



Stadtwerke Heidelberg Netze GmbH

**Orientierende Umwelttechnische
Untersuchung, orientierende
Baugrunduntersuchung**

**Werksgelände Pfaffengrund
Heidelberg**

Projekt-Nr.: **104695**

Bericht-Nr.: **01**

Erstellt im Auftrag von:
**Stadtwerke Heidelberg Netze GmbH
Abt. 115 - interne Dienste
Kurfürstenanlage 42-50
69115 Heidelberg**

Dipl. Geol. Khalil Bardag
Dipl.-Ing. Carsten Zerfaß
Dipl.-Ing. Alexa Mahr

2014-08-21

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1	ZUSAMMENFASSUNG..... 5
2	VORBEMERKUNG UND AUFGABENSTELLUNG 6
3	UNTERLAGEN 6
4	UNTERSUCHUNGSUMFANG 7
4.1	Felduntersuchungen 7
4.2	Chemische Analytik 8
5	BAUGRUND 9
5.1	Geologische Verhältnisse 9
5.1.1	Erkundeter Schichtenaufbau..... 9
5.2	Grundwasserverhältnisse 10
6	UMWELTTECHNISCHE BEWERTUNG UND EMPFEHLUNG 11
6.1	Beurteilung des Wirkungspfad des Boden-Mensch 11
6.2	Beurteilung des Wirkungspfad des Boden-Grundwasser 13
6.3	Einstufung in die Einbauklassen nach VwV Boden (2007) 14
7	GRÜNDUNGSTECHNISCHE BEWERTUNG UND EMPFEHLUNG..... 14

TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 4.1	Übersicht durchgeführten Bohrsondierungen..... 7
Tabelle 4-2:	Abfalltechnisches Untersuchungsprogramm..... 8
Tabelle 6-1:	Prüfwerte der BBodSchV [U6] für den Wirkungspfad Boden-Mensch Fehler! Textmarke nicht gefunden.
Tabelle 6-2:	Untersuchungsergebnisse und Bewertungsgrundlagen des Wirkungspfads Boden-Mensch 12
Tabelle 6-3	Vergleich der Prüfwerte der BBodSchV [U6] für den Wirkungspfad Boden- Grundwasser (Auszug) und Laborwerte der untersuchten Proben 13

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1 Lagepläne

Anlage 1.1 Übersichtslageplan

Anlage 1.2 Lageplan der Baugrundaufschlüsse

Anlage 2 Einzelblattdarstellung Bohrprofile/Rammdiagramme

Anlage 3 Auswertung der Bodenuntersuchungen

Anlage 4 Prüfberichte

1 ZUSAMMENFASSUNG

Die CDM Smith Consult GmbH, Mannheim wurde mit einer orientierenden umwelttechnischen Untersuchung und einer orientierenden geotechnischen Bewertung auf dem Werksgelände Pfaffengrund durch die Stadtwerke Heidelberg Netze GmbH beauftragt.

Am 31.07.2014 wurden auf dem Werksgelände insgesamt 6 Bohrsondierungen (BS) und 3 schwere Rammsondierungen (DPH) niedergebracht. Die Sondierpunkte wurden durch die Stadtwerke Heidelberg festgelegt. Auf der Grundlage der Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse sowie der bei CDM Smith vorliegenden Erfahrungen zum örtlich anstehenden Baugrund wurde der Baugrund bautechnisch bewertet.

Demnach folgen unter örtlich bis zu ca. 1,7 m dicken Auffüllungen (Schicht 1) teilweise bindige Deckschichten (Schicht 2) über den ab rd. 2,5 m Tiefe anstehenden Sanden und Kiesen der Neckarterrassen (Schicht 3). Die anstehenden Böden der Schichten 1 und 2 stellen einen stark verformbaren Baugrund dar, der nicht ohne weiteres zur Aufnahme von Gebäudelasten geeignet ist. Die Sande und Kiese (Schicht 3) sind aufgrund ihrer dichten Lagerung als sehr gut tragfähiger Baugrund einzustufen.

In den Sondierungen wurde bis zu den Erkundungsendtiefen kein Grundwasser angetroffen.

Weiterhin wurden aus den Bohrkernen repräsentative Bodenproben gewonnen und unter umwelttechnischen Gesichtspunkten labortechnisch untersucht.

Die umwelttechnischen Untersuchungen der Auffüllungshorizonte zeigen leicht erhöhte Gehalte an Arsen. Die Prüfwerte der BBodSchV werden für den Wirkungspfad Boden-Mensch für die vorgesehene Nutzungsart Industrie- und Gewerbegrundstücke eingehalten.

Aus gutachterlicher Sicht ist, auf Grund des hohen Grundwasserabstandes und der Höhe der analysierten Arsenkonzentration im Eluat, nicht mit einer Gefährdung des Grundwassers zu rechnen.

Aus abfallrechtlicher Sicht ist das Material der Auffüllungen („MP Auffüllung“) in die Zuordnungs-kategorie Z 1.1 einzustufen und kann somit in technischen Bauwerken ohne definierte technische Sicherungsmaßnahmen unter günstigen hydrogeologischen Verhältnissen verwertet werden.

Das Material der Mischprobe („MP Boden“) ist in die Zuordnungs-kategorie Z0 einzustufen und kann ohne Einschränkungen in bodenähnlichen Anwendungen verwendet werden.

Die Untersuchungen haben aufgrund der Untersuchungsdichte orientierenden Charakter. Belastungen, die von den durchgeführten Bohrsondierungen nicht erfasst wurden, können deshalb zum derzeitigen Zeitpunkt nicht völlig ausgeschlossen werden.

2 VORBEMERKUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Die CDM Smith Consult GmbH, Mannheim wurde im Juli 2014 durch die Stadtwerke Heidelberg GmbH mit einer orientierenden umwelttechnischen Untersuchung sowie einer orientierenden Baugrunduntersuchung auf einer Teilfläche des Werksgeländes Pfaffengrund beauftragt.

Das Gelände mit einer Gesamtfläche von rd. 150.000 m² befindet sich nördlich der Eppelheimer Straße und südlich der Hans-Bunte-Straße. Westlich ist das Werk Pfaffengrund durch die Siemensstraße und östlich durch die Henkel-Terosen-Straße abgegrenzt. Die zu untersuchende Fläche wurde durch die Stadtwerke Heidelberg vorgegeben und ist in Anlage 1 dargestellt.

3 UNTERLAGEN

- [U1] Großherzogliche Badische Geologische Landesanstalt:
Geologische Spezialkarte des Großherzogtums Baden, Blatt 6618 – Neckargemünd (Heidelberg-Süd), M 1:25.000, Nachdruck 1985 der Auflage von 1897
- [U2] HGK (1999): „Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung Rhein-Neckar-Raum“. Fortschreibung 1983 – 1998. Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, Ministerium für Landwirtschaft, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz; Stuttgart, Wiesbaden, Mainz
- [U3] CEG Consulting-Engineers-Göttig, Worms
BV: 104695 Werksgelände Pfaffengrund, Heidelberg, Kampfmitteldetektierung, Schreiben vom 30.05.2014
- [U4] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden) vom 14. März 2007
- [U5] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 9. Dezember 2004 (BGBl. I S. 3214) geändert worden ist
- [U6] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die durch Artikel 2 der Verordnung vom 23. Dezember 2004 (BGBl. I S. 3758) geändert worden ist
- [U7] Verwaltungsvorschrift über Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen; Erlass des Sozialministeriums und des Umweltministeriums Baden-Württemberg vom 16. September 1993 in der Fassung vom 01. März 1998

4 UNTERSUCHUNGSUMFANG

4.1 Felduntersuchungen

Auf der Untersuchungsfläche wurden insgesamt 6 Bohrsondierungen und 3 Sondierungen mit der schweren Rammsonde bis in Tiefen von maximal 3 m niedergebracht (vgl. Anlage 1.2).

Die Bohransatzpunkte für die Kernbohrungen und Rammsondierungen wurden vorab vom Büro CEG Consulting-Engineers-Göttig, Worms, auf Kampfmittel untersucht und freigegeben [U3].

Die Sondieransatzpunkte wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Als Höhenbezugspunkte diente ein vorhandener Kanaldeckel, dessen Höhe mit 109,42 mNN angegeben ist. Es wird empfohlen, die Bezugshöhe vor Bauausführung durch einen öffentlich bestellten Vermessungsingenieur verifizieren zu lassen.

Die Lage der Ansatzpunkte der vorstehend aufgeführten Bohrungen und Sondierungen kann dem Lageplan in der Anlage 1.2 entnommen werden. Die Bodenprofile und die Rammdiagramme sind als Einzelblattdarstellungen in der Anlage 2 enthalten. Bei den Rammdiagrammen werden die Schlagzahlen N_{10} über die Tiefenlage der Sondierspitze zeichnerisch dargestellt. Dabei ist N_{10} die zum Eintreiben der Sonde um jeweils 10 cm erforderliche Anzahl von Schlägen.

Das Sondiergut wurde von Mitarbeitern der CDM Smith in bergfrischem Zustand geotechnisch aufgenommen und stratigraphisch eingestuft und gestörte Bodenproben für geotechnische und orientierende abfalltechnische Untersuchungen entnommen. Die Probenahme erfolgte meterweise bzw. bei Schichtwechsel. Die Probe MP Auffüllung (BS 5) wies Schlackeanteile auf, ansonsten waren keine organoleptischen (visuell oder geruchlich wahrnehmbaren) Auffälligkeiten erkennbar. Für die chemische Analytik wurden Mischproben aus dem obersten Bodenhorizont (MP Auffüllung) sowie aus dem darunter anstehenden Boden (MP Boden) gebildet. Die Proben wurden der Wessling GmbH, Walldorf zur Durchführung der chemischen Analytik überstellt.

Tabelle 4.1 Übersicht durchgeführten Bohrsondierungen

Bezeichnung	Tiefe (m)	Anzahl entnommener Proben Glas/Becher	Anzahl analysierter Proben	
BS 1	3	3/2	1 Mischprobe (MP Auffüllung)	1 Mischprobe (MP Boden)
BS 2	3	3/2		
BS 3	2,5	3/2		
BS 4	3	4/3		
BS 5	3	3/3		
BS 6	3	3/2		
Summen	17,5	33	2	

4.2 Chemische Analytik

Die Mischproben MP Auffüllung und MP Boden wurden laboranalytisch jeweils auf den Parameterumfang der „Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV - Boden) vom 14. März 2007“ untersucht. Die Probe MP Auffüllung (BS5) wurde auf Grund der Schlackeanteils auf PAK und MKW untersucht. Die zugehörigen Prüfberichte sind in der 4 enthalten.

Die genaue Zusammenstellung der untersuchten Proben aus den Einzelproben und der untersuchte Parameterumfang ist der nachfolgenden Tabelle 4-2 zu entnehmen:

Tabelle 4-2: Abfalltechnisches Untersuchungsprogramm

Probenbezeichnung [Labornummer]	Einzelproben	Parameterumfang
MP Auffüllung (BS 1-6) [14-108947-01]	BS 1 (0,0 - 1m; 1 - 1,7m) + BS 2 (0,0 - 1m) + BS 3 (0,13 - 1,10m) + BS 4(0,0 - 0,8m) + BS 5(0,0 - 1m)+ BS 6 (0,0 - 1m)	VwV-Boden (2007) [U4]
MP Boden (BS 1-6) [14-108947-02]	BS 1 (1,7 - 2,7m) + BS 2 (1 - 2m; 2 - 3m)+ BS 3 (1,1 - 2,1m) + BS 4(0,8 - 1,4m; 1,4 - 2,4m) + BS 5(1 - 1,8m; 1,8 - 2,8m) + BS 6 (1 - 2m; 2 - 2,5m)	VwV-Boden (2007) [U4]
MP Auffüllung (BS 5) [14-108946-01]	BS 5 (0,0 - 1m)	PAK und MKW

MP = Mischprobe

5 BAUGRUND

5.1 Geologische Verhältnisse

Das Untersuchungsgebiet liegt in der südlichen Neckaraue sowie am östlichen Rand des Rheingrabens. Gemäß den Angaben in der Geologischen Karte [U1] ist im Baufeld mit Sanden und Kiesen der Neckarterrassen zu rechnen, die von geringmächtigen bindigen Decklehmen (Löß und Lößlehm) überdeckt sind.

Die liegenden Schichten werden auf dem Grundstück von überwiegend schluffig-sandig-kiesigen Auffüllungen überlagert.

5.1.1 Erkundeter Schichtenaufbau

Die im Planungsgebiet anstehenden Böden lassen sich zu folgenden Schichten zusammenfassen:

Schicht 1: Auffüllungen

In allen Aufschlussbohrungen wurden Auffüllungen mit Mächtigkeiten zwischen 0,8 m und 1,7 m angetroffen.

Bei den Auffüllungen handelt es sich um schluffige kiesige Sande bzw. sandig, kiesige Schluffe. Als Fremdbeimengungen wurde in den Auffüllungen Ziegelreste, Schlacke, Beton sowie Glasreste festgestellt. Die Böden der Schicht 1 sind überwiegend von graubrauner Farbe.

Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen weisen in den oberen Dezimetern der Auffüllungen auf eine dichte bis sehr dichte Lagerung hin. Darunter nehmen die Schlagzahlen kontinuierlich auf Werte bis zu $N_{10} = 1$ ab, was auf eine teilweise sehr lockere, aber überwiegend lockere Lagerung hinweist.

Schicht 2: bindige Deckschichten

Im Liegenden der Auffüllungen treten bei allen Aufschlussbohrungen bindige Deckschichten auf. Es handelt sich gemäß der Feldansprache granulometrisch um tonige, feinsandige Schluffe und schluffige Feinsande brauner Farbe mit steifen Konsistenzen.

Die Deckschichten reichen nach den Ergebnissen der schweren Rammsondierungen bis etwa 2,5 m bis 3,7 m unter Gelände.

Die Rammsondierungen zeigen in der Schicht 2 überwiegend Schlagzahlen von $N_{10} = 2$ bis 4, was auf eine weiche bis steife Konsistenz hinweist.

Schicht 3: Sande und Kiese

Unter den Deckschichten wurden in BS 4 und BS 6 bis zu den Erkundungsendtiefen von 3,0 m unter GOK die Sande und Kiese der Neckarterrassen angetroffen. Entsprechend der Feldansprache sind die Sande als feinsandiger Mittelsand mit vereinzelt Schluffbeimengungen und Einlagerungen von Pflanzenresten ausgebildet.

Die Rammsondierungen zeigen unmittelbar am Top der Schicht 3 bei 2,5 m bis 3,7 m unter Gelände sprunghaft auf mindestens $N > 36$ ansteigende Schlagzahlen. Damit sind die Sande und Kiese durchgehend dicht bis überwiegend sehr dicht gelagert. Erfahrungsgemäß können in den Terrassen Einschaltungen an Steinen und Blöcken enthalten sein.

Gemäß [U1] weisen die kiesig-sandigen Terrassenablagerungen bis zu dem sogenannten Oberen Zwischenhorizont (OZH) eine Mächtigkeit von > 50 m auf.

Die entsprechenden Bohrprofile und Rammprogramme sind der Anlage 2 beigelegt.

5.2 Grundwasserverhältnisse

In den Sondierungen wurde bis zu den Erkundungsendtiefen kein Grundwasser angetroffen.

Im Untersuchungsgebiet bilden die Sande und Kiese der Neckarterrassen den regionalen oberen Grundwasserleiter. Gemäß den Angaben des HGK [U2] liegt das Baufeld zwischen den Grundwasserhöhenlinien 95 mNN und 96 mNN.

Das Grundwasser steht somit in Tiefen von mehr als 10 m unter Gelände an und hat voraussichtlich auf zukünftige Baumaßnahmen keinen Einfluss.

6 UMWELTECHNISCHE BEWERTUNG UND EMPFEHLUNG

Bei den Geländearbeiten sind an den untersuchten Stellen unterhalb der Auffüllungen schluffige Sande bis sandige Schluffe verbreitet. Tonlagen wurden in der Sondierung BS5 vorgefunden. Bis in eine Tiefe von ca. 1,70m wurden bodenfremde Stoffe (z.B. Ziegelreste, Asphaltreste, Kohlereste, und/oder Betonreste) angetroffen, die auf anthropogene Auffüllungen hinweisen.

Außer einer leichten Erhöhung des Arsengehaltes (21 mg/kg) bei der Mischprobe „MP Auffüllung (BS 1-6)“ zeigen die chemisch-analytischen Untersuchungen keine Auffälligkeiten.

Die Ergebnisse der flächenspezifischen Untersuchungen sind in den nachfolgenden Unterkapiteln auszugsweise den bodenschutz- und abfallrechtlich relevanten Bewertungskriterien gegenübergestellt. Die Beurteilungen erfolgen dabei in Anlehnung an die Vorgaben der für den Wirkungspfad Boden – Mensch und den Wirkungspfad Boden – Grundwasser.

6.1 Beurteilung des Wirkungspfades Boden-Mensch

Zur Beurteilung der umwelttechnischen Situation des Grundstücks wird eine Bewertung des untersuchten Bodenmaterials in Anlehnung an die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) [U6] vorgenommen. Diese dient der Gefährdungsabschätzung von Verdachtsflächen, schädlichen Bodenveränderungen, altlastenverdächtigen Flächen und Altlasten unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Wirkungen auf die Schutzgüter Mensch, Nutzpflanze und Grundwasser und der Abgrenzung der (vorgesehenen) Nutzung der jeweiligen Flächen.

Für den Wirkungspfad Boden-Mensch unterscheidet die BBodSchV zwischen Prüf- und Maßnahmenwerten, anzusetzen sind die Prüfwerte für die Industrie- und Gewerbegrundstücke.

Diese werden hier lediglich zur Orientierung verwendet, da deren Anwendung gemäß BBodSchV nur auf den oberen Bereich (0 – 35 cm Tiefe) von unbefestigten Flächen vorgesehen ist, da von hier eine Gefährdung von Menschen durch Kontakt mit bzw. Inhalation von aufgewirbeltem belastetem Staub ausgehen kann. Die untersuchten Proben wurden jedoch aus tiefer liegenden Bodenschichten entnommen.

Da in der BBodSchV keine Prüfwerte für MKW¹, BTEX² sowie Summe der PAK³ aufgeführt sind, wurden für diese Parameter die Prüfwerte der VwV Orientierungswerte Baden-Württemberg [U7] herangezogen.

¹ MKW = Kohlenwasserstoffe, hier: Mineralölstämmige Kohlenwasserstoffverbindungen mit Kettenlänge von 10-22 bzw. 10-40 Kohlenstoff-Atomen

² BTEX = Aromatische Kohlenwasserstoffverbindungen (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol)

³ PAK = Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffverbindungen, i. d. R. 16 Einzelsubstanzen gemäß Liste der EPA (Environmental Protection Agency, Umweltbehörde der U. S. A.)

Die Ergebnisse der chemisch-analytischen Untersuchungen sind in Tabelle 6-2 den Prüfwerten der BBodSchV zur Bewertung des Wirkungspfad Boden-Mensch und den ergänzenden Prüfwerten gem. VwV Orientierungswerte gegenübergestellt.

Tabelle 6-1: Untersuchungsergebnisse und Bewertungsgrundlagen des Wirkungspfad Boden-Mensch

Bezeichnung		MP Auffüllung (BS 1-6)	MP Boden (BS 1-6)	MP Auffüllung (BS 5)	Prüfwerte Wirkungspfad Boden - Mensch [U10]	Ergänzende Prüfwerte gem. VwV Orientierungs- werte [U4]
Parameter	Dim.	Probe-Nr. 14-108947-01	Probe-Nr. 14-108947-02	Probe-Nr. 14-108946-01	Industrie- und Gewerbegrund- stücke	P-M3
Feststoff						
Cyanide _{ges}	mg/kg	<0,1	<0,1		100	-
PCB ₆	mg/kg	n.b.	n.b.		40,0	-
BTEX	mg/kg	n.b.	n.b.		-	60,0
Σ PAK	mg/kg	1,1	0,29	1,9	-	100
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,019	0,023	0,16	12	10
Arsen	mg/kg	21	14		140	-
Blei	mg/kg	44	17		2.000	-
Cadmium	mg/kg	0,4	< 0,2		60	-
Chrom (gesamt)	mg/kg	22	29		1.000	-
Kupfer	mg/kg	14	16		-	-
Nickel	mg/kg	18	34		900	-
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1		80	-
Zink	mg/kg	110	56		-	-

Bei der Untersuchung aller Mischproben wurden keine Überschreitungen für die Prüfwerte der BBodSchV für Industrie- und Gewerbegrundstücke und für die ergänzenden Prüfwerte der VwV Orientierungswerte festgestellt.

Aus gutachterlicher Sicht besteht auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen keine Gefährdung des Schutzgutes Mensch durch das anstehende Bodenmaterial.

6.2 Beurteilung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser

Direkte Untersuchungen von Bodenproben aus dem Ort der Beurteilung nach BBodSchV [U6], also aus dem Übergangsbereich zwischen ungesättigter und gesättigter Bodenzone wurden zur Bewertung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser nicht untersucht.

Eine orientierende Bewertung des Wirkungspfades Boden → Grundwasser wird deshalb über die Eluatwerte der abfalltechnischen Untersuchungen des Auffüllungsmaterials sowie des anstehenden Bodens durchgeführt.

Als Bewertungsgrundlage werden die zugehörigen Prüfwerte des Wirkungspfades Boden-Grundwasser aus Anhang 3, Abschnitt 3.1 der BBodSchV [U6] herangezogen. Diese sind in der nachfolgenden Tabelle 6-3 den analysierten Werten gegenübergestellt.

Tabelle 6-2 Vergleich der Prüfwerte der BBodSchV [U6] für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser (Auszug) und Laborwerte der untersuchten Proben

Stoff / Parameter	Prüfwert der BBodSchV in [µg/l]	Prüfergebnis in [µg/l] „MP Auffüllung (BS 1-6)“ [14-108947-01]	Prüfergebnis in [µg/l] „MP Boden (BS 1-6)“ [14-180947-02]
Arsen	10	13	< 5
Blei	25	< 2	< 2
Cadmium	5	< 0,2	< 0,2
Chrom	50	< 5	< 5
Kupfer	50	6	< 5
Nickel	50	< 5	< 5
Quecksilber	1	< 0,2	< 0,2
Zink	500	< 5	< 5
Cyanide, ges.	50	< 5	< 5

Die Prüfwerte der BBodSchV werden bei keinem der untersuchten Parametern der Mischprobe „MP Boden (BS 1-6)“ überschritten.

Bei der Mischprobe „MP Auffüllung (BS 1-6)“ ist eine Überschreitung des Prüfwertes der BBodSchV [U6] (10 µg/l) durch Arsen (13 µg/l) festzustellen.

Auf Grund des hohen Grundwasserabstandes von ca. 12m und der Höhe der analysierten Arsenkonzentration im Eluat ist, aus gutachterlicher Sicht, keine Gefährdung des Grundwassers zu erwarten.

6.3 Einstufung in die Einbauklassen nach VwV Boden (2007)

Das Bodenmaterial der untersuchten Mischprobe „MP Auffüllung (BS 1-6)“ ist gemäß der VwV Boden (2007) [U4] in die Qualitätsstufe **Z1.1** aufgrund des Arsengehaltes (21 mg/kg) einzustufen.

Material der Qualitätsstufe **Z1.1** darf gem. VwV Boden (2007) in technischen Bauwerken ohne definierte technische Sicherungsmaßnahmen unter günstigen hydrogeologischen Verhältnissen verwertet werden.

Das Bodenmaterial der untersuchten Mischprobe „MP Boden (BS 1-6)“ ist gemäß der VwV Boden (2007) [U4] in die Qualitätsstufe **Z0** einzustufen und kann ohne Einschränkungen verwendet werden.

Die Mischprobe „MP Auffüllung (BS 5)“ ist für die Parameter Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Mineralölkohlenwasserstoffe gem. VwV Boden (2007) in die Qualitätsstufe **Z0** einzuordnen.

Die vorgenannten Untersuchungen haben den Charakter einer orientierenden Untersuchung. Je nach Menge des anfallenden Erdaushubs sind für die konkrete Einstufung in die Einbauklassen weitere Analysen an repräsentativen Bodenproben aus Haufwerken erforderlich.

Generell empfehlen wir, im Zuge zukünftiger Tiefbaumaßnahmen auf organoleptisch auffälligen Bodenaushub zu achten, diesen zu separieren, zu beproben, chemisch-analytisch zu untersuchen und entsprechend seiner abfallrechtlichen Relevanz zu verwerten bzw. zu entsorgen.

7 GRÜNDUNGSTECHNISCHE BEWERTUNG UND EMPFEHLUNG

Die heterogenen Auffüllungen und die weichen bis steifen bindigen Böden der Schicht 2 (Deckschichten) sind als stark setzungsempfindlich einzustufen und weisen für zukünftig geplante Bauaufgaben keine ausreichende Tragfähigkeit auf. Die unter den Schichten 1 und 2 erkundeten Sande und Kiese sind aufgrund ihrer dichten Lagerung als sehr gut tragfähiger Baugrund einzustufen.

Hinsichtlich einer Gebäudegründung oberhalb der Schicht 3 sind unter diesen Voraussetzungen Bodenverbesserungsmaßnahmen wie z.B. eine Rüttelstopfverdichtung oder eine Tiefgründung wie z.B. mittels CMC-Säulen empfehlenswert.

Die vorgenannten geotechnischen Untersuchungen haben ausschließlich einen orientierenden Charakter. Für eine ausführliche Beurteilung der Baugrundverhältnisse im Hinblick auf eine vorgesehene Bebauung wird die Ausarbeitung eines Geotechnischen Berichts gemäß EC7-2, A7 mit

Angaben der charakteristischen Bodenkennwerte, erdbau- und gründungstechnischer Empfehlungen sowie Hinweisen zur Bauausführung erforderlich.

CDM Smith Consult GmbH
2014-08-21

erstellt:



Dipl. Geol. Khalil Bardag



Dipl.-Ing. Alexa Mahr



Dipl.-Ing. Carsten Zerfaß

Stadtwerke Heidelberg Netze GmbH
Bodenuntersuchungen Werksgelände Pfaffengrund

ANLAGE 1	LAGEPLÄNE
-----------------	------------------

Anlage 1.1	Übersichtslageplan
------------	--------------------

Anlage 1.2	Lageplan der Baugrundaufschlüsse
------------	-------------------------------------



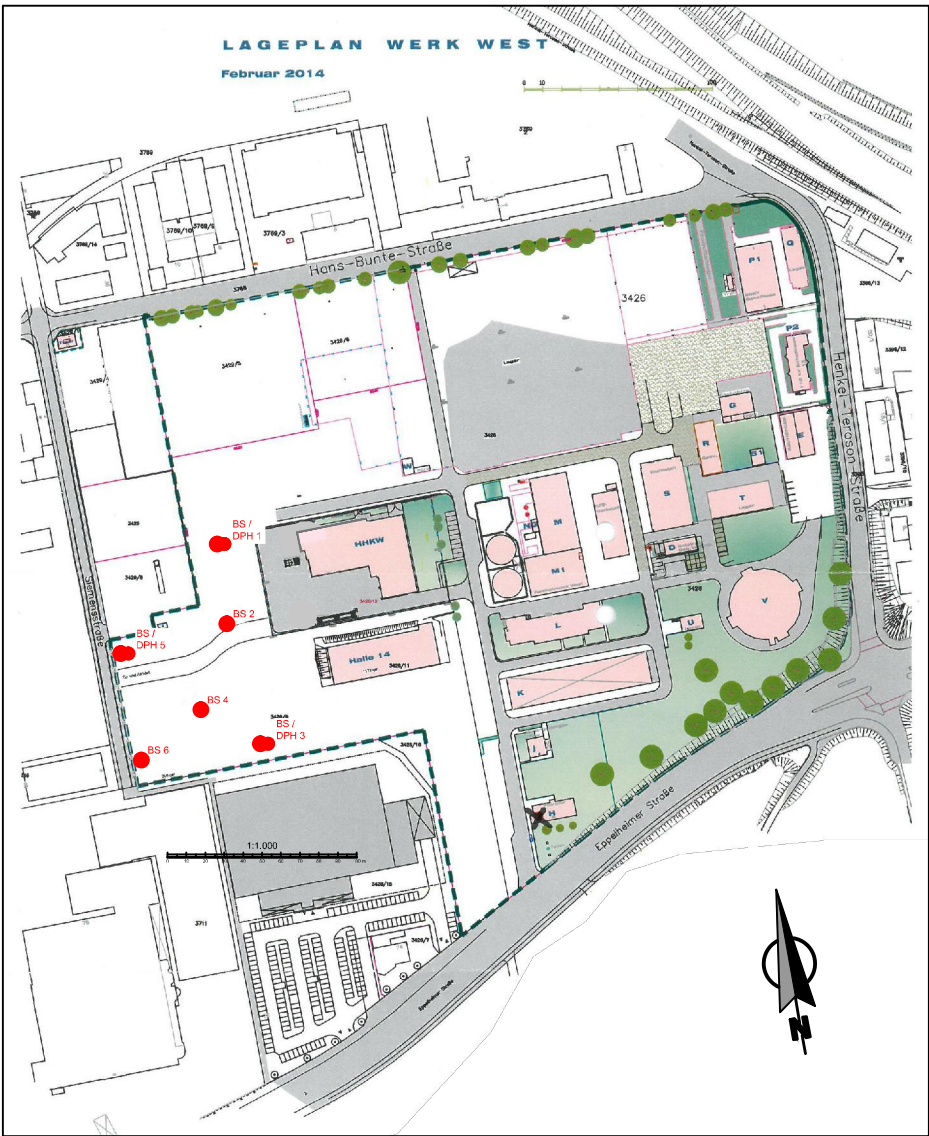
Projekt-Nr. 104695		
Bericht-Nr. 01	Maßstab ---	Datum 08/2014
		Anlage-Nr. 1.1
		Sachbearb. zer

Stadtwerke Heidelberg

Werksgelände Pfaffengrund



ÜbersichtslagepaIn



- Legende:**
- BS = Bohrsondierung
 - DPH = Sondierung mit der schweren Rammsonde

Stadtwerke Heidelberg Nezte GmbH
Werksgelände Pfaffengrund

Lageplan der Baugrundaufschlüsse

Projekt-Nr.
104695
Bericht-Nr.
01



Maßstab
ca 1:1.000

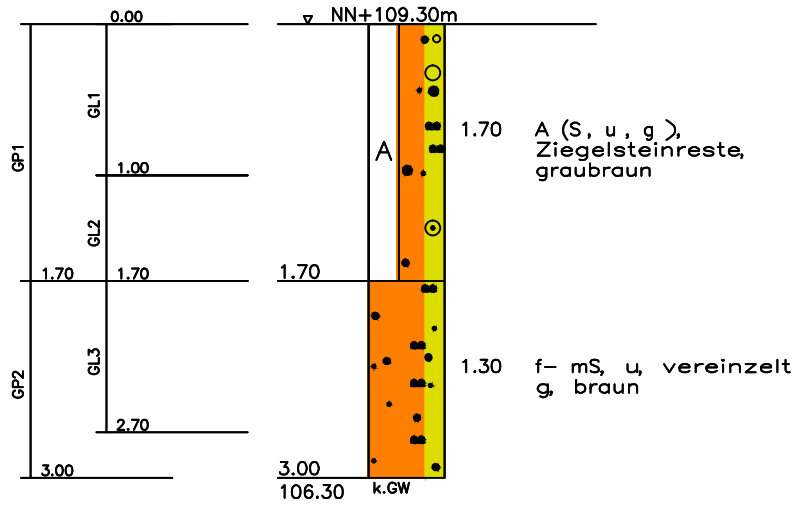
Datum
08/2014
Sachbearb.
zer

Anlage-Nr.
1.2

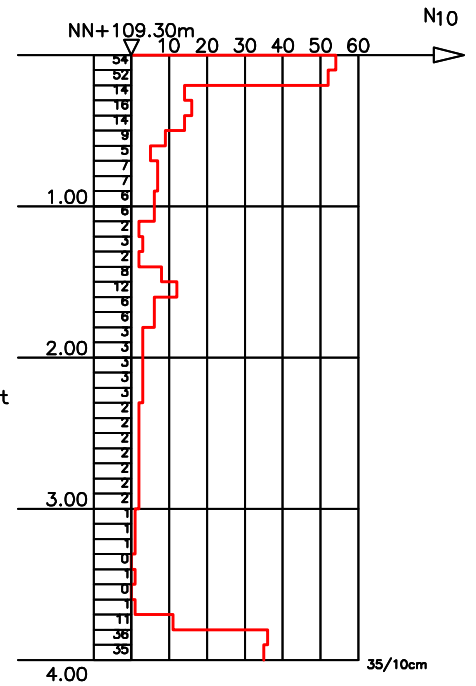
Stadtwerke Heidelberg Netze GmbH
Bodenuntersuchungen Werksgelände Pfaffengrund

**ANLAGE 2 EINZELBLATT-
DARSTELLUNGEN
BOHRPROFILE/
RAMMDIAGRAMME**

BS 1



DPH 1



Stadtwerke Heidelberg Neetze GmbH
Werksgelände Pfaffengrund

Projekt-Nr.
104695

Bericht-Nr.
01



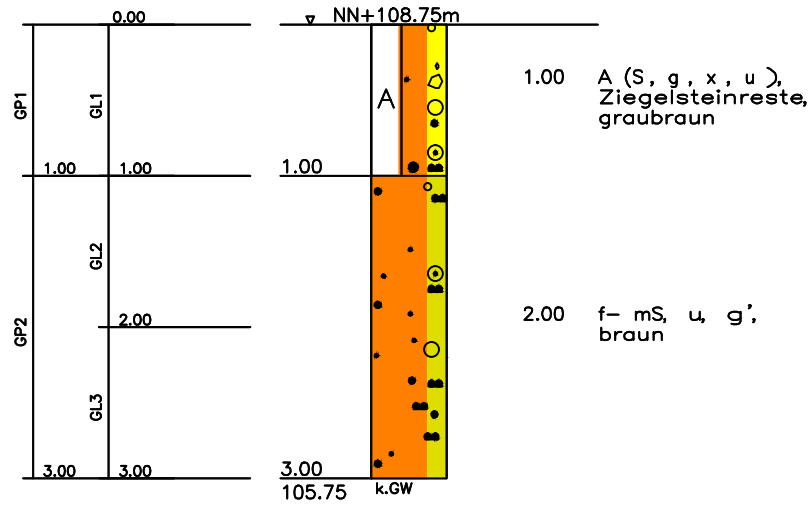
Bodenprofile
Bohrsondierung / Sondierung mit der schweren Rammsonde
BS/DPH 1

Maßstab
1:50

Datum
08/2014
Sachbearb.
zer

Anlage-Nr.
2.1

BS 2



Stadtwerke Heidelberg Nezte GmbH
Werksgelände Pfaffengrund

Projekt-Nr.
104695

Bericht-Nr.
01

**CDM
Smith**

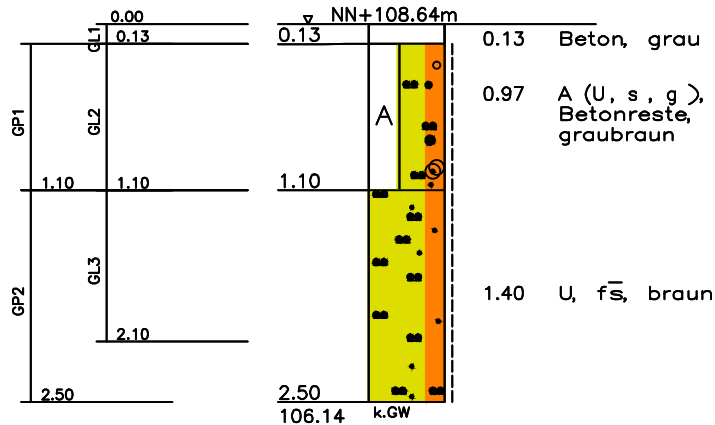
Bodenprofil
Bohrsondierung BS 2

Maßstab
1:50

Datum
08/2014
Sachbearb.
zer

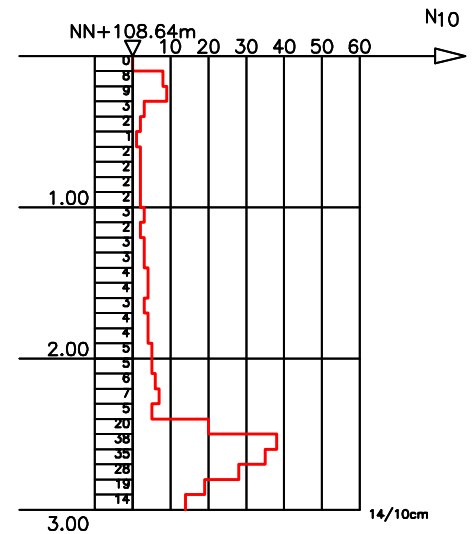
Anlage-Nr.
2.2

BS 3



kein Sondierfortschritt

DPH 3



Stadtwerke Heidelberg Neetze GmbH
Werksgelände Pfaffengrund

Projekt-Nr.
104695

Bericht-Nr.
01



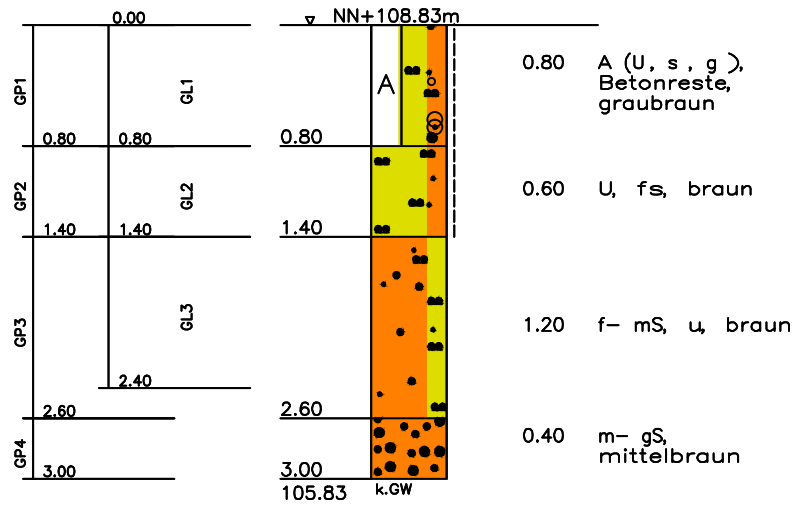
Bodenprofile
Bohrsondierung / Sondierung mit der schweren Rammsonde
BS/DPH 3

Maßstab
1:50

Datum
08/2014
Sachbearb.
zer

Anlage-Nr.
2.3

BS 4



Stadtwerke Heidelberg Nezte GmbH
Werksgelände Pfaffengrund

Projekt-Nr.
104695

Bericht-Nr.
01



Bodenprofil
Bohrsondierung BS 4

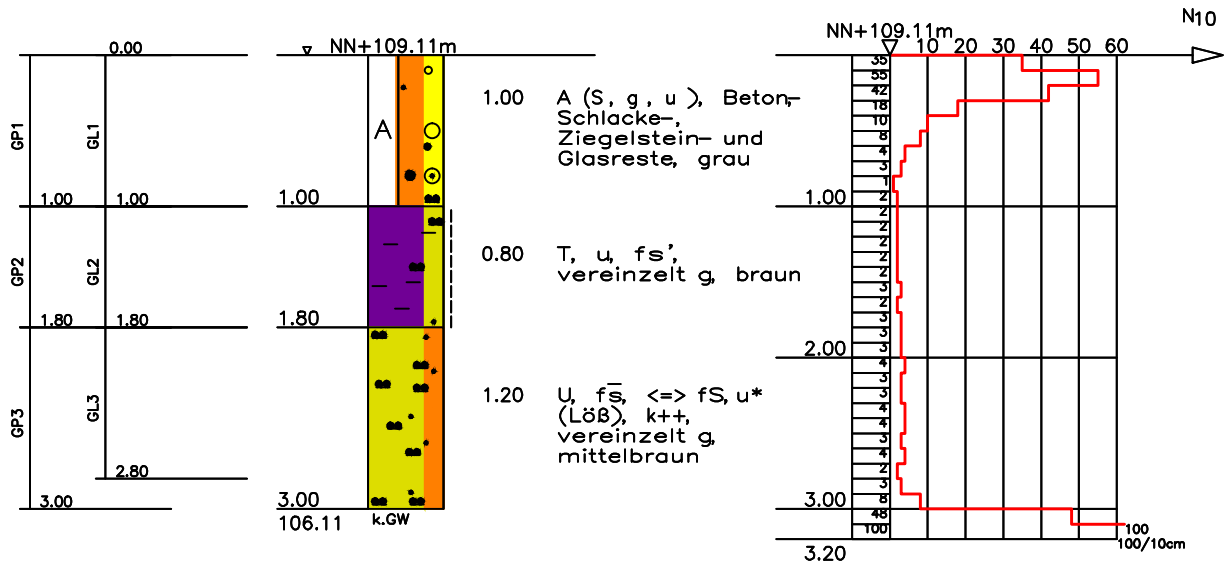
Maßstab
1:50

Datum
08/2014
Sachbearb.
zer

Anlage-Nr.
2.4

BS 5

DPH 5



Stadtwerke Heidelberg Nezte GmbH
Werksgelände Pfaffengrund

Projekt-Nr.
104695

Bericht-Nr.
01



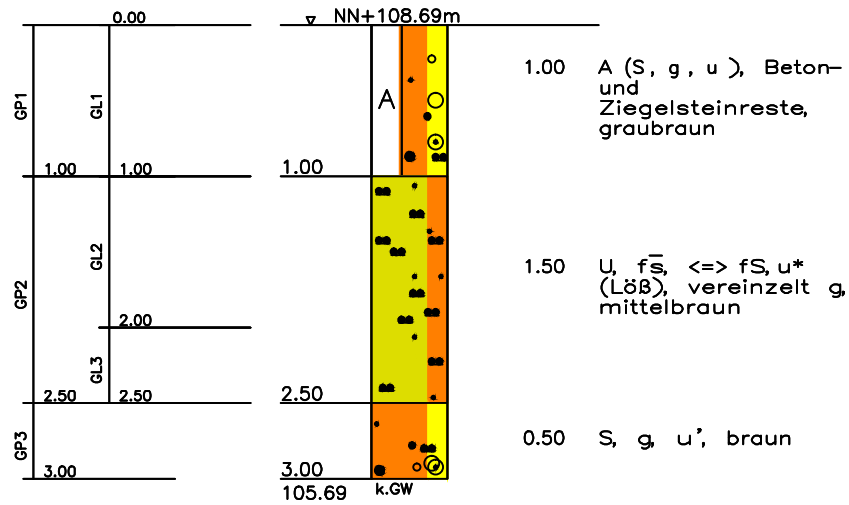
Bodenprofile
Bohrsondierung / Sondierung mit der schweren Rammsonde
BS/DPH 5

Maßstab
1:50

Datum
08/2014
Sachbearb.
zer

Anlage-Nr.
2.5

BS 6



Stadtwerke Heidelberg Nezte GmbH
Werksgelände Pfaffengrund

Projekt-Nr.
104695

Bericht-Nr.
01



Bodenprofil
Bohrsondierung BS 6

Maßstab
1:50

Datum
08/2014
Sachbearb.
zer

Anlage-Nr.
2.6

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- DPH Rammsondierung schwere Sonde DIN 4094
 + BS Sondierbohrung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

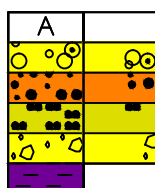
k.GW kein Grundwasser

BODENARTEN

Auffüllung

Kies kiesig
 Sand sandig
 Schluff schluffig
 Steine steinig
 Ton

A
 G g
 S s
 U u
 X x
 T



KORNGRÖßENBEREICH

f fein
 m mittel
 g grob

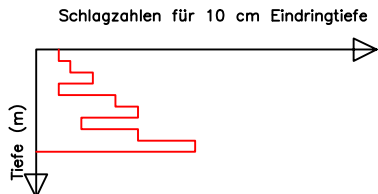
NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
 - stark (ca. 30-40 %)

KALKGEHALT k++ stark kalkhaltig

KONSISTENZ stf | steif

RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094



DPH 15
 Spitzendurchmesser 4.37 cm
 Spitzenquerschnitt 15.00 cm²
 Gestängedurchmesser 3.20 cm
 Rammbürgewicht 50.00 kg
 Fallhöhe 50.00 cm

Stadtwerke Heidelberg Nezte GmbH
 Werksgelände Pfaffengrund

Projekt-Nr.
 104695

Bericht-Nr.
 01

**CDM
 Smith**

Zeichnerische Darstellung der Bodenarten nach DIN 4023

Maßstab
 1:50

Datum
 08/2014
 Sachbearb.
 zer

Anlage-Nr.
 2.7

Stadtwerke Heidelberg Netze GmbH
Bodenuntersuchungen Werksgelände Pfaffengrund

ANLAGE 3 AUSWERTUNG DER BODEN- UNTERSUCHUNGEN

Sondierung und Beprobung
104695 - Bodenuntersuchungen Werk Pfaffengrund
Bewertung der Analysenergebnisse
Probenbezeichnung: MP Auffüllung (BS 1-6)



Bezeichnung Parameter	Dim.	MP Auffüllung (BS 1-6) Labor-Nr. 14-108947-01	Zuordnungswerte gem. VwV Boden (UVM BW 03/2007)							
			Z0			Z0	Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
			Sand	Lehm / Schluff	Ton	IIIA				
Feststoff										
Arsen	mg/kg	21	10	15	20	15/20 ³⁾	15/20 ³⁾	45	45	150
Blei	mg/kg	44	40	70	100	100	140	210	210	700
Cadmium	mg/kg	0,4	0,4	1,0	1,5	1,0	1,0	3,0	3,0	10
Chrom (gesamt)	mg/kg	22	30	60	100	100	120	180	180	600
Kupfer	mg/kg	14	20	40	60	60	80	120	120	400
Nickel	mg/kg	18	15	50	70	70	100	150	150	500
Thallium	mg/kg	<0,2	0,4	0,7	1,0	0,7	0,7	2,1	2,1	7
Quecksilber	mg/kg	<0,1	0,1	0,5	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	5
Zink	mg/kg	110	60	150	200	200	300	450	450	1.500
Cyanide, gesamt	mg/kg	< 0,1	-	-	-	-	-	3	3	10
EOX	mg/kg	< 0,5	1	1	1	1	1	3	3	10
Kohlenwasser- stoffe ⁴⁾	mg/kg	<50 (76)	100	100	100	100	200 (400)	300 (600)	300 (600)	1000 (2000)
Σ BTEX	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	1	1	1	1
Σ LHKW	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	1	1	1	1
Σ PCB	mg/kg	n.b.	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
Σ PAK	mg/kg	1,1	3	3	3	3	3	3	9	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,091	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Eluat										
pH-Wert ¹⁾	-	10,0	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit ¹⁾	µS/cm	200	250	250	250	250	250	250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	1,5	30	30	30	30	30	30	50	100
Sulfat ²⁾	mg/l	39	50	50	50	50	50	50	100	150
Arsen	µg/l	13	-	-	-	14	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 2	-	-	-	40	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 0,2	-	-	-	1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom	µg/l	< 5	-	-	-	12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	6	-	-	-	20	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 5	-	-	-	15	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2	-	-	-	0,5	0,5	0,5	1	2
Zink	µg/l	< 5	-	-	-	150	150	150	200	600
Cyanide, gesamt	µg/l	< 5	5	5	5	5	5	5	10	20
Phenolindex	µg/l	< 10	20	20	20	20	20	20	40	100
abfallrechtl. Bewertung:		Z 1.1 (Arsen im Feststoff)								

n.b. = nicht berechenbar n.a. = nicht analysiert

¹⁾ Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium

²⁾ Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen

³⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

⁴⁾ Die angegebenen Zuordnungswerte ohne Klammer gelten für KW mit einer Kettenlänge von C10 bis C22, diejenigen in der Klammer für Kettenlängen von C10 bis C40

Sondierung und Beprobung
104695 - Bodenuntersuchungen Werk Pfaffengrund
Bewertung der Analysenergebnisse
Probenbezeichnung: MP Boden (BS 1-6)



Bezeichnung Parameter	Dim.	MP Boden (BS 1-6) Labor-Nr. 14-108947-02	Zuordnungswerte gem. VwV Boden (UVM BW 03/2007)							
			Sand	Z0 Lehm / Schluff	Ton	Z0* IIIA	Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Feststoff										
Arsen	mg/kg	14	10	15	20	15/20 ³⁾	15/20 ³⁾	45	45	150
Blei	mg/kg	17	40	70	100	100	140	210	210	700
Cadmium	mg/kg	< 0,2	0,4	1,0	1,5	1,0	1,0	3,0	3,0	10
Chrom (gesamt)	mg/kg	29	30	60	100	100	120	180	180	600
Kupfer	mg/kg	16	20	40	60	60	80	120	120	400
Nickel	mg/kg	34	15	50	70	70	100	150	150	500
Thallium	mg/kg	< 0,2	0,4	0,7	1,0	0,7	0,7	2,1	2,1	7
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,1	0,5	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	5
Zink	mg/kg	56	60	150	200	200	300	450	450	1.500
Cyanide, gesamt	mg/kg	< 0,1	-	-	-	-	-	3	3	10
EOX	mg/kg	< 0,5	1	1	1	1	1	3	3	10
Kohlenwasser- stoffe ⁴⁾	mg/kg	< 50 (< 50)	100	100	100	100	200 (400)	300 (600)	300 (600)	1000 (2000)
Σ BTEX	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	1	1	1	1
Σ LHKW	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	1	1	1	1
Σ PCB	mg/kg	n.b.	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
Σ PAK	mg/kg	0,29	3	3	3	3	3	3	9	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,023	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Eluat										
pH-Wert ¹⁾	-	8,3	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit ¹⁾	µS/cm	112	250	250	250	250	250	250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	1,1	30	30	30	30	30	30	50	100
Sulfat ²⁾	mg/l	9,7	50	50	50	50	50	50	100	150
Arsen	µg/l	< 5	-	-	-	14	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 2	-	-	-	40	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 0,2	-	-	-	1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom	µg/l	< 5	-	-	-	12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	< 5	-	-	-	20	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 5	-	-	-	15	15	15	20	70
Thallium	µg/l	n.a.	-	-	-	-	-	-	-	-
Quecksilber	µg/l	< 0,2	-	-	-	0,5	0,5	0,5	1	2
Zink	µg/l	< 5	-	-	-	150	150	150	200	600
Cyanide, gesamt	µg/l	< 5	5	5	5	5	5	5	10	20
Phenolindex	µg/l	< 10	20	20	20	20	20	20	40	100
abfallrechtl. Bewertung:		Z0								

n.b. = nicht berechenbar n.a. = nicht analysiert

¹⁾ Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium

²⁾ Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen

³⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

⁴⁾ Die angegebenen Zuordnungswerte ohne Klammer gelten für KW mit einer Kettenlänge von C10 bis C22, diejenigen in der Klammer für Kettenlängen von C10 bis C40

Stadtwerke Heidelberg Netze GmbH
Bodenuntersuchungen Werksgelände Pfaffengrund

ANLAGE 4 PRÜFBERICHTE

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

CDM Smith Consult GmbH
Frau Alexa Mahr
Friedrichsring 46
68161 Mannheim

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: S. Blau
Durchwahl: (0)6227 8209-11
Fax: (0)6227 8209-15
E-Mail: Sven.Blau@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Bodenuntersuchung Werk Paffengrund Projekt-Nr.: 104695

Prüfbericht Nr.	CWA14-023773-1	Auftrag Nr.	CWA-09991-14	Datum	12.08.2014
Probe Nr.	14-108947-02				
Eingangsdatum	04.08.2014				
Bezeichnung	MP Boden (BS 1-6)				
Probenart	Boden				
Probenahme	31.07.2014				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	BG				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	04.08.2014				
Untersuchungsende	12.08.2014				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	14-108947-02	
Bezeichnung	MP Boden (BS 1-6)	
Königswasser-Extrakt	TS	05.08.14

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	14-108947-02	
Bezeichnung	MP Boden (BS 1-6)	
Trockenrückstand	Gew% OS	86,5

Prüfbericht Nr. **CWA14-023773-1** Auftrag Nr. **CWA-09991-14** Datum **12.08.2014**
Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.	14-108947-02		
Bezeichnung	MP Boden (BS 1-6)		
Benzol	mg/kg	TS	<0,1
Toluol	mg/kg	TS	<0,1
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
Cumol	mg/kg	TS	<0,1
Styrol	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-

Summenparameter

Probe Nr.	14-108947-02		
Bezeichnung	MP Boden (BS 1-6)		
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<50
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<50

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	14-108947-02		
Bezeichnung	MP Boden (BS 1-6)		
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-

Prüfbericht Nr. **CWA14-023773-1** Auftrag Nr. **CWA-09991-14** Datum **12.08.2014**
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.	14-108947-02		
Bezeichnung	MP Boden (BS 1-6)		
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	14-108947-02		
Bezeichnung	MP Boden (BS 1-6)		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg	TS	0,012
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,01
Fluoren	mg/kg	TS	<0,01
Phenanthren	mg/kg	TS	0,023
Anthracen	mg/kg	TS	0,012
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,035
Pyren	mg/kg	TS	0,035
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,023
Chrysen	mg/kg	TS	0,035
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,023
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,012
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,023
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,012
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,023
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,023
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,29

Prüfbericht Nr. **CWA14-023773-1** Auftrag Nr. **CWA-09991-14** Datum **12.08.2014**
Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	14-108947-02		
Bezeichnung	MP Boden (BS 1-6)		
Arsen (As)	mg/kg	TS	14
Blei (Pb)	mg/kg	TS	17
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	29
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	16
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	34
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,2
Zink (Zn)	mg/kg	TS	56

Im Eluat filtriert**Kationen, Anionen und Nichtmetalle**

Probe Nr.	14-108947-02		
Bezeichnung	MP Boden (BS 1-6)		
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	1,1
Sulfat (SO₄)	mg/l	W/E	9,7

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	14-108947-02		
Bezeichnung	MP Boden (BS 1-6)		
pH-Wert		W/E	8,3
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	112

Elemente

Probe Nr.	14-108947-02		
Bezeichnung	MP Boden (BS 1-6)		
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<2
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,2
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<5
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<5

Prüfbericht Nr. **CWA14-023773-1** Auftrag Nr. **CWA-09991-14** Datum **12.08.2014**
Eluaterstellung**Probenvorbereitung**

Probe Nr.	14-108947-02	
Bezeichnung	MP Boden (BS 1-6)	
Feuchtegehalt	% OS	13,5

Im Eluat zentrifugiert**Summenparameter**

Probe Nr.	14-108947-02	
Bezeichnung	MP Boden (BS 1-6)	
Phenol-Index ohne Destillation	µg/l W/E	<10

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
 Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)
 Metalle/Elemente in Feststoff (ICP-OES / ICP-MS)
 Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)
 Leichtflüchtige aromatische KW (BTEX)
 LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)
 Polychlorierte Biphenyle (PCB)
 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
 Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)
 Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)
 Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
 pH-Wert in Wasser/Eluat
 Leitfähigkeit, elektrisch in Wasser/Eluat
 Gelöste Anionen, Chlorid (D19/D20) in Wasser/Eluat
 Gelöste Anionen, Sulfat (D19/D20) in Wasser/Eluat
 Metalle/Elemente in Wasser/Eluat (ICP-OES/ICP-MS)
 Cyanide in Wasser/Eluat
 Phenol-Index in Wasser/Eluat

EN 14346^A
 EN 13657^A
 ISO 17294-2^A
 DIN 38414 S17^A
 DIN 38407 F9 mod.^A
 EN ISO 10301, mod.^A
 EN 15308^A
 ISO 18287^A
 EN 14039^A
 ISO 17380^A
 EN 12457-4^A
 DIN 38404 C5^A
 EN 27888^A
 EN ISO 10304-1^A
 EN ISO 10304 D19/D20^A
 ISO 17294-2^A
 EN ISO 14403^A
 EN ISO 14402^A

ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf

 OS
 TS
 W/E

 Originalsubstanz
 Trockensubstanz
 Wasser/Eluat


Sven Blau
 Chemisch-technischer Assistent
 Sachverständiger Umwelt und Wasser

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

 CDM Smith Consult GmbH
 Frau Alexa Mahr
 Friedrichsring 46
 68161 Mannheim

 Geschäftsfeld: Umwelt
 Ansprechpartner: S. Blau
 Durchwahl: (0)6227 8209-11
 Fax: (0)6227 8209-15
 E-Mail: Sven.Blau@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Bodenuntersuchung Werk Paffengrund Projekt-Nr.: 104695

Prüfbericht Nr.	CWA14-023772-1	Auftrag Nr.	CWA-09991-14	Datum	12.08.2014
Probe Nr.	14-108947-01				
Eingangsdatum	04.08.2014				
Bezeichnung	MP Auffüllung (BS 1-6)				
Probenart	Boden				
Probenahme	31.07.2014				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	BG				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	04.08.2014				
Untersuchungsende	12.08.2014				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	14-108947-01	
Bezeichnung	MP Auffüllung (BS 1-6)	
Königswasser-Extrakt	TS	05.08.14

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	14-108947-01	
Bezeichnung	MP Auffüllung (BS 1-6)	
Trockenrückstand	Gew% OS	88,1

Prüfbericht Nr. **CWA14-023772-1** Auftrag Nr. **CWA-09991-14** Datum **12.08.2014**
Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.	14-108947-01		
Bezeichnung	MP Auffüllung (BS 1-6)		
Benzol	mg/kg	TS	<0,1
Toluol	mg/kg	TS	<0,1
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
Cumol	mg/kg	TS	<0,1
Styrol	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-

Summenparameter

Probe Nr.	14-108947-01		
Bezeichnung	MP Auffüllung (BS 1-6)		
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	76
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<50

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	14-108947-01		
Bezeichnung	MP Auffüllung (BS 1-6)		
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-

Prüfbericht Nr. **CWA14-023772-1** Auftrag Nr. **CWA-09991-14** Datum **12.08.2014**
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.	14-108947-01	
Bezeichnung	MP Auffüllung (BS 1-6)	
Dichlormethan	mg/kg	TS
Tetrachlorethen	mg/kg	TS
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS
Tetrachlormethan	mg/kg	TS
Trichlormethan	mg/kg	TS
Trichlorethen	mg/kg	TS
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	14-108947-01	
Bezeichnung	MP Auffüllung (BS 1-6)	
Naphthalin	mg/kg	TS
Acenaphthylen	mg/kg	TS
Acenaphthen	mg/kg	TS
Fluoren	mg/kg	TS
Phenanthren	mg/kg	TS
Anthracen	mg/kg	TS
Fluoranthren	mg/kg	TS
Pyren	mg/kg	TS
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS
Chrysen	mg/kg	TS
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS

Prüfbericht Nr. **CWA14-023772-1** Auftrag Nr. **CWA-09991-14** Datum **12.08.2014**
Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	14-108947-01		
Bezeichnung	MP Auffüllung (BS 1-6)		
Arsen (As)	mg/kg	TS	21
Blei (Pb)	mg/kg	TS	44
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	22
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	14
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	18
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,2
Zink (Zn)	mg/kg	TS	110

Im Eluat filtriert**Kationen, Anionen und Nichtmetalle**

Probe Nr.	14-108947-01		
Bezeichnung	MP Auffüllung (BS 1-6)		
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	1,5
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	39

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	14-108947-01		
Bezeichnung	MP Auffüllung (BS 1-6)		
pH-Wert		W/E	10,0
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	200

Elemente

Probe Nr.	14-108947-01		
Bezeichnung	MP Auffüllung (BS 1-6)		
Arsen (As)	µg/l	W/E	13
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<2
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,2
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	6
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<5

Prüfbericht Nr. **CWA14-023772-1** Auftrag Nr. **CWA-09991-14** Datum **12.08.2014**
Eluaterstellung**Probenvorbereitung**

Probe Nr.	14-108947-01	
Bezeichnung	MP Auffüllung (BS 1-6)	
Feuchtegehalt	% OS	11,9

Im Eluat zentrifugiert**Summenparameter**

Probe Nr.	14-108947-01	
Bezeichnung	MP Auffüllung (BS 1-6)	
Phenol-Index ohne Destillation	µg/l W/E	<10

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
 Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)
 Metalle/Elemente in Feststoff (ICP-OES / ICP-MS)
 Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)
 Leichtflüchtige aromatische KW (BTEX)
 LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)
 Polychlorierte Biphenyle (PCB)
 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
 Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)
 Cyanide gesamt und leichtfreisetzbare im Boden (CFA)
 Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
 pH-Wert in Wasser/Eluat
 Leitfähigkeit, elektrisch in Wasser/Eluat
 Gelöste Anionen, Chlorid (D19/D20) in Wasser/Eluat
 Gelöste Anionen, Sulfat (D19/D20) in Wasser/Eluat
 Metalle/Elemente in Wasser/Eluat (ICP-OES/ICP-MS)
 Cyanide in Wasser/Eluat
 Phenol-Index in Wasser/Eluat

 OS
 TS
 W/E

EN 14346^A
 EN 13657^A
 ISO 17294-2^A
 DIN 38414 S17^A
 DIN 38407 F9 mod.^A
 EN ISO 10301, mod.^A
 EN 15308^A
 ISO 18287^A
 EN 14039^A
 ISO 17380^A
 EN 12457-4^A
 DIN 38404 C5^A
 EN 27888^A
 EN ISO 10304-1^A
 EN ISO 10304 D19/D20^A
 ISO 17294-2^A
 EN ISO 14403^A
 EN ISO 14402^A

 Originalsubstanz
 Trockensubstanz
 Wasser/Eluat
ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf


Sven Blau
 Chemisch-technischer Assistent
 Sachverständiger Umwelt und Wasser

WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

CDM Smith Consult GmbH
Frau Alexa Mahr
Friedrichsring 46
68161 Mannheim

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: S. Blau
Durchwahl: (0)6227 8209-11
Fax: (0)6227 8209-15
E-Mail: Sven.Blau@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Bodenuntersuchung Werk Paffengrund Projekt-Nr.: 104695

Prüfbericht Nr.	CWA14-023771-1	Auftrag Nr.	CWA-09991-14	Datum	12.08.2014
Probe Nr.	14-108946-01				
Eingangsdatum	04.08.2014				
Bezeichnung	MP Auffüllung (BS 5)				
Probenart	Boden				
Probenahme	31.07.2014				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	BG				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	04.08.2014				
Untersuchungsende	12.08.2014				

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	14-108946-01		
Bezeichnung	MP Auffüllung (BS 5)		
Trockenrückstand	Gew%	OS	90

Summenparameter

Probe Nr.	14-108946-01		
Bezeichnung	MP Auffüllung (BS 5)		
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	170
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<50

Prüfbericht Nr. **CWA14-023771-1** Auftrag Nr. **CWA-09991-14** Datum **12.08.2014**
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	14-108946-01		
Bezeichnung	MP Auffüllung (BS 5)		
Naphthalin	mg/kg	TS	0,011
Acenaphthylen	mg/kg	TS	0,033
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,022
Fluoren	mg/kg	TS	0,011
Phenanthren	mg/kg	TS	0,11
Anthracen	mg/kg	TS	0,067
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,32
Pyren	mg/kg	TS	0,24
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,18
Chrysen	mg/kg	TS	0,22
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,18
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,089
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,16
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,033
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,056
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,13
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	1,9

Abkürzungen und Methoden

Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)

EN 14039^A

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

ISO 18287^A

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen

EN 14346^A
ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

OS

Originalsubstanz

TS

Trockensubstanz



Sven Blau

Chemisch-technischer Assistent

Sachverständiger Umwelt und Wasser

Probenbegleitprotokoll gemäß DIN 19747

Probennummer und Probenart:	siehe Aufkleber		
Probenmenge in kg 6,6	1,2		
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	☒	☐	☐
Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)			
Fremdbestandteile enthalten	☐	☐	☐
z.B. Holz, Glas,	[g]		
Metall, Kunststoff	[g]		
	[g]		
Teilung, Homogenisierung			
Fraktioniertes Teilen	☒	☐	☐
Vierteln und Kegeln	☐	☐	☐
Anzahl der Prüfproben	10		
Vortrocknung (40°C)	☐	☐	☐
Zerkleinern			
Manuelle Zerkleinerung	☐	☐	☐
Brecher	☐	☐	☐
Schneidmühle	☐	☐	☐
Sieben	☐	☐	☐
Analytik aus der			
homogenisierten Laborprobe	☒	☐	☐
vorbereiteten Gesamtfraktion	☐	☐	☐
Feinfraktion	☐	☐	☐
Grobfraktion	☐	☐	☐
Rückstellprobe	[kg] 0,6		
Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)			
Untersuchungsspezifische Trocknung			
Chem. Trocknung	☐	☐	☐
Lufttrocknung (40°C)	☒	☐	☐
Trocknung (105°C)	☒	☐	☐
Gefriertrocknung	☐	☐	☐
Untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung			
Mahlen	☒	☐	☐
Schneiden	☐	☐	☐
Manuell	☐	☐	☐

☒ = entspricht, durchgeführt bzw. vorhanden ☐ entspricht nicht, nicht durchgeführt bzw. nicht vorhanden

04.08.14



Datum

Unterschrift

Dieses Protokoll gilt nur für Untersuchungen gemäß DepV.

Probenbegleitprotokoll gemäß DIN 19747

Probennummer und Probenart:		siehe Aufkleber		
Probenmenge in kg 5,2		0,3		
Ordnungsgemäße Probenanlieferung		☒	☐	☐
Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)				
Fremdbestandteile enthalten		☐	☐	☐
z.B. Holz, Glas,		[g]		
Metall, Kunststoff		[g]		
		[g]		
Teilung, Homogenisierung				
Fraktioniertes Teilen		☒	☐	☐
Vierteln und Kegeln		☐	☐	☐
Anzahl der Prüfproben 7				
Vortrocknung (40°C)		☐	☐	☐
Zerkleinern				
Manuelle Zerkleinerung		☐	☐	☐
Brecher		☐	☐	☐
Schneidmühle		☐	☐	☐
Sieben		☐	☐	☐
Analytik aus der				
homogenisierten Laborprobe		☒	☐	☐
vorbereiteten Gesamtfraktion		☐	☐	☐
Feinfraktion		☐	☐	☐
Grobfraktion		☐	☐	☐
Rückstellprobe [kg] 0,3				
Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)				
Untersuchungsspezifische Trocknung				
Chem. Trocknung		☐	☐	☐
Lufttrocknung (40°C)		☒	☐	☐
Trocknung (105°C)		☒	☐	☐
Gefriertrocknung		☐	☐	☐
Untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung				
Mahlen		☒	☐	☐
Schneiden		☐	☐	☐
Manuell		☐	☐	☐

☒ = entspricht, durchgeführt bzw. vorhanden ☐ entspricht nicht, nicht durchgeführt bzw. nicht vorhanden

04.08.14

Datum

Unterschrift

Dieses Protokoll gilt nur für Untersuchungen gemäß DepV.

14-108946-01

1

08.08.14

CDM Smith Consult GmbH

MP Auffüllung (BS 5)

PRV - GC

CDM
Boden Bla
 **WESSLING**

Probenbegleitprotokoll gemäß DIN 19747

Probennummer und Probenart:		siehe Aufkleber		
Probenmenge in kg 0,8		70		
Ordnungsgemäße Probenanlieferung		☐	☐	☐
Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)				
Fremdbestandteile enthalten		☐	☐	☐
z.B. Holz, Glas,		[g]		
Metall, Kunststoff		[g]		
		[g]		
Teilung, Homogenisierung				
Fraktioniertes Teilen		☒	☐	☐
Vierteln und Kegeln		☐	☐	☐
Anzahl der Prüfproben		10		
Vortrocknung (40°C)		☐	☐	☐
Zerkleinern				
Manuelle Zerkleinerung		☐	☐	☐
Brecher		☐	☐	☐
Schneidmühle		☐	☐	☐
Sieben		☐	☐	☐
Analytik aus der				
homogenisierten Laborprobe		☒	☐	☐
vorbereiteten Gesamtfraktion		☐	☐	☐
Feinfraktion		☐	☐	☐
Grobfraktion		☐	☐	☐
Rückstellprobe		[kg]	0,7	
Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)				
Untersuchungsspezifische Trocknung				
Chem. Trocknung		☐	☐	☐
Lufttrocknung (40°C)		☐	☐	☐
Trocknung (105°C)		☒	☐	☐
Gefriertrocknung		☐	☐	☐
Untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung				
Mahlen		☐	☐	☐
Schneiden		☐	☐	☐
Manuell		☐	☐	☐

☒ = entspricht, durchgeführt bzw. vorhanden ☐ entspricht nicht, nicht durchgeführt bzw. nicht vorhanden

04.08.14

Unterschrift

Datum

Dieses Protokoll gilt nur für Untersuchungen gemäß DepV.

L:\UWA\Formblätter\Auftragssteuerung\AS 20_Probenbegleitprotokoll DepV	Version: 5	Seite 1 von 1
Erstellt: ala	Freigabe: frm	Datum: Mai 2014