

Stadt Rheine

Bauvorhaben Rheine - Holsterfeld

Orientierende Bodenuntersuchungen zur Bewertung von Auffüllungen

Bearbeitungs - Nr. 1412.2929

Datum: 14.01.2015

Auftraggeber: Stadt Rheine
Klosterstraße 14
48431 Rheine

Auftragnehmer: Sack + Temme GbR
Neulandstraße 6
49084 Osnabrück

Inhaltsverzeichnis

1 Veranlassung / Bisherige Erkenntnisse	2
2 Standortbeschreibung	2
2.1 Allgemeine Angaben	2
2.2 Geologie/Hydrogeologie	3
3 Durchgeführte Maßnahmen	3
4 Bewertungskriterien	4
4.1 Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung (Wirkungspfad Boden-Mensch)	4
4.2 Zuordnungswerte gemäß der LAGA - Richtlinie „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen“	5
5 Ergebnisse	6
5.1 Bodenaufbau	6
5.2 Chemische Analytik	7
5.2.1 Hofstelle Welschemeyer	7
5.2.2 Hofstelle Scheipers	8
6 Bewertung	9
6.1 Hofstelle Welschemeyer	9
6.2 Hofstelle Scheipers	10
7 Kostenschätzung	10
8 Schlusswort	11

Anlagen

Anlage 1.1	Hofstelle Welschemeyer - Lageskizze der Bohrpunkte, Maßstab ca. 1 : 400
Anlage 1.2	Hofstelle Scheipers - Lageskizze der Bohrpunkte, Maßstab ca. 1 : 400
Anlage 2	Schichtenverzeichnisse RKS 1 - 13
Anlage 3	Prüfberichte der Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling

1 Veranlassung / Bisherige Erkenntnisse

Die Sack + Temme GbR – Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie – wurde von der Stadt Rheine beauftragt, Bodenuntersuchungen auf der Hofstelle Welschmeyer (Venhauser Damm 270, Flurstück 186) und der nördlich angrenzenden Hofstelle Scheipers (Venhauser Damm 280, Flurstück Nr. 55) in Rheine – Holsterfeld durchzuführen. Anlass der Untersuchungen ist die geplante Umnutzung der Hofstellen. Auf den Flächen der landwirtschaftlichen Betriebsgebäude und auf den umgebenden Acker- und Wiesenflächen soll ein Gewerbegebiet eingerichtet werden.

Als Grundlage für die Planung der Erdarbeiten sollten die vorliegenden Auffüllungen in ihrer Zusammensetzung und Stärke erkundet und bewertet werden. Die ungefähre Lage der aufgefüllten Bereiche wurde im Rahmen eines Ortstermins am 28.11.2014 von den bisherigen Eigentümern angegeben. Im Zuge dieses Ortstermins wurden vom Auftraggeber außerdem Lageskizzen mit der ungefähren Lage der vorgesehenen Bohrpunkte übergeben.

Die Auffüllungen wurden nach den übermittelten Informationen etwa in den 1980er – Jahren eingebaut. Das Material soll aus Baumaßnahmen an der B 70 stammen. Nach Informationen aus vorlaufend durchgeführten Handschürfen liegen gebrochene Materialien (Asphaltbruch, Schotter usw.) aus Straßenbaumaßnahmen vor.

Zielstellung der im vorliegenden Bericht dargestellten Untersuchungen ist die Erkundung und Bewertung von vorhandenen Auffüllungen. Basierend auf den vorliegenden Daten sollte außerdem eine Kostenschätzung für die Verwertung der Auffüllungen erstellt werden.

2 Standortbeschreibung

2.1 Allgemeine Angaben

Die Untersuchungsflächen (Flurstücke 55, 186) liegen direkt an der nördlichen Grenze des Stadtgebietes von Rheine bzw. an der Landesgrenze zu Niedersachsen. Etwa 100m westlich der Hofstellen verläuft die Bundesstraße 70 und 200m südlich verläuft die Trasse der BAB 30. Direkt an der B 70 und westlich davon wurden auf dem Gebiet der Gemeinde Salzbergen (Niedersachsen) in den letzten Jahren Gewerbeflächen erschlossen und bebaut. Östlich und nördlich der Untersuchungsflächen liegen landwirtschaftlich genutzte Flächen vor. Reine Wohngrundstücke sind in der näheren Umgebung nicht vorhanden.

Die aufgefüllten Flächen liegen im Nahbereich der Stall- und Wirtschaftsgebäude auf den beiden Hofstellen.

Anhand der Geländemorphologie lässt sich erkennen, dass östlich des Stalls auf dem **Hof Welschmeyer** eine im Grundriss rechteckige Fläche aufgefüllt wurde (s. Anlage 1.2, Bohrpunkte RKS 6 – 9, RKS 3). In der jüngeren Vergangenheit, parallel zu Baumaßnahmen im Gewerbegebiet der Gemeinde Salzbergen, soll die Fläche als Lager- oder Bereitstellungsfläche für Schüttgüter (Recyclingmaterial, Schotter u.ä.) genutzt worden sein. Aktuell ist diese Fläche als Weide und Bewegungsfläche für Pferde abgezäunt. Auf den südlich und südwestlich angrenzenden Weiden wurden ebenfalls Auffüllungen abgelagert. An der Geländeoberfläche liegen hierauf keine eindeutigen Hinweise vor.

Im Umfeld des Stalls auf der **Hofstelle Scheipers** sind die Fahr- und Abstellflächen im Nahbereich des Stalls mit Auffüllungsmaterial befestigt. Aus den Baumaßnahmen an der B 70 stammt laut Mitteilung des Eigentümers das Befestigungsmaterial im Zufahrtsweg nördlich des Stalls. In diesem Bereich sind an der Oberfläche kleinformatige Asphaltbruchstücke (evtl. Fräsgut) zu erkennen. Außerdem wurde der Feldweg an der südöstlichen Ecke des Stalls aufgefüllt.

2.2 Geologie/Hydrogeologie

Im Bereich der Untersuchungsfläche liegen Fein- und Mittelsande mit wechselnden Schluffanteilen vor, die als Flugsandablagerungen über Schmelzwasserablagerungen (obere Niederterrasse der Ems) zu deuten sind.

Grundwasser wurden bei den am 01.12.2014 durchgeführten Feldarbeiten in einer Tiefe von etwa 0,8 – 1,4m unter Geländeoberkante (GOK) angetroffen.

3 Durchgeführte Maßnahmen

Zur Erkundung der Auffüllungssituation wurden am 01.12.2014 insgesamt dreizehn Rammkernsondierbohrungen (RKS 1 bis RKS 13) niedergebracht. Die Bohrungstiefe betrug jeweils 2m. Elf der Bohrpunkte wurden in den vorab festgelegten Bereichen angesetzt.

Aufgrund der während des Ortstermins und während der Feldarbeiten erlangten Informationen wurden zwei zusätzliche Bohrpunkte ausgewählt (RKS 5: südlich des Stalls auf der Hofstelle Welschemeyer / RKS 10: im Feldweg östlich des Stalls auf der Hofstelle Scheipers).

Die Lage der Bohrpunkte ist den Anlagen 1.1 und 1.2 zu entnehmen. Die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen wurden gem. DIN 4023 in Schichtenprofilen in der Anlage 2 dargestellt.

Aus den Bohrungen wurden entsprechend den angesprochenen Auffälligkeiten bzw. schichtenweise insgesamt 36 Bodenproben entnommen.

Ausgewählte Einzelproben und gezielt zusammengestellte Mischproben des Auffüllungsmaterials wurden der chemischen Analytik im Labor der Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling, zugeführt.

Die Zusammenstellung der Proben ist der nachfolgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

Tab. 1: Probenzusammenstellung

Probe / Bohrpunkt	Einzelprobe (Tiefe)	Zusammensetzung / Auffälligkeiten	Analytik
MP RKS 6 - 9	RKS 6 (0,6 – 1,3m)	Sand, steinig, schluffig, schwach humos, Holzreste, Bauschutt, Schlacke, Asphaltbruch	LAGA , Tab. II 1.2-2/-3 + DepV
	RKS 7 (0,3 – 0,6m)		
	RKS 8 (0,1 – 1,4m)		
	RKS 9 (0,4 – 1,7m)		
RKS 5	(0 – 0,5m)	Asphaltbruch	PAK
„Asphalt Welschemeyer“	Aus der Geländeoberfläche bei RKS 5 entnommen	Teergeruch	PAK
RKS 10	(0 – 1,2m)	Sand, schluffig, steinig, Schlacke, Bauschutt (Ziegelbruch), Asphaltbruch	PAK, Schwermetalle
RKS 11	(0 – 0,4m)	Sand, schluffig, steinig, Bauschutt (Ziegelbruch)	PAK, Schwermetalle
RKS 12	(0 – 0,7m)	Sand, schluffig, steinig, Bauschutt, Asphaltbruch	PAK
RKS 13	(0 – 0,5m)	Sand, schluffig, steinig, Bauschutt, Asphaltbruch	PAK, Schwermetalle

Bei der Probe „Asphalt Welschemeyer“ handelt es sich um eine Mischprobe aus mehreren Asphaltbruchstücken, die im Nahbereich des Bohrpunktes RKS 5 an der Geländeoberfläche vorliegen.

4 Bewertungskriterien

4.1 Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung (Wirkungspfad Boden-Mensch)

Für den Wirkungspfad Boden-Mensch (direkter Kontakt) werden in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung – BBodSchV - vier unterschiedliche Kategorien der Flächennutzungen abgegrenzt:

- Kinderspielflächen
- Wohngebiete
- Park- und Freizeitanlagen
- Industrie- und Gewerbegrundstücke

Die Prüfwerte der BBodSchV sind nutzungsbezogen für den unversiegelten oberflächennahen Bereich festgesetzt, da hier der toxikologisch relevante, direkte Kontakt mit eventuellen Bodenbelastungen möglich ist.

Nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes sind für die direkte Aufnahme von Schadstoffen auf Kinderspielflächen, in Wohngebieten, Park- und Freizeitanlagen und Industrie- und Gewerbegrundstücken Prüfwerte festgesetzt (in mg/kg Trockenmasse), bei deren Überschreitung davon ausgegangen werden kann, dass eine schädliche Bodenveränderung oder Alt-

last vorliegt. Die chemische Untersuchung erfolgt dabei im Regelfall an der abgetrennten Fraktion < 2 mm, die für den Schadstoffübergang Boden – Mensch als relevant anzusehen ist.

Für die Ableitung der Prüfwerte wurde die Exposition so bemessen, dass im ungünstigsten Fall auf das Vorliegen einer Gefahr für das Schutzgut, die menschliche Gesundheit, zu schließen ist¹. Die Festlegung der Prüfwerte erfolgte unter der Annahme, dass der Gesamtgehalt eines Schadstoffes nach dessen oraler Aufnahme vollständig für eine Resorption im Verdauungstrakt des Menschen verfügbar ist.

Im vorliegenden Fall kommen die Vorgaben der BBodSchV nicht zur Anwendung. Die beauftragte Zielstellung der Untersuchungen ist eine verwertungsbezogene Bewertung der Auffüllungen.

Durch die anstehenden umfangreichen Erdbewegungen für die Erschließung des Gewerbegebietes wird die momentan vorhandene Oberbodensituation durchgreifend verändert. Die Entfernung bzw. die ordnungsgemäße Verwertung der potenziell belasteten Auffüllungen würde eventuell vorliegende Belastungen im oberflächen nahen Bereich beseitigen.

4.2 Zuordnungswerte gemäß der LAGA - Richtlinie „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen“

Für eine orientierende Beurteilung zukünftig anfallender Aushubmassen wird bezüglich einer erforderlichen Verwertung/Entsorgung die LAGA - Richtlinie „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen“ (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) herangezogen. In der LAGA - Richtlinie werden kontaminierte Böden bzw. mineralische Reststoffe entsprechend ihrem Belastungsgrad den Einbauklassen Z 0 bis Z 2 (LAGA-Zuordnungswerte Boden, Tabelle II 1.2-2/-3 bzw. 1.2-4/-5) zugeordnet.

Material der Einbauklasse Z 0, welches für Auffüllungen verwendet wird, ist in der Regel als natürliches Bodenmaterial zu definieren, das die bodenartspezifischen Vorsorgewerte bzw. für weitere Schadstoffparameter die Zuordnungswerte Z 0 einhält (s. LAGA, 2004). Bauschutt, der die Z 0 – Anforderungen des Boden- und Grundwasserschutzes erfüllt, darf nur für technische Zwecke verwendet werden.

Die Zuordnungswerte Z 1 bilden die Obergrenze für den Einbau mineralischer Abfälle in wasserdurchlässiger Bauweise. Genauere Vorgaben für die Differenzierung sind der LAGA – Richtlinie zu entnehmen. Beim eingeschränkten offenen Einbau wird unterschieden, ob im Bereich der Verwertungsmaßnahme ungünstige oder günstige hydrogeologische Bedingungen vorliegen (Einbauklassen Z 1.1 u. Z 1.2).

Material der Einbauklasse Z 2 kann nach den Vorgaben der LAGA – Richtlinie mit definierten technischen Sicherheitsmaßnahmen oberhalb des Grundwasserschwankungsbereiches eingebaut / verwertet werden. Als derartige Baumaßnahmen können z. B. Lärmschutzwälle mit mineralischer Oberflächenabdeckung und versiegelte Flächen (Stellflächen, Straßen usw.) genannt werden.

¹ Umweltbundesamt 1999: Berechnung von Prüfwerten zur Bewertung von Altlasten – Ableitung und Berechnung von Prüfwerten der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Mensch aufgrund der Bekanntmachung der Ableitungsmethoden und –maßstäbe im Bundesanzeiger Nr. 161a vom 28. August 1999

5 Ergebnisse

5.1 Bodenaufbau

Hofstelle Welschemeyer

An den Bohrpunkten RKS 1 – 9 (s. Anlage 1.1) wurden ab Geländeoberfläche Auffüllungen mit Mächtigkeiten von 0,5 – 1,7m erbohrt. Die Auffüllungen zeigen eine überwiegend sandige Matrix mit wechselnden Anteilen von Schluff, Kies und Steinen. Untergeordnet treten Humusanteile auf. Technogene Anteile treten in Form von Bauschutt (Ziegelbruch, Betonbruch), Schlacke, und Asphaltbruchstücken auf. Außerdem wurden stellenweise (RKS 7) Holzreste erbohrt.

Im Bereich der Bohrpunkte RKS 6 – 9 lässt sich eine Zweiteilung der Auffüllungen erkennen. Bei dem oberflächennahen Material (Stärke ca. 0,1 – 0,6m) handelt es sich offensichtlich um Recyclingmaterial, dass in der jüngeren Vergangenheit eingebaut wurde (Bauvorhaben im benachbarten Gewerbegebiet). Das tiefer liegende Auffüllungsmaterial (s. Tab. 1, MP RKS 6 – 9) zeigt eine abweichende Zusammensetzung. Auffällig sind vor allem die Asphalt- und Schlackeanteile.

Unterhalb der Auffüllungen wurde der natürlich gewachsene Schichtenverband in Form von Schluffen und schluffigen Fein- bis Mittelsanden angetroffen.

Grundwasser wurde am Tag der Feldarbeiten, 01.12.2014, in einer Tiefe von etwa 0,8 – 1,4m GOK angetroffen.

Hofstelle Scheipers

An den Bohrpunkten RKS 10 – 13 (s. Anlage 1.2) wurden ab Geländeoberfläche Auffüllungen mit Mächtigkeiten von 0,4 – 1,2m erbohrt. Die Auffüllungen sind weitgehend sandig bis steinig ausgebildet. Bei RKS 11 liegen auch humose Anteile vor.

Die groben Anteile der Auffüllungen werden aus Bauschutt- / Ziegel- und Asphaltbruchstücken gebildet. Wobei die Asphaltanteile nur in den Proben aus RKS 10 (östlich des Stalls im Feldweg) und RKS 12 (nördlich des Stalls) angesprochen wurden.

Unterhalb der Auffüllungen liegt der natürlich gewachsene Schichtenverband in Form von schluffigen bis Fein- bis Mittelsanden vor.

Grundwasser wurde am 01.12.2014 in einer Tiefe von etwa 1,2m u. GOK angetroffen.

5.2 Chemische Analytik

5.2.1 Hofstelle Welschemeyer

Die Analysenergebnisse der Proben aus den Rammkernsondierungen sind in der nachfolgenden Tabelle auszugsweise den Zuordnungswerten der LAGA TR Boden (2004) gegenübergestellt. Aufgrund der Materialausbildung kann keine sinnvolle bodenartspezifische Zuordnung erfolgen. Es erfolgt der Vergleich mit den Z 0 – Werten für die Bodenart Lehm / Schluff und den Z0* - Werten.

Tab. 2: Analysenergebnisse Hofstelle Welschemeyer (Auszug)

Parameter	Einheit	MP RKS 6 – 9	RKS 5 (0- 0,5m)	LAGA-Zuordnungswerte (TR Boden)		
				Z 0 (Lehm)/ Z 0*	Z 1	Z 2
<i>Bestimmung aus dem Feststoff</i>						
Cyanid ges.	mg/kg TS	< 0,5	-	-	3	10
EOX	mg/kg TS	< 1	-	1	3	10
KW-Index C10-40	mg/kg TS	180	-	- / 400	600	2.000
KW-Index C10-22	mg/kg TS	75	-	100 / 200	300	1.000
Σ BTEX	mg/kg OS	n.b.	-	1	1	1
Σ LHKW	mg/kg OS	n.b.	-	1	1	1
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	14	0,06	0,3 / 0,6	0,9	3
Σ PAK (EPA)	mg/kg TS	217	0,53	3	3 (9) ¹	30
Σ PCB ₆	mg/kg TS	n.b.	-	0,05 / 0,1	0,15	0,5
Arsen	mg/kg TS	3,3	-	15 (15)	45	150
Blei	mg/kg TS	15	-	70 (140)	210	700
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2	-	1 (1)	3	10
Chrom	mg/kg TS	30	-	60 (120)	180	600
Kupfer	mg/kg TS	11	-	40 (80)	120	400
Nickel	mg/kg TS	22	-	50 (100)	150	500
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,07	-	0,5 (1,0)	1,5	5
Thallium	mg/kg TS	< 0,2	-	0,7 (0,7)	2,1	7
Zink	mg/kg TS	38	-	150 (300)	450	1.500

n.b. = nicht berechenbar, da Einzelparameter < Bestimmungsgrenze, - = nicht untersucht

¹: Sonderregelung siehe Laga; **Rot** dargestellte Werte > Z 2

Die Mischprobe „MP RKS 6 - 9“ der älteren Auffüllungsschicht (s. Tab. 1) weist eine deutlich erhöhte PAK – Konzentration auf. Der Zuordnungswert Z 2 gemäß LAGA wird deutlich überschritten. Die übrigen untersuchten Parameter liegen in einer vergleichsweise geringen Größenordnung bzw. unterhalb der Z 0 - Zuordnungswerte. Ergänzend wurde die Mischprobe „MP RKS 6 - 9“ auf den in der Deponieverordnung (DepV) vorgegebenen Umfang untersucht. Insgesamt, d.h. auch unter Berücksichtigung der Zuordnungswerte in der Richtlinie „Ablagerungsempfehlungen für Abfälle mit organischen Schadstoffen“ (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur-

und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2011), ist das mit der Mischprobe „MP RKS 6 - 9“ erfasste Material der Deponieklasse DK I zuzuordnen.

Das jüngere RC – Material an der Geländeoberfläche wird von der Analytik nicht erfasst. Eine Verwertbarkeit dieses Materials wird angenommen (Kategorie Z 1).

Der PAK – Gehalt in der Probe aus RKS 5 hält die Z 0 – Kriterien ein.

Zusätzlich liegt das Untersuchungsergebnis der Asphaltmischprobe „**Asphalt Welschemeyer**“ vor. Diese Mischprobe wurde aus Asphaltbruchstücken zusammengestellt, die an der Geländeoberfläche im Bereich des Ansatzpunktes RKS 5 vorlagen. Der **PAK – Gehalt von 4.300 mg/kg** belegt, dass Asphaltanteile mit teerhaltigen Bindemitteln vorliegen.

5.2.2 Hofstelle Scheipers

Die Analysenergebnisse der Proben aus den Rammkernsondierungen sind in der nachfolgenden Tabelle auszugsweise den Zuordnungswerten der LAGA TR Boden (2004) gegenübergestellt.

Es erfolgt der Vergleich mit den Z 0 – Werten für die Bodenart Lehm / Schluff und den Z0* - Werten.

Tab. 2: Analysenergebnisse Hofstelle Scheipers (Auszug)

Parameter	Einheit	RKS 10 (0-1,2m)	RKS 11 (0- 0,4m)	RKS 12 (0- 0,7m)	RKS 13 (0- 0,5m)	LAGA-Zuordnungswerte (TR Boden)		
						Z 0 (Lehm)/ Z 0*	Z 1	Z 2
<i>Bestimmung aus dem Feststoff</i>								
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	1,0	< 0,5	0,5	0,08	0,3 / 0,6	0,9	3
Σ PAK (EPA)	mg/kg TS	20,6	0,84	5,56	1,95	3	3 (9) ¹	30
Arsen	mg/kg TS	3,3		4,4	2,4	15 (15)	45	150
Blei	mg/kg TS	30		30	9	70 (140)	210	700
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2		< 0,2	< 0,2	1 (1)	3	10
Chrom	mg/kg TS	10		13	7	60 (120)	180	600
Kupfer	mg/kg TS	10		18	4	40 (80)	120	400
Nickel	mg/kg TS	7		10	6	50 (100)	150	500
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,07		0,09	< 0,07	0,5 (1,0)	1,5	5
Zink	mg/kg TS	33		45	14	150 (300)	450	1.500

n.b. = nicht berechenbar, da Einzelparameter < Bestimmungsgrenze

¹: Sonderregelung siehe Laga

Für das Auffüllungsmaterial aus dem Feldweg südöstlich des Stalls ergibt sich, anhand der Ergebnisse aus der Probe RKS 10 (0 – 1,2m), eine Einordnung in die Einbauklasse Z 2 gemäß LAGA.

Das nördlich des Stalls vorliegende Material ist, anhand der Ergebnisse aus der Probe RKS 12 (0 – 0,7m), in die Einbauklasse Z 1 oder Z 2 zu stellen. Die endgültige Einordnung ist in Abstimmung mit der am Einbauort zuständigen Fachbehörde vorzunehmen. Bei beiden Proben ist die ermittelte PAK – Konzentration bewertungsrelevant.

Die Ergebnisse der Proben aus RKS 11 und RKS 13 liegen durchgehend unter den Z 0 – Zuordnungswerten.

6 Bewertung

6.1 Hofstelle Welschemeyer

Östlich des Stalls auf der Hofstelle Welschemeyer liegen auf einer Fläche von etwa 1.400 m² (Fläche A auf Anlage 1.1) Auffüllungen vor, für die aufgrund des PAK – Gehaltes von 217 mg/kg eine Verwertung im Sinne der LAGA – Richtlinie ausscheidet. Es kann angenommen werden, dass der erhöhte PAK – Gehalt auf die Schlacke- und Asphaltanteile zurückzuführen ist.

Die auf den Umfang der Deponieverordnung erweiterte Untersuchung (s. Prüfberichte Nr. AR-14-AN000988-01 u. Nr. 81280003 in Anlage 3) ergibt, dass das mit der Mischprobe „MP RKS 6 – 9“ erfasste Material der Deponieklasse I zuzuordnen ist. Unter Ansatz einer mittleren Stärke von etwa 1m ergibt sich ein Gesamtvolumen von etwa 1.400m³ (≈ 2.800 t)

Für die Verwertung dieses Materials bietet sich die Andienung zu einer Deponie in Nordrhein – Westfalen an. Das Material kann dabei unter der Abfallschlüsselnummer 17 05 04 „Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen“ eingestuft werden.

Wird eine Anlage / Deponie in Niedersachsen für die Andienung ausgewählt, ist, aufgrund der Landesrichtlinie „Abgrenzung von Bodenmaterial und Bauschutt mit und ohne schädliche Verunreinigungen nach der Abfallverzeichnis – Verordnung“ (Erlass vom 10.09.2010, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz), eine Einstufung als gefährlicher Abfall, d.h. unter 17 05 03* „Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten“ erforderlich.

Südlich des Stalls liegen auf einer Fläche von geschätzten 450m² (Fläche B in Anlage 1.1) Asphaltanteile in der Auffüllung vor. Nach den Analysenergebnissen sind die Asphaltanteile sowohl teerfrei [Probe RKS 5 (0 – 0,5m)] als auch teerhaltig [Probe: „Asphalt Welschemeyer“: 4.300 mgPAK/kg]. Der Mengenanteil des teerhaltigen Abfalls kann anhand der vorliegenden Daten nicht ermittelt werden. Grundsätzlich ist es denkbar, dass bei einem Ausbau der Auffüllungen die Asphaltanteile zum Teil vom sandigen – steinigen Material abgetrennt werden, z.B. durch den Einsatz eines Bagger – Siebkübels. Das dabei anfallende Asphaltmischmaterial ist dann mit hoher Wahrscheinlichkeit als teerhaltiges Material (Abfallschlüsselnummer 17 03 01 „kohlenteehaltige Bitumengemische“) einzuordnen. Für die endgültige Einordnung der getrennten Fraktionen sind ergänzende Bewertungen erforderlich.

Bei einem geschätzten Volumenanteil an Asphalt von 20% ergibt sich für die Fläche B eine Menge an teerhaltigem Asphalt von etwa 45m³ (ca. 100t).

Die in den obigen Ausführungen zur Grunde gelegten Flächengrößen wurden anhand der Inaugenscheinnahme der Flächen sehr grob abgeschätzt. Eine regelrechte horizontale Abgrenzung der Auffüllungsbereiche ist nicht erfolgt.

6.2 Hofstelle Scheipers

Im Umfeld Bereich des Stalls auf der Hofstelle Scheipers wurden in zwei Teilflächen Auffüllungen der Einbaukategorie Z 2 gemäß LAGA ermittelt. Ursächlich für die Bewertung sind die festgestellten PAK – Gehalte. Die Größe dieser Teilflächen (Fläche C und D in Anlage 1.2) wird aus der Inaugenscheinnahme im Gelände grob mit jeweils 400m² abgeschätzt.

Bei einer mittleren Stärke von 1m ergibt sich ein Gesamtvolumen von 800m³ (≈ 1.600 t).

Für derartiges Auffüllungsmaterial, welches nach der Materialausbildung durchaus technisch verwendungsfähig erscheint, bietet sich die Verwertung in einer geeigneten Baumaßnahme an. Dabei sind die Einbaubedingungen der LAGA – Richtlinie für die Einbaukategorie Z 2 zu beachten. Außerdem ist eine Abstimmung mit der am Einbauort zuständigen Fachbehörde erforderlich.

Das übrige Auffüllungsmaterial auf der Hofstelle Scheipers ist, auf Basis der vorliegenden Analysergebnisse, als Material der Einbauklasse Z 0 uneingeschränkt verwertbar.

7 Kostenschätzung

In der nachfolgenden Tabelle 3 erfolgt eine Schätzung der entsorgungsbezogenen Kosten für die in Kap. 6.1 und 6.2 beschriebenen Materialien. Die Kostenschätzung erfolgt auf Basis der vorliegenden Daten.

Folgende Einschränkungen sind zu berücksichtigen:

Die Erkundung erfolgte an den vorgegebenen Punkten und den im Rahmen des Ortstermins zusätzlich ausgewählten Punkten. Eine vollständige Erkundung der Flächen und im Besonderen eine Abgrenzung der aufgefüllten Bereiche sind im Rahmen der beauftragten Untersuchungen nicht erfolgt. Es kann nach erfolgter Abgrenzung zu deutlichen Mengenänderungen kommen. Zu bisher nicht erkundeten Bereichen können keine Angaben gemacht werden.

Die Preisangaben für die Entsorgung / Verwertung beruhen auf den Angaben der genannten Anlagen bzw. Firmen. Die Entsorgungsgesellschaft Steinfurt mbH (EGST) wies bei der telefonischen Anfrage darauf hin, dass Deponiebaumaßnahmen auf den Deponien in Ibbenbüren und in Altenberge nur noch in 2015 stattfinden. Nach Beendigung der Deponiebaumaßnahmen ist eine Annahme derartiger Materialien nur in Altenberge und zum höheren, in der Satzung mit 40 € (netto) pro Tonne festgelegten Preis möglich. Weiterhin gelten bei den Anlieferungen zur Verwertung Mindestmengen (1.000 t pro Maßnahmen) und Tagesmengenbegrenzungen (500 t).

Zur Festlegung der anfallenden Kosten ist eine frühzeitige Abstimmung mit der EGST zu empfehlen.

Tab. 3: Schätzung der entsorgungsbezogenen Kosten

Fläche / Material (Leistung)	Anlage / Firma	Geschätzte Menge	Einzelpreis (netto)	Gesamtpreis (netto)
Flächen C + D / Auffüllung Z 2 (Lösen, Laden, Transport und Verwertung)	Kugelfangwall Hopsten - Schale / Fa. SBR / Dallmann ¹	1.600 t	22 € / t	35.200 €
Fläche A / Auffüllung DK I (Laden / Lösen / Transport zur Deponie Ibbenbüren)	Tiefbaufirma aus Ibbenbüren (Fa. Woitzel)	2.800 t	9,50 € / t [bei Anlieferung nach Altenberge 12,50 € / t]	26.600 € [bei Anlieferung nach Altenberge 35.000 €]
Fläche A / Auffüllung DK I - Annahme und Verwertung	EGST ²	2.800 t	18,63 € / t	52.164 €
Fläche B / teerhaltiger Asphalt (Aussondern / Laden / Lösen / Entsorgung)	Mittlere Preisgröße (Schätzung)	100 t	100 €	10.000 €
Nebenkosten (Bearbeitung der Begleitpapiere, Deklarationsanalytik, Gutachter u.a.)		Pauschal geschätzt	5.000 €	5.000 €
			Geschätzte Gesamtsumme (netto)	128.964 €

1 = Je 1.000 t ist eine vollständige Analyse nach LAGA Tab. II 1.2.2/3 (TR Boden, 2004) vorzulegen.

2 = Angaben gelten nur bis zur Beendigung der Deponiebaumaßnahmen in Altenberge und Ibbenbüren.

8 Schlusswort

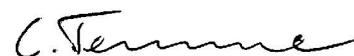
Die Unterzeichner sind zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, wenn sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Gutachten nicht oder abweichend erörtert wurden.

Die vorliegende Stellungnahme sollte dem Kreis Steinfurt - Umweltamt – zur Kenntnisnahme und weiteren Abstimmung vorgelegt werden.

Osnabrück, 14.01.2015



Dipl. – Geol. Michael Sack



Dipl.-Geogr. Carsten Temme



Quelle der Kartengrundlage:
maps.google.de, 08.12.2014

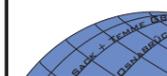
Legende

● Rammkernsondierung (RKS)
mit Angabe der Auffüllungsstärke

○ Mischprobenbereiche (MP)

Fläche A Größe ca. 1.400m²

Fläche B Größe ca. 450m²



Sack + Temme GbR
Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6, 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/5979944 Fax: 0541/5979947

Projekt: Rheine - Holsterfeld
Erkundung der Auffüllungen
Hofstelle Welschemeyer

Auftraggeber: Stadt Rheine
Klosterstr. 14
48431 Rheine

Bezeichnung: Lageskizze der
Bohrpunkte



Maßstab ca. 1:400
0 4 8m

Anlage 1.1

Projekt-Nr. 1412.2929

Bearbeitung:
Dipl.-Geol. Michael Sack

Datum: 08.12.2014

Legende

- Rammkernsondierung (RKS)
mit Angabe der Auffüllungsstärke

Fläche C Größe ca. 400m²

Fläche D Größe ca. 400m²

RKS 13
(0,7m)

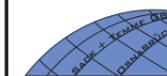
Fläche D

RKS 12
(0,9m)

RKS 11
(0,4m)

RKS 10
(1,2m)

Fläche C



Sack + Temme GbR
Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6, 49084 Osnabrück
Tel.: 0541/5979944 Fax: 0541/5979947

Projekt: Rheine - Holsterfeld
Erkundung der Auffüllungen
Hofstelle Scheipers

Auftraggeber: Stadt Rheine
Klosterstr. 14
48431 Rheine

Bezeichnung: Lageskizze der
Bohrpunkte



Maßstab ca. 1:400
0 4 8m

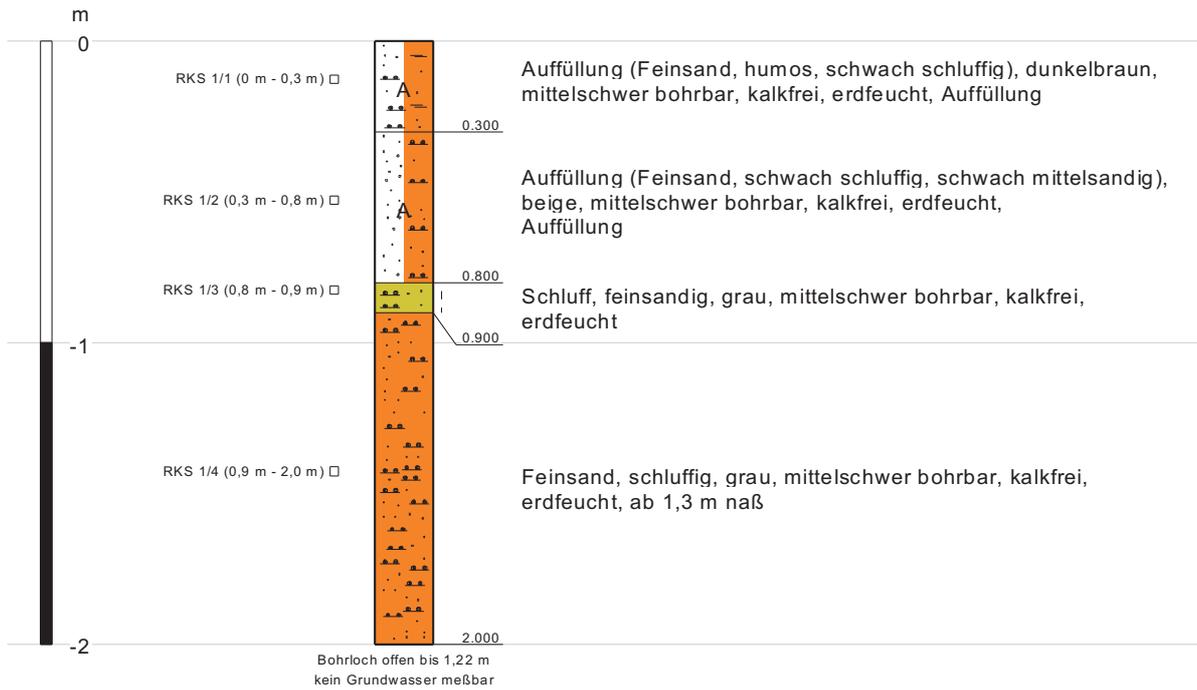
Anlage 1.2

Projekt-Nr. 1412.2929

Bearbeitung:
Dipl.-Geol. Michael Sack

Datum: 08.12.2014

RKS 1



Legende Bodenarten

- A Auffüllung
- Steine steinig
- Grobkies grobkiesig
- Mittelkies mittelkiesig
- Feinkies feinkiesig
- Grobsand grobsandig
- Mittelsand mittelsandig
- Feinsand feinsandig
- Schluff schluffig
- Ton tonig
- Torf torfig, homos
- Organik organisch

Legende Konsistenzen

- fest
- halbfest-fest
- halbfest
- steif-halbfest
- steif
- weich-steif
- weich
- breiig-weich
- breiig
- naß

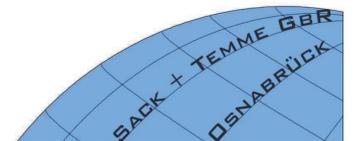
Projekt: Zeichnerische Darstellung der Bohrergergebnisse
Hofstellen Holsterfeld

Auftraggeber: Stadt Rheine
FB Finanzen, Wohn- und Grundstücksmanagement
Klosterstr. 14
48431 Rheine

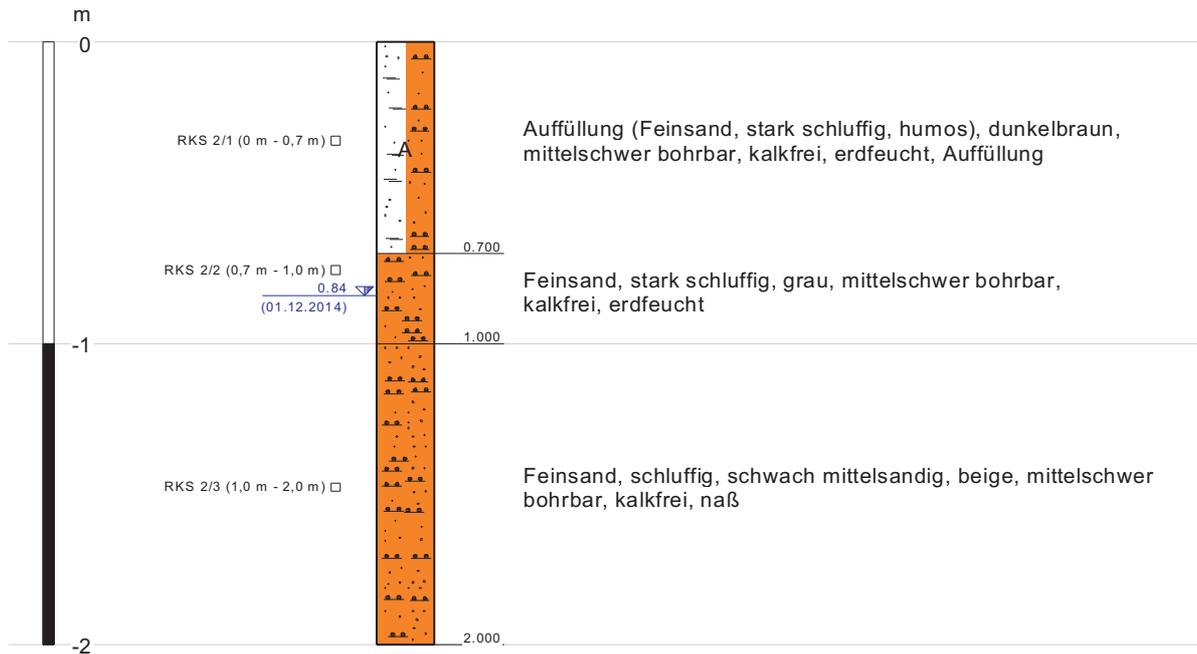
Anlage: 1.01
Bearbeiter: msv
Maßstab: 1:25

Bezeichnung: RKS 1 Hofstelle Welschemeyer

Datum: 03.12.2014



RKS 2



Legende Bodenarten

- A Auffüllung
- Steine steinig
- Grobkies grobkiesig
- Mittelkies mittelkiesig
- Feinkies feinkiesig
- Grobsand grobsandig
- Mittelsand mittelsandig
- Feinsand feinsandig
- Schluff schluffig
- Ton tonig
- Torf torfig, homos
- Organik organisch

Legende Konsistenzen

- fest
- halbfest-fest
- halbfest
- steif-halbfest
- steif
- weich-steif
- weich
- breiig-weich
- breiig
- naß

Projekt: Zeichnerische Darstellung der Bohrerergebnisse
Hofstellen Holsterfeld

Auftraggeber: Stadt Rheine
FB Finanzen, Wohn- und Grundstücksmanagement
Klosterstr. 14
48431 Rheine

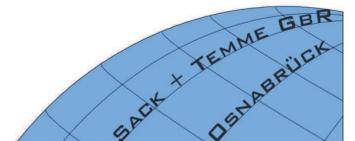
Anlage: 1.02

Bearbeiter: msv

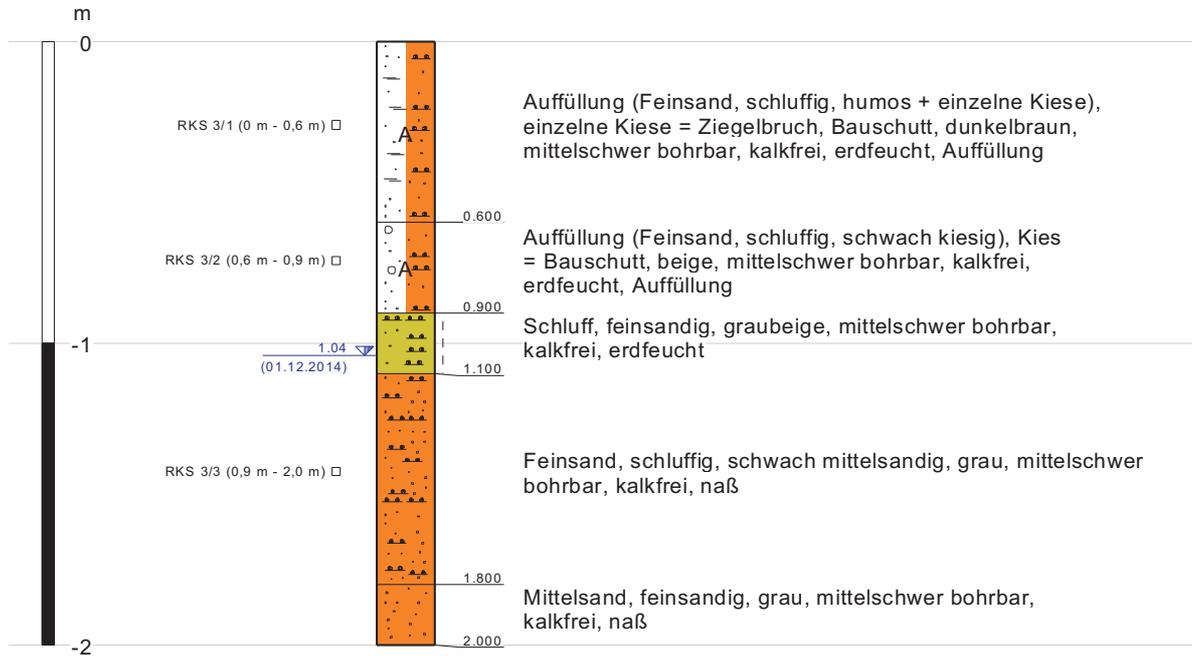
Maßstab: 1:25

Bezeichnung: RKS 2 Hofstelle Welschemeyer

Datum: 03.12.2014



RKS 3



Legende

Bodenarten

- A Auffüllung
- Steine steinig
- Grobkies grobkiesig
- Mittelkies mittelkiesig
- Feinkies feinkiesig
- Grobsand grobsandig
- Mittelsand mittelsandig
- Feinsand feinsandig
- Schluff schluffig
- Ton tonig
- Torf torfig, humos
- Organik organisch

Legende

Konsistenzen

- fest
- halbfest-fest
- halbfest
- steif-halbfest
- steif
- weich-steif
- weich
- breiig-weich
- breiig
- naß

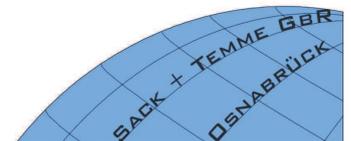
Projekt: Zeichnerische Darstellung der Bohrerergebnisse
Hofstellen Holsterfeld

Auftraggeber: Stadt Rheine
 FB Finanzen, Wohn- und Grundstücksmanagement
 Klosterstr. 14
 48431 Rheine

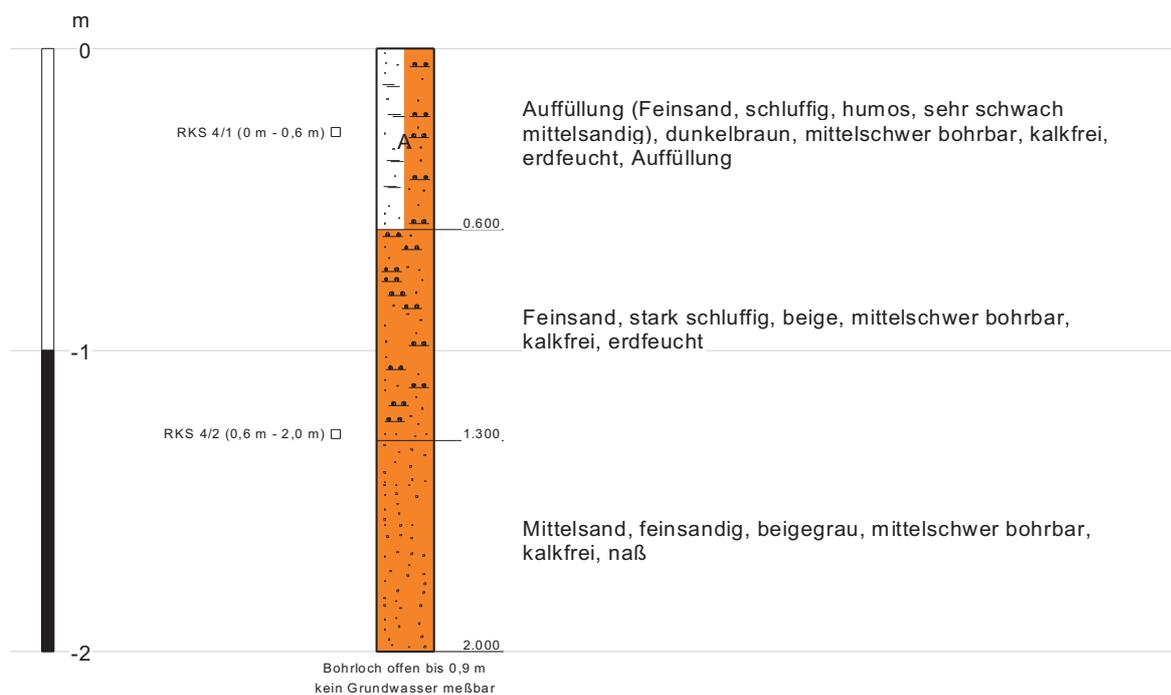
Anlage: 1.03
 Bearbeiter: msv
 Maßstab: 1:25

Bezeichnung: RKS 3 Hofstelle Welschemeyer

Datum: 03.12.2014



RKS 4



Legende

- Bodenarten**
- A Auffüllung
 - Steine steinig
 - Grobkies grobkiesig
 - Mittlkies mittlkiesig
 - Feinkies feinkiesig
 - Grobsand grobsandig
 - Mittelsand mittelsandig
 - Feinsand feinsandig
 - Schluff schluffig
 - Ton tonig
 - Torf torfig, humos
 - Organik organisch

Legende

- Konsistenzen**
- fest
 - halbfest-fest
 - halbfest
 - steif-halbfest
 - steif
 - weich-steif
 - weich
 - breiig-weich
 - breiig
 - naß

Projekt: Zeichnerische Darstellung der Bohrergebnisse

Hofstellen Holsterfeld

Auftraggeber: Stadt Rheine
 FB Finanzen, Wohn- und Grundstücksmanagement
 Klosterstr. 14
 48431 Rheine

Anlage: 1.04

Bearbeiter: msv

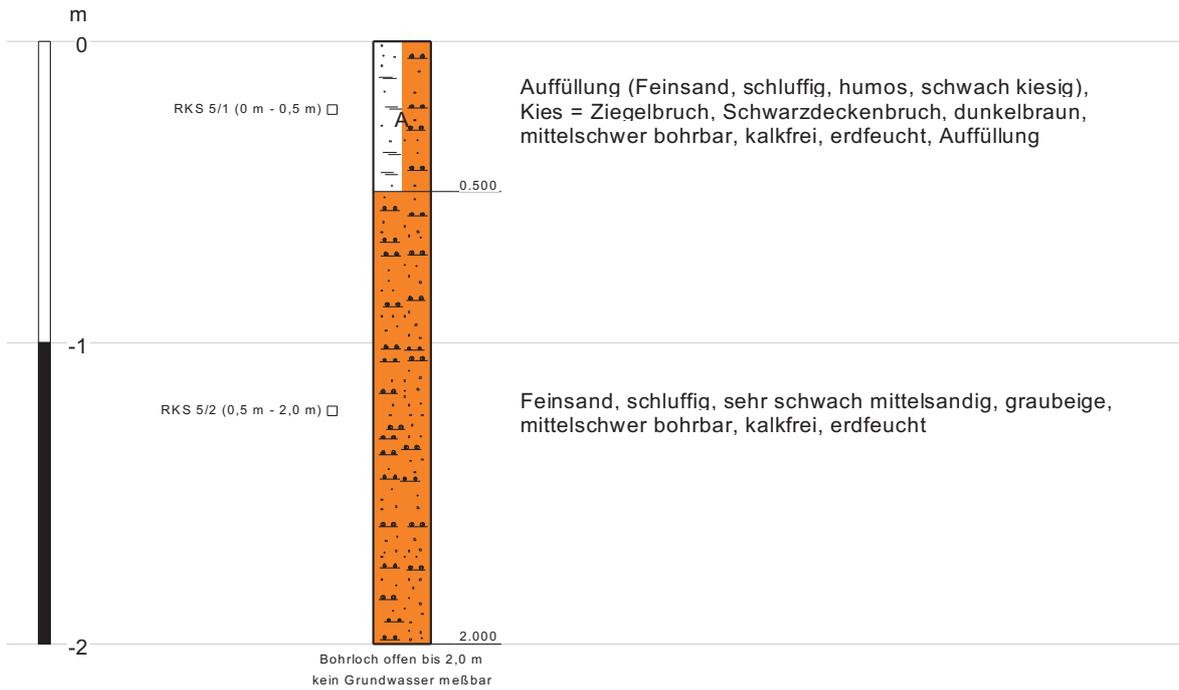
Maßstab: 1:25

Bezeichnung: RKS 4 Hofstelle Welschemeyer

Datum: 03.12.2014



RKS 5



Legende Bodenarten

- A Auffüllung
- Steine steinig
- Grobkies grobkiesig
- Mittelkies mittelkiesig
- Feinkies feinkiesig
- Grobsand grobsandig
- Mittelsand mittelsandig
- Feinsand feinsandig
- Schluff schluffig
- Ton tonig
- Torf torfig, humos
- Organik organisch

Legende Konsistenzen

- fest
- halbfest-fest
- halbfest
- steif-halbfest
- steif
- weich-steif
- weich
- breiig-weich
- breiig
- naß

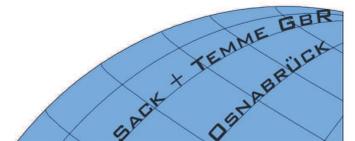
Projekt: Zeichnerische Darstellung der Bohrerergebnisse
Hofstellen Holsterfeld

Auftraggeber: Stadt Rheine
FB Finanzen, Wohn- und Grundstücksmanagement
Klosterstr. 14
48431 Rheine

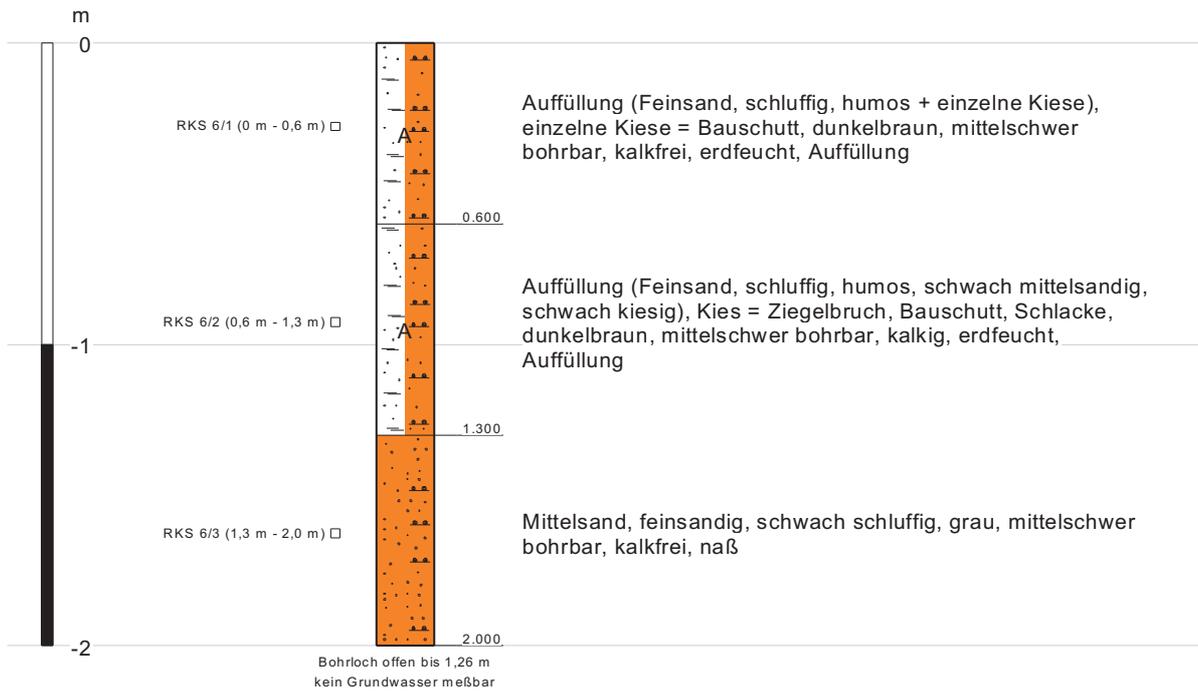
Anlage: 1.05
Bearbeiter: msv
Maßstab: 1:25

Bezeichnung: RKS 5 Hofstelle Welschemeyer

Datum: 03.12.2014



RKS 6



Legende Bodenarten

- A Auffüllung
- Steine steinig
- Grobkies grobkiesig
- Mittelkies mittelkiesig
- Feinkies feinkiesig
- Grobsand grobsandig
- Mittelsand mittelsandig
- Feinsand feinsandig
- Schluff schluffig
- Ton tonig
- Torf torfig, homos
- Organik organisch

Legende Konsistenzen

- fest
- halbfest-fest
- halbfest
- steif-halbfest
- steif
- weich-steif
- weich
- breiig-weich
- breiig
- naß

Projekt: Zeichnerische Darstellung der Bohrergergebnisse
Hofstellen Holsterfeld

Auftraggeber: Stadt Rheine
 FB Finanzen, Wohn- und Grundstücksmanagement
 Klosterstr. 14
 48431 Rheine

Anlage: 1.06

Bearbeiter: msv

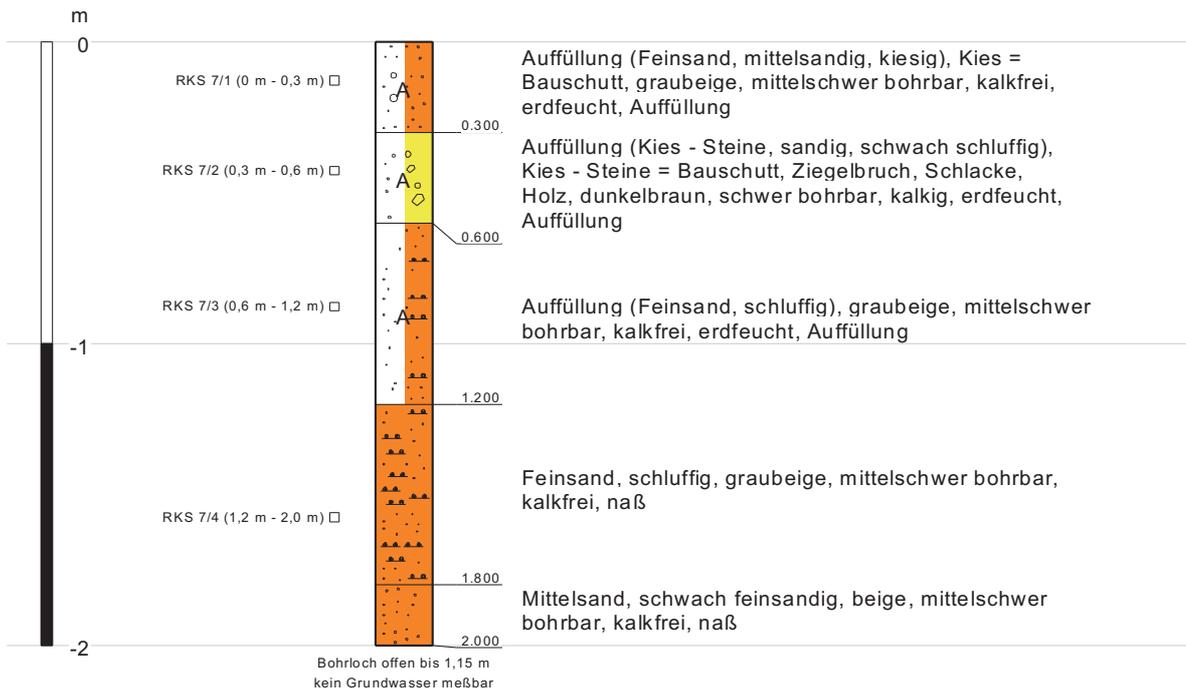
Maßstab: 1:25

Bezeichnung: RKS 6 Hofstelle Welschemeyer

Datum: 03.12.2014



RKS 7



Legende Bodenarten

- A Auffüllung
- Steine steinig
- Grobkies grobkiesig
- Mittelkies mittelkiesig
- Feinkies feinkiesig
- Grobsand grobsandig
- Mittelsand mittelsandig
- Feinsand feinsandig
- Schluff schluffig
- Ton tonig
- Torf torfig, homos
- Organik organisch

Legende Konsistenzen

- fest
- halbfest-fest
- halbfest
- steif-halbfest
- steif
- weich-steif
- weich
- breiig-weich
- breiig
- naß

Projekt: Zeichnerische Darstellung der Bohrergebnisse

Hofstellen Holsterfeld

Auftraggeber: Stadt Rheine
 FB Finanzen, Wohn- und Grundstücksmanagement
 Klosterstr. 14
 48431 Rheine

Anlage: 1.07

Bearbeiter: msv

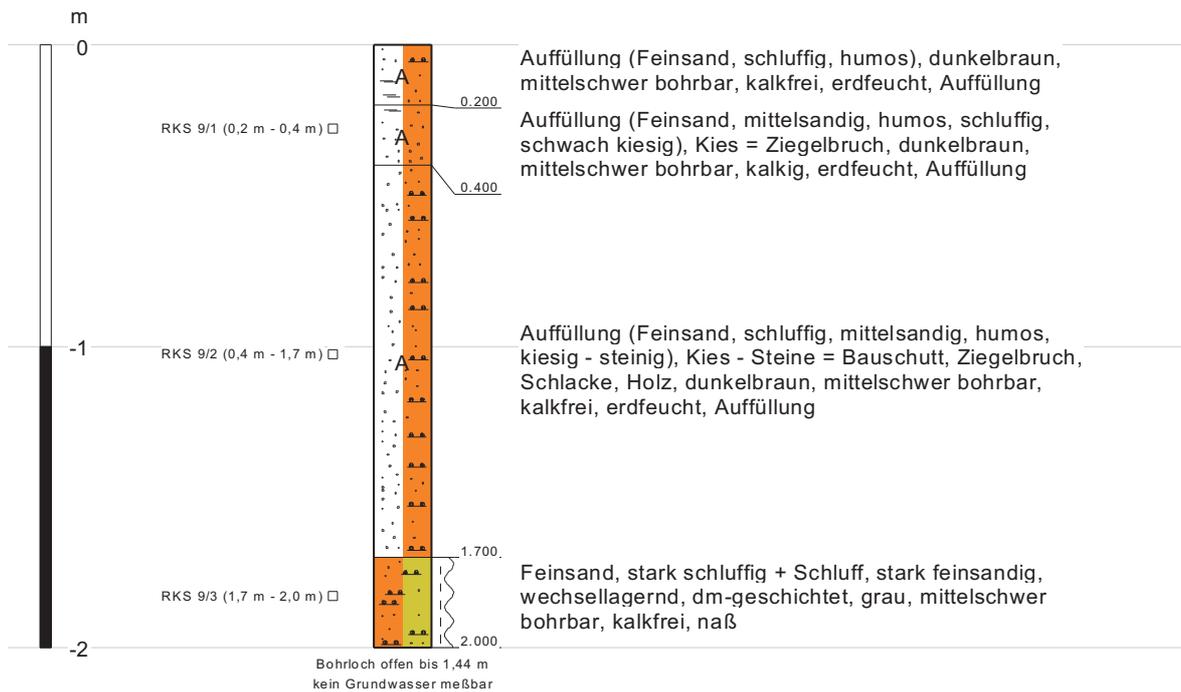
Maßstab: 1:25

Bezeichnung: RKS 7 Hofstelle Welschemeyer

Datum: 03.12.2014



RKS 9



Legende Bodenarten

- A Auffüllung
- Steine steinig
- Grobkies grobkiesig
- Mittelkies mittelkiesig
- Feinkies feinkiesig
- Grobsand grobsandig
- Mittelsand mittelsandig
- Feinsand feinsandig
- Schluff schluffig
- Ton tonig
- Torf torfig, homos
- Organisch organisch

Legende Konsistenzen

- fest
- halbfest-fest
- halbfest
- steif-halbfest
- steif
- weich-steif
- weich
- breiig-weich
- breiig
- naß

Projekt: Zeichnerische Darstellung der Bohrergergebnisse

Hofstellen Holsterfeld

Auftraggeber: Stadt Rheine
FB Finanzen, Wohn- und Grundstücksmanagement
Klosterstr. 14
48431 Rheine

Anlage: 1.09

Bearbeiter: msv

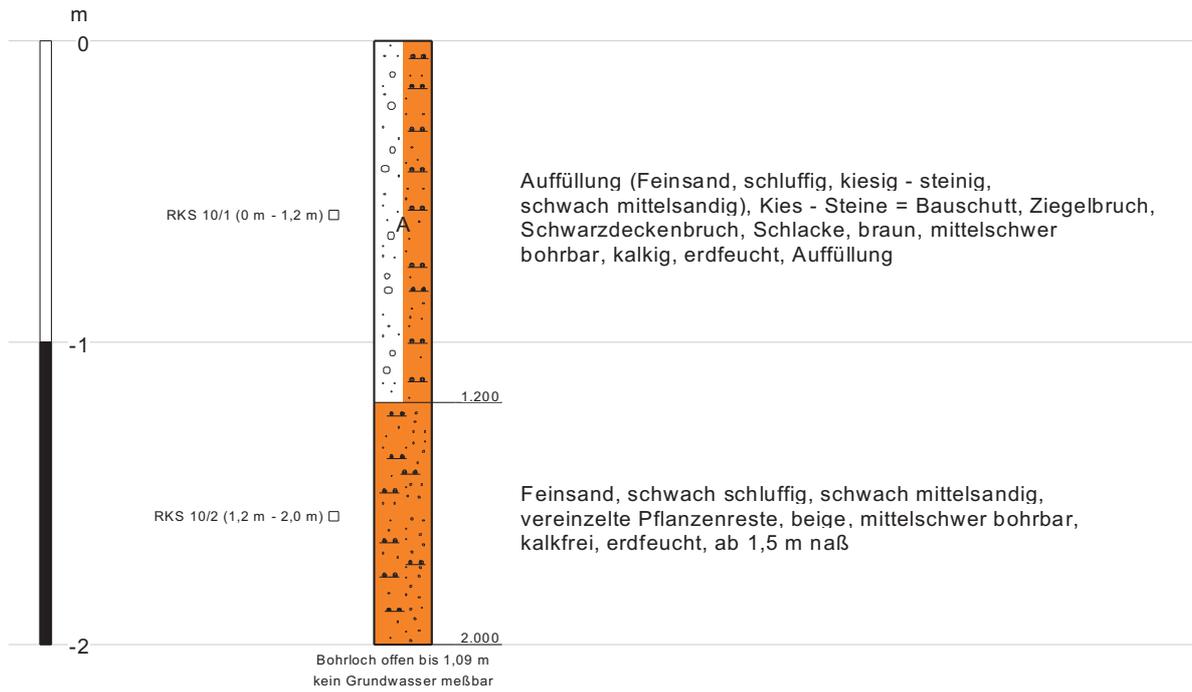
Maßstab: 1:25

Bezeichnung: RKS 9 Hofstelle Welschemeyer

Datum: 03.12.2014



RKS 10



Legende Bodenarten

- A Auffüllung
- Steine steinig
- Grobkies grobkiesig
- Mittelkies mittelkiesig
- Feinkies feinkiesig
- Grobsand grobsandig
- Mittelsand mittelsandig
- Feinsand feinsandig
- Schluff schluffig
- Ton tonig
- Torf torfig, homos
- Organik organisch

Legende Konsistenzen

- fest
- halfest-fest
- halffest
- steif
- steif-halfest
- steif
- weich-steif
- weich
- breiig-weich
- breiig
- naß

Projekt: Zeichnerische Darstellung der Bohrerergebnisse
Hofstellen Holsterfeld

Auftraggeber: Stadt Rheine
 FB Finanzen, Wohn- und Grundstücksmanagement
 Klosterstr. 14
 48431 Rheine

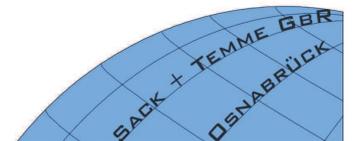
Anlage: 1.10

Bearbeiter: msv

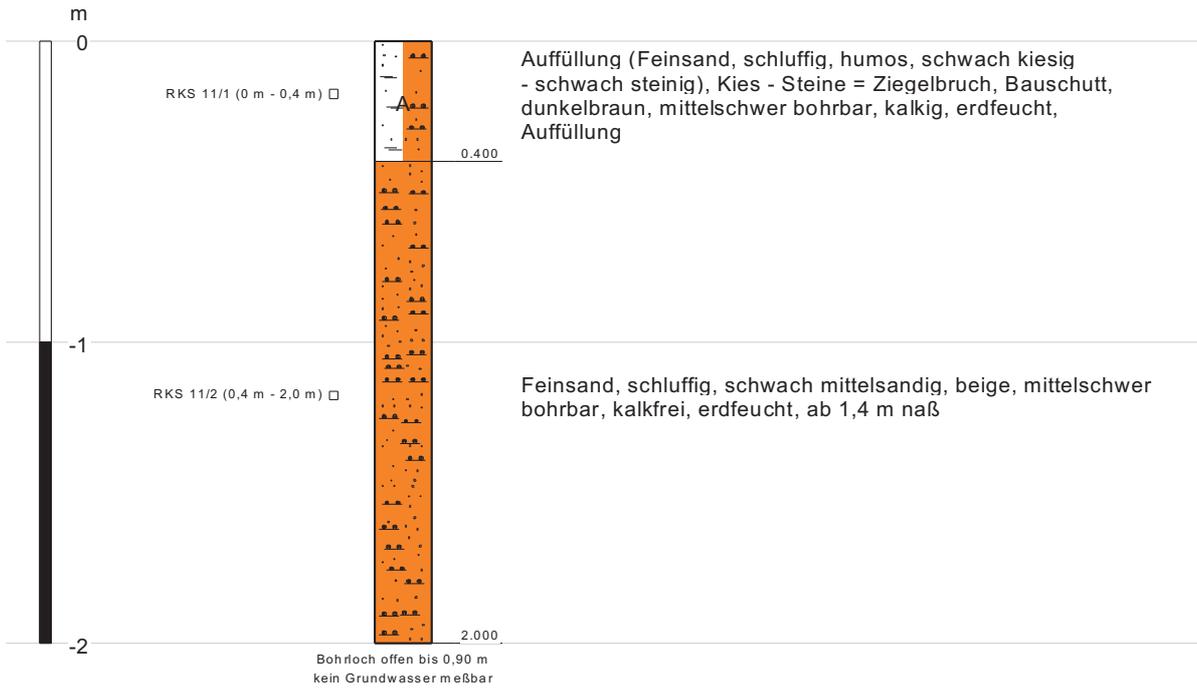
Maßstab: 1:25

Bezeichnung: RKS 10 Hofstelle Scheipers

Datum: 03.12.2014



RKS 11



Legende Bodenarten

- A Auffüllung
- Steine steinig
- Grobkies grobkiesig
- Mittelkies mittelkiesig
- Feinkies feinkiesig
- Grobsand grobsandig
- Mittelsand mittelsandig
- Feinsand feinsandig
- Schluff schluffig
- Ton tonig
- Torf torfig, homos
- Organik organisch

Legende Konsistenzen

- fest
- halbfest-fest
- halbfest
- steif-halbfest
- steif
- weich-steif
- weich
- breiig-weich
- breiig
- naß

Projekt: Zeichnerische Darstellung der Bohrerergebnisse
Hofstellen Holsterfeld

Auftraggeber: Stadt Rheine
 FB Finanzen, Wohn- und Grundstücksmanagement
 Klosterstr. 14
 48431 Rheine

Anlage: 1.11

Bearbeiter: msv

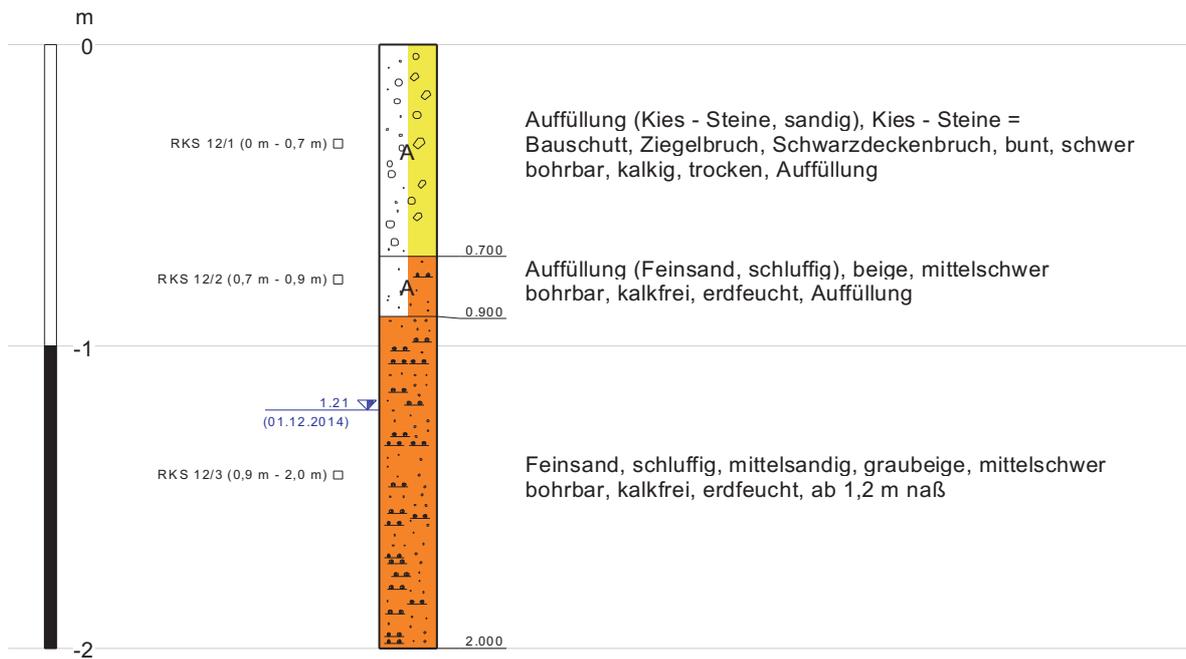
Maßstab: 1:25

Bezeichnung: RKS 11 Hofstelle Scheipers

Datum: 03.12.2014



RKS 12



Legende Bodenarten

- A Auffüllung
- Steine steinig
- Grobkies grobkiesig
- Mittlkies mittelkiesig
- Feinkies feinkiesig
- Grobsand grobsandig
- Mittelsand mittelsandig
- Feinsand feinsandig
- Schluff schluffig
- Ton tonig
- Torf torfig, homos
- Organik organisch

Legende Konsistenzen

- fest
- halbfest-fest
- halbfest
- steif-halbfest
- steif
- weich-steif
- weich
- breiig-weich
- breiig
- naß

Projekt: Zeichnerische Darstellung der Bohrerergebnisse
Hofstellen Holsterfeld

Auftraggeber: Stadt Rheine
FB Finanzen, Wohn- und Grundstücksmanagement
Klosterstr. 14
48431 Rheine

Anlage: 1.12

Bearbeiter: msv

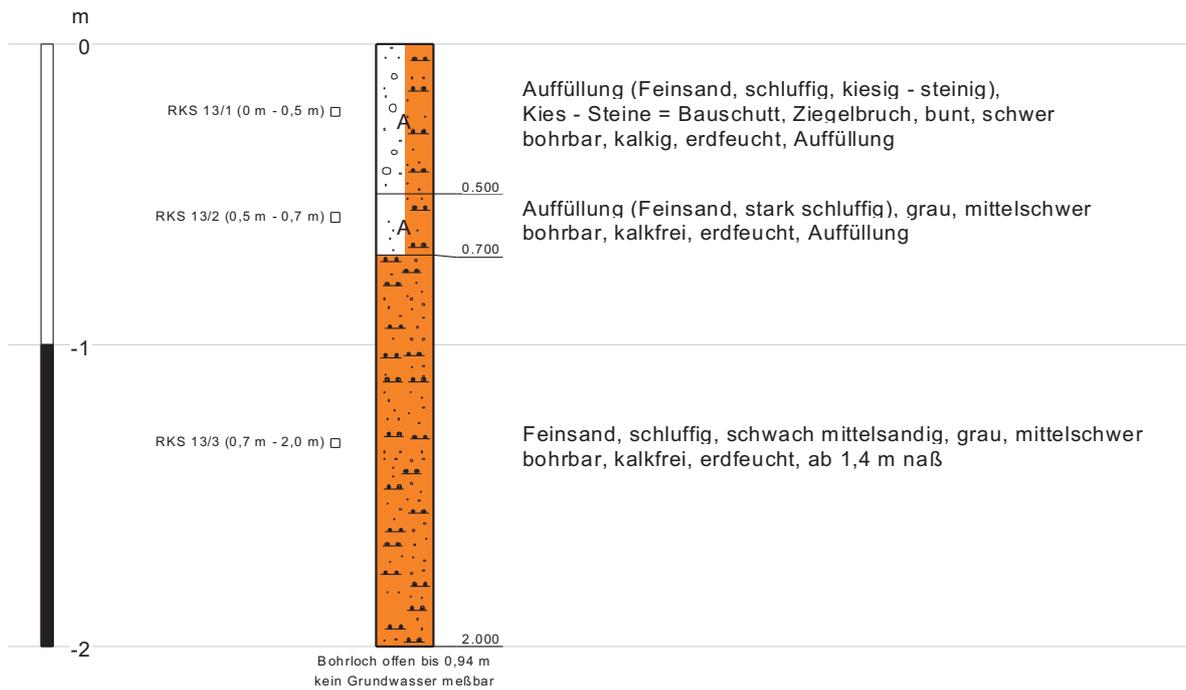
Maßstab: 1:25

Bezeichnung: RKS 12 Hofstelle Scheipers

Datum: 03.12.2014



RKS 13



Legende

Bodenarten

- Auffüllung
- Steine steinig
- Grobkies grobkiesig
- Mittlkies mittelkiesig
- Feinkies feinkiesig
- Grobsand grobsandig
- Mittelsand mittelsandig
- Feinsand feinsandig
- Schluff schluffig
- Ton tonig
- Torf torfig, homos
- Organik organisch

Legende

Konsistenzen

- fest
- halbfest-fest
- halbfest
- steif-halbfest
- steif
- weich-steif
- weich
- breiig-weich
- breiig
- naß

Projekt: Zeichnerische Darstellung der Bohrergergebnisse
Hofstellen Holsterfeld

Auftraggeber: Stadt Rheine
 FB Finanzen, Wohn- und Grundstücksmanagement
 Klosterstr. 14
 48431 Rheine

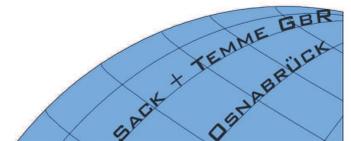
Anlage: 1.13

Bearbeiter: msv

Maßstab: 1:25

Bezeichnung: RKS 13 Hofstelle Scheipers

Datum: 03.12.2014



Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) · Vorgebirgsstrasse 20 · D-50389 Wesseling

Sack + Temme GbR

Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie

49084 Osnabrück

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 91433704
Prüfberichtsnummer: Nr. AR-14-AN-000988-01

Projektbezeichnung: Rheine, Holsterfeld

Probenumfang: 1 Probe
Probenart: Feststoff
Probeneingang: 04.12.2014
Prüfzeitraum: 04.12.2014 - 08.12.2014

Ihr Ansprechpartner: Dr Anette Gerull, Tel.: 02236 / 897-185

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Wesseling, den 08.12.2014



Hans-Jürgen Sprengard



Projekt: Rheine, Holsterfeld

Untersuchung nach LAGA Boden 1997

Parameter	Einheit	BG	Grenzwerte				Probenbezeichnung	MP RKS 6 - 9
			Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Labornummer	914120405
							Methode	

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	Ma.-%	0,1					EN 14346	90,0
pH-Wert			5,5 - 8	5,5 - 8	5 - 9		ISO 10390	7,9
EOX	mg/kg TS	1	1	3	10	15	DIN 38414-S17	< 1
KW C10-C40	mg/kg TS	40	100	300	500	1000	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	180
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	0,5	1	10	30	100	ISO 17380	< 0,5
Benzol	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd.	< 0,05
Toluol	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd.	< 0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd.	< 0,05
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd.	< 0,05
o-Xylol	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd.	< 0,05
Summe BTEX	mg/kg TS		< 1	1	3	5	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd.	(n. b.*)
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd.	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd.	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd.	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd.	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd.	< 0,05
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd.	< 0,05
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd.	< 0,05
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd.	< 0,05
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd.	< 0,05
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05					DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd.	< 0,05
Summe LHKW	mg/kg TS		< 1	1	3	5	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd.	(n. b.*)
Naphthalin	mg/kg TS	0,05		0,5	1		EN 15527 / ISO 18287	0,21
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05					EN 15527 / ISO 18287	0,71
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05					EN 15527 / ISO 18287	2,6
Fluoren	mg/kg TS	0,05					EN 15527 / ISO 18287	3,3
Phenanthren	mg/kg TS	0,05					EN 15527 / ISO 18287	22
Anthracen	mg/kg TS	0,05					EN 15527 / ISO 18287	4,6
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05					EN 15527 / ISO 18287	49
Pyren	mg/kg TS	0,05					EN 15527 / ISO 18287	36
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05					EN 15527 / ISO 18287	21
Chrysen	mg/kg TS	0,05					EN 15527 / ISO 18287	16
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,05					EN 15527 / ISO 18287	22
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,05					EN 15527 / ISO 18287	6,7
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05		0,5	1		EN 15527 / ISO 18287	14
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,05					EN 15527 / ISO 18287	9,0
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,05					EN 15527 / ISO 18287	2,1
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	0,05					EN 15527 / ISO 18287	7,9
Summe PAK	mg/kg TS		1	5	15	20	EN 15527 / ISO 18287	217

Wesseling, den 08.12.2014



Hans-Jürgen Sprengard

Projekt: Rheine, Holsterfeld

Untersuchung nach LAGA Boden 1997

Parameter	Einheit	BG	Grenzwerte				Probenbezeichnung	MP RKS 6 - 9
			Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Labornummer	914120405
							Methode	
PCB 28	mg/kg TS	0,01					DIN EN 15308 / DIN ISO 10382	< 0,01
PCB 52	mg/kg TS	0,01					DIN EN 15308 / DIN ISO 10382	< 0,01
PCB 101	mg/kg TS	0,01					DIN EN 15308 / DIN ISO 10382	< 0,01
PCB 138	mg/kg TS	0,01					DIN EN 15308 / DIN ISO 10382	< 0,01
PCB 153	mg/kg TS	0,01					DIN EN 15308 / DIN ISO 10382	< 0,01
PCB 180	mg/kg TS	0,01					DIN EN 15308 / DIN ISO 10382	< 0,01
Summe PCB	mg/kg TS		0,02	0,1	0,5	1	DIN EN 15308 / DIN ISO 10382	(n. b.*)

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	0,8	20	30	50	150	EN ISO 17294-2	3,3
Blei	mg/kg TS	2	100	200	300	1000	EN ISO 17294-2	15
Cadmium	mg/kg TS	0,2	0,6	1	3	10	EN ISO 17294-2	< 0,2
Chrom	mg/kg TS	1	50	100	200	600	EN ISO 17294-2	30
Kupfer	mg/kg TS	1	40	100	200	600	EN ISO 17294-2	11
Nickel	mg/kg TS	1	40	100	200	600	EN ISO 17294-2	22
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	0,3	1	3	10	EN ISO 16772/EN 1483	< 0,07
Thallium	mg/kg TS	0,2	0,5	1	3	10	EN ISO 17294-2	< 0,2
Zink	mg/kg TS	1	120	300	500	1500	EN ISO 17294-2	38

Bestimmung aus dem Eluat

pH-Wert			6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	DIN 38404-C5 / ISO 10523	9,2
Leitfähigkeit	µS/cm	1	500	500	1000	1500	EN 27888	200
Chlorid	mg/l	1	10	10	20	30	EN ISO 10304-1/-2	1,5
Sulfat	mg/l	1	50	50	100	150	EN ISO 10304-1/-2	30
Cyanide, gesamt	µg/l	5	< 10	10	50	150	EN ISO 14403	< 5
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	µg/l	10	< 10	10	50	100	EN ISO 14402	< 10
Arsen	µg/l	1	10	10	40	60	EN ISO 17294-2	6,4
Blei	µg/l	1	20	40	100	200	EN ISO 17294-2	< 1
Cadmium	µg/l	0,3	2	2	5	10	EN ISO 17294-2	< 0,3
Chrom	µg/l	1	15	30	75	150	EN ISO 17294-2	< 1
Kupfer	µg/l	5	50	50	150	300	EN ISO 17294-2	< 5
Nickel	µg/l	1	40	50	150	200	EN ISO 17294-2	1,1
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	0,2	1	2	EN 1483/EN ISO 12846	< 0,2
Thallium	µg/l	0,2	< 1	1	3	5	EN ISO 17294-2	< 0,2
Zink	µg/l	10	100	100	300	600	EN ISO 17294-2	< 10

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Grenzwerte:

EUROFINS UMWELT übernimmt für die Rechtsverbindlichkeit der zitierten Grenzwerte keine Gewähr.

Wesseling, den 08.12.2014



Hans-Jürgen Sprengard

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

Sack + Temme GbR
Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6**49084 Osnabrück**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01479584
Prüfberichtsnummer: Nr. 81280003

Projektnummer: Nr. 81280
Projektbezeichnung: Rheine Hofstellen, Holsterfeld
Probenumfang: 1 Probe
Probenart: Feststoff
Probeneingang: 17.12.2014
Prüfzeitraum: 17.12.2014 - 29.12.2014

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Wesseling, den 29.12.2014



Dr. Anette Gerull
Prüfleiterin
Tel.: 02236 / 897 185



Projekt: Rheine Hofstellen, Holsterfeld

			Probenbezeichnung	MP RKS 6-9
			Labornummer	014218971
Parameter	Einheit	BG	Methode	

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	89,7
Glühverlust	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15169	2,7
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 13137	0,8
lipophile Stoffe	Ma.-% OS	0,02	LAGA KW/04	0,2

Bestimmung aus dem Eluat

pH-Wert	ohne		DIN 38404-C5 / DIN EN ISO 10523	8,7
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	50	DIN EN 15216/DIN 38409-H1	130
Chlorid	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1	1
Sulfat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1	51
Fluorid	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1	< 2
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403	< 0,005
DOC	mg/l	1	DIN EN 1484	8,7
Phenolindex (wdf.)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402	< 0,010
Antimon	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,002
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,007
Barium	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,019
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	< 0,001
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2	< 0,0003
Chrom gesamt	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	< 0,001
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2	< 0,005
Molybdän	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,003
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,003
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN 1483/DIN EN ISO 12846	< 0,0002
Selen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,003
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2	0,02

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Labornummer: 014218971
Probenbezeichnung: MP RKS 6-9

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Probenahme erfolgte durch:	Auftraggeber'
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	nein
Separierung / Aussonderung von Stoffgruppen:	nein
Siebrückstand > 10 mm:	ja
Siebrückstand wurde auf < 10 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt:	ja
Probenteilung / Homogenisierung durch:	fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe (= vorbereitete Prüfprobe, Rückstellfrist 12 Monate):	1,6 kg

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) **)**

Nr.	DK 0	DK I, II, III	Rek.	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	x	x	x	Trockenmasse	< 5 mm	nein	nein	15 g
1.01	x	x		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	x	x		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	x			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	nein	nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	x		x	PAK/PCB	< 5 mm	nein	nein	12,5 g
2.03	x			MKW (C ₁₀ - C ₄₀)	< 5 mm	nein	nein	20 g
2.07	x	x		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	nein	20 g
2.08 - 2.14			x	Metalle, Königswasseraufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	x	x	x	Eluat	nein / < 10 mm	nein	nein	100 g
1.01/1.02 *)	x	x		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	x	x		AT4	< 10 mm	nein	nein	300 g
1.01/1.02 *)	x	x		GB21	< 10 mm	nein	nein	200 g
1.01/1.02 *)	x	x		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen

****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

Sack + Temme GbR
Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6**49084 Osnabrück**Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 01477258**
Prüfberichtsnummer: **Nr. 81280001**Projektnummer: **Nr. 81280**
Projektbezeichnung: **Rheine Hofstellen, Holsterfeld**
Probenumfang: **5 Proben**
Probenart: **Boden**
Probeneingang: **04.12.2014**
Prüfzeitraum: **04.12.2014 - 08.12.2014**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Wesseling, den 08.12.2014

Dr. rer. nat. M. Leyendecker
Prüfleiter
Tel.: 02236/ 897 344

Projekt: Rheine Hofstellen, Holsterfeld

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 5 (0-0,5m)	RKS 10 (0-1,2m)	RKS 11 (0-0,4m)
			Labornummer	014209868	014209869	014209870
			Methode			

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS 5 (0-0,5m)	RKS 10 (0-1,2m)	RKS 11 (0-0,4m)
Trockenmasse	%	0,1	DIN EN 14346	85,7	93,0	82,3
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	0,1	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	0,07	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	0,4	< 0,05
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	0,3	< 0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,1	3,4	0,1
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,09	3,0	0,1
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,06	2,3	0,09
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,06	1,9	0,08
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,1	3,1	0,2
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	1,0	< 0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,06	1,9	0,09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	1,4	0,08
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	0,3	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,06	1,4	0,10
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet	0,53	20,6	0,84

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS 5 (0-0,5m)	RKS 10 (0-1,2m)	RKS 11 (0-0,4m)
Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	-	3,3	3,1
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	-	30	23
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	-	< 0,2	0,2
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	10	18
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	10	7
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	7	5
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	-	0,10	< 0,07
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	63	33

Projekt: Rheine Hofstellen, Holsterfeld

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 12 (0-0,7m)	RKS 13 (0-0,5m)
			Labornummer	014209871	014209872
			Methode		

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS 12 (0-0,7m)	RKS 13 (0-0,5m)
Trockenmasse	%	0,1	DIN EN 14346	92,1	87,5
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,06	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	0,07
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,3	0,1
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,08	0,1
Fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,3	0,7
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,3	0,5
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,1	0,5
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,1	0,4
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,2	0,7
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,07	0,2
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,1	0,4
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,1	0,3
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	0,08
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,1	0,3
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet	1,81	4,35

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Parameter	Einheit	BG	Methode	RKS 12 (0-0,7m)	RKS 13 (0-0,5m)
Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	-	3,8
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	-	46
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	-	< 0,2
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	12
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	7
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	8
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	-	< 0,07
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	98

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

Sack + Temme GbR
Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6**49084 Osnabrück**Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 01477261**
Prüfberichtsnummer: **Nr. 81280002**Projektnummer: **Nr. 81280**
Projektbezeichnung: **Rheine Hofstellen, Holsterfeld**
Probenumfang: **1 Probe**
Probenart: **Feststoff**
Probenahmezeitraum: **01.12.2014**
Probeneingang: **04.12.2014**
Prüfzeitraum: **04.12.2014 - 08.12.2014**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Wesseling, den 08.12.2014

Dr. rer. nat. M. Leyendecker
Prüfleiter
Tel.: 02236/ 897 344

Projekt: Rheine Hofstellen, Holsterfeld

			Probenbezeichnung	Asphalt Welschemeyer
			Probenahmedatum	01.12.2014
			Labornummer	014209877
Parameter	Einheit	BG	Methode	

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Naphthalin	mg/kg OS	0,5	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	120
Acenaphthylen	mg/kg OS	0,5	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	7,2
Acenaphthen	mg/kg OS	0,5	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	120
Fluoren	mg/kg OS	0,5	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	220
Phenanthren	mg/kg OS	0,5	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	1000
Anthracen	mg/kg OS	0,5	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	130
Fluoranthren	mg/kg OS	0,5	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	890
Pyren	mg/kg OS	0,5	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	560
Benz(a)anthracen	mg/kg OS	0,5	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	330
Chrysen	mg/kg OS	0,5	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	230
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg OS	0,5	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	260
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg OS	0,5	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	98
Benzo(a)pyren	mg/kg OS	0,5	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	170
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg OS	0,5	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	100
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg OS	0,5	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	28
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg OS	0,5	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	96
Summe PAK (EPA)	mg/kg OS		berechnet	4360