

Liegenschaftsservice der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben für die ausländischen Streitkräfte

Mannheim / Feudenheim ehem. US genutzte Spinelli Bks.

Teilbereich – West / Abwicklung der Rückbaumaßnahmen



Luftbilder © Google maps

Grundwasseruntersuchungen inkl. Radionukliduntersuchungen
Dokumentation Untersuchungsergebnisse

Heidelberg, 11.12.2017 /

07.03.2018

INHALTSVERZEICHNIS

1. Grundwasseruntersuchungen	3
1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung	3
1.2 Frühere Untersuchungen	3
1.3 Durchführung der Grundwasseruntersuchungen.....	4
1.3.1 Fließverhältnisse Untersuchungsbereich	4
1.4 Herstellung Grundwassermessstellen	5
1.5 Analytikergebnisse Grundwasser	5
1.6 Zusammenfassung Grundwasseruntersuchungen	7
1.7 Empfehlungen weitere Maßnahmen	7
2 Radionukliduntersuchungen Grundwasser	7
2.1 Veranlassung	7
2.2 Festlegung des Untersuchungsumfangs	8
2.3 Ergebnisse	8

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1:** Darstellung LHKW-Ergebnisse Grundwasser
- Anlage 2** Kurzbericht Strömungssituation Spinelli Bks, Dr. Schäfer, 31.08.17
- Anlage 3** Ausbauzeichnungen Grundwassermessstellen GW 100 - 106
- Anlage 4** Klarpumpprotokolle
- Anlage 5** Prüfberichte Grundwasseruntersuchungen
- Anlage 6** Prüfberichte Radionukliduntersuchungen

1. Grundwasseruntersuchungen

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Im Zuge der Baufeldfreimachung der ehem. US-Liegenschaft Spinelli-Barracks, Mannheim-Feudenheim, Bereich West wurde die Durchführung von orientierenden Grundwasseruntersuchungen beauftragt.

Die Spinelli Barracks wurden langjährig als militärische Liegenschaft u. a. für die Bereitstellung und Wartung von militärischem Gerät auf einer ca. 40 ha. großen zum überwiegenden Anteil unbefestigten Fläche genutzt. Der unmittelbare Untergrund ist mit verschiedenen Materialien flächenhaft aufgefüllt.

Die bisherigen, teilweise sich noch in Arbeit befindenden umwelt- und abfalltechnischen Untersuchungen haben Hinweise auf Schadstoffe bzw. Schadstoffeinträge in den Untergrund ergeben.

1.2 Frühere Untersuchungen

Nach dem Umweltstatusbericht der US-Armee vom 10.03.2014 wurden auf Basis der Untersuchungen nach CLAIMS Typ 2 aus 2011 keine schwerwiegenden Grundwasserverunreinigungen oder erhebliche Risiken für das Grundwasser durch Belastungen in der ungesättigten Zone festgestellt. Aufgrund der Ergebnisse von Passivsammlern wurden weitere Grundwasseruntersuchungen u.a. auf die Parameter LHKW, BTEX, MKW im Rahmen eines CLAIMS Typ 3 Verfahrens empfohlen.

Aus dem Bericht CLAIMS Typ 2 vom Dezember 2011 kann entnommen werden, dass Grundwasserproben auf der gesamten Liegenschaft aus 20 temporären Piezometern mit einer Einbindetiefe von ca. 1-2m in das Grundwasser einmalig entnommen und auf u.a. LHKW untersucht wurden.

Als Grundwasserfließrichtung wurde SSW abgeschätzt. An der temporären Messstelle TP 07 wurde LHKW mit 27 µg/l (nur PCE) bestimmt. Weitere Ergebnisse lagen unterhalb des Prüfwertes der BBodSchV¹ für LHKW (10 µg/l).

Da die empfohlenen Untersuchungen für CLAIMS Typ 3 nicht ausgeführt wurden und die Durchführung von Grundwasseruntersuchungen des CLAIMS Typ 2 nicht den Anforderungen des deutschen Umweltrechtes entsprechen, wurde die Durchführung von Grundwasseruntersuchungen vorgeschlagen.

¹ Siehe Erläuterungen in Kap. 4
17L378be03_01-th/

1.3 Durchführung der Grundwasseruntersuchungen

Für den Untersuchungsbereich liegen keine Kenntnisse über vorhandene Grundwassermessstellen sowie belastbare Ergebnisse zur Strömungssituation vor. Daher wurden in einem ersten Schritt die Grundwasserströmungsverhältnisse als Grundlage der weiteren Maßnahmen ermittelt. Nachfolgend sind die Fließverhältnisse im Untersuchungsbereich dargestellt.

1.3.1 Fließverhältnisse Untersuchungsbereich

Die Grundwasserfließverhältnisse im Bereich der Liegenschaft wurden auf Basis eines bestehenden großräumigen Grundwassermodells durch Dr. Schäfer ermittelt.

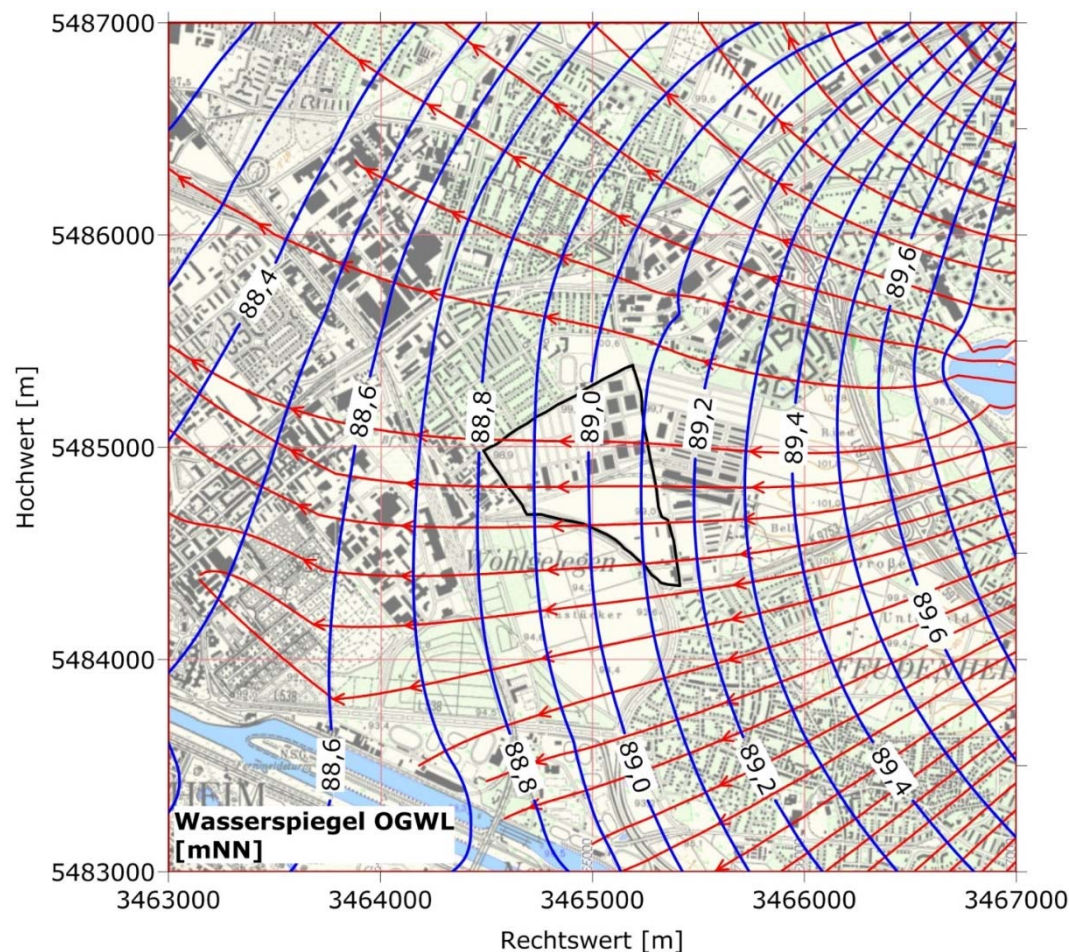


Abb. 1: Berechnete Wasserstände und Bahnlinien für den OGWL. Der Abstand zwischen zwei Pfeilen auf den Bahnlinien markiert die Distanz, die ein unretardiertes Wasserpartikel innerhalb von 10 Jahren zurücklegt. Hervorgehoben ist der Umriss des Westteils der Spinelli-Barracks [aus Anlage 1]

Die Ergebnisse der Modellierung sind im beiliegenden Bericht von Dr. Schäfer vom 31.08.2017 dokumentiert. Details können dem Bericht in Anlage 2 entnommen werden.

1.4 Herstellung Grundwassermessstellen

Nach Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde wurden die Grundwassermessstellen als 2“-Direct-Push-Messstellen mit einer Tiefe von 25 m bei einem Flurabstand von 10 m hergestellt. Die Herstellung erfolgte auf Grundlage des abgestimmten Untersuchungskonzeptes vom 18.09.17. Insgesamt wurden im Auftrag des Staatlichen Hochbauamtes Heidelberg 7 Grundwassermessstellen am westlichen Liegenschaftsrand errichtet. Zur Erzielung der erforderlichen Endteufen wurden im direkten Vorfeld der Herstellung der Direct-Push-Messstellen Auflockerungsbohrungen mittels Schneckenbohrungen durchgeführt.

Der Bau der Messstellen erfolgte im Zeitraum vom 16.10. – 14.11.2017 durch die Fa. Fugro Germany Land GmbH hergestellt. Die Position der Messstellen kann dem Übersichtslageplan in Anlage 1 entnommen werden.

Die Herstellung erfolgte im „Direct-Push-Verfahren“. Hierbei wird ein Sondiergestänge mit sog. „verlorener Spitze“ über eine - im vorliegenden Fall - dynamische Auflast in den Untergrund getrieben. In das Sondiergestänge wird das Messstellenrohr eingebracht. Durch Ziehen des Sondiergestänges legt sich das umgebende Gebirge, genauer das Lockersediment, direkt an das Messstellenrohr an. Das Direct-Push-Verfahren diente im vorliegenden Fall allein der Messstellenherstellung. Eine Aufzeichnung ergänzender Parameter (Eindringwiderstand, elektrische Leitfähigkeit) ist bei dieser Herstellvariante nicht möglich

Alle Messstellen sind unterflur ausgebaut. Die Filterstrecke der Messstellen GW 100 – GW 102 befindet sich zwischen ca. 20 – 25 m unter Geländeoberkante. Die Filterstrecken der Messstellen GW 103 – GW 106 liegen zwischen ca. 10 – 25 m u. GOK.

Die Ausbauzeichnungen der Messstellen können der Anlage 3 entnommen werden.

Nach Herstellung der Messstellen wurden diese in einem zweitstufigen Verfahren klargepumpt. Details können den Klarpumpprotokollen in Anlage 4 entnommen werden.

1.5 Analytikergebnisse Grundwasser

Die Messstelle GW 105 wurde am 06.11.17 die restlichen Messstellen am 19.11.17 durch das Labor BVU (Kaiserslautern) beprobt.

Folgender Parameterumfang wurde an den entnommenen Grundwasserproben bestimmt:

- Vor-Ort-Parameter
- Calcium, Magnesium, Natrium, Kalium, Ammonium, Eisen, Mangan, Chlorid, Nitrat, Sulfat, Bor
- DOC, AOX, LHKW, VC, AKW, MKW, PAK, PFC
- Schwermetalle (Blei, Cadmium, Kupfer, Nickel, Chrom), Arsen, Cyanid.

Die Analytikergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

Maßgeblicher Schadstoffparameter sind die leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffe (LHKW). Die übrigen untersuchten organischen Schadstoffparameter und die Schwermetalle zeigen Konzentrationen unterhalb bzw. im Bereich der jeweiligen Bestimmungsgrenze.

Tab. 1: Zusammenstellung relevanter Untersuchungsergebnisse

Messstelle	LHKW inkl. VC [µg/l]	VC [µg/l]	AOX [µg/l]	Bor [µg/l]
GW 100	58	36	30	50
GW 101	119	< BG	80	32
GW 102	7	< BG	30	40
GW 103	17	< BG	30	52
GW 104	28	< BG	30	58
GW 105	21	< BG	10	58
GW 106	1	< BG	10	87

58 = Überschreitung Prüfwert gemäß BBodSchV / Leitfaden Untersuchungsstrategie
Grundwasser Baden-Württemberg²

36 = Überschreitung GFS-Wert nach LAWA

Der Prüfwert gemäß Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) von 10 µg/l für LHKW wird in 5 der untersuchten 7 Messstellen überschritten. In der Messstelle GW 100 wird mit 36 µg/l VC der Geringfügigkeitsschwellenwert (GFS-Wert) für diesen Parameter gemäß LAWA von 0,5 µg/l um das ca. 70-fache überschritten.

Je nach Messstelle dominieren unterschiedliche Einzelparameter den Summenparameter LHKW. Die Verteilung der Einzelparameter im Zusammenhang mit den im Untersuchungsbereich vorliegenden unterschiedlichen Milieuverhältnisse geben Hinweise auf das Vorhandensein mehrerer Schadstoffquellen im Zustrom.

Die Zusammenfassung der LHKW-Ergebnisse kann dem Lageplan in Anlage 1 entnommen werden. Details der Analytik sind im Prüfbericht in Anlage 5 enthalten.

Der nicht im gleichen Verfahren analysierte Summenparameter AOX bestätigt unabhängig die Ergebnisse der LHKW-Analytik und weist in etwa die gleiche Verteilung wie die LHKW auf.

Bei allen Messstellen wurden Konzentrationen des Parameters Bor in einem Schwankungsbereich zwischen 32 – 87 µg/l festgestellt. Der in Baden-Württemberg geltende Hintergrundwert von 50 µg/l wird bei 4 der 7 untersuchten Grundwassermessstellen überschritten. Der Parameter Bor weist auf eine anthropogene Beeinflussung durch Abwassereinträge hin.

Es ist anzumerken, dass die Analytikergebnisse für den untersuchten Bereich unterschiedliche Milieuverhältnisse ausweisen. Liegen im nördlichen Untersuchungsbereich mit den Messstellen GW 100 – 102 nahezu sauerstoff- und nitratfreie Verhältnisse vor, zeigen die südlicher gelegenen Messstellen GW 103 – 106 mit ca. 3 – 5,7 mg/l bzw. 1 – 12 mg/l relevante Sauerstoff- bzw. Nitratkonzentrationen.

² Gemäß Leitfaden „Untersuchungsstrategie Grundwasser“ (LUBW BaWü; 2008) definieren die Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser auch die wasserwirtschaftlichen Geringfügigkeitsschwellen (GFS). Die GFS legt die Grenze zwischen einer geringfügigen Veränderung der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers und einer schädlichen Verunreinigung fest.

1.6 Zusammenfassung Grundwasseruntersuchungen

Zur Überprüfung einer Beeinträchtigung des Grundwassers wurden am abstromigen, westlichen Liegenschaftsrand der Spinelli Barracks insgesamt 7 Grundwassermessstellen errichtet und beprobt. Maßgeblicher Schadstoffparameter sind die LHKW mit Konzentrationen zwischen 1 – 119 µg/l. Die Verteilung der LHKW-Einzelparameter im Zusammenhang mit den im Untersuchungsbereich vorliegenden unterschiedlichen Milieuverhältnisse geben Hinweise auf das Vorhandensein mehrerer Schadstoffquellen im Zustrom.

Die weiteren untersuchten organischen und anorganischen Schadstoffparameter zeigen Konzentrationen unterhalb bzw. im Bereich der jeweiligen Bestimmungsgrenzen.

Aufgrund der Überschreitung der Geringfügigkeitsschwellenwerte nach LAWA für den Parameter VC liegt ein Grundwasserschaden im wasserrechtlichen Sinn vor. Durch die z.T. mehrfache Überschreitung des Prüfwertes für LHKW bei nahezu allen untersuchten Messstellen ist eine flächige nachteilige Beeinflussung des Grundwassers zu besorgen. In nahezu allen Messstellen wurden relevante Borkonzentrationen bestimmt.

1.7 Empfehlungen weitere Maßnahmen

Zwischenzeitlich wurde zwischen Stadt Mannheim und dem Staatlichen Hochbauamt vereinbart, dass im Januar 2018 ergänzende Grundwasseruntersuchungen auf natürliche und künstliche Radionuklide sowie den Parameter LHKW durchgeführt werden.

Darüber hinaus werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Vermessung der neuen Grundwassermessstellen GW 100 – 106
- Durchführung einer Stichtagsmessung zur Ermittlung der Fließverhältnisse
- Ergänzung des Messstellennetzes im Zustrom zur räumlichen Abgrenzung der Belastungen
- Grundwassermonitoring in Abstimmung mit der Umweltbehörde der Stadt Mannheim
- Einbindung der Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen in das Untersuchungsprogramm der Phase IIb

2 Radionukliduntersuchungen Grundwasser

2.1 Veranlassung

Nach Maßgabe der Stadt Mannheim (Fachbereich Grünflächen und Umwelt, Bodenschutz-, Altlasten- und Wasserbehörde) ist das Grundwasser im Abstrom der Liegenschaft vorsorglich auf evtl. Veränderungen durch Radionuklide aus der Nutzung der Liegenschaft zu untersuchen.

2.2 Festlegung des Untersuchungsumfangs

Zur Festlegung des Untersuchungsumfangs wurde dieser im Auftrag des Staatlichen Hochbauamtes Heidelberg durch IR&P mit dem Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) und dem VKTA Dresden-Rossendorf abgestimmt.

Durch beide Institutionen wurde neben den natürlichen Radionukliden U-234 und U-238 empfohlen, eine Auswahl relevanter künstlicher Radionuklide (Sr-90, Pu-239, Pu-240, Am-241, Co-60, Cs-134 und Cs-137) zu untersuchen.

Seitens des Staatlichen Hochbauamtes wurden die drei Messstellen GW 100, GW 101 und GW 104 (s.o.) in Abstimmung mit der Stadt Mannheim zur Untersuchung festgelegt. Die Messstellen wurden am 16.01.18 beprobt und auf die o.g. Parameter untersucht. Die Beprobung erfolgte durch das Labor synlab GmbH (Ettlingen). Die Radionuklidanalytik erfolgte durch das Labor für Radionuklidanalytik / Radiologische Gutachten / Consulting (Radeberg).

2.3 Ergebnisse

Die Ergebnisse wurden am 02.03.2018 durch das Labor übersandt. Im Ergebnis ist folgendes festzustellen:

Die entnommenen Wasserproben sind radiologisch unauffällig.

Dies bedeutet im Einzelnen:

Die Grundwasserproben halten bei allen 3 untersuchten Messstellen die gesetzliche Richtdosis von 0,1 mS/a ein bzw. unterschreiten diese um ca. den Faktor 10.

Gemäß BfS sind künstliche Radionuklide „...als Hinweis auf mögliche Belastungen des Grundwassers durch den Umgang mit Kernmaterial zu bewerten“. In keiner Probe sind künstliche Radionuklide festgestellt worden

Die Detailergebnisse können den Prüfberichten in Anlage 6 entnommen werden.

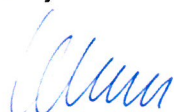
Karlsruhe, den 11.12.17 / 07.03.2018

erstellt:

Im Auftrag von:
Staatliches Hochbauamt Heidelberg
Bergheimerstraße 147
69115 Heidelberg

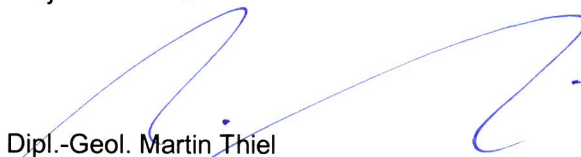
INGENIEURBÜRO
ROTH & PARTNER 

Projektleiter:

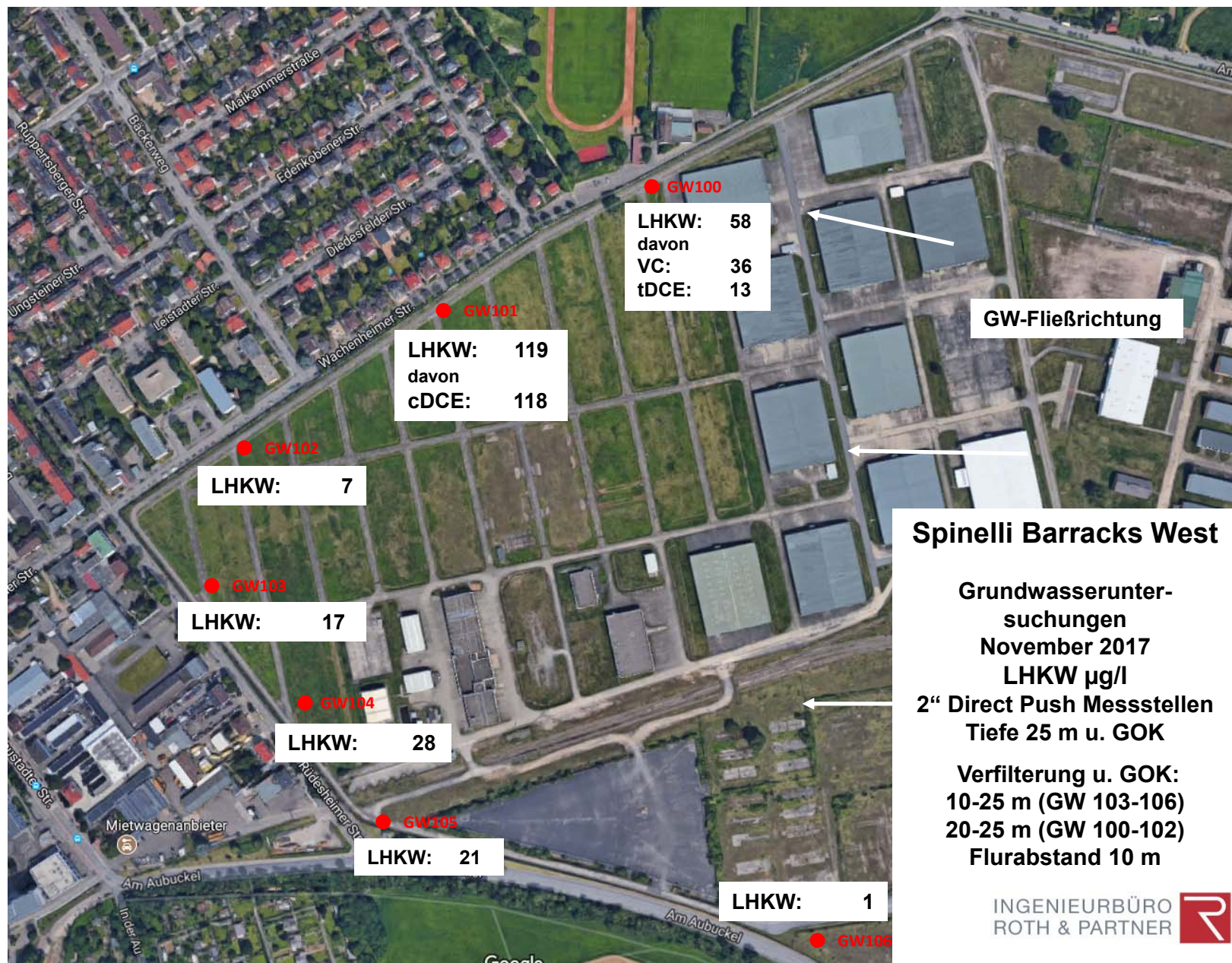


Dipl.-Geol. Jürgen Lehmann

Projektbearbeiter:



Dipl.-Geol. Martin Thiel



Darstellung der Strömungssituation im Grundwasser im Bereich der Spinelli-Barracks in Mannheim auf Basis eines bestehenden großräumigen Grundwassermodells.

Wolfgang Schäfer
Steinbeis-Transferzentrum für Grundwassermodellierung
Odenwaldstraße 6
69168 Wiesloch

Kurzbericht vom 31.08.2017

1 Grundlagen und Datenbasis

Die Strömungssituation wird mithilfe der berechneten Wasserstände aus einem großräumigen Strömungsmodell dargestellt. In diesem Modell wird die Grundwasserströmung sowohl für den oberflächennahen Oberen Grundwasserleiter (OGWL) als auch für die tieferen Stockwerke berechnet (u.a. Mittlerer Grundwasserleiter MGWL). Berücksichtigt werden auch die stockwerkstrennenden Geringleiter, die zwischen die Grundwasserleiter eingeschaltet sind.

Das Modell war für eine regionale Stichtagsmessung vom Oktober 1993 kalibriert worden.

2 Ergebnisse

2.1 Grundwasserstände im OGWL

Die berechneten Wasserstände im OGWL zeigt die Abbildung 1.

Im Bereich der Spinelli-Barracks ist die Grundwasserströmung genau nach Westen gerichtet. Nördlich davon kommt eine Nordrichtung hinzu, im Süden eine nach Süden gerichtete Strömungskomponente. Insgesamt ergibt sich somit für den gezeigten Ausschnitt eine leicht divergente Strömungssituation im OGWL.

Aus den Zeitmarkierungen auf den Bahnlinien lässt sich eine relativ geringe Abstandsgeschwindigkeit erkennen. Im Bereich des Westteils der Spinelli-Barracks liegt sie bei ca. 85 m/a (bei einer effektiven Porosität von 15 %).

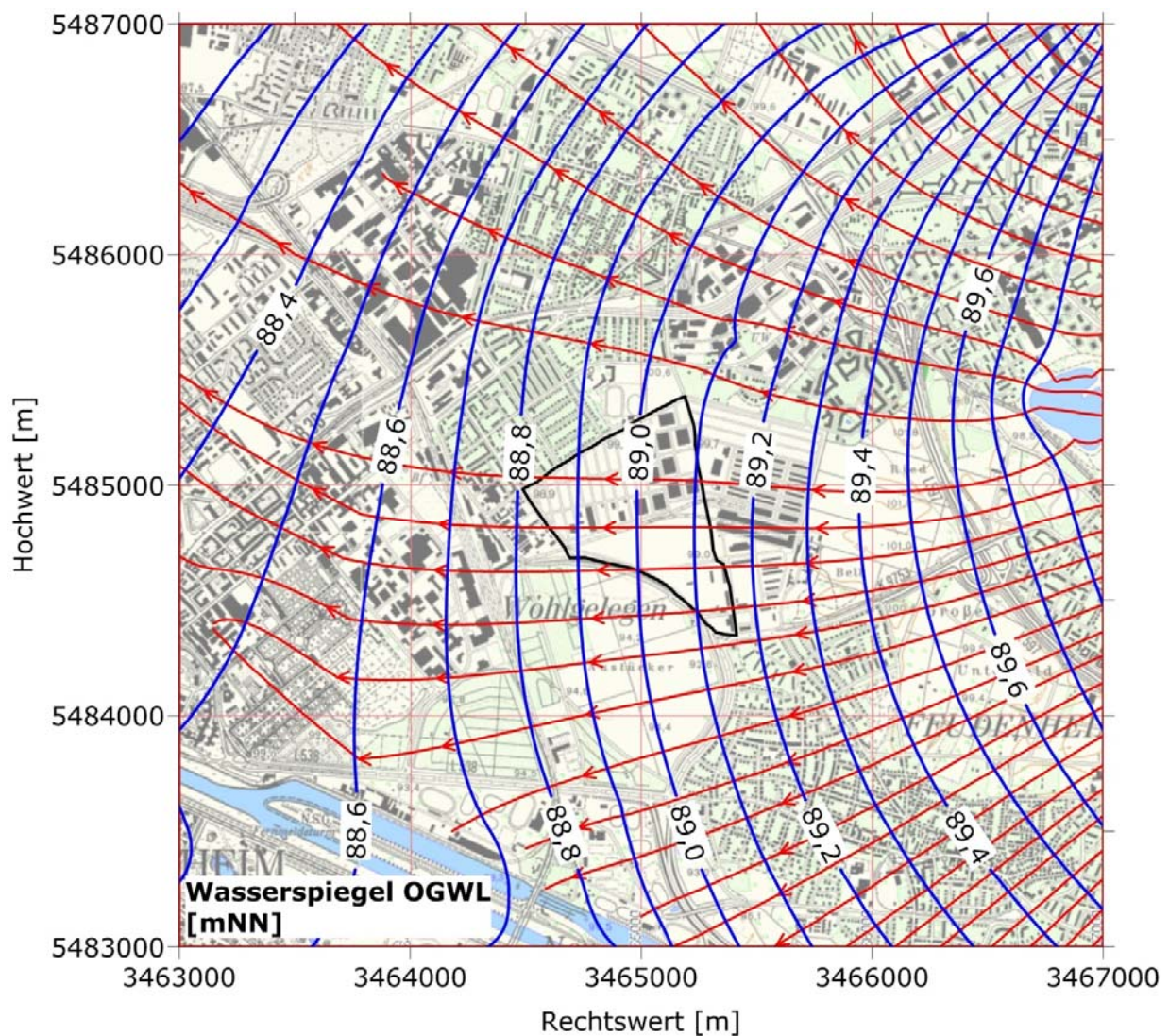


Abbildung 1: Berechnete Wasserstände und Bahnlinien für den OGWL. Der Abstand zwischen zwei Pfeilen auf den Bahnlinien markiert die Distanz, die ein unretardiertes Wasserpartikel innerhalb von 10 Jahren zurücklegt. Hervorgehoben ist der Umriss des Westteils der Spinelli-Barracks.

2.2 Grundwasserstände im MGWL

Die Abbildung 2 zeigt die berechneten Wasserstände im MGWL. Zunächst fällt auf, dass das Grundwassergefälle im MGWL steiler ist als im OGWL. Außerdem ist die Strömung im Bereich der Spinelli-Barracks stärker nach Norden gerichtet als im OGWL.

Die Abstandsgeschwindigkeit im Bereich der Spinelli-Barracks ist mit ca. 70 m/a vergleichbar mit derjenigen im OGWL. Zwar ist das Gefälle im MGWL deutlich steiler, dieser Effekt wird aber durch die geringere Durchlässigkeit im MGWL kompensiert.

Insgesamt ergibt sich im MGWL eine eher konvergente Grundwasserströmung, welche vor allem durch die im MGWL vielfach betriebenen gewerblichen Brauchwasserbrunnen verursacht wird.

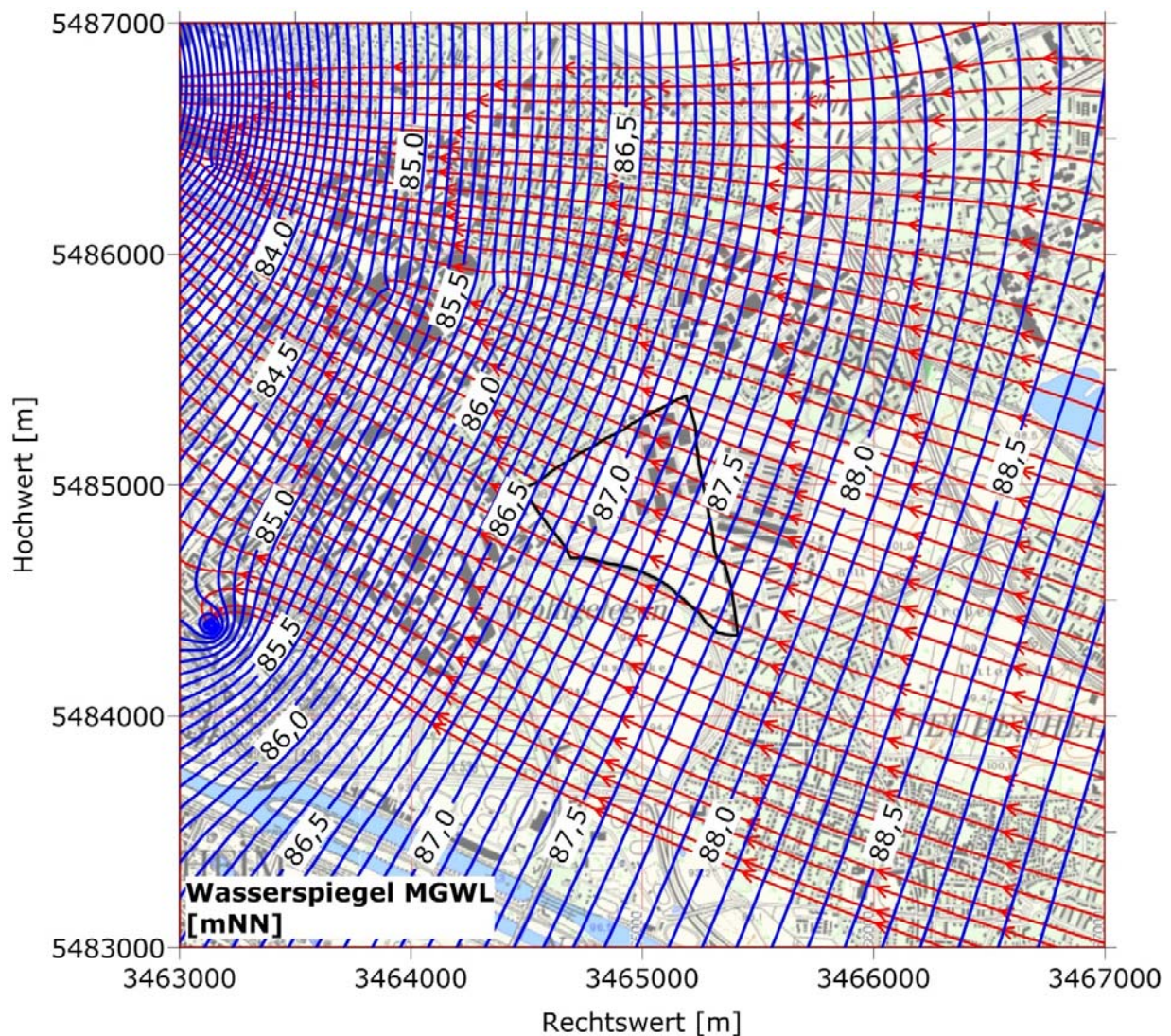


Abbildung 2: Berechnete Wasserstände und Bahnlinien für den MGWL. Der Abstand zwischen zwei Pfeilen auf den Bahnlinien markiert die Distanz, die ein unretardiertes Wasserpartikel innerhalb von 10 Jahren zurücklegt. Hervorgehoben ist der Umriss des Westteils der Spinelli-Barracks.

2.3 Wasserspiegeldifferenz zwischen OGWL und MGWL

Wie die Abbildung 3 veranschaulicht, besteht im Bereich des Westteils der Spinelli-Barracks eine vertikale Wasserspiegeldifferenz zwischen OGWL und MGWL von ca. –2 m. Das negative Vorzeichen beutet, dass der Gradient nach unten, d.h. vom OGWL zum MGWL, gerichtet ist.

Trotz des vertikalen Gradienten ist der Grundwasserzustrom vom OGWL in den MGWL im Westteil der Spinelli-Barracks nicht sehr hoch. Laut Wasserbilanz des Modells beträgt der horizontale Wasserdurchsatz im OGWL dort ca. 13 l/s. Davon strömen knapp 1 l/s nach unten ab.

Grund für den relativ geringen vertikalen Wasseraustausch ist der im dargestellten Ausschnitt flächenhaft verbreitete Obere Zwischenhorizont, der mit seiner Durchlässigkeit von ca. 10^{-8} m/s als Trennhorizont wirksam ist.

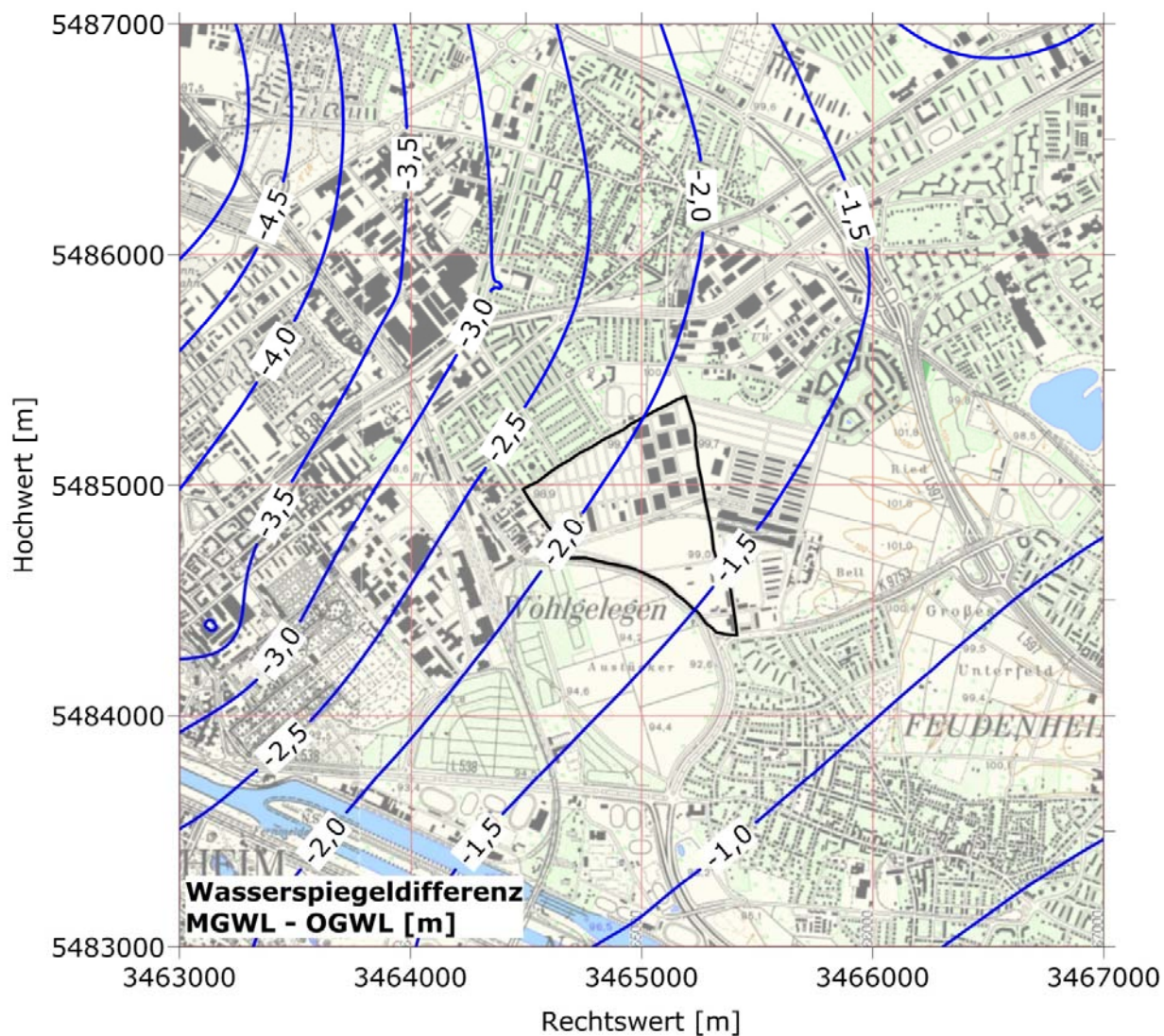


Abbildung 3: Berechnete Wasserspiegeldifferenz zwischen OGWL und MGWL. Die negativen Zahlenwerte bedeuten, dass der Gradient vom OGWL zum MGWL gerichtet ist.

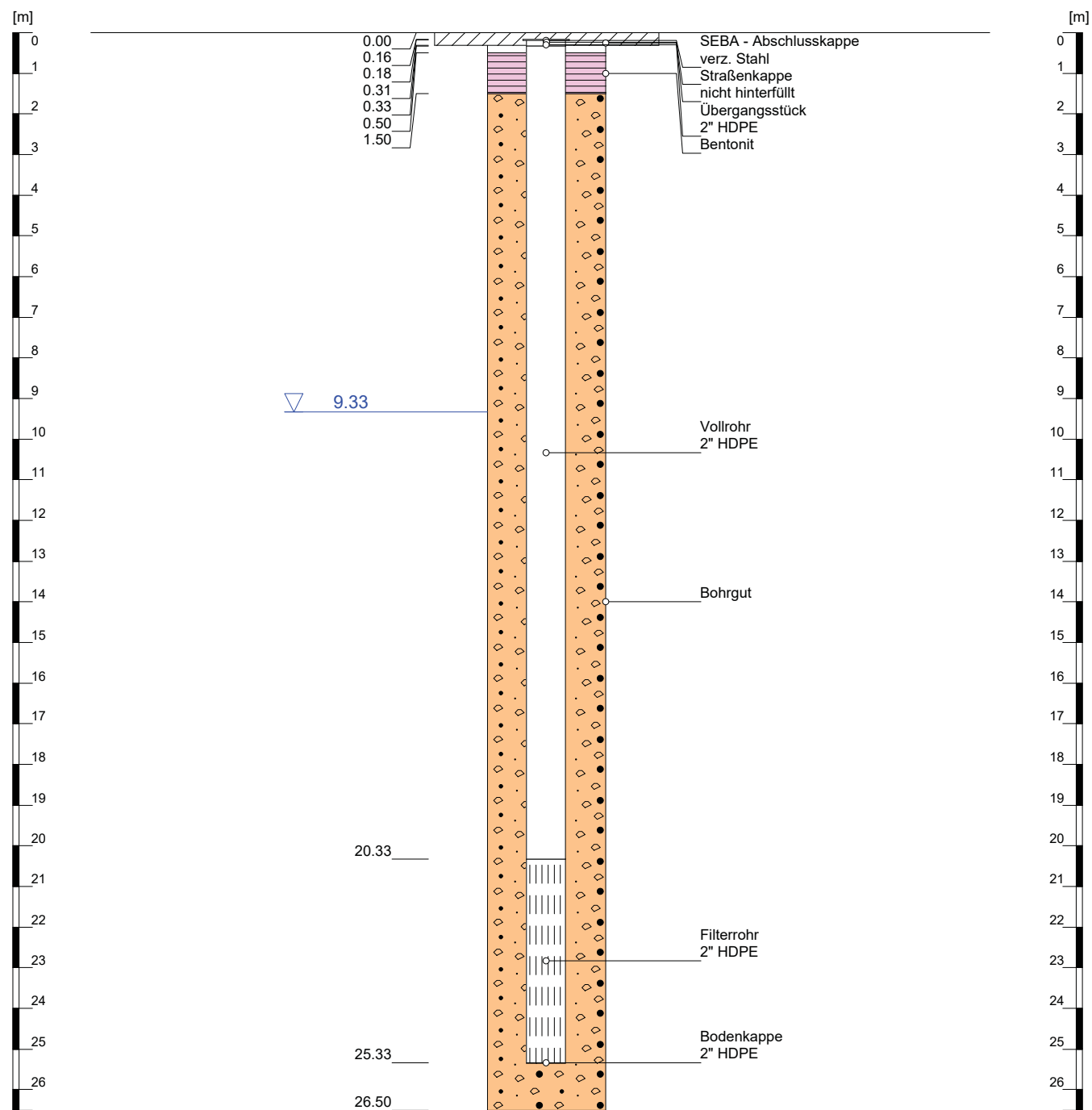
Erläuterung zu Anlage 3

Zu den Angaben in den Profilen der Fa. Fugro ist ergänzend anzumerken, dass im Direct-Push-Verfahren ein Sondiergerüst / Schutzverrohrung mit „verlorener Spitze“ und im vorliegenden Fall mit einem Außendurchmesser von 3,25 Zoll unter dynamischer Auflast direkt in den Untergrund getrieben wird. Durch Ziehen der Schutzverrohrung legt sich das Gebirge / Lockersediment direkt an das mit einer Filtergaze belegte 2“-Messstellenrohr an. Eine Zugabe von Bohrgut ist nicht erforderlich.

Maßstab d. Höhe: 1:150 (DIN A4)

GWM 100

Maßstab d. Breite: 1:10 (DIN A4)



Projekt: 510-17-142 Mannheim

Punkt: GWM 100

Auftraggeber: Roth & Partner

Auftragnehmer: Fugro Germany Land GmbH

Bearbeiter: SK

Datum: 17.10.2017

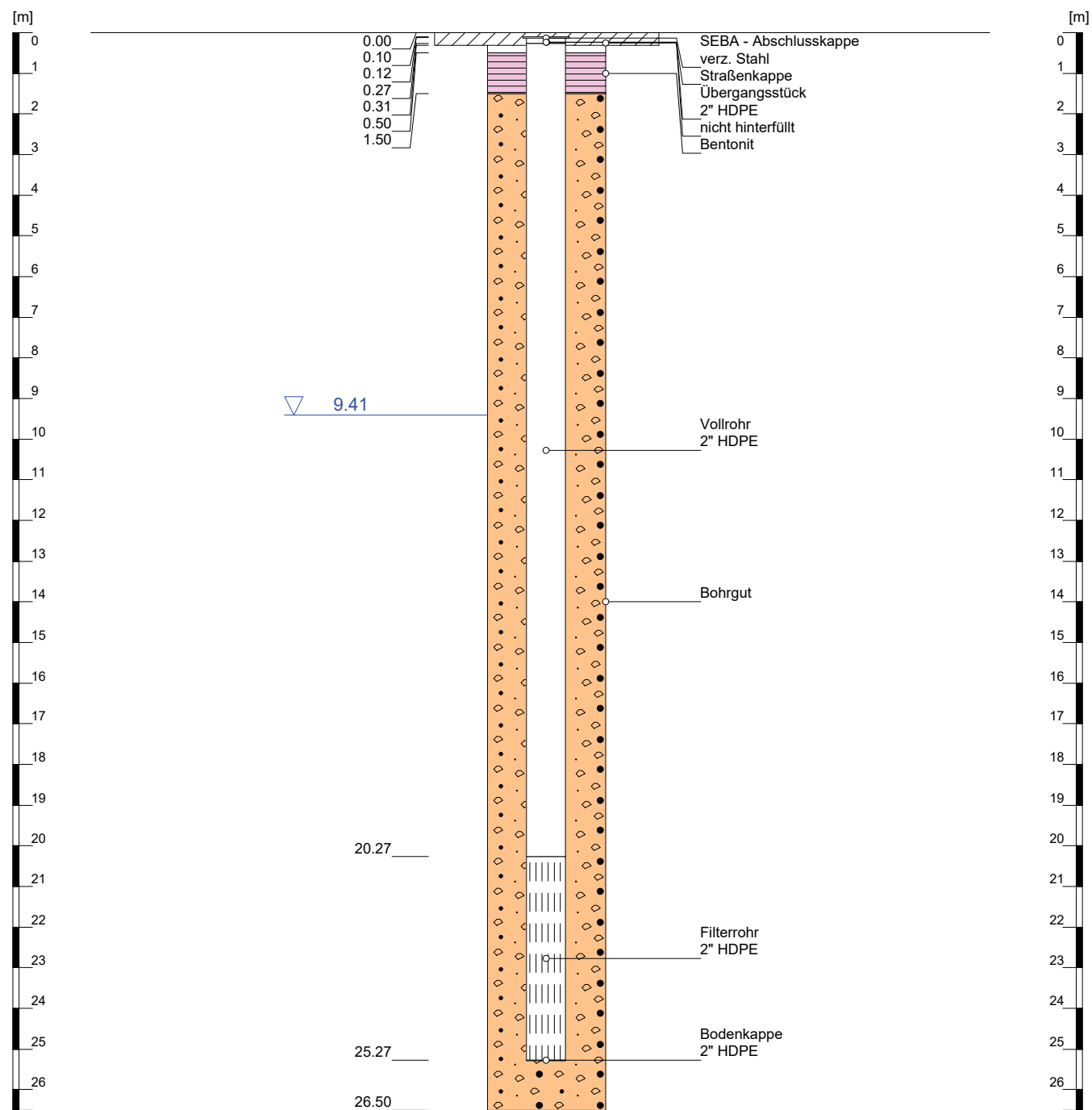
Tiefe: 26.50 m u. GOK




Maßstab d. Höhe: 1:150 (DIN A4)

Maßstab d. Breite: 1:10 (DIN A4)

GWM 101

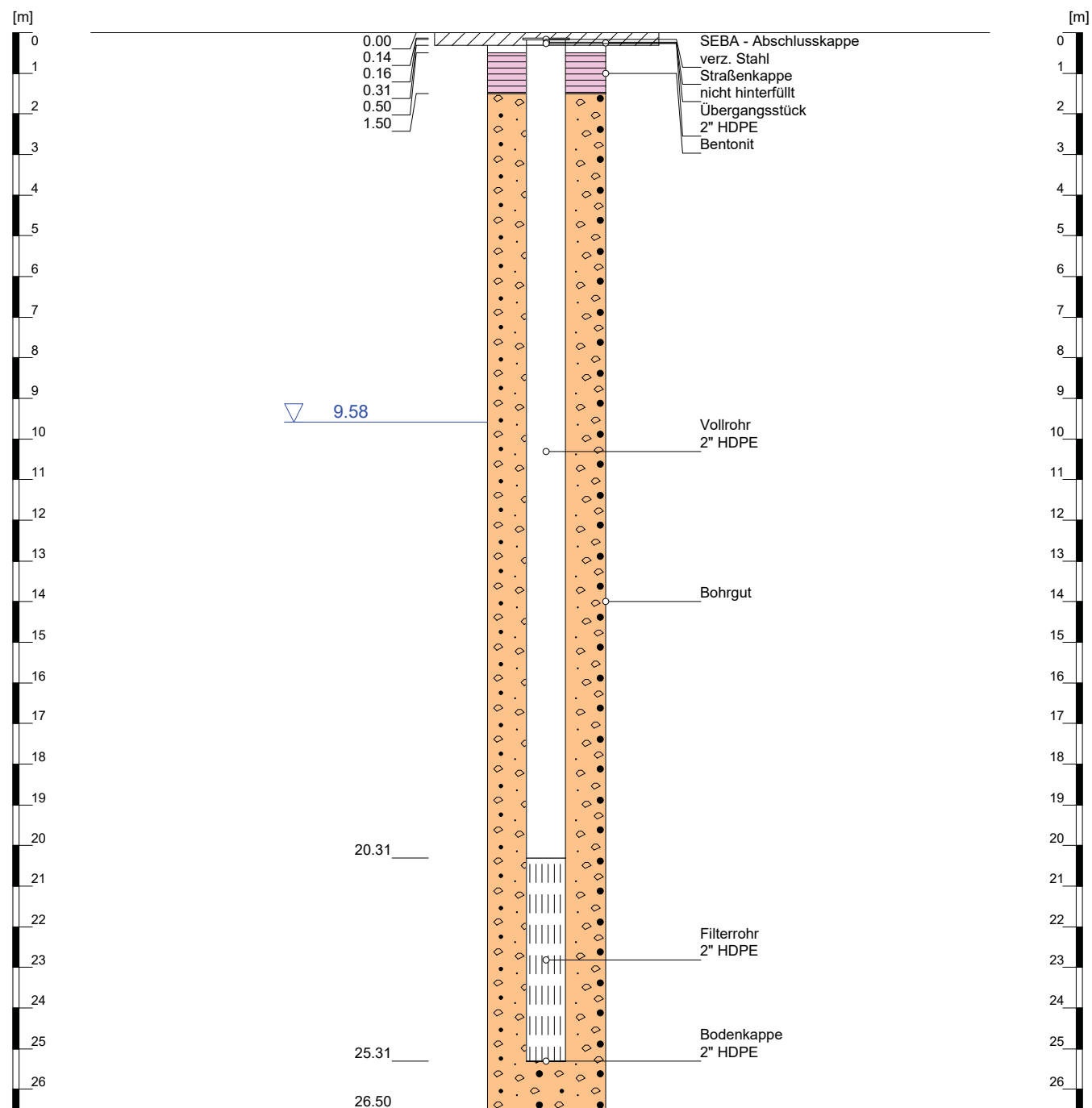


Projekt: 510-17-142 Mannheim		
Punkt: GWM 101		
Auftraggeber:	Roth & Partner	
Auftragnehmer:	Fugro Germany Land GmbH	
Bearbeiter:	SK	
Datum:	18.10.2017	
		Tiefe: 26.50 m u. GOK

Maßstab d. Höhe: 1:150 (DIN A4)

GWM 102

Maßstab d. Breite: 1:10 (DIN A4)



Projekt: 510-17-142 Mannheim

Punkt: GWM 102

Auftraggeber: Roth & Partner

Auftragnehmer: Fugro Germany Land GmbH

Bearbeiter: SK

Datum: 19.10.2017

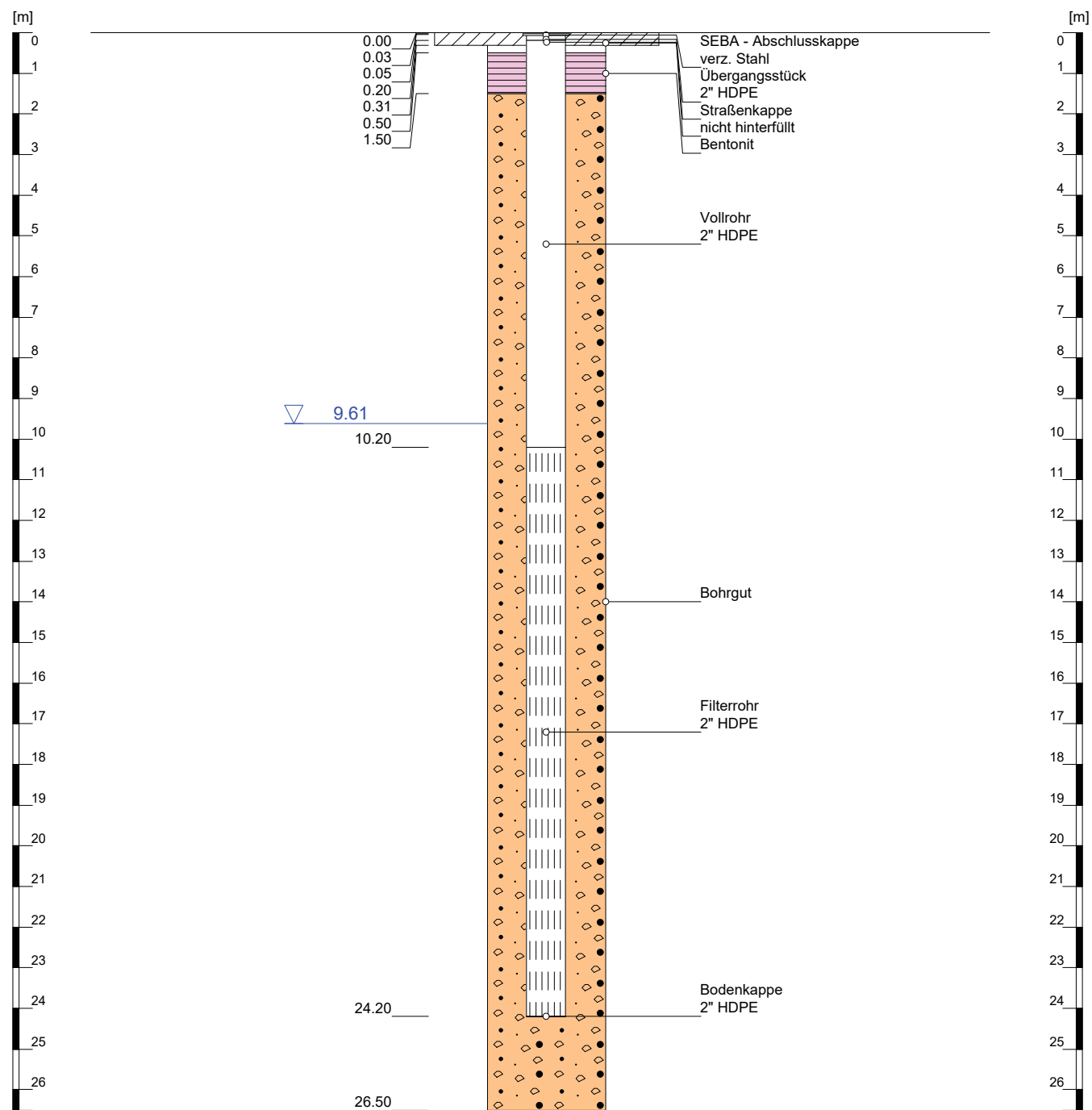
Tiefe: 26.50 m u. GOK



Maßstab d. Höhe: 1:150 (DIN A4)

GWM 103

Maßstab d. Breite: 1:10 (DIN A4)



Projekt: 510-17-142 Mannheim

Punkt: GWM 103

Auftraggeber: Roth & Partner

Auftragnehmer: Fugro Germany Land GmbH

Bearbeiter: SK

Datum: 19.10.2017

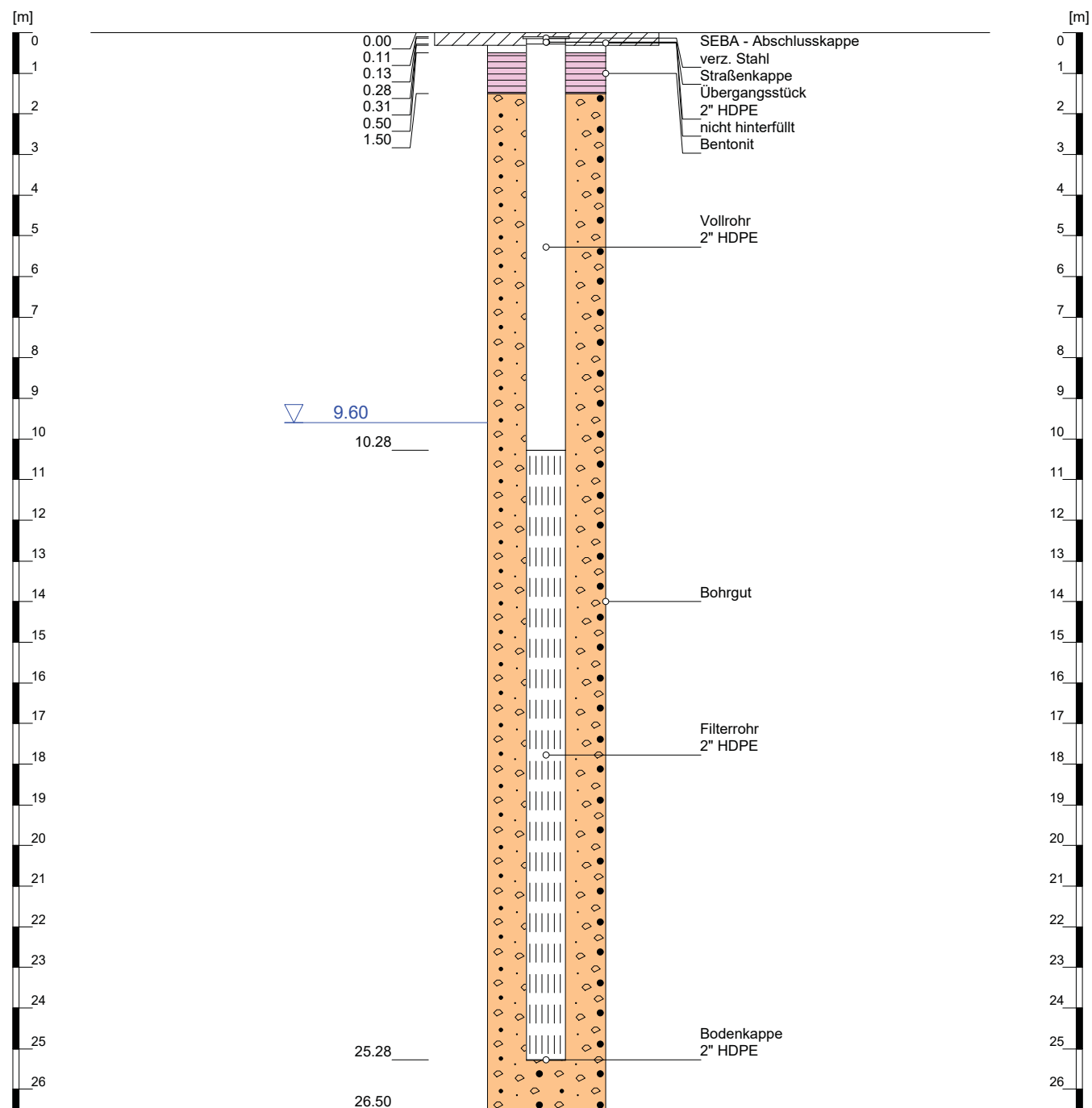
Tiefe: 26.50 m u. GOK



Maßstab d. Höhe: 1:150 (DIN A4)

GWM 104

Maßstab d. Breite: 1:10 (DIN A4)



Projekt: 510-17-142 Mannheim

Punkt: GWM 104

Auftraggeber: Roth & Partner

Auftragnehmer: Fugro Germany Land GmbH

Bearbeiter: SK

Datum: 23.10.2017

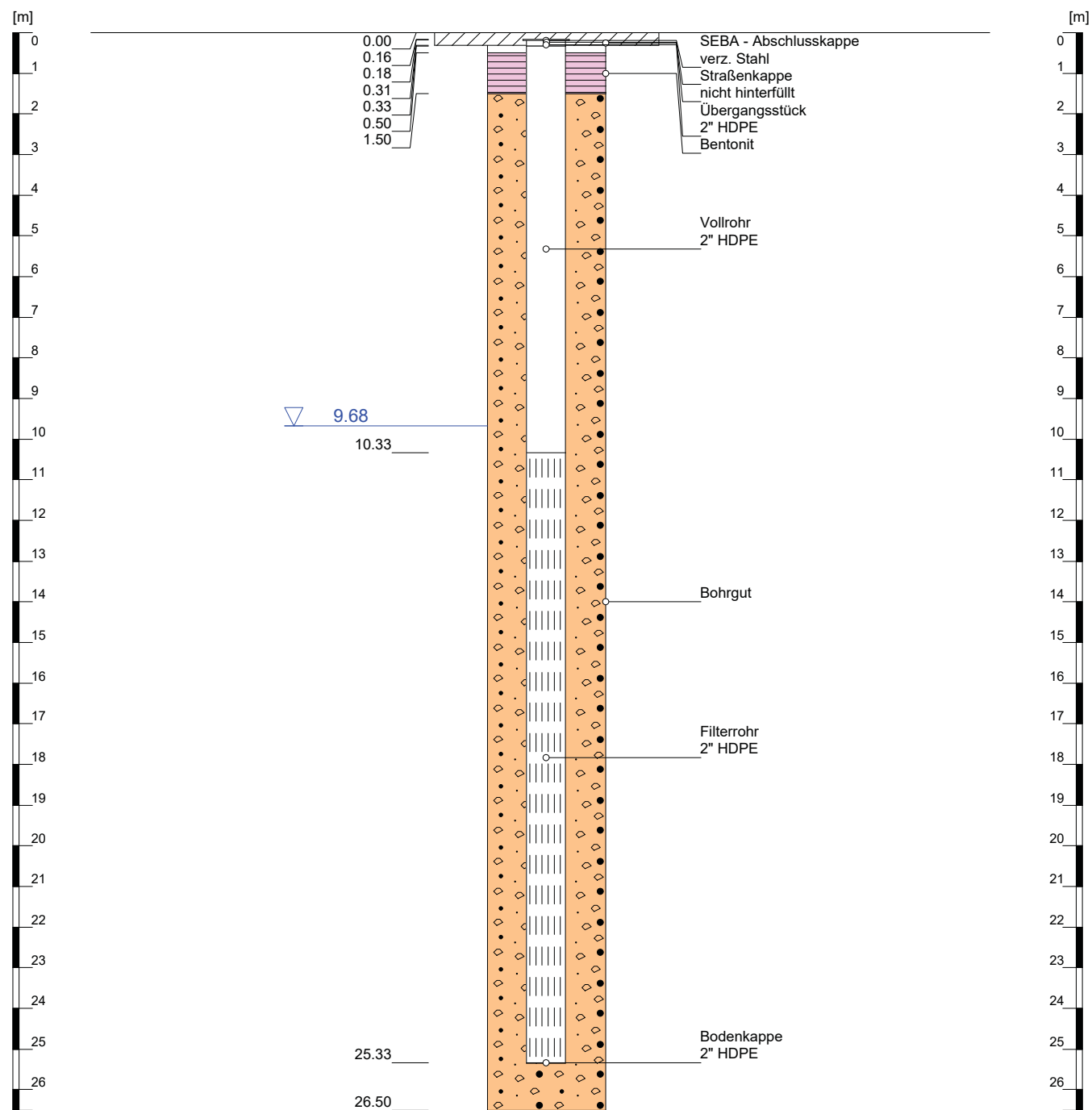
Tiefe: 26.50 m u. GOK



Maßstab d. Höhe: 1:150 (DIN A4)

Maßstab d. Breite: 1:10 (DIN A4)

GWM 105



Projekt: 510-17-142 Mannheim

Punkt: GWM 105

Auftraggeber: Roth & Partner

Auftragnehmer: Fugro Germany Land GmbH

Bearbeiter: SK

Datum: 24.10.2017

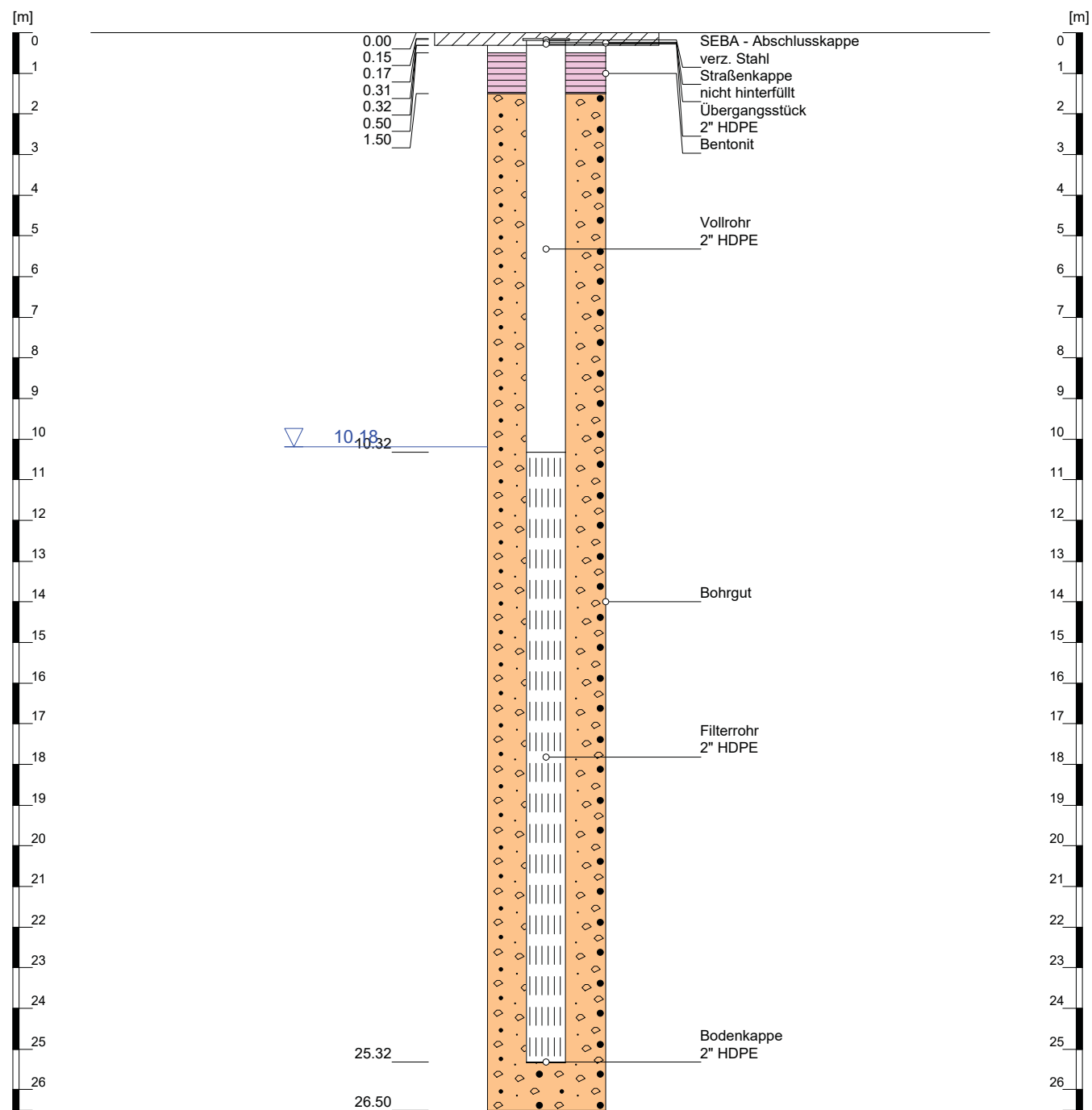
Tiefe: 26.50 m u. GOK



Maßstab d. Höhe: 1:150 (DIN A4)

GWM 106

Maßstab d. Breite: 1:10 (DIN A4)



Projekt: 510-17-142 Mannheim

Punkt: GWM 106

Auftraggeber: Roth & Partner

Auftragnehmer: Fugro Germany Land GmbH

Bearbeiter: SK

Datum: 24.10.2017

Tiefe: 26.50 m u. GOK



Protokoll - Klarpumpen	
-----------------------------------	---



Projekt:	Mannheim	Projekt-Nr.:	510-17-142
----------	----------	--------------	------------

Projekt-Nr.:

510-17-142

[illegible]

<u>Bemerkungen:</u>
Klarpumpen mit großem Fußventil. Alle Pegel weiterhin sehr trüb trotz langem Pumpen. Keine Wasserklarheit erreicht.

Klarpumpen mit großem Fußventil.
Alle Pegel weiterhin sehr trüb trotz langem Pumpen.
Keine Wasserklarheit erreicht.

ausgeführt von:	UK / PK	eingetragen von:	SK	geprüft von:	CL
-----------------	---------	------------------	----	--------------	----

UK / PK

eingetragen von:

SK

geprüft von:

CL

510-17-142

[illegible]

* mit Pausen
schlechter Nachfluss bei GWM102
nicht so klar bei GWM 103

CL

Protokoll - Klarpumpen	
-----------------------------------	---



Projekt:	Mannheim	Projekt-Nr.:	510-17-142
----------	----------	--------------	------------

Projekt-Nr.:

3. Kampagne: mit Airliftsystem u. 1" Gestänge ca. 0.5 m über Endteufe

[illegible]

<u>Bemerkungen:</u>	
GWM 102: schlechter Nachfluss, alle Pegel jeweils mit ca. 3 bar und ca. 1,5 m ³ /min mit Kompressorluft ausgeblasen	

GWM 102: schlechter Nachfluss,
alle Pegel jeweils mit ca. 3 bar und ca. 1,5 m³/min mit Kompressorluft ausgeblasen

ausgeführt von:	KD / KE	eingetragen von:	SK	geprüft von:	CL
-----------------	---------	------------------	----	--------------	----

eingetragen von:

geprüft von:	
--------------	--

CL

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH

Hans-Sachs-Str. 9

76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.:	17/05716-3	Datum:	27.11.2017
-----------------------------	-------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Herkunft der Probe : Mannheim
 Projekt : Spinelli-Barracks Mannheim; Beprobung von 2"-Messstellen
 Art der Probe : Grundwasser Entnahmestelle :
 Originalbezeichnung : siehe unten Entnahmedatum : 06.11.2017
 Probenehmer : Hr. Wilhelm, BVU GmbH Probeneingang : 07.11.2017, 20.11.2017
 Bearbeitungszeitraum : 07.11.2017 – 12.11.2017 und 21.11.2017 – 24.11.2017

2 Messungen am Ort der Probenahme und Untersuchungsergebnisse

Proben-Nr.		17/05716	17/06070	17/06071	17/06072		
Herkunft		Mannheim	Mannheim	Mannheim	Mannheim		
Originalbezeichnung		GW 105	GW 100	GW 101	GW 102		
Probeentnahme		06.11.2017	19.11.2017	19.11.2017	19.11.2017		
	Einheit						Methode
Temperatur	[°C]	14,6	13,5	14,1	14,3		-
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	637	801	624	583		EN 27 888
pH-Wert	[-]	7,36	7,42	7,41	7,35		DIN 38 404 - C5
gelöster Sauerstoff	[mg/l]	3,08	0,36	0,70	0,64		EN 25 814:1992
Redoxpotential	[mg/l]	312	218	248	251		
Cyanid, gesamt	[mg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		EN ISO 14403
DOC	[mg/l]	4,4	5,9	8,7	4,8		DIN EN 1484
MKW	[mg/l]	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10		DIN EN ISO 9377 T 2
AOX	[mg/l]	0,01	0,03	0,08	0,03		DIN EN 1485
Arsen	[µg/l]	< 5	< 5	< 5	< 5		EN ISO 11885
Blei	[µg/l]	< 10	< 10	< 10	< 10		EN ISO 11885
Bor	[µg/l]	58	50	32	40		EN ISO 11885
Cadmium	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		EN ISO 11885
Eisen (gelöst)	[µg/l]	36	< 10	< 10	11		EN ISO 11885
Chrom, gesamt	[µg/l]	< 5	< 5	< 5	< 5		EN ISO 11885
Kupfer	[µg/l]	< 10	< 10	< 10	< 10		EN ISO 11885
Mangan	[µg/l]	248	432	302	302		EN ISO 11885
Nickel	[µg/l]	< 5	< 5	< 5	5		EN ISO 11885

Proben-Nr.		17/05716	17/06070	17/06071	17/06072		
Herkunft		Mannheim	Mannheim	Mannheim	Mannheim		
Originalbezeichnung		GW 105	GW 100	GW 101	GW 102		
Probeentnahme		06.11.2017	19.11.2017	19.11.2017	19.11.2017		
Natrium	[mg/l]	12	16	10	10		EN ISO 11885
Kalium	[mg/l]	3	5	3	4		EN ISO 11885
Calcium	[mg/l]	111	175	130	120		EN ISO 11885
Magnesium	[mg/l]	12	20	16	16		EN ISO 11885
Phosphor (ges.)	[mg/l]	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02		EN ISO 11885
Ammonium	[mg/l]	0,07	0,08	0,10	0,10		DIN 38406-E5-1
Chlorid	[mg/l]	21	31	19	15		EN ISO 10304
Nitrat	[mg/l]	7	< 1	< 1	< 1		EN ISO 10304
Sulfat	[mg/l]	51	171	99	64		EN ISO 14403
Vinylchlorid	[µg/l]	< 0,5	36	< 0,5	< 0,5		DIN 38 413-P 2
Dichlormethan	[µg/l]	< 1	< 1	< 1	< 1		DIN EN ISO 10301-2
trans-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 0,5	13,4	< 0,5	< 0,5		DIN EN ISO 10301-2
1,1-Dichlorethan	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	1,4	0,6		DIN EN ISO 10301-2
cis-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	2,6	8,1	118	2,2		DIN EN ISO 10301-2
Trichlormethan	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		DIN EN ISO 10301-2
1,2-Dichlorethan	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		DIN EN ISO 10301-2
1,1,1-Trichlorethan	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		DIN EN ISO 10301-2
Tetrachlormethan	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		DIN EN ISO 10301-2
Trichlorethen	[µg/l]	11,5	< 0,5	< 0,5	4,1		DIN EN ISO 10301-2
Tetrachlorethen	[µg/l]	7,1	< 0,5	< 0,5	< 0,5		DIN EN ISO 10301-2
Summe LHKW	[µg/l]	21	58	119	7		
Benzol	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
Toluol	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
Ethylbenzol	[µg/l]	< 1	< 1	< 1	< 1		
m,p-Xylol	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
o-Xylol	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
Iso-Propylbenzol	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
n-Propylbenzol	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
1,3,5-Trimethylbenzol	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
1,2,4-Trimethylbenzol	[µg/l]	< 1	< 1	< 1	< 1		
1,2,3-Trimethylbenzol	[µg/l]	< 2	< 2	< 2	< 2		
1,3-Diethylbenzol	[µg/l]	< 2	< 2	< 2	< 2		
1,4-Diethylbenzol	[µg/l]	< 2	< 2	< 2	< 2		
1,2-Diethylbenzol	[µg/l]	< 2	< 2	< 2	< 2		
m,p-Ethyltoluol	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
o-Ethyltoluol	[µg/l]	< 1	< 1	< 1	< 1		
1,2,4,5-Tetramethylbenzol	[µg/l]	< 2	< 2	< 2	< 2		
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	[µg/l]	< 2	< 2	< 2	< 2		
1,2,3,4-Tetramethylbenzol	[µg/l]	< 2	< 2	< 2	< 2		
ALEX Gesamt:	[µg/l]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.		DIN 38 407 F9

Proben-Nr.		17/05716	17/06070	17/06071	17/06072		
Herkunft		Mannheim	Mannheim	Mannheim	Mannheim		
Originalbezeichnung		GW 105	GW 100	GW 101	GW 102		
Probeentnahme		06.11.2017	19.11.2017	19.11.2017	19.11.2017		
Naphthalin	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Acenaphthen	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Fluoren	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Phenanthren	[µg/l]	< 0,005	0,018	< 0,005	< 0,005		
Anthracen	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	0,012	< 0,005	< 0,005		
Pyren	[µg/l]	< 0,005	0,006	< 0,005	< 0,005		
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Chrysen	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Σ PAK ^{*)} (EPA Liste):	[µg/l]	n.n.	0,04	n.n.	n.n.		DIN 38 407 F39
Perfluorbutansäure (PFBA)*	[µg/l]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		DIN 38407-F42
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)*	[µg/l]	0,017	< 0,015	< 0,015	< 0,015		DIN 38407-F42
Perfluorpentansäure (PFPeA)*	[µg/l]	0,018	< 0,01	< 0,01	< 0,01		DIN 38407-F42
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	[µg/l]	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015		DIN 38407-F42
Perfluorhexansäure (PFHxA)*	[µg/l]	0,025	< 0,01	< 0,01	< 0,01		DIN 38407-F42
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)*	[µg/l]	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015		DIN 38407-F42
Perfluorheptansäure (PFHpA)*	[µg/l]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		DIN 38407-F42
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)*	[µg/l]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		DIN 38407-F42
Perfluoroctansäure (PFOA)*	[µg/l]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		DIN 38407-F42
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)*	[µg/l]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		DIN 38407-F42
Perfluorononansäure (PFNA)*	[µg/l]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		DIN 38407-F42
Perfluordecansäure (PFDeA)*	[µg/l]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		DIN 38407-F42
1H,1H,2H,2H-Perfluor-octansulfonsäure (H4PFOS)*	[µg/l]	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		DIN 38407-F42

* Untersuchung wurde in einem akkr. Fremdlabor durchgeführt.

Proben-Nr.		17/06073	17/06074	17/06075	
Herkunft		Mannheim	Mannheim	Mannheim	
Originalbezeichnung		GW 103	GW 104	GW 106	
Probeentnahme		19.11.2017	19.11.2017	19.11.2017	
	Einheit				Methode
Temperatur	[°C]	13,2	13,4	13,6	-
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	525	529	679	EN 27 888
pH-Wert	[-]	7,68	7,39	7,42	DIN 38 404 - C5
gelöster Sauerstoff	[mg/l]	5,66	4,30	5,55	EN 25 814:1992
Redoxpotential	[mg/l]	487	412	432	
Cyanid, gesamt	[mg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005	EN ISO 14403
DOC	[mg/l]	6,4	4,9	5,5	DIN EN 1484
MKW	[mg/l]	< 0,10	< 0,10	< 0,10	DIN EN ISO 9377 T 2
AOX	[mg/l]	0,03	0,03	0,01	DIN EN 1485
Arsen	[µg/l]	< 5	< 5	< 5	EN ISO 11885
Blei	[µg/l]	< 10	< 10	< 10	EN ISO 11885
Bor	[µg/l]	52	58	87	EN ISO 11885
Cadmium	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	EN ISO 11885
Eisen (gelöst)	[µg/l]	< 10	< 10	< 10	EN ISO 11885
Chrom, gesamt	[µg/l]	< 5	< 5	< 5	EN ISO 11885
Kupfer	[µg/l]	< 10	< 10	< 10	EN ISO 11885
Mangan	[µg/l]	164	289	363	EN ISO 11885
Nickel	[µg/l]	< 5	< 5	6	EN ISO 11885
Natrium	[mg/l]	8	9	18	EN ISO 11885
Kalium	[mg/l]	3	3	5	EN ISO 11885
Calcium	[mg/l]	112	115	142	EN ISO 11885
Magnesium	[mg/l]	13	13	17	EN ISO 11885
Phosphor (ges.)	[mg/l]	< 0,02	< 0,02	< 0,02	EN ISO 11885
Ammonium	[mg/l]	0,02	0,02	0,04	DIN 38406-E5-1
Chlorid	[mg/l]	4	8	19	EN ISO 10304
Nitrat	[mg/l]	1	2	12	EN ISO 10304
Sulfat	[mg/l]	27	28	72	EN ISO 14403
Vinylchlorid	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	DIN 38 413-P 2
Dichlormethan	[µg/l]	< 1	< 1	< 1	DIN EN ISO 10301-2
trans-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	DIN EN ISO 10301-2
1,1-Dichlorethan	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	DIN EN ISO 10301-2
cis-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	DIN EN ISO 10301-2
Trichlormethan	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	DIN EN ISO 10301-2
1,2-Dichlorethan	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	DIN EN ISO 10301-2
1,1,1-Trichlorethan	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	DIN EN ISO 10301-2
Tetrachlormethan	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	DIN EN ISO 10301-2
Trichlorethen	[µg/l]	8,1	6,1	0,6	DIN EN ISO 10301-2
Tetrachlorethen	[µg/l]	9,0	22	< 0,5	DIN EN ISO 10301-2
Summe LHKW	[µg/l]	17	28	0,6	

Proben-Nr.		17/06073	17/06074	17/06075		
Herkunft		Mannheim	Mannheim	Mannheim		
Originalbezeichnung		GW 103	GW 104	GW 106		
Probeentnahme		19.11.2017	19.11.2017	19.11.2017		
Benzol	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
Toluol	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
Ethylbenzol	[µg/l]	< 1	< 1	< 1		
m,p-Xylol	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
o-Xylol	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
Iso-Propylbenzol	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
n-Propylbenzol	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
1,3,5-Trimethylbenzol	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
1,2,4-Trimethylbenzol	[µg/l]	< 1	< 1	< 1		
1,2,3-Trimethylbenzol	[µg/l]	< 2	< 2	< 2		
1,3-Diethylbenzol	[µg/l]	< 2	< 2	< 2		
1,4-Diethylbenzol	[µg/l]	< 2	< 2	< 2		
1,2-Diethylbenzol	[µg/l]	< 2	< 2	< 2		
m,p-Ethyltoluol	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
o-Ethyltoluol	[µg/l]	< 1	< 1	< 1		
1,2,4,5-Tetramethylbenzol	[µg/l]	< 2	< 2	< 2		
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	[µg/l]	< 2	< 2	< 2		
1,2,3,4-Tetramethylbenzol	[µg/l]	< 2	< 2	< 2		
ALEX Gesamt:	[µg/l]	n.n.	n.n.	n.n.		DIN 38 407 F9
Naphthalin	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Acenaphthen	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Fluoren	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Phenanthren	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Anthracen	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	0,008		
Pyren	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Chrysen	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005	< 0,005	< 0,005		
Σ PAK¹⁾ (EPA Liste):	[µg/l]	n.n.	n.n.	0,01		DIN 38 407 F39

Proben-Nr.		17/06073	17/06074	17/06075		
Herkunft		Mannheim	Mannheim	Mannheim		
Originalbezeichnung		GW 103	GW 104	GW 106		
Probeentnahme		19.11.2017	19.11.2017	19.11.2017		
Perfluorbutansäure (PFBA)*	[µg/l]	< 0,1	< 0,1	< 0,1		DIN 38407-F42
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)*	[µg/l]	< 0,015	< 0,015	< 0,015		DIN 38407-F42
Perfluorpentansäure (PFPeA)*	[µg/l]	< 0,01	< 0,01	< 0,01		DIN 38407-F42
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	[µg/l]	< 0,015	< 0,015	< 0,015		DIN 38407-F42
Perfluorhexansäure (PFHxA)*	[µg/l]	< 0,01	< 0,01	0,011		DIN 38407-F42
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)*	[µg/l]	< 0,015	< 0,015	0,025		DIN 38407-F42
Perfluorheptansäure (PFHpA)*	[µg/l]	< 0,01	< 0,01	< 0,01		DIN 38407-F42
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)*	[µg/l]	< 0,01	< 0,01	< 0,01		DIN 38407-F42
Perfluoroctansäure (PFOA)*	[µg/l]	< 0,01	< 0,01	< 0,01		DIN 38407-F42
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)*	[µg/l]	< 0,01	< 0,01	< 0,01		DIN 38407-F42
Perfluorononansäure (PFNA)*	[µg/l]	< 0,01	< 0,01	< 0,01		DIN 38407-F42
Perfluordecansäure (PFDeA)*	[µg/l]	< 0,01	< 0,01	< 0,01		DIN 38407-F42
1H,1H,2H,2H-Perfluor-octansulfonsäure (H4PFOS)*	[µg/l]	< 0,01	< 0,01	< 0,01		DIN 38407-F42

*Untersuchung wurde in einem akkr. Fremdlabor durchgeführt.

Markt Rettenbach, den 27.11.2017

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dr. rer. nat. P. Schmieder

Radionuklidanalyse

Prüfbericht:	180123-07_01
Auftraggeber:	SYNLAB Umweltinstitut GmbH Herr Dr. Michael Jarmer Otto-Hahn-Straße 23 76275 Ettlingen
Auftragsdatum:	22.01.2018
Prüfgegenstand:	Wasserprobe
Probenanzahl:	1
Probenahme durch:	SYNLAB GmbH / Hr. Löscher
Probenahmedatum:	16.01.2018
Probenanlieferung:	23.01.2018
Bearbeitungszeitraum:	23.01.2018 - 22.02.2018
Analyseverfahren:	Gammastrahlenspektrometrie (γ) Alphastrahlenspektrometrie (α) Flüssigszintillationsspektrometrie (LSC) Low-Level-Betamessung (β)
Auswertung:	Ermittlung der Messunsicherheiten und Erkennungsgrenzen nach DIN ISO 11929 (2011) mit $k_{1-\alpha} = 1,645$, $k_{1-\beta} = 1,645$
Bemerkungen:	keine
Freigabe:	22.02.2018
Anzahl der Seiten:	3



Dr. H. Hummrich
Laborleiter

Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkunde aufgeführten Akkreditierungsumfang. Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die Prüfgegenstände. Der Prüfbericht darf nur unverändert weitergegeben werden. Auszüge bedürfen der schriftlichen Erlaubnis der IAF-Radioökologie GmbH.

Untersuchung von Trinkwasser auf radioaktive Stoffe

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium.

Prüfbericht: 180123-07_01

Auftraggeber: SYNLAB Umweltinstitut GmbH
Herr Dr. Michael Jarmer
Otto-Hahn-Straße 23
76275 Ettlingen

Probenbezeichnung: GW 100, UET-18-0004942-01

1. Prüfung der Einhaltung der Richtdosis

Parameter	Einheiten	Verfahren	Nachweis- grenze ¹	Referenzwert ¹ $C_{i(ref)}$	Prüfergebnis $C_{i(mess)}$	U[%]
U-238	mBq/l	α	20	3.000	17	13
U-234	mBq/l	α	20	2.800	17	13
U-235	mBq/l	α	-	-	0,72	53
Ra-226	mBq/l	γ	40	500	10	50
Ra-228	mBq/l	γ	20	200	15	50
Pb-210	mBq/l	γ	20	200	< 8,0	-
Po-210	mBq/l	α	10	100	< 1,0	-

$$\sum_i^n \frac{C_{i(mess)}}{C_{i(ref)}} = 0,16 \leq 1 \quad \text{Richtdosis } H = 0,016 \text{ mSv/a}$$

Der Parameterwert für die Richtdosis von 0,1 mSv/a wird eingehalten.

Gesamtalphaaktivitätskonzentration: 45 mBq/l

Wenn die Aktivitätskonzentrationen unterhalb der Erkennungsgrenze (EG) liegen,
wird für die Berechnung der Richtdosis der Wert der EG verwendet.

Für die Ermittlung der Gesamtalphaaktivitätskonzentration wird die Summe der Aktivitätskonzentrationen der Radionuklide
U-238, U-234, Ra-226 und Po-210 verwendet. Wenn diese unterhalb der EG liegen, wird der Wert der EG verwendet.

2. Urankonzentration

Parameter	Einheiten	Verfahren	Grenzwert ²	Prüfergebnis
Uran	$\mu\text{g/l}$	α	10	1,4

¹ nach TrinkwV 2001 in der Fassung vom 18.11.2015, Anlage 3a

² nach TrinkwV 2001 in der Fassung vom 18.11.2015, Anlage 2

U [%]: relative erweiterte Messunsicherheit mit Erweiterungsfaktor $k = 2$.

Prüfergebnisse mit "<" beziehen sich auf die erreichte EG.

Untersuchung von Trinkwasser auf radioaktive Stoffe

Prüfbericht: 180123-07_01

Auftraggeber: SYNLAB Umweltinstitut GmbH
Herr Dr. Michael Jarmer
Otto-Hahn-Straße 23
76275 Ettlingen

Probenbezeichnung: GW 100, UET-18-0004942-01

Parameter	Einheiten	Verfahren	Nachweis- grenze ¹	Referenzwert ¹ $C_{i(\text{ref})}$	Prüfergebnis $C_{i(\text{mess})}$	U[%]
Co-60	Bq/l	γ	0,5	40	< 0,07	-
Sr-90	Bq/l	β	0,4	4,9	< 0,10	-
Cs-134	Bq/l	γ	0,5	7,2	< 0,06	-
Cs-137	Bq/l	γ	0,5	11	< 0,06	-
Pu-239/240	Bq/l	α	0,04	0,6	< 0,01	-
Am-241	Bq/l	α	0,06	0,7	< 0,01	-

¹ nach TrinkwV 2001 in der Fassung vom 18.11.2015, Anlage 3a

U [%]: relative erweiterte Messunsicherheit mit Erweiterungsfaktor $k = 2$.

Prüfergebnisse mit "<" beziehen sich auf die erreichte EG.

Radionuklidanalyse

Prüfbericht:	180123-07_02
Auftraggeber:	SYNLAB Umweltinstitut GmbH Herr Dr. Michael Jarmer Otto-Hahn-Straße 23 76275 Ettlingen
Auftragsdatum:	22.01.2018
Prüfgegenstand:	Wasserprobe
Probenanzahl:	1
Probenahme durch:	SYNLAB GmbH / Hr. Löscher
Probenahmedatum:	16.01.2018
Probenanlieferung:	23.01.2018
Bearbeitungszeitraum:	23.01.2018 - 22.02.2018
Analyseverfahren:	Gammastrahlungsspektrometrie (γ) Alphastrahlungsspektrometrie (α) Flüssigszintillationsspektrometrie (LSC) Low-Level-Betamessung (β)
Auswertung:	Ermittlung der Messunsicherheiten und Erkennungsgrenzen nach DIN ISO 11929 (2011) mit $k_{1-\alpha} = 1,645$, $k_{1-\beta} = 1,645$
Bemerkungen:	keine
Freigabe:	22.02.2018
Anzahl der Seiten:	3



Dr. H. Hummrich
Laborleiter

Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkunde aufgeführten Akkreditierungsumfang. Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die Prüfgegenstände. Der Prüfbericht darf nur unverändert weitergegeben werden. Auszüge bedürfen der schriftlichen Erlaubnis der IAF-Radioökologie GmbH.

Untersuchung von Trinkwasser auf radioaktive Stoffe

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium.

Prüfbericht: 180123-07_02

Auftraggeber: SYNLAB Umweltinstitut GmbH
Herr Dr. Michael Jarmer
Otto-Hahn-Straße 23
76275 Ettlingen

Probenbezeichnung: GW 101, UET-18-0004942-02

1. Prüfung der Einhaltung der Richtdosis

Parameter	Einheiten	Verfahren	Nachweis- grenze ¹	Referenzwert ¹ $C_{i(ref)}$	Prüfergebnis $C_{i(mess)}$	U[%]
U-238	mBq/l	α	20	3.000	8,3	15
U-234	mBq/l	α	20	2.800	9,9	14
U-235	mBq/l	α	-	-	0,35	68
Ra-226	mBq/l	γ	40	500	10	50
Ra-228	mBq/l	γ	20	200	11	40
Pb-210	mBq/l	γ	20	200	< 10	-
Po-210	mBq/l	α	10	100	< 1,0	-

$$\sum_i^n \frac{C_{i(mess)}}{C_{i(ref)}} = 0,14 \leq 1 \quad \text{Richtdosis } H = 0,014 \text{ mSv/a}$$

Der Parameterwert für die Richtdosis von 0,1 mSv/a wird eingehalten.

Gesamtalphaaktivitätskonzentration: 29 mBq/l

Wenn die Aktivitätskonzentrationen unterhalb der Erkennungsgrenze (EG) liegen,
wird für die Berechnung der Richtdosis der Wert der EG verwendet.

Für die Ermittlung der Gesamtalphaaktivitätskonzentration wird die Summe der Aktivitätskonzentrationen der Radionuklide
U-238, U-234, Ra-226 und Po-210 verwendet. Wenn diese unterhalb der EG liegen, wird der Wert der EG verwendet.

2. Urankonzentration

Parameter	Einheiten	Verfahren	Grenzwert ²	Prüfergebnis
Uran	$\mu\text{g/l}$	α	10	0,67

¹ nach TrinkwV 2001 in der Fassung vom 18.11.2015, Anlage 3a

² nach TrinkwV 2001 in der Fassung vom 18.11.2015, Anlage 2

U [%]: relative erweiterte Messunsicherheit mit Erweiterungsfaktor $k = 2$.

Prüfergebnisse mit "<" beziehen sich auf die erreichte EG.

Untersuchung von Trinkwasser auf radioaktive Stoffe

Prüfbericht: 180123-07_02

Auftraggeber: SYNLAB Umweltinstitut GmbH
Herr Dr. Michael Jarmer
Otto-Hahn-Straße 23
76275 Ettlingen

Probenbezeichnung: GW 101, UET-18-0004942-02

Parameter	Einheiten	Verfahren	Nachweis- grenze ¹	Referenzwert ¹ $C_{i(\text{ref})}$	Prüfergebnis $C_{i(\text{mess})}$	U[%]
Co-60	Bq/l	γ	0,5	40	< 0,07	-
Sr-90	Bq/l	β	0,4	4,9	< 0,10	-
Cs-134	Bq/l	γ	0,5	7,2	< 0,04	-
Cs-137	Bq/l	γ	0,5	11	< 0,06	-
Pu-239/240	Bq/l	α	0,04	0,6	< 0,01	-
Am-241	Bq/l	α	0,06	0,7	< 0,01	-

¹ nach TrinkwV 2001 in der Fassung vom 18.11.2015, Anlage 3a

U [%]: relative erweiterte Messunsicherheit mit Erweiterungsfaktor $k = 2$.

Prüfergebnisse mit "<" beziehen sich auf die erreichte EG.

Radionuklidanalyse

Prüfbericht:	180123-07_03
Auftraggeber:	SYNLAB Umweltinstitut GmbH Herr Dr. Michael Jarmer Otto-Hahn-Straße 23 76275 Ettlingen
Auftragsdatum:	22.01.2018
Prüfgegenstand:	Wasserprobe
Probenanzahl:	1
Probenahme durch:	SYNLAB GmbH / Hr. Löscher
Probenahmedatum:	16.01.2018
Probenanlieferung:	23.01.2018
Bearbeitungszeitraum:	23.01.2018 - 22.02.2018
Analyseverfahren:	Gammastrahlungsspektrometrie (γ) Alphastrahlungsspektrometrie (α) Flüssigszintillationsspektrometrie (LSC) Low-Level-Betamessung (β)
Auswertung:	Ermittlung der Messunsicherheiten und Erkennungsgrenzen nach DIN ISO 11929 (2011) mit $k_{1-\alpha} = 1,645$, $k_{1-\beta} = 1,645$
Bemerkungen:	keine
Freigabe:	22.02.2018
Anzahl der Seiten:	3



Dr. H. Hummrich
Laborleiter

Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkunde aufgeführten Akkreditierungsumfang. Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die Prüfgegenstände. Der Prüfbericht darf nur unverändert weitergegeben werden. Auszüge bedürfen der schriftlichen Erlaubnis der IAF-Radioökologie GmbH.

Untersuchung von Trinkwasser auf radioaktive Stoffe

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium.

Prüfbericht: 180123-07_03

Auftraggeber: SYNLAB Umweltinstitut GmbH
Herr Dr. Michael Jarmer
Otto-Hahn-Straße 23
76275 Ettlingen

Probenbezeichnung: GW 104, UET-18-0004942-03

1. Prüfung der Einhaltung der Richtdosis

Parameter	Einheiten	Verfahren	Nachweis- grenze ¹	Referenzwert ¹ $C_{i(ref)}$	Prüfergebnis $C_{i(mess)}$	U[%]
U-238	mBq/l	α	20	3.000	30	11
U-234	mBq/l	α	20	2.800	36	11
U-235	mBq/l	α	-	-	1,3	41
Ra-226	mBq/l	γ	40	500	< 6,0	-
Ra-228	mBq/l	γ	20	200	< 8,0	-
Pb-210	mBq/l	γ	20	200	< 10	-
Po-210	mBq/l	α	10	100	< 1,0	-

$$\sum_i^n \frac{C_{i(mess)}}{C_{i(ref)}} = 0,13 \leq 1$$

Richtdosis H = 0,013 mSv/a

Der Parameterwert für die Richtdosis von 0,1 mSv/a wird eingehalten.

Gesamtalphaaktivitätskonzentration: 73 mBq/l

Wenn die Aktivitätskonzentrationen unterhalb der Erkennungsgrenze (EG) liegen,
wird für die Berechnung der Richtdosis der Wert der EG verwendet.

Für die Ermittlung der Gesamtalphaaktivitätskonzentration wird die Summe der Aktivitätskonzentrationen der Radionuklide
U-238, U-234, Ra-226 und Po-210 verwendet. Wenn diese unterhalb der EG liegen, wird der Wert der EG verwendet.

2. Urankonzentration

Parameter	Einheiten	Verfahren	Grenzwert ²	Prüfergebnis
Uran	$\mu\text{g/l}$	α	10	2,4

¹ nach TrinkwV 2001 in der Fassung vom 18.11.2015, Anlage 3a

² nach TrinkwV 2001 in der Fassung vom 18.11.2015, Anlage 2

U [%]: relative erweiterte Messunsicherheit mit Erweiterungsfaktor k = 2.

Prüfergebnisse mit "<" beziehen sich auf die erreichte EG.

Untersuchung von Trinkwasser auf radioaktive Stoffe

Prüfbericht: 180123-07_03

Auftraggeber: SYNLAB Umweltinstitut GmbH
Herr Dr. Michael Jarmer
Otto-Hahn-Straße 23
76275 Ettlingen

Probenbezeichnung: GW 104, UET-18-0004942-03

Parameter	Einheiten	Verfahren	Nachweis- grenze ¹	Referenzwert ¹ $C_{i(\text{ref})}$	Prüfergebnis $C_{i(\text{mess})}$	U[%]
Co-60	Bq/l	γ	0,5	40	< 0,07	-
Sr-90	Bq/l	β	0,4	4,9	< 0,10	-
Cs-134	Bq/l	γ	0,5	7,2	< 0,05	-
Cs-137	Bq/l	γ	0,5	11	< 0,06	-
Pu-239/240	Bq/l	α	0,04	0,6	< 0,01	-
Am-241	Bq/l	α	0,06	0,7	< 0,01	-

¹ nach TrinkwV 2001 in der Fassung vom 18.11.2015, Anlage 3a

U [%]: relative erweiterte Messunsicherheit mit Erweiterungsfaktor $k = 2$.

Prüfergebnisse mit "<" beziehen sich auf die erreichte EG.