



INGENIEURBÜRO FÜR  
GRUNDBAU, BODENMECHANIK UND  
UMWELTTECHNIK GMBH

Felsmechanik · Hydrogeologie  
Deponietechnik · Altlastbewertung  
Erdstatik · Planung · Ausschreibung  
Erdbaulaboratorium

**25. Juli 2017**

**hpt/cs-ak**  16070g01.doc

**Projekt-Nr. 16.070**

**Bearbeiter:**  
**Dipl.-Ing. P. Haupt**

***Bebauungsplan Kuhlerkamp  
- Baugrundvoruntersuchung -***

---

**Auftraggeber:**

HEG Hagener Erschließungs- und  
Entwicklungsgesellschaft mbH  
c/o Wirtschaftsbetrieb Hagen AöR  
Eilperstraße 132

58091 Hagen

Agetexstraße 6  
45549 Sprockhövel-Haßlinghausen  
Telefon (0 23 39) 91 94 - 0  
Telefax (0 23 39) 91 94 99  
e-mail: 99@halbach-lange.de  
Amtsgericht Essen HRB 15302

## *INHALTSVERZEICHNIS*

---

	Seite	
<b>1</b>	<b>VORBEMERKUNG</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>UNTERSUCHUNGSPROGRAMM</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>CHEMISCHE ANALYSEN</b>	<b>7</b>
4.1	Einbauklassen nach LAGA, Deponieklassen	7
4.2	Abgrenzung der EOX-Gehalte	10
<b>5</b>	<b>SCHLUSSBEMERKUNG</b>	<b>11</b>

## **1 VORBEMERKUNG**

Die Hagener Erschließungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH (HEG) stellt den Bebauungsplan Kuhlerkamp für eine Wohnbebauung auf. Vorgesehen sind neue Kanaltrassen und Erschließungsstraßen für die geplante Bebauung sowie ein Regenrückhaltebecken (RRB) mit „Ablauf“. Das Gelände wird derzeit überwiegend als Wiesen- und Weidefläche für Pferde genutzt. Außerdem befindet sich ein mit Sand ausgebildeter Reitplatz sowie ein Lager- und Abstellplatz (für z.B. Wohnwagen) im Bereich des Plangebietes. Etwa von Nordost nach Südwest verläuft ein geschotterter Weg, der die Dorotheenstraße mit der Obere Spiekerstraße verbindet.

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse ist das Ingenieurbüro Halbach + Lange mit der Durchführung einer Baugrundvoruntersuchung beauftragt worden. Dazu sollten Rammkern- sowie Rammsondierungen ausgeführt werden. Für die Beurteilung der Wiederverwertbarkeit bzw. Deponierung anfallender Aushubmaterialien sind chemische Untersuchungen durchgeführt worden. Die Analytik erfolgte durch das Hygiene-Institut des Ruhrgebiets, Gelsenkirchen.

Die durchzuführenden Feldversuche wurden in einer gemeinsamen Besprechung mit den zuständigen Bearbeitern der HEG/WBH am 17.08.2016 abgestimmt und festgelegt. Die Einweisung der Sondiermannschaft erfolgte im Zuge eines Ortstermins am 05.10.2016. Mit den Aufschlussarbeiten ist noch am selben Tag begonnen worden. Weitere Sondierungen sind am 06. und 10.10. sowie am 06.12.2016 zur Ausführung gekommen. Die Untersuchungsergebnisse sind dem Bearbeiter der HEG sukzessive per E-mail übersandt sowie telefonisch vorgestellt und erörtert worden.

## **2      *UNTERSUCHUNGSPROGRAMM***

Zur Erkundung der oberflächennahen Schichtenfolge sind zunächst dreizehn Rammkernsondierungen (RKS) bis in Teufen von max. 6,4 m unter Gelände niedergebracht worden. Parallel zu fünf Sondierpunkten wurden noch mittelschwere bzw. schwere Rammsondierungen (MR bzw. SR) nach DIN 4094 angesetzt, um die Festigkeit und Lagerungsart beurteilen zu können. Für die lage- und höhenmäßige Einmessung der Sondierstellen ist seitens der HEG das Vermessungsbüro Kösters, Hagen, eingeschaltet worden.

Nach Vorlage der ersten chemischen Analyseergebnisse wurden im Bereich des Reitplatzes ergänzend noch acht weitere Rammkernsondierungen (RKS I bis VIII, max. Tiefe 1 m) zur Gewinnung von weiteren Bodenproben für eine Ab- bzw. Eingrenzung der Befunde ausgeführt. Darauf wird in Kapitel 4.2 noch näher eingegangen.

Die Lage der Aufschlusspunkte geht aus dem Lageplan in der Anlage 1.1 sowie der Lageskizze der Anlage 1.2 (Zusatzpunkte Bereich Reitplatz) hervor. Die Ergebnisse der Sondierungen sind in Form von Schichtprofilen nach DIN 4023 sowie Rammdiagrammen in Baugrundschnitten (Querschnitt A-A bis E-E) in den Anlagen 2.1 und 2.2 sowie der Anlage 2.3 (Bereich Reitplatz) aufgetragen. Die gewählte Schnittführung ist im Lageplan der Anlage 1.1 dargestellt.

## **3      *UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE***

Wie die Auftragungen in den Anlagen 2.1 und 2.2 zeigen, sind mit Ausnahme der Aufschlussstellen 1, 9 und 12 zunächst aufgefüllte bzw. umgelagerte Materialien aufgeschlossen worden. Dabei wurde unter einer Grasnarbe verbreitet ein Oberboden bis in eine Tiefe von max. 0,55 m unter Gelände (RKS 3) erbohrt. Am Punkt 6, der im Bereich des Reitplatzes angesetzt worden ist, ist zunächst ein schwach schluffiger Feinsand in einer Mächtigkeit von 10 cm festgestellt worden.

An den Sondierpunkten 4 bis 8 und 13 wurden in der weiteren Schichtenfolge noch aufgefüllte Schluffe sowie verlehmtete Felsschuttlagen aufgeschlossen, die zum Teil mit Fremd Beimengungen (Asche-, Schlacke- und Bauschuttresten) durchsetzt waren. Die Untergrenze der vorbeschriebenen Auffüllungen liegt in einer Tiefe zwischen 0,4 m (RKS 10) und max. 1,05 m (RKS 5). Am Sondierpunkt 5 konnten die Auffüllungen erst nach einem zweimaligen Umsetzen des Sondiergestänges durchstoßen werden. Dort sind wahrscheinlich grobstückigere Partien angetroffen worden.

An den Aufschlusstellen 2 und 3 ist unter dem Oberboden ein unterschiedlich stark verlehmtetes Gemenge aus Schlacken, Aschen, Bauschutt und Felsschutt festgestellt worden. Dieses reicht am Punkt 2 bis in eine Tiefe von 0,8 m unter Gelände, am Punkt 3 sogar bis 4,3 m unter OK Gelände. Dort sind im Tiefenbereich von 1,2 m bis 4,3 m unter Ansatzpunkt Kernverluste aufgetreten. Eine Erklärung für diese deutlich größere Auffüllmächtigkeit konnte bisher nicht gefunden werden.

An den Sondierpunkten 1, 9 und 12 steht unter einer Grasnarbe zunächst ein gewachsener Oberboden bis max. 0,3 m (RKS 1) an. Darunter bzw. an den übrigen Aufschlusstellen unter den oben genannten Auffüllungen sind bis zu den jeweiligen Endteufen noch die gewachsenen Böden aufgeschlossen worden. Mit Ausnahme der Punkte 6 bis 8 handelt sich dabei zunächst um Schluffe mit wechselnden Anteilen an tonigen, sandigen sowie kiesigen Beimengungen. Am Punkt 3 wurden im Tiefenbereich von 4,3 m bis 6,25 m unter Gelände auch organische sowie torfige Beimengungen festgestellt. Ab einer Tiefe von 0,45 m (RKS 6) bis max. 6,25 m (RKS 3) beginnt dann die Verwitterungszone des Grundgebirges. Diese wird von unterschiedlich stark verwitterten Ton- und Sandsteinen mit festen Stücken gebildet. Insgesamt liegt zunächst noch der Charakter eines Lockergesteins (verlehmteter Felsschutt) vor. Alle Sondierungen mussten aufgrund zu hoher Eindringwiderstände in Teufen zwischen 0,95 m (RKS 12) und max. 6,4 m (RKS 3) abgebrochen werden.

Bei den parallel zu den Rammkernsondierungen 4, 6, 9 und 10 angesetzten Rammsondierungen wurden im Bereich der aufgefüllten und der feinkörnigen Materialien verbreitet Schlagzahlen von  $N_{10} \sim 10$  ermittelt. Mit dem Erreichen der verwitterten Gebirgszonen tritt dann ein rascher bzw. sprunghafter Anstieg der Werte ein. Die Sondierungen 4, 6 und 9 mussten bei Werten von  $N_{10} > 100$  aufgrund zu hoher Eindringwiderstände in einer Tiefe zwischen 1,1 m (SR 9) und max. 2,1 m (MR 4) abgebrochen werden. Es ist davon auszugehen, dass unterhalb dieser Endteufen der feste bis harte Gebirgshorizont beginnt. Am Sondierpunkt 10 ist einer Tiefe von 1,3 m unter GOK ein rascher Rückgang der Schlagzahlen von  $N_{10} = 41$  auf Werte von  $N_{10} < 10$  eingetreten. Im Bereich der Endteufe bei 4,0 m unter Gelände erreichen die Eindringwiderstände wieder eine Größenordnung von  $N_{10} \sim 20$ . Dort stehen wahrscheinlich stärker verwitterte und klüftigere Gebirgszonen an.

Am Aufschlusspunkt 3 wurden bis in eine Tiefe von 0,3 m unter Gelände zunächst sehr hohe Eindringwiderstände mit  $N_{10} > 30$  festgestellt. Darunter tritt dann ein rascher Abfall der Werte ein. Im Bereich der aufgefüllten Zone sowie den darunter anstehenden feinkörnigen Böden liegen die gemessenen Werte verbreitet bei  $N_{10} < 5$ . Es ist davon auszugehen, dass die festgestellten Auffüllungen nicht qualifiziert lagenweise eingebaut worden sind. Mit dem Erreichen der Verwitterungszone des Grundgebirges tritt ein sprunghafter Anstieg der Eindringwiderstände ein, so dass auch diese Sondierung in einer Tiefe von 6,4 m unter Gelände bei einem Wert  $N_{10} > 100$  abgebrochen werden musste.

Wie bereits beschrieben, sind nach der Vorlage der ersten chemischen Befunde ergänzend noch acht weitere Rammkernsondierungen im Bereich des Reitplatzes ausgeführt worden. Die Sondierstellen I bis IV sind dabei innerhalb der eingesandeten Fläche, die Punkte V bis VIII weiter außerhalb angesetzt worden (s. auch Anlage 1.2). Die Sondierungen sind ausgeführt worden, um zusätzliche Bodenproben für weitere chemische Analysen zu erlangen. Einzelheiten zu der angetroffen-

nen Schichtenfolge sowie den Probenahmen können den Auftragungen in der Anlage 2.3 entnommen werden.

Im Zuge der Sondierarbeiten wurden nur an den Aufschlusstellen 2 und 3 örtliche Vernässungszonen angetroffen. Außerdem sind am Punkt 3 im Tiefbereich von 3,5 m bis 4,3 m unter GOK innerhalb der Auffüllungen Hinweise auf eine örtliche Wasserführung festgestellt worden.

Nähere Einzelheiten zu den Sondierergebnissen können den Auftragungen in den Anlagen 2.1 bis 2.3 entnommen werden.

## **4 CHEMISCHE ANALYSEN**

### **4.1 Einbauklassen nach LAGA, Deponieklassen**

Von den aufgeschlossenen Auffüllungen sowie den gewachsenen Böden sind insgesamt drei Mischproben gebildet worden. Die erfassten Einzelproben sind in dem nachfolgenden Mischplan zusammengestellt.

Tabelle 1: Mischplan

<b>MP 1</b>	Auffüllungen (Schlacke, Asche, Bau- und Felsschutt, etc)		
	RKS 2	0,10 - 0,80 m	P2
	RKS 3	0,55 - 4,30 m	P3-P5
<b>MP 2</b>	Auffüllungen (Schluffe, Felsschutt, etc)		
	RKS 4	0,10 - 0,85 m	P2
	RKS 5	0,20 - 1,05 m	P3
	RKS 6	0,10 - 0,45 m	P2
	RKS 7	0,10 - 0,80 m	P2
	RKS 8	0,10 - 0,75 m	P2
	RKS 13	0,20 - 0,45 m	P3
<b>MP 3</b>	Gewachsene Materialien		
	RKS 1	0,35 - 1,15 m	P3
	RKS 2	0,80 - 2,75 m	P3+P4
	RKS 3	4,30 - 6,25 m	P6+P7
	RKS 4	0,85 - 1,90 m	P3+P4
	RKS 5	1,05 - 2,60 m	P4+P5
	RKS 6	0,45 - 0,95 m	P3
	RKS 7	0,80 - 2,05 m	P3
	RKS 8	0,75 - 1,50 m	P3
	RKS 9	0,25 - 0,95 m	P3
	RKS 10	0,80 - 1,50 m	P4
	RKS 11	0,45 - 2,30 m	P3+P4
	RKS 12	0,15 - 0,95 m	P3+P4
RKS 13	0,45 - 1,20 m	P4+P5	

Für die Mischproben wurde eine Untersuchung gemäß der Parameterlisten der LAGA Richtlinie Nr. 20, Stand 2003 und 2004, vorgegeben. Ergänzend sind für die aufgefüllten Materialien (MP 1 und MP 2) noch die Parameter der Deponieverordnung (DepV) voranlasst worden. Da die TOC-Werte bei den Mischproben MP 1 und MP 2 erhöht waren, wurde zusätzlich noch der Brennwert und der AT<sub>4</sub>-Wert bestimmt, um die Sonderregelungen der DepV in Anspruch nehmen zu können.

Die Analysedaten gehen aus den Anlagen 3.1 bis 3.16 hervor. Nach den Ergebnissen ergeben sich folgende Einbau- und Deponieklassen:

Tabelle 2: Einbauklassen nach LAGA, Deponieklassen nach DepV

Mischprobe	Einbauklasse		Deponieklasse	
	LAGA 2003 Boden	RCL-Material		LAGA 2004 Boden
MP 1	Z 2	Z 2	> Z 2	DK I
MP 2	> Z 2 (EOX)	> Z 2 (EOX)	> Z 2 (EOX)	DK 0
MP 3	Z 0	Z 0	Z 0 Lehm/Schluff*	-

\* Einstufung unter Voraussetzung : C/N-Verhältnis > 25

Nach der LAGA Definition für Boden dürfen nur maximal 10 % Fremd Beimengungen enthalten sein. Dies wird im vorliegenden Fall zumindest für die Materialien der Mischprobe MP 1 nicht erfüllt, so dass generell die Materialzusammensetzung entsprechend zu berücksichtigen ist.

Die Materialien der MP 1 und MP 2 (Proben mit erhöhtem TOC-Gehalt) können nur mit Zustimmung der zuständigen Behörde auf eine Deponie der Klasse DK I bzw. DK 0 verbracht werden. Dies muss z.B. in der Ausschreibung explizit erwähnt werden.

Speziell hinzuweisen ist auf den festgestellten erhöhten EOX-Wert (Extrahierbare Organische Halogenverbindungen) mit 21 mg/kg im Feststoff bei der Mischprobe MP 2, der relevant ist für die Einstufung in die LAGA Klassen > Z 2. Da es für den Befund zunächst keine plausible Erklärung gab, wurde vereinbart, weitere Analysen zu veranlassen, um ggf. eine entsprechende Ab- bzw. Eingrenzung zu erzielen. Darauf wird in dem nachfolgenden Kapitel 4.2 näher eingegangen.

## **4.2 Abgrenzung der EOX-Gehalte**

Zunächst sind die in der Mischprobe MP 2 erfassten Einzelproben jeweils separat auf den Parameter EOX im Feststoff untersucht worden. Die Ergebnisse sind in der Anlage 4.1 zusammengestellt. Wie dort zu ersehen ist, wurde bei der Einzelprobe P 2 der RKS 6 (Tiefenbereich 0,10 m bis 0,45 m) ein sehr hoher Befund mit 160 mg/kg festgestellt. Bei allen anderen Einzelproben liegt das Analyseergebnis dagegen unterhalb der Bestimmungsgrenze bei < 1,0 mg/kg. Mit diesem Ergebnis war sicher, dass im Bereich der RKS 6 in dem vorgenannten Tiefenbereich eine hohe Konzentration der Halogenverbindungen vorlag.

Nach den Erörterungen mit dem zuständigen Bearbeiter des Hygiene-Instituts, Gelsenkirchen, sind extrahierbare organische Halogenverbindungen z.B. in Pestiziden vorhanden. Der relevante Aufschlusspunkt 6 liegt im Bereich des bestehenden, eingesandeten Reitplatzes. Es ist denkbar, dass für den Bereich des Platzes derartige Mittel zum Einsatz gekommen sind, um einen Bewuchs dort zu verhindern.

Zur Gewinnung weiterer Proben sind dann die Rammkernsondierungen I bis VIII ausgeführt worden. Die Punkte I bis IV liegen innerhalb des mit Sand abgedeckten Reitplatzes, die Punkte V bis VIII unmittelbar außerhalb der Reitplatzbegrenzung. Für die weitere Analytik sind jeweils die Proben-Nr. P2 der Sondierungen ausgewählt und auf den Parameter EOX im Feststoff untersucht worden. Dabei sind die Einzelproben der RKS V bis VIII zunächst in der Mischprobe MP 4 zusammengefasst worden. Nach Vorlage der Untersuchungsergebnisse wurden jedoch auch diese Einzelproben nochmals separat untersucht. Die verwendeten Einzelproben sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt:

Tabelle 3: Verwendete Einzelproben für die EOX-Analytik

Auffüllungen, gewachsene Böden		
RKS I	0,10 - 0,30 m	P2
RKS II	0,10 - 0,20 m	P2
RKS III	0,10 - 0,60 m	P2
RKS IV	0,10 - 0,45 m	P2
RKS V*	0,05 - 0,40 m	P2
RKS VI*	0,05 - 0,45 m	P2
RKS VII*	0,20 - 1,00 m	P2
RKS VIII*	0,05 - 0,35 m	P2

\* zunächst Proben der MP 4

Die Befunde der ergänzenden Analysen sind in den Anlagen 4.2 und 4.3 zusammengestellt. Wie zu ersehen ist, wurde nur am Punkt IV ein deutlich erhöhter EOX-Wert mit 75 mg/kg ermittelt. Die übrigen Ergebnisse liegen in einer Größenordnung von < 10 mg/kg bzw. unterhalb der Nachweisgrenze.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass nur an den Untersuchungsstellen der RKS 6 sowie der RKS IV im Tiefenbereich bis ca. 0,45 m unter Gelände deutlich erhöhte EOX-Konzentration ermittelt wurden.

## **5 SCHLUSSBEMERKUNG**

Mit Ausnahme der Aufschlussstelle 3 sind insgesamt nur geringmächtige Auffüllungen / gewachsene Schluffe angetroffen worden. Die Verwitterungszone des Grundgebirges wurde bereits in einer Tiefe zwischen ca. 0,5 m (RKS 6) und max. 1,9 m (RKS 5) erreicht. Dort würden für die geplanten Maßnahmen (neue Kanalt-rassen und Bebauung) günstige Verhältnisse für eine Auflagerung der Rohr- querschnitte sowie eine Gründung vorliegen.

Am Aufschlusspunkt 3 dagegen wurden tieferreichende Auffüllungen bis ca. 4,3 m unter Gelände festgestellt. Eine Erklärung dafür konnte bisher nicht gefunden werden. In Abstimmung auf die geplante spätere Nutzung müssten in diesem Bereich zusätzliche Maßnahmen (z.B. Bodenverbesserung, Bodenaustausch etc.), ggf. auch noch für die gewachsenen feinkörnigen Böden, eingeplant werden. Zur Abgrenzung sollten noch weitere Erkundungen (Sondierungen, Baggerschürfe etc.) vorgesehen werden.

Für die Beurteilung der Wiederverwertbarkeit bzw. Deponierung anfallender Aus-hubmaterialien sind chemische Untersuchungen durchgeführt worden. Mit Ausnahme der Befunde im Bereich des bestehenden Reitplatzes sind dabei keine besonderen Auffälligkeiten festgestellt worden. Nach den gemeinsamen Erörterungen sollen die Böden mit den erhöhten EOX-Werten vorlaufend separat ausgebaut und ordnungsgemäß entsorgt werden. Danach resultieren für die übrigen Erdarbeiten im Hinblick auf eine Verwertung / Deponierung keine besonderen Aspekte.

Es ist darauf hinzuweisen, dass speziell die feinkörnigen Böden (Schluffe) für eine bautechnische Wiederverwertung nicht bzw. nur bedingt geeignet sind, da sie sehr wasser- und bewegungsempfindlich sind. Zur Stabilisierung können zusätzliche Maßnahmen (z.B. Kalkzugabe) notwendig sein. Dies muss auch im Hinblick auf die generelle Baudurchführung noch näher betrachtet werden.

Halbach + Lange Ingenieurbüro



(Halbach)

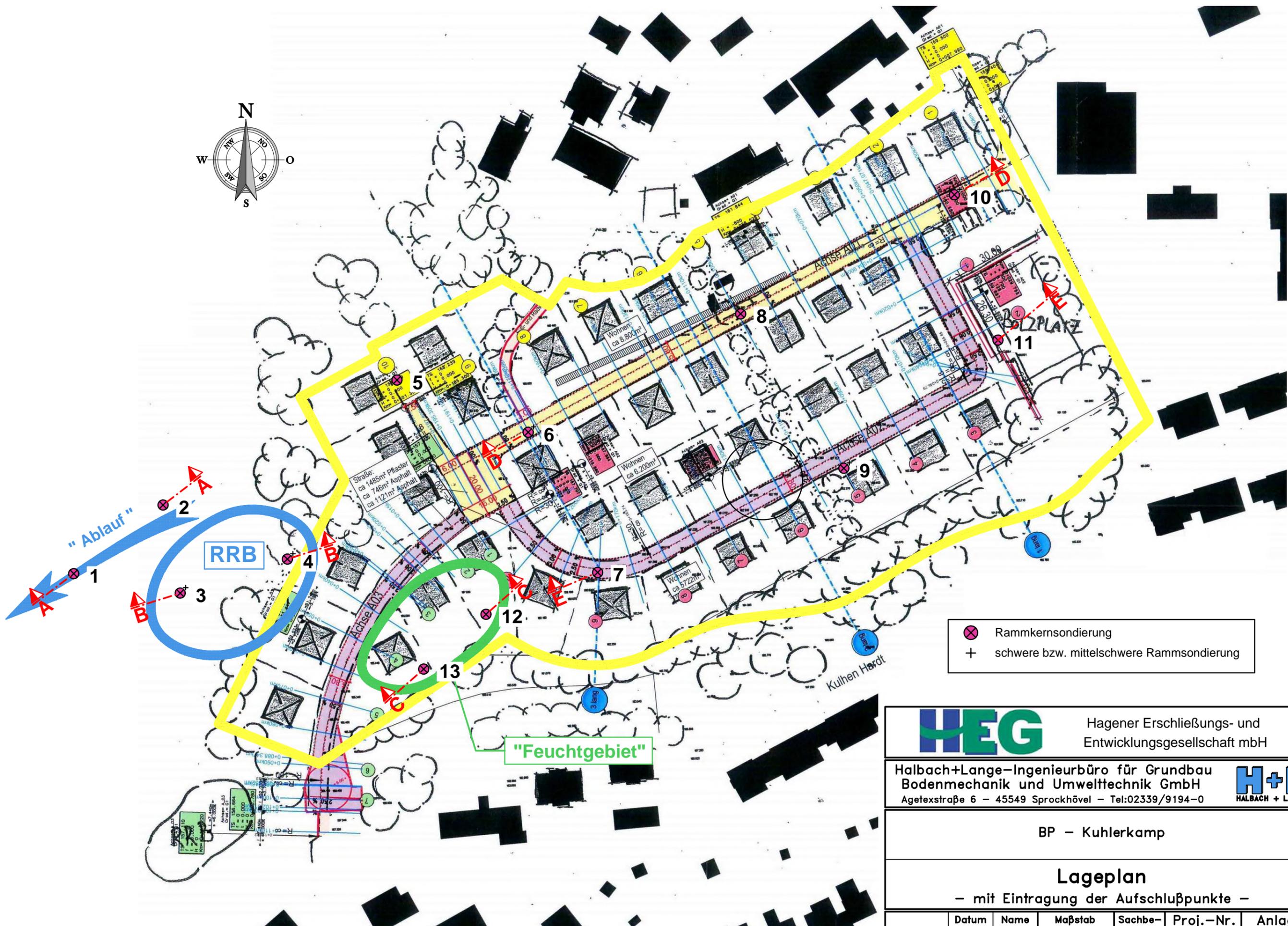
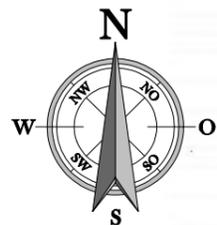
Sachbearbeiter



(Haupt)

#### Anlagen

Verteiler: HEG Hagener Erschließungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH,  
3-fach + 1 digital (pdf)



-  Rammkernsondierung
-  schwere bzw. mittelschwere Rammsondierung



Hagener Erschließungs- und  
Entwicklungsgesellschaft mbH

---

**Halbach+Lange** – Ingenieurbüro für Grundbau  
Bodenmechanik und Umwelttechnik GmbH  
Agetexstraße 6 – 45549 Sprockhövel – Tel:02339/9194-0



---

BP – Kuhlerkamp

---

**Lageplan**  
– mit Eintragung der Aufschlußpunkte –

	Datum	Name	Maßstab	Sachbe- arbeiter	Proj.-Nr.	Anlage
gezeichnet	12.16	ng	Lage: 1:1000	Hpt	<b>16.070</b>	<b>1.1</b>
geprüft			Höhe:			

Projekt Nr.: 16070

Datum: 6.12.16

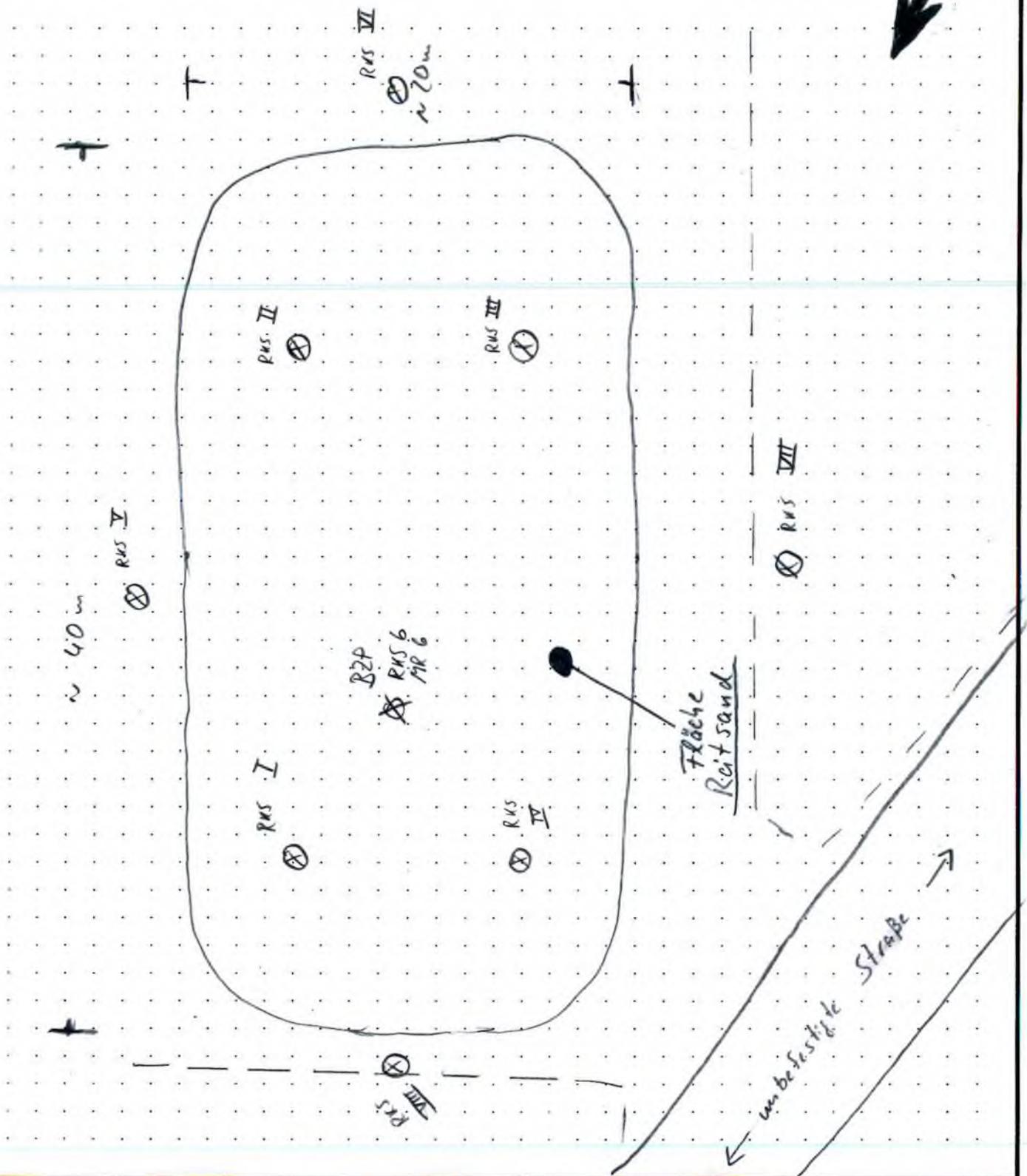
# Lageskizze

Auftraggeber: WBH

Bauvorhaben/Ort: BP Kühlenkamp, Hagen

bauausführende Firma: -

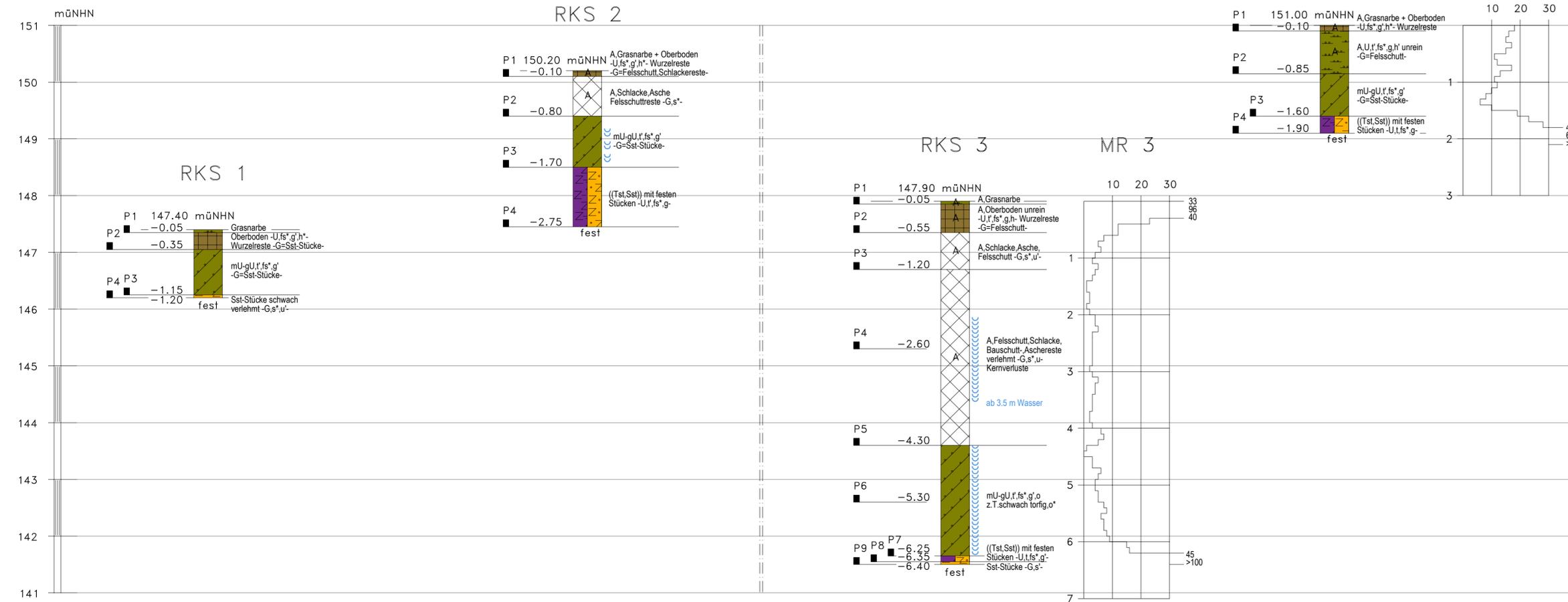
Maßstab: 1:250



# Schnitt A – A

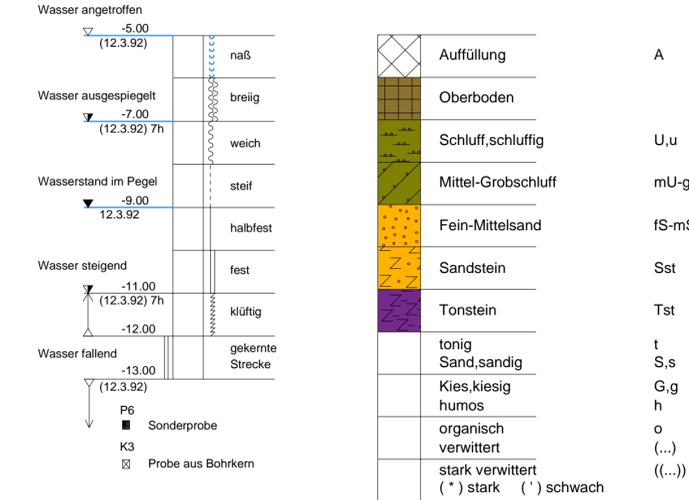
# Schnitt B – B

# Schnitt C – C



# Zeichenerklärung

nach DIN 4023



# Rammsondierung nach DIN 4094

Bezeichnung nach DIN	Bezeichnung	Spitzenquerschnitt (cm <sup>2</sup> )	Masse (kg)	Rammbar (kg)
LR	DPL	10	10	
MR	DPM	10	30	
SR	DPH	15	50	

n<sub>10</sub> = Schlagzahl je 10cm Eindringtiefe

**HEG** Hager Erschließungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH

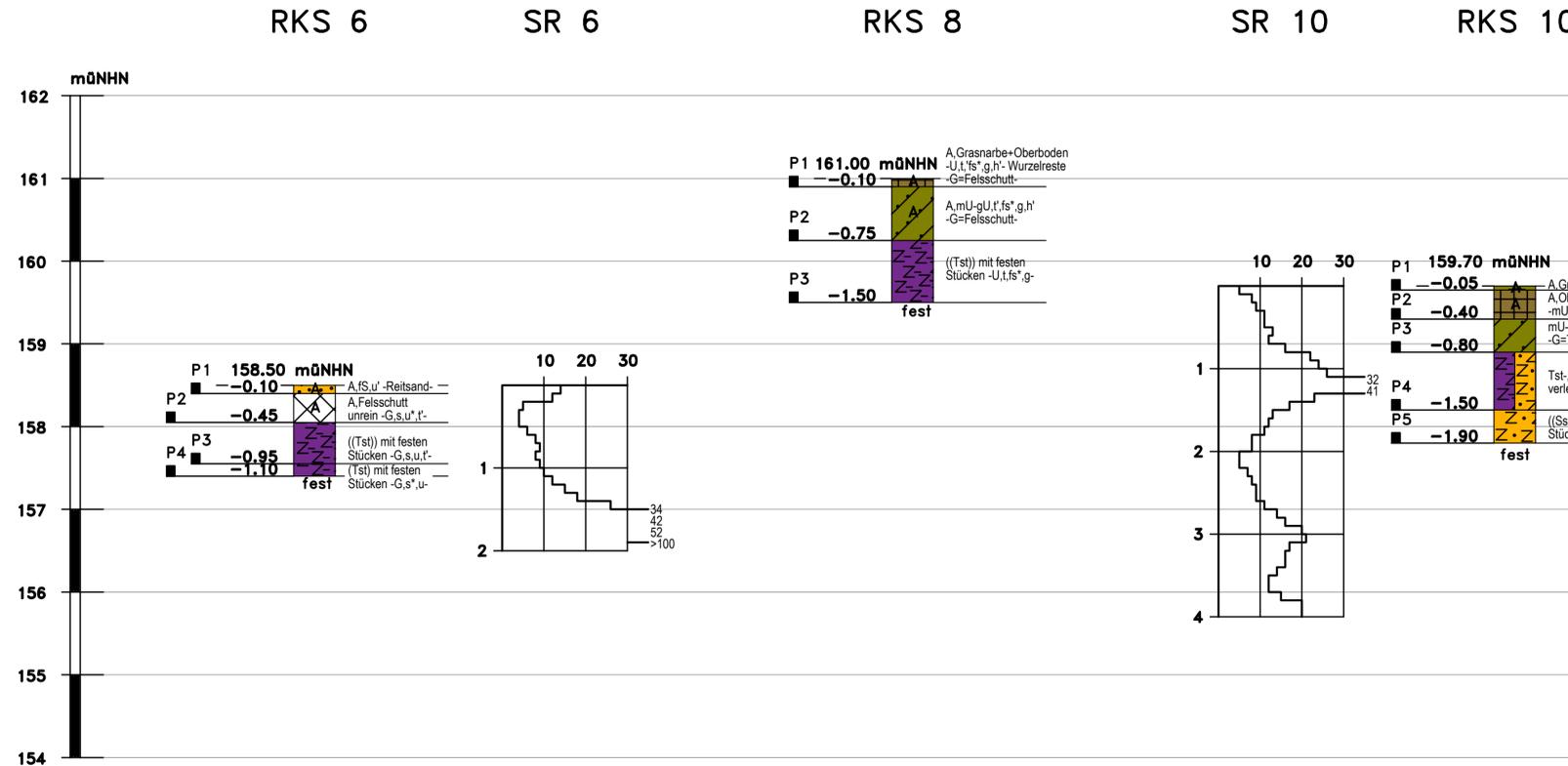
Halbach+Lange-Ingenieurbüro für Grundbau Bodenmechanik und Umwelttechnik GmbH  
 Agatexstraße 6 – 45549 Sprockhövel – Tel: 02339/9194-0

BP – Kuhlerkamp

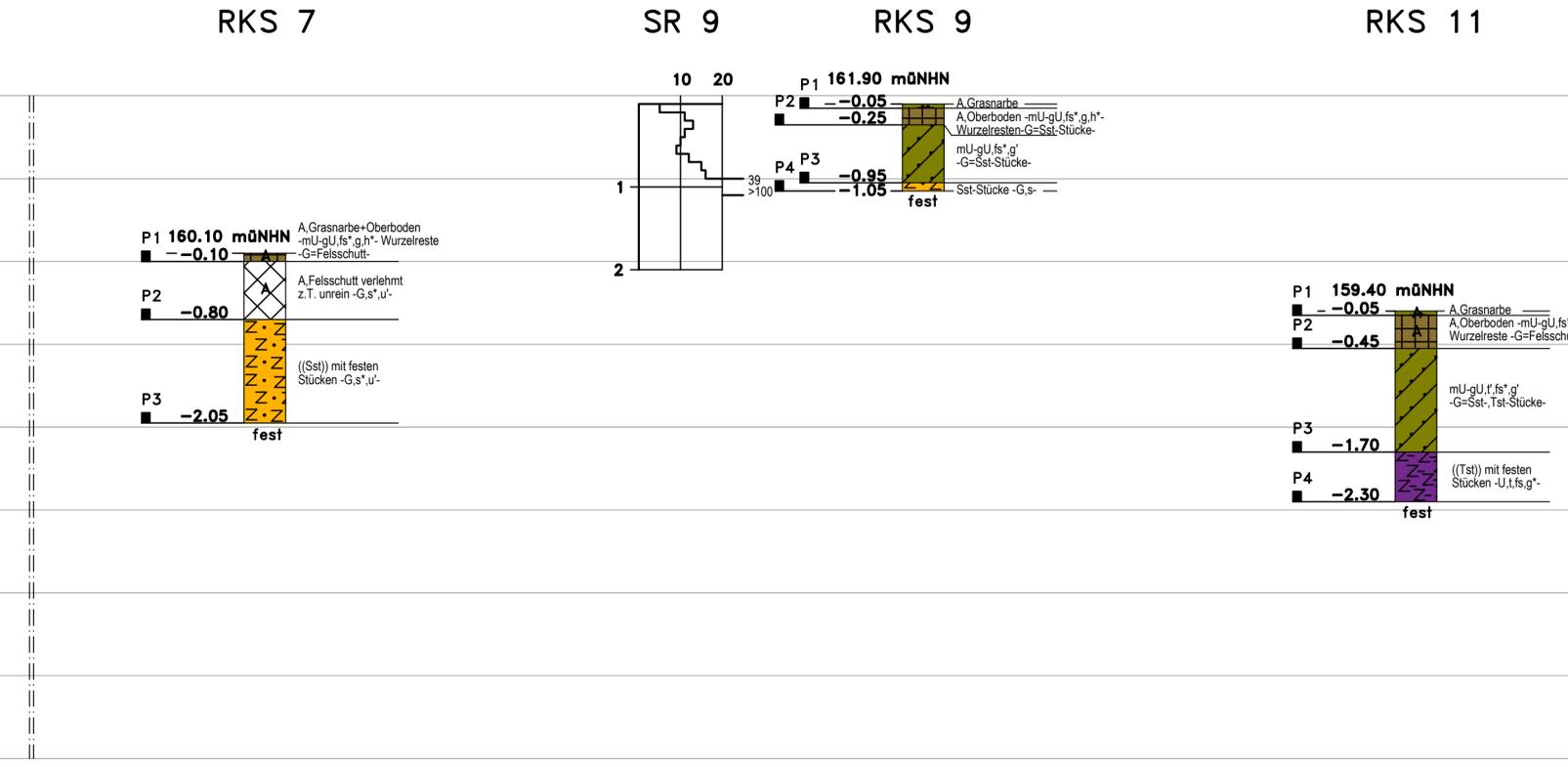
# Schnitt A-A, B-B und C-C

gezeichnet	Datum	Name	Maßstab	Sachbearbeiter	Proj.-Nr.	Anlage
geprüft	10.16	ng	Lage: 1:250 Höhe: 1:50	Hpt	16.070	2.1

# Schnitt D – D



# Schnitt E – E



## Zeichenerklärung

nach DIN 4023

Wasser angetroffen -5.00 (12.3.92)	naß	Auffüllung	A
Wasser ausgespiegelt -7.00 (12.3.92) 7h	breiig	Oberboden	U,u
Wasserstand im Pegel -9.00 12.3.92	weich	Schluff, schluffig	mU-gU
Wasser steigend -11.00 (12.3.92) 7h	steif	Mittel-Grobschluff	fs-mS
Wasser fallend -12.00 (12.3.92)	halbsteif	Fein-Mittelsand	Sst
	fest	Sandstein	Tst
	klüftig	Tonstein	t
	gekernte Strecke	tonig Sand, sandig	S,s
		Kies, kiesig humos	G,g
		organisch verwittert	h
		stark verwittert	o
			(...)
			(...)

P6 Sonderprobe  
 K3 Probe aus Bohrkern  
 (\*) stark (\*) schwach

## Rammsondierung nach DIN 4094

Bezeichnung nach DIN	Bezeichnung	Spitzenquerschnitt (cm <sup>2</sup> )	Masse Rammbar (kg)
LR	DPL	10	10
MR	DPM	10	30
SR	DPH	15	50

n<sub>10</sub> = Schlagzahl je 10cm Eindringtiefe



Hagener Erschließungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH

Halbach+Lange-Ingenieurbüro für Grundbau  
 Bodenmechanik und Umwelttechnik GmbH  
 Agetexstraße 6 – 45549 Sprockhövel – Tel:02339/9194-0



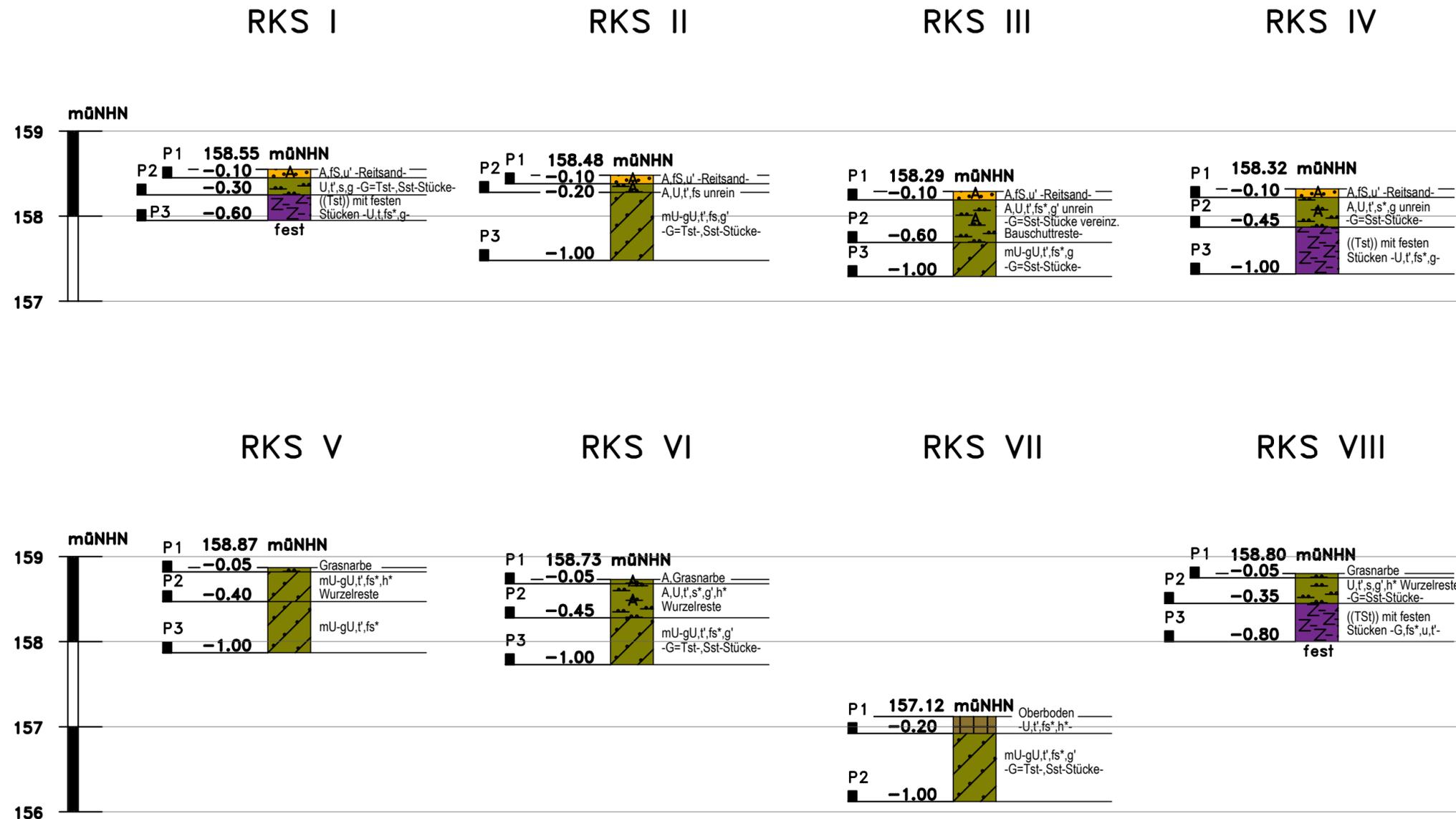
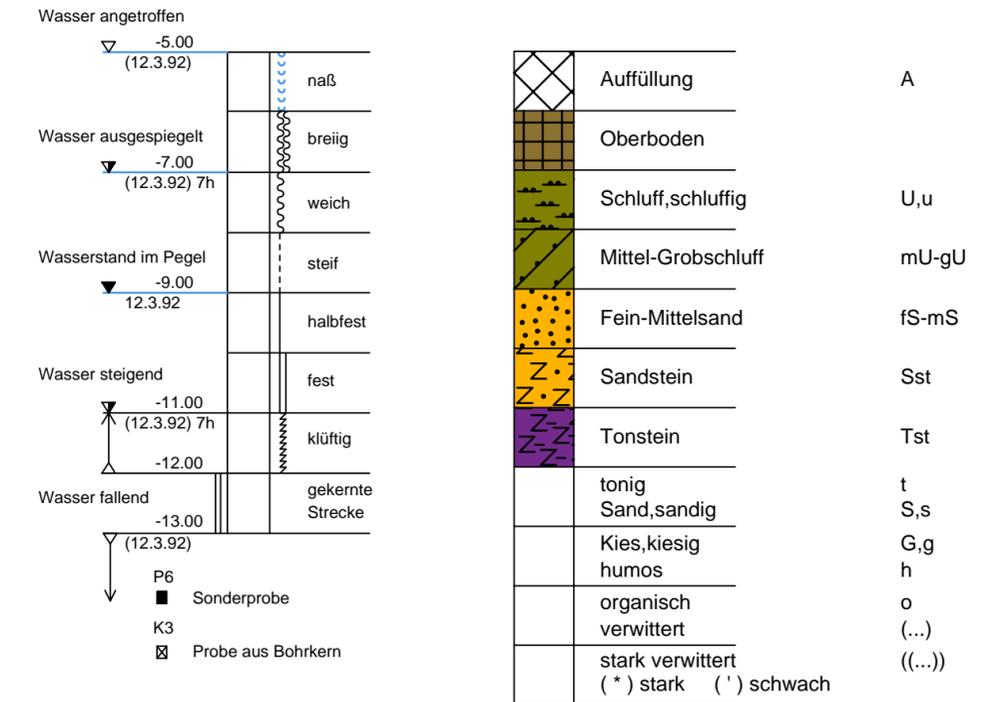
BP – Kuhlerkamp

## Schnitt D–D und E–E

gezeichnet	Datum	Name	Maßstab	Sachbearbeiter	Proj.-Nr.	Anlage
geprüft	10.16	ng	Lage: 1:500 Höhe: 1:50	Hpt	16.070	2.2

# Zeichenerklärung

nach DIN 4023



**HEG** Hagener Erschließungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH

Halbach+Lange-Ingenieurbüro für Grundbau  
Bodenmechanik und Umwelttechnik GmbH  
Agetexstraße 6 – 45549 Sprockhövel – Tel:02339/9194-0

BP – Kuhlerkamp

## Baugrundaufschlüsse (Abgrenzung Bereich Reitplatz)

	Datum	Name	Maßstab	Sachbe- arbeiter	Proj.-Nr.	Anlage
gezeichnet	12.16	ng	Lage: ohne	Hpt	16.070	2.3
geprüft			Höhe: 1:50			

**Bauvorhaben: BP Kuhlerkamp**  
**hier: Untersuchung von Bodenproben**  
**gemäß den Techn. Regeln d. LAGA (2003)**  
 Bearbeitungszeitraum: 24.10.2016 bis 31.10.2016

Parameter	Probe		MP 1	Zuordnungswert				Untersuchungs- methode
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
<b>Feststoffanalyse</b>								
Wassergehalt	W <sub>w</sub>	%	18,00	-	-	-	-	DIN ISO 11465
Trockenrückstand	W <sub>T</sub>	%	82,00	-	-	-	-	DIN ISO 11465
pH-Wert			7,2	5,5 - 8 (-)*	5,5 - 8 (-)*	5 - 9 (-)*	-	DIN ISO 10390
Kupfer	Cu	mg/kg m <sub>T</sub>	548	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/kg m <sub>T</sub>	1350	120	300	500	1500	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/kg m <sub>T</sub>	88	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/kg m <sub>T</sub>	60	50	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/kg m <sub>T</sub>	2,1	0,6	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	mg/kg m <sub>T</sub>	1,5	0,3	1	3	10	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/kg m <sub>T</sub>	753	100	200	300	1000	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/kg m <sub>T</sub>	46	20	30	50	150	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/kg m <sub>T</sub>	0,53	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Cyanid, ges.	CN	mg/kg	1,1	1	10	30	100	DIN EN ISO 14403-2 (D3)/ LAGA CN 2/79
Σ Polycyclen (US-EPA) **		mg/kg	10,9	1	5 (20) *	15 (50) *	20/75*(100) *	LUA NRW MB 1
davon: Benzo(a)pyren		mg/kg	0,75	-	< 0,5	< 1,0	-	
davon: Naphthalin		mg/kg	0,10	-	< 0,5	< 1,0	-	
Kohlenwasserstoffe		mg/kg	130	100	300	500	1000	DIN EN 14039
Benzol		mg/kg	< 0,05					
Toluol		mg/kg	< 0,05					
Ethylbenzol		mg/kg	< 0,05					
m + p - Xylol		mg/kg	< 0,05					
o - Xylol		mg/kg	< 0,05					
Σ BTEX		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5	DIN 38407-F 9.2
Dichlormethan		mg/kg	< 0,050					
trans-1,2-Dichlorethen		mg/kg	< 0,050					
1,1-Dichlorethan		mg/kg	< 0,050					
cis-1,2-Dichlorethen		mg/kg	< 0,050					
Trichlormethan		mg/kg	< 0,050					
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg	< 0,050					
1,2-Dichlorethan		mg/kg	< 0,050					
Tetrachlormethan		mg/kg	< 0,050					
Trichlorethen		mg/kg	< 0,050					
1,1,2-Trichlorethan		mg/kg	< 0,050					
1,3-Dichlorpropan		mg/kg	< 0,050					
Tetrachlorethen		mg/kg	< 0,050					
Σ LHKW		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5	DIN EN ISO 10301
Extrah. Org. Halogen- verbindungen	EOX	mg/kg m <sub>T</sub>	< 1,0	1	3	10 / 5 *	15 / 10 *	DIN 38414-S 17
Σ Polychlorierte Biphenyle***	PCB	mg/kg m <sub>T</sub>	n.n.	0,02	0,1	0,5	1	DIN 38414-S 20

Soweit nicht anders bezeichnet, beziehen sich die Analysenbefunde auf die Probe im ungetrockneten Zustand

\* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt; im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden

\*\* Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg

\*\*\* Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180.

Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,001 mg/kg

n.n. = nicht nachweisbar

**Bauvorhaben: BP Kuhlerkamp**  
**hier: Untersuchung von Bodenproben**  
**gem. den Techn. Regeln d. LAGA (2003)**

Bearbeitungszeitraum: 24.10.2016 bis 31.10.2016

Parameter	Probe	MP 1	Zuordnungswert				Untersuchungs- methode
			Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
<i>Eluatanalyse (DIN 38 414 - S4)</i>							
Farbe		farblos					
Geruch		ohne					
pH-Wert		8,0	6,5 - 9 7,0 - 12,5 *	6,5 - 9 7,0 - 12,5 *	6 - 12 7,0 - 12,5 *	5,5 - 12 7,0 - 12,5 *	DIN EN ISO 10523 C5
Elektr. Leitfähigkeit	$\mu\text{Scm}^{-1}$	162	500	500/1500 *	1000/2500 *	1500/3000 *	DIN EN 27888
Chlorid	Cl <sup>-</sup> mg/l	< 5	10	10 / 20 *	20 / 40 *	30 / 150 *	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/l	17	50	50 / 150 *	100 / 300 *	150 / 600 *	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, ges.	CN <sup>-</sup> mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	0,05	0,10 **	DIN EN ISO 14403-2 (D3)
Cyanid, l.fr.	CN <sup>-</sup> mg/l	< 0,01	-	-	-	< 0,05 **	DIN EN ISO 14403-2 (D3)
Kupfer	Cu mg/l	0,006	0,05	0,05	0,15	0,30/0,200 *	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn mg/l	0,013	0,10	0,10	0,30	0,60 / 0,40 *	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni mg/l	< 0,001	0,04	0,05	0,15 / 0,10 *	0,20 / 0,10 *	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr mg/l	0,001	0,015	0,03	0,075	0,15 / 0,10 *	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd mg/l	< 0,0001	0,002	0,002	0,005	0,010/0,005 *	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg $\mu\text{g/l}$	< 0,01	0,2	0,2	1,0	2,0	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb mg/l	0,003	0,02	0,04	0,10	0,20 / 0,10 *	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As mg/l	0,002	0,010	0,010	0,040	0,060/0,050 *	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,003	0,005	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	mg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,050	0,100	DIN EN ISO 14402 / DIN 38409-H 16

\* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt

\*\* Verwertung gemäß Z 2 zulässig, wenn bei  
 CN- ges. > 0,10 mg/l die Konzentration an  
 CN- l.fr. < 0,05 mg/l beträgt.

**Bauvorhaben: BP Kuhlerkamp**  
**hier: Untersuchung von Bodenproben**  
**gemäß den Techn. Regeln d. LAGA (2004)**  
 Bearbeitungszeitraum: 24.10.2016 bis 31.10.2016

Parameter	Probe		MP 1	Zuordnungswert			Untersuchungs- methode
				Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 1	Z 2	
<b>Feststoffanalyse</b>							
Wassergehalt	W <sub>w</sub>	%	18,00	-	-	-	DIN ISO 11465
Trockenrückstand	W <sub>T</sub>	%	82,00	-	-	-	DIN ISO 11465
TOC		% m <sub>T</sub>	7,3	0,5 (1,0)*****	1,5	5	DIN ISO 10694
Stickstoff	N <sub>ges</sub>	% m <sub>T</sub>	-	-	-	-	DIN ISO 11261
Kupfer	Cu	mg/kg m <sub>T</sub>	548	40	120	400	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/kg m <sub>T</sub>	1350	150	450	1500	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/kg m <sub>T</sub>	88	50	150	500	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/kg m <sub>T</sub>	60	60	180	600	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/kg m <sub>T</sub>	2,1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	mg/kg m <sub>T</sub>	1,5	0,5	1,5	5	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/kg m <sub>T</sub>	753	70	210	700	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/kg m <sub>T</sub>	46	15	45	150	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/kg m <sub>T</sub>	0,53	0,7	2,1	7	DIN EN ISO 17294-2
Cyanid, ges.	CN	mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,1	-	3	10	DIN EN ISO 14403-2(D3)/ LAGA CN 2/79
Σ Polycyclen (US-EPA) *		mg/kg m <sub>T</sub>	13,3	3	3(9)***	30	LUA NRW MB 1
davon: Benzo(a)pyren		mg/kg m <sub>T</sub>	0,91	0,3	0,9	3	
davon: Naphthalin		mg/kg m <sub>T</sub>	0,12	-	-	-	
Kohlenwasserstoffe		mg/kg m <sub>T</sub>	158	100	300(600)*****	1000(2000)*****	DIN EN 14039
Benzol		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,05				
Toluol		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,05				
Ethylbenzol		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,05				
m + p - Xylol		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,05				
o - Xylol		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,05				
Σ BTEX		mg/kg m <sub>T</sub>	n.n.	1	1	1	DIN 38407-F 9.2
Dichlormethan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
trans-1,2-Dichlorethen		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
1,1-Dichlorethan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
cis-1,2-Dichlorethen		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
Trichlormethan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
1,2-Dichlorethan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
Tetrachlormethan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
Trichlorethen		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
1,1,2-Trichlorethan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
1,3-Dichlorpropan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
Tetrachlorethen		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
Σ LHKW		mg/kg m <sub>T</sub>	n.n.	1	1	1	DIN EN ISO 10301
Extrah. Org. Halogen- verbindungen	EOX	mg/kg m <sub>T</sub>	< 1,0	1	3	10	DIN 38414-S 17
Σ Polychlorierte Biphenyle**	PCB	mg/kg m <sub>T</sub>	n.n.	0,05	0,15	0,5	DIN 38414-S 20

\* Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg m<sub>T</sub>  
 \*\* Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180,  
 Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,001 mg/kg m<sub>T</sub>  
 \*\*\* (9) gilt nur für Gebiete mit hydrogeologisch  
 günstigen Deckschichten  
 \*\*\*\* C<sub>10</sub> bis C<sub>22</sub> (C<sub>10</sub> bis C<sub>40</sub>)  
 \*\*\*\*\* bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der  
 Zuordnungswert 1 Masse-%  
 n.n. = nicht nachweisbar

**Bauvorhaben: BP Kuhlerkamp**  
**hier: Untersuchung von Bodenproben**  
**gem. den Techn. Regeln d. LAGA (2004)**

Bearbeitungszeitraum:

Parameter	Probe		MP 1	Zuordnungswert			Untersuchungs- methode
				Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
<i>Eluatanalyse (DIN 38 414 - S4)</i>							
Farbe			farblos				
Geruch			ohne				
pH-Wert			8,0	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	DIN EN ISO 10523 C5
Elektr. Leitfähigkeit		$\mu\text{Scm}^{-1}$	162	250	1500	2000	DIN EN 27888
Chlorid	Cl <sup>-</sup>	mg/l	< 5	50	50	100	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	17	20	50	200	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, ges.	CN <sup>-</sup>	mg/l	< 0,005	0,005	0,010	0,020	DIN EN ISO 14403-2 (D3)
Kupfer	Cu	mg/l	0,006	0,020	0,060	0,100	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/l	0,013	0,150	0,200	0,600	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/l	< 0,001	0,015	0,020	0,070	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/l	0,001	0,0125	0,025	0,060	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/l	< 0,0001	0,0015	0,003	0,006	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	$\mu\text{g/l}$	< 0,01	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/l	0,003	0,040	0,080	0,200	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/l	0,002	0,014	0,020	0,060	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex		mg/l	< 0,010	0,020	0,040	0,100	DIN EN ISO 14402 / DIN 38409-H 16

**Bauvorhaben: BP Kuhlerkamp**  
**hier: Untersuchung von Boden- bzw. RCL-Materialproben gemäß**  
**der Deponieverordnung (Stand: 02.05.2013)**

Bearbeitungszeitraum: 24.10.2016 bis 31.10.2016

Parameter	Probe	MP 1	Zuordnungswerte			
			DK 0	DK I	DK II	DK III
<b>Feststoffanalyse</b>						
Glühverlust* <sup>1</sup>	W <sub>V</sub> %m <sub>T</sub>	18,34	3	3	5	10
Org. geb. Kohlenstoff* <sup>1</sup>	TOC %m <sub>T</sub>	7,3	1	1	3	6
Extrahierb. lipophile Stoffe* <sup>1</sup>	%	0,048	0,1	0,4	0,8	4
Σ BTEX-Aromate* <sup>2</sup>	mg/kg m <sub>T</sub>	n.n.	6	-	-	-
Σ PCB* <sup>3</sup>	mg/kg m <sub>T</sub>	n.n.	1	-	-	-
Kohlenwasserstoffe	mg/kg m <sub>T</sub>	158	500	-	-	-
Σ PAK (US-EPA)	mg/kg m <sub>T</sub>	13,3	30	-	-	-
Säureneutralisierungskapazität	mmol/kg m <sub>T</sub>	n.b.	-	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss ermittelt werden
<b>Eluatanalyse (DIN EN 12457-4)</b>						
pH-Wert* <sup>1</sup>		8,0	5,5 - 13	5,5 - 13,0	5,5 - 13,0	4-13
Org. geb. Kohlenstoff* <sup>1</sup>	DOC mg/l	5,0	50	50	80	100
Gesamtphenol	mg/l	< 0,010	0,10	0,2	50	100
Arsen	As mg/l	0,002	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei	Pb mg/l	0,003	0,05	0,2	1	5
Cadmium	Cd mg/l	< 0,0001	0,004	0,05	0,10	0,5
Kupfer	Cu mg/l	0,006	0,20	1	5	10
Nickel	Ni mg/l	< 0,001	0,04	0,2	1	4
Quecksilber	Hg µg/l	< 0,01	1	5	20	200
Zink	Zn mg/l	0,013	0,4	2	5	20
Fluorid	F <sup>-</sup> mg/l	1,0	1,0	5	15	50
Cyanid, leicht freisetzbar	CN <sup>-</sup> mg/l	< 0,01	0,01	0,1	0,5	1
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	94	400	3000	6000	10000
Barium* <sup>1</sup>	Ba mg/l	0,095	2	5	10	30
Chrom, gesamt	Cr ges. mg/l	0,001	0,05	0,3	1	7
Molybdän* <sup>1</sup>	Mo mg/l	0,007	0,05	0,3	1	3
Antimon* <sup>1</sup>	Sb mg/l	0,010	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen* <sup>1</sup>	Se mg/l	< 0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
Chlorid* <sup>1</sup>	Cl <sup>-</sup> mg/l	< 5	80	1500	1500	2500
Sulfat* <sup>1</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/l	17	100	2000	2000	5000
Trockenrückstand d. Originalprobe	%	82,00				

\*<sup>1</sup> Bezüglich der Sonder-/Ausnahmeregelungen siehe die entsprechenden Fußnoten in der Verordnung

\*<sup>2</sup> Σ aus Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole, Cumol und Styrol  
 Bestimmungsgrenze je Verbindung: 0,05 mg/kg m<sub>T</sub>

\*<sup>3</sup> Σ aus PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180;  
 Bestimmungsgrenze je Kongener: 0,001 mg/kg m<sub>T</sub>

n.b. = nicht bestimmt

n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben BP Kuhlerkamp

hier: Untersuchung von Bodenproben

Bearbeitungszeitraum: 02.11.2016 bis 14.11.2016

Parameter			Probe	MP 1	Bestimmungsmethode
Brennwert	Ho	kJ/kg m <sub>T</sub>		5330	DIN EN 15170
Atmungsaktivität*	(AT <sub>4</sub> )	mgO <sub>2</sub> /g m <sub>T</sub>		< 1,0	DepV Anh. 4 Nr. 3.3.1

\* Fremdvergabe an akkreditiertes Kooperationslabor  
 (Registriernr. D-PL-14170-01-00)

**Bauvorhaben: BP Kuhlerkamp**  
**hier: Untersuchung von Bodenproben**  
**gemäß den Techn. Regeln d. LAGA (2003)**  
 Bearbeitungszeitraum: 24.10.2016 bis 31.10.2016

Parameter	Probe		MP 2	Zuordnungswert				Untersuchungs- methode
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
<b>Feststoffanalyse</b>								
Wassergehalt	W <sub>W</sub>	%	12,34	-	-	-	-	DIN ISO 11465
Trockenrückstand	W <sub>T</sub>	%	87,66	-	-	-	-	DIN ISO 11465
pH-Wert			6,3	5,5 - 8 (-)*	5,5 - 8 (-)*	5 - 9 (-)*	-	DIN ISO 10390
Kupfer	Cu	mg/kg m <sub>T</sub>	192	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/kg m <sub>T</sub>	346	120	300	500	1500	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/kg m <sub>T</sub>	36	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/kg m <sub>T</sub>	35	50	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/kg m <sub>T</sub>	1,0	0,6	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	mg/kg m <sub>T</sub>	0,19	0,3	1	3	10	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/kg m <sub>T</sub>	94	100	200	300	1000	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/kg m <sub>T</sub>	9,6	20	30	50	150	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,40	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Cyanid, ges.	CN <sup>-</sup>	mg/kg	< 0,1	1	10	30	100	DIN EN ISO 14403-2 (D3)/ LAGA CN 2/79
Σ Polycyclen (US-EPA)**		mg/kg	0,67	1	5 (20) *	15 (50) *	20/75*(100) *	LUA NRW MB 1
davon: Benzo(a)pyren		mg/kg	0,02	-	< 0,5	< 1,0	-	
davon: Naphthalin		mg/kg	< 0,01	-	< 0,5	< 1,0	-	
Kohlenwasserstoffe		mg/kg	110	100	300	500	1000	DIN EN 14039
Benzol		mg/kg	< 0,05					
Toluol		mg/kg	< 0,05					
Ethylbenzol		mg/kg	< 0,05					
m + p - Xylol		mg/kg	< 0,05					
o - Xylol		mg/kg	< 0,05					
Σ BTEX		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5	DIN 38407-F 9.2
Dichlormethan		mg/kg	< 0,050					
trans-1,2-Dichlorethen		mg/kg	< 0,050					
1,1-Dichlorethan		mg/kg	< 0,050					
cis-1,2-Dichlorethen		mg/kg	< 0,050					
Trichlormethan		mg/kg	< 0,050					
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg	< 0,050					
1,2-Dichlorethan		mg/kg	< 0,050					
Tetrachlormethan		mg/kg	< 0,050					
Trichlorethen		mg/kg	< 0,050					
1,1,2-Trichlorethan		mg/kg	< 0,050					
1,3-Dichlorpropan		mg/kg	< 0,050					
Tetrachlorethen		mg/kg	< 0,050					
Σ LHKW		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5	DIN EN ISO 10301
Extrah. Org. Halogen- verbindungen	EOX	mg/kg m <sub>T</sub>	21	1	3	10 / 5 *	15 / 10 *	DIN 38414-S 17
Σ Polychlorierte Biphenyle***	PCB	mg/kg m <sub>T</sub>	0,060	0,02	0,1	0,5	1	DIN 38414-S 20

Soweit nicht anders bezeichnet, beziehen sich die Analysenbefunde auf die Probe im ungetrockneten Zustand

\*abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt; im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden

\*\*Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg

\*\*\*Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180, Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,001 mg/kg

n.n. = nicht nachweisbar

**Bauvorhaben: BP Kuhlerkamp**  
**hier: Untersuchung von Bodenproben**  
**gem. den Techn. Regeln d. LAGA (2003)**

Bearbeitungszeitraum: 24.10.2016 bis 31.10.2016

Parameter	Probe	MP 2	Zuordnungswert				Untersuchungs- methode
			Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
<i>Eluatanalyse (DIN 38 414 - S4)</i>							
Farbe		farblos					
Geruch		ohne					
pH-Wert		7,3	6,5 - 9 7,0 - 12,5 *	6,5 - 9 7,0 - 12,5 *	6 - 12 7,0 - 12,5 *	5,5 - 12 7,0 - 12,5 *	DIN EN ISO 10523 C5
Elektr. Leitfähigkeit	$\mu\text{Scm}^{-1}$	56	600	500/1500 *	1000/2500 *	1500/3000 *	DIN EN 27888
Chlorid	Cl <sup>-</sup> mg/l	< 5	10	10 / 20 *	20 / 40 *	30 / 150 *	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/l	6,0	50	50 / 150 *	100 / 300 *	150 / 600 *	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, ges.	CN <sup>-</sup> mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	0,05	0,10 **	DIN EN ISO 14403-2 (D3)
Cyanid, l.fr.	CN <sup>-</sup> mg/l	< 0,01	-	-	-	< 0,05 **	DIN EN ISO 14403-2 (D3)
Kupfer	Cu mg/l	0,011	0,05	0,05	0,15	0,30/0,200 *	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn mg/l	0,007	0,10	0,10	0,30	0,60 / 0,40 *	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni mg/l	< 0,001	0,04	0,05	0,15 / 0,10 *	0,20 / 0,10 *	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr mg/l	< 0,001	0,015	0,03	0,075	0,15 / 0,10 *	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd mg/l	< 0,0001	0,002	0,002	0,005	0,010/0,005 *	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg $\mu\text{g/l}$	< 0,01	0,2	0,2	1,0	2,0	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb mg/l	< 0,001	0,02	0,04	0,10	0,20 / 0,10 *	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As mg/l	< 0,001	0,010	0,010	0,040	0,060/0,050 *	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,003	0,005	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	mg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,050	0,100	DIN EN ISO 14402 / DIN 38409-H 16

\* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt

\*\* Verwertung gemäß Z 2 zulässig, wenn bei  
 CN- ges. > 0,10 mg/l die Konzentration an  
 CN- l.fr. < 0,05 mg/l beträgt.

**Bauvorhaben: BP Kuhlerkamp**  
**hier: Untersuchung von Bodenproben**  
**gemäß den Techn. Regeln d. LAGA (2004)**  
 Bearbeitungszeitraum: 24.10.2016 bis 31.10.2016

Parameter	Probe		MP 2	Zuordnungswert			Untersuchungs- methode
				Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 1	Z 2	
<b>Feststoffanalyse</b>							
Wassergehalt	W <sub>w</sub>	%	12,34	-	-	-	DIN ISO 11465
Trockenrückstand	W <sub>t</sub>	%	87,66	-	-	-	DIN ISO 11465
TOC		% m <sub>T</sub>	1,5	0,5 (1,0)*****	1,5	5	DIN ISO 10694
Stickstoff	N <sub>ges.</sub>	% m <sub>T</sub>	-	-	-	-	DIN ISO 11261
Kupfer	Cu	mg/kg m <sub>T</sub>	192	40	120	400	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/kg m <sub>T</sub>	346	150	450	1500	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/kg m <sub>T</sub>	36	50	150	500	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/kg m <sub>T</sub>	35	60	180	600	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/kg m <sub>T</sub>	1,0	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	mg/kg m <sub>T</sub>	0,19	0,5	1,5	5	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/kg m <sub>T</sub>	94	70	210	700	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/kg m <sub>T</sub>	9,6	15	45	150	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,40	0,7	2,1	7	DIN EN ISO 17294-2
Cyanid, ges.	CN	mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,1	-	3	10	DIN EN ISO 14403-2(D3)/ LAGA CN 2/79
Σ Polycyclen (US-EPA)*		mg/kg m <sub>T</sub>	0,76	3	3(9)***	30	LUA NRW MB 1
davon: Benzo(a)pyren		mg/kg m <sub>T</sub>	0,02	0,3	0,9	3	
davon: Naphthalin		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,01	-	-	-	
Kohlenwasserstoffe		mg/kg m <sub>T</sub>	125	100	300(600)****	1000(2000)****	DIN EN 14039
Benzol		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,05				
Toluol		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,05				
Ethylbenzol		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,05				
m + p - Xylol		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,05				
o - Xylol		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,05				
Σ BTEX		mg/kg m <sub>T</sub>	n.n.	1	1	1	DIN 38407-F 9.2
Dichlormethan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
trans-1,2-Dichlorethen		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
1,1-Dichlorethan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
cis-1,2-Dichlorethen		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
Trichlormethan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
1,2-Dichlorethan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
Tetrachlormethan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
Trichlorethen		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
1,1,2-Trichlorethan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
1,3-Dichlorpropan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
Tetrachlorethen		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
Σ LHKW		mg/kg m <sub>T</sub>	n.n.	1	1	1	DIN EN ISO 10301
Extrah. Org. Halogen- verbindungen	EOX	mg/kg m <sub>T</sub>	21	1	3	10	DIN 38414-S 17
Σ Polychlorierte Biphenyle**	PCB	mg/kg m <sub>T</sub>	0,060	0,05	0,15	0,5	DIN 38414-S 20

\*Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg m<sub>T</sub>  
 \*\*Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180,  
 Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,001 mg/kg m<sub>T</sub>  
 \*\*\* (9) gilt nur für Gebiete mit hydrogeologisch  
 günstigen Deckschichten  
 \*\*\*\* C<sub>10</sub> bis C<sub>22</sub> (C<sub>10</sub> bis C<sub>40</sub>)  
 \*\*\*\*\* bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der  
 Zuordnungswert 1 Masse-%  
 n.n. = nicht nachweisbar

**Bauvorhaben: BP Kuhlerkamp**  
**hier: Untersuchung von Bodenproben**  
**gem. den Techn. Regeln d. LAGA (2004)**

Bearbeitungszeitraum: 24.10.2016 bis 31.10.2016

Parameter	Probe		MP 2	Zuordnungswert			Untersuchungs- methode
				Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
<i>Eluatanalyse (DIN 38 414 - S4)</i>							
Farbe			farblos				
Geruch			ohne				
pH-Wert			7,3	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	DIN EN ISO 10523 C5
Elektr. Leitfähigkeit		$\mu\text{Scm}^{-1}$	56	250	1500	2000	DIN EN 27888
Chlorid	Cl	mg/l	< 5	50	50	100	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	6,0	20	50	200	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, ges.	CN <sup>-</sup>	mg/l	< 0,005	0,005	0,010	0,020	DIN EN ISO 14403-2 (D3)
Kupfer	Cu	mg/l	0,011	0,020	0,060	0,100	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/l	0,007	0,150	0,200	0,600	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/l	< 0,001	0,015	0,020	0,070	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/l	< 0,001	0,0125	0,025	0,060	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/l	< 0,0001	0,0015	0,003	0,006	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	$\mu\text{g/l}$	< 0,01	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/l	< 0,001	0,040	0,080	0,200	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/l	< 0,001	0,014	0,020	0,060	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex		mg/l	< 0,010	0,020	0,040	0,100	DIN EN ISO 14402 / DIN 38409-H 16

Bauvorhaben: BP Kuhlerkamp  
hier: Untersuchung von Boden- bzw. RCL-Materialproben gemäß  
 der Deponieverordnung (Stand: 02.05.2013)

Bearbeitungszeitraum: 09.11.2016 bis 16.11.2016

Parameter	Probe		MP 2	Zuordnungswerte			
				DK 0	DK I	DK II	DK III
<b>Feststoffanalyse</b>							
Glühverlust* <sup>1</sup>	W <sub>v</sub>	%m <sub>T</sub>	8,48	3	3	5	10
Org. geb. Kohlenstoff* <sup>1</sup>	TOC	%m <sub>T</sub>	1,5	1	1	3	6
Extrahierb. lipophile Stoffe* <sup>1</sup>		%	< 0,010	0,1	0,4	0,8	4
Σ BTEX-Aromate* <sup>2</sup>		mg/kg m <sub>T</sub>	n.n.	6	-	-	-
Σ PCB* <sup>3</sup>		mg/kg m <sub>T</sub>	0,072	1	-	-	-
Kohlenwasserstoffe		mg/kg m <sub>T</sub>	125	500	-	-	-
Σ PAK (US-EPA)		mg/kg m <sub>T</sub>	0,76	30	-	-	-
Säureneutralisierungskapazität		mmol/kg m <sub>T</sub>	n.b.	-	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss ermittelt werden
<b>Eluatanalyse (DIN EN 12457-4)</b>							
pH-Wert* <sup>1</sup>			7,3	5,5 - 13	5,5 - 13,0	5,5 - 13,0	4-13
Org. geb. Kohlenstoff* <sup>1</sup>	DOC	mg/l	3,2	50	50	80	100
Gesamtphenol		mg/l	< 0,010	0,10	0,2	50	100
Arsen	As	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei	Pb	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	1	5
Cadmium	Cd	mg/l	< 0,0001	0,004	0,05	0,10	0,5
Kupfer	Cu	mg/l	0,011	0,20	1	5	10
Nickel	Ni	mg/l	< 0,001	0,04	0,2	1	4
Quecksilber	Hg	µg/l	< 0,01	1	5	20	200
Zink	Zn	mg/l	0,007	0,4	2	5	20
Fluorid	F <sup>-</sup>	mg/l	0,78	1,0	5	15	50
Cyanid, leicht freisetzbar	CN <sup>-</sup>	mg/l	< 0,01	0,01	0,1	0,5	1
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen		mg/l	36	400	3000	6000	10000
Barium* <sup>1</sup>	Ba	mg/l	0,012	2	5	10	30
Chrom, gesamt	Cr ges.	mg/l	< 0,001	0,05	0,3	1	7
Molybdän* <sup>1</sup>	Mo	mg/l	0,004	0,05	0,3	1	3
Antimon* <sup>1</sup>	Sb	mg/l	0,005	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen* <sup>1</sup>	Se	mg/l	< 0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
Chlorid* <sup>1</sup>	Cl <sup>-</sup>	mg/l	< 5	80	1500	1500	2500
Sulfat* <sup>1</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	6,0	100	2000	2000	5000
Trockenrückstand d. Originalprobe		%	87,66				

\*<sup>1</sup> Bezüglich der Sonder-/Ausnahmeregelungen siehe die entsprechenden Fußnoten in der Verordnung

\*<sup>2</sup> Σ aus Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole, Cumol und Styrol  
 Bestimmungsgrenze je Verbindung: 0,05 mg/kg m<sub>T</sub>

\*<sup>3</sup> Σ aus PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180;  
 Bestimmungsgrenze je Kongener: 0,001 mg/kg m<sub>T</sub>

n.b. = nicht bestimmt

n.n. = nicht nachweisbar

Bauvorhaben: BP Kuhlerkamp  
hier: Untersuchung von Bodenproben

Bearbeitungszeitraum: 17.11.2016 bis 24.11.2016

Probe			MP 2	Bestimmungsmethode
Parameter				
Brennwert	Ho	kJ/kg m <sub>T</sub>	< 1000	DIN EN 15170
Atmungsaktivität*	(AT <sub>4</sub> )	mgO <sub>2</sub> /g m <sub>T</sub>	< 1,0	DepV Anh. 4 Nr. 3.3.1

\* Fremdvergabe an akkreditiertes Kooperationslabor  
 (Registriernr. D-PL-14170-01-00)

**Bauvorhaben: BP Kuhlerkamp**  
**hier: Untersuchung von Bodenproben**  
**gemäß den Techn. Regeln d. LAGA (2003)**  
 Bearbeitungszeitraum: 24.10.2016 bis 31.10.2016

Parameter	Probe		MP 3	Zuordnungswert				Untersuchungs- methode
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
<b>Feststoffanalyse</b>								
Wassergehalt	W <sub>W</sub>	%	11,30	-	-	-	-	DIN ISO 11465
Trockenrückstand	W <sub>T</sub>	%	88,70	-	-	-	-	DIN ISO 11465
pH-Wert			5,1	5,5 - 8 (-)*	5,5 - 8 (-)*	5 - 9 (-)*	-	DIN ISO 10390
Kupfer	Cu	mg/kg m <sub>T</sub>	24	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/kg m <sub>T</sub>	89	120	300	500	1500	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/kg m <sub>T</sub>	28	40	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/kg m <sub>T</sub>	29	50	100	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,20	0,6	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	mg/kg m <sub>T</sub>	0,078	0,3	1	3	10	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/kg m <sub>T</sub>	23	100	200	300	1000	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/kg m <sub>T</sub>	6,3	20	30	50	150	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,40	0,5	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Cyanid, ges.	CN	mg/kg	< 0,1	1	10	30	100	DIN EN ISO 14403-2 (D3)/ LAGA CN 2/79
Σ Polycyclen (US-EPA)**		mg/kg	n.n.	1	5 (20) *	15 (50) *	20/75*(100) *	LUA NRW MB 1
davon: Benzo(a)pyren		mg/kg	< 0,01	-	< 0,5	< 1,0	-	
davon: Naphthalin		mg/kg	< 0,01	-	< 0,5	< 1,0	-	
Kohlenwasserstoffe		mg/kg	< 75	100	300	500	1000	DIN EN 14039
Benzol		mg/kg	< 0,05					
Toluol		mg/kg	< 0,05					
Ethylbenzol		mg/kg	< 0,05					
m + p - Xylol		mg/kg	< 0,05					
o - Xylol		mg/kg	< 0,05					
Σ BTEX		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5	DIN 38407-F 9.2
Dichlormethan		mg/kg	< 0,050					
trans-1,2-Dichlorethen		mg/kg	< 0,050					
1,1-Dichlorethan		mg/kg	< 0,050					
cis-1,2-Dichlorethen		mg/kg	< 0,050					
Trichlormethan		mg/kg	< 0,050					
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg	< 0,050					
1,2-Dichlorethan		mg/kg	< 0,050					
Tetrachlormethan		mg/kg	< 0,050					
Trichlorethen		mg/kg	< 0,050					
1,1,2-Trichlorethan		mg/kg	< 0,050					
1,3-Dichlorpropan		mg/kg	< 0,050					
Tetrachlorethen		mg/kg	< 0,050					
Σ LHKW		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5	DIN EN ISO 10301
Extrah. Org. Halogen- verbindungen	EOX	mg/kg m <sub>T</sub>	< 1,0	1	3	10 / 5 *	15 / 10 *	DIN 38414-S 17
Σ Polychlorierte Biphenyle***	PCB	mg/kg m <sub>T</sub>	n.n.	0,02	0,1	0,5	1	DIN 38414-S 20

Soweit nicht anders bezeichnet, beziehen sich die Analysenbefunde auf die Probe im ungetrockneten Zustand

\* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt; im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden

\*\* Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg

\*\*\* Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180, Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,001 mg/kg

n.n. = nicht nachweisbar

**Bauvorhaben: BP Kuhlerkamp**  
**hier: Untersuchung von Bodenproben**  
**gem. den Techn. Regeln d. LAGA (2003)**

Bearbeitungszeitraum: 24.10.2016 bis 31.10.2016

Parameter	Probe	MP 3	Zuordnungswert				Untersuchungs- methode
			Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
<i>Eluatanalyse (DIN 38 414 - S4)</i>							
Farbe		farblos					
Geruch		ohne					
pH-Wert		7,0	6,5 - 9 7,0 - 12,5 *	6,5 - 9 7,0 - 12,5 *	6 - 12 7,0 - 12,5 *	5,5 - 12 7,0 - 12,5 *	DIN EN ISO 10523 C5
Elektr. Leitfähigkeit	$\mu\text{Scm}^{-1}$	20	500	500/1500 *	1000/2500 *	1500/3000 *	DIN EN 27888
Chlorid	Cl <sup>-</sup> mg/l	< 5	10	10 / 20 *	20 / 40 *	30 / 150 *	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/l	< 5	50	50 / 150 *	100 / 300 *	150 / 600 *	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, ges.	CN <sup>-</sup> mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	0,05	0,10 **	DIN EN ISO 14403-2 (D3)
Cyanid, l.fr.	CN <sup>-</sup> mg/l	< 0,01	-	-	-	< 0,05 **	DIN EN ISO 14403-2 (D3)
Kupfer	Cu mg/l	< 0,001	0,05	0,05	0,15	0,30/0,200 *	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn mg/l	< 0,005	0,10	0,10	0,30	0,60 / 0,40 *	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni mg/l	< 0,001	0,04	0,05	0,15 / 0,10 *	0,20 / 0,10 *	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr mg/l	< 0,001	0,015	0,03	0,075	0,15 / 0,10 *	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd mg/l	< 0,0001	0,002	0,002	0,005	0,010/0,005 *	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg $\mu\text{g/l}$	< 0,01	0,2	0,2	1,0	2,0	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb mg/l	< 0,001	0,02	0,04	0,10	0,20 / 0,10 *	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As mg/l	< 0,001	0,010	0,010	0,040	0,060/0,050 *	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,003	0,005	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	mg/l	< 0,010	< 0,010	0,010	0,050	0,100	DIN EN ISO 14402 / DIN 38409-H 16

\* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt

\*\* Verwertung gemäß Z 2 zulässig, wenn bei  
 CN- ges. > 0,10 mg/l die Konzentration an  
 CN- l.fr. < 0,05 mg/l beträgt.

**Bauvorhaben: BP Kuhlerkamp**  
**hier: Untersuchung von Bodenproben**  
**gemäß den Techn. Regeln d. LAGA (2004)**  
 Bearbeitungszeitraum: 24.10.2016 bis 31.10.2016

Parameter	Probe		MP 3	Zuordnungswert			Untersuchungs- methode
				Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 1	Z 2	
<b>Feststoffanalyse</b>							
Wassergehalt	W <sub>w</sub>	%	11,30	-	-	-	DIN ISO 11465
Trockenrückstand	W <sub>t</sub>	%	88,70	-	-	-	DIN ISO 11465
TOC		% m <sub>T</sub>	0,6	0,5 (1,0)*****	1,5	5	DIN ISO 10694
Stickstoff	N <sub>ges</sub>	% m <sub>T</sub>	-	-	-	-	DIN ISO 11261
Kupfer	Cu	mg/kg m <sub>T</sub>	24	40	120	400	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/kg m <sub>T</sub>	89	150	450	1500	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/kg m <sub>T</sub>	28	50	150	500	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/kg m <sub>T</sub>	29	60	180	600	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,20	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	mg/kg m <sub>T</sub>	0,078	0,5	1,5	5	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/kg m <sub>T</sub>	23	70	210	700	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/kg m <sub>T</sub>	6,3	15	45	150	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	Tl	mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,40	0,7	2,1	7	DIN EN ISO 17294-2
Cyanid, ges.	CN	mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,1	-	3	10	DIN EN ISO 14403-2(D3)/ LAGA CN 2/79
Σ Polycyclen (US-EPA) *		mg/kg m <sub>T</sub>	n.n.	3	3(9)***	30	LUA NRW MB 1
davon: Benzo(a)pyren		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,01	0,3	0,9	3	
davon: Naphthalin		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,01	-	-	-	
Kohlenwasserstoffe		mg/kg m <sub>T</sub>	< 75	100	300(600)****	1000(2000)****	DIN EN 14039
Benzol		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,05				
Toluol		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,05				
Ethylbenzol		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,05				
m + p - Xylol		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,05				
o - Xylol		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,05				
Σ BTEX		mg/kg m <sub>T</sub>	n.n.	1	1	1	DIN 38407-F 9.2
Dichlormethan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
trans-1,2-Dichlorethen		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
1,1-Dichlorethan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
cis-1,2-Dichlorethen		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
Trichlormethan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
1,2-Dichlorethan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
Tetrachlormethan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
Trichlorethen		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
1,1,2-Trichlorethan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
1,3-Dichlorpropan		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
Tetrachlorethen		mg/kg m <sub>T</sub>	< 0,050				
Σ LHKW		mg/kg m <sub>T</sub>	n.n.	1	1	1	DIN EN ISO 10301
Extrah. Org. Halogen- verbindungen	EOX	mg/kg m <sub>T</sub>	< 1,0	1	3	10	DIN 38414-S 17
Σ Polychlorierte Biphenyle**	PCB	mg/kg m <sub>T</sub>	n.n.	0,05	0,15	0,5	DIN 38414-S 20

\* Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg m<sub>T</sub>

\*\* Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180,

Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,001 mg/kg m<sub>T</sub>

\*\*\* (9) gilt nur für Gebiete mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten

\*\*\*\* C<sub>10</sub> bis C<sub>22</sub> (C<sub>10</sub> bis C<sub>40</sub>)

\*\*\*\*\* bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

n.n. = nicht nachweisbar

**Bauvorhaben: BP Kuhlerkamp**  
**hier: Untersuchung von Bodenproben**  
**gem. den Techn. Regeln d. LAGA (2004)**

Bearbeitungszeitraum: 24.10.2016 bis 31.10.2016

Parameter	Probe		MP 3	Zuordnungswert			Untersuchungs- methode
				Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
<i>Eluatanalyse (DIN 38 414 - S4)</i>							
Farbe			farblos				
Geruch			ohne				
pH-Wert			7,0	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	DIN EN ISO 10523 C5
Elektr. Leitfähigkeit		$\mu\text{Scm}^{-1}$	20	250	1500	2000	DIN EN 27888
Chlorid	Cl <sup>-</sup>	mg/l	< 5	50	50	100	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	< 5	20	50	200	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid, ges.	CN <sup>-</sup>	mg/l	< 0,005	0,005	0,010	0,020	DIN EN ISO 14403-2 (D3)
Kupfer	Cu	mg/l	< 0,001	0,020	0,060	0,100	DIN EN ISO 17294-2
Zink	Zn	mg/l	< 0,005	0,150	0,200	0,600	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	Ni	mg/l	< 0,001	0,015	0,020	0,070	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	Cr	mg/l	< 0,001	0,0125	0,025	0,060	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	Cd	mg/l	< 0,0001	0,0015	0,003	0,006	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	Hg	$\mu\text{g/l}$	< 0,01	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 (E12)
Blei	Pb	mg/l	< 0,001	0,040	0,080	0,200	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	As	mg/l	< 0,001	0,014	0,020	0,060	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex		mg/l	< 0,010	0,020	0,040	0,100	DIN EN ISO 14402 / DIN 38409-H 16

Bauvorhaben: BP Kuhlerkamp  
 hier: Untersuchung von Bodenproben

Bearbeitungszeitraum: 16.11.2016 bis 23.11.2016

Parameter	Probe	RKS 4 0,10-0,85m	RKS 5 0,20-1,05m	RKS 6 0,10-0,45m	RKS 7 0,10-0,80m	RKS 8 0,10-0,75m	RKS 13 0,20-0,45m
Extrah. Org. Halogenverbindungen (gemäß DIN 38414-S 17)	EOX mg/kg m <sub>T</sub>	< 1,0	< 1,0	160	< 1,0	< 1,0	< 1,0

Bauvorhaben: BP Kuhlerkamp  
 hier: Untersuchung von Bodenproben

Bearbeitungszeitraum: 12.12.2016 bis 20.12.2016

Parameter	Probe	RKS I	RKS II	RKS III	RKS IV	MP 4
Extrah. Org. Halogenverbindungen (gemäß DIN 38414-S 17)	EOX mg/kg	< 1,0	< 1,0	9,0	75	6,5

Bauvorhaben: BP Kuhlerkamp  
hier: Untersuchung von Bodenproben

Bearbeitungszeitraum: 20.12.2016 bis 10.01.2017

Parameter	Probe	RKS V	RKS VI	RKS VII	RKS VIII
Extrah. Org. Halogenverbindungen (gemäß DIN 38414-S 17)	EOX mg/kg	1,6	6,0	< 1,0	< 1,0