

geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft mbH

Beratende Geologen und Ingenieure BDG

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



geotec ALBRECHT GmbH
Baukauer Straße 46a
44653 Herne

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

info@geotec.ruhr
www.geotec.ruhr

Geotechnischer Bericht

über die
Baugrundverhältnisse im Bereich des Bauvorhabens
Neubau der STEAG Fernwärmetrasse in Essen
Unterquerung der Rüttenscheider Straße

Auftraggeber: VTG GmbH,
Hans-Pinsel-Straße 10A, 85540 Haar

Unser Zeichen: **15798/21-04**

Projektleiter: M.Sc Matthias Hermes

Herne, den 27. September 2023

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

Geschäftsführer
Esther Albrecht-van Griethuijsen, Arjan van Griethuijsen

15798_04gu2.odt

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 und DIN 18 319.....	Seite: 6
6	Abfalltechnische Beurteilung.....	Seite: 7
7	Grundwasserverhältnisse.....	Seite: 9
8	Bergbau.....	Seite: 9
9	Baugrundbeurteilung/Bauausführung.....	Seite: 9
10	Schlusswort.....	Seite: 10

Anlagen

Chemische Analysen:	I/1-9
Lageplan:	II
Bohrprofile:	III

1 Vorgang

Mit Schreiben vom 30. Juni 2023 wurde unser Büro vom Büro VTG GmbH beauftragt, eine Baugrunduntersuchung zum Bauvorhaben Querung der Rüttenscheider Straße in Essen mittels einer Fernwärmetrasse durchzuführen.

Zur Feststellung der Baugrundverhältnisse wurden von unserem Büro am 7. August 2023 zwei Kleinbohrungen (EN ISO 22475- BS-, 50/36 mm teleskopierender Durchmesser, mit Elektromotor eingetrieben) und zwei Schwere Rammsondierungen (Sondierung EN ISO 22476-2 - DPH) bis in eine Tiefe von maximal 5,2 Metern unter Gelände niedergebracht.

Aus den Bohrungen wurden insgesamt 16 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 Ersatzbaustoffverordnung analysiert.

Die Ergebnisse der Aufschluss- und Laborarbeiten sind als Anlagen beigefügt, ebenso in einem Lageplan die Ansatzpunkte.

Unsere Höhenangaben sind auf 0,05 m gerundet. Unser Nivellement wurde an den im Lageplan eingezeichneten Kanaldeckel angehängt, dessen Höhe im uns gelieferten Leitungsplan der Stadtwerke Essen mit +121,19 m 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 4508 Essen
2. Lageplan 1 : 100
3. Architektenpläne 1 :100 , Querschnitt vom 24. November 2022
4. Archivmaterial unseres Büros

3 Bauvorhaben

Das Planungsbüro VTG GmbH aus Haar plant im Auftrag der STEAG Fernwärme GmbH & Co. KG, Essen, die Verlegung einer Fernwärmetrasse im Bereich der Rüttenscheider Straße/ Ursulastraße in Essen. Dabei soll die Unterquerung der Rüttenscheider Straße auf einer Länge von ca. 35 m im unterirdischen Vortrieb erfolgen. Hierbei sollen zwei Rohre mit Durchmesser DN500 verlegt werden.

Die Unterkante der Leitung soll in einer Tiefe von +116,61 m liegen. Hierdurch werden die Start- und Zielbaugruben eine Tiefe von ca. 5 bis 5,5 m unter Gelände aufweisen.

4 Geologisch-bodenmechanische Verhältnisse

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurde die Bohrung B 101 im Bereich der Zielgrube, B 102 im Bereich der Startgrube durchgeführt.

Die Bohrungen ergaben folgendes prinzipielle Bild:

- bis 0,70/1,40 m: Auffüllung
- bis 2,40/2,90 m: Schluff, schwach tonig
- bis 4,20/4,30 m: Ton- /Sandstein, stark verwittert bis fest
(Endteufe)

Der tiefere Untergrund im Bereich des Bauvorhabens wird von Felsgesteinen des flözführenden Oberkarbons gebildet. Es handelt sich hierbei um Sand- /Schluff- und Tonsteine mit eingelagerten Steinkohleflözen, die den sogenannten Sprockhöveler Schichten zuzuordnen sind.

Im Bereich der Startgrube wurde ab 2,40 m unter Ansatzpunkt ein stark verwitterter Ton- bzw. Sandstein angetroffen. Gleiches gilt für die Zielgrube in einer Tiefe ab 2,90 m unter Gelände. Dies entspricht Höhen von ca.

+118,30 m bis +119,30 m. Die Oberfläche des Fels fällt somit anhand der Bohrergergebnisse von Start- zur Zielgrube (Osten nach Westen) ab.

Auf dem Fels lagert ein schwach toniger und schwach feinkiesiger Schluff in weicher bis steifer Konsistenz, der geologisch als Verwitterungslehm der unterlagernden Felsgesteine bezeichnet werden kann.

Die Oberkante des Schluffs wurde 0,70 m bis 1,40 m unter Gelände erbohrt, was einer Höhe von +119,80 m bis 121,00 m entspricht.

Zuoberst wurde eine künstliche Anschüttung angetroffen, die aus Schotter, Steinen, Bauschutt sowie Lehm und Sand besteht. Die Stärke der Anschüttung schwankt in den Bohrungen von 0,70 m bis 1,40 m. Die Anschüttung ist sehr unterschiedlich zusammengesetzt und verdichtet, wobei eine lockere Lagerung überwiegt.

Die bodenmechanischen Kennwerte der einzelnen Bodenarten sind:

Anschüttung
ungeordnet:

Steifemodul: $E_s = 15 - 50 \text{ MN/m}^2$
Reibungswinkel: $\varphi' = 30^\circ$
Raumgewicht: $\gamma = 18 - 20 \text{ kN/m}^3$
Kohäsion: $c = 0$

Schluff:

Steifemodul: $E_s = 9 - 12 \text{ MN/m}^2$
Reibungswinkel: $\varphi' = 30^\circ$
Raumgewicht: $\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3$
Kohäsion: $c = 10 \text{ kN/m}^2$

Tonstein,
verwittert:

Steifemodul: $E_s = 200 - 1.000 \text{ MN/m}^2$
Reibungswinkel: $\varphi' = 35^\circ - 40^\circ$
Raumgewicht: $\gamma = 22 - 24 \text{ kN/m}^3$
unter Wasser: $\gamma' = 12 \text{ kN/m}^3$
Kohäsion: $c = 35 - 50 \text{ kN/m}^2$

Sandstein,
verwittert:

Steifemodul: $E_s = 200 - 2.000 \text{ MN/m}^2$
Reibungswinkel: $\varphi' = 40^\circ$
Raumgewicht: $\gamma = 22 - 24 \text{ kN/m}^3$
unter Wasser: $\gamma' = 12 \text{ kN/m}^3$
Kohäsion: $c = 50 \text{ kN/m}^2$

Sandstein,
fest:

einax. Druckfestigkeit: $\text{cal. } q_u = 20 - 50 \text{ MN/m}^2$

Diese Werte sind Erfahrungswerte.

5 Homogenbereiche gemäß DIN 18 300 und DIN 18 319

Die Festlegung von Homogenbereichen erfolgt für das Gewerk 'Erdarbeiten' und 'Rohrvortriebsarbeiten' gemäß DIN 18300:2016-09 und 18319:2016-09.

Grundlage ist der Einsatz von ausreichend dimensionierten Abbaugerätschaften.

Tabelle 1: Homogenbereiche

Bodenschicht	Altes System DIN 18300	Altes System DIN 18319	Homogenbereiche
Auffüllung	Klasse 3-5, unter Auftrieb 2	LNW 1 – LNW 3	Homogenbereich 1
Verwitterungslehm		LBM 1 – LBM 3	Homogenbereich 2
Ton- und Sandstein, verwittert – gering verwittert	Klasse 6 - 7	LN 1 – LN 3 FZ 1 – FZ 2 FD 1 – FD 2	Homogenbereich 3

Tabelle 2: Schwankungsbreite bodenmechanischer Kennwerte und Eigenschaften

		Einheit	Boden	
Homogenbereich			1	2
Ortsübliche Bezeichnung		-	Auffüllung	Verwitterungs- lehm/-schutt
Korngrößen- verteilung	≤ 0,06 mm	%	0 - 90	15 - 80
	> 0,06-2,0 mm	%	0 - 70	10 - 800
	> 2,0-63 mm	%	0 - 70	0 - 50
Masseanteil an Steinen/Blöcken	> 63-200 mm	%	unbekannt	<5
	> 200-630 mm	%	unbekannt	<1
	> 630 mm	%	unbekannt	<1
Dichte		g/cm ³	1,7 – 2,1	1,6 – 1,9
Undrainierte Scherfestigkeit		kN/m ²	20 - 100	50 - 200
Wassergehalt		%	10 - 35	15 - 40
Plastizitätszahl		%	0 - 15	0 - 10
Konsistenzzahl		-	----	0,25 – 1,00
Lagerungsdichte			15 - 35	15 - 65
Organischer Anteil		%	<2 - >5	<2 - 10
Bodengruppe		-	GW, GU, UM, UL	SU, SU*, UL, UM, TL, TM
Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE		-	F 1 bis F 3	F 2 bis F 3

Tabelle 3: Kennwerte für Homogenbereich H 3 gem. VOB Teil C

Kennwert/Eigenschaft	Wertebereich
Benennung von Fels	Ton- und Sandstein
Verwitterung, Veränderungen und Veränderlichkeit	verwittert bis schwach verwittert kaum veränderlich
Trennflächenrichtung	nur in Baugrube bestimmbar
Trennflächenabstand	8 bis 40 cm
Gesteinkörperform	nur in Baugrube bestimmbar
Abrasivität (Cerchar Index)	0,5 -2,0
Einaxiale Druckfestigkeit	5 – 50 MN/m ²

6 Abfalltechnische Beurteilung

Um die Verwertungsfähigkeit des anfallenden Bodenaushubs aus abfalltechnischer Sicht zu bestimmen, wurden aus den Einzelproben der zuoberst anstehenden Anschüttung sowie des gewachsenen Bodens zwei Mischproben gebildet und diese auf den Parameterumfang der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) untersucht.

Die Probenbezeichnung lautet wie folgt:

MP 1: 101/1+101/2+101/3+101/4+101/5+102/1+102/2

➔ Auffüllung (>10 % Fremdbeimengung)

MP 1: 101/6+101/7+101/8+101/9+102/3+102/4+102/5+102/6+102/7

➔ gewachsener Boden (<10 % Fremdbeimengung)

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

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die Ergebnisse der Laboruntersuchungen den Zuordnungswerten der EBV gegenübergestellt.

Tabelle 4: Verwertungsfähigkeit von Bodenaushub gemäß EBV

Parameter				Materialwerte für Bodenmaterial						
				BM-0 (Sand)	BM-0 (Lehm, Schluff)	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Mineralische Fremdbestand- teile	Vol.-%	MP 1 (sandig)	MP 2 (schluffig)	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50
Parameter im Feststoff										
TOC	M%	3,6	0,1	1	1	1	5	5	5	5
MKW (C10-C22)	mg/kg	<10	<10			300	300	300	300	1.000
MKW (C10-C40)	mg/kg	42	<10			600	600	600	600	2.000
BaP	mg/kg	<0,05	<0,05	0,3	0,3					
PAK ₁₆	mg/kg	n.n.	n.n.	3	3	6	6	6	9	30
PCB ₇	mg/kg	n.n.	n.n.	0,05	0,05	0,1				
EOX	mg/kg	<0,5	<0,5	1	1	1				
Arsen	mg/kg	7	9	10	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	49	24	40	70	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	0,4	<0,2	0,4	1	1	2	2	2	10
Chrom _{gesamt}	mg/kg	23	35	30	60	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	25	23	20	40	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	33	39	15	50	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	<0,1	<0,1	0,2	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	0,3	<0,2	0,5	1,0	1,0	2	2	2	7
Zink	mg/kg	140	85	60	150	300	300	300	300	1.200
Parameter im 2:1-Schütteleuat										
pH		9,8	8,0				6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
Leitfähigkeit	µS/cm	175	111			350	350	500	500	2.000
Sulfat	mg/l	7	6	250	250	250	250	450	450	1.000
PAK ₁₅	µg/l	n.n.	0,006			0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin und Methylnaphthaline	µg/l	n.n.	n.n.			2				
PCB ₇	µg/l	n.n.	n.n.			0,01				
Arsen	µg/l	<5	<5			8 (13)	12	20	85	100
Blei	µg/l	<5	<5			23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	<1	<10			2 (4)	3,0	3,0	10	15
Chrom _{gesamt}	µg/l	5	<5			10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	<5	<5			20 (41)	30	110	170	320
Nickel	µg/l	<5	<5			20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber	µg/l	<0,03	<0,03			0,1				
Thallium	µg/l	<0,06	<0,06			0,2 (0,3)				
Zink	µg/l	20	10			100 (210)	150	160	840	1.600
EBV-Einstufung:				BM-F3 BM-0						

Wert > BM-0 / BG-0

Wert > BM-F2 / BG-F2

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

Mit den Bohrungen und Rammsondierungen wurde bis zu deren Endteufe kein Grundwasser angetroffen. Da zumindest die Rammsondierung DPH 101 bis in die geplante Aushubtiefe eindringen konnte, und auch hier kein Wasser angetroffen wurde, ist es eher unwahrscheinlich, dass Grundwasser Einfluss auf die Baumaßnahme nimmt. Da es sich beim Tonstein um einen Kluftgrundwasserleiter handelt, kann dies jedoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

8 Bergbau

Hinsichtlich der bergbaulichen Beeinflussung wurde eine Anfrage bei der Bezirksregierung Arnsberg gestellt. Die Stellungnahme steht jedoch noch aus.

9 Baugrundbeurteilung/Bauausführung

Bei dem geplanten Durchmesser der Schutzrohre von DN500 und der vorgesehenen Tiefe der Startgrube von ca. 5,2 m (Unterkante Rohr auf +116,61 m) liegt der Vortriebskorridor zu Beginn im gering verwitterten Tonstein.

Da die Felsoberkante in Richtung Zielgrube abfällt, wird der Vortrieb mit zunehmender Länge in stärker verwitterte Bereiche des Tonsteins mit geringerer Festigkeit vordringen.

Die ist bei der Steuerung des Bohrkopfes zu beachten.

Der Tonstein besitzt ein geringes bis mittleres Verklebungspotenzial, was bei der Wahl der Abbauwerkzeuge und der Förderung des Ausbruchs zu berücksichtigen ist.

Die Sohlen der Startbaugrube wird lt. Planung auf ca. +116,40 m zu liegen kommen. Die Baugrubensohle wird im verwitterten bis festen Tonstein zu liegen kommen, der hier ab ca. +119,30 m ansteht. Beim Aushub im festen Fels ist mit erhöhtem Aufwand (z.B. Einsatz von Hydraulikmeißeln) zu rechnen.

Dabei ist mit Erschütterungen und Lärmbelästigung in der Umgebung zu rechnen.

Da die Start- und Zielbaugrube innerhalb des Gehwegs bzw. Straßenkörpers und im Nahbereich von Versorgungsleitungen sowie eines Gebäudes liegt, wird ein verformungsarmer Verbau bis mindestens OK Fels erforderlich.

Die Sohle ist auf einer Höhe von ca. +116,20 m und damit 5,0 m unter Gelände vorgesehen.

Für die Einbindung der Verbausträger oder Bohrpfähle in den anstehenden Fels können Auflockerungsbohrungen erforderlich werden. Unterhalb der Felslinie kann die Baugrubensicherung je nach Baugrubengeometrie auch in Spritzbetonbauweise erfolgen.

Die Baugrubensohlen sind mit einer Flächendränage aus HKS-Schotter 5/45 in einer Mindeststärke von $d = 40$ cm auszustatten. Zulaufendes Schichten-/Kluftwasser ist in offener Wasserhaltung abzuführen.

10 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 Ausführungsplanung um unsere Angaben ggf. anpassen/ergänzen zu können.

Wir empfehlen, vor Baubeginn eventuell bestehende Risse bei der angrenzenden Nachbarbebauung in einem Beweissicherungsverfahren festzuhalten, um späteren Streitigkeiten vorzubeugen.

Eine Vervielfältigung dieses Berichts ist nur in vollständiger Form gestattet.

Anlage Nr. I

Laborberichte

SGS Institut Fresenius GmbH (Herten)

Prüfbericht 6517650

9 Seiten

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Am Technologiepark 10 D-45699 Herten

geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft
mbH
Baukauer Straße 46a
44653 Herne

Prüfbericht 6517650
Auftrags Nr. 6699254
Kunden Nr. 10082033

Dr. Dennis Mo
Telefon +49 2366-305 600
Fax
Dennis.Mo@sgs.com

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Am Technologiepark 10
D-45699 Herten



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14115-02-02
D-PL-14115-02-03
D-PL-14115-02-06
D-PL-14115-02-07
D-PL-14115-02-08
D-PL-14115-02-10
D-PL-14115-02-13
D-PL-14115-02-14

Herten, den 13.09.2023

Ihr Auftrag/Projekt: 15798/21-05-whi
Ihr Bestellzeichen: 15798/21-05-whi
Ihr Bestelldatum: 11.08.2023

Prüfzeitraum von 15.08.2023 bis 13.09.2023
erste laufende Probennummer 230794104
Probeneingang am 15.08.2023

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.A. Dr. Dennis Mo
Customer Service

i.V. Hendrik Winkler
Customer Service

Seite 1 von 9

15798/21-05-whi
15798/21-05-whi

Prüfbericht Nr. 6517650
Auftrag Nr. 6699254

Seite 2 von 9
13.09.2023

Probe 230794104

MP 1

Eingangsdatum: 15.08.2023 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	85,4	0,1	DIN EN 14346	HE
TOC	Masse-% TR	3,6	0,1	DIN EN 15936	HE

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	7	2	DIN EN 16170	HE
Blei	mg/kg TR	49	2	DIN EN 16170	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,4	0,2	DIN EN 16170	HE
Chrom	mg/kg TR	23	1	DIN EN 16170	HE
Kupfer	mg/kg TR	25	1	DIN EN 16170	HE
Nickel	mg/kg TR	33	1	DIN EN 16170	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,3	0,2	DIN EN 16171	HE
Zink	mg/kg TR	140	1	DIN EN 16170	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	42	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

15798/21-05-whi
15798/21-05-whi

Prüfbericht Nr. 6517650
Auftrag 6699254 Probe 230794104

Seite 3 von 9
13.09.2023

Probe
Fortsetzung

MP 1

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB	mg/kg TR	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

15798/21-05-whi
15798/21-05-whi

Prüfbericht Nr. 6517650
Auftrag Nr. 6699254

Seite 4 von 9
13.09.2023

Probe 230794104|EL7

MP 1

Eingangsdatum: 15.08.2023 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Schüttel eluat 2:1 (EL7)				DIN 19529	HE
pH-Wert		9,8		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	175	1	DIN EN 27888	HE
Sulfat	mg/l	7	1	DIN EN ISO 10304-1	HE

Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/l	< 0,00006	0,00006	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	0,02	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

PAK im Eluat :

Naphthalin	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
1-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
2-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Acenaphthylen	µg/l	< 0,050	0,05	DIN 38407-39	HE
Acenaphthen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Phenanthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Chrysen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Summe PAK nach EPA	µg/l	-			HE
Summe PAK 15	µg/l	-			HE
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline	µg/l	-			HE

15798/21-05-whi
15798/21-05-whi

Prüfbericht Nr. 6517650 Seite 5 von 9
Auftrag 6699254 Probe 230794104EL7 13.09.2023

Probe
Fortsetzung

MP 1

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PCB im Eluat :

PCB 28	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 52	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 101	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 118	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 138	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 153	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 180	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
Summe PCB nachgewiesen	µg/l	-			HE

15798/21-05-whi
15798/21-05-whi

Prüfbericht Nr. 6517650
Auftrag Nr. 6699254

Seite 6 von 9
13.09.2023

Probe 230794105

MP 2

Eingangsdatum: 15.08.2023 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix

Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	83,4	0,1	DIN EN 14346	HE
TOC	Masse-% TR	0,1	0,1	DIN EN 15936	HE

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	9	2	DIN EN 16170	HE
Blei	mg/kg TR	24	2	DIN EN 16170	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN 16170	HE
Chrom	mg/kg TR	35	1	DIN EN 16170	HE
Kupfer	mg/kg TR	23	1	DIN EN 16170	HE
Nickel	mg/kg TR	39	1	DIN EN 16170	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN 16171	HE
Zink	mg/kg TR	85	1	DIN EN 16170	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

15798/21-05-whi
15798/21-05-whi

Prüfbericht Nr. 6517650
Auftrag 6699254 Probe 230794105

Seite 7 von 9
13.09.2023

Probe
Fortsetzung

MP 2

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB	mg/kg TR	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

15798/21-05-whi
15798/21-05-whi

Prüfbericht Nr. 6517650
Auftrag Nr. 6699254

Seite 8 von 9
13.09.2023

Probe 230794105|EL7

MP 2

Eingangsdatum: 15.08.2023 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Schüttel eluat 2:1 (EL7)				DIN 19529	HE
pH-Wert		8,0		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	111	1	DIN EN 27888	HE
Sulfat	mg/l	6	1	DIN EN ISO 10304-1	HE

Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/l	< 0,00006	0,00006	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

PAK im Eluat :

Naphthalin	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
1-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
2-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Acenaphthylen	µg/l	< 0,050	0,05	DIN 38407-39	HE
Acenaphthen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Phenanthren	µg/l	0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Fluoranthren	µg/l	0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Pyren	µg/l	0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Chrysen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	< 0,002	0,002	DIN 38407-39	HE
Summe PAK nach EPA	µg/l	0,006			HE
Summe PAK 15	µg/l	0,006			HE
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline	µg/l	-			HE

15798/21-05-whi
15798/21-05-whi

Prüfbericht Nr. 6517650 Seite 9 von 9
Auftrag 6699254 Probe 230794105EL7 13.09.2023

Probe MP 2
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PCB im Eluat :

PCB 28	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 52	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 101	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 118	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 138	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 153	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
PCB 180	µg/l	< 0,001	0,001	DIN 38407-2	HE
Summe PCB nachgewiesen	µg/l	-			HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN 19529	2009-01
DIN 38407-2	1993-02
DIN 38407-39	2011-09
DIN 38414-17	2017-01
DIN 38414-20	1996-01
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 15936	2012-11
DIN EN 16170	2017-01
DIN EN 16171	2017-01
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 10523	2012-04
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 12846	2012-08, Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.
DIN EN ISO 12846	2012-08
DIN EN ISO 17294-2	2017-01
DIN ISO 18287	2006-05

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbeschränkung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

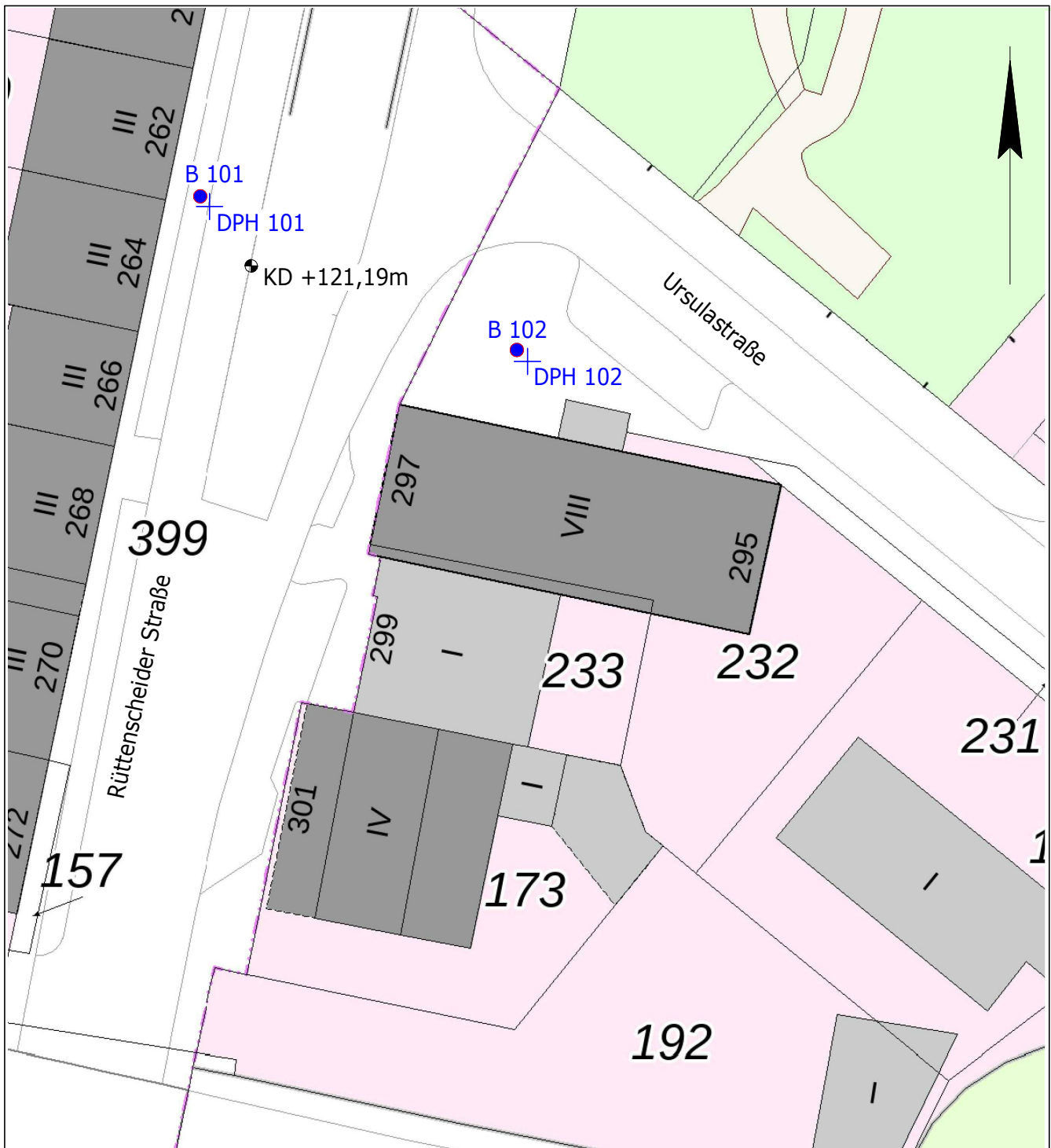
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

Anlage Nr. II

Lageplan

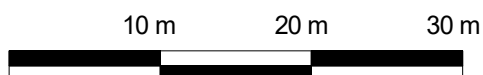
Lage der Baugrundaufschlüsse

1 Seite



Lageplangrundlage: TIM-online (www.tim-online.nrw.de) am 08.08.2023

B • Kleinrammbohrung
DPH + Schwere Rammsondierung



Lageplan nicht für vermessungs-
technische Zwecke geeignet !

PROJEKT STEAG Neubau Fernwärmetrasse, Essen-Bredeney	
DARSTELLUNG Ansatzstellen der Kleinrammbohrungen und der schweren Rammsondierungen	ANLAGE II AKT.-Z. 15798/21-04 MAßSTAB 1 : 500 GEZEICHNET sbo DATUM 27. September 2023
BAUHERR/AUFTRAGGEBER VTG GmbH Ingenieurbüro, Haar	
geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft Baukauer Straße 46a 44653 Herne Tel: (02323) 9274 -0 Fax: (02323) 9274 -30 info@geotecALBRECHT.de www.geotecALBRECHT.de Ingenieurgeologie Hydrogeologie Umweltgeologie Baugrunduntersuchungen Altlasten Bergbaufragen Kleinbohrungen Sondierungen Laboranalysen	

Anlage Nr. III

Bohrprofile

B 101, DPH 101, B 102 und DPH 102

1 Seite

KD 121,19 m

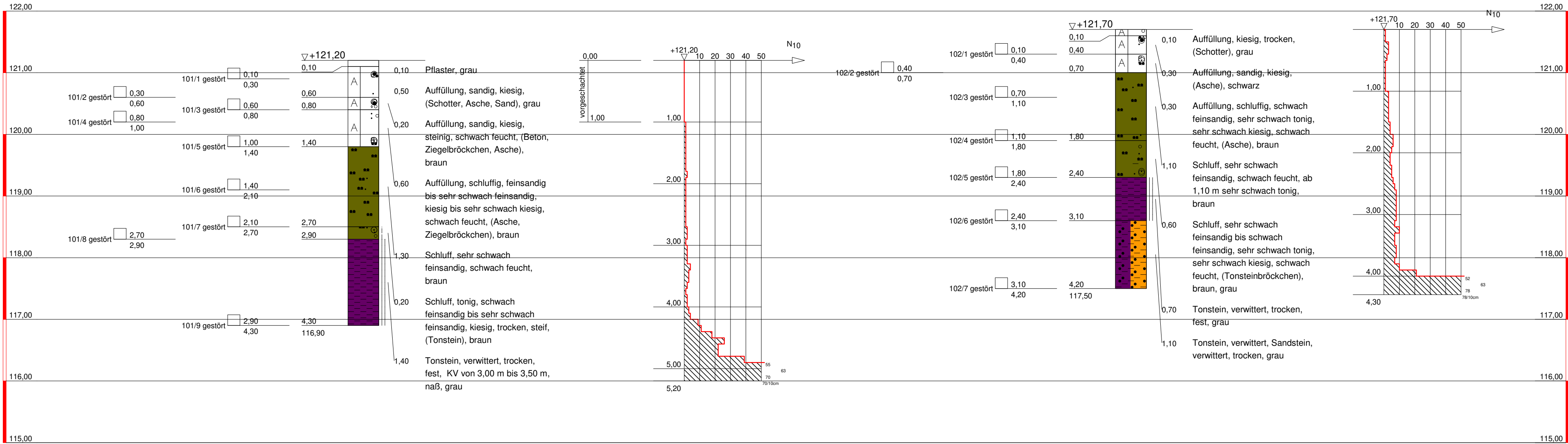
B 101

DPH 101

B 102

DPH 102

KD 121,19 m



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- B Bohrung
DPH Rammsondierung schwere Sonde ISO 22476-2

BODENARTEN

Auffüllung
Kies
Sand
Schluff
Steine
Ton

kiesig
sandig
schluffig
steinig
tonig

A
G
S
U
X
T

g
s
u
x
t

FELSARTEN

Sandstein
Tonstein

Sst
Tst



KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

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

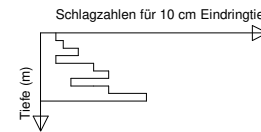
KONSISTENZ

stf | steif fst || fest

FEUCHTIGKEIT

f° trocken
f' schwach feucht

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2



Spitzendurchmesser	Spitzenquerschnitt	Gestängedurchmesser	Rammhämmergewicht	Fallhöhe
DPL 10 3,57 cm	10,00 cm²	2,20 cm	10,00 kg	50,0 cm
DPM 15 4,37 cm	15,00 cm²	3,20 cm	30,00 kg	50,0 cm
DPH 15 4,37 cm	15,00 cm²	3,20 cm	50,00 kg	50,0 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2



Bauvorhaben:
Neubau Fernwärmetrasse, Essen Bredeney
Auftraggeber: VTG GmbH Ingenieurbüro

Planbezeichnung:
Bohrprofilzeichnung
Rammdiagramme

Plan-Nr:	III	Maßstab:	1 : 50
Bearbeiter:	sbo	Datum:	27.09.23
Geändert:			
Gesehen:			
Projekt-Nr:	15798/21-04		



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