für die Bauausführung notwendigen Wasserhaltungseinrichtungen sind nach Abschluss der Baumaßnahme rückzubauen und dauerhaft zu verfüllen/verpressen.

Anmerkung:

Aufgrund der zu erwartenden hohen Wassermengen im Zuge einer Bauwasserhaltung, empfehlen wir die Gründungssohle möglichst hoch zu wählen. Die Kosten für die zu erwartende Abreinigung des im Rahmen einer Wasserhaltung anfallenden Grundwassers (vorliegende Grundwasserverunreinigung; vgl. (U2)) können somit reduziert werden. Weiterhin können Entsorgungskosten für die anfallenden Aushubmassen (überwiegend schadstoffhaltige Auffüllungen mit zu erwartenden Mehrkosten bei der Entsorgung) eingespart werden.

8.3 Erdarbeiten

Die anstehenden Böden sind als witterungsempfindlich zu bezeichnen. Die Aushubsohlen sind unmittelbar nach Freilegen mit der Sauberkeitsschicht abzudecken. Vor dem endgültigen Aushub ist eine Schutzschicht mit einer Dicke von mindestens 0,3 m zu belassen.

8.4 Herstellen der Bohrpfähle

- Die Bohrpfähle sind durch den Baugrundgutachter abzunehmen.
- Bei der Herstellung der Pfähle sind die Vorgaben der DIN EN 1536 „Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Bohrpfähle“ zu beachten.
- Für die Herstellung der Bohrpfähle ist ein tragfähiges Arbeitsplanum erforderlich.
- Werden die Pfähle vom derzeitigen Gelände aus hergestellt, so werden ggf. Leerbohrungen erforderlich. Dies ist bei der Ausschreibung zu berücksichtigen.
- Die Bohrungen sind mit Verrohrung auszuführen
- Das Bohrverfahren ist auf die Untergrund- und Grundwasserverhältnisse abzustimmen.
- Beim Bohren der Bohrpfähle unter Grundwasser ist ein Wasserüberdruck im Bohrloch zu erzeugen bzw. solange aufrecht zu erhalten, bis der Pfahl hergestellt ist.
- Beim Betonieren der Pfähle unter Wasser ist der Beton im Kontraktorverfahren einzubringen.
- Evtl. Freilegungen oder Abgrabungen vor den Pfählen sind zu berücksichtigen.
- Zum Einbringen der Pfähle (dauerhafte Einbringung von festen Stoffen in das Grundwasser) wird eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich.

9 VERSICKERUNSFÄHIGKEIT DES UNTERGRUNDES

Zur Beurteilung des Untergrundes für die Versickerung von Niederschlagswasser ist das DWA-Arbeitsblatt A 138 heranzuziehen. Demnach ist eine Durchlässigkeit etwa in einem k_r -Wert-Bereich von 1×10^{-3} bis 1×10^{-6} m/s gefordert. Zudem sollte die Mächtigkeit des Sickerraumes, bezogen auf den mittleren Höchstgrundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1,0 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Zum Zeitpunkt der Untersuchungen im Dezember 2018 wurde der Grundwasserstand zwischen 282,8 und 283,1 müNN eingemessen. Der für Versickerungsanlagen maßgebende **mittlere Höchststand des Grundwasserspiegels (MHGW)** wird etwa **rd. 1 m oberhalb der eingemessenen Grundwasserstände** abgeschätzt (ca. 2,5 m unter derzeitiger GOK).

Aufgrund des oben abgeschätzten MHGW-Wasserstandes sowie der mindestens 1 m mächtigen Sickerstrecke wären bei den vorliegenden Verhältnissen nur oberflächennahe bzw. relativ flache Versickerungsanlagen denkbar (Sohle Versickerungsanlage max. rd. 1,5 m unter derzeitiger GOK).

Gemäß DWA-Arbeitsblatt A 138 wird unter den qualitativen Anforderungen angemerkt das sicherzustellen ist, dass sich im hydraulischen Einflussbereich keine Verunreinigungen befinden (z.B. Altlasten). Dementgegen wurden im Zuge der Altlasten-Untersuchungen (U2) im versickerungsrelevanten Bereich schadstoffhaltigen Auffüllung (z.T. mit hohem Mobilisierungsgrad) festgestellt. Details hierzu sind der Detailerkundung (U2) zu entnehmen

Aus den genannten Gründen wird von einer Versickerung auf dem Grundstück aufgrund der anstehenden Untergrund- und Grundwasserverhältnisse abgeraten.

Für weitere Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Sachbearbeiter



Dipl.-Ing. (FH) Jan Spotka



Dipl.-Ing. (FH) Michael Gilch



Projektnummer: G72118

BV.: Ffhrth, Mhlstrae
Neubau Schule

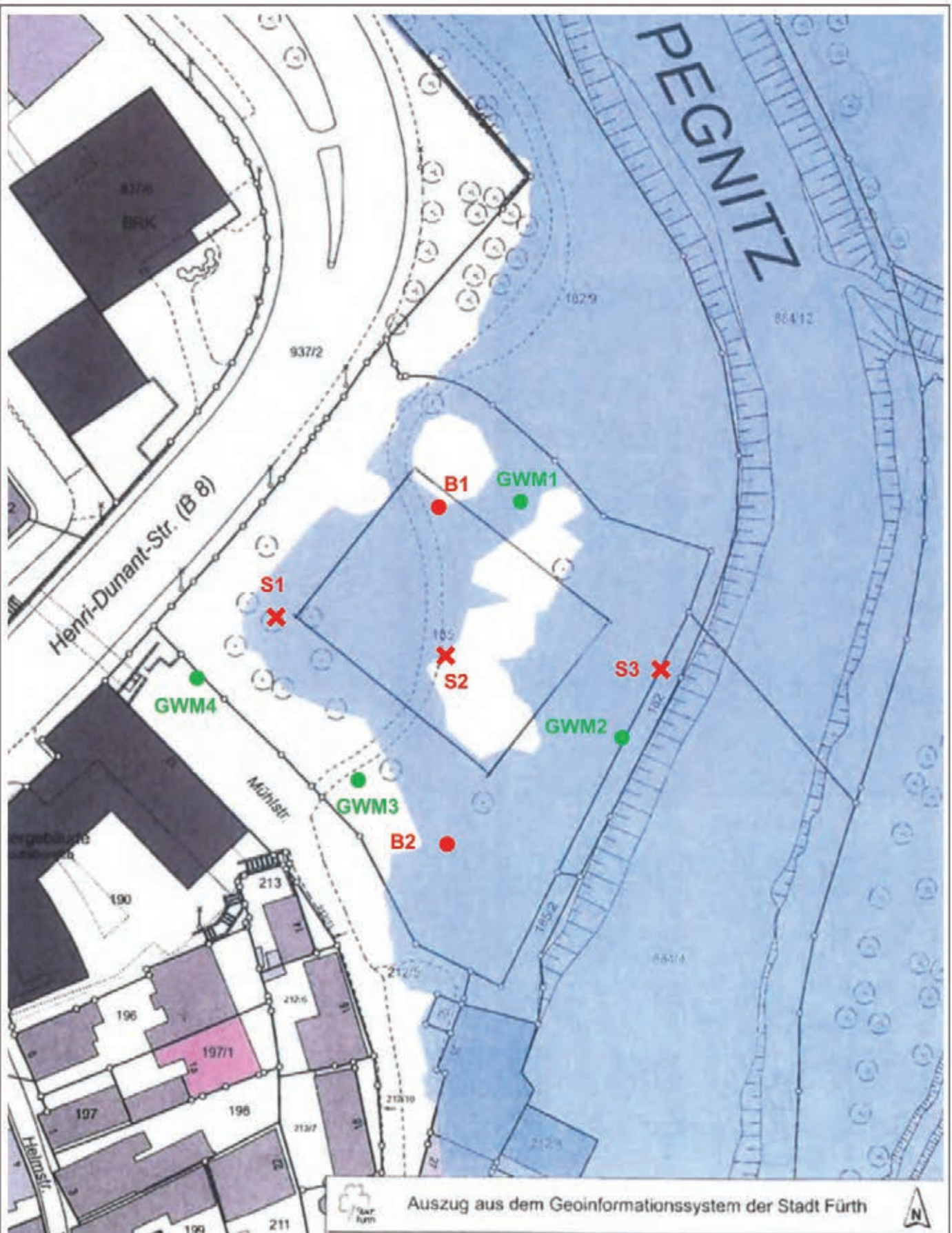
Maastab: 1 : 10.000

bersichtslageplan

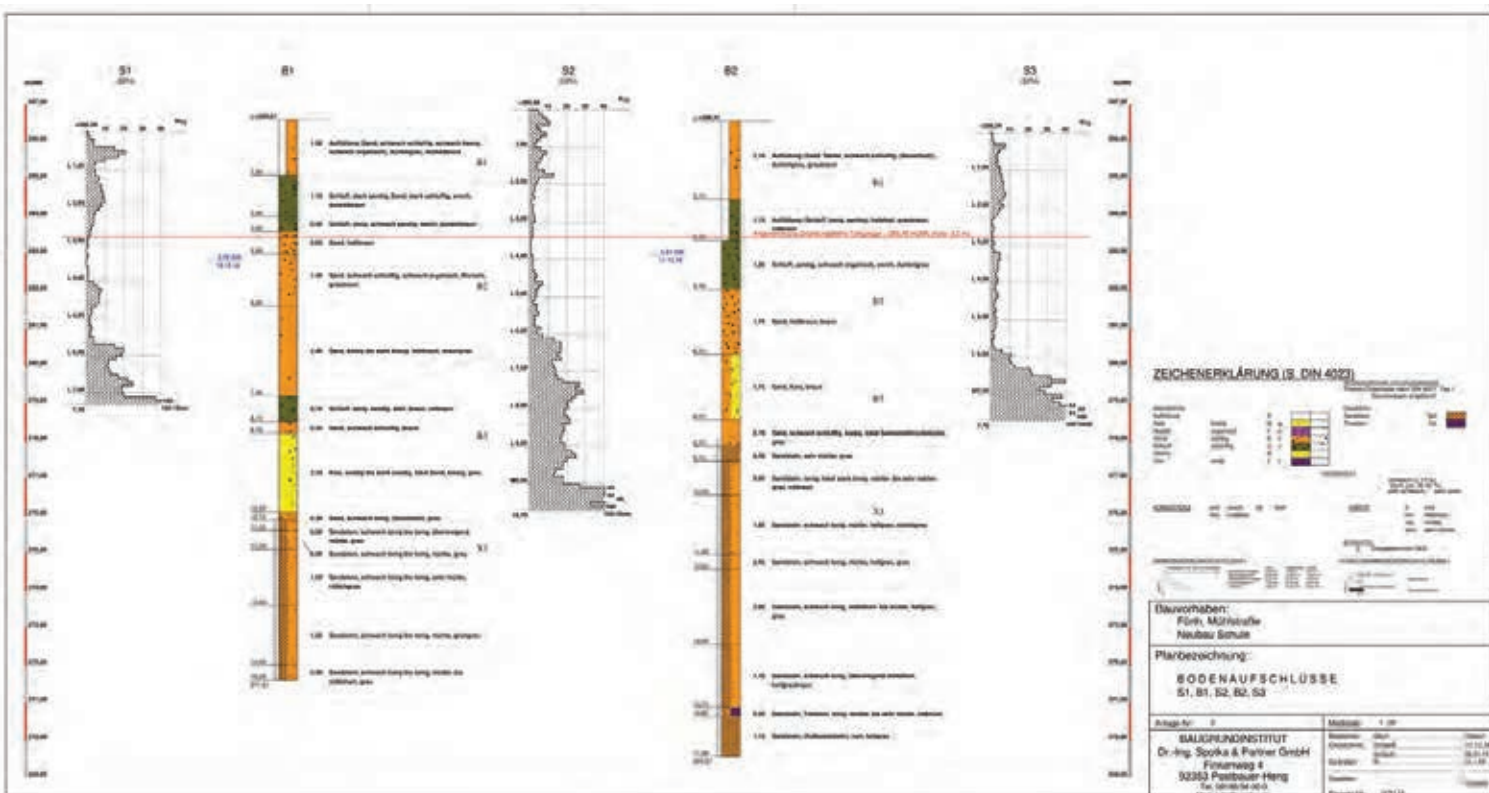
Anlage: 1

Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH
Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng
Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49
E-Mail: info@spotka.de web: www.spotka.de

SPOTKA
GEOTECHNIK



Projektnummer: G72118	BV.: Fürth, Mühlstraße Neubau Schule	
Maßstab: 1 : 1.000	Lageplan	Anlage: 2
Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka & Partner GmbH Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49 E-Mail: info@spotka.de web: www.spotka.de		



**BOHRPROFILE
MIT GRUNDWASSERMESSTELLEN**

„Weikert GmbH & Co. KG“

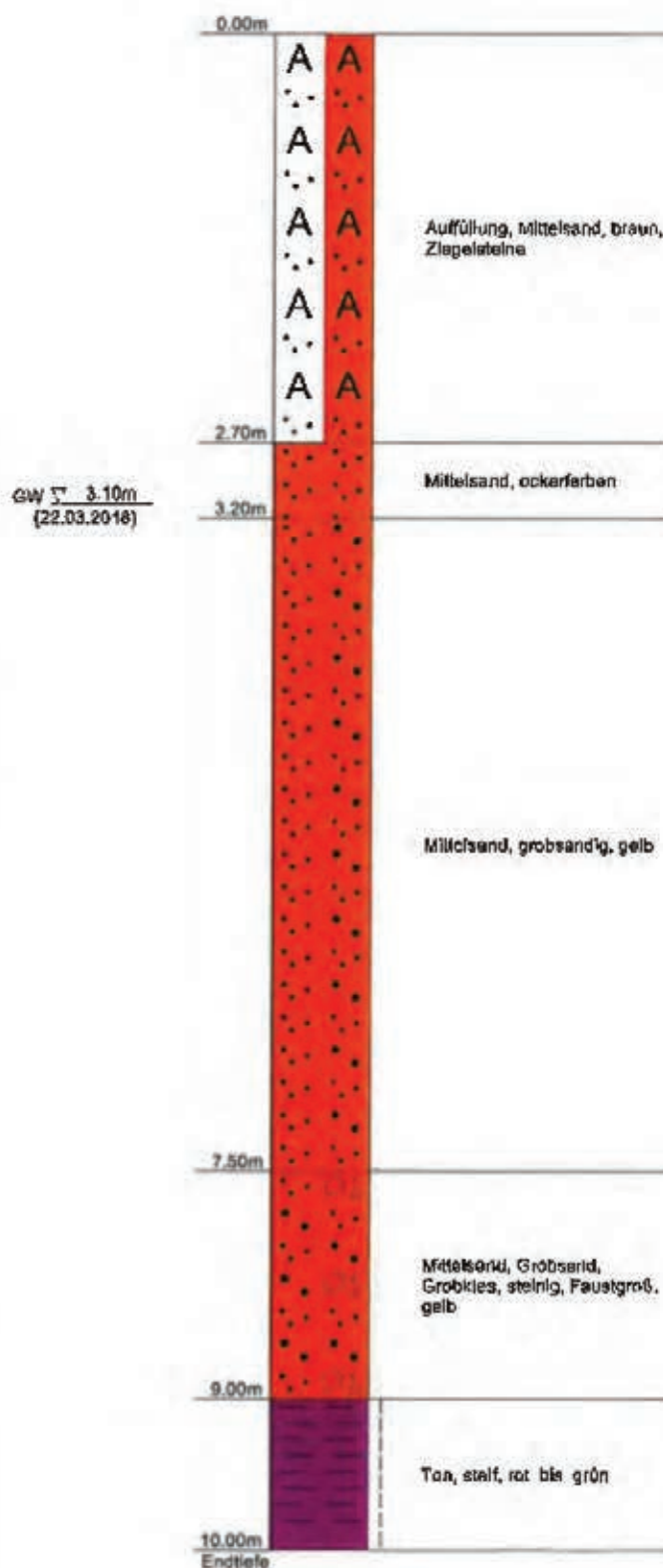
Projektnummer: G45818	BV.: Nürnberg, Sigmundstraße Ersatzneubau Brücke
	Anlage: 4
Baugrundinstitut Dr.-Ing. Spotka und Partner GmbH Finkenweg 4, 92353 Postbauer-Heng Tel.: 09188/9400-0, Fax: 09188/9400-49 E-Mail: info@spotka.de web: www.spotka.de	



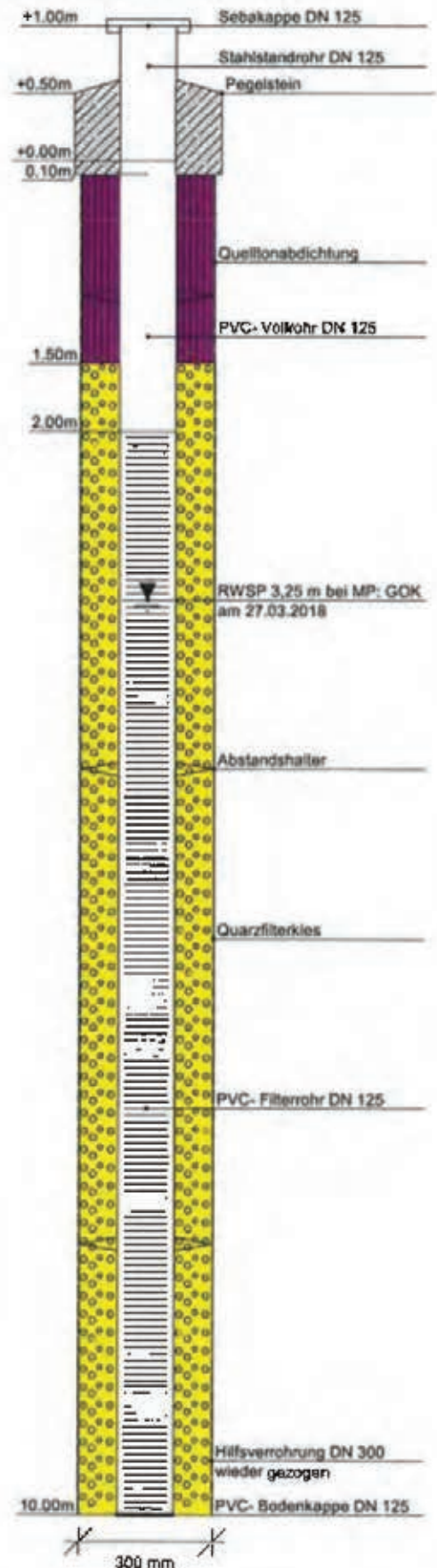
Weikert GmbH & Co. KG
Brunnenbau - Bohrungen
Bamberger Str. 20
98172 Mühlhausen

AG: R & H Umwelt GmbH
Bauvorhaben: Fürth, Mühlstraße 21 - 31
Datum: 26.03.2018
Maßstab: 1: 50 / 1: 15

GWM 1



Messstellenausbau



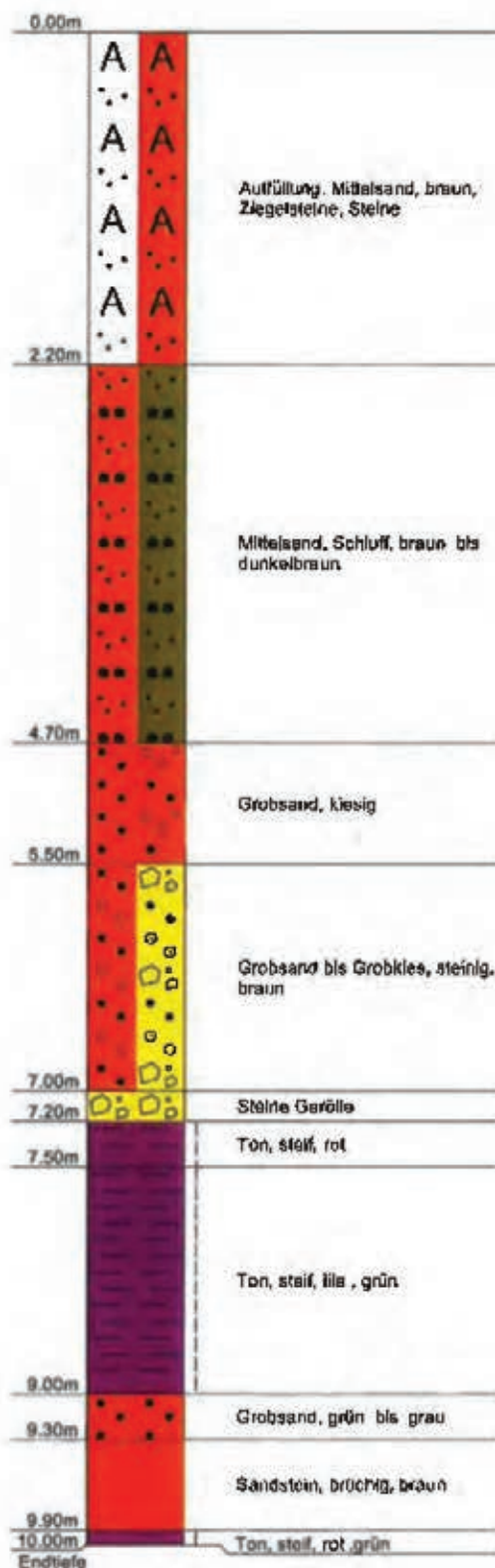


Weikert GmbH & Co. KG
Brunnenbau - Bohrungen
Bamberger Str. 20
96172 Mühlhausen

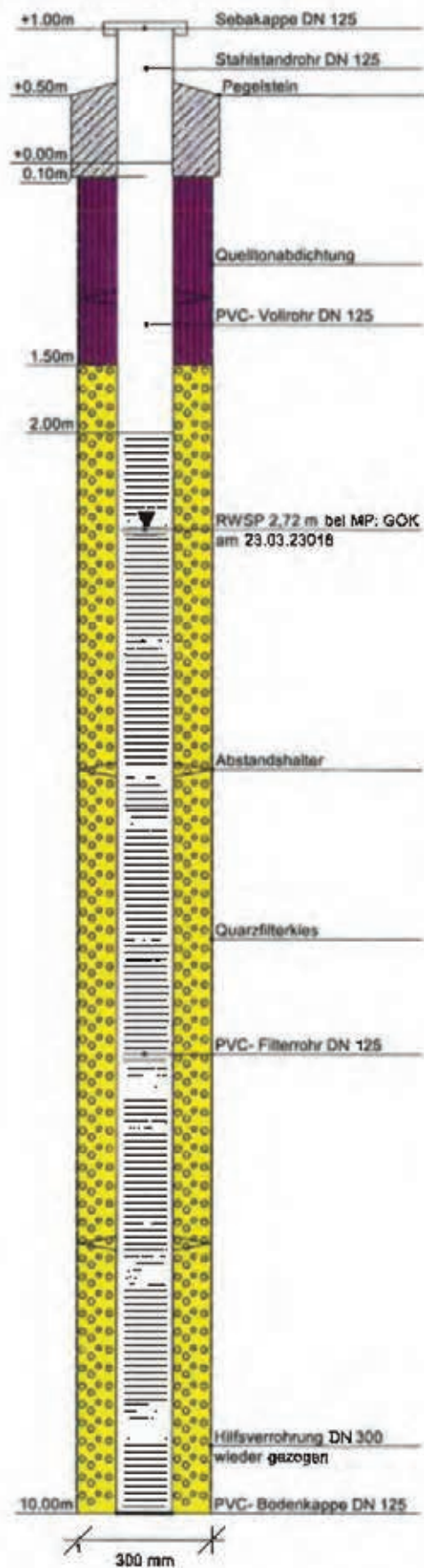
AG: R & H Umwelt GmbH
Bauvorhaben: Fürth, Mühlstraße 21 - 31
Datum: 22.03.2018
Maßstab: 1:50 / 1:15

GWM 2

GW $\approx$ 2,90m
(15.03.2018)



Messstellenausbau



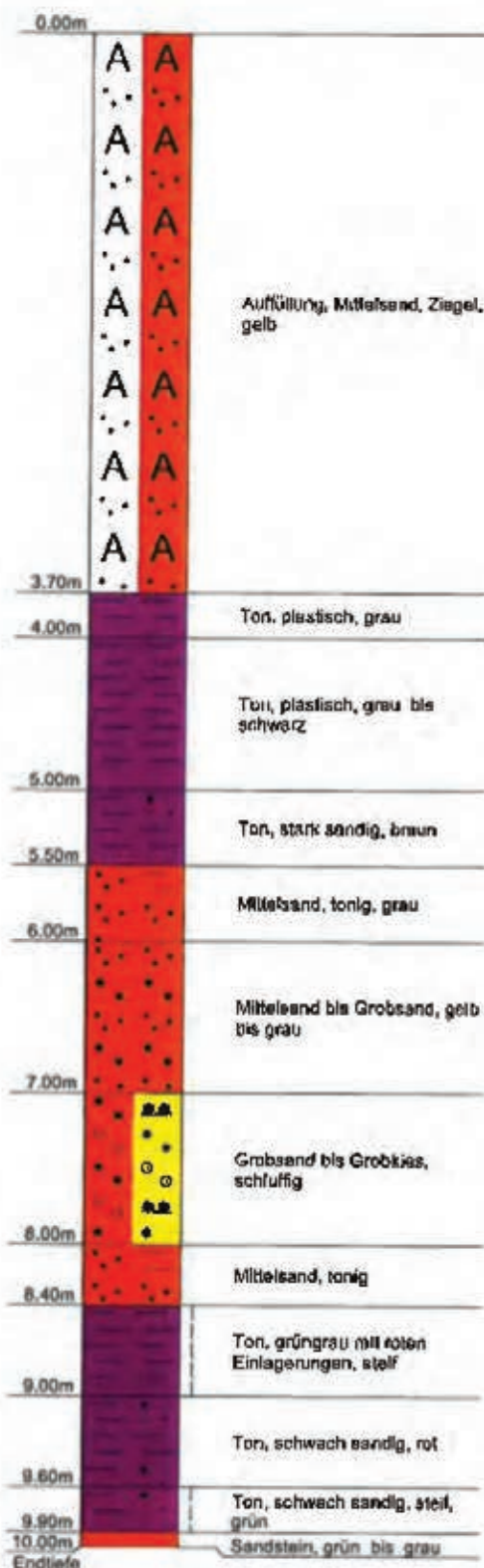


Weikert GmbH & Co. KG
Brunnenbau - Bohrungen
Bamberger Str. 20
96172 Mülhausen

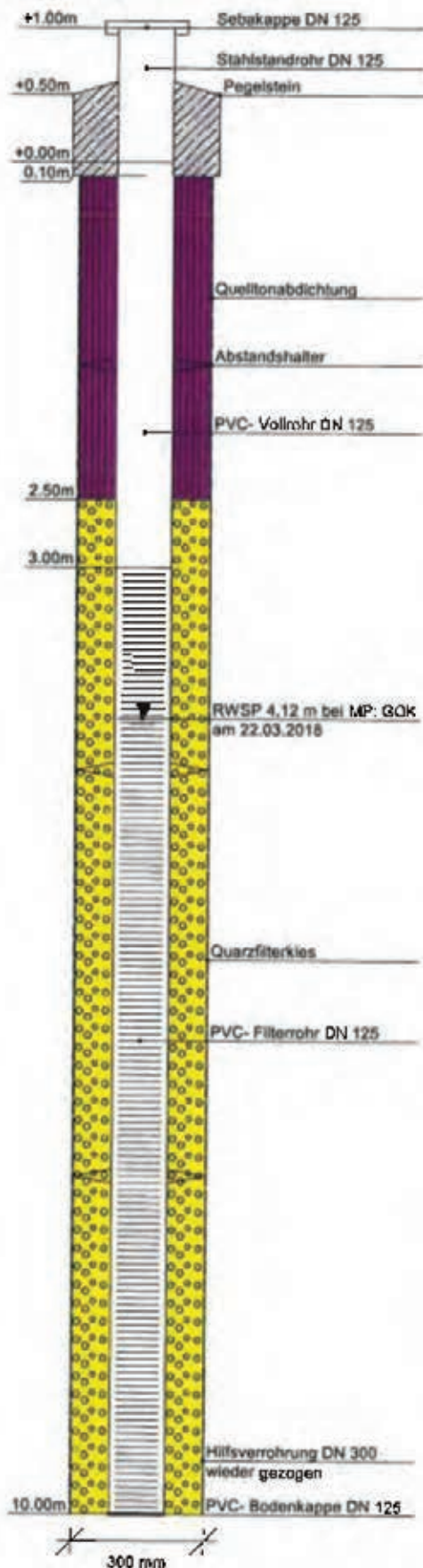
AG: R & H Umwelt GmbH
Bauvorhaben: Fürth, Mülstraße 21 - 31
Datum: 14.03.2018
Maßstab : 1: 50 / 1: 15

GWM 3

GW 4.20m
(12.03.2018)



Messstellenausbau

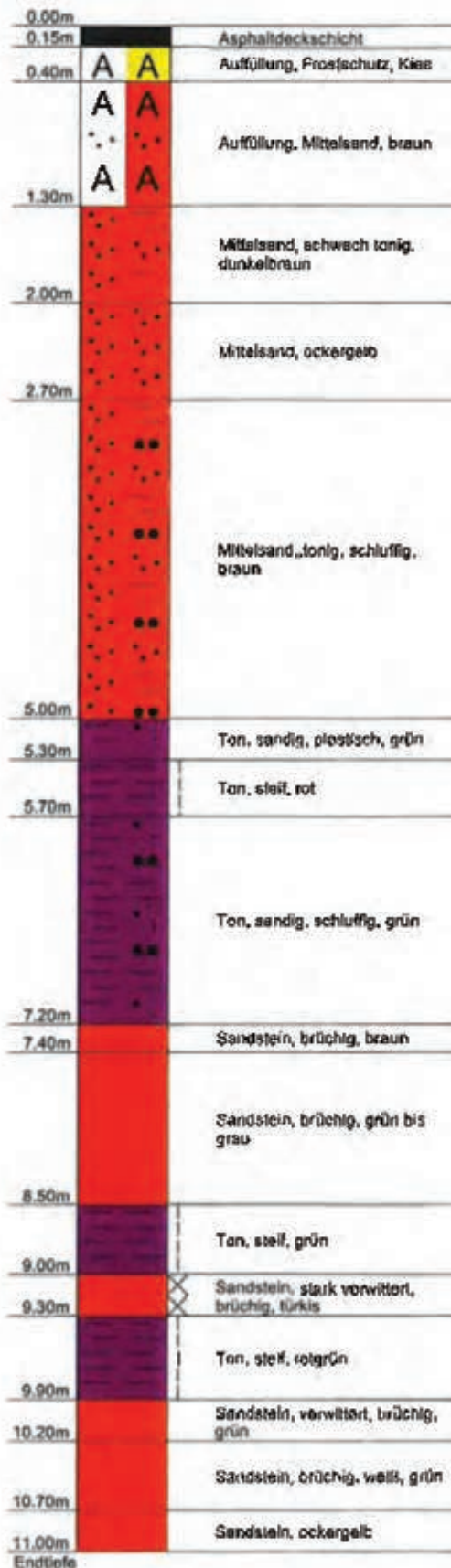




Weikert GmbH & Co. KG
Brunnenbau - Bohrungen
Bamberger Str. 20
96172 Mühlhausen

AG: R & H Umwelt GmbH
Bauvorhaben: Fürth, Mühlstraße 21 - 31
Datum: 15.03.2018
Maßstab : 1: 50 / 1: 15

GWM 4



Messstellenausbau

