

geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft GbR
Dr. Friedhelm Albrecht, Berat. Geowissenschaftler BDG
Dipl.-Geol. Esther Albrecht-van Griethuijsen

Beratende Geologen und Ingenieure BDG BDB

Baugrunduntersuchungen, Bergbaufragen
Altlastenuntersuchungen, Sanierungskonzepte
Rückbaukonzepte, Abfallwirtschaftskonzepte
Kleinbohrungen, Betonkernbohrungen
Bodenluftuntersuchungen, Grundwasseruntersuchungen



Baukauer Straße 46a
44653 Herne

fon (0 23 23) 92 74-0
fax (0 23 23) 92 74-30

E-Mail: info@geotecALBRECHT.de
URL: www.geotecALBRECHT.de

zertifiziert nach DIN EN ISO 9001
seit 2003



Sanierungsuntersuchung / Sanierungsplan

für das Baugrundstück Baueracker / Kirchstraße in Herne

Flurstücke 262 und 379 tlw., Flur 11, Gemarkung Sodingen

Altlast Nr. 46.0104 "Ehemalige Zeche Mont-Cenis I/III" (tlw.)
der Erhebung über altlastverdächtige Flächen und Altlasten der Stadt Herne

Auftraggeber: Stadtwerke Herne AG
Grenzweg 18, 44623 Herne

Planung: AGIS PlanenBeraten
Holsterhauser Straße 347, 44625 Herne

Unser Zeichen: 13122/16-03

Projektleiter: Dipl.-Geol. Arjan van Griethuijsen

Herne, den 30. August 2017

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung.....	Seite: 6
2	Bisheriger Kenntnisstand / Untersuchungsergebnisse.....	Seite: 7
2.1	Standortsituation.....	Seite: 7
2.2	Vorliegende Untersuchungen.....	Seite: 9
2.3	Ergänzende Untersuchungen.....	Seite: 9
2.4	Geologische und hydrogeologische Situation.....	Seite: 13
2.5	Festgestellte Schadstoffbelastungen.....	Seite: 17
3	Gefährdungsbeurteilung.....	Seite: 23
3.1	Wirkungspfad Boden-Mensch.....	Seite: 23
3.2	Wirkungspfad Bodenluft-Mensch.....	Seite: 24
3.3	Wirkungspfad Boden-Pflanze.....	Seite: 25
3.4	Wirkungspfad Boden-Grundwasser.....	Seite: 25
4	Sanierungskonzept.....	Seite: 25
4.1	Maßnahmen.....	Seite: 26
4.2	Sanierungsdurchführung.....	Seite: 31
4.3	Massenschätzung.....	Seite: 34
4.4	Arbeitsschutz.....	Seite: 36
4.5	Sanierungskosten.....	Seite: 36
5	Schlusswort.....	Seite: 40
6	Quellenverzeichnis.....	Seite: 41

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Mischprobenbildung.....	Seite: 11
Tabelle 2: laboranalytischer Untersuchungsumfang.....	Seite: 12
Tabelle 3: PAK-Gehalte von Einzelproben im Vergleich zu den Prüfwerten der BBodSchV für den Direktkontakt.....	Seite: 18
Tabelle 4: Laborergebnisse Mischproben Anschüttung (Feststoffwerte 1. Teil).....	Seite: 19
Tabelle 5: Laborergebnisse Mischproben Anschüttung (Feststoffwerte 2. Teil).....	Seite: 20
Tabelle 6: Laborergebnisse Mischproben Anschüttung (Eluatwerte 1. Teil).....	Seite: 21
Tabelle 7: Laborergebnisse Mischproben Anschüttung (Eluatwerte 2. Teil).....	Seite: 22
Tabelle 8: Laborergebnisse im Vergleich zu den LAGA-Zuordnungswerten (Feststoffwerte Teil 1).....	Seite: 28
Tabelle 9: Laborergebnisse im Vergleich zu den LAGA-Zuordnungswerten (Feststoffwerte Teil 2).....	Seite: 29
Tabelle 10: Laborergebnisse im Vergleich zu den LAGA-Zuordnungswerten (Eluatwerte Teil 1).....	Seite: 30
Tabelle 11: Laborergebnisse im Vergleich zu den LAGA-Zuordnungswerten (Eluatwerte Teil 2).....	Seite: 31
Tabelle 12: Zusammenstellung Aushubmassen und anzuliefernde Auffüllmaterialien.....	Seite: 35

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Untersuchungsfläche (Quelle: OpenStreetMap).....	Seite: 7
Abbildung 2: Körnungslinie für Mischprobe aus Baggerschurf S 1.....	Seite: 14
Abbildung 3: Körnungslinie für Mischprobe aus Baggerschurf S 2.....	Seite: 15
Abbildung 4: Körnungslinie für Mischprobe aus Baggerschurf S 3.....	Seite: 16

Anlagenverzeichnis

I. Laboranalysen

- 1 Prüfbericht AR-17-WS-000370-01 | Eurofins Umwelt West GmbH
(4 Seiten)
- 2 Prüfbericht AR-17-AN-015509-01 | Eurofins Umwelt West GmbH
(7 Seiten)
- 3 Prüfbericht AR-17-AN-015550-01 | Eurofins Umwelt West GmbH
(3 Seiten)
- 4 Prüfbericht AR-17-AN-015652-01 | Eurofins Umwelt West GmbH
(4 Seiten)
- 5 Prüfbericht AR-17-AN-016110-01 | Eurofins Umwelt West GmbH
(2 Seiten)
- 6 Prüfbericht AR-17-AN-016183-01 | Eurofins Umwelt West GmbH
(7 Seiten)
- 7 Prüfbericht AR-17-AN-016753-01 | Eurofins Umwelt West GmbH
(3 Seiten)

II. Entsorgungsangebote

- 1 Angebot ECOSOIL Nord-West GmbH
(2 Seiten)
- 2 Angebot REMEX ProTerra GmbH
(1 Seite)
- 3 Angebot BED Baustoff Handelsgesellschaft mbH
(3 Seiten)

III. Lagepläne

- 1 Übersicht über das Bauvorhaben
(1 Seite)
- 2 Lage der Bodenaufschlüsse
(1 Seite)
- 3 Erbohrte Anschüttungsmächtigkeiten
- 4 Hilfsflächen zur Volumenberechnung
(1 Seite)

IV. Profilschnitte

- 1 Schnitte A-A' und B-B'
(1 Seite)
- 2 Schnitte C-C', D-D', E-E' und F-F'
(1 Seite)

V. Feldarbeiten

- 1 Bohrprofile der Kleinrammbohrungen
(9 Seiten)

Abkürzungsverzeichnis

AWF	Aufwertungsfläche
BaP	Benzo(a)pyren
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BTEX	leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol + Toluol + Ethylbenzol + Xylol)
BTX	leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX + Cumol + Trimethylbenzole)
DepV	Deponieverordnung
LAGA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
mg/l	Milligramm / Liter
mg/kg	Milligramm / Kilogramm
µg/l	Mikrogramm / Liter
n.b.	nicht bestimmbar
n.n.	nicht nachweisbar
LHKW	leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe (aliphatische Kohlenwasserstoffe)
PAK	polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	polychlorierte Biphenyle
RRB	Regenrückhaltebecken
SM	Schwermetalle / Halbmetalle (hier immer mindestens Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink)

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Eine seit Jahrzehnten brach liegende Fläche neben dem Umspannwerk Sodingen in Herne soll in eine Wohnnutzung überführt werden.

Die derzeit unbebaute Fläche befindet sich im Bereich der ehemaligen Zeche Mont-Cenis I / III. Auf dem überwiegenden Teil der Fläche befindet sich zudem eine über 4 m hohe Ablagerung.

Im Juni 2016 wurden durch unser Büro im Auftrag der Stadtwerke Herne AG orientierende Bodenuntersuchungen im Bereich des geplanten Bauvorhabens durchgeführt. Hierbei wurde festgestellt, dass im Untergrund der Fläche und in der Altablagerung stellenweise Schadstoffverunreinigungen vorhanden sind. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden in [1] dokumentiert und ausgewertet.

Die Stadtwerke Herne AG beabsichtigen nach der Baureifmachung der Fläche sieben Einfamilienhäuser auf dem Standort zu errichten.

Vor dem Hintergrund der geplanten, sensiblen Wohnnutzung wurde unser Büro mit Schreiben vom 21. Juli 2017 durch die ewmr GmbH in Bochum im Namen und für Rechnung der Stadtwerke Herne AG mit weiterführenden Bodenuntersuchungen beauftragt.

Ziel dieser ergänzenden Untersuchungen ist, die derzeit vorliegenden Erkenntnisse weiter zu verdichten, so dass Aussagen getroffen werden können über Art und Umfang der im Hinblick auf die geplante Wohnnutzung notwendigen Sanierungsmaßnahmen. Gleichzeitig soll erkundet werden, ob und in welchem Umfang die Umlagerung der Altablagerung innerhalb des Grundstücks möglich und sinnvoll ist.

Die Ergebnisse der ergänzenden Untersuchungen sind mit der Unteren Bodenschutzbehörde der Stadt Herne abzustimmen und werden in dem hiermit vorgelegten Bericht als kombinierte Sanierungsuntersuchung / Sanierungsplanung dokumentiert und ausgewertet. Für die favorisierte Sanierungsvariante wird zugleich ein Sanierungsplan aufgestellt.

2 Bisheriger Kenntnisstand / Untersuchungsergebnisse

2.1 Standortsituation

Das ca. 3.500 m² große Grundstück (Flurstücke 262 und 379 tlw., Flur 11, Gemarkung Sodingen) befindet sich unmittelbar neben dem Umspannwerk Herne-Sodingen am Baueracker / Ecke Kirchstraße, ca. 150 m nordöstlich des Geländes der Akademie Mont-Cenis.

Die Mittelpunktswerte sind ca. 32379200 m und 5711690 m (UTM 32-Zone ETRS89), die mittlere Geländehöhe der Rasenfläche des Umspannwerks liegt bei ca. +76,9 m NN.

Die Zufahrt zum Grundstück erfolgt entweder über eine Seitenstraße der Kirchstraße von Nordosten oder von Nordwesten über den Baueracker. Das Grundstück ist allseitig umfriedet und durch Tore verschlossen.



Abbildung 1: Lage der Untersuchungsfläche (Quelle: OpenStreetMap)

Auf dem Flurstück 262 befanden sich bis zum Jahreswechsel 2016 / 2017 eine Halle mit einer ehemaligen 10kV-Station (Schaltanlage „Peter + Paul“) sowie ein kleineres Gebäude, in dem sich ebenfalls Anlagen des Umspannwerks befanden.

Im nördlichen Teil der Fläche befinden sich im Untergrund zahlreiche Stromkabel, so dass Bodenuntersuchungen mit Kleinrammbohrungen in diesem Bereich nicht möglich waren. Dieser Bereich ist als nicht bebaubare Fläche ausgewiesen.

Die nordwestliche Grenze der Untersuchungsfläche (= Baugrundstück) bildet die Rasenfläche des Umspannwerks. Arbeiten jedweder Art sind hier nur unter ständiger Überwachung durch eine Aufsichtsperson der Stadtwerke zulässig. Entlang der nordwestlichen Grenze befinden sich (innerhalb des Baugrundstücks) ebenfalls Stromkabel im Untergrund, so dass hier die Durchführung von Bodenuntersuchungen nur eingeschränkt möglich war.

Der gesamte Flächenanteil südlich der ehemaligen 10kV-Station und östlich des oben genannten Grünstreifens wird bis zu den jeweils gegenüber liegenden Grundstücksgrenzen durch eine Altablagerung eingenommen.

Die Ablagerung ist teilweise 4 m höher als das Umgebungsgelände und war bis Anfang 2017 dicht mit Ruderalvegetation bewachsen. Zur Ermöglichung der ergänzenden Untersuchungen wurde auf Veranlassung der Stadtwerke der Bewuchs vollständig gerodet. Zum derzeitigen Zeitpunkt hat sich bereits wieder eine nahezu geschlossene, ca. 0,5 m hohe Vegetationsdecke gebildet. Die Ablagerung (Aufschüttung) hat relativ steile, kaum begehbbare Böschungsflanken und weist an der Oberseite eine plateauartige Verflachung auf.

Die Fläche ist Teil der im Altlastenverdachtsflächenkataster der Stadt Herne unter der Nummer 46.0104 erfassten Altlastenverdachtsfläche „Ehemalige Zeche Mont-Cenis I/III“.

Die Stadtwerke planen im Bereich der heutigen Altablagerung sieben Einfamilienhäuser zu errichten. Das in der Altablagerung vorhandene Auffüllungsmaterial soll soweit erforderlich abgetragen und abgefahren werden. Ein Teil der abzutragenden Auffüllung soll nach Möglichkeit innerhalb des Grundstücks umgelagert werden. Hierzu sind zur Aufnahme entsprechend geeigneter Bodenchargen zwei Aufwertungsflächen vorgesehen. Mit der Umlagerung von geeigneten Bodenchargen sollen die vorhandenen Böschungen abgeflacht werden.

Die Untersuchungsfläche befindet sich im östlichen Randbereich des ehemaligen Betriebsgeländes der Zeche. Am Standort der heutigen Transformatoren und auf der westlichen Aufwertungsfläche befanden sich früher Kühltürme, die konkrete Baufläche in der die Wohnhäuser errichtet werden sollen war nach den uns vorliegenden Informationen immer unbebaut.

Die baulichen Anlagen der ehemaligen Zeche Mont-Cenis I/III sind in den uns vorliegenden Topografischen Karten von 1913 bis 1978 vorhanden, ab spätestens 1927 war die Untersuchungsfläche Teil des Zechengeländes. Die Zeche wurde 1978 stillgelegt. Spätestens 1988 waren sämtliche Zechen-Anlagen abgebrochen. Heute befindet sich auf dem ehemaligen Zechenstandort die Akademie Mont-Cenis.

Auf historischen Luftbildern ist zu erkennen, dass das Baugrundstück bis 1926 landwirtschaftlich und gärtnerisch genutzt wurde.

Bereits auf einem Luftbild aus 1943 sind Ablagerungen im Bereich der Untersuchungsfläche erkennbar. Auf einem Luftbild aus 1952 ist eine großflächige Ab-

lagerung innerhalb der Untersuchungsfläche und der südlich angrenzenden Fläche vorhanden. Die heutigen Konturen im Bereich des Baugrundstücks sind im wesentlichen schon vorhanden und haben sich seitdem kaum verändert. Für den Bau der 10kV-Station wurde vermutlich der nördliche Teil der Ablagerung teilweise beseitigt oder umgelagert.

2.2 Vorliegende Untersuchungen

Detaillierte Informationen über die vorliegenden Untersuchungen sind [1] und [2] zu entnehmen.

Bei den in Juni / Juli 2016 durchgeführten Untersuchungen handelte es sich um eine orientierende Erstuntersuchung (Altlastenerkundung), bei der stellenweise erhöhte Schadstoffgehalte im Untergrund der Fläche festgestellt wurden. Die im Mai 2017 ausgeführten Untersuchungen dienten der geotechnischen Erkundung des Standorts.

Im Rahmen dieser vorlaufenden Untersuchungen wurden insgesamt 14 Kleinrammbohrungen bis in Tiefen von maximal 6 m unter Geländeoberfläche niedergebracht, aus denen 62 Bodenproben entnommen wurden.

Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind in diesem Bericht mit aufgenommen und werden bei der Auswertung mit berücksichtigt.

Im Bohrgut aus der dem obersten Meter einer Bohrung wurde ein deutlich erhöhter PAK-Gehalt festgestellt. Das in der Ablagerung lagernde Bodenmaterial zeigte leicht bis mäßig erhöhte PAK-Gehalte

2.3 Ergänzende Untersuchungen

Zur weiteren Erkundung der Untergrundbeschaffenheit und zur Entnahme neuer Bodenproben wurden durch Mitarbeiter unseres Büros in der Zeit vom 25. bis 31. Juli 2017 insgesamt 29 Kleinrammbohrungen (EN ISO 22475-1- BS25, 50/36/32/25 mm Durchmesser, mit Elektrohammer eingetrieben) bis in eine Tiefe von maximal 8 m unter Geländeoberfläche niedergebracht. Aufgrund von Unterflurleitungen und des nahe gelegenen Umspannwerks gab es Einschränkungen bei der Positionierung der Bohransatzstellen. Nicht untersucht wurde die Fläche nördlich und westlich der ehemaligen, inzwischen abgebrochenen 10kV-Station.

Die Ergebnisse der Aufschlussarbeiten sind als Anlage V. beigefügt, ebenso in einem Lageplan (Anlage III.2) die Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen.

Die Höhenangaben beziehen sich auf den im Lageplan eingezeichneten Kanaldeckel, dessen Höhe in den uns zur Verfügung gestellten Planunterlagen mit +76,86 m angegeben ist. Sie sind auf 0,05 m gerundet.

Aus den Bohrungen wurden insgesamt 146 gestörte Bodenproben entnommen und in 0,5 l-Glasgefäßen mit Gummidichtung und Glasdeckel verpackt. Die Proben sind im Sinne der DIN ISO 10381-2 als Schichtproben zu verstehen (Proben, die als Kombination von Einzelproben aus Schichten oder untergeordneten Einheiten erhalten wurden). Sie werden drei Monate aufbewahrt und dann, wenn vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, vernichtet.

Bei der Bezeichnung der Proben kennzeichnet die erste Ziffer die laufende Nummer der Bohrung, die zweite Ziffer die laufende Nummer der Probe innerhalb der Bohrung.

Die Nummerierung der in 2016 ausgeführten Bohrungen beginnt mit 1, die Nummerierung der Bohrungen vom Mai 2017 mit 101. Für die im Rahmen der Sanierungsuntersuchungen niedergebrachten Bohrungen beginnt die Nummerierung mit 201. Hiervon abweichend wurden vier zur Abgrenzung einer bei B 2 festgestellten PAK-Verunreinigung ausgeführten Bohrungen mit B 2a bis B 2d bezeichnet.

In Ergänzung zu den Kleinrammbohrungen wurde an drei Stellen ein Baggerschurf in der Altablagerung ausgehoben (III.2). Die Schürfe waren 3,5 m bis 4 m tief und erreichten somit das Niveau des die Ablagerung umgebenden Geländes. Mit den Baggerschürfen sollte der Grobkornanteil der Kornfraktion im Anschüttungsmaterial erkundet werden. Bei Kleinrammbohrungen wird der Grobkornanteil bedingt durch die Probenahmetechnik nicht vollständig erfasst. Für drei Mischproben aus den Schürfen wurde zur Erstellung einer Kornverteilungskurve eine kombinierte Sieb- / Schlämmanalyse durchgeführt.

Nach organoleptischer Beurteilung aller entnommenen Bodenproben wurden 72 Proben aus den Bohrungen und je eine Mischprobe aus den drei Schürfen zur Bildung von Laborproben herangezogen.

Acht Bodenproben aus den Bohrungen B 2a bis B 2d (B 2a/1, B 2a/2, B 2b/1, B 2b/2, B 2c/1, B 2c/2, B 2d/1, B 2d/2 → Abgrenzung PAK-Befund) sowie die Proben B 206/3 (→ PAK-Geruch) und B 215/2 (→ Anschüttung AWF 2) wurden als Einzelproben behandelt. Die übrigen Proben wurden wie in Tabelle 1 aufgeführt zu Mischproben verarbeitet.

Die Mischprobenbildung erfolgte unter Berücksichtigung der räumlichen Lage der Bohrpunkte zueinander sowie der Entnahmetiefe und Zusammensetzung / organoleptische Auffälligkeiten der jeweiligen Einzelproben.

Tabelle 1: Mischprobenbildung

Mischproben	Einzelproben
S 1:	5 Einzelproben aus dem Aushubmaterial von Schurf 1
S 2:	5 Einzelproben aus dem Aushubmaterial von Schurf 2
S 3:	5 Einzelproben aus dem Aushubmaterial von Schurf 3
MP Oberboden Haus 5:	B 1/1 + B 2/1 + B 3/1
MP Oberboden AWF 1+RRB:	B 215/1 + B 216/1 + B 223/1 + B 224/1
MP Oberboden AWF 2:	B 217/1 + B 218/1 + B 219/1 + B 220/1 + B 221/1 + B 222/1
MP Anschüttung RRB:	B 225/1 + B 225/2
MP Anschüttung AWF 2a:	B 217/2 + B 218/2 + B 219/2
MP Anschüttung AWF 2b:	B 220/2 + B 221/2
MP Anschüttung Haus 4+5:	B 209/2 + B 208/1 + B 208/2 + B 208/3
MP Ablagerung oberer Bereich (a):	B 201/1 + B 201/2 + B 202/1 + B 202/2 + B 203/1 + B 203/2 + B 204/1 + B 204/2 + B 211/1 + B 211/2 + B 212/1 + B 212/2 + B 213/1 + B 213/2
MP Ablagerung oberer Bereich (b):	B 205/1 + B 205/2 + B 205/3 + B 206/1 + B 206/2 + B 207/2 + B 207/3 + B 207/4
MP Ablagerung unterer Bereich:	B 201/3 + B 201/4 + B 202/3 + B 202/4 + B 203/3 + B 203/4 + B 204/4 + B 204/5 + B 205/4 + B 205/5 + B 206/5 + B 207/4 + B 211/3 + B 211/4 + B 212/4 + B 213/4 + B 214/3 + B 214/4

AWF = Aufwertungsfläche

RRB = Regenrückhaltebecken

Alle genannten Einzel- und Mischproben wurden zur weiteren laboranalytischen Bearbeitung an die Eurofins Umwelt West GmbH in Wesseling weitergeleitet.

Weiterhin finden bei den nachfolgenden Ausführungen die aus Juni 2016 vorliegenden (Misch-) Proben Berücksichtigung (siehe Bericht vom 15. Juli 2016):

- MP 1/2/3: B 1/1 + B 2/1 + B 3/1
(Mischprobe aus der Anschüttung neben der Ablagerung)
- MP 4/5: B 4/1 + B 4/2 + B 4/3 + B 4/4 + B 5/1 + B 5/2 + B 5/3 + B 5/4
(Mischprobe aus dem nördlichen Teil der Ablagerung)
- MP 6/7: B 6/1 + B 6/2 + B 6/3 + B 7/2 + B 7/3
(Mischprobe aus dem mittleren Teil der Ablagerung)
- B 7/1 (oberer Teil der Ablagerung mit Schlacke Beimengungen bei B 7)

Der bislang ausgeführte laboranalytische Untersuchungsumfang ist der Tabelle 2 zu entnehmen.

Die bei den chemischen Analysen angewandten Verfahren und erreichten Bestimmungsgrenzen sind in den Prüfberichten des Labors angegeben (Anlagen I.).

Tabelle 2: laboranalytischer Untersuchungsumfang

Proben	PAK	MKW	EOX	SM	M20	DepV
<u>Juni 2016</u>						
MP 1/2/3					⊕	
B 1/1	⊕					
B 2/1	⊕					
B 3/1	⊕					
MP 4/5					⊕	
MP 6/7					⊕	
B 7/1					⊕	
<u>Juli 2017</u>						
B 2a/1	⊕					
B 2a/2	⊕					
B 2b/1	⊕					
B 2b/2	⊕					
B 2c/1	⊕					
B 2c/2	⊕					
B 2d/1	⊕					
B 2d/2	⊕					
S 1					⊕	
S 2					⊕	
S 3					⊕	
MP Oberboden Haus 5					⊕	
MP Oberboden AWF 1+RRB					⊕	
MP Oberboden AWF 2					⊕	
MP Anschüttung RRB					⊕	
MP Anschüttung AWF 2a	⊕	⊕	⊕	⊕		
MP Anschüttung AWF 2b	⊕	⊕	⊕	⊕		
MP Anschüttung Haus 4+5					⊕	
MP Ablagerung oberer Bereich (a)					⊕	
MP Ablagerung oberer Bereich (b)					⊕	
MP Ablagerung unterer Bereich					⊕	
B 206/3	⊕	⊕	⊕	⊕		
B 215/2	⊕	⊕	⊕	⊕		

M 20 = Parameterumfang der Technische Regel "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen" der LAGA
 DepV = Parameterumfang der Deponieverordnung

2.4 Geologische und hydrogeologische Situation

Der tiefere Untergrund im Bereich des Bauvorhabens wird von Mergelsteinen der Oberkreide gebildet. Die Kreide schließt nach oben hin mit dem sogenannten Emschermergel (Santon / Coniac, Oberkreide) ab. Dieser besitzt überwiegend felsartigen Charakter. An seiner Oberfläche ist er zumeist durch den Einfluss von versickerndem Wasser zu einem schluffigen und tonigen Lockergestein von steifer Konsistenz umgewandelt worden. Die Stärke dieser Verwitterungszone beträgt erfahrungsgemäß zwischen 1 m und 2 m. Nach unten wird der Mergel halbfest und fest. Die Oberfläche der Verwitterungszone wurde bei mehreren Bohrungen in Tiefen ab 74 m NN (B 101) aufgeschlossen.

Darüber folgen bereichsweise Fein- bis Mittelsande, die im unteren Bereich auch Grobsande und Feinkiese enthalten können. Hierbei handelt es sich quartäre, fluviatile Ablagerungen. Bei Bohrung B 1 wurde die maximale Mächtigkeit der Sande mit 3,6 m erbohrt. Der Sandhorizont kann aber auch größere Mächtigkeiten aufweisen, da seine Basis nicht mit allen Bohrungen erreicht wurde.

Auf dem Sand, bereichsweise auch auf der Verwitterungszone des Emschermergels, folgt ein schwach feinsandiger, schwach toniger Schluffhorizont. Es handelt sich hierbei um einen während der letzten Eiszeit (Quartär) vom Wind abgelagerten Löss, der durch Verwitterungsprozesse zu einem Lösslehm umgewandelt wurde.

Zuoberst befindet sich bei den meisten Bohrungen anthropogenes Anschüttungsmaterial. Die bei den einzelnen Bohrungen erbohrten Anschüttungsmächtigkeiten sind in Anlage III.3 angegeben.

Diese schwanken innerhalb der Altablagerung (Auffüllung) zwischen 3,7 m im nördlichen (B 207) und 5,1 m im südlichen Bereich (B 201). Die Aufschüttung setzt sich hier aus einem überwiegend lehmigen Bodenmaterial zusammen und ist meist zu hohen Anteilen mit angekippten Mergel, Bauschutt, Aschen / Schlacken und Bergematerial durchsetzt. In den Schürfen waren Schüttlagen in Mächtigkeiten von einigen Zentimetern bis mehreren Dezimetern erkennbar, die sich nahezu vollständig aus Bergematerial oder aber aus Schlacken / Aschen zusammensetzen. Im Schurf 3 war an der Basis eine sehr stark bauschutthaltiger (Ziegelbruch) Abschnitt vorhanden. Der Anteil der Grobfraction mit einem Korndurchmesser von 2 mm bis 60 mm beträgt zwischen 30 % und 50 % (siehe Abbildungen 2 bis 4).

Eine ähnliche Zusammensetzung der Anschüttung ist für die abschnittsweise über 3 m mächtige Aufschüttung in der Böschung auf der Aufwertungsfläche 2 (B 218, B 219, B 222) zu erwarten.

Außerhalb der Altablagerung sind die angetroffenen Anschüttungsmächtigkeiten wesentlich geringer. Sie variieren zwischen 0,7 m (B 102) und 1,6 m (B 223), bei B 3, B 101, B 216 und B 224 befindet sich auf dem gewachsenen Lösslehm nur eine bis zu 0,65 m mächtige Auflage aus humosem Oberboden, der keine oder nur sehr untergeordnete Fremd Beimengungen (Bauschutt-, oder Aschepartikel) aufweist.

Eine wassergesättigte Bodenzone (Grundwasser, Stauwasser) wurde in keiner Bohrung angetroffen.

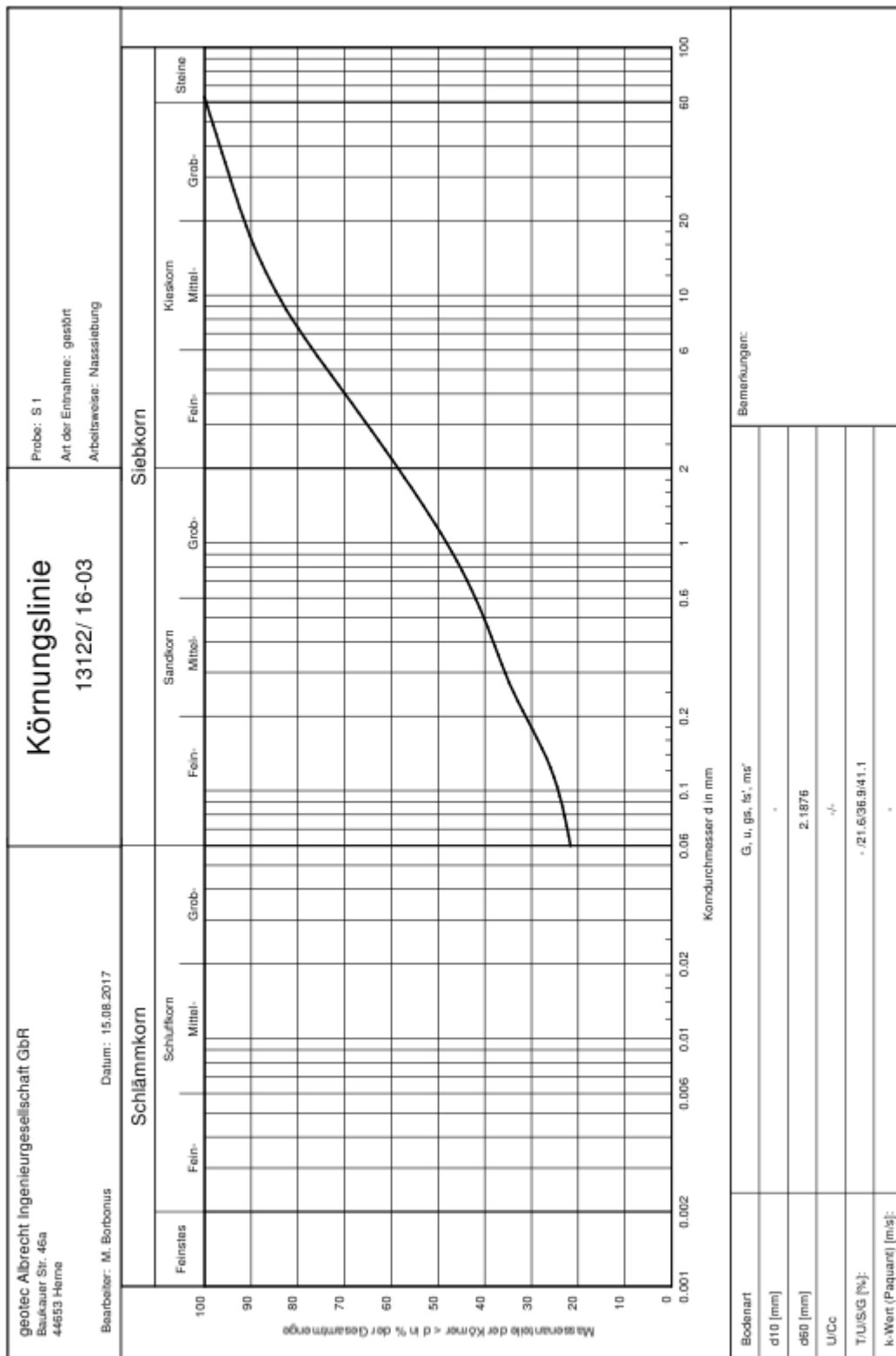


Abbildung 2: Körnungslinie für Mischprobe aus Baggerschurf S 1.

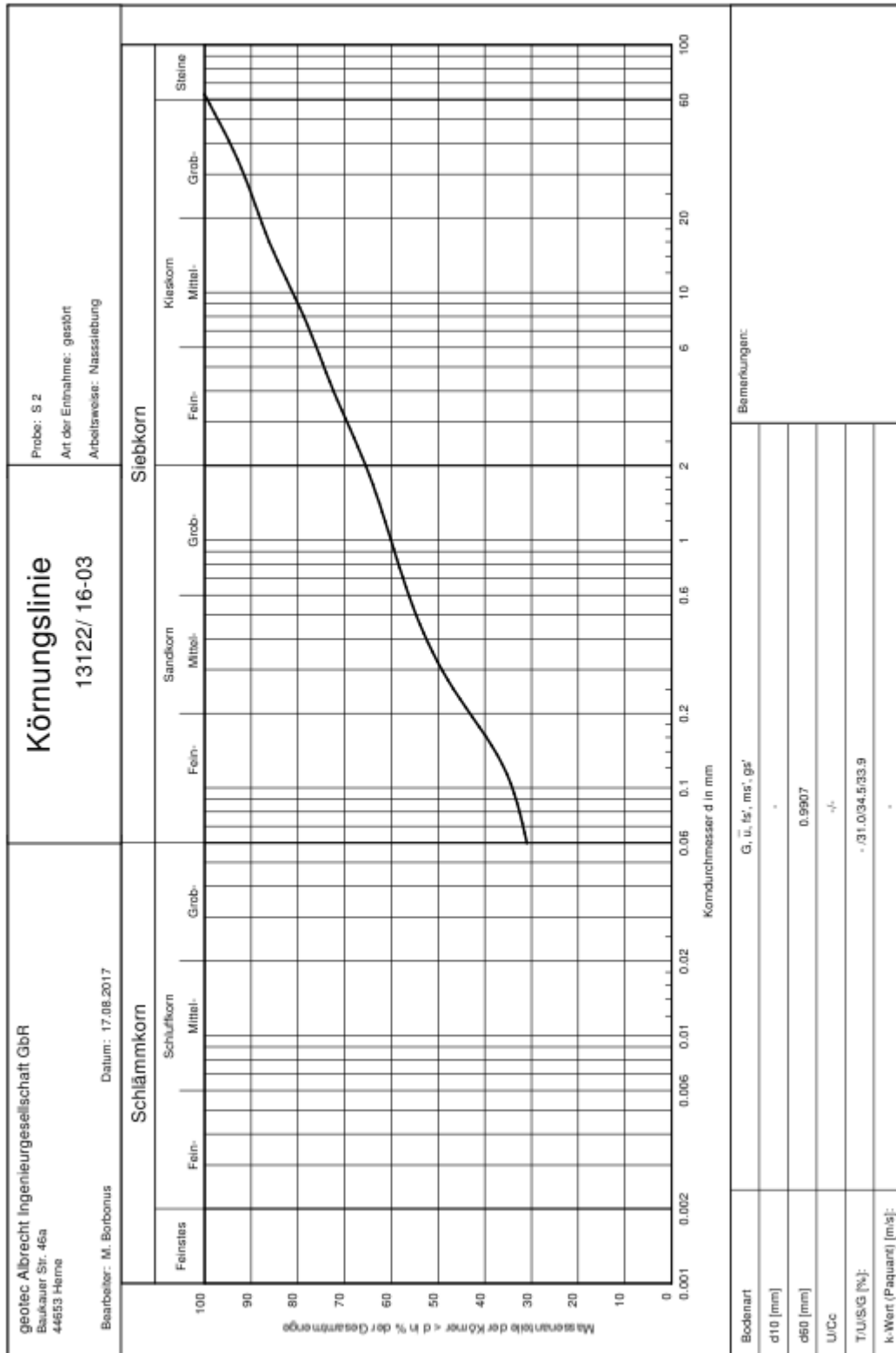


Abbildung 3: Körnungslinie für Mischprobe aus Baggerschurf S 2.

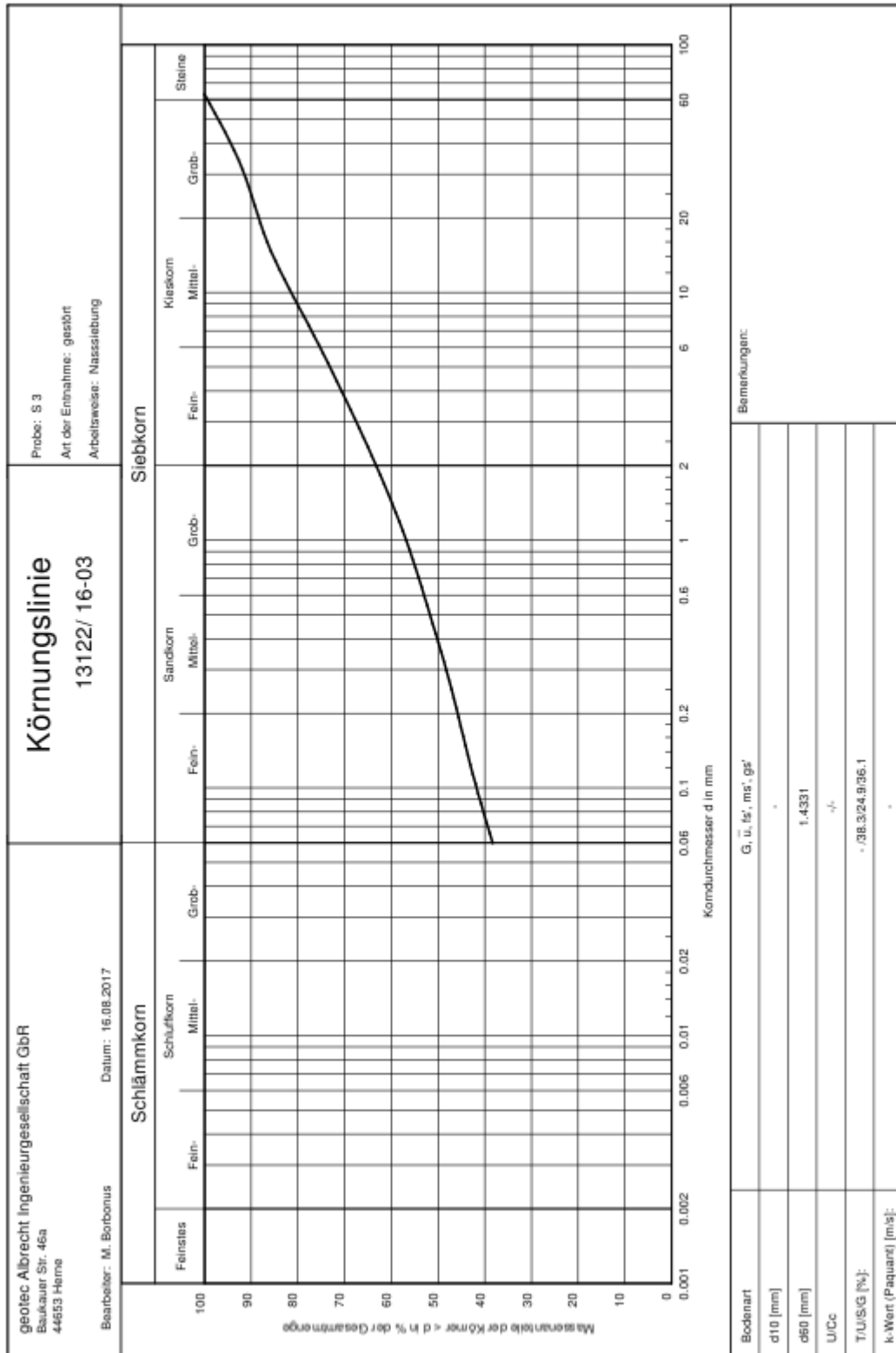


Abbildung 4: Körnungslinie für Mischprobe aus Baggerschurf S 3.

2.5 Festgestellte Schadstoffbelastungen

Im Zuge der Erstuntersuchung in 2016 [1] wurde im Bohrgut aus dem obersten Meter der Bohrung B 2 ein deutlich erhöhter PAK-Gehalt von 414 mg/kg festgestellt; der BaP-Gehalte dieser Probe betrug 32 mg/kg.

Diese erhebliche PAK-Verunreinigung wurde im Rahmen der ergänzenden Untersuchungen mit vier Kleinrammbohrungen räumlich abgegrenzt. Die Bohrungen B 2a bis B 2d wurden in einem Abstand von 2 m bis 3 m zu B 2 ausgeführt (Anlage III.2) und bis in den gewachsenen Boden niedergebracht.

Aus den Bohrungen B 2a bis B 2d wurden acht Proben an die Eurofins übergeben und dort auf die PAK-Gehalte untersucht. Die Ergebnisse sind im Einzelnen der Anlage I.4 zu entnehmen und sind in der Tabelle 3 zusammenfassend dargestellt.

Bei den im Juli 2017 durchgeführten Bohrungen in der Altablagerung (Aufschüttung) wurde bei der Bohrung B 206 von 0,8 m bis 1,8 m ein schwacher und in der Tiefe von 1,8 m bis 2,5 m ein starker, aromatischer Geruch beobachtet. Ab 2,5 m Tiefe ging der Geruch wieder stark zurück und war ab 3,1 m nicht mehr wahrnehmbar. Die Untersuchung der Probe B 206/3 (1,8 m bis 2,5 m) ergab einen PAK-Gehalt von 960 mg/kg (Anlage I.5 und Tabelle 3).

Die Bohrung B 206 befand sich in unmittelbarer Nähe zum Schurf 1 (Anlage III.2). Beim Schurf 1 wurde ebenfalls ein deutlicher aromatischer Geruch festgestellt, der jedoch keiner konkreten Tiefenlage zugeordnet werden konnte, da der Schurf nicht begehbar war. Die aus dem Aushubmaterial von Schurf 1 entnommene Mischprobe „S 1“ zeigte einen ebenfalls erhöhten PAK-Gehalt. Aufgrund des dominierenden Anteils an unauffälligem Probenmaterial blieb der PAK-Gehalt dieser Probe mit 42 mg/kg (I.1, Tabelle 4) jedoch deutlich unter dem der Einzelprobe B 206/3. Im Aushubmaterial von Schurf 1 waren vereinzelte Pechstücke mit einer Korngröße von bis zu 3 cm zu finden, auf die die PAK-Belastung von B 206/3 vermutlich zurückzuführen sind.

Die zahlreichen laboranalytisch untersuchten Mischproben (Tabellen 1 und 2) zeigen ein bezogen auf das Probenmaterial aus der Altablagerung (Aufschüttung) und der auch bereichsweise in der Fläche vorhandenen Anschüttung ein vergleichsweise einheitliches Bild.

Mit nur einer Ausnahme zeigen alle Proben mäßig bis deutlich erhöhte PAK-Gehalte (Tabellen 4 und 5). Die einzige Ausnahme bildet eine Mischprobe aus der Aufwertungsfläche 2 (MP Anschüttung AWF 2a). Die PAK-Gehalte variieren ansonsten von 5,8 mg/kg bis 238 mg/kg.

Die BaP-Gehalte von vier Mischproben (MP 1/2/3, wegen Kontamination in B 2, sowie „S 2“, „MP Ablagerung oberer Bereich b“ und „Anschüttung AWF1“ überschreiten den Prüfwert der BBodSchV für Wohngebiete.

Tabelle 3: PAK-Gehalte von Einzelproben im Vergleich zu den Prüfwerten der BBodSchV für den Direktkontakt

Proben	Naphthalin [mg/kg]	BaP [mg/kg]	PAK [mg/kg]
MP 1/2/3	3,0	6,5	106
B 1/1	0,5	2,0	17,1
B 2/1	16	32	414
B 2a/1	0,7	1,4	27,0
B 2a/2	0,1	0,2	3,0
B 2b/1	0,3	1,1	13,7
B 2b/2	0,1	0,9	11,7
B 2c/1	0,4	5,2	88,6
B 2c/2	<0,05	0,08	0,9
B 2d/1	1,7	2,5	33,8
B 2d/2	0,1	0,7	8,7
B 3/1	0,2	0,6	7,3
B 206/3	14	28	960
Prüfwert der BBodSchV für			
Wohngebiete		4	
Park- und Freizeit- anlagen		10	

Wert = erhöhter Messwert

Wert = Prüfwertüberschreitung Wohngebiete

Wert = Prüfwertüberschreitung Park- und Freizeitanlagen

EOX, LHKW, BTX, PCB und Cyanide wurden nicht oder nur in vernachlässigbarer Größenordnung nachgewiesen (Tabellen 4 und 5).

Die Schwermetallgehalte sind mit Ausnahme des Bleigehalts von 322 mg/kg in der Mischprobe aus Schurf 1 weitestgehend unauffällig. Insoweit werden die Ergebnisse der Orientierenden Untersuchung (unser Bericht vom 15. Juli 2016) bestätigt.

Tabelle 4: Laborergebnisse Mischproben Anschüttung (Feststoffwerte 1. Teil)

Parameter im Feststoff	Probe MP 1/2/3	Probe MP 4/5	Probe MP 6/7	Probe B 7/1	Probe S 1	Probe S 2	Probe S 3
<i>physikalische Parameter</i>							
pH-Wert	9,2	7,8	8,0	8,0	7,7	7,6	7,6
<i>Summenparameter</i>							
MKW	<50	95	58	<50	350	180	110
EOX	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
<i>Organische Stoffgruppen</i>							
PAK	106	19,8	16,8	10,25	42	156	6,8
BaP	6,5	1,9	1,5	1,3	2,0	13	0,23
Naphthalin	3,0	0,7	0,6	0,2	1,2	0,4	0,4
LHKW	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
BTEX	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
PCB	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
<i>Metalle</i>							
Arsen	6,9	14,8	11,2	9,5	18,9	15,1	21,9
Blei	52,5	48,2	42,2	34,7	322	89	51
Cadmium	0,25	0,26	0,49	0,34	0,4	0,4	0,3
Chrom <small>gesamt</small>	18,2	19,4	19,1	20,0	21	25	14
Kupfer	30,5	33,1	29,4	24,0	61	30	38
Nickel	16,3	21,4	28,1	18,3	25	26	32
Quecksilber	0,16	0,29	0,19	<0,1	0,51	0,23	0,27
Thallium	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,2	<0,2	0,2
Zink	141	89,0	102	99	107	100	82
<i>Anionen und Nichtmetalle</i>							
Cyanide <small>gesamt</small>	0,67	<0,05	<0,05	<0,05	0,6	<0,5	<0,5

Tabelle 5: Laborergebnisse Mischproben Anschüttung (Feststoffwerte 2. Teil)

Parameter im Feststoff	MP An-schüttung Haus 4+5	MP Ab-lagerung oberer Bereich (a)	MP Ab-lagerung oberer Bereich (b)	MP Ab-lagerung unterer Bereich	MP An-schüttung AWF2a	MP An-schüttung AWF2b	B 215/2 (Anschüttung AWF1)
<i>physikalische Parameter</i>							
pH-Wert	7,2	7,3	7,8	7,2			
<i>Summenparameter</i>							
MKW	62	150	130	77	<40	1.100	780
EOX	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1	<1	<1
<i>Organische Stoffgruppen</i>							
PAK	18,2	5,8	238	15,5	n.b.	39,5	187
BaP	1,3	0,4	9,2	1,1	<0,05	2,5	12
Naphthalin	1,7	0,1	0,85	1,2	<0,05	0,91	0,61
LHKW	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.			
BTEX	n.b.	n.b.	0,06	n.b.			
PCB	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.			
<i>Metalle</i>							
Arsen	14,6	13,9	13,7	25,1	8,7	16,6	15,4
Blei	47	52	65	43	21	42	43
Cadmium	0,4	0,5	0,3	0,4	<0,2	1,0	0,4
Chrom <small>gesamt</small>	24	27	24	24	19	18	18
Kupfer	34	29	28	31	16	69	25
Nickel	23	27	24	30	20	50	18
Quecksilber	0,22	0,19	0,2	0,21	0,08	0,44	0,17
Thallium	0,3	0,3	0,2	0,3			
Zink	108	120	90	96	49	258	250
<i>Anionen und Nichtmetalle</i>							
Cyanide <small>gesamt</small>	0,8	<0,5	<0,5	<0,5			

Tabelle 6: Laborergebnisse Mischproben Anschüttung (Eluatwerte 1. Teil)

Parameter im Eluat	Probe MP 4/5	Probe MP 6/7	Probe S 1	Probe S 2	Probe S 3
<i>physikalische Parameter</i>					
pH-Wert	8,4	8,4	8,2	8,2	8,2
elekt. Leitfähigkeit µS/cm	107	198	197	199	202
<i>Summenparameter</i>					
Phenol-Index	<10	<10	<10	<10	<10
<i>Metalle</i>					
Arsen	3,4	1,3	4	3	<1
Blei	<1	<1	1	<1	<1
Cadmium	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Chrom _{gesamt}	1,5	<1	<1	<1	<1
Kupfer	<5	<5	<5	<5	<5
Nickel	<1	<1	<1	<1	<1
Quecksilber	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Thallium	<1	<1	<0,2	<0,2	<0,2
Zink	<10	<10	<10	<10	<10
<i>Anionen und Nichtmetalle</i>					
Chlorid	<1	<1	<1	2,6	<1
Sulfat	11	62,1	35	33	45
Cyanide _{gesamt}	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Tabelle 7: Laborergebnisse Mischproben Anschüttung (Eluatwerte 2. Teil)

Parameter im Eluat		MP An-schüttung Haus 4+5	MP Ab-lagerung oberer Bereich (a)	MP Ab-lagerung oberer Bereich (b)	MP Ab-lagerung unterer Bereich
<i>physikalische Parameter</i>					
pH-Wert	-	7,9	8,0	8,7	8,4
elekt. Leitfähigkeit	µS/cm	164	473	438	342
<i>Summenparameter</i>					
Phenol-Index	µg/l	<10	<10	<10	<10
<i>Metalle</i>					
Arsen	µg/l	4	1	7	<1
Blei	µg/l	<1	<1	<1	<1
Cadmium	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Chrom <small>gesamt</small>	µg/l	<1	<1	<1	<1
Kupfer	µg/l	<5	<5	<5	<5
Nickel	µg/l	<1	<1	<1	<1
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Thallium	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Zink	µg/l	<10	<10	<10	<10
<i>Anionen und Nichtmetalle</i>					
Chlorid	mg/l	<1,0	<1,0	1,3	<1,0
Sulfat	mg/l	16	180	160	100
Cyanide <small>gesamt</small>	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Weiterhin sind bei einigen Mischproben erhöhte Sulfatkonzentrationen (maximal 180 mg/l) im wässrigen Eluat gemessen worden, die sehr wahrscheinlich auf die Bergematerialanteile zurückzuführen sind.

3 Gefährdungsbeurteilung

3.1 Wirkungspfad Boden-Mensch

Beim Wirkungspfad Boden-Mensch (Direktkontakt) werden Schadstoffe aus dem Oberboden durch direkten Hautkontakt, direkte orale Aufnahme, Aufnahme über die Nahrungskette (Anreicherung von Belastungen in Nutzpflanzen) sowie durch Einatmen von leicht flüchtigen, ausdampfenden und festen, aufgewirbelten Stoffen von Menschen aufgenommen. Gefährdet sind insbesondere spielende Kinder, aber auch Erwachsene, die bei der Gartenarbeit oder bei Baumaßnahmen Kontakt mit dem Oberboden haben.

Die Untersuchungsfläche wurde zum Zeitpunkt unserer Feldarbeiten gewerblich genutzt (Teilfläche des Umspannwerks) oder lag brach (Ablagerungsfläche). Die Planungen für die Folgenutzung sehen die Überführung des Baugrundstücks (Anlage III.1) in eine Wohnnutzung vor. Die Aufwertungsflächen AWF1 und AWF2 sollen als Grünanlagen genutzt werden.

Die in Kapitel 2.5 aufgeführten Schadstoffbelastungen im Untergrund der Fläche beschränken sich im Wesentlichen auf mäßig bis stark erhöhte PAK-Gehalte, wobei die Prüfwerte für BaP bei einer Wohnnutzung mehrfach überschritten werden. Bei zwei Mischproben werden zudem die Prüfwerte für BaP für Park- und Freizeitanlagen überschritten, die im vorliegenden Fall behelfsmäßig für die Aufwertungsflächen herangezogen werden können.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass das in der Altablagerung vorhandene Material insgesamt stark schwankende PAK-Gehalte aufweist. Eine räumliche Abgrenzung höher belasteter Bereiche von geringer belasteten ist vermutlich nicht möglich.

Daher ist derzeit bei der gegenwärtigen Situation im Bereich des Baugrundstücks vor dem Hintergrund der stellenweise massiven Prüfwertüberschreitungen ein deutliches, vom Untergrund ausgehendes Gefährdungspotenzial für eine Wohnnutzung vorhanden.

Da im Zuge der Umsetzung des Bauvorhabens und zur Baureifmachung der Fläche erhebliche erdeingreifende Maßnahmen erforderlich sind, sind bei diesen Erdarbeiten entsprechende geeignete Sicherungsmaßnahmen zu berücksichtigen (siehe Kapitel 4.1).

Hiervon nicht betroffen ist der überwiegende Teil der außerhalb der Altablagerung liegende Bereich der geplanten Häuser 4 und 5. In diesem Bereich wurden weder in der Anschüttung noch in dem zuoberst vorhanden Oberboden BaP-Gehalte nachgewiesen, die den Prüfwert für Wohngebiete überschreiten.

Eine Ausnahme stellt eine lokale PAK-Verunreinigung bei den Bohrungen B 2 und B 2c dar, die im Zuge der Erdarbeiten beseitigt werden muss.

Auch die BaP-Gehalte im Oberboden im Bereich der beiden Aufwertungsflächen halten die Prüfwerte für Wohngebiete und damit auch die für Park- und Freizeitanlagen ein.

Beim gegenwärtigen Zustand der Untersuchungsfläche besteht somit auf der Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse für den Bereich Haus 5 sowie der beiden Aufwertungsflächen kein Gefährdungspotenzial für den Wirkungspfad Boden-Mensch.

Eine vom Untergrund ausgehende Gefährdung für die an Erdarbeiten oder Tiefbaumaßnahmen beteiligten Arbeiter lässt sich aus den festgestellten Schadstoffverunreinigungen - insbesondere vor dem Hintergrund der jeweils nur kurzen Expositionszeiten - nicht ableiten. Vorsorglich sollte für alle erdeingreifenden Arbeiten ein Trink-, Ess- und Rauchverbot ausgesprochen werden.

3.2 Wirkungspfad Bodenluft-Mensch

Bei Vorhandensein von leichtflüchtigen Schadstoffen im Untergrund können diese in die Gasform übergehen und sich über die Bodenluft vom Verunreinigungsherd ausgehend allseitig ausbreiten. Eine Gefährdung für den Menschen kann insbesondere dann entstehen, wenn die schadstoffbelastete Bodenluft in schlecht belüftete Kellerräume eindringt und sich dort anreichert.

Bei sehr hohen Schadstoffkonzentrationen kann zudem ein Gefährdungspotenzial bei nicht unterkellerten Gebäuden, tieferen Baugruben, Gräben, u.ä. nicht ausgeschlossen werden.

Bei keiner der untersuchten Proben wurden auffällige Gehalte für leichtflüchtige Schadstoffe (LHKW, BTX) nachgewiesen. Von den 16 untersuchten PAK hat im Wesentlichen nur das PAK-Derivat Naphthalin einen so geringen Dampfdruck, dass es in relevantem Ausmaß in die Bodenluft übergehen kann.

Die Naphthalingehalte liegen zumeist im einstelligen Bereich oder darunter, nur bei einer Probe (B 206/3) weicht er mit 14 mg/kg etwas nach oben ab. Aufgrund umfangreicher Vergleichsmessungen ist erfahrungsgemäß nicht davon auszugehen, dass bei Naphthalingehalten von unter 50 mg/kg im Boden Naphthalin in der Bodenluft nachweisbar ist.

Weder bei den insgesamt 18 im Bereich der Häuser 1 bis 7 niedergebrachten Bohrungen noch bei den drei Schürfen wurden unterhalb der humosen Auflage an der Geländeoberfläche organische Beimengungen in relevanter Größenordnung im Anschüttungsmaterial vorgefunden. Vor diesem Hintergrund sind erhöhte Methankonzentrationen in der Bodenluft nicht zu erwarten.

Aus den vorliegenden Untersuchungsergebnissen lässt sich somit kein vom Untergrund ausgehendes Gefährdungspotenzial für den Wirkungspfad Bodenluft-Mensch ableiten.

Diese Einschätzung wird durch verschiedene Expositionsmodelle bestätigt, die im Arbeits- und Umweltschutz Heft 263 ("Fachliche Grundlagen zur Beurteilung von flüchtigen organischen Substanzen in der Bodenluft bei Altlasten") der Hessischen Landesanstalt für Umweltschutz dargestellt sind.

3.3 Wirkungspfad Boden-Pflanze

Aufgrund der geplanten Nutzung der Untersuchungsfläche als Wohngebiet mit nur kleinen Hausgärten ist der Anbau von Nutzpflanzen in relevantem Umfang nicht zu erwarten, so dass der Wirkungspfad Boden-Pflanze nicht beurteilungsrelevant ist.

3.4 Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Dem Grundwasser kommt als Teil des natürlichen Wasserkreislaufs und wichtiges Element des Naturhaushalts eine hohe Bedeutung bei der Versorgung des Menschen mit Trinkwasser zu. Es ist damit als hohes Schutzgut zu betrachten.

Bei keiner der bis zu acht Meter tiefen Bohrungen wurde eine wassergesättigte Bodenzone oder Grundwasser angetroffen.

Das 1. Grundwasserstockwerk befindet sich somit in den Klüften des kreidezeitlichen Emschermergels (siehe Kapitel 2.4). Der Emschermergel wird nach oben hin durch eine tonige Verwitterungsschicht von den quartären Ablagerungen getrennt.

Ein Grundwasserkontakt mit der Altablagerung oder der in der Fläche vorhandenen Anschüttung kann daher ausgeschlossen werden. Ein Gefährdungspotenzial für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser ist daher nicht erkennbar.

4 Sanierungskonzept

Im Rahmen der Ausarbeitung eines Sanierungskonzeptes ist zu prüfen, welche Sanierungstechniken grundsätzlich zur Verfügung stehen und ob sich diese bei den jeweiligen Standortbedingungen als durchführbar darstellen. Insbesondere ist die Frage zu klären, ob mit den zur Verfügung stehenden Sanierungstechniken der zu sanierende Schaden tatsächlich erfolgreich saniert werden kann und ob das Kosten-Nutzen-Verhältnis der gesamten Maßnahme sich als verhältnismäßig darstellt.

Eine Sanierung ist dann als erfolgreich zu werten, wenn der angestrebten Nutzungsart, im vorliegenden Falle einer Wohnnutzung, bedenkenlos zugestimmt werden kann.

Bei der Sanierung von Schadstoffbelastungen wird grundsätzlich zwischen zwei Arten von Vorgehensweisen unterschieden:

- Beseitigung oder Verminderung der Kontamination (Dekontamination),
- Verhinderung der weiteren Ausbreitung der Kontamination (Sicherung).

Verfahren die sich allein bedingt durch die Standortgegebenheiten als ungeeignet darstellen, scheidet als Sanierungsoption grundsätzlich aus.

4.1 Maßnahmen

Die vollständige Beseitigung der PAK-Belastung ist nur durch eine restlose Beseitigung des Materials möglich. Das hierbei aufzunehmende Volumen der Altablagerung beträgt gemäß Aufmaß des ÖbVI Dipl.-Ing. Bonefeld vom 27. März 2017 ca. 6.500 m³.

Die Beseitigung der Schadstoff-Belastung mit Hilfe von in-situ-Verfahren scheidet aus, weil es derzeit für die Schadstoffgruppe der PAK keine geeigneten Verfahren gibt, die in der zur Verfügung stehenden Zeit eine signifikante Schadstoffminderung erzielen können.

Im Falle eines vollständigen Abtrags würde im Bereich des Baugrundstücks nur noch gewachsener Boden vorhanden sein, der frei von Schadstoffbelastungen wäre.

Aufgrund der Geländesituation erfordert diese Variante jedoch Sicherungsmaßnahmen zur Erhaltung der Standsicherheit der Nachbargrundstücke im Süden und teilweise im Osten.

Die vollständige Beseitigung der PAK-belasteten Altablagerung ist aus gutachterlicher Sicht nicht unbedingt erforderlich (siehe unsere Ausführungen in Kapitel 23). Zur Sicherstellung gesunder Wohnverhältnisse muss jedoch der Wirkungspfad Direktkontakt hinreichend unterbunden werden.

Im Hinblick auf gesunde Wohnbedingungen für die zukünftige Nutzung muss sichergestellt werden, dass nach dem teilweise Abtrag der Altablagerung das Planum der Abtragungsebene so abgedeckt wird, dass der Wirkungspfad Direktkontakt hinreichend unterbunden ist und dauerhafter Erosionsschutz besteht.

Aushubchargen aus der Altablagerung können unter bestimmten Bedingungen (Seite 27) im Bereich der Aufwertungsfläche 1 und 2 (siehe Anlage III.1) zur Geländemodellierung eingebaut werden.

Verhinderung der weiteren Schadstoff-Ausbreitung / Unterbrechung von Wirkungspfaden

In Abstimmung mit dem Umweltamt der Stadt Herne stellt die Abdeckung der Altablagerung mit sauberem Boden in einer Stärke von 1 m einen ausreichenden Schutz dar. Der für diese Abdeckung zu verwendende Boden muss den Vorsorgekriterien der BBodSchV genügen und die Zuordnungswerte Z 0 der LAGA einhalten

Aus den geplanten, zukünftigen Geländehöhen und der aufzubringenden, 1 m mächtigen Abdeckung lässt sich die mindestens zu erzielende Abtragungsebene ableiten (Anlage IV.1).

An der Basis des aufzubringenden Bodens sollte in den zukünftigen Gartenflächen ein Geotextil verlegt werden. Das Geotextil (200 g/m²) dient als Signalschicht und soll zukünftige Nutzer bei späteren Eingriffen in den Untergrund (z.B. bei Gartenarbeiten) anzeigen, dass die Basis der sauberen Bodenabdeckung erreicht ist.

Umlagerung von Aushubchargen

Die Aushubchargen aus der Altablagerung können im Bereich der beiden Aufwertungsflächen (siehe Anlage III.1) wieder eingebaut werden, wenn sichergestellt ist, dass

- das umzulagernde Material die LAGA-Zuordnungswerte Z 2 für Boden mit mehr als 10 Volumen-% mineralischen Fremd Beimengungen einhält
- der umgelagerte Boden mit einer mindesten 30 cm starken Decksicht aus humosen, vegetationsfähigem Oberboden abgedeckt wird, der den Vorsorgekriterien der BBodSchV genügt und die LAGA-Zuordnungswerte Z 0 für Boden einhält.

In den nachfolgenden Tabellen 8 bis 11 sind die vorliegenden Laborergebnisse für die aus der Altablagerung entnommenen (Misch-) Proben den LAGA-Zuordnungswerten für Boden mit mehr als 10 Volumen-% mineralischen Fremd Beimengungen gegenübergestellt.

Aushubmaterial aus der anthropogenen Anschüttung im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens kann nicht umgelagert werden, da der PAK-Gehalt mit 141 mg/kg den Zuordnungswert Z 2 deutlich überschreitet (siehe Mischprobe „MP Anschüttung RRB“, Anlage I.2 Seite 5 bis 7).

Tabelle 8: Laborergebnisse im Vergleich zu den LAGA-Zuordnungswerten (Feststoffwerte Teil 1)

Parameter im Feststoff	Probe MP 4/5	Probe MP 6/7	Probe B 7/1	Probe S 1	Probe S 2	Zuordnungswerte der LAGA für Bauschutt / Bodenaushub mit mineralischen Fremdbestandteilen > 10 Vol.-%			
						Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
<i>Summenparameter</i>									
Kohlenwasserstoffe	95	58	<50	350	180	100	300	500	1.000
EOX	<1	<1	<1	<1	<1	1	3	5	10
<i>Organische Stoffgruppen</i>									
PAK	19,8	16,8	10,3	41,8	156	1	5	15	75
PCB	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	0,1	0,5	1
<i>Kationen und Metalle</i>									
Arsen	14,8	11,2	9,5	18,9	15,1	20	30	50	
Blei	48,2	42,2	34,7	322	89	100	200	300	
Cadmium	0,26	0,49	0,34	0,4	0,4	0,6	1	3	
Chrom _{gesamt}	19,4	19,1	20	21	25	50	100	200	
Kupfer	33,1	29,4	24	61	30	40	100	200	
Nickel	21,4	28,1	18,3	25	26	40	100	200	
Quecksilber	0,29	0,19	<0,1	0,51	0,23	0,3	1	3	
Zink	89	102	99	107	100	120	300	500	

Wert > Z 0

Wert > Z 1.1

Wert > Z 1.2

Wert > Z 2

Tabelle 9: Laborergebnisse im Vergleich zu den LAGA-Zuordnungswerten (Feststoffwerte Teil 2)

Parameter im Feststoff	Probe S 3	MP An-schüttung Haus 4+5	MP Ab-lagerung oberer Bereich (a)	MP Ab-lagerung oberer Bereich (b)	MP Ab-lagerung unterer Bereich	Zuordnungswerte der LAGA für Bauschutt / Bodenaushub mit mineralischen Fremdbestandteilen > 10 Vol.-%			
						Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Summenparameter									
Kohlenwasserstoffe	110	62	150	130	77	100	300	500	1.000
EOX	<1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	3	5	10
Organische Stoffgruppen									
PAK	6,8	18,2	5,8	238	15,5	1	5	15	75
PCB	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	0,1	0,5	1
Kationen und Metalle									
Arsen	21,9	14,6	13,9	13,7	25,1	20	30	50	
Blei	51	47	52	65	43	100	200	300	
Cadmium	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,6	1	3	
Chrom <small>gesamt</small>	14	24	27	24	24	50	100	200	
Kupfer	38	34	29	28	31	40	100	200	
Nickel	32	23	27	24	30	40	100	200	
Quecksilber	0,27	0,22	0,19	0,2	0,21	0,3	1	3	
Zink	82	108	120	90	96	120	300	500	

Wert > Z 0

Wert > Z 1.1

Wert > Z 1.2

Wert > Z 2

Tabelle 10: Laborergebnisse im Vergleich zu den LAGA-Zuordnungswerten (Eluatwerte Teil 1)

Parameter im Eluat	Zuordnungswerte der LAGA für Bauschutt / Bodenaushub mit mineralischen Fremdbestandteilen > 10 Vol.-%									
	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2						
<i>physikalische Parameter</i>										
pH-Wert	-	8,4	8,4	8,2	8,2	7,0 - 12,5	7,0 - 12,5	7,0 - 12,5	7,0 - 12,5	7,0 - 12,5
elekt. Leitfähigkeit	µS/cm	107	198	197	199	500	1.500	2.500	3.000	3.000
<i>Summenparameter</i>										
Phenol-Index	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	10	50	100	100
<i>Kationen und Metalle</i>										
Arsen	µg/l	3,4	1,3	4	3	10	10	40	50	50
Blei	µg/l	<1	<1	1	<1	20	40	100	100	100
Cadmium	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	2	2	5	5	5
Chrom <small>gesamt</small>	µg/l	1,5	<1	<1	<1	15	30	75	100	100
Kupfer	µg/l	<5	<5	<5	<5	50	50	150	200	200
Nickel	µg/l	<1	<1	<1	<1	40	50	100	100	100
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	1	2	2
Zink	µg/l	<1	<1	<0,2	<0,2	100	100	300	400	400
<i>Anionen und Nichtmetalle</i>										
Chlorid	mg/l	<1	<1	<1	2,6	10	20	40	150	150
Sulfat	mg/l	11	62,1	35	33	50	150	300	600	600

Wert > Z 0

Tabelle 11: Laborergebnisse im Vergleich zu den LAGA-Zuordnungswerten (Eluatwerte Teil 2)

Parameter im Eluat	Probe S 3	MP An-schüttung Haus 4+5	MP Ab-lagerung oberer Bereich (a)	MP Ab-lagerung oberer Bereich (b)	MP Ab-lagerung unterer Bereich	Zuordnungswerte der LAGA für Bauschutt / Bodenaushub mit mineralischen Fremdbestandteilen > 10 Vol.-%
<i>physikalische Parameter</i>						
pH-Wert	8,2	7,9	8	8,7	8,4	7,0 - 12,5
elekt. Leitfähigkeit	202 µS/cm	164	473	438	342	500 1.500 2.500 3.000
<i>Summenparameter</i>						
Phenol-Index	<10 µg/l	<10	<10	<10	<10	<10 10 50 100
<i>Kationen und Metalle</i>						
Arsen	<1 µg/l	4	1	7	<1	10 40 50
Blei	<1 µg/l	<1	<1	<1	<1	20 40 100
Cadmium	<0,3 µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	2 5 5
Chrom <small>gesamt</small>	<1 µg/l	<1	<1	<1	<1	15 30 75 100
Kupfer	<5 µg/l	<5	<5	<5	<5	50 150 200
Nickel	<1 µg/l	<1	<1	<1	<1	40 50 100
Quecksilber	<0,2 µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2 1 2
Zink	<0,2 µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<10	100 100 300 400
<i>Anionen und Nichtmetalle</i>						
Chlorid	<1 mg/l	<1,0	<1,0	1,3	<1,0	10 20 40 150
Sulfat	45 mg/l	16	180	160	100	50 150 300 600

Wert > Z 0
Wert > Z 1.1

4.2 Sanierungsdurchführung

Vor Beginn der Aushubarbeiten ist folgendes zu beachten und zu organisieren:

- die Herner Stadtwerke AG muss als Betreiberin des Umspannwerkes in der Örtlichkeit alle Bereiche kennzeichnen, die für die nachfolgend genannten Erdarbeiten gefahrlos genutzt werden können, die Kennzeichnung muss dauerhaft für die Zeit der Erdarbeiten gesichert werden,
- das an den Sanierungs- und Erdarbeiten beteiligte Personal muss durch die Herner Stadtwerke AG in Bezug auf die von den elektrischen Anlagen ausgehende Gefährdung unterwiesen werden,
- Unterlagen zur Führung eines Verwertungs- / Entsorgungsnachweises im digitalen Begleitscheinverfahren, sowie die dazu erforderlichen behördlichen Genehmigungen müssen vorliegen,
- die beteiligten Behörden sind frühzeitig über den bevorstehenden Beginn der Erdarbeiten zu informieren,
- die Baustelle ist gegen unbefugtes Betreten mit einem Bauzaun zu sichern; der Bauzaun darf nur im Lkw-Zufahrtsbereich und nur während der Arbeiten geöffnet werden,
- aufgrund des Umgangs mit PAK-belasteten Aushubmaterialien ist die Baustelle im Sinne der BGR 128¹ logistisch in einen Schwarz- und einen Weißbereich zu unterteilen, die Einrichtung von Schleusen oder die Aufstellung eines Schwarzweiß-Containers ist nicht erforderlich.

Sämtliche Erdarbeiten sind von einem Gutachter zu begleiten und zu dokumentieren.

Der teilweise oder vollständige Abtrag der Altablagerung ist nach Anweisung des Gutachters durchzuführen.

Der Abtrag erfolgt bei vollständiger Beseitigung der Altablagerung bis zum gewachsenen Boden. Dabei sind zur Gewährleistung der Standsicherheit der höher liegenden Nachbargrundstücke die Aushubgrenzen gemäß DIN 4123 und DIN 4124 zu beachten. Alternativ sind Verbaumaßnahmen vorzusehen. Die Einrichtung eines Verbaus ist nicht Gegenstand dieser Sanierungsplanung.

Bei einem nur teilweisen Abtrag der Altablagerung sind die in Anlage IV.1 dargestellten Abtragsebenen zu erreichen. Anschließend sind vom Gutachter repräsentative Proben aus dem Planum zu entnehmen. Die Proben sind umgehend an ein Labor weiterzuleiten und auf die Gehalte der PAK zu untersuchen.

Für das Planum ist durch einen Vermesser ein Aufmaß zu erstellen.

Bei Antreffen von geruchlich auffälligem Material ist der Aushub solange fortzusetzen, bis in den Böschungswänden und der Sohle der Tieferschachtung keine Geruch mehr wahrnehmbar ist. Böschungen und Sohle sind zu beproben und auf die PAK-Gehalte zu untersuchen.

1 Berufsgenossenschaftliche Regel „Kontaminierte Bereiche“

Sofern in der Abtragungsebene oder den Böschungen / der Sohle von Tieferschachtungen deutlich erhöhte PAK-Gehalte festgestellt werden, ist im Rahmen von Einzelfallentscheidungen mit dem Umweltamt das weitere Vorgehen abzustimmen.

Auch bei einem nur teilweisen Abtrag ist beim Aushub der Baugruben für die Häuser 1, 6 und 7 oder ggf. bei Tieferschachtungen zu beachten, dass die Standicherheit der Nachbargrundstücke gewährleistet sein muss (DIN 4123 und DIN 4124).

Die Aushubchargen dürfen nur vorübergehend zwischengelagert werden und müssen zeitnah nach dem Aushub abgefahren oder umgelagert werden. Boden, der beim Beladen des Lkws herabfällt und in der Beladezone liegen bleibt, muss unmittelbar nach jeder Beladung, jedoch vor Abfahrt des Lkws von einem Helfer entfernt werden, um eine Verschleppung von belastetem Erdreich zu unterbinden. Die Lkw-Ladeflächen müssen zur Vermeidung von Emissionen vor Verlassen der Baustelle mit einer Plane abgedeckt werden.

Sofern einzelne Aushubchargen aus der Altablagerung in eine der beiden Aufwertungsflächen umgelagert werden sollen, müssen diese aufgrund der inhomogenen Verteilung der PAK-Gehalte zuvor repräsentativ beprobt werden. Für die Beprobung sind kleinere Haufwerke von maximal 250 m³ zu bilden. Die Umlagerung der einzelnen Haufwerke und der Einbau darf erst nach Freigabe durch den Gutachter erfolgen.

Beim Aufmieten der Einzelhaufwerke ist geruchlich auffälliges Material von vornherein auszusortieren.

Die folgenden Bereiche der Altablagerung dürfen nicht umgelagert sondern müssen einer externen Verwertungs- oder Entsorgungsmaßnahme zugeführt werden:

- Bereich um Schurf S 1 und S 2 mit geruchlich auffälligem Material und PAK-Gehalten > 75 mg/kg,
- oberer Teil der Altablagerung im Bereich der Bohrungen B 205, B 206 und B 207 aufgrund erhöhter PAK-Gehalte.

Dies entspricht in etwa dem nördlichen, schmaleren Teil der Ablagerung.

Aushubchargen die abgefahren und einer externen Verwertungsmaßnahme zugeführt werden, müssen als „Boden und Steine ohne gefährliche Stoffe“ mit der Abfallschlüsselnummer 17 05 04 deklariert werden. In Abstimmung mit dem Umweltamt der Stadt Herne, dem begleitenden Gutachter, dem Sanierungspflichtigen und dem mit der Durchführung der Sanierung beauftragten Unternehmen können gegebenenfalls auch hiervon abweichende Abfallschlüssel zur Abfalldeklarierung herangezogen werden.

Zur Wiederauffüllung ist Boden zu verwenden, der die Zuordnungswerte Z 0 der LAGA² und die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält. Ein entsprechender Nachweis ist beizubringen. Im Bereich von versiegelten oder überbauten Flächen ist ein Schottermaterial nach technischer Erfordernis einzubauen. Bei Verwendung von Recyclingschotter ist nachzuweisen, dass die RCL II-Werte eingehalten werden.

4.3 Massenschätzung

Aushub

Bei einem vollständigen Abtrag der Altablagerung bis zum gewachsenen Boden ist gemäß Aufmaß des ÖbVI Dipl.-Ing. Bonefeld vom 27. März 2017 mit einem Aushubvolumen von **ca. 6.500 m³** zu rechnen. Hierbei nicht berücksichtigt sind eventuell stehen zu lassende Böschungen zur Erhaltung der Standsicherheit von Nachbargrundstücken.

Bei Wahl dieser Sanierungsvariante fällt kein weiterer Aushub aus anthropogenen Anschüttungen beim Ausheben der Baugruben für die sieben geplanten Einfamilienhäuser an, Baugrubenaushub setzt sich in diesem Fall ausschließlich aus gewachsenem Lehmboden (Lösslehm) oder eher sandiger ausgebildeten Bodenarten zusammen. Eine überschlägige Ermittlung des in den gewachsenen Boden ragenden Teils der Baugruben von Haus 2 bis Haus 7 ergab bei einer angenommenen Baugrubentiefe von 3,5 m (unter OKFF) ca. 500 m³.

Bei einem teilweise Abtrag der Altablagerung bis 1 m unter zukünftiger Geländehöhe ist mit einem Aushubvolumen von **ca. 3.500 m³** zu rechnen.

Zur Berechnung dieses Volumens wurde das Baugrundstück in fünf Teilflächen aufgegliedert (siehe Anlage III.4). Für jede Teilfläche wurde aus den Grundflächen der derzeitigen Geländeoberfläche und der zu erreichenden Abtragsebene sowie dem jeweils erforderlichen Abtrag das Aushubvolumen überschlägig berechnet.

Hinzu kommen die Aushubmassen für die Keller und deren Arbeitsräume für die geplanten Einfamilienhäuser. Diese berechnen sich überschlägig auf ca. 1.500 m³ Aushub aus anthropogenen Anschüttungen und auf ca. 500 m³ Aushub aus gewachsenem Boden bei einer angenommenen Baugrubentiefe von 3,5 m (unter OKFF).

2 Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -Technische Regeln-

Auffüllung

Nach vollständigen Abtrag der Altablagerung werden zur Erreichung der geplanten, zukünftigen Geländehöhen größere Mengen an Füllboden und Schotter (unter versiegelten und überbauten Flächen) benötigt.

Eine grobe Abschätzung hierzu lässt sich wie folgt aufstellen:

Volumen der abzutragenden Altablagerung, ca.:	6.500 m ³
abzüglich Volumen Teilabtrag, ca.:	-3.500 m ³
abzüglich Volumen Anteil Anschüttung in Baugruben, ca.:	-1.000 m ³
zuzüglich Abdeckung oberer Meter, ca.:	1.700 m ³
	<hr/>
	3.700 m ³

Bei einem nur teilweise Abtrag der Altablagerung beschränkt sich das anzuliefernde Volumen an Auffüllungsmaterialien im Wesentlichen auf den obersten Meter (ca. 1.700 m³).

In den Aufwertungsflächen 1 und 2 steht für anthropogenes Anschüttungsmaterial - das den Einbaukriterien (siehe Seite 27) entspricht - insgesamt ein Einbauvolumen von ca. 1.230 m³ zur Verfügung (siehe Anlage IV.2).

Tabelle 12: Zusammenstellung Aushubmassen und anzuliefernde Auffüllmaterialien

	Variante vollständiger Abtrag	Variante teilweiser Abtrag
anthropogene Anschüttung aus Flächenabtrag	6.500 m ³	3.500 m ³
anthropogene Anschüttung aus Baugruben	-	1.500 m ³
gewachsener Boden aus Baugruben	500 m ³	500 m ³
anzuliefernde Materialien zur Geländeauffüllung	3.700 m ³	1.700 m ³

4.4 Arbeitsschutz

Die allgemein üblichen Schutzvorkehrungen bei Tiefbauarbeiten wie das Tragen von Sicherheitsstiefeln, Arbeitshandschuhen und Helm sind einzuhalten.

Aufgrund der zu erwartenden PAK-Gehalte ist ein Arbeits- und Sicherheitsplan gemäß Berufsgenossenschaftlicher Regel für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (DGUV Regel 101-0041 kontaminierte Bereiche) nicht zwingend erforderlich, dennoch muss die Baustelle logistisch in einen Schwarz- und einen Weißbereich unterteilt werden. Dies bedeutet insbesondere, dass die im Schwarzbereich eingesetzten Geräte und Maschinen hier verbleiben müssen, bis die zu erzielenden Abtrageebenen erreicht wurden.

Die an den Erdarbeiten beteiligten Personen dürfen aus Vorsorgegründen keinen direkten Kontakt mit dem Bodenaushub haben.

Während der Arbeiten oder des Aufenthaltes im Arbeitsbereich dürfen keine Nahrungsmittel eingenommen werden (Trink-, Ess- und Rauchverbot!). Staubentwicklung ist zu vermeiden.

4.5 Sanierungskosten

Bei der nachfolgenden Kalkulation der Sanierungskosten wurde von aktuell angefragten Richtpreisen ausgegangen. Aufgrund der vorliegenden Laboranalysen für die aus der Altablagerung entnommenen Proben wird nachfolgend davon ausgegangen, dass 2/3 des Volumen die LAGA-Zuordnungswerte Z 2 (75 mg/kg PAK) einhält und 1/3 des Volumens einen PAK-Gehalt von mehr als 75 mg/kg und von maximal 250 mg/kg aufweist.

Variante vollständiger Abtrag

Beim vollständigen Abtrag der PAK-belasteten Altablagerung im Bereich des Baugrundstücks ist mit einem Volumen von ca. 6.500 m³ zu rechnen. Dies entspricht einer Menge von ungefähr 12.000 t. Eine Umlagerung in die Aufwertungsflächen ist nicht vorgesehen.

Aufgrund aktueller Preisanfragen ist für die Entsorgung der PAK-belasteten Anschüttung mit den folgenden Sanierungskosten rechnen:

anthropogen Anschüttung	Volumen	Einheitspreise	Gesamtkosten
Baustelleneinrichtung, etc.			2.000,00 €
Lösen & Laden	6.500 m ³	4,00 €/m ³	26.000 €
Verwertung bis 75 mg/kg PAK	8.000 t	22,00 €/t	176.000 €
Verwertung bis 250 mg/kg PAK	4.000 t	32,00 €/t	128.000 €
		Summe:	332.000 €

alle Preisangaben sind netto-Preise
kalkuliert mit den Preisen aus Anlage II.3

Der Aushub der Baugruben im gewachsenen Boden und die Verwertung des hierbei anfallenden, unbelasteten Bodens ist als Baumaßnahme zu sehen und wird daher im vorliegenden Sanierungsplan kostenmäßig nicht berücksichtigt.

Nach dem Abtrag der Altablagerung werden für die Wiederauffüllung ca. 3.700 m³ Füllmaterialien benötigt. Wir haben nachfolgend die Annahme getroffen, dass ca. 700 m³ Schottermaterial unter zukünftig versiegelten oder überbauten Flächen und 3.000 m³ Füll- und Oberboden benötigt werden.

Aufgrund aktueller Preisanfragen ist damit zu rechnen, dass die Kosten für die Lieferung und das lagenweise Verfüllen und Verdichten des Füllbodens ca. 12,- €/m³ betragen und die Gesamtkosten für die Auffüllung ohne Schottertragschichten sich somit auf 36.000,- € (netto) belaufen. Der Bau der Schottertragschichten ist nicht als Bestandteil der Sanierungs- sondern der Baumaßnahme zu sehen und wird hier daher nicht weiter berücksichtigt.

Die Nebenkosten (insbesondere für weitere Laboruntersuchungen sowie Gutachter- und Ingenieurleistungen, Vermessungsarbeiten, etc.) können überschlägig mit 10 % angesetzt werden. Darüber hinaus sollte ein Sicherheitszuschlag von 5 % für Unvorhergesehenes einkalkuliert werden, so dass sich die Gesamtkosten der Sanierungsmaßnahme für die Variante „vollständiger Abtrag“ wie folgt darstellen:

Beseitigung Anschüttung	
Baustelleneinrichtung:	2.000 €
Lösen & Laden:	26.000 €
Entsorgung PAK bis 75 mg/kg:	176.000 €
Entsorgung PAK bis 250 mg/kg:	128.000 €
Liefen & Einbau Füllboden:	<u>36.000 €</u>
Zwischensumme:	368.000 €
10 % Nebenkosten:	36.800 €
5 % Sicherheitszuschlag:	<u>18.400</u>
Gesamt netto:	423.200 €
Mehrwertsteuer:	<u>80.408 €</u>
Gesamt brutto:	503.608 €

kalkuliert mit den Preisen aus Anlage II.3

In der Kostenaufstellung sind keine Aufwendungen für Sicherungsmaßnahmen enthalten, die zur Erhaltung der Standsicherheit der nach Süden und Osten angrenzenden, höher liegenden und bebauten Flächen erforderlich sind.

Bei der Kostenaufstellung wurde davon ausgegangen, dass der höher belastete Aushub als DK I-Material deklariert werden kann. Dies bedarf aufgrund des erhöhten TOC-Gehalts einer Einzelfallzustimmung der für die Verwertungs- / Beseitigungsstelle zuständigen Bezirksregierung.

Sollte das höher belastete Material als DK III-Material deklariert werden müssen, erhöhen sich die anfallenden Entsorgungskosten wegen höherer Deponiegebühren um mindestens 64.000,- € (netto).

Variante teilweiser Abtrag

Beim teilweise Abtrag der PAK-belasteten Altablagerung im Bereich des Baugrundstücks ist mit einem Volumen von ca. 5.000 m³ zu rechnen (einschließlich der Baugruben !). Dies entspricht einer Menge von ungefähr 9.700 t. Hiervon entsprechen vermutlich ca. 6.500 t (2/3) den Einbaukriterien für eine Umlagerung in die Aufwertungsflächen.

Ca. 2.200 t (1.230 m³) dieser Charge können in die beiden Aufwertungsflächen umgelagert und eingebaut werden, so dass ca. 4.300 t abgefahren und einer externen Verwertungsmaßnahme zugeführt werden müssen.

Die zu erwartenden Entsorgungskosten stellen sich wie folgt dar:

anthropogen Anschüttung	Volumen	Einheitspreise	Gesamtkosten
Baustelleneinrichtung, etc.			2.000,00 €
Lösen & Laden, bzw. aufmieten	5.000 m ³	4,00 €/m ³	20.000 €
Umsetzen, Transportieren, in Aufwertungsflächen einbauen	1.230 m ³	25,00 €/m ³	30.750 €
Abdeckung Aufwertungsflächen mit Oberboden (Z 0)	450 m ³	30,00 €/m ³	13.500 €
Verwertung bis 75 mg/kg PAK	4.300 t	22,00 €/t	94.600 €
Verwertung bis 250 mg/kg PAK	3.200 t	32,00 €/t	102.400 €
		Summe:	219.000 €

alle Preisangaben sind netto-Preise
kalkuliert mit den Preisen aus Anlage II.3

Der Aushub der Baugruben im gewachsenen Boden und die Verwertung des hierbei anfallenden, unbelasteten Boden ist auch hier als Baumaßnahme zu sehen und wird daher im vorliegenden Sanierungsplan kostenmäßig nicht berücksichtigt.

Nach dem Abtrag der Altablagerung werden für die Wiederauffüllung ca. 1.700 m³ Füllmaterialien benötigt. Auch hier gilt die Annahme, dass ca. 700 m³ Schottermaterial unter zukünftig versiegelten oder überbauten Flächen benötigt werden, so dass ein Bedarf von ca. 1.000 m³ für Füll- und Oberboden besteht.

Analog zur Variante „vollständiger Abtrag“ belaufen sich die Gesamtkosten für die Auffüllung ohne Schottertragschichten auf 12.000,- € (netto).

Die Nebenkosten (Laboruntersuchungen, Gutachter- und Ingenieurleistungen, Vermessungsarbeiten, etc.) können überschlägig mit 15 % angesetzt werden. Darüber hinaus sollte wiederum ein Sicherheitszuschlag von 5 % für Unvorhergesehenes einkalkuliert werden, so dass sich die Gesamtkosten der Sanierungsmaßnahme für die Variante „teilweiser Abtrag“ wie folgt darstellen:

Beseitigung Anschüttung	
Baustelleneinrichtung:	2.000 €
Lösen & Laden:	20.000 €
Umsetzen & Einbauen:	30.750 €
Oberbodenabdeckung:	13.500 €
Entsorgung PAK bis 75 mg/kg:	94.600 €
Entsorgung PAK bis 250 mg/kg:	102.400 €
Liefern & Einbau Füllboden:	<u>12.000 €</u>
Zwischensumme:	275.250 €
15 % Nebenkosten:	41.288 €
5 % Sicherheitszuschlag:	<u>13.763</u>
Gesamt netto:	330.300 €
Mehrwertsteuer:	<u>62.757 €</u>
Gesamt brutto:	393.057 €

kalkuliert mit den Preisen aus Anlage II.3

Bei der Kostenaufstellung wurde davon ausgegangen, dass der höher belastete Aushub als DK I-Material deklariert werden kann. Dies bedarf aufgrund des erhöhten TOC-Gehalts einer Einzelfallzustimmung der Bezirksregierung der Verwertungs- / Beseitigungsstelle. Sollte das höher belastete Material als DK III-Material deklariert werden müssen, erhöhen sich die anfallenden Entsorgungskosten wegen höherer Deponiegebühren um mindestens 51.200,- € (netto).

Sanierungsempfehlung

Aus den in Anlage II. beigefügten Entsorgungsangeboten ergibt sich bei einem nur teilweise Abtrag gegenüber einem vollständigen Abtrag der Altablagerung ein Preisvorteil von voraussichtlich mehr als 90.000,- € (netto).

Unter günstigen Bedingungen (Deklaration der höher belasteten Aushubchargen als DK I-Material) ist beim teilweise Abtrag mit Sanierungskosten in Höhe von ca. 330.000,- € (netto) zu rechnen. Im Gegensatz dazu sind bei einer vollständigen Beseitigung Kosten von über 425.000, € (netto) zu erwarten, ohne Berücksichtigung der weiteren erforderlichen Maßnahmen zur Gewährleistung der Standsicherheit der südlichen und östlichen Nachbargrundstücke.

Vor diesem Hintergrund sollte u.E. der Variante „teilweiser Abtrag“ den Vorzug gegeben werden, da sich diese nicht nur als wirtschaftlichere Lösung darstellt, sondern auch mit einem geringeren Risiko von Kostenerhöhungen einhergeht, da insgesamt mit weniger Aushubvolumen umgegangen wird. Risiken für derzeit nicht absehbare Kostenerhöhungen sind insbesondere ansteigende Deponiegebühren (vergleiche Bindefristen der Angebote in Anlage II.) und ablehnende Einzelfallentscheidungen der zu beteiligenden Bezirksregierung bei der Abfalldeklaration.

5 Schlusswort

Wir bitten, uns zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, wenn sich Fragen ergeben, die hier nicht, unvollständig oder abweichend erörtert wurden.

Eine Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur in vollständiger Form gestattet.

6 Quellenverzeichnis

- [1] GEOTEC ALBRECHT GbR; 15. Juli 2016: Bauvorhaben Baueracker / Kirchstraße in Herne - Sodingen, Bericht über orientierende Bodenuntersuchungen
- [2] GEOTEC ALBRECHT GbR; 29. Mai 2017: Untersuchungsbericht über geotechnische, abfalltechnische und hydrogeologische Untersuchungen im Bereich der geplanten Erschließung des Baugebietes Baueracker in Herne

Anlage Nr. I

Laborberichte

Eurofins Umwelt West (Wesseling)

Prüfbericht	AR-17-WS-000370-01	4 Seiten
Prüfbericht	AR-17-AN-015509-01	7 Seiten
Prüfbericht	AR-17-AN-015550-01	3 Seiten
Prüfbericht	AR-17-AN-015652-01	4 Seiten
Prüfbericht	AR-17-AN-016110-01	2 Seiten
Prüfbericht	AR-17-AN-016183-01	7 Seiten
Prüfbericht	AR-17-AN-016753-01	3 Seiten

Eurofins Umwelt West GmbH (Online-Labor) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 - Wesseling

Geotec Albrecht
Baukauerstr. 46a
44653 Herne

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 71700650
Prüfberichtsnummer: AR-17-WS-000370-01

Auftragsbezeichnung: 13122/16-02

Anzahl Proben: 3
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 27.07.2017
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 31.07.2017
Prüfzeitraum: 31.07.2017 - 02.08.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. 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 unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Mark Christjani

Digital signiert,



Probenbezeichnung	S 1	S 2	S 3
Probenahmedatum/ -zeit	27.07.2017	27.07.2017	27.07.2017
Probennummer	717001181	717001182	717001183

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	-------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	WS	LG004	DIN 19747:2009-07		kg	1,8	1,9	2,0
Fremdstoffe (Art)	WS	LG004	DIN 19747:2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	WS	LG004	DIN 19747:2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	WS	LG004	DIN 19747:2009-07			ja	ja	ja

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	WS	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	86,9	87,4	85,8
pH in CaCl ₂	WS	LG004	DIN ISO 10390			7,7	7,6	7,6

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	WS	LG004	DIN EN ISO 17380	0,5	mg/kg TS	0,6	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	-------	------------------	-----	----------	-----	-------	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657

Arsen (As)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,8	mg/kg TS	18,9	15,1	21,9
Blei (Pb)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg TS	322	89	51
Cadmium (Cd)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	0,4	0,4	0,3
Chrom (Cr)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	21	25	14
Kupfer (Cu)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	61	30	38
Nickel (Ni)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	25	26	32
Quecksilber (Hg)	WS	LG004	DIN EN ISO 12846	0,07	mg/kg TS	0,51	0,23	0,27
Thallium (Tl)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	0,2
Zink (Zn)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	107	100	82

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	WS	LG004	DIN EN 13137	0,1	Ma.-% TS	12	9,1	14
EOX	WS	LG004	DIN 38414-S17	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	WS	LG004	DIN EN 14039	40	mg/kg TS	190	100	74
Kohlenwasserstoffe C10-C40	WS	LG004	DIN EN 14039	40	mg/kg TS	350	180	110

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	WS	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	WS	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	WS	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	WS	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	WS	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	WS	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	WS	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	WS	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	WS	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	WS	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	WS	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	WS	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	WS	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	WS	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	WS	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	WS	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	WS	LG004	DIN EN ISO 22155		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	S 1	S 2	S 3
Probenahmedatum/ -zeit	27.07.2017	27.07.2017	27.07.2017
Probennummer	717001181	717001182	717001183

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	WS	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,2	0,44	0,40
Acenaphthylen	WS	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,4	2,7	0,23
Acenaphthen	WS	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,49	0,84	0,09
Fluoren	WS	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,4	3,3	0,29
Phenanthren	WS	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	6,5	19	1,4
Anthracen	WS	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	3,8	6,4	1,5
Fluoranthren	WS	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	5,4	22	0,62
Pyren	WS	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	4,7	19	0,59
Benzo[a]anthracen	WS	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	3,7	15	0,33
Chrysen	WS	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,5	12	0,34
Benzo[b]fluoranthren	WS	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,9	18	0,36
Benzo[k]fluoranthren	WS	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,0	6,4	0,13
Benzo[a]pyren	WS	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,0	13	0,23
Indeno[1,2,3-cd]pyren	WS	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,2	8,0	0,12
Dibenzo[a,h]anthracen	WS	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,34	2,2	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	WS	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,3	7,3	0,17
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	WS	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	41,8	156	6,80
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	WS	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	40,6	155	6,40

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	WS	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	WS	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	WS	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	WS	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	WS	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	WS	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	WS	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	WS	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	WS	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttteleuat nach DIN EN 12457-4

pH-Wert	WS	LG004	DIN 38404-C5			8,2	8,2	8,2
Leitfähigkeit bei 25°C	WS	LG004	DIN EN 27888	5	µS/cm	197	199	202

Anionen aus dem 10:1-Schüttteleuat nach DIN EN 12457-4

Chlorid (Cl)	WS	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	< 1,0	2,6	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	WS	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	35	33	45
Cyanide, gesamt	WS	LG004	DIN EN ISO 14403-2	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

				Probenbezeichnung		S 1	S 2	S 3
				Probenahmedatum/ -zeit		27.07.2017	27.07.2017	27.07.2017
				Probennummer		717001181	717001182	717001183
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4								
Arsen (As)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,004	0,003	< 0,001
Blei (Pb)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	WS	LG004	DIN EN ISO 12846	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Thallium (Tl)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4								
Phenolindex, wasserdampflich	WS	LG004	DIN EN ISO 14402	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar

Die mit WS gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Online-Labor) (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

Geotec Albrecht
Baukauerstr. 46a
44653 Herne

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01739798
Prüfberichtsnummer: AR-17-AN-015509-01

Auftragsbezeichnung: 13122/16-03

Anzahl Proben: 4
Probenart: Boden
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 28.07.2017
Prüfzeitraum: 28.07.2017 - 03.08.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. 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 unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Dr. Francesco Falvo

Digital signiert,



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP	MP	MP
				BG	Einheit	Oberboden Haus 5	Oberboden AWF 1+RRB	Oberboden AWF 2
				Probennummer		017161955	017161960	017161967

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747:2009-07		kg	0,4	0,5	1,2
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein	nein	nein

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	87,8	83,6	80,4
pH in CaCl ₂	AN	LG004	DIN ISO 10390			7,6	7,3	7,3

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 17380	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	-------	------------------	-----	----------	-------	-------	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,8	mg/kg TS	8,8	9,4	12,9
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg TS	32	28	48
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	0,3	0,3	0,6
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	20	20	19
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	26	21	43
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	15	19	24
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,07	mg/kg TS	0,10	0,11	0,16
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	0,3
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	89	74	180

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039	40	mg/kg TS	97	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039	40	mg/kg TS	140	46	63

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP	MP	MP
				BG	Einheit	Oberboden Haus 5	Oberboden AWF 1+RRB	Oberboden AWF 2
				Probennummer		017161955	017161960	017161967

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,13	0,45	0,29
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,31	0,77	0,18
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,16	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,09	0,78	0,09
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,67	3,8	1,0
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,39	1,5	0,25
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,7	3,8	1,9
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,3	2,8	1,4
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,97	1,8	1,1
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,79	1,5	0,93
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,5	2,3	1,6
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,42	0,66	0,50
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,86	1,4	0,95
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,55	0,83	0,67
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,14	0,22	0,15
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,49	0,73	0,65
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	10,3	23,5	11,7
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	10,2	23,1	11,4

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5			7,8	7,8	7,8
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888	5	µS/cm	154	101	197

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO4)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	4,0	2,0	4,5
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		MP	MP	MP
				BG	Einheit	Oberboden Haus 5	Oberboden AWF 1+RRB	Oberboden AWF 2
Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4				Probennummer		017161955	017161960	017161967
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,004	0,002	0,003
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,005	0,003	0,004
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,005	mg/l	0,006	< 0,005	0,007
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,001	0,001	0,002
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,01	mg/l	0,01	< 0,01	0,01
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4								
Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP
				BG	Einheit	Anschüt- tung RRB
				Probennummer		017161970

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747:2009-07		kg	0,4
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	80,7
pH in CaCl2	AN	LG004	DIN ISO 10390			7,4

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 17380	0,5	mg/kg TS	< 0,5
-----------------	----	-------	------------------	-----	----------	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,8	mg/kg TS	15,2
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg TS	39
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	0,6
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	18
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	71
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	24
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,07	mg/kg TS	0,15
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	243

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039	40	mg/kg TS	55

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		MP
				BG	Einheit	Anschüt- tung RRB
				Probennummer		017161970

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	4,2
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,28
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,1
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,8
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	22
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	3,4
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	29
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	19
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	14
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	10
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	12
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	3,8
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	7,4
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	4,6
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,3
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	4,8
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	141
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	136

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4

pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5			8,0
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888	5	µS/cm	185

Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4

Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO4)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	5,9
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403	0,005	mg/l	< 0,005

				Probenbezeichnung		MP
						Anschüt- tung RRB
				Probennummer		017161970
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4						
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,006
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,003
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,005	mg/l	0,007
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,0002	mg/l	< 0,0002
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,01	mg/l	0,01

Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4

Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402	0,010	mg/l	< 0,010
---------------------------------	----	-------	------------------	-------	------	---------

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

**Geotec Albrecht
Arjan van Griethuijsen
Baukauerstr. 46a
44653 Herne**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01739769
Prüfberichtsnummer: AR-17-AN-015550-01

Auftragsbezeichnung: 13122/16-03

Anzahl Proben: 3
Probenart: Boden
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 28.07.2017
Prüfzeitraum: 28.07.2017 - 03.08.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. 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 unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Dr. Francesco Falvo

Digital signiert,



Probenbezeichnung		MP Anschüt- tung AWF 2a	MP Anschüt- tung AWF 2b	B 215/2				
Probennummer		017161868	017161871	017161872				
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	91,1	78,7	83,3
--------------	----	-------	--------------	-----	-------	------	------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,8	mg/kg TS	8,7	16,6	15,4
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg TS	21	42	43
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	< 0,2	1,0	0,4
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	19	18	18
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	16	69	25
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	20	50	18
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,07	mg/kg TS	0,08	0,44	0,17
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	49	258	250

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039	40	mg/kg TS	< 40	590	470
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039	40	mg/kg TS	< 40	1100	780

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,91	0,61
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	1,0	3,9
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,49	0,62
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,66	4,1
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	5,2	27
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	2,0	12
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	6,9	36
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	5,4	27
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	3,2	17
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	2,7	13
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	3,7	15
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	1,2	5,4
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	2,5	12
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	1,6	6,4
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,44	1,5
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	1,6	5,4
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	39,5	187
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	38,6	186

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

**Geotec Albrecht
Baukauerstr. 46a
44653 Herne**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01739758
Prüfberichtsnummer: AR-17-AN-015652-01

Auftragsbezeichnung: 13122/16-03

Anzahl Proben: 8
Probenart: Boden
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 28.07.2017
Prüfzeitraum: 28.07.2017 - 04.08.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. 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 unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Dr. Francesco Falvo

Digital signiert,



Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		B 2a/1	B 2a/2	B 2b/1
				Probennummer		017161831	017161832	017161833
				BG	Einheit			
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	83,1	87,6	88,1
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,72	0,06	0,30
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,49	< 0,05	0,28
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,22	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,65	< 0,05	0,12
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	4,9	0,29	1,2
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,3	0,08	0,41
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	5,0	0,51	2,2
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	3,7	0,38	1,8
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,8	0,25	1,3
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,9	0,23	1,1
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,4	0,36	1,7
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,67	0,13	0,57
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,4	0,24	1,1
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,86	0,18	0,74
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,27	0,06	0,16
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,74	0,18	0,71
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	27,0	2,95	13,7
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	26,3	2,89	13,4

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		B 2b/2	B 2c/1	B 2c/2
				Probennummer		017161834	017161835	017161836
				BG	Einheit			
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	92,9	83,5	92,0
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,08	0,39	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,19	0,90	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,11	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,14	1,1	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,1	14	0,11
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,46	6,0	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,3	19	0,15
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,7	15	0,11
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,1	6,9	0,08
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,87	5,5	0,08
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,2	6,3	0,13
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,42	2,3	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,86	5,2	0,08
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,55	2,8	0,07
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,18	0,51	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,50	2,6	0,07
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	11,7	88,6	0,88
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	11,6	88,2	0,88

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		B 2d/1	B 2d/2
				Probennummer		017161837	017161838
				BG	Einheit		
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz							
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	86,7	92,5
PAK aus der Originalsubstanz							
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,7	0,14
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,68	0,18
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,11	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,29	0,17
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,7	0,93
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,3	0,33
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	6,0	1,4
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	4,8	1,1
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	3,1	0,77
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,6	0,70
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	3,2	0,95
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,1	0,32
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,5	0,67
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,7	0,45
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,51	0,15
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,5	0,43
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	33,8	8,69
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	32,1	8,55

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akk.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

Geotec Albrecht
Baukauerstr. 46a
44653 Herne

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01740891
Prüfberichtsnummer: AR-17-AN-016110-01

Auftragsbezeichnung: 13122/16-03

Anzahl Proben: 1
Probenart: Boden
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 03.08.2017
Prüfzeitraum: 03.08.2017 - 09.08.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. 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 unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Dr. Francesco Falvo

Digital signiert,



Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		B 206/3
				BG	Einheit	017166251
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz						
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	84,1

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	14
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	77
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	27
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	110
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	210
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	85
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	130
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	85
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	58
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	43
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	47
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	13
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	28
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	15
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	3,9
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	14
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	960
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	946

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akk.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

Geotec Albrecht
Baukauerstr. 46a
44653 Herne

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01740870
Prüfberichtsnummer: AR-17-AN-016183-01

Auftragsbezeichnung: 13122/16-03

Anzahl Proben: 4
Probenart: Feststoff
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 03.08.2017
Prüfzeitraum: 03.08.2017 - 10.08.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. 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 unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Dr. Francesco Falvo

Digital signiert,



Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		MP	MP	MP
				BG	Einheit	Anschüt- tung Haus 4+5	Ablagerung oberer Bereich (a)	Ablagerung oberer Bereich (b)
				Probennummer		017166187	017166188	017166189

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747:2009-07		kg	1,2	3,6	2,3
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			ja	ja	ja

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	85,9	90,3	86,8
pH in CaCl ₂	AN	LG004	DIN ISO 10390			7,2	7,3	7,8

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 17380	0,5	mg/kg TS	0,8	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	-------	------------------	-----	----------	-----	-------	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,8	mg/kg TS	14,6	13,9	13,7
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg TS	47	52	65
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	0,4	0,5	0,3
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	24	27	24
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	34	29	28
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	23	27	24
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,07	mg/kg TS	0,22	0,19	0,20
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	0,3	0,3	0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	108	120	90

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039	40	mg/kg TS	< 40	< 40	64
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039	40	mg/kg TS	62	150	130

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,06
o-Xylol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	0,06

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP	MP	MP
				BG	Einheit	Anschüt- tung Haus 4+5	Ablagerung oberer Bereich (a)	Ablagerung oberer Bereich (b)
				Probennummer		017166187	017166188	017166189

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,7	0,14	0,85
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,47	0,08	0,92
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,23	< 0,05	5,3
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,25	< 0,05	9,3
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,0	0,63	59
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,60	0,13	14
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,7	1,1	50
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,2	0,81	31
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,3	0,50	17
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,1	0,41	13
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,8	0,67	14
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,66	0,24	4,8
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,3	0,44	9,2
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,88	0,31	4,6
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,17	0,07	1,2
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,88	0,31	3,9
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	18,2	5,84	238
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	16,5	5,70	237

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	MP	MP	MP
	Anschüt- tung Haus 4+5	Ablagerung oberer Bereich (a)	Ablagerung oberer Bereich (b)
Probennummer	017166187	017166188	017166189

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5			7,9	8,0	8,7
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4		°C	24,3	24,3	23,7
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888	5	µS/cm	164	473	438

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	1,3
Sulfat (SO ₄)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	16	180	160
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,004	0,001	0,007
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
---------------------------------	----	-------	------------------	-------	------	---------	---------	---------

Probenbezeichnung	MP Ablagerung unterer Bereich					
Probennummer	017166190					
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747:2009-07		kg	2,9
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			ja

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	85,2
pH in CaCl ₂	AN	LG004	DIN ISO 10390			7,2

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 17380	0,5	mg/kg TS	< 0,5
-----------------	----	-------	------------------	-----	----------	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,8	mg/kg TS	25,1
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg TS	43
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	0,4
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	24
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	31
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	30
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,07	mg/kg TS	0,21
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	0,3
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	96

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039	40	mg/kg TS	77

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP
				BG	Einheit	Ablagerung unterer Bereich
				Probennummer		017166190

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,2
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,30
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,09
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,17
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,8
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,48
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,3
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	2,0
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,3
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,1
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,5
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,52
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,1
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,71
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,24
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,73
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	15,5
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	14,3

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

				Probenbezeichnung		MP Ablagerung unterer Bereich
				Probennummer		017166190
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4						
pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5			8,4
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4		°C	23,4
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888	5	µS/cm	342
Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4						
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	100
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403	0,005	mg/l	< 0,005
Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4						
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,005	mg/l	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,0002	mg/l	< 0,0002
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,01	mg/l	< 0,01
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4						
Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402	0,010	mg/l	< 0,010

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

Geotec Albrecht
Baukauerstr. 46a
44653 Herne

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01741326
Prüfberichtsnummer: AR-17-AN-016753-01

Auftragsbezeichnung: 13122/16-02

Anzahl Proben: 1
Probenart: Boden
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 07.08.2017
Prüfzeitraum: 07.08.2017 - 16.08.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. 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 unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Dr. Francesco Falvo

Digital signiert,



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		S 2
				BG	Einheit	017167816

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747:2009-07		kg	0,7
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			ja
Rückstellprobe	AN		Hausmethode	100	g	150

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	86,4
Brennwert (Ho)	AN	LG004	DIN EN 15170	200	kJ/kg TS	1620

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust	AN	LG004	DIN EN 15169	0,1	Ma.-% TS	9,2
TOC	AN	LG004	DIN EN 13137	0,1	Ma.-% TS	8,7
Kohlenstoff, elementar	AN		Hausmethode	0,1	Ma.-% TS	5,5
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	AN	LG004	LAGA KW/04	0,02	Ma.-%	0,08

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4

Wasserlöslicher Anteil	AN	LG004	DIN EN 15216	0,05	Ma.-%	0,14
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN	LG004	DIN EN 15216	50	mg/l	140

Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4

Fluorid	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	2,0	mg/l	< 2,0
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	LG004	DIN EN ISO 14403	0,005	mg/l	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4

Antimon (Sb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,002
Barium (Ba)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,032
Molybdän (Mo)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,006
Selen (Se)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,001

Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN	LG004	DIN EN 1484	1	mg/l	2
---------------------------------	----	-------	-------------	---	------	---

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 017167816

Probenbeschreibung S 2

Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	150 g

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

Nr.	DK0	DKI, 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 (C10 - C40)	< 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, Königswasser-aufschluss	< 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

Anlage Nr. II

Entsorgungsangebote

ECOSOIL Nord-West GmbH, 18.08.2017	2 Seiten
REMEX ProTerra GmbH	1 Seite
BED Baustoff Handelsgesellschaft mbH	3 Seiten

ECOSOIL fon +49(0)234 / 57 949 - 0
Nord-West GmbH fon +49(0)234 / 57 949 - 259
info@ecosoil-umwelt.de
Rensingstr. 14 www.ecosoil-umwelt.de
D44807 Bochum Steuer-Nr. 057/108/04240

Geschäftsführer: Sparkasse
Dr. Hans-Hermann Hüttmann BLZ 360 501 05
Sitz Bochum Konto 257 873
Amtsgericht Bochum HRB 16002 BIC SPESDE3EXXX
UST-ID-Nr. DE 170738143 IBAN DE13360501050000257873



Seite 1 von 2

geotec Albrecht
Ingenieurgesellschaft Gbr
Herr van Griethuysen

Baukauer Str. 46a
D 44653 Herne

Stoffstrommanagement

Herzberg, Jan

Telefon: +4923457949154

Fax: +4923457949154

Email: jan.herzberg@ecosoil-umwelt.de

Angebot

Anfrage	Kunden-Nr.	Angebot-Nr.	Datum
18.08.2017	N000074	A900224	18.08.2017

Lieferort: BV Baueracker
Herne, Kirchstr

Sehr geehrte Damen und Herren

bezugnehmend auf Ihre Anfrage bieten wir Ihnen die Leistungen wie folgt an:

Pos	Bezeichnung	Menge	Einh	Preis	Betrag Euro
1.	Boden und Steine Z 2 A V V 170504 Transport und Verwertung von Auffüllungen (Boden-Bauschutt-Gemischen) bis LAGA-Bauschutt Z 2	4.300,000	t	23,90	102.770,00
2.	Boden und Steine DK I A V V 170504 Transport und Entsorgung von Boden bis DK I PAK < 250 mg/kg - organoleptisch unauffällig (geruchlos)	3.200,000	t	30,80	98.560,00
3.	Boden und Steine DK I A V V 170504 Transport und Entsorgung von Boden bis DK I PAK < 250 mg/kg - organoleptisch auffällig (Geruch) - vorbehaltlich EFZ durch die Bezirksregierung - weitere Analysen erforderlich u.a. AT4	3.200,000	t	34,50	110.400,00

ECOSOIL fon +49(0)234 / 57 949 - 0
Nord-West GmbH fon +49(0)234 / 57 949 - 259
info@ecosoil-umwelt.de
Rensingstr. 14 www.ecosoil-umwelt.de
D44807 Bochum Steuer-Nr. 057/108/04240

Geschäftsführer:
Dr. Hans-Hermann Hüttmann
Sitz Bochum
Amtsgericht Bochum HRB 16002
UST-ID-Nr. DE 170738143

Sparkasse
BLZ 360 501 05
Konto 257 873
BIC SPESDE33XXX
IBAN DE13360501050000257873



ECOSOIL

Seite 2 von 2

An dieses Angebot halten wir uns bis zum 01.09.2017 gebunden.

Wir hoffen Ihnen hiermit ein preisgünstiges Angebot zu unterbreiten und bitten bei einer Auftragserteilung um eine schriftliche Zusage.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung und verbleiben,

Mit freundlichen Grüßen

Martin Schödl

ECOSOIL Nord-West GmbH
Rensingstr. 14
44807 Bochum
Deutschland

Tel: +49 (0) 234 / 57 949 -182
martin.schoedl@ecosoil-umwelt.de
www.ecosoil-umwelt.de

Sitz der Gesellschaft: Bochum, Registergericht: Bochum, HRB-Nr.: 16002
Geschäftsführung: Dr. Hans-Hermann Hüttemann

Betreff: BV Baueracker / Kirchstraße in Herne
Von: steffen.knorrek@remex.de
An: gri@geotecalbrecht.de
Datum: 22.08.2017 09:09

Sehr geehrter Herr van Griethuijsen,
aufgrund von Kapazitätsengpässen können wir Ihnen die Richtpreise nur per Mail zu leiten.
Für o.g. BV wären folgende Preise möglich:
Übernahme, Transport und Entsorgung von Boden/Bauschuttgemisch, AVV 170107 Bauschuttanteil > 10%, max. Belastung Z2 Bauschutt nach LAGA Bauschutt (75 mg/kg PAH nach EPA)
Max. Kantenlänge 200mm, im ausgeladenen Sattelzug 28,00 Euro je Tonne
Übernahme, Transport und Entsorgung von Boden/Bauschuttgemisch, AVV 170107 gem. beigefügter Analytik S2 der Eurofins mit der Berichtsnummer AR-17-AN-016753-01 im ausgeladenen Sattelzug 34,00 Euro je Tonne.

Die Preise gelten vorbehaltlich der Freigabe durch die Entsorgungsanlage und sind zzgl. der gültigen MwSt.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.
Mit freundlichen Grüßen aus Lünen.

i. A. Steffen Knorrek
Projektmanagement / Genehmigungsmanagement

REMEX ProTerra GmbH
Josef-Rethmann-Straße 2 // 44536 Lünen // Deutschland
T+49 2306 75758-48 // F +49 2306 75758-39
M +49 151 18241520
steffen.knorrek@remex.de // www.remex.de

REMEX ProTerra GmbH // Josef-Rethmann-Straße 2 // 44536 Lünen // Deutschland // Amtsgericht
Dortmund, HRB 17410 //
Geschäftsführer: Dr. Gerhard Schlarmann, Andreas Friese

Baustoffe Entsorgung Deponierung

Baustoff Handelsgesellschaft mbH



BED Baustoff Handelsgesellschaft mbH · Kirchstr. 12-14 · 47441 Moers

geotec ALBRECHT
Ingenieurgesellschaft GbR
z. H. Herrn Dipl.-Geol. van Griethuijsen
Baukauer Straße 46 a

44653 – Herne

- ▶ Genehmigung für die Entsorgung von Abfällen gem. § 50 KrW- / AbfG durch die Bezirksregierung Düsseldorf
- ▶ Entsorgungskonzepte
- ▶ Altlasten- und Bodensanierung
- ▶ Schüttgüter für den Straßen- und Tiefbau

240817-HB-256

Diese Nummer bitte bei jedem
Schriftwechsel angeben

Moers, 24. August 2017

Angebot

Projekt : Herne Baueracker / Kirchstr.
Abfall : Auffüllungen
Menge : nach Angabe AG
Analytik : eurofins AR-17-WS-000370

Sehr geehrter Herr van Griethuijsen,

wir danken Ihnen für Ihr Interesse an unseren Dienstleistungen gemäß Ihrer Anfrage zu o. a. Bauvorhaben.

Auf der Grundlage unserer Allgemeinen Geschäftsbedingungen und den uns zur Verfügung gestellten Informationen, unterbreiten wir Ihnen gemäß dem u. a. Leistungsverzeichnis das folgende Angebot.

Basis für die Kalkulation des Angebotes sind die vorliegenden bzw. noch vorzulegenden oder bei Bedarf noch zu ergänzenden Analyseergebnisse.

Entsorgung von Bodenaushub / Auffüllungsmaterial AVV-Nr. 170107

Übernahme, Transport und Verwertung

- LAGA Bauschutt \leq Z 2
- > 10 % mineralische Fremd Beimengungen
- PAK (EPA) 50 mg / kg
- Kantenlänge < 500 mm
- organoleptisch unauffällig
- siebfähig

frei geladen Sattelkipp-LKW ab Anfallstelle

22,00 € / t

- 1/3 -

Hausanschrift:
Kirchstraße 12-14
47441 Moers
Tel. 0 28 41-2 44 91-0
Fax 0 28 41-2 44 91-11
www.bed-entsorgung.de
info@bed-entsorgung.de

Geschäftsführer:
Wolfgang Heimberg HRB 5414 Amtsgericht Kleve
Bankverbindungen:
Volksbank Niederrhein eG IBAN: DE39 3546 1106 7208 3000 10, BIC: GENODE1NRH
Deutsche Bank AG Moers IBAN: DE89 3507 0024 0044 3770 00, BIC: DEUTDE3305
St.-Nr. 5119/5751/0768 USt.-IdNr.: DE153171461

REMITEC GmbH
Recycling und Mineralstofftechnologie
Pierbusch 20 · D-44536 Lünen





Entsorgung von Bodenaushub / Auffüllungsmaterial AVV-Nr. 170107

Übernahme, Transport und Verwertung

- Einhaltung der Anlagengrenzwerte < DepV DK I
 - > 10 % mineralische Fremd Beimengungen
 - Kantenlänge < 300 mm
 - PAK (EPA) < 150 mg/kg
 - siebfähig
 - organoleptisch unauffällig
- frei geladen Sattelkipp-LKW ab Anfallstelle

32,00 € / t

Voraussetzung für die Übernahme

- Einhaltung der Grenzwerte des Anlagen- bzw. Deponiebetreibers.
- Die o. a. Kubaturen sind frei von artfremden Verunreinigungen (z. B. Hausmüll, Holz, Metall, Plastik, Asbest, Strauch- bzw. Wurzelwerk etc.) sowie klassier- oder deponiefähig.
- Eine Übernahme kann nur bei positiver Begutachtung, freier Anlagenkapazität bzw. vorbehaltlich der gutachterlichen Freigabe durch den Fremdüberwacher der Kippstelle erfolgen.
- Es handelt sich um ein zeitlich begrenztes Sonderkontingent mit begrenzten Tagesmengen
- Im Auftragsfall bitten wir um eine schriftliche Beauftragung. Ohne schriftliche Beauftragung gelten alle unsere vor und nach genannten Bedingungen als anerkannt.
- Sollten bei einer Kontrollanalytik Überschreitungen der Annahmegrenzwerte ermittelt werden, Störstoffe auftreten oder der Abfall nicht handelbar sein, weisen wir das Material zurück oder bieten Ihnen gemäß § 50 KrW-/AbfG eine andersartige Verwertung / Beseitigung an.

Abfuhrbedingungen

Die Materialabfuhr kann nur erfolgen

- nach rechtzeitiger Anzeige des Abfuhrtermins.
- Wir gehen bei der Beladung unserer Transportfahrzeuge von 4 m Ladehöhe sowie einer max. Beladezeit von 15 Minuten je Sattelkipp-LKW aus.
- Längere Stand- oder Ladezeiten, auch bei Werks Ein- und Ausfahrten, werden gesondert berechnet.
- Eine eventuell erforderliche Straßenreinigung, Baustellensicherung sowie die freie Befahrbarkeit der Baustelle durch Schwerlastfahrzeuge -auch einachsgetriebene- ist auftraggeberseitig sicherzustellen.

Zahlungsziele

- Unsere Preise sind Nettopreise und verstehen sich zuzüglich der bei Rechnungslegung gültigen gesetzlichen Mehrwertsteuer.
- Der Rechnungsbetrag ist 14 Tage nach Rechnungserhalt ohne Abzug fällig.
- Abrechnungsgrundlage ist das auf einer amtlich geeichten Fahrzeugwaage ermittelte Nettogewicht.
- Grundlage zur Berechnung der Frachtpreise ist der 26 t Satz. Sollte dieser bei normalen Sattelkipp-LKW's nicht erreicht werden, rechnen wir den Transport pauschal mit 26 t ab.



Bindefrist

Angebot und Preise behalten 2 Monate Gültigkeit.

Bei Nichterteilung oder Wegfall von Teilgenehmigungen, die für die Leistungserbringung erforderlich sind, wird das Angebot vom Grundsatz her gegenstandslos.

Bei Rückfragen stehen wir Ihnen unter ☎ 02841 / 24491-22 gern zur Verfügung

Mit freundlichen Grüßen

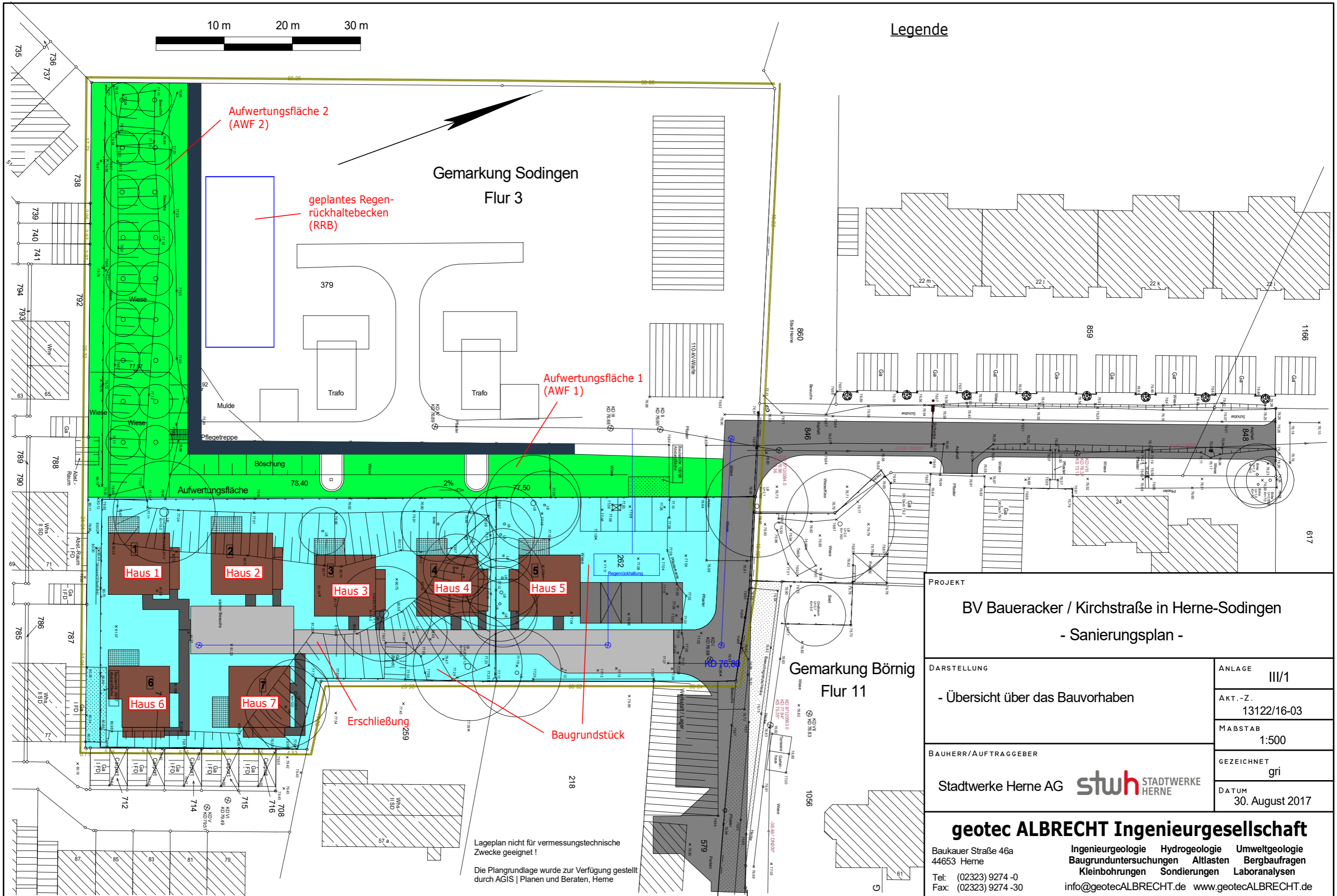
A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'W. Heimberg', is positioned above the printed name.

W. Heimberg
BED Moers / Remitec Lünen

Anlage Nr. III

Lagepläne

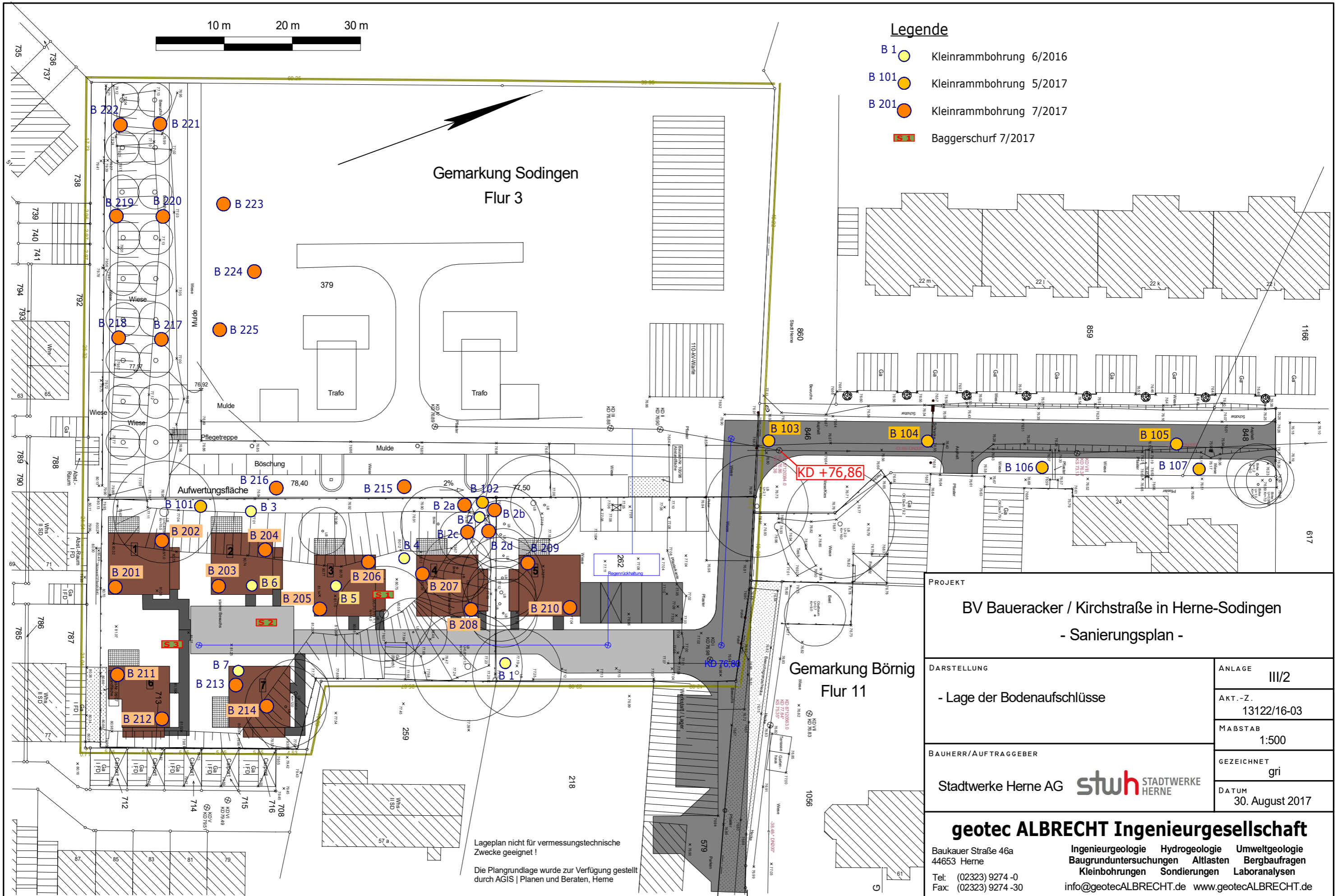
Übersicht über das Bauvorhaben	1 Seite
Lage der Bodenaufschlüsse	1 Seite
Erbohrte Anschüttungsmächtigkeiten	1 Seite
Hilfsflächen zur Volumenberechnung	1 Seite



Legende

PROJEKT BV Baueracker / Kirchstraße in Herne-Sodingen - Sanierungsplan -	
DARSTELLUNG - Übersicht über das Bauvorhaben	ANLAGE III/1
BAUHERR/AUFTRAGGEBER Stadtwerke Herne AG	AKT.-Z. 13122/16-03
geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft Baukauer Straße 46a 44653 Herne Tel: (02323) 9274 -0 Fax: (02323) 9274 -30	MABSTAB 1:500
stwh STADTWERKE HERNE Ingenieurgeologie Hydrogeologie Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Altlasten Bergbaufragen Kleinbohrungen Sondierungen Laboranalysen	GEZEICHNET gri
info@geotecALBRECHT.de www.geotecALBRECHT.de	DATUM 30. August 2017

Lageplan nicht für vermessungstechnische Zwecke geeignet!
 Die Plangrundlage wurde zur Verfügung gestellt durch AGIS | Planen und Beraten, Herne



Legende

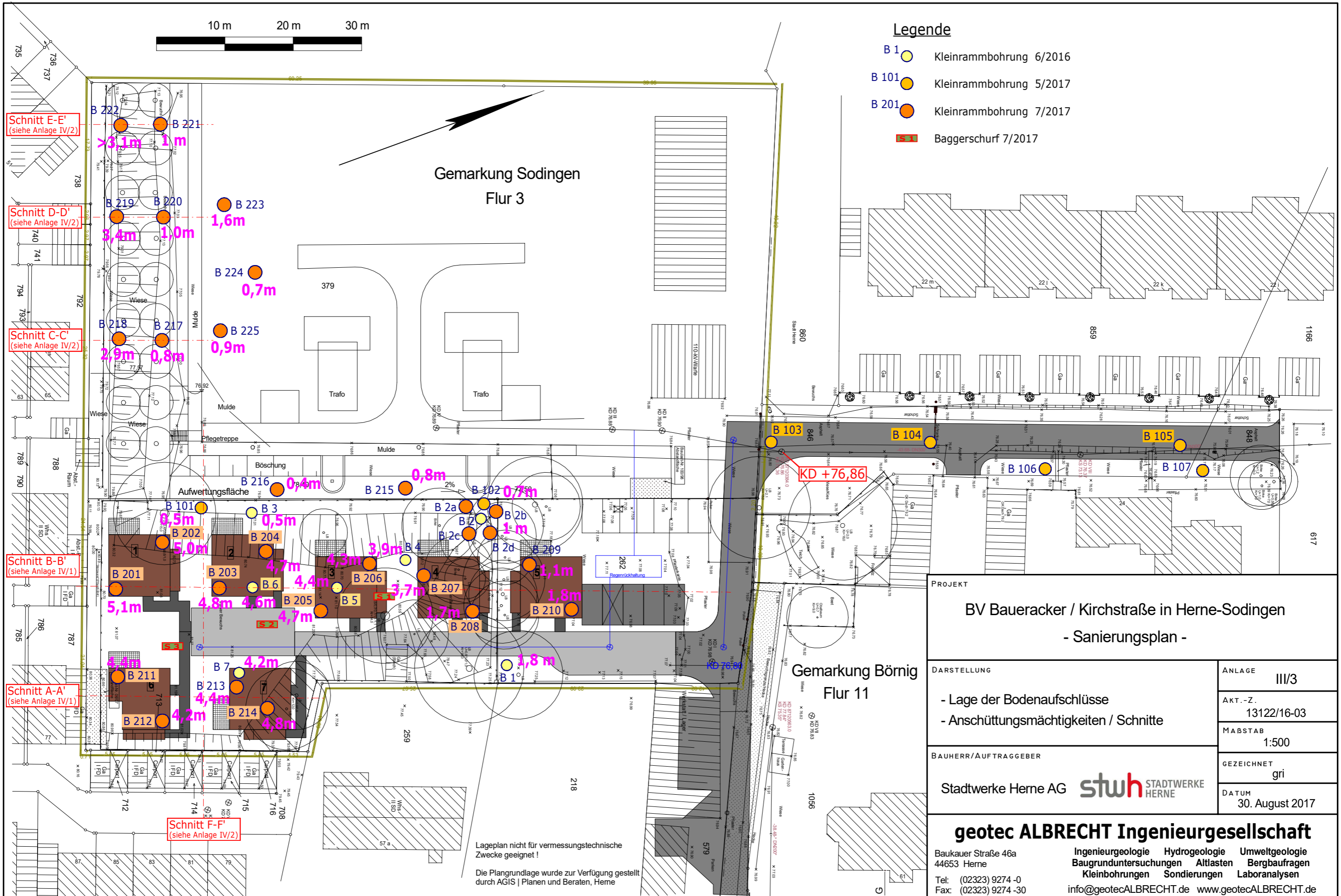
- B 1 ● Kleinrammbohrung 6/2016
- B 101 ● Kleinrammbohrung 5/2017
- B 201 ● Kleinrammbohrung 7/2017
- S 1 S 1 Baggerschurf 7/2017

Gemarkung Sodingen
Flur 3

Gemarkung Böinig
Flur 11

PROJEKT BV Baueracker / Kirchstraße in Herne-Sodingen - Sanierungsplan -	
DARSTELLUNG - Lage der Bodenaufschlüsse	ANLAGE III/2
BAUHERR/AUFTRAGGEBER Stadtwerke Herne AG	AKT.-Z. 13122/16-03
geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft Baukauer Straße 46a 44653 Herne Tel: (02323) 9274 -0 Fax: (02323) 9274 -30	MABSTAB 1:500
stwh STADTWERKE HERNE Ingenieurgeologie Hydrogeologie Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Altlasten Bergbaufragen Kleinbohrungen Sondierungen Laboranalysen info@geotecALBRECHT.de www.geotecALBRECHT.de	GEZEICHNET gri
	DATUM 30. August 2017

Lageplan nicht für vermessungstechnische Zwecke geeignet!
 Die Plangrundlage wurde zur Verfügung gestellt durch AGIS | Planen und Beraten, Herne

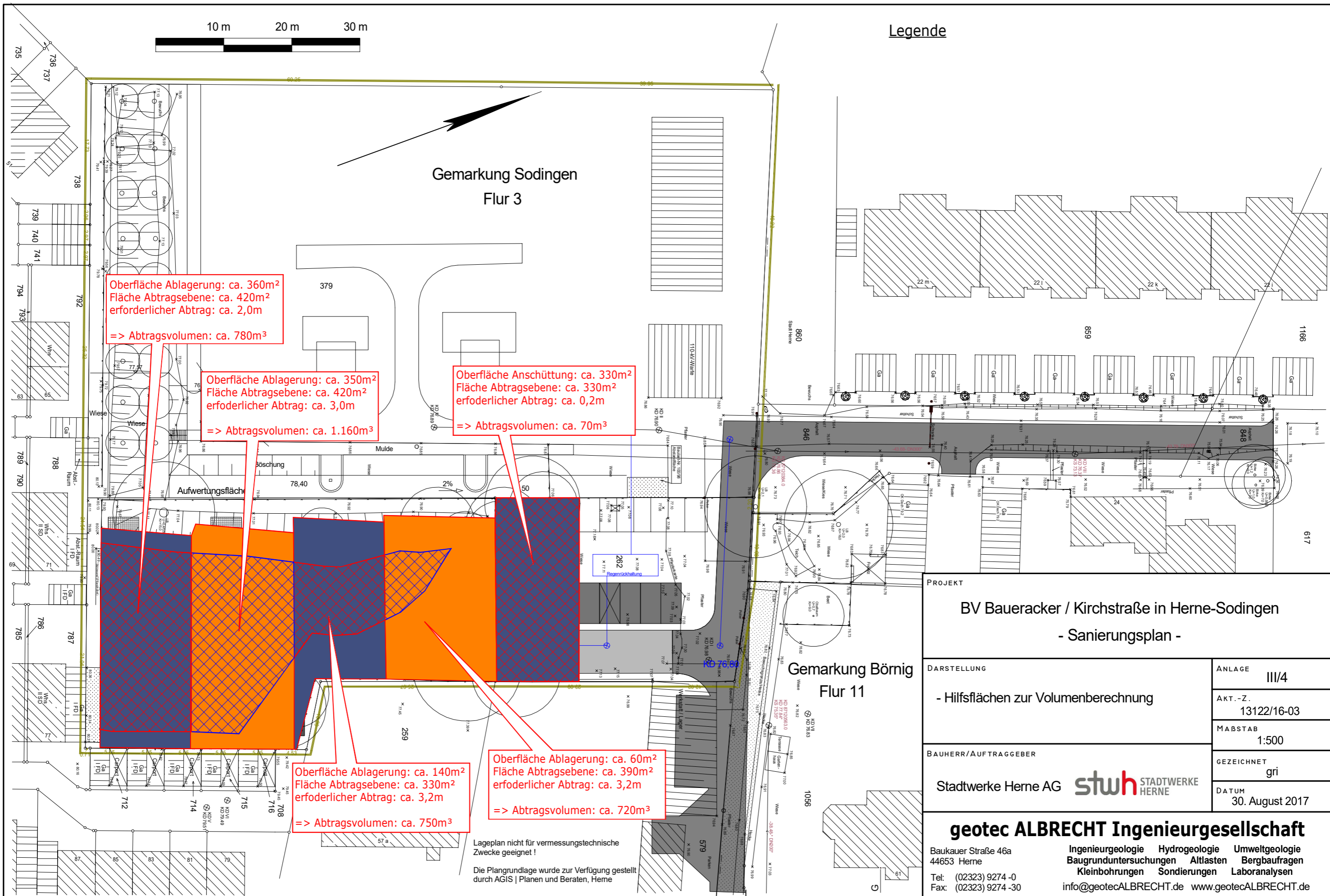


Legende

- B 1 ● Kleinrammbohrung 6/2016
- B 101 ● Kleinrammbohrung 5/2017
- B 201 ● Kleinrammbohrung 7/2017
- S 1 S 1 Baggerschurf 7/2017

PROJEKT BV Baueracker / Kirchstraße in Herne-Sodingen - Sanierungsplan -	
DARSTELLUNG - Lage der Bodenaufschlüsse - Anschüttungsmächtigkeiten / Schnitte	ANLAGE III/3
BAUHERR/AUFTRAGGEBER Stadtwerke Herne AG	AKT.-Z. 13122/16-03
geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft Baukauer Straße 46a 44653 Herne Tel: (02323) 9274 -0 Fax: (02323) 9274 -30	MABSTAB 1:500
stwh STADTWERKE HERNE Ingenieurgeologie Hydrogeologie Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Atlanten Bergbaufragen Kleinbohrungen Sondierungen Laboranalysen info@geotecALBRECHT.de www.geotecALBRECHT.de	GEZEICHNET gri
	DATUM 30. August 2017

Lageplan nicht für vermessungstechnische Zwecke geeignet!
 Die Plangrundlage wurde zur Verfügung gestellt durch AGIS | Planen und Beraten, Herne



Oberfläche Ablagerung: ca. 360m²
 Fläche Abtragsebene: ca. 420m²
 erforderlicher Abtrag: ca. 2,0m
 => Abtragsvolumen: ca. 780m³

Oberfläche Ablagerung: ca. 350m²
 Fläche Abtragsebene: ca. 420m²
 erforderlicher Abtrag: ca. 3,0m
 => Abtragsvolumen: ca. 1.160m³

Oberfläche Anschüttung: ca. 330m²
 Fläche Abtragsebene: ca. 330m²
 erforderlicher Abtrag: ca. 0,2m
 => Abtragsvolumen: ca. 70m³

Oberfläche Ablagerung: ca. 140m²
 Fläche Abtragsebene: ca. 330m²
 erforderlicher Abtrag: ca. 3,2m
 => Abtragsvolumen: ca. 750m³

Oberfläche Ablagerung: ca. 60m²
 Fläche Abtragsebene: ca. 390m²
 erforderlicher Abtrag: ca. 3,2m
 => Abtragsvolumen: ca. 720m³

Lageplan nicht für vermessungstechnische Zwecke geeignet!
 Die Plangrundlage wurde zur Verfügung gestellt durch AGIS | Planen und Beraten, Herne

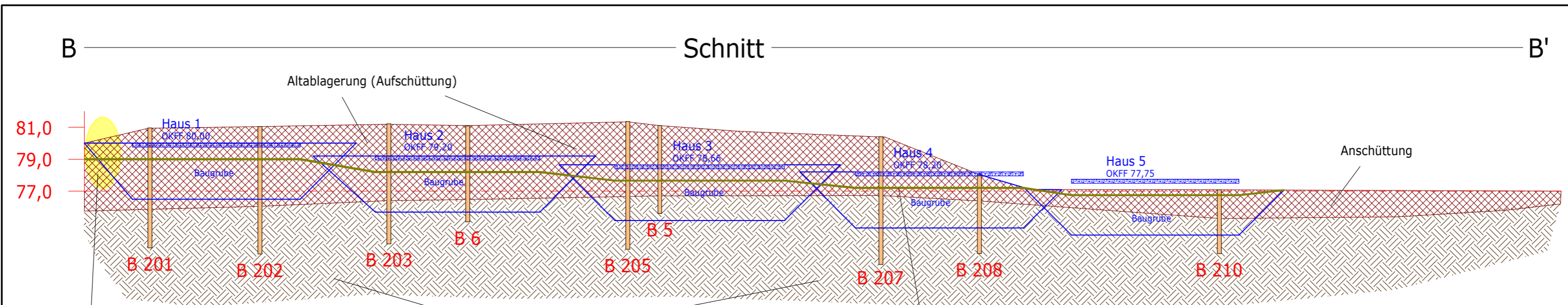
Legende

PROJEKT BV Baueracker / Kirchstraße in Herne-Sodingen - Sanierungsplan -	
DARSTELLUNG - Hilfsflächen zur Volumenberechnung	ANLAGE III/4
	AKT.-Z. 13122/16-03
BAUHERR/AUFTRAGGEBER Stadtwerke Herne AG	MABSTAB 1:500
	GEZEICHNET gri
DATUM 30. August 2017	
geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft Baukauer Straße 46a 44653 Herne Tel: (02323) 9274 -0 Fax: (02323) 9274 -30	
Ingenieurgeologie Hydrogeologie Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Altlasten Bergbaufragen Kleinbohrungen Sondierungen Laboranalysen info@geotecALBRECHT.de www.geotecALBRECHT.de	

Anlage Nr. IV

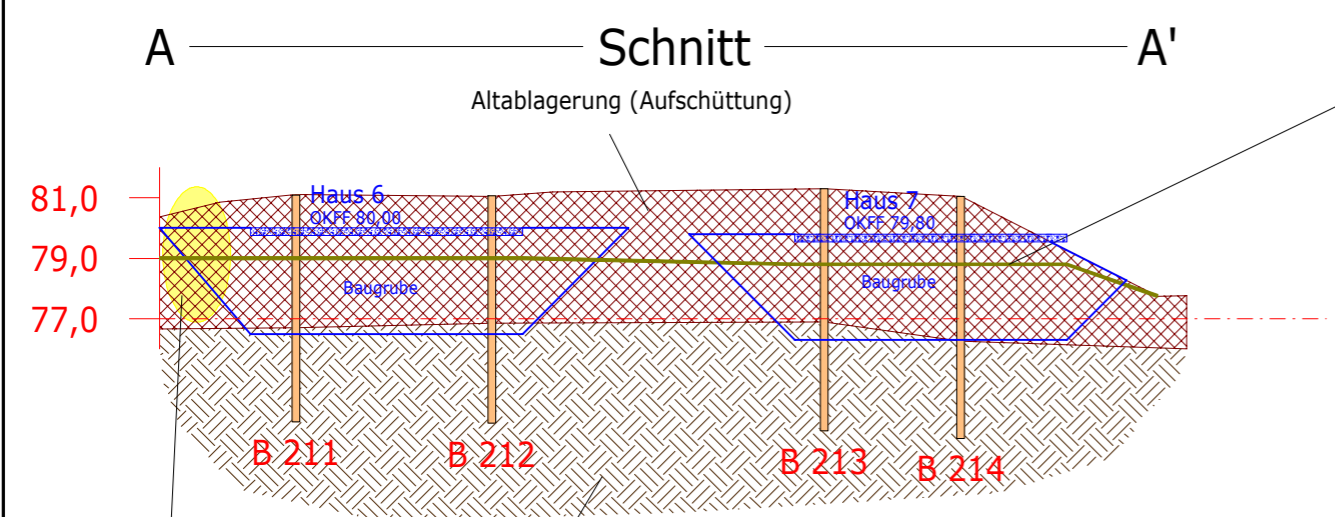
Profilschnitte

Schnitte A-A' und B-B'	1 Seite
Schnitte C-C', D-D', E-E' und F-F'	1 Seite



Darstellung ohne Berücksichtigung von Standsicherheitsfragen

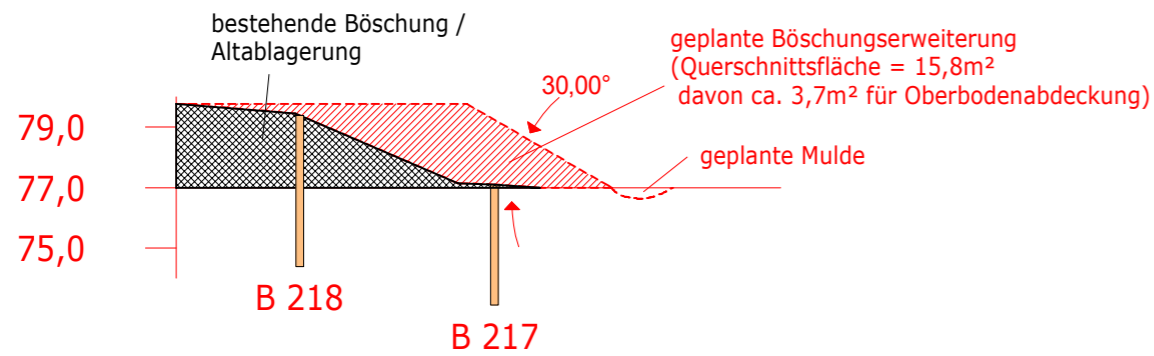
- Abtragsebene außerhalb der geplanten Bebauung, 1m tiefer als jeweilige OKFF.
- Baugrundstück wird nach Fertigstellung der Wohnhäuser wieder aufgefüllt:
- im Bereich der Gärten mit Füll- und Oberboden gemäß den Vorgaben des Sanierungsplans
 - im Bereich versiegelter Flächen (Erschließungsstraße, Zuwegungen, Terrassen, etc) mit Schotter



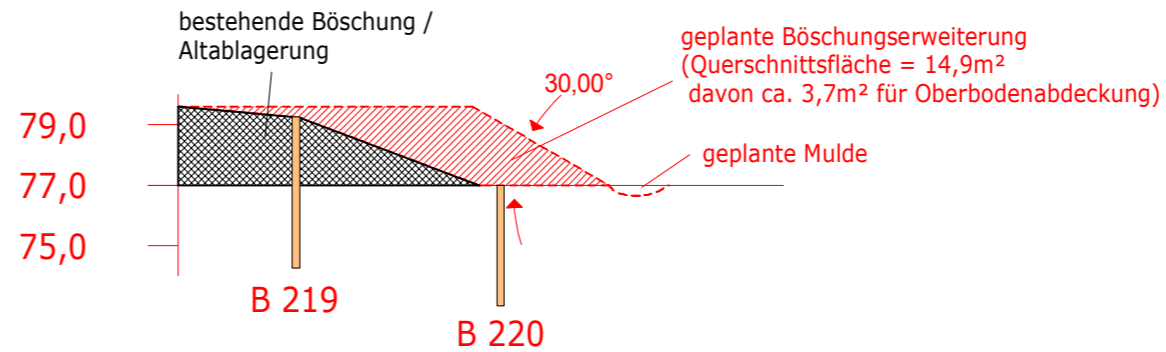
Darstellung ohne Berücksichtigung von Standsicherheitsfragen

PROJEKT BV Baueracker / Kirchstraße in Herne-Sodingen - Sanierungsplan -	
DARSTELLUNG Schnitte A-A' und B-B'	ANLAGE IV/1 AKT.-Z. 13122/16-03 MAßSTAB 1 : 250
BAUHERR/AUFTRAGGEBER Stadtwerke Herne AG stwh STADTWERKE HERNE	GEZEICHNET gri DATUM 30. August 2017
geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft Baukauer Straße 46a 44653 Herne Tel: (02323) 9274 -0 Fax: (02323) 9274 -30 Ingenieurgeologie Hydrogeologie Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Altlasten Bergbaufragen Kleinbohrungen Sondierungen Laboranalysen info@geotecALBRECHT.de www.geotecALBRECHT.de	

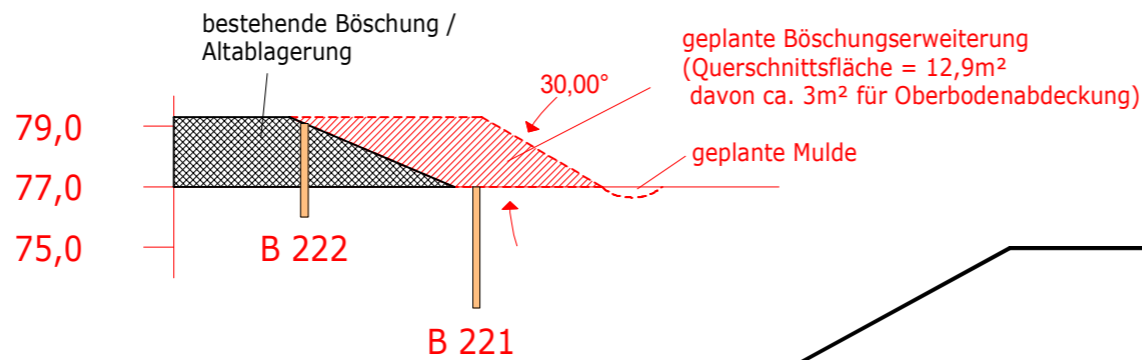
C — Schnitt — C'



D — Schnitt — D'



E — Schnitt — E'



Gesamtlänge der aufzuschüttenden Aufwertungsfläche 2 = ca. 62m

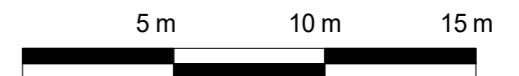
Für Bodenumlagerung zur Verfügung stehende, mittlere Querschnittsfläche = ca. 11m²

=> für Bodenumlagerung zur Verfügung stehendes Volumen = ca. 680m³

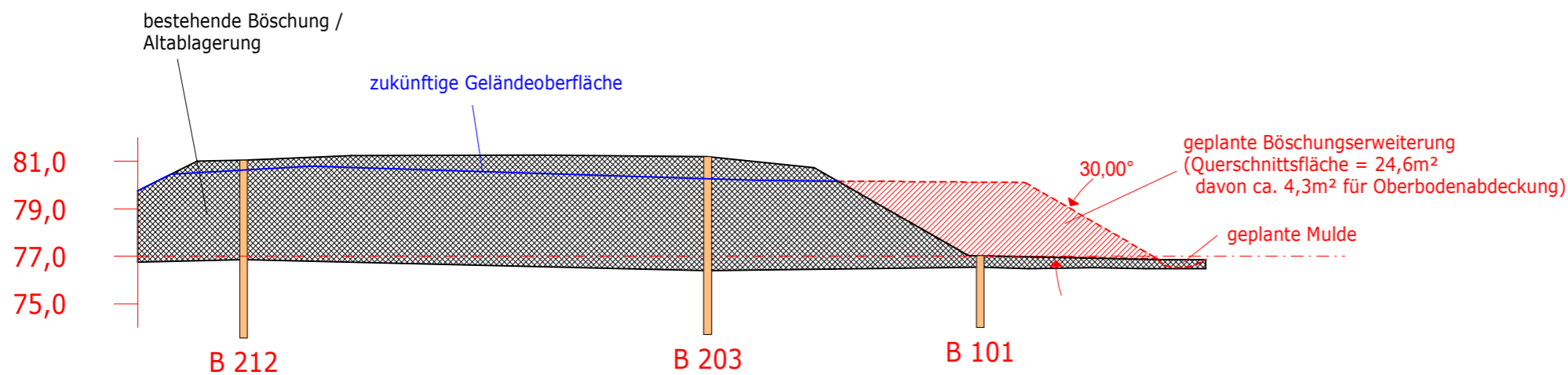
Gesamtlänge der aufzuschüttenden Aufwertungsfläche 1 = ca. 55m (Haus 1 bis Haus 5)

Für Bodenumlagerung zur Verfügung stehende, mittlere Querschnittsfläche = ca. 10m², (bei Haus 5 Fläche = 0m²)

=> für Bodenumlagerung zur Verfügung stehendes Volumen = ca. 550m³



F — Schnitt — F'



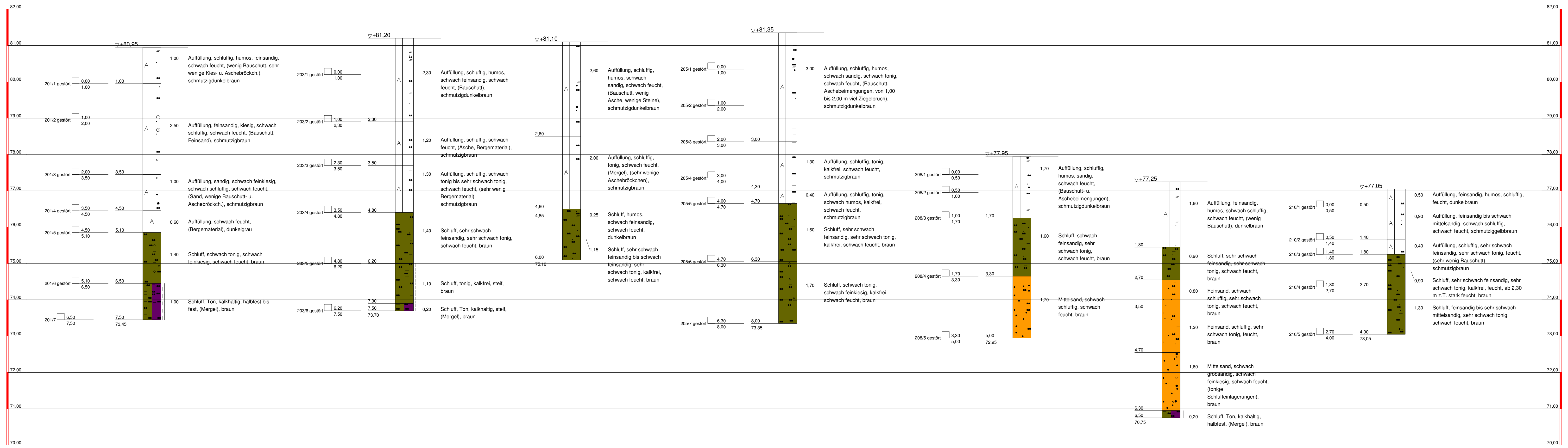
PROJEKT BV Baueracker / Kirchstraße in Herne-Sodingen - Sanierungsplan -	
DARSTELLUNG Schnitte C-C', D-D', E-E', F-F'	ANLAGE IV/2 AKT.-Z. 13122/16-03 MAßSTAB 1:250
BAUHERR/AUFTRAGGEBER Stadtwerke Herne AG stwh STADTWERKE HERNE	GEZEICHNET gri DATUM 30. August 2017
geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft Baukauer Straße 46a 44653 Herne Tel: (02323) 9274-0 Fax: (02323) 9274-30 Ingenieurgeologie Hydrogeologie Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Altlasten Bergbaufragen Kleinbohrungen Sondierungen Laboranalysen info@geotecALBRECHT.de www.geotecALBRECHT.de	

Anlage Nr. V

Bohrprofile

Kleinrammbohrungen B 1 bis B 7
B 101 und B 102, B 201 bis B 225

9 Seiten



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN
 B Bohrung

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Torf	humos	H	h

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein		
m	mittel		
g	grob		

KALKGEHALT

k°	kalkfrei		
k+	kalkhaltig		
stf	steif	hfst	halbfest
fst	fest		

NEBENANTEILE

· schwach (< 15 %)
 * stark (ca. 30-40 %)
 - sehr schwach; - sehr stark

FEUCHTIGKEIT

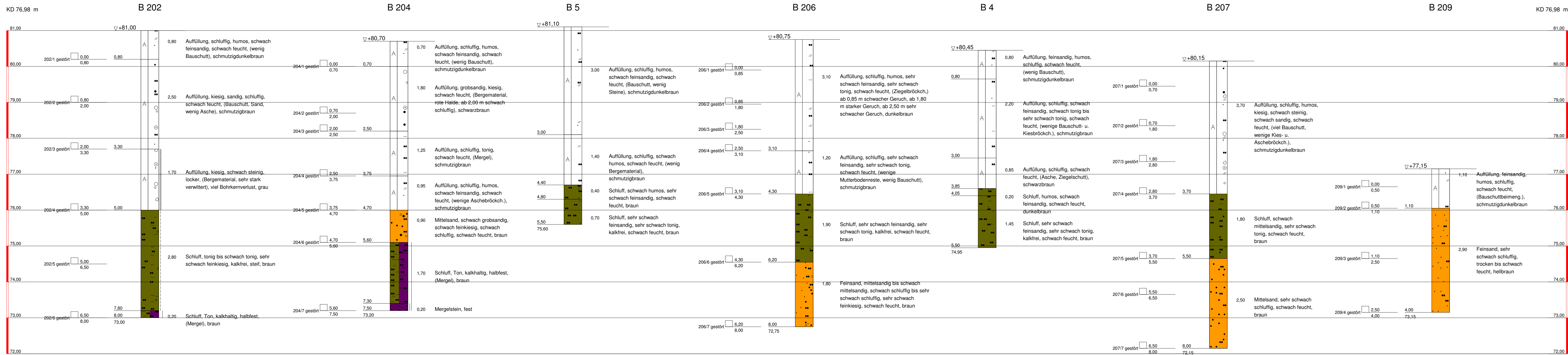
f°	schwach feucht
f	feucht

Bauvorhaben:
 Baueracker, Herne
 Auftraggeber: Stadwerke Herne AG

Planbezeichnung:
 Bohrprofilzeichnung

Plan-Nr:	V/1	Maßstab:	1:50
Bearbeiter:		Datum:	30.08.17
Gezeichnet:	ma		
Geändert:			
Gesehen:			
Projekt-Nr:	13122/16-03		





ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN
 B Bohrung
 O Bohrprobe (Glas 0.5)

BODENARTEN

Auffüllung	kiesig	A	G
Kies	sandig	S	g
Sand	schluffig	U	s
Schluff	steinig	X	u
Steine	tonig	T	x
Ton	humos	H	t

FELSARTEN
 Mergelstein Mst

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein	schwach (< 15 %)
m	mittel	stark (ca. 30-40 %)
g	gröb	sehr schwach; - sehr stark

KALKGEHALT

k°	kalkfrei	f°	trocken
k+	kalkhaltig	f'	schwach feucht

KONSISTENZ

stf	steif	hfst	halbfest
fst	fest	loc	locker

NEBENANTEILE

Bauvorhaben:
 Baueracker, Herne
 Auftraggeber: Stadwerke Herne AG

Planbezeichnung:
 Bohrprofilzeichnung

Plan-Nr: V/2	Maßstab: 1:50
 Baukauer Straße 46a 44653 Herne Tel.: (0 23 23) 92 74 -0 Fax: (0 23 23) 92 74 -30	Bearbeiter: _____ Datum: 30.08.17
	Gezeichnet: ma
Geändert: _____	Gesehen: _____
Projekt-Nr: 13122/16-03	

KD 76,98 m

B 211

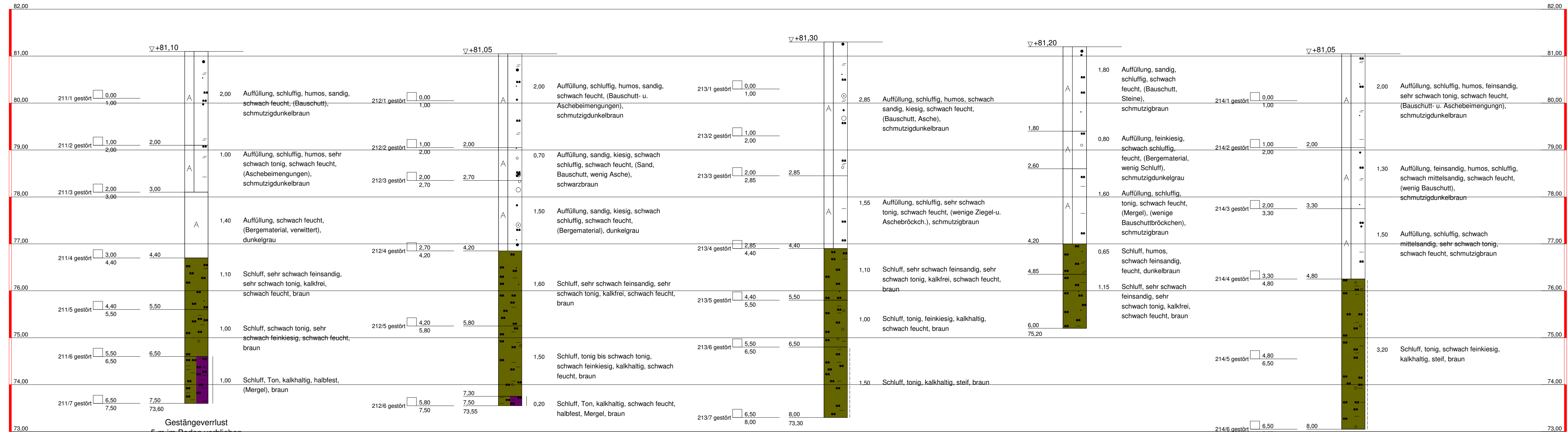
B 212

B 213

B 7

B 214

KD 76,98 m



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN
 B Bohrung

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Torf	humos	H	h

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

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

KALKGEHALT

k°	kalkfrei
k+	kalkhaltig
stf	stif

FEUCHTIGKEIT

f'	schwach feucht
f	feucht

KONSISTENZ

stf	stif	hfst	halbfest
-----	------	------	----------

Bauvorhaben:
 Baueracker, Herne
 Auftraggeber: Stadtwerke Herne AG

Planbezeichnung:
 Bohrprofilzeichnung

Plan-Nr: V/3	Maßstab: 1:50
Bearbeiter:	Datum: 30.08.17
Gezeichnet: ma	
Geändert:	
Gesehen:	
Projekt-Nr: 13122/16-03	



Baukauer Straße 46a
 44653 Herne
 Tel.: (0 23 23) 92 74 -0
 Fax: (0 23 23) 92 74 -30

KD 76,98 m

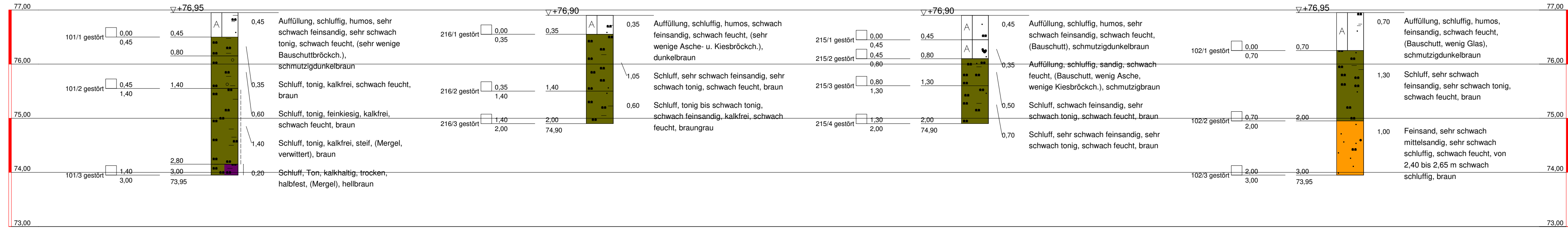
B 101

B 216

B 215

B 102

KD 76,98 m



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

⚪ B Bohrung
 PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
 Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1
 □ Bohrprobe (Glas 0.5 l)

BODENARTEN

Auffüllung		A
Kies	kiesig	G g
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Ton	tonig	T t
Torf	humos	H h

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

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

KALKGEHALT

k°	kalkfrei
k+	kalkhaltig

KONSISTENZ

stf	steif	hfst	halbfest
-----	-------	------	----------

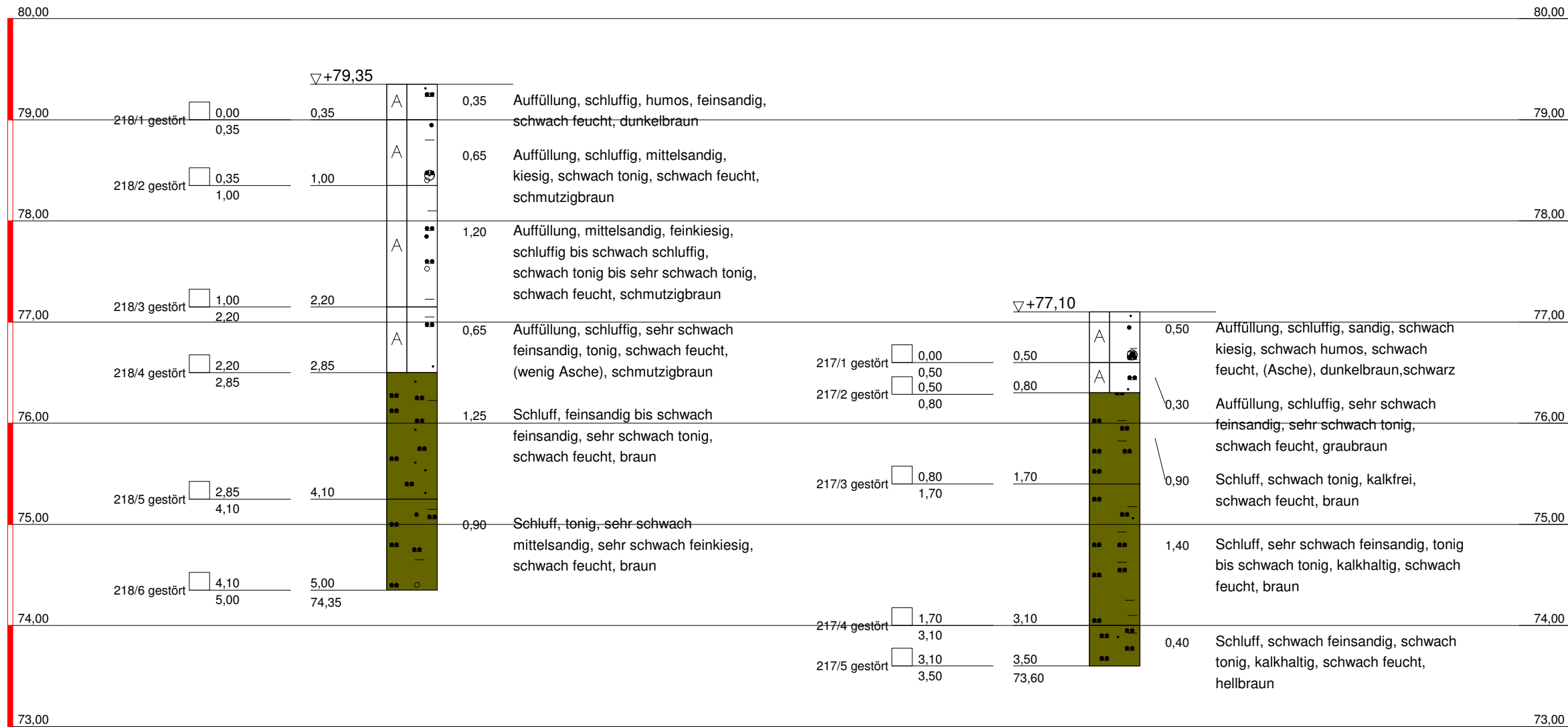
FEUCHTIGKEIT

f°	trocken
f	schwach feucht

Bauvorhaben:
 Baueracker, Herne
 Auftraggeber: Stadtwerke Herne AG

Planbezeichnung:
 Bohrprofilzeichnung

Plan-Nr: V/4	Maßstab: 1:50	
 Baukauer Straße 46a 44653 Herne Tel.: (0 23 23) 92 74 -0 Fax: (0 23 23) 92 74 -30	Bearbeiter:	Datum:
	Gezeichnet: ma	30.08.17
	Geändert:	
	Gesehen:	
Projekt-Nr: 13122/16-03		



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

⊙ B Bohrung

PROBENTNAHME UND GRUNDWASSER
 Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

□ Bohrprobe (Glas 0.5 l)

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Kies	kiesig	G	
Sand	sandig	S	
Schluff	schluffig	U	
Ton	tonig	T	
Torf	humos	H	

KORNGRÖßENBEREICH

f fein
 m mittel
 g grob

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
 - stark (ca. 30-40 %)
 " sehr schwach; = sehr stark

KALKGEHALT

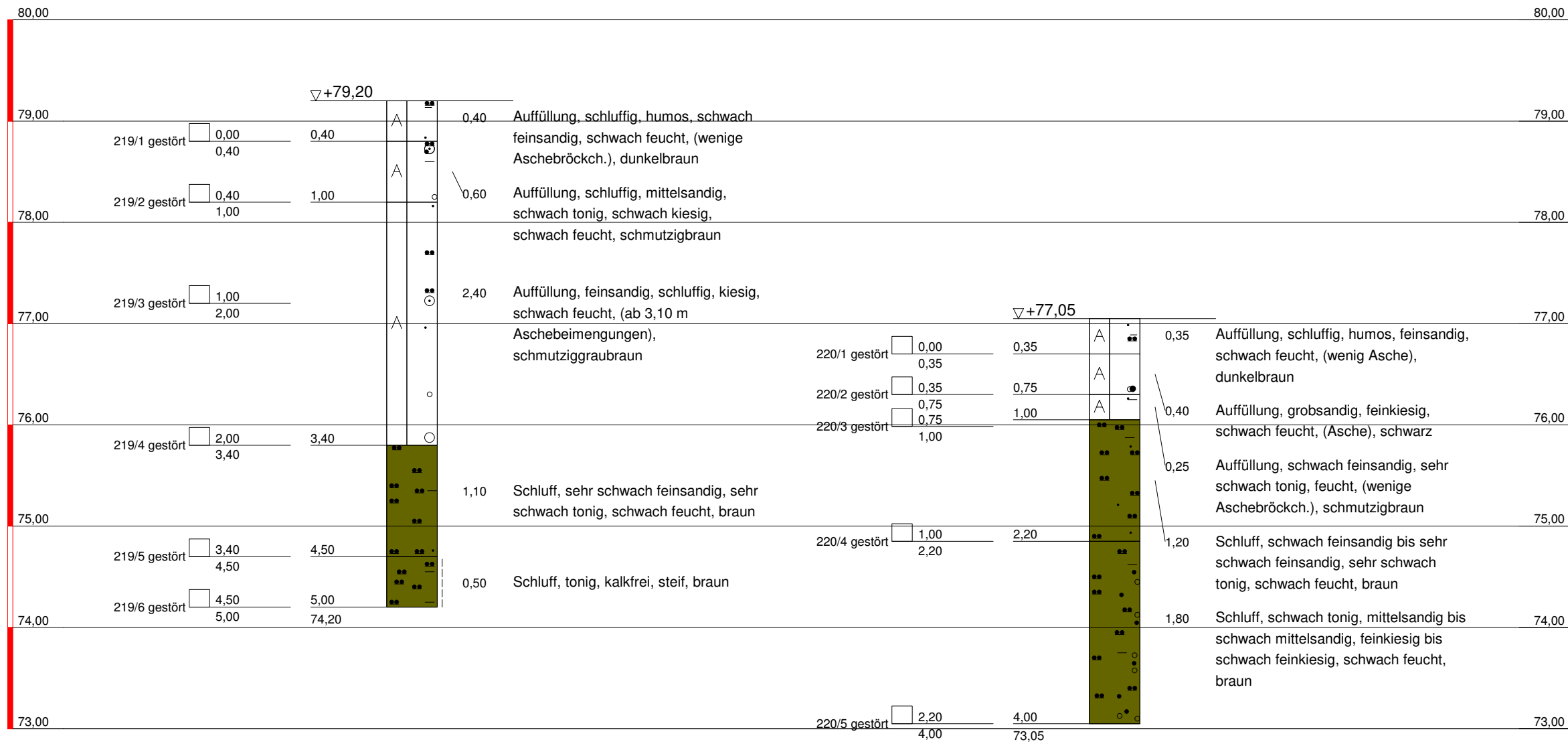
k° kalkfrei
 k+ kalkhaltig

FEUCHTIGKEIT

f schwach feucht

Bauvorhaben:
 Baueracker, Herne
 Auftraggeber: Stadtwerke Herne AG
 Planbezeichnung:
 Bohrprofilzeichnung

Plan-Nr:	V/5
Projekt-Nr:	13122/16-03
Datum:	30.08.17
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

B Bohrung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
 Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

Bohrprobe (Glas 0.5 l)

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Torf	humos	H	h

KORNGRÖßENBEREICH

f fein
 m mittel
 g grob

NEBENANTEILE

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

KALKGEHALT

k° kalkfrei

KONSISTENZ

stf | steif

FEUCHTIGKEIT

f' schwach feucht
 f feucht

Bauvorhaben:
 Baueracker, Herne
 Auftraggeber: Stadtwerke Herne AG

Planbezeichnung:
 Bohrprofilzeichnung

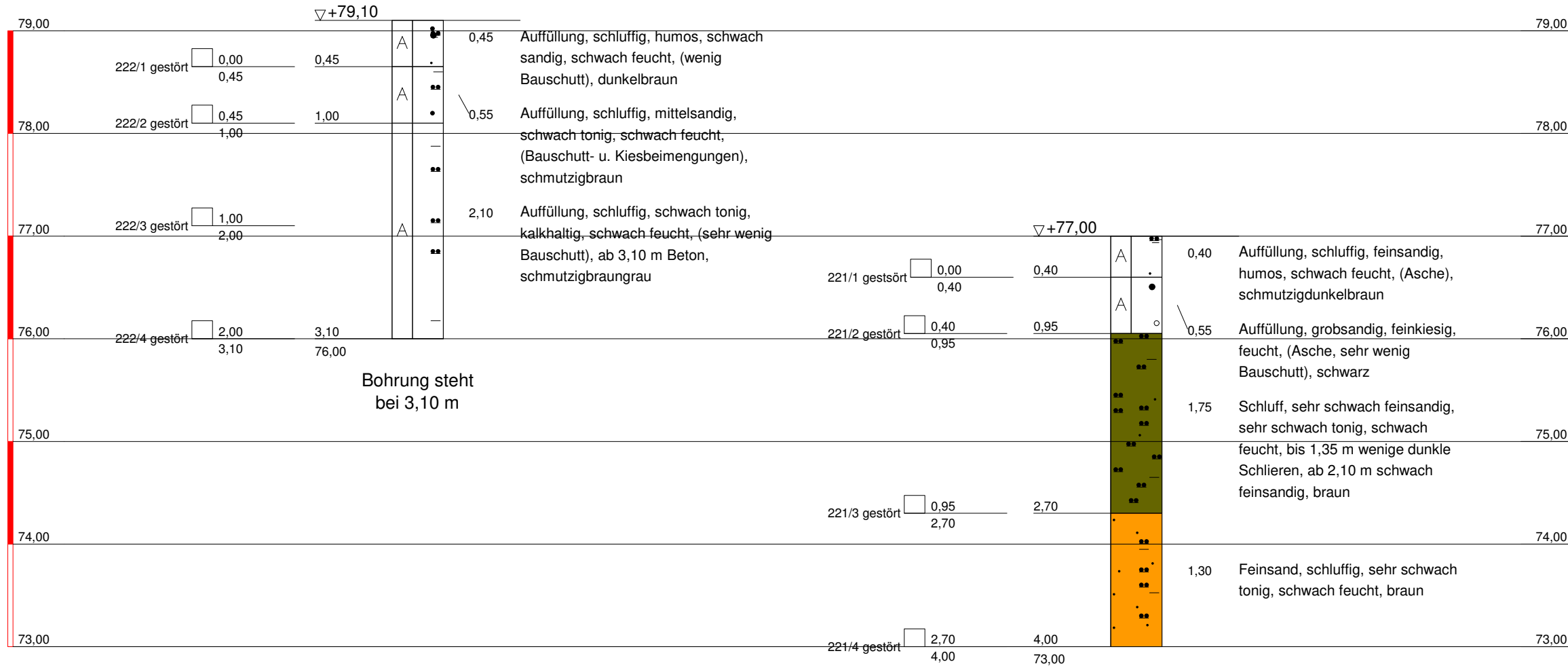
Plan-Nr:	V/6
Projekt-Nr:	13122/16-03
Datum:	30.08.17
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	

KD 76,98 m

B 222

B 221

KD 76,98 m



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

⊙ B Bohrung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

□ Bohrprobe (Glas 0.5 l)

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Torf	humos	H	h

KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)
" sehr schwach; = sehr stark

KALKGEHALT

k+ kalkhaltig

FEUCHTIGKEIT

f' schwach feucht
f feucht

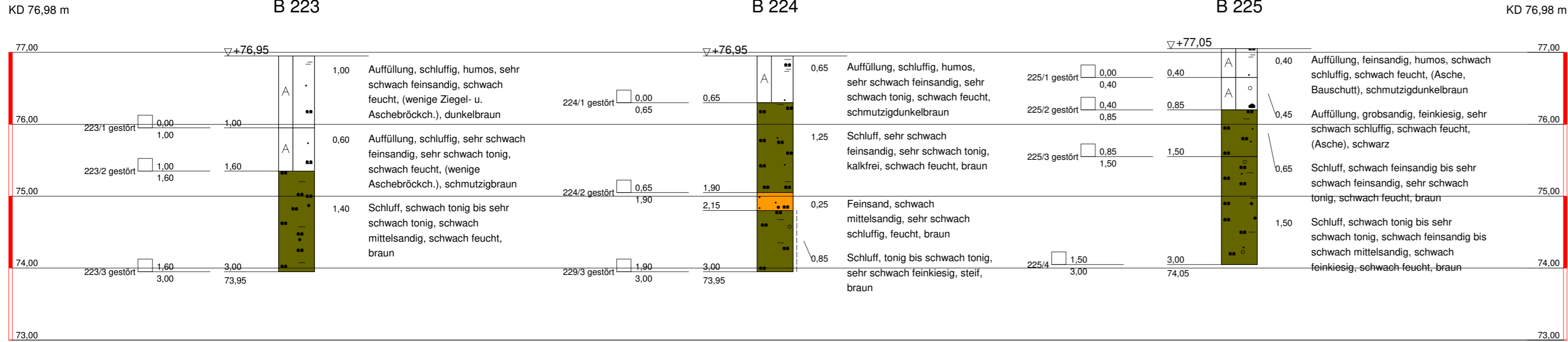
geotec ALBRECHT
Ingenieurgesellschaft
 Umweltgeologie
 Hydrogeologie

Baukauer Straße 46a
 44653 Herne
 Tel.: (0 23 23) 92 74 -0
 Fax: (0 23 23) 92 74 -30

Bauvorhaben:
 Baueracker, Herne
 Auftraggeber: Stadtwerke Herne AG

Planbezeichnung:
 Bohrprofilzeichnung

Plan-Nr:	V/7
Projekt-Nr:	13122/16-03
Datum:	30.08.17
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN
 PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
 Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1
 B Bohrung
 □ Bohrprobe (Glas 0.5 l)

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Kies	kiesig	G g	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Ton	tonig	T t	
Torf	humos	H h	

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein	:	schwach (< 15 %)
m	mittel	-	stark (ca. 30-40 %)
g	grob	"	sehr schwach; " sehr stark

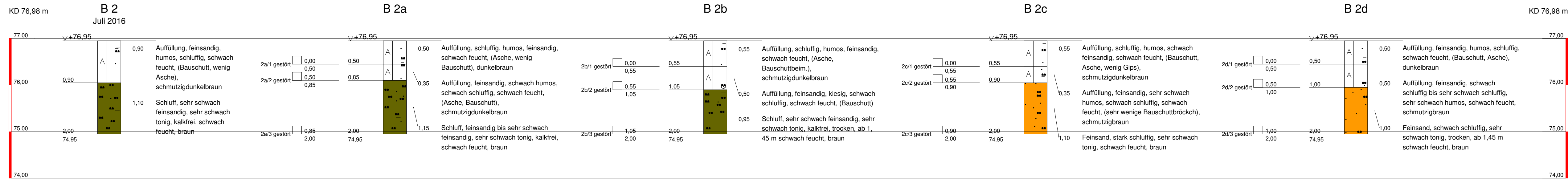
KALKGEHALT k° kalkfrei
KONSISTENZ stf steif
FEUCHTIGKEIT f' schwach feucht
 f feucht

Bauvorhaben:
 Baueracker, Herne
 Auftraggeber: Stadtwerke Herne AG

Planbezeichnung:
 Bohrprofilzeichnung

Plan-Nr: V/8	Maßstab: 1:50
Bearbeiter:	Datum: 30.08.17
Gezeichnet: ma	
Geändert:	
Gesehen:	
Projekt-Nr: 13122/16-03	

geotec ALBRECHT
 Ingenieurgesellschaft GbR
 Baukauer Straße 46a
 44653 Herne
 Tel.: (0 23 23) 92 74 -0
 Fax: (0 23 23) 92 74 -30



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN
 B Bohrung
 □ Bohrprobe (Glas 0.5 l)

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Torf	humos	H	h

KORNGRÖßENBEREICH
 f fein
 m mittel
 g grob

NEBENANTEILE
 ' schwach (< 15 %)
 - stark (ca. 30-40 %)
 " sehr schwach; ° sehr stark

KALKGEHALT
 k° kalkfrei

FEUCHTIGKEIT
 f° trocken
 f' schwach feucht

Bauvorhaben: Baueracker, Herne Auftraggeber: Stadwerke Herne AG	
Planbezeichnung: Bohrprofilzeichnung	
Plan-Nr.: V/9	Maßstab: 1:50
 Baukauer Straße 46a 44653 Herne Tel.: (0 23 23) 92 74 -0 Fax: (0 23 23) 92 74 -30	Bearbeiter: _____ Datum: 30.08.17
	Gezeichnet: ma
	Geändert: _____
	Gesehen: _____
Projekt-Nr.: 13122/16-03	

Copyright © By IDA T GmbH 1994 - 2017 - T:\topos\win13122_15.bop