

**geotec ALBRECHT** Ingenieurgesellschaft mbH

Beratende Geologen und Ingenieure BDG BDB

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



geotec ALBRECHT GmbH  
Baukauer Straße 46a  
44653 Herne

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

info@geotecALBRECHT.de  
www.geotecALBRECHT.de

## **Geotechnischer Bericht**

über die  
Baugrundverhältnisse im Bereich des Bauvorhabens

**Errichtung eines Seniorenquartiers  
Ruhrstraße 10 in 58313 Herdecke**

Bauherr: Gregor Drüppel und Christian Buderus GbR,  
Kreissstraße 24, 58453 Witten

Planung: LB Projektentwicklungsgesellschaft  
für Sozialimmobilien GmbH & Co. KG,  
Kreissstraße 24, 58453 Witten

Statik: Ingenieurbüro für Baustatik  
Dipl.-Ing Horst und Lars Hiddemann,  
Südliche Lippestraße 11, 59192 Bergkamen

Unser Zeichen: **14359/18-01**

Projektleiter: Dipl.-Ing. Ralf Kuchinke  
Dipl.-Ing. Rainer Schulte-Bäuminghaus

Herne, den 18. Juli 2019

---

**geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft mbH**  
Baukauer Straße 46a, 44653 Herne  
Amtsgericht Bochum HRB17659

14359gu2.odt

Geschäftsführer  
Esther Albrecht-van Griethuijsen, Arjan van Griethuijsen

**Inhaltsverzeichnis**

1 Vorgang.....Seite: 3  
2 Bearbeitungsunterlagen.....Seite: 3  
3 Bauvorhaben.....Seite: 4  
4 Geologisch-bodenmechanische Verhältnisse.....Seite: 4  
5 Homogenbereiche gemäß DIN 18 300.....Seite: 5  
6 Abfalltechnische Beurteilung.....Seite: 7  
7 Grundwasserverhältnisse.....Seite: 10  
8 Bergbau.....Seite: 10  
9 Baugrundbeurteilung.....Seite: 11  
10 Gründungstechnische Folgen.....Seite: 11  
11 Trockenhaltung erdberührter Bauteile.....Seite: 12  
12 Bauausführung.....Seite: 12  
13 Schlusswort.....Seite: 13

Anlagen

Chemische Analysen: I/1-4  
Lageplan: II  
Bohrprofile: III

## **1 Vorgang**

Mit Schreiben vom 13. Juni 2019 wurde unser Büro von Herrn Christian Buderus, Witten, beauftragt, eine Baugrunduntersuchung zum Bauvorhaben Ruhrstraße 11 in Herdecke durchzuführen.

Zur Feststellung der Baugrundverhältnisse wurden von unserem Büro am 27. und 28. Juni 2019 vier Kleinbohrungen (EN ISO 22475- BS-, 50/36/32 mm Durchmesser, mit Motor angetrieben) und vier Leichte Rammsondierungen (Sondierung EN ISO 22476-2 - DPL) bis in eine Tiefe von maximal 6,00 m unter Gelände niedergebracht.

Um Verwechslungen mit einem bereits im Vorfeld erstellten Gutachten zu vermeiden, wurden die Aufschlüsse fortlaufend mit den Nummern 101 bis 104 gekennzeichnet.

Aus den Bohrungen wurden insgesamt 23 gestörte Bodenproben entnommen. Die Proben werden drei Monate aufbewahrt und dann, wenn vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, vernichtet.

Ausgewählte Einzelproben wurden zu zwei Mischproben vereinigt und im Labor auf den Parameterumfang der Technischen Regeln der LAGA<sup>1</sup> analysiert.

Die Ergebnisse der Aufschlussarbeiten sind als Anlagen beigefügt, ebenso in einem Lageplan die Ansatzpunkte.

Unsere Höhenangaben beziehen sich auf NN. Sie sind auf 0,05 m gerundet. Unser Nivellement wurde an den im Lageplan eingezeichneten Kanaldeckel angehängt, dessen Höhe im uns gelieferten Lageplan mit +92,22 m NN angegeben ist.

## **2 Bearbeitungsunterlagen**

Außer den Ergebnissen der Aufschlussarbeiten standen zur Ausarbeitung des vorliegenden Geotechnischen Berichts folgende Unterlagen zur Verfügung:

1. Geologische Karte 1 : 25 000, Blatt Witten mit Erläuterungen
2. Außenanlagenplan 1 : 100 vom 31.07.2018
3. Architektenpläne 1 : 100, Grundrisse, Ansichten, Schnitte vom 13. 05. 2019
4. Bericht zur Baugrundvoruntersuchung, Aufsteller: Büro für Angewandte Geowissenschaften GbR, Bochum
5. Archivmaterial unseres Büros

---

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

### **3 Bauvorhaben**

Das Bauvorhaben besteht aus dem Neubau eines Seniorenquartiers mit Tiefgarage.

OKFE ist auf +93,30 m NN geplant, OK Tiefgaragensohle auf ca. +90,18 m NN. Bei einer Fundamentplattenstärke von ca. 0,55 m einschließlich Sauberkeitsschicht und einer Schotterschicht von ca. 0,30 m wird die Baugrubensohle auf ca. +89,27 m NN zu liegen kommen.

Nach Angaben des Statikers werden die Stützen im Tiefgaragengeschoss Lasten von ca. 3.000 kN erhalten.

Weitere Angaben lagen nicht vor.

### **4 Geologisch-bodenmechanische Verhältnisse**

Das Baugrundstück wurde seit Beginn des 20. Jahrhunderts gewerblich/industriell genutzt und nach Abbruch der Altbebauungen als Wohnquartier aufbereitet.

Die Bohrungen ergaben folgendes prinzipielle Bild:

- bis 2,10/3,30 m: Anschüttungen
- bis 3,95/5,40 m: Auelehm
- bis 5,40/>6,0 m: Kiessand, Schluff und Kies (Niederterrasse)
- bis 5,50/6,00 m: Tonstein (Oberkreide)  
(Endteufe)

Der tiefere Untergrund im Bereich des Bauvorhabens wird von Felsgesteinen des flözführenden Oberkarbons gebildet. Diese bestehen aus Schiefertonen und Sandsteinen mit eingelagerten Kohlenflözen.

Die Oberfläche des Karbons wurde ab 5,40 m/5,85 m unter Gelände erbohrt, was einer Höhe von +87,15 m NN bis +87,00 m NN entspricht.

Auf dem Fels liegt ein brauner Kiessand, der unterschiedlich stark mit Schluffanteilen durchsetzt ist. Es handelt sich hier um fluviatile Ablagerungen der Niederterrasse der Ruhr. Der Kiessand ist überwiegend dicht gelagert.

Die Oberfläche des Kiessandes liegt 3,95 m/5,40 m unter Gelände, was einer Höhe von +88,40 m NN bis +87,60 m NN entspricht.

Auf dem Kiessand liegt ein sehr schwach feinsandiger und sehr schwach toniger Schluff, bei dem es sich um Auelehm handelt. Die Konsistenz des Schluffes ist als weich bis steif einzustufen.

Die Oberfläche des Schluffs wurde 2,10 m/3,30 m unter Gelände erbohrt, was einer Höhe von +90,50 m NN bis +89,30 m NN entspricht.

Zuoberst wurde eine künstliche Anschüttung angetroffen, die aus Hofbefestigungsmaterial, Schotter, Steinen, Aschen, Bauschutt und natürlichen Bodenarten der Umgebung wie Lehm und Kiessand besteht. Die Anschüttung ist sehr unterschiedlich zusammengesetzt und verdichtet. Die Stärke der Anschüttung schwankt in den Bohrungen von 2,10 m bis 3,30 m.

Die bodenmechanischen Kennwerte der einzelnen Bodenarten sind:

Anschüttung:	Steifemodul:	$E_S = 10 - 30 \text{ MN/m}^2$
	Reibungswinkel:	$\varphi' = 25 - 35^\circ$
	Raumgewicht:	$\gamma = 16 - 20 \text{ kN/m}^3$
	Kohäsion:	$c = 0$
Auelehm:	Steifemodul:	$E_S = 9 - 12 \text{ MN/m}^2$
	Reibungswinkel:	$\varphi' = 27,5^\circ$
	Raumgewicht:	$\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3$
	Durchlässigkeitsbeiwert:	$k_f = 10^{-7} \text{ m/s}$
	Kohäsion:	$c = 5 - 10 \text{ kN/m}^2$
Kiessand:	Steifemodul:	$E_S = 40 - 60 \text{ MN/m}^2$
	Reibungswinkel:	$\varphi' = 35^\circ$
	Raumgewicht:	$\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$
	unter Wasser:	$\gamma' = 11 \text{ kN/m}^3$
	Durchlässigkeitsbeiwert:	$k_f = 10^{-4} \text{ m/s}$
Kohäsion:	$c = 0$	
Fels, verwittert:	Steifemodul:	$E_S = 30 - 50 \text{ MN/m}^2$
Fels, halbfest bis fest:	Steifemodul:	$E_S \geq 50 \text{ MN/m}^2$

Diese Werte sind Erfahrungswerte.

## 5 Homogenbereiche gemäß DIN 18 300

Die Festlegung von Homogenbereichen erfolgt für das Gewerk 'Erdarbeiten' gemäß DIN 18300:2015-08 im Hinblick auf die anzusetzende Geotechnische Kategorie GK 2.

Grundlage ist der Einsatz eines ausreichend starken Baggers zur Bodenlösung. Sollten diesbezüglich andere Gerätschaften zum Einsatz kommen, so wird um Mitteilung gebeten, um die Homogenbereiche entsprechend anpassen zu können.

Tabelle 1: Homogenbereiche

Bodenschicht	Altes System DIN 18300	Homogenbereiche Gewerk 1 – Erdbau DIN 18300
<b>Auffüllung</b>	Klasse 3 bis 5, unter Auftrieb 2	Homogenbereich H 1
<b>Auelehm</b>	Klasse 4 bis 5, unter Auftrieb 2	Homogenbereich H 2
<b>Kiessand</b>	Klasse 3 unter Auftrieb 2	Homogenbereich H 3

Tabelle 2: Schwankungsbreite bodenmechanischer Kennwerte und Eigenschaften

		Einheit	Boden H 1	Boden H 2	Boden H 3
<b>Homogenbereich</b>			H 1	H 2	H 3
<b>Ortsübliche Bezeichnung</b>		-	Auffüllung	Auelehm	Kiessand
<b>Korngrößen- verteilung</b>	≤ 0,06 mm	%	0 - 90	50 - 80	0 - 10
	> 0,06-2,0 mm	%	5 - 30	15 - 50	30 - 70
	> 2,0-63 mm	%	0 - 90	<5	20 - 40
<b>Masseanteil an Steinen/Blöcken</b>	> 63-200 mm	%	<10	<1	<5
	> 200-630 mm	%	n.B.	<<1	<1
	> 630 mm	%	n.B.	<<1	<<
<b>Dichte</b>		g/cm <sup>3</sup>	1,8 - 2,1	1,7 - 1,9	1,7 - 1,9
<b>Undrainierte Scherfestigkeit</b>		kN/m <sup>2</sup>	20 - 200	20 - 100	80 - 200
<b>Wassergehalt</b>		%	5 - 30	5 - 30	10 - 40
<b>Plastizitätszahl</b>		%	0 - 10	0 - 10	
<b>Konsistenzzahl</b>		-	0,50 bis >1	0,50 bis 1	
<b>Lagerungsdichte</b>		%	35 - 85		50 -100
<b>Organischer Anteil</b>		%	0 - 2	0 - 2	0-2
<b>Bodengruppe</b>		-	GW, SE, SU, SU*, UM, UL	SU, SU*, UM, UL	GW, SW, SU
<b>Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE</b>		-	F2 bis F 3	F 3	F1-F2

n.B. = mit Bohrungen nicht bestimmbar

Ab ca. 5 m bis 6 m unter Gelände steht verwitterter Fels an, der naturgemäß schwer lösbar und bohrbar ist. Bei der Einbringung von Verbauträgern sind daher zusätzliche Maßnahmen erforderlich (vorbohren o.Ä.)

## **6 Abfalltechnische Beurteilung**

Zur Beurteilung der Verwertungsfähigkeit des Aushubmaterials werden nachfolgend die Technischen Regeln der LAGA herangezogen.

Bei den in den Technischen Regeln festgelegten Zuordnungswerten handelt es sich um Vorsorgewerte, die vor allem aus der Sicht des Boden- und des Grundwasserschutzes festgelegt wurden. Diese gelten nicht für die spezifische Vorgehensweise im Altlastenbereich, zum Beispiel Gefahrenbeurteilung, Ermittlung der Sanierungsnotwendigkeit, Umfang von Sanierungsmaßnahmen oder Festlegung der Sanierungsziele.

Falls Bodenaushub auf dem Gelände verlagert oder anderweitig verwertet werden soll, können für die Bewertung die Zuordnungswerte Z 0 bis Z 2 nach LAGA angewendet werden:

### Zuordnungswert Z 0:

Bei Unterschreitung des Zuordnungswertes Z 0 darf der Bodenaushub uneingeschränkt verwendet werden.

### Zuordnungswert Z 1:

Bei Unterschreitung des Zuordnungswertes Z 1 darf der Bodenaushub unter Einhaltung eines Mindestabstandes zum Grundwasser unter einer geschlossenen Vegetationsdecke eingebaut werden. Auf landwirtschaftlich genutzten Flächen und sensiblen Nutzungen muss der Zuordnungswert Z 1.1 eingehalten werden. Der Zuordnungswert Z 1.2 gilt für hydrogeologisch günstige Gebiete. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser. Andere Schutzgüter sind jeweils nach der tatsächlichen bzw. beabsichtigten Nutzung berücksichtigt worden. Bei regional erhöhten Hintergrundwerten und in hydrogeologisch günstigen Gebieten können für den eingeschränkten offenen Einbau besondere Bedingungen zugelassen werden, wenn das Verschlechterungsverbot eingehalten wird.

### Zuordnungswert Z 2:

Die jeweiligen Zuordnungswerte Z 2 stellen grundsätzlich die Obergrenze für den Einbau von Reststoffen mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar, durch die der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden soll. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist das Schutzgut Grundwasser.

Um die Verwertungsfähigkeit des anfallenden Bodenaushubs aus abfalltechnischer Sicht zu bestimmen, wurden aus den Einzelproben der zuoberst anstehenden Anschüttung und des oberen Bereiches des gewachsenen Bodens jeweils eine Mischprobe gebildet und diese auf den Parameterumfang der LAGA-Richtlinie untersucht.

Die Probenbezeichnung lautet wie folgt:

MP 1: 101/3 + 102/2 + 102/3 + 103/1 + 103/2 + 104/2 (Anschüttung)

MP 2: 101/4 + 102/4 + 103/3 + 104/3 (gewachsener Boden)

Bei der Probenbezeichnung gibt die erste Ziffer die Nummer der Bohrung und die zweite Ziffer die Probennummer innerhalb der Bohrung an.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Ergebnisse der Laboruntersuchungen den Zuordnungswerten der LAGA gegenübergestellt.

*Tabelle 1: Verwertungsfähigkeit von Bodenaushub gemäß LAGA: Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen*

Parameter im Feststoff		MP 1 Aufschüttung	MP 2 Boden	LAGA-Zuordnungswerte für Bodenaushub (2004)				
				Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 1	Z 2
<i>Summenparameter</i>								
TOC	mg/kg	1,5	0,3	0,5	0,5	0,5	1,5	5
MKW	mg/kg	110	< 40	100	100	100	300 (600) <sup>2)</sup>	.000 (2.000)
EOX	mg/kg	< 1,0	< 1,0	1	1	1	3 <sup>1)</sup>	10
<i>Organische Stoffgruppen</i>								
PAK	mg/kg	<b>8,23</b>	n.b.	3	3	3	3 (9) <sup>3)</sup>	30
BaP	mg/kg	0,65	n.b.	0,3	0,3	0,3	0,9	3
LHKW	mg/kg	0,53	n.b.	1	1	1	1	1
BTEX	mg/kg	n.b.	n.b.	1	1	1	1	1
PCB <sub>6</sub>	mg/kg	0,05	n.b.	0,05	0,05	0,05	0,15	0,5
<i>Metalle</i>								
Arsen	mg/kg	8,9	7,1	10	15	20	45	150
Blei	mg/kg	86	32	40	70	100	210	700
Cadmium	mg/kg	0,6	0,3	0,4	1	1,5	3	10
Chrom <sub>gesamt</sub>	mg/kg	70	24	30	60	100	180	600
Kupfer	mg/kg	39	20	20	40	60	120	400
Nickel	mg/kg	40	32	15	50	70	150	500
Quecksilber	mg/kg	0,18	< 0,07	0,1	0,5	1	1,5	5
Thallium	mg/kg	< 0,2	< 0,2	0,4	0,7	1	2,1	7
Zink	mg/kg	161	108	60	150	200	450	1.500
<i>Anionen und Nichtmetalle</i>								
Cyanide <sub>gesamt</sub>	mg/kg	< 0,5	< 0,5				3	10

Wert > Z 0

Wert > Z 1

<sup>1)</sup> bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

<sup>2)</sup> gilt für C<sub>10</sub> bis C<sub>22</sub>, Klammerwert gilt für Gesamtgehalt C<sub>10</sub> bis C<sub>40</sub>

<sup>3)</sup> > 3 mg/kg und < 9 mg/kg nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten

*Tabelle 2: Verwertungsfähigkeit von Bodenaushub gemäß LAGA: Ergebnisse der Eluatuntersuchungen*

Parameter im Eluat		MP 1 Aufschüttung	MP 2 Boden	LAGA-Zuordnungswerte für Bodenaushub (2004)			
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
<i>physikalische Parameter</i>							
pH-Wert	-	<u>10,1</u>	7,4	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
elekt. Leitfähigkeit	µS/cm	244	89,4	250	250	1.500	2.000
<i>Summenparameter</i>							
Phenol-Index	µg/l	< 10	< 10	20	20	40	100
<i>Metalle</i>							
Arsen	µg/l	5	< 1	14	14	20	60 <sup>1)</sup>
Blei	µg/l	< 1	5	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 0,3	< 0,3	1,5	1,5	3	6
Chrom <sub>gesamt</sub>	µg/l	5	< 1	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	7	< 5	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 1	< 1	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,2	<0,5	<0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10	10	150	150	200	600
<i>Anionen und Nichtmetalle</i>							
Chlorid	mg/l	4,1	4,9	30	30	50	100 <sup>2)</sup>
Sulfat	mg/l	<b>54</b>	13	20	20	50	200
Cyanide <sub>gesamt</sub>	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	0,005	0,01	0,02

<sup>1)</sup> bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

<sup>2)</sup> bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

Wert > Z 1.1

**Wert** > Z 1.2

Im Feststoff der untersuchten Mischprobe MP 1 wurde ein erhöhter PAK-Gehalt gemessen, der den Z1-Zuordnungswert der LAGA-überschreitet. Zudem überschreitet die Sulfatkonzentration im Eluat den Z1.2-Wert.

Die durch die **Mischprobe MP 1** charakterisierte künstliche Anschüttung ist daher gemäß LAGA (2004) als **Z2-Material** einzustufen und entsprechend den Vorgaben der Richtlinie zu verwerten.

Die **Mischprobe MP 2 (gewachsener Boden)** zeigt keine erhöhten Schadstoffgehalte, sodass der Aushub aus dem gewachsenen Boden uneingeschränkt verwertet werden kann (**LAGA Z0**).

Wir weisen darauf hin, dass die Mehrzahl der Deponiebetreiber im Regelfall Deklarationsanalysen einfordern, die nicht älter als 6 Monate, maximal 1 Jahr sind.

## **7 Grundwasserverhältnisse**

In den unverrohrten Bohrlöchern konnten keine Grundwasserstände gemessen werden, da diese nach Bohrende zusammenbrachen.

An Hand der Vernässung des Probenmaterials lag der Kapillarsaum des Grundwassers ca. 3,60 m bis ca. 4,00 m unter Gelände, was einer Höhe von +88,60 m NN bis ca. +88,40 m NN entspricht.

Eine vorausgegangene Voruntersuchung zeigte das Grundwasser im April 2019 ca. 2,30 m bis 3,30 m unter Gelände, was einer Höhe von ca. +90,20 m NN bis ca. +89,10 m NN entspricht.

Es muss damit gerechnet werden, das nach anhaltenden Niederschlägen, der Schneeschmelze oder nach längerem Ruhrhochwasser das Grundwasser weiter ansteigen kann.

Außerdem ist zu berücksichtigen, dass die Sohlen der Arbeitsräume durch die Bauausführung verdichtet und mit Baustoffrückständen verschmutzt werden, sodass versickerndes Niederschlagswasser nicht oder nur sehr langsam in den tieferen Untergrund abziehen kann. Hinzu kommt, dass die Arbeitsraumsohlen vom feinkörnigen Lehm gebildet werden, der anfallendes Sickerwasser von sich aus nicht oder nur sehr langsam in den tieferen Untergrund versickern lässt.

Zur Trockenhaltung der erdberührten Bauteile sind daher Maßnahmen gegen kurzzeitig auftretende Staunässe in den Arbeitsräumen sowie gegen Grundwasser notwendig.

## **8 Bergbau**

Der Einfluss des untertägigen sowie des tagesnahen Bergbaus ist in diesem Bericht nicht berücksichtigt worden. Da Folgen des Bergbaus nicht auszuschließen sind, empfehlen wir eine Anfrage für eventuell erforderliche Maßnahmen gegen Bergschäden bei der zuständigen Bergbaugesellschaft.

## 9 Baugrundbeurteilung

Bei der voraussichtlichen Baugrubenausschachtung auf ca. +89,27 m NN steht in der Baugrubensohle bindiger Auelehm an, der für die geplante Bebauung einen ausreichend tragfähigen Baugrund darstellt.

Der Lehm besitzt eine weiche bis steife Konsistenz und ist ein sehr setzungsempfindlicher Boden, weshalb er nur mit geringen Bodenpressungen belastet werden kann.

Die über dem Lehm anstehende Anschüttung ist auf Grund ihrer unterschiedlichen Zusammensetzung und Verdichtung als nicht ausreichend tragfähiger Boden einzustufen. Da Anschüttungen inhomogen sind, besitzen sie ein unterschiedliches Tragverhalten. Es ist nicht auszuschließen, dass neben lastabhängigen Setzungen auch lastunabhängige Sackungen auftreten, wenn Hohlräume zusammenbrechen oder organisches Material verrottet.

Sollten in den Baugrubensohlen noch Anschüttungen anstehen, werden in diesen Bereichen zusätzliche Gründungsmaßnahmen notwendig.

## 10 Gründungstechnische Folgen

Bei den angetroffenen Baugrundverhältnissen bietet sich die Gründung des Gebäudes auf einer Fundamentplatte an.

Hierfür ist in der Baugrube unter der Fundamentplatte eine mindestens 0,30 m mächtige Kies- oder Schottertragschicht (Grubenkies, Kalksteinschotter 0/45, o.ä.) vorzusehen, die unmittelbar mit Freilegung der Baugrubensohle vorsichtig ohne Störung des Lehms einzubringen und vorsichtig zu verdichten ist. Tritt in der Baugrubensohle noch Anschüttungsmaterial oder gestörter Lehm auf, ist dieses Material zu entfernen und ebenfalls durch Grobmaterial zu ersetzen.

Die Tragschicht ist an den Fundamenträndern mit einem Überstand in der eigenen Mächtigkeit auszustatten; sie dient gleichzeitig als offene Wasserhaltung während der Bauausführung.

Auf dem so erstellten Schotterpolster ist die Gründung auf einer elastisch gebetteten Fundamentplatte möglich. Für die Bemessung der Fundamentplatte ist ein Bettungsmodul von  $k_s = 15 \text{ MN/m}^3$  und eine maximale Bodenpressung von  $\sigma_0 = 0,20 \text{ MN/m}^2$  zulässig.

Fundamente, die im Einflussbereich tiefer liegender Bauteile zu liegen kommen, sind so tief zu führen oder mit Beton zu unterfüllen, dass bei einer angenommenen Druckausstrahlung von  $30^\circ$  eine sichere Lasteinleitung in den gewachsenen, ungestörten Baugrund gewährleistet ist (Fundamente im Einflussbereich tiefer liegender Leitungsgräben, Schächte etc.). Dies ist besonders bei der Aufzugsunterfahrt und bei dem Revisionsschacht zu beachten.

Die Tiefgarage einschließlich Einfahrtsrampe ist als Wasserdruck haltende Wanne auszubilden, wobei statisch ein Bemessungswasserstand von +91,25 m NN anzusetzen ist.

## **11 Trockenhaltung erdberührter Bauteile**

Die Festlegung der Wassereinwirkungsklasse gemäß DIN 18 533-1 auf die erdbe-rührten Bauteile richtet sich nach der zukünftigen Eintauchtiefe des Gebäudes ins Erdreich. Bei einer Eintauchtiefe von > 3,0 m ist die Wassereinwirkungsklasse W2.2-E (hohe Einwirkung von drückendem Wasser) zu berücksichtigen.

Alternativ ist eine wasserdruckhaltende Betonkonstruktion vorzusehen. Der in Abschnitt 10 angegebene Bemessungswasserstand ist zu berücksichtigen.

## **12 Bauausführung**

Bei der Bauausführung sind einige unangenehme Eigenschaften des in der Bau-grubensohle anstehenden bindigen Bodens zu beachten:

Der Boden verändert unter dynamischer Beanspruchung seine Konsistenz und wird insbesondere bei Nässe weich und breiig (Puddingboden). Vor Baubeginn ist daher in einem Schurf die Lage des Grundwasserspiegels und das Verhalten des Bodens im Grundwasserbereich zu überprüfen.

Sollte sich dabei herausstellen, dass der Grundwasserspiegel bis auf Höhe oder wenige Dezimeter über vorgesehener Ausschachttiefe angestiegen ist, muss die Baugrube im sogenannten Andeckverfahren ausgehoben werden. Dabei wird die Baugrube in kleinen Abschnitten mindestens 0,3 m tiefer ausgehoben und sofort mit Kalksteinschotter 0/45 (zwangsgemischt) abgedeckt.

Der Böschungsfuß wird ebenfalls mit Schotter stabilisiert. Je nach Wasseranfall werden Dränstränge zu einem Pumpenschacht verlegt, aus dem das anfallende Wasser ständig gehoben werden kann. Der Schotter ist mit einem leichten Flä-chenrüttler zu verdichten.

Die freiliegende Baugrubensohle darf nicht befahren werden!

Ist der Grundwasserspiegel erheblich über Baugrubensohle angestiegen, wird eine Grundwasserabsenkung über eine Vakuumanlage erforderlich. Die Absen-kung ist bis mindestens 0,5 m unterhalb tiefster Ausschachtung durchzuführen.

Die Grundwasserabsenkung muss so lange betrieben werden, bis das Eigenge-wicht der Wanne den Auftrieb kompensiert.

Der Boden ist frostempfindlich. Die offene Baugrube sollte nicht überwintern, da sonst ein Mehraushub des zerfrorenen Bodens notwendig wird. Es ist ein Schutz vorzusehen, wenn bei offenen Arbeitsräumen und/oder Kellern Frost eintritt.

Die Baugrubenböschungen sind im Bereich der Anschüttungen mit max. 45°, im gewachsenen Boden mit höchstens 60° auszuführen, wobei loses Anschüttungsmaterial in den Böschungswänden vor dem Herabfallen zu sichern ist.

In Teilbereichen wird ein Baugrubenverbau erforderlich. Je nach erforderlicher Einbindetiefe werden die Bohlträger den Felshorizont erreichen, der nur schwer bohrbar ist. Es ist daher mit zusätzlichem Aufwand (Vorbohren etc.) zu rechnen.

Auf Grund der industriellen Vornutzung des Grundstückes können Altfundamente etc. im Untergrund nicht ausgeschlossen werden. Diese sind im Gründungsbe-  
reich vollständig zu entfernen

### **13 Schlusswort**

Wir bitten, uns zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, falls sich Fragen ergeben, die hier nicht, unvollständig oder abweichend erörtert wurden. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn sich neue Gesichtspunkte durch Entwurfsänderungen etc. ergeben.

Ferner bitten wir um Übersendung der Fundamentpläne mit Angaben über die Höhe der aufkommenden Lasten und den endgültigen Gründungstiefen.

Nach Freilegung der Gründungssohlen sind wir zu einer Baugrubenbesichtigung aufzufordern.

Vor Baubeginn sind eventuell bestehende Risse bei der angrenzenden Nachbarbebauung in einem Beweissicherungsverfahren festzuhalten, um späteren Streitigkeiten vorzubeugen.

Für diesen Bericht nehmen wir Urheberrecht in Anspruch. Eine Vervielfältigung ist nur in vollständiger Form gestattet. Der Bericht ist nur entsprechend den Vertragsbedingungen zu verwenden.

Anlage Nr. I

Laborbericht

Eurofins Umwelt West (Wesseling)

Prüfbericht AR-19-AN-025299-01

4 Seiten

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

**geotec Albrecht GmbH**  
**Baukauerstr. 46a**  
**44653 Herne**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01935696**

**Prüfberichtsnummer: AR-19-AN-025299-01**

**Auftragsbezeichnung: 14359/18-fgr**

**Anzahl Proben: 2**

**Probenart: Feststoff**

**Probenehmer: Auftraggeber**

**Probeneingangsdatum: 04.07.2019**

**Prüfzeitraum: 04.07.2019 - 15.07.2019**

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 enthält eine qualifizierte elektronische Signatur 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 17025:2005 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 1	MP 2
				BG	Einheit	019136020	019136021

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Probenmenge inkl. Verpackung	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	1,3	660
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			ja	nein

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	90,5	83,0
pH in CaCl <sub>2</sub>	AN	LG004	DIN ISO 10390: 2005-12			9,1	7,0

**Anionen aus der Originalsubstanz**

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	-------	------------------------	-----	----------	-------	-------

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01<sup>#</sup>**

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	8,9	7,1
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	86	32
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,6	0,3
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	70	24
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	39	20
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	40	32
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,18	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	161	108

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

TOC	AN	LG004	DIN EN 13137: 2001-12	0,1	Ma.-% TS	1,5	0,3
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	110	< 40

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		MP 1	MP 2
				BG	Einheit	019136020	019136021
<b>LHKW aus der Originalsubstanz</b>							
Dichlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	0,08	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	0,45	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	0,53	(n. b.) <sup>1)</sup>

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,74	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,20	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,4	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,3	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,76	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,68	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,0	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,34	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,65	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,45	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,47	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	8,23	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	8,23	(n. b.) <sup>1)</sup>

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,02	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,02	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	0,05	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	0,05	(n. b.) <sup>1)</sup>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		MP 1	MP 2
				BG	Einheit	019136020	019136021

**Physikal.-chem. Kenngrößen aus 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	MP 1	MP 2
pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			10,1	7,4
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	22,4	22,9
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	244	89

**Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	MP 1	MP 2
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	4,1	4,9
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	54	13
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	MP 1	MP 2
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,005	< 0,001
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	0,005
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,005	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	0,007	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	< 0,01	0,01

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	MP 1	MP 2
Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

# Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der 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.

Anlage Nr. II

Lageplan

Lage der Baugrundaufschlüsse

1 Seite

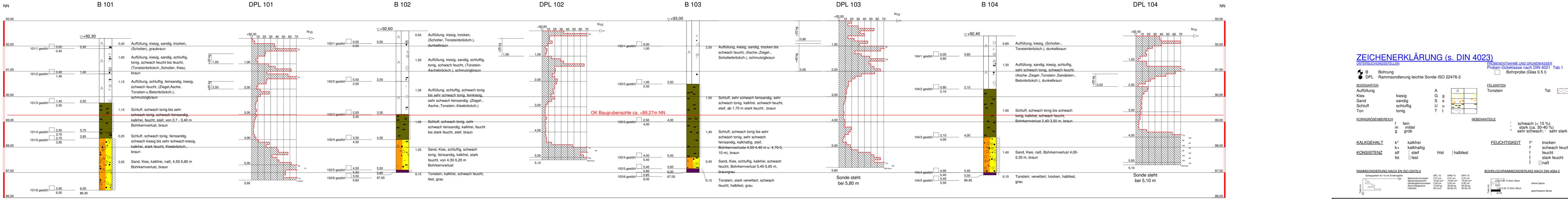


Anlage Nr. III

Bohrprofile

B 101 bis B 104, DPL 101 bis DPL 104

1 Seite



**Bauvorhaben:**  
 Ruhrstraße 10, Herdecke  
 Auftraggeber: Gregor Drüppel und Christian Buderus GbR

**Planbezeichnung:**  
 Bohrprofilzeichnung  
 Rammdiagramme

Plan-Nr.: III	Maßstab: 1 : 50
Bearbeiter:	Datum: 18.07.19
Gezeichnet: ma	
Geändert:	
Gesehen:	
Projekt-Nr.: 14359/18-01	

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