

**Erneuerung der Mischwasserkanalisation
Blumenweg/ Am Humpertspfad in
59457 Werl-Westönnen**

Baugrunduntersuchung

Dortmund, 09.04.2024

Auftraggeber:

Kommunalbetrieb Werl
Abteilung Stadtentwässerung
Hedwig-Dransfeld-Straße 23a
59457 Werl

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkungen	4
1.1 Anlass und Aufgabenstellung	4
1.2 Vorliegende Unterlagen	4
1.3 Aktuelle Nutzung und Planung	4
1.4 Bergbauliche Einwirkungen	5
1.5 Erdbebenzone	6
1.6 Hochwassergefährdung	6
1.7 Wasserschutzgebiet	6
1.8 Kampfmittel	6
2. Baugrunduntersuchung	7
2.1 Geländearbeiten	7
2.2 Untergrundverhältnisse	7
2.2.1 Regionale Geologie	7
2.2.2 Baugrundsichtung	8
2.2.3 Grundwasser	8
2.3 Bodenmechanische Eigenschaften und Kennwerte	9
3. Bautechnische Folgerungen -Allgemein-	10
3.1 Bodenklassen gem. DIN 18300, Verwendung des Aushubmaterials	10
3.2 Homogenbereiche	10
3.3 Bauzeitliche Wasserhaltung	11

4. Bautechnische Folgerungen -Kanalbau-	11
4.1 Gründung, Rohraufleger, Rückverfüllung	11
4.2 Angaben zur Baugrube	13
5. Bautechnische Folgerungen -Straßenbau-	13
5.1 Unterbau Verkehrsflächen	13
5.2 Oberbau Verkehrsflächen	13
6. Erkundung potenzieller Bodenverunreinigungen-	14
6.1 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen	15
6.1.1 Ergebnisse der Deklarationsanalysen	15
6.2 Abfallrechtliche Bewertung	17
7. Schlussbemerkung	8

Anlagen

Anlage 1a	Übersichtslageplan
Anlage 1	Lageplan Lage der Sondieransatzpunkte
Anlage 2a	Darstellung der Schichtenprofile - Kleinrammbohrungen
Anlage 2b	Darstellung der Schichtenprofile – Rammsondierungen
Anlage 3	Prüfberichte der chemischen Untersuchungen

1. Vorbemerkungen

1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Der Kommunalbetrieb Werl plant die Erneuerung der Mischwasserkanalisation im Bereich der Straßen Blumenweg und Am Humpertspfad in 59457 Werl-Westönnen.

Das Büro IGC GEOCONSULT GmbH wurde vom Kommunalbetrieb Werl beauftragt, für die Kanalerneuerungsmaßnahmen eine Baugrunduntersuchung durchzuführen.

Der Bericht zur Bodenuntersuchung wird hiermit vorgelegt.

1.2 Vorliegende Unterlagen

Folgende relevante Planunterlagen wurden durch den Bauherrn/Planer zur Verfügung gestellt:

- [1] *Lageplan „Am Humpertspfad/ Blumenweg“, Kommunalbetrieb Werl, Hedwig-Dransfeld-Straße 23a, Werl; Maßstab 1:1.000, 10.08.2023*
- [1] *Kanalauskunft „Am Humpertspfad/ Blumenweg“, Kommunalbetrieb Werl, Hedwig-Dransfeld-Straße 23a, Werl; Maßstab 1:500, 29.06.2023*

1.3 Aktuelle Nutzung und Planung

Das Untersuchungsgebiet liegt östlich der Stadt Werl im Ortsteil Westönnen. Zum Untersuchungsareal gehören die Straßen „Am Humpertspfad“ und „Blumenweg“. Beim Blumenweg handelt es sich um eine ca. 190 m lange Strecke zwischen der Straße „Am Humpertspfad“ im Westen und der Weststraße im Osten. Die Straße „Am Humpertspfad“ liegt in Nord-Süd-Er Streckung südlich des Werler Wegs und westlich des Blumenwegs. Das südliche Ende der ca. 230 m langen Straße bildet eine Sackgasse.

Die weitere Umgebung der Untersuchungsfläche ist vorrangig geprägt durch Wohnbebauung und landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Die Lage des Untersuchungsareals kann dem Übersichtsplan (Anlage 1a) entnommen werden.



--- geplanter Mischwasserkanal
(Datengrundlage Bild: GEOportal.NRW)

Baumaßnahme:

Es ist geplant, den bestehenden Mischwasserkanal im Blumenweg hydraulisch zu erneuern (DN 400 für DN 300) und in der Straße „Am Humpertspfad“ baulich zu erneuern.

Nach jetzigem Stand sind keine Straßenerneuerungsmaßnahmen vorgesehen. Punktuell sollen Schadstellen saniert werden.

Es wird angenommen, dass die Gründungstiefe des neuen Kanalsystems dem Bestand entspricht (ca. 1-2 m unter Straßenniveau).

1.4 Bergbauliche Einwirkungen

Nach der digitalen Karte „Gefährdungspotenziale des Untergrundes in Nordrhein-Westfalen“ vom geologischen Dienst Nordrhein-Westfalen ist auf dem Untersuchungsgebiet *nicht mit bergbaulichen Einwirkungen* zu rechnen.

1.5 Erdbebenzone

Gemäß Erdbebenzonenkarte des Nationalen Anhangs (NA) der erdbebengerechten Baunorm DIN EN 1998-1/NA:2011-01 (vormals DIN 4149:2005-04) liegt das geplante Bauvorhaben in *keiner Erdbebenzone*.

1.6 Hochwassergefährdung

Nach der digitalen Hochwassergefahrenkarte für NRW besteht auf dem Untersuchungsgebiet *keine Überschwemmungsgefährdung*.

1.7 Wasserschutzgebiet

Das Baugrundstück liegt nicht innerhalb eines Wasserschutzgebietes.

1.8 Kampfmittel

Aussagen über Kampfmittel im Untergrund werden im Rahmen dieses Gutachtens nicht getätigt.

2. Baugrunduntersuchung

2.1. Geländearbeiten

Zwecks Erschließung der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse im Bereich der geplanten Sanierungsmaßnahme wurden am 02.02.2024 fünf Kleinrammbohrungen (RKS 1 - RKS 5) und fünf Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM 1 – DPM 5) bis in eine Tiefe von 4 m unter Geländeoberkante (GOK) niedergebracht.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist Anlage 1 zu entnehmen. Die Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen wurden durch die Firma Geoconcept, Herne, durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Schichtenprofilen in zeichnerischer Darstellung gem. DIN 4023 bzw. EN ISO14688 in der Anlage 2a und Anlage 2b dargestellt.

Im ingenieurgeologischen Labor erfolgten die bodenmechanische Beurteilung der entnommenen Bodenproben sowie die Abschätzung der bodenmechanischen Kennwerte der einzelnen Bodenhorizonte zur Durchführung erdstatischer Berechnungen.

2.2 Untergrundverhältnisse

2.2.1 Regionale Geologie

Nach der geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 100.000 ist die regionale Geologie durch Ablagerungen der Weichsel-Kaltzeit geprägt.

Oberflächen nah stehen Lössablagerungen an. Die Lössablagerungen setzen sich aus schwach tonigen, schwach sandigen Schluffen zusammen.

Das Liegende bilden Oberkreide-Sedimente, die der Erwitte-Formation (ehemals Schloenbachi-Schichten) zuzuordnen sind. Hierbei handelt es sich um eine Wechselfolge aus Mergelkalk und Kalkmergelgestein sowie untergeordnet Tonmergelgestein.

2.2.2 Baugrundsichtung

Auf Grundlage der durchgeführten Geländeaufschlüsse stellt sich der Bodenaufbau auf dem Untersuchungsgrundstück wie folgt dar:

Unterhalb der Oberflächenbefestigung (Asphalt) wurden künstliche Anschüttungen bis in Tiefen zwischen ca. 0,35 m bis 0,50 m unter Geländeoberkante (GOK) angetroffen. Hierbei handelt es sich um Tragschichtmaterialien (Schotter) in sandiger, kiesiger Korngröße mit Beimengungen von Ziegelresten und Schlacken.

Unterhalb der Anschüttungen folgen bis zur erbohrten Endteufe von 4 m unter GOK tonige Schluffe, die zur Basis schwach feinsandig werden. Die Konsistenz ist als weich bis steif zu bezeichnen.

Die Schlagzahlen der mittelschweren Rammsonde liegen im Bereich des geogenen Bodens im Mittel zwischen 2 bis 7 Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe

Die Ergebnisse der Kleinrammbohrungen und der Rammsondierungen wurden von der Firma Geoconcept in Schichtenprofilen und Profilschnitten in zeichnerischen Darstellungen gem. DIN 4023 bzw. EN ISO14688 in der Anlage 2 dargestellt.

2.2.3 Grundwasser

Während der Aufschlussarbeiten vom 02.02.2024 konnte kein Grundwasser ausgespiegelt werden. Klopfnasses Bohrgut und zufallende Sondierlöcher weisen jedoch auf Grund- bzw. Schichtenwasser in Tiefen zwischen 1,5 m und 2,3 m unter Geländeoberkante hin.

Es wird empfohlen, im Vorfeld der Baumaßnahme Grundwassermessstellen einzurichten, um geeignete Maßnahmen für die Bauphase einplanen zu können.

Aufgrund der gering wasserdurchlässigen anstehenden Schluffe ist zudem mit Schichten- und Stauwasser zu rechnen.

2.3. Bodenmechanischen Eigenschaften und Kennwerte

Die bodenphysikalischen Eigenschaften bzw. die mittleren Bodenkennwerte der angetroffenen Bodenschichten können wie folgt beschrieben bzw. angesetzt werden:

Anschüttungen

Kies, sandig, Schotter, Gesteinsbruchstücke, Schlacke und Ziegelbruch, feucht, mitteldicht bis sehr dicht, gem. DIN 18196 den Bodengruppen [GW, GE] zuzuordnen und als nicht frostempfindlich einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	19 – 21	kN/m ³
Wichte unter Auftrieb γ'	10 – 12	kN/m ³
Kohäsion c'	0	kN/m ²
Reibungswinkel φ'	30,0 – 37,5	°
Steifemodul E_s	30 – 100	MN/m ²

Schluff

tonig, schwach feinsandig, feucht bis nass, weich bis steif, gem. DIN 18196 der Bodengruppe [UM, UL] zuzuordnen und als sehr frostempfindlich einzustufen.

Wichte des feuchten Bodens γ	18 - 20	kN/m ³
Wichte unter Auftrieb γ'	10 - 12	kN/m ³
Kohäsion c'	5 -10	kN/m ²
Reibungswinkel φ'	22,5 - 27,5	°
Steifemodul E_s	5 - 15	MN/m ²
Durchlässigkeitsbeiwert (abgeschätzt)	10^{-7} - 10^{-9}	m/s

3. Bautechnische Folgerungen –Allgemein-

3.1 Bodenklassen gem. DIN 18300, Verwendung des Aushubmaterials

Gemäß DIN 18300 können die angetroffenen Bodenhorizonte folgenden Bodenklassen zugeordnet werden:

Anschüttung: Bodenklasse 3 – 5
 Schluff: Bodenklasse 3 – 5 bei Aufweichungen KL. 2

Anfallende bindige Böden können ohne hydraulische Aufbereitung als Füllmaterial nicht wieder verwendet werden.

3.2 Homogenbereiche

	Einheit	Boden	Boden
Homogenbereich		A	B
Ortsübliche Bezeichnung	-	Anschüttungen	Schluff (Löss)
Korngrößenverteilung	%	n. e.	n. e.
Massenanteil Steine/ Blöcke	%	< 10	< 3
Dichte	g/cm ³	1,9 – 2,1	1,85 – 2,1
Undrainierte Scherfestigkeit	kN/m ²	-	30 – 75
Wassergehalt	%	10 – 20	10 - 30
Plastizitätszahl	%	-	5 – 10
Konsistenzzahl	-	-	0,5 – 1,0
Lagerungsdichte	-	0,5 – 0,7	-
Organischer Anteil	%	< 2	< 2
Bodengruppe	-	A [GW, GE]	UM, UL

n. e. = nicht ermittelt

Tab. :Beschreibung von Homogenbereichen für Erdarbeiten nach ATV DIN 18300

3.3 Bauzeitliche Wasserhaltung

Das Aushubniveau für den zu verlegenden Kanal inklusive der Tragschichtmaterialien ist bis zu ca. 2,6 m unter aktueller Geländeoberkante anzusetzen.

Ausgehend von den am 02.02.2024 angetroffenen Untergrundverhältnissen (s. Kap. 2.2.2) liegt der Grundwasserflurabstand zwischen 1,5 m und 2,3 m. Somit befindet sich die Aushubsohle derzeit unterhalb des Grundwasserspiegels.

Aus den vorgenannten Gründen wird grundsätzlich eine *geschlossene Grundwasserhaltung* als erforderlich erachtet. Ggfs. ist bei jahreszeitlich bedingten Tiefständen (bereichsweise) auch eine leistungsfähige offene Wasserhaltung denkbar.

Bei der geplanten Baumaßnahme ist mit Tages- oder Schichtenwasser zurechnen, welches über eine offene Wasserhaltung abgeführt werden kann.

4. Bautechnische Folgerungen –Kanalbau-

4.1 Gründung, Rohraufleger, Rückverfüllung

Es wird angenommen, dass die Gründungssohle des Kanals dem Bestand entspricht (ca. 1 m – 2 m u GOK). Das Aushubniveau liegt somit in den anstehenden Schluffen in weicher Konsistenz. Aus diesem Grund wird es als erforderlich erachtet, eine 0,30 m starke Schottertragschicht als Stabilisierung einzubauen (gem. DWA-A 139, empfohlen HKS 0/45).

Die genannte Angabe von 0,30 m ist als Anhalts-/ Mittelwert zu verstehen, im Rahmen der gutachterlichen Baubegleitung ist von lokalen Anpassungen auszugehen.

Grundsätzlich sollte der Bodenaushub rückschreitend vorgenommen werden. Nach Ausschachtung des Grabens ist die Grabensohle nach Rücksprache mit dem Bodengutachter *statisch* nachzuverdichten. Um Auflockerungen des Planums möglichst gering zu halten, ist der Aushub des Planums abschnittsweise herzustellen.

Die Sohlstabilisierung muss filterstabil zum Untergrund und zur Bettung ausgebildet werden. Zwischen Tragschicht und Erdplanum ist daher ein geeignetes Geotextil einzulegen (Geotextilrobustheitsklasse GRK 3, Flächengewicht $m \geq 150 \text{ g/m}^2$). Die Überlappungslänge des Geotextils sollte mindestens 0,30 m betragen.

Bettung:

Als Rohrdurchmesser ist für den Blumenweg ein DN 400 und für die Straße „Am Humpertspfad“ ein DN 300 Rohr geplant.

Die Rohrbettung hat mit geeigneten Sanden und Kiesen gemäß DIN EN 1610 zu erfolgen.

Die *untere Bettungsschicht* hat nach DIN EN 1610 eine Minstdicke von 10 cm aufzuweisen. Die DWA-A 139 empfiehlt, die Dicke in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser auf $a = 100 \text{ mm} + 1/10 \text{ DN}$ zu erhöhen, um Schäden am Rohr und Setzungen zu vermeiden.

Die Materialien im Rohrauflegerbereich dürfen diese nach Anhang B 3.5 der DIN EN 1610 für die Bettung keine Bestandteile enthalten, die größer sind als:

- 11 mm bei $\text{DN} < 900$

Für die *Leitungszone* eignen sich nach DWA-A 139 in der Regel Baustoffe aus der Boden-
gruppe G1: (Sande mit Ungleichförmigkeitszahl $\text{CU} \geq 3$, sandige Kiese mit Größtkorn 20 mm, Sandanteil $> 15 \%$ und Ungleichförmigkeit $\text{CU} \geq 3$, Ein-Korn-Kiese, Brechsand-Splitt-Gemische mit Größtkorn 11 mm für Rohre $< \text{DN } 900$)

Der Mindestwert für die *Dicke der Abdeckung* beträgt:

- 150 mm über dem Rohrschaft
- 100 mm über der Verbindung

Allgemeine Angaben zur Rückverfüllung

Die Kanalgrabenverfüllung im Straßenraum muss die Tragfähigkeitsanforderungen der Vorschriften ZTV A-StB 12 bzw. ZTV E-StB 09 erfüllen. Es dürfen nur verdichtungsfähige, nicht bindige Böden verbaut werden. Beim Verfüllen des Kanalgrabens ist das Material lagenweise einzubauen und zu verdichten.

Grundsätzlich darf in der Leitungszone nur mit leichten Verdichtungsgeräten (Handgerät) verdichtet werden. Um Schäden an den Rohrleitungen zu vermeiden, sollten mittlere und schwere Verdichtungsgeräte erst bei einer Überdeckungshöhe von mindestens 1 m über Rohrscheitel eingesetzt werden.

4.2 Angaben zur Baugrube

Senkrechte Baugrubenwände können nur bis zu einer Höhe von $> 1,25$ m max. 45° angelegt werden. Da die Aushubsohle tiefer liegt, wird ein Verbau erforderlich (Grabenverbau empfohlen).

Der Aushub erfolgt überwiegend in den Bodenklassen 3-5. *Die ausgebauten Materialien können nicht für Grabenverfüllungen eingesetzt werden.*

5. Bautechnische Folgerungen -Straßenbau-

5.1 Unterbau Verkehrsflächen

Befestigte Verkehrsflächen (Parkplätze, Zu- und Umfahrten) sind entsprechend den Vorgaben der ZTVE-StB (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) herzustellen.

Auf dem Erdrohplanum ist im Bereich der Verkehrsflächen ein Verformungsmodul von $E_{v2} > 45$ MPa nachzuweisen.

Die in den geltenden Richtlinien und Verordnungen geforderten Verformungsmoduln sind per statische Lastplattendruckversuche vor Aufbringen des Fahrbahnoberbaus nachzuweisen.

5.2 Oberbau Verkehrsflächen

Der Oberbau der Verkehrsflächen ist seitens der Verkehrsplaner auf Grundlage der RStO 12 festzulegen. Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus ist mit $\geq 0,60$ m anzugeben.

Auf der Oberkante der neu hergestellten Tragschicht sind im Bereich der Verkehrsflächen die entsprechenden Verformungsmodul (E_{v2}) gemäß der Vorgaben RStO 12 mittels statischer Lastplattendruckversuche gutachterlich nachzuweisen.

6. Erkundung potenzieller Bodenverunreinigungen

Neben der baugrundtechnischen Bewertung des Untersuchungsareals wurden die Bodenaufschlüsse durch Kleinrammbohrungen zur Erkundung und Bewertung von potenziellen, aus der bisherigen Geländenutzung oder den eingebrachten Auffüllungen resultierenden, schädlichen Bodenveränderungen herangezogen.

Dem Bohrgut der Sondierungen wurden insgesamt 26 Bodenproben entnommen und der Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling überstellt. Im Labor wurden materialabhängig drei Mischproben aus den erbohrten Materialien gebildet. Die Mischproben wurden jeweils einer Analytik gem. Ersatzbaustoffverordnung (EBV) unterzogen. Zusätzlich wurden fünf Asphaltproben auf die Summenparameter PAK und Phenolindex untersucht.

Die Mischproben wurden wie folgt zusammengestellt:

Probe	aus Bohrungen	Entnahmetiefe (Maximalbereich) in m u. GOK	Material
MP Anschüttungen Humpertspfad	RKS 1/2, RKS 2/2, RKS 3/2	min. 0,05 – max. 0,50	Auffüllungsmaterial: Kies, sandig, Schlacke, Gesteinsbruch
MP Anschüttungen Blumenweg	RKS 4/2, RKS 5/2	min. 0,05 – max. 0,50	Auffüllungsmaterial: Kies, sandig, Schlacke, Ziegelbruch, Gesteinsbruch
MP gew. Boden (2/3, 3/3)	RKS 2/3, RKS 3/3, RKS 4/3	min. 0,35 – max. 1,50	geogener Boden: Schluff, tonig
Asphalt 1/1	RKS 1/1	min. 0,00 – max. 0,09	Asphalt
Asphalt 2/1	RKS 2/1	min. 0,00 – max. 0,05	Asphalt
Asphalt 3/1	RKS 3/1	min. 0,00 – max. 0,09	Asphalt
Asphalt 4/1	RKS 4/1	min. 0,00 – max. 0,05	Asphalt
Asphalt 5/1	RKS 5/1	min. 0,00 – max. 0,09	Asphalt

MP: Mischprobe

Tab.: Zusammenstellung der Proben

Die Labor-Prüfberichte sind diesem Bericht als Anlage 3 beigelegt.

6.1 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

6.1.1 Ergebnisse der Deklarationsanalysen

In den nachfolgenden beiden Tabellen sind die Ergebnisse der Untersuchungen an den Bodenmischproben zusammengefasst und die jeweils detektierten Feststoff- und Eluatschadstoffgehalte den entsprechenden Zuordnungswerten der Ersatzbaustoffverordnung für die Bodenart Sand bzw. Lehm/schluff gegenübergestellt.

Parameter	Einheit	MP Anschüt- tungen 1 ^a	MP Anschüt- tungen 2 ^a	MP Anschüt- tungen 3 ^b	Ersatzbaustoffverordnung Materialwerte Feststoff							
					BM-0		BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	>BM-F3
					Sand	Lehm/ Schluff						
Fremdbestandteile	Vol-%	zwischen 10 – 50	zwischen 10 – 50	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50	
TOC	Masse-%	1,2	4,6	0,40	1,0	1,0	1,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
EOX	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	1	1,0	-	-	-	-	-
Arsen	mg/kg TS	5,4	8,4	5,1	10	20	20	40	40	40	150	
Blei	mg/kg TS	24	309	14	40	70	140	140	140	140	700	
Cadmium	mg/kg TS	0,70	0,50	< 0,20	0,40	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	10	
Chrom (ges.)	mg/kg TS	13	13	17	30	60	120	120	120	120	600	
Kupfer	mg/kg TS	41	37	12	20	40	80	80	80	80	320	
Nickel	mg/kg TS	18	12	14	15	50	100	100	100	100	350	
Thallium	mg/kg TS	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,50	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	7,0	
Quecksilber	mg/kg TS	<0,070	0,19	<0,070	0,20	0,30	0,60	0,60	0,60	0,60	5,0	
Zink	mg/kg TS	47	171	36	60	150	300	300	300	300	1.200	
Benzo(a)-pyren	mg/kg TS	7,3	14	< 0,050	0,30	0,30	-	-	-	-	-	-
PAK	mg/kg TS	153	229	n. n.	3,0	3,0	6,0	6,0	6,0	9,0	30	
KW C10-C22	mg/kg TS	170	210	< 40	300	300	300	300	300	300	1.000	
KW C10-C40	mg/kg TS	440	650	43	600	600	600	600	600	600	2.000	
PCB	mg/kg TS	n. n.	n. n.	n. n.	0,050	0,050	0,10	-	-	-	-	

n.n.: nicht nachweisbar

a) Bewertung nach der Bodenart Sand

b) Bewertung nach der Bodenart Lehm/ Schluff

Tab.: Gegenüberstellung Schadstoffgehalte – Materialwerte **Feststoff**
(Anhang 1, Tabelle 3)

Parameter	Einheit	MP Anschüt- tungen 1	MP Anschüt- tungen 2	MP Anschüt- tungen 3	Ersatzbaustoffverordnung						
					Materialwerte Eluat						
					BM-0 Lehm/ Schluff/ Sand	BM-0* ²	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	>BM-F3
pH-Wert	-	9,9	9,7	7,6	-	-	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	5,5 -12,0	
el. Leitfähig- keit	µs/cm	1210	341	159	-	350	350	500	500	2.000	
Sulfat	mg/l	630	110	11	250	250	250	450	450	1.000	
Arsen	µg/l	< 1,0	5,0	< 1,0	-	8 (13)	12	20	85	100	
Blei	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	-	23 (43)	35	90	250	470	
Cadmium	µg/l	< 0,30	< 0,30	< 0,30	-	2 (4)	3,0	3,0	10	15	
Chrom (ge- samt)	µg/l	1,0	1,0	1,0	-	10 (19)	15	150	290	530	
Kupfer	µg/l	< 1,0	< 1,0	1,0	-	20 (41)	30	110	170	320	
Nickel	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	-	20 (31)	30	30	150	280	
Quecksilber	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	-	0,10 ¹	-	-	-	-	
Thallium	µg/l	< 0,20	< 0,20	< 0,20	-	0,20 ¹	-	-	-	-	
Zink	µg/l	< 10	10	< 10	-	100 (210)	150	160	840	1.600	
PAK	µg/l	26,2	20,6	0,406	-	0,20	0,30	1,5	3,8	20	
Naphthalin und Methyl- naphthaline gesamt	µg/l	0,172	0,455	0,040	-	2,0	-	-	-	-	
PCB	µg/l	0,00050	n. b.	n. b.	-	0,010	-	-	-	-	

¹ Für die Klassifizierung in die Einbauklassen BM-F0*, BM-F1, BM-F2 und BM-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich.

² Die Eluat-Parameter sind nur maßgeblich bei einer Überschreitung des Feststoffgehaltes für BM-0, Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5$

Tab.: Gegenüberstellung Schadstoffgehalte – Materialwerte Eluat
(Anhang 1, Tabelle 3)

6.2 Abfallrechtliche Bewertung

Gemäß Ersatzbaustoffverordnung lassen sich für die untersuchten Materialien folgende Zuordnungsklassen ableiten:

Probe	Ursachenparameter	Zuordnungsklasse EBV
MP Anschüttungen Humpertspfad	PAK im Feststoff und Eluat	>BM-F3
MP Anschüttungen Blumenweg	PAK im Feststoff und Eluat	>BM-F3
MP gew. Boden (2/3, 3/3)	Pak im Eluat	BM-F1

Tab.: Resultierende Einbauklassen gem. Ersatzbaustoffverordnung

Nach Vorgaben der LAGA PN 98 sind die während der Baumaßnahme anfallenden Auskoffermaterialien bzw. sämtliche zur Abfuhr vorgesehenen Böden/ Bauschuttmaterialien **weiteren Beprobungen sowie Deklarationsanalysen** zur Ableitung entsprechender Verwertungs- / Entsorgungswege zu unterziehen

Asphalt

Abfallrechtlich wird der Asphalt wie folgt eingestuft:

Probe	PAK-Gehalt [mg/kg]	Benzo[a]pyren [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Bindemittelbe- standteile	Abfallschlüs- sel
Asphalt 1/1	2,7	< 0,50	< 0,010	nicht teerhaltig	17 03 02
Asphalt 2/1	3.150	130	< 0,010	teerhaltig	17 03 01*
Asphalt 3/1	1,2	< 0,010	< 0,010	nicht teerhaltig	17 03 02
Asphalt 4/1	592	22	< 0,010	teerhaltig	17 03 02
Asphalt 5/1	931	53	< 0,010	teerhaltig	17 03 01*

Tab.: Abfallrechtliche Einstufung des Asphaltes

Aufgrund des ermittelten PAK-Gehaltes ist der Asphalt aus dem Bereich der Bohrungen 2 und 3 als gefährlicher Abfall einzustufen (empfohlener Abfallschlüssel: 17 03 01* „Kohlenteerhaltige Bitumengemische“).

7. Schlussbemerkung

Bei einer Abweichung der tatsächlichen Gründungsebenen zu den im Gutachten angenommenen Gründungsniveaus bzw. bei Änderung der Planunterlagen ist der Gutachter ergänzend hinzuziehen.

Sollten sich bei der weiteren Planung noch Fragen ergeben, die im Gutachten nicht oder nur unzureichend behandelt wurden, wird der Sachbearbeiter um Mitteilung gebeten.

Dortmund, den 09.04.2024

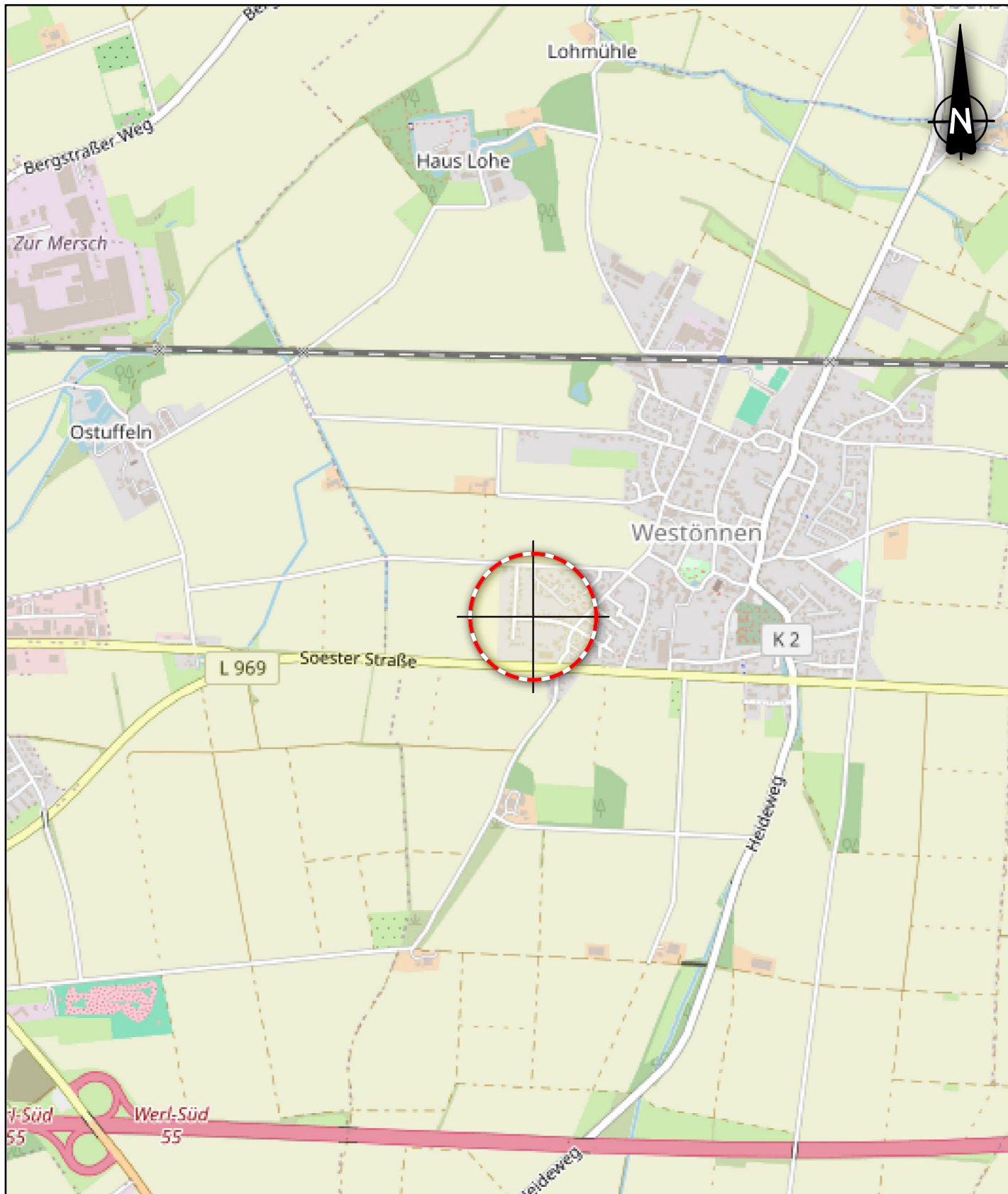


M.Sc. Geow. Jens Olschowsky

Anlagen

Anlage 1a

Übersichtslageplan



© OpenStreetMap und Mitwirkende, CC-BY-SA

LEGENDE



**Lage des
Untersuchungs-
gebietes**

Auftraggeber:

**Kommunalbetrieb
Werl**
Hedwig-Dransfeld-Str. 23a
59457 Werl

	Datum:	Name:
gez.:	16.02.2024	J.O.
gepr.:		
Proj.Nr.: Werl, Am Humpertspfad/ Blumenweg		

IGC GEOCONSULT GmbH

IGC GEOCONSULT GmbH
Europaplatz 11
44269 Dortmund

Tel.: 0231 9453808-0
Fax: 0231 9453808-9
info@igc-geo.de

Projekt:
**BV Erneuerung der Mischwasserkanalisation
im Blumenweg und Am Humpertspfad in
59457 Werl-Westönnen**

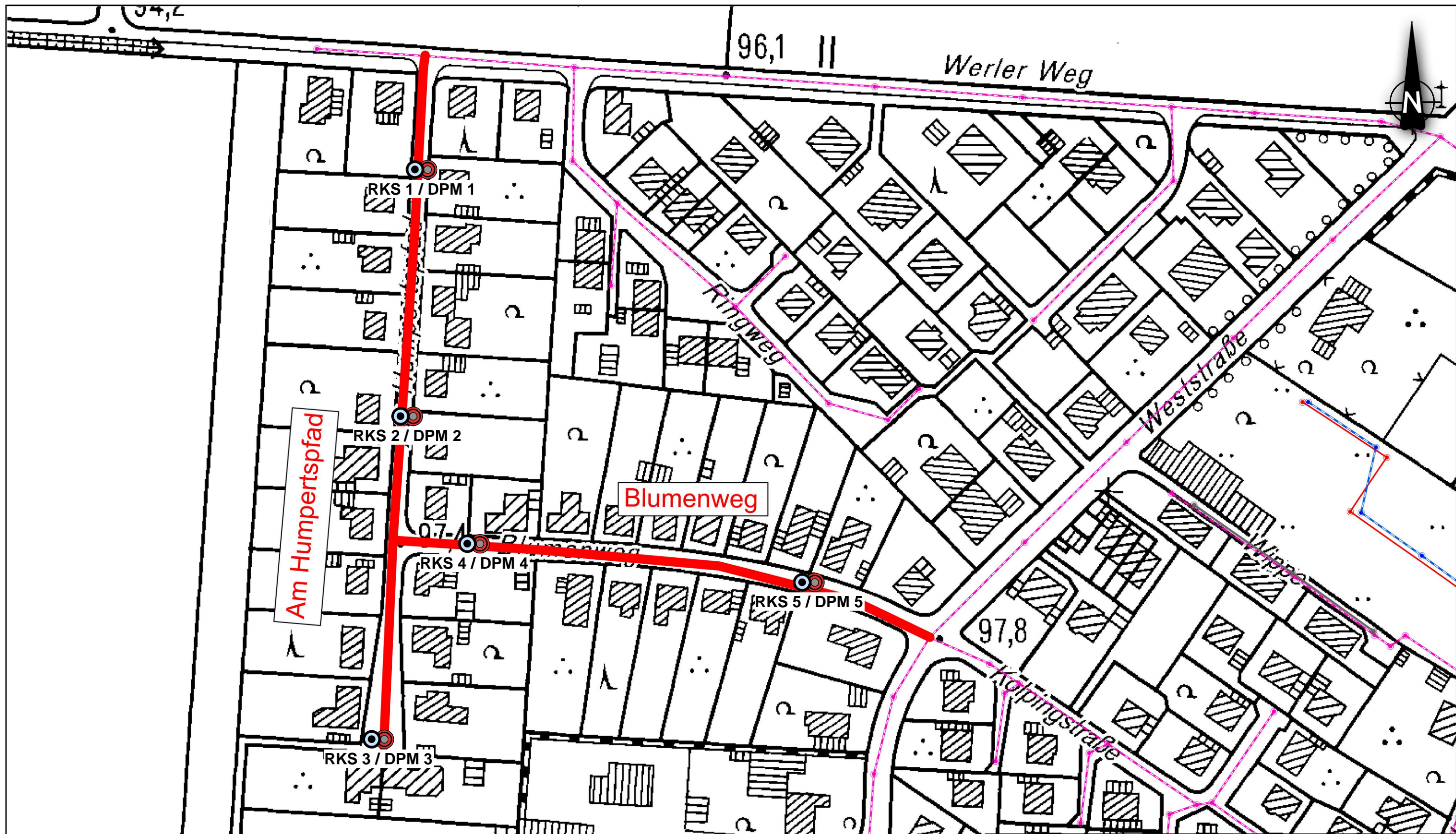
Bezeichnung:
Übersichtslageplan

Maßstab:
1 : 50.000

Anlage:
1 a

Anlage 1

Lageplan der Sondieransatzpunkte



LEGENDE	
	Kleinrammbohrung
	mittelschwere Rammsondierung

Auftraggeber:		
Kommunalbetrieb Werl		
Hedwig-Dransfeld-Str. 23a 59457 Werl		
	Datum:	Name:
gez.:	16.02.2024	J.O.
gepr.:		
Proj.Nr.:	Werl, Am Humpertspfad/ Blumenweg	

IGC GEOCONSULT GmbH		
IGC GEOCONSULT GmbH Europaplatz 11 44269 Dortmund		Tel.: 0231 9453808-0 Fax: 0231 9453808-9 info@igc-geo.de
Projekt: BV Erneuerung der Mischwasserkanalisation im Blumenweg und Am Humpertspfad in 59457 Werl-Westönnen		
Bezeichnung: Lageplan mit Sondieransatzstellen		
Maßstab: 1 : 1.250 (A3)		Anlage: 1

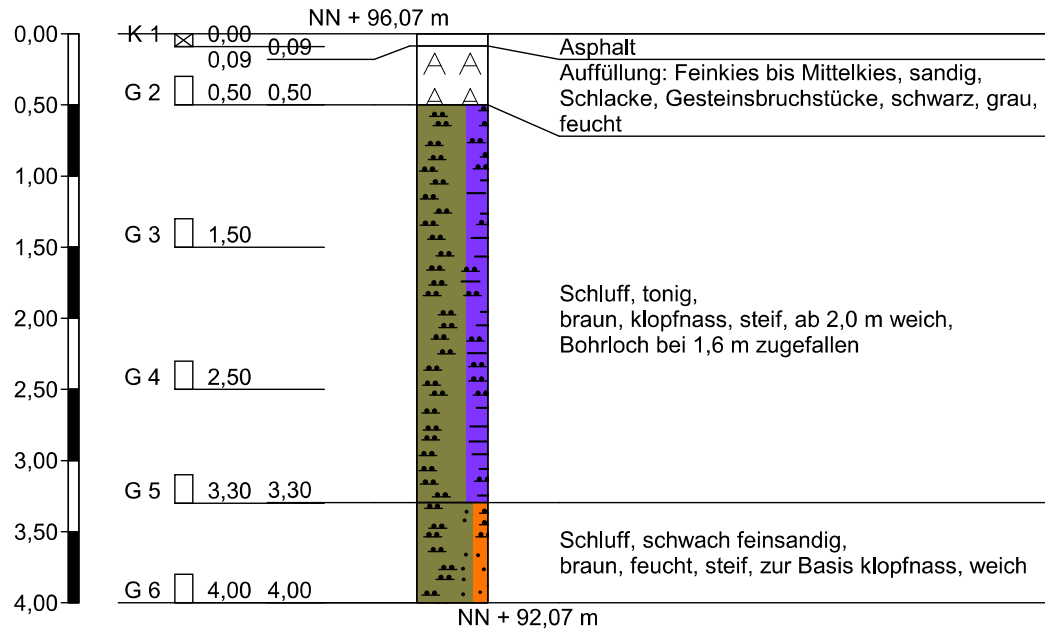
Anlage 2a

Darstellung der Schichtenprofile

- Kleinrammbohrungen -

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

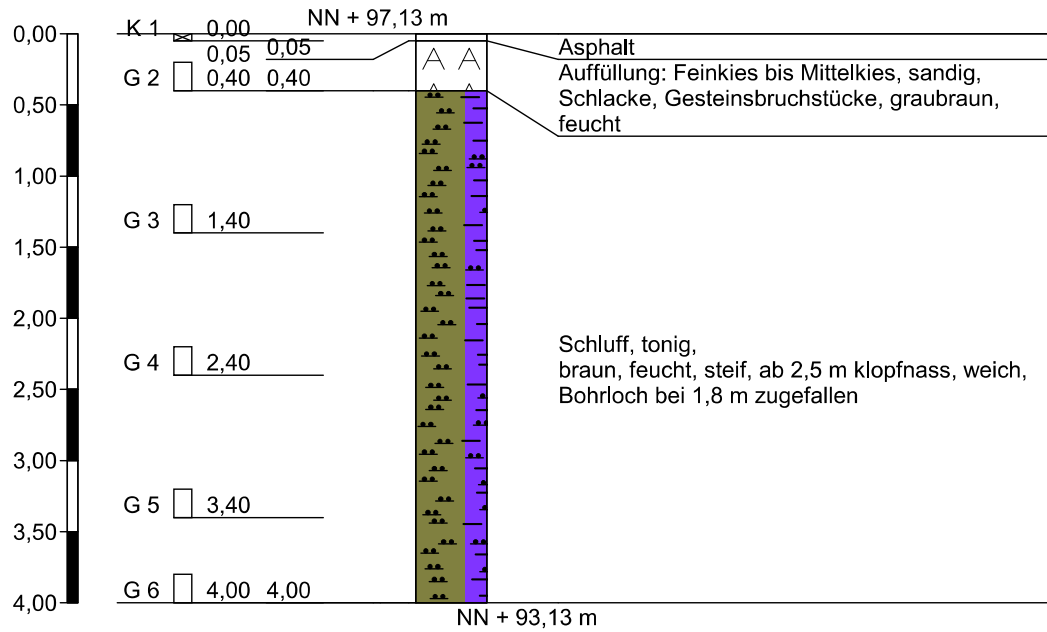
RKS 1



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

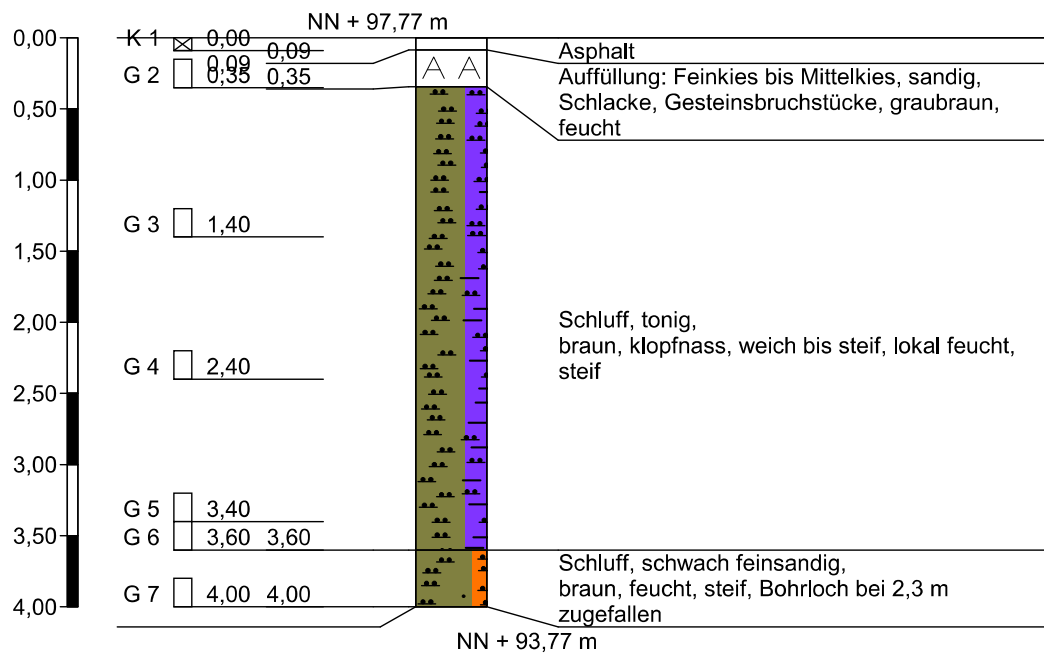
RKS 2



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

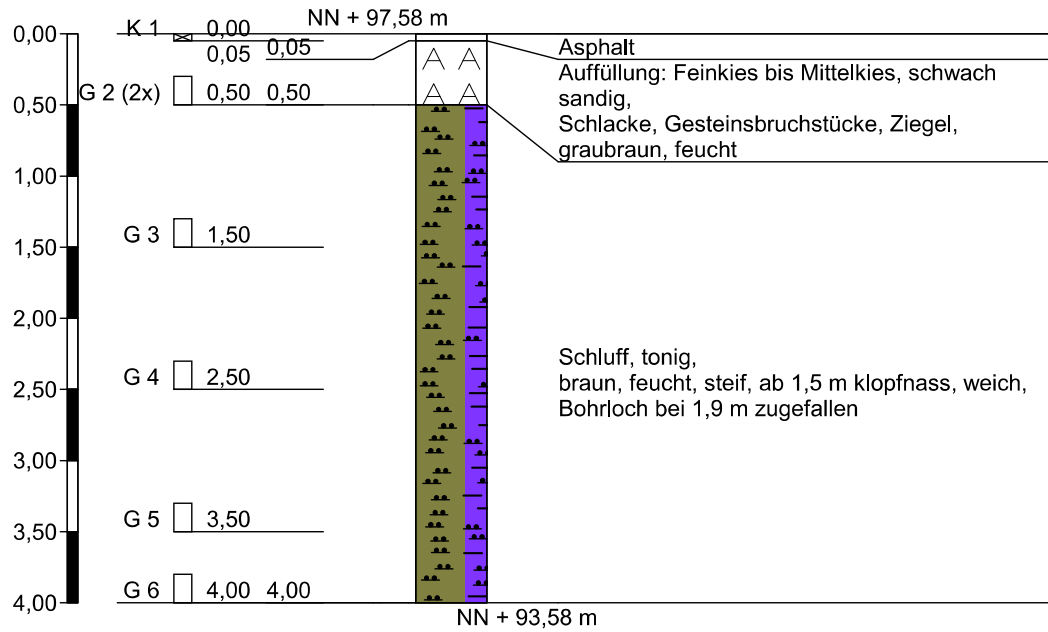
RKS 3



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 4



Höhenmaßstab 1:50

Höhenmaßstab 1:50

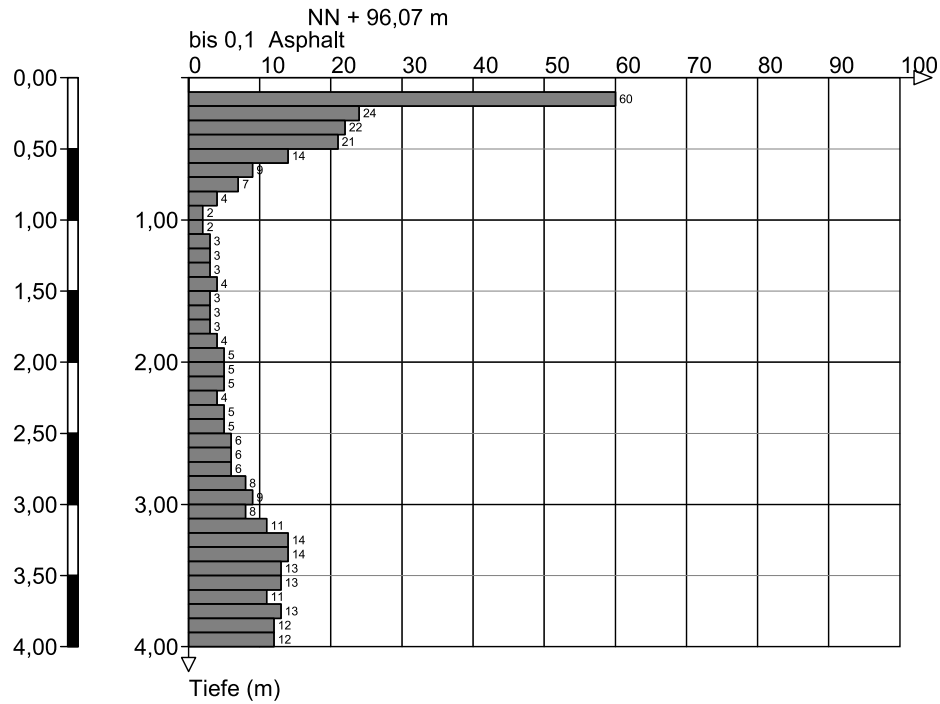
Anlage 2b

Darstellung der Schichtenprofile

- Rammsondierungen -

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

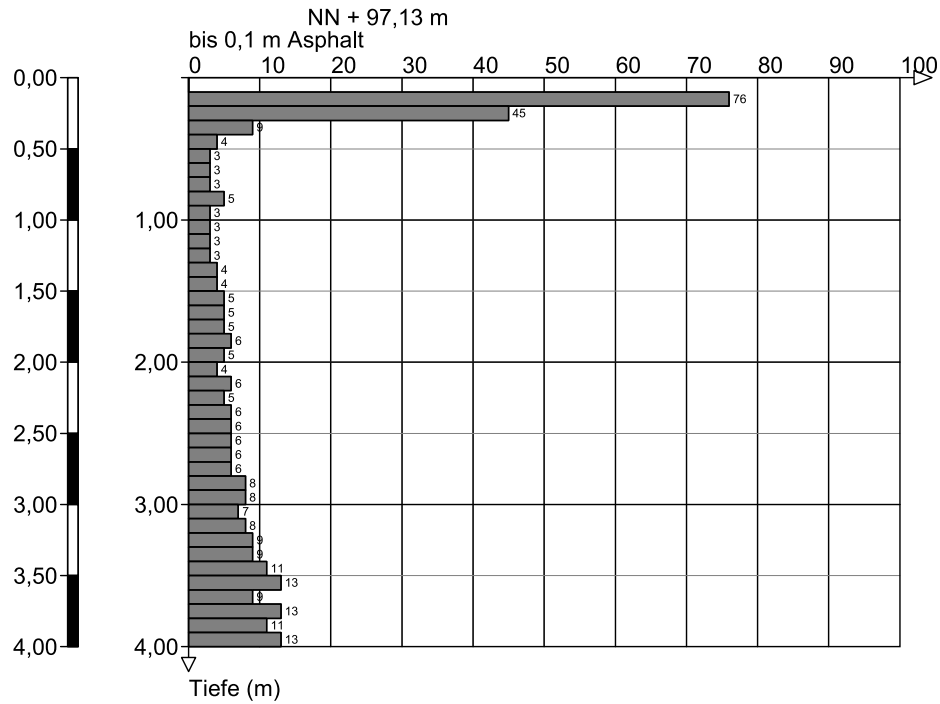
DPM 1



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

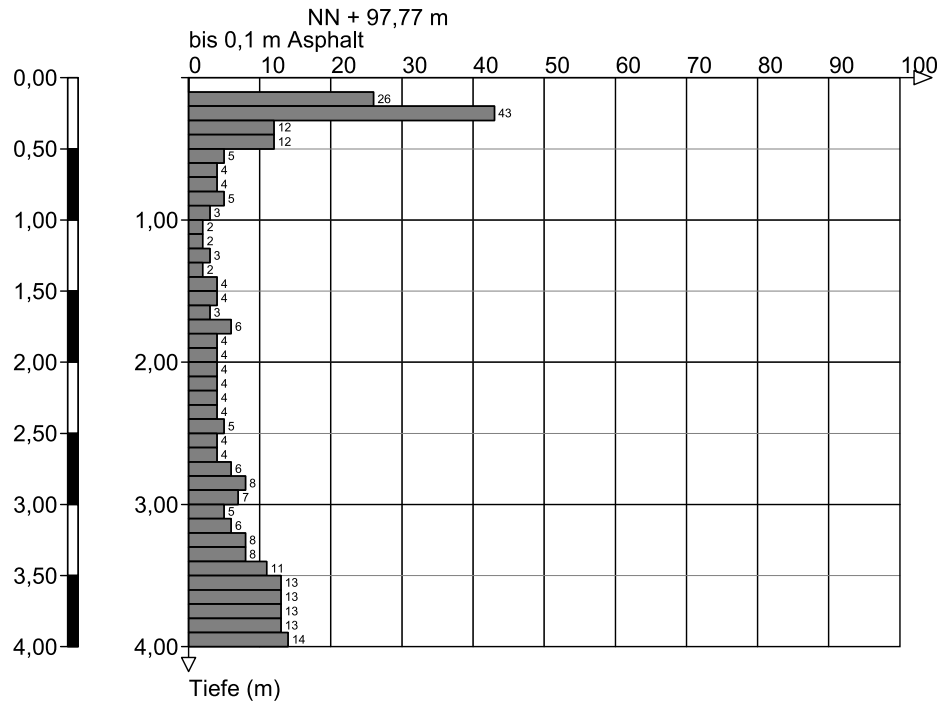
DPM 2



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

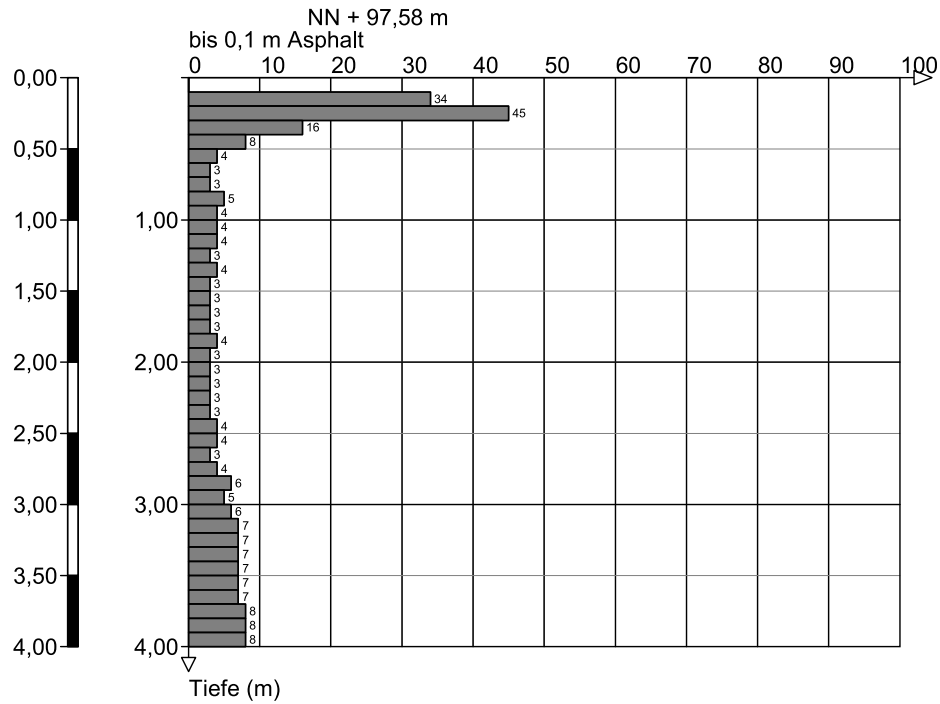
DPM 3



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

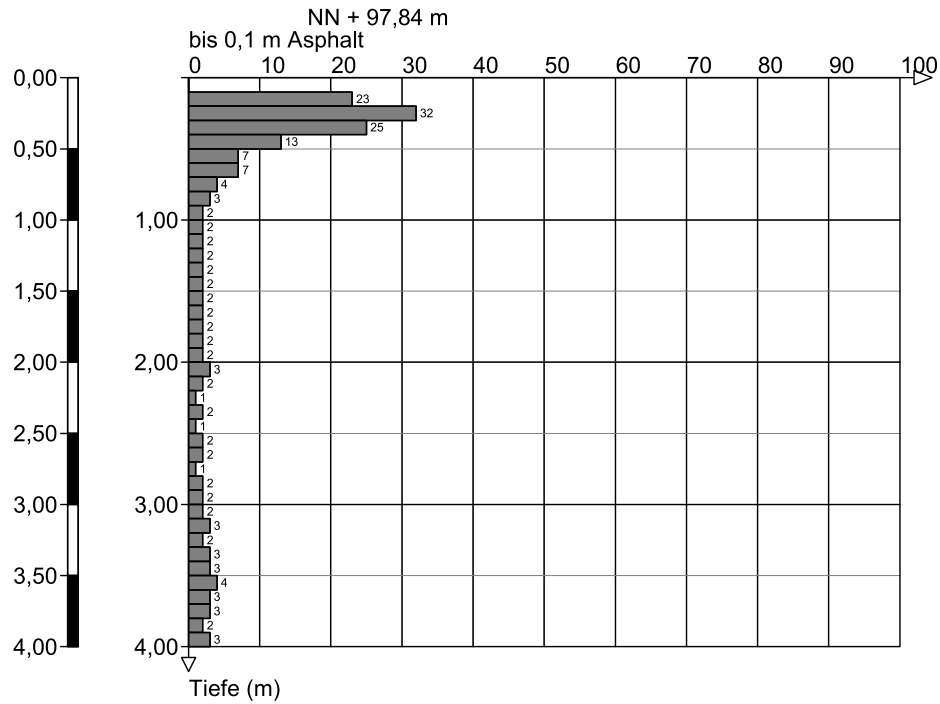
DPM 4



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

DPM 5



Höhenmaßstab 1:50

Anlage 3

Prüfberichte der chemischen Untersuchungen

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

IGC Geoconsult GmbH
Europaplatz 11
44269 Dortmund
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2024-011890-01
Ihre Auftragsreferenz	Werl, Blumenweg
Bestellbeschreibung	-
Auftragsnummer	777-2024-011890
Anzahl Proben	5
Probenart	Asphalt
Probenahmezeitraum	02.02.2024
Probeneingang	22.02.2024
Prüfzeitraum	23.02.2024 - 05.03.2024

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 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 17025:2018 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Judith Schröder
Prüfleitung
+ 49 151 70305836

Digital signiert, 05.03.2024
Judith Schröder

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		Asphalt 1/1	Asphalt 2/1	Asphalt 3/1	Asphalt 4/1
			Probenahmedatum		02.02.2024	02.02.2024	02.02.2024	02.02.2024
			BG	Einheit	777-2024-00036354	777-2024-00036362	777-2024-00036364	777-2024-00036365

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	DIN EN 14346, Verfahren A: 2007-03	0,1	Ma.-%	97,5	98,0	96,1	100
--------------	----	------------------------------------	-----	-------	------	------	------	-----

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,1
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	1,3	< 0,5	< 0,5
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	49	< 0,5	18
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	53	< 0,5	9,3
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	0,9	690	< 0,5	130
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	96	< 0,5	17
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	1,1	750	0,7	140
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	0,7	470	0,5	85
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	240	< 0,5	47
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	220	< 0,5	41
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	220	< 0,5	43
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	78	< 0,5	13
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	130	< 0,5	22
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	73	< 0,5	12
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	16	< 0,5	3,3
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	66	< 0,5	11
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	2,7	3150	1,2	593
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	2,7	3150	1,2	592

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

Phenolindex, wasserdampflich	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
------------------------------	----	---------------------------------	------	------	--------	--------	--------	--------

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		Asphalt 5/1
			Probenahmedatum		02.02.2024
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00036366

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	DIN EN 14346, Verfahren A: 2007-03	0,1	Ma.-%	97,5
--------------	----	---------------------------------------	-----	-------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	0,8
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	0,9
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	5,7
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	3,7
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	54
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	9,2
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	240
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	180
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	88
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	76
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	110
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	29
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	53
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	41
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	5,6
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	35
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	932
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	931

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

Phenolindex, wasserdampf flüchtig	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01
-----------------------------------	----	---------------------------------	------	------	--------

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2024-00036354	Asphalt	Asphalt 1/1		22.02.2024
2	777-2024-00036362	Asphalt	Asphalt 2/1		22.02.2024
3	777-2024-00036364	Asphalt	Asphalt 3/1		22.02.2024
4	777-2024-00036365	Asphalt	Asphalt 4/1		22.02.2024
5	777-2024-00036366	Asphalt	Asphalt 5/1		22.02.2024

Akkreditierung

Akk.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

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

IGC Geoconsult GmbH
Europaplatz 11
44269 Dortmund
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2024-011898-01
Ihre Auftragsreferenz	Werl, Blumenweg
Bestellbeschreibung	-
Auftragsnummer	777-2024-011898
Anzahl Proben	3
Probenart	Boden
Probeneingang	22.02.2024
Prüfzeitraum	23.02.2024 - 05.03.2024

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 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 17025:2018 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Judith Schröder
Prüfleitung
+ 49 151 70305836

Digital signiert, 05.03.2024
Judith Schröder

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP Anschüt- tungen Am Hum-perts- pfad	MP Anschüt- tungen Blumen- weg	Mp geoge- ner Boden
			BG	Einheit	777-2024- 00036378	777-2024- 00036379	777-2024- 00036380

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	56,7	34,6	83,6
Fraktion > 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	43,3	65,4	16,4

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003- 01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss	unter Rückfluss	unter Rückfluss
--	----	---	--	--	--------------------	--------------------	--------------------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	DIN EN 14346, Verfahren A: 2007-03	0,1	Ma.-%	89,7	89,4	83,6
--------------	----	---------------------------------------	-----	-------	------	------	------

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	5,4	8,4	5,1
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	24	309	14
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	0,7	0,5	< 0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	13	13	17
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	41	37	12
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	18	12	14
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07	0,19	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	47	171	36

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	1,2	4,6	0,4
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	170	210	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	440	650	43

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nachweis bar < 0,05	nicht nachweis bar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	0,18	nicht nachweis bar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,73	1,3	nicht nachweis bar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP Anschüt- tungen Am Hum-perts- pfad	MP Anschüt- tungen Blumen- weg	Mp geoge- ner Boden
			BG	Einheit	777-2024- 00036378	777-2024- 00036379	777-2024- 00036380

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,92	1,0	nicht nachweis bar
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	9,3	12	nicht nachweis bar
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,1	2,4	nicht nachweis bar
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	45	60	nicht nachweis bar
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	31	44	nicht nachweis bar
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	15	25	nicht nachweis bar
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	14	21	nicht nachweis bar
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	14	24	nicht nachweis bar
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	4,4	8,1	nicht nachweis bar
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	7,3	14	nicht nachweis bar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	4,0	7,7	nicht nachweis bar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,2	1,9	nicht nachweis bar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	3,6	6,7	nicht nachweis bar
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	153	229	(n.b.) ¹⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	153	229	(n.b.) ¹⁾

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
--------	----	-----------------------	------	----------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP Anschüt- tungen Am Hum-perts- pfad	MP Anschüt- tungen Blumen- weg	Mp geoge- ner Boden
			BG	Einheit	777-2024- 00036378	777-2024- 00036379	777-2024- 00036380

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Summe 6 DIN-PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Summe PCB (7) nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			9,9	9,7	7,6
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976- 12		°C	21,9	20,9	19,3
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	1210	341	159

Kenngr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	L8		10	FNU	< 10	< 10	< 10
---	----	--	----	-----	------	------	------

Anionen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	630	110	11
---------------------------	----	--------------------------------------	---	------	-----	-----	----

Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,005	< 0,001
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	0,001	0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP Anschüt- tungen Am Hum-perts- pfad	MP Anschüt- tungen Blumen- weg	Mp geoge- ner Boden
			BG	Einheit	777-2024- 00036378	777-2024- 00036379	777-2024- 00036380

Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	0,01	0,01

PAK aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nachweis bar < 0,05	0,13	nachweis bar < 0,05
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	0,04	0,09	nicht nachweis bar
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	3,1	3,2	0,05
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	1,9	1,1	0,03
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	8,4	5,5	0,10
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	0,823	0,584	0,015
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	7,3	5,9	0,13
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	4,2	3,6	0,08
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,18	0,25	nachweis bar < 0,01
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,15	0,20	nicht nachweis bar
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02	0,06	nicht nachweis bar
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01	0,02	nicht nachweis bar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	0,008	0,032	nicht nachweis bar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar	0,01	nicht nachweis bar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar	nachweis bar < 0,008	nicht nachweis bar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar	0,01	nicht nachweis bar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	26,2	20,7	0,431

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP Anschüt- tungen Am Hum-perts- pfad	MP Anschüt- tungen Blumen- weg	Mp geoge- ner Boden
			BG	Einheit	777-2024- 00036378	777-2024- 00036379	777-2024- 00036380

PAK aus dem 2:1-Schüttelauat nach DIN 19529: 2015-12

Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	26,2	20,6	0,406
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,10	0,18	nachweis bar < 0,01
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,05	0,15	0,01
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,147	0,330	0,015
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,172	0,455	0,040

PCB aus dem 2:1-Schüttelauat nach DIN 19529: 2015-12

PCB 28	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nachweis bar < 0,001	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
PCB 52	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
PCB 101	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
PCB 153	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
PCB 138	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
PCB 180	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0005	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0005	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2024-00036378	Boden	MP Anschüttungen Am Humpertspfad		22.02.2024
2	777-2024-00036379	Boden	MP Anschüttungen Blumenweg		22.02.2024
3	777-2024-00036380	Boden	Mp geogener Boden		22.02.2024

Akkreditierung

Akkr.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Kommentare und Bewertungen**zu Ergebnissen:**

1) nicht berechenbar